



SAM/IG/11

**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL
Oficina Regional Sudamericana**

Proyecto Regional RLA/06/901

**UNDÉCIMO TALLER/REUNIÓN DEL GRUPO DE
IMPLANTACIÓN SAM**

(SAM/IG/11)

INFORME FINAL

Lima, Perú, 13 al 17 de Mayo de 2013

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.

ÍNDICE

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-1
	Agenda.....	ii-1
	Asistencia.....	ii-2
	Lista de Conclusiones	ii-2
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 e información de resultados de la Doceava Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12)	
	Informe sobre la Cuestión 2 del Orden del Día	2-1
	Optimización del espacio aéreo SAM	
	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
	Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la Región SAM	
	Informe sobre la Cuestión 5 del Orden del Día	5-1
	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 6 del Orden del Día	6-1
	Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e integración de los existentes	
	Informe sobre la Cuestión 7 del Orden del Día	7-1
	Implantación del nuevo formato de plan de vuelo	
	Informe sobre la Cuestión 8 del Orden del Día	8-1
	Otros Asuntos	

RESEÑA DE LA REUNIÓN

ii-1 LUGAR Y DURACIÓN DE LA REUNIÓN

El Undécimo Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/11), se celebró en las instalaciones de la Oficina Regional de la OACI en Lima, Perú, del 13 al 17 de mayo de 2013, bajo los auspicios del Proyecto Regional RLA/06/901.

ii-2 CEREMONIA INAUGURAL Y OTROS ASUNTOS

El señor Franklin Hoyer Director Regional de la Oficina Sudamericana de la OACI, saludó a los participantes, y les reiteró su agradecimiento por el continuo 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 por el continuo soporte a las actividades del Grupo de Implantación SAM. Asimismo informó de la adhesión de Colombia y Ecuador al Proyecto RLA/06/901 y alentó al Grupo de seguir con la obtención de resultados tangibles para beneficio de los Estados de la Región.

ii-3 HORARIO, ORGANIZACIÓN, MÉTODOS DE TRABAJO, OFICIALES Y SECRETARIA

El Taller/Reunión acordó llevar a cabo sus sesiones de 08:30 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 Luiz Ricardo de Souza Nascimento, delegado de Brasil, fue elegido unánimemente como Presidente de la Reunión. Asimismo, el señor Paulo Vila Millones, delegado de Perú, fue elegido como Vice-Presidente.

El señor Onofrio Smarrelli, Oficial Regional CNS de la Oficina Regional de Lima, actuó como Secretario, siendo asistido por el señor Roberto Arca, Oficial Regional ATM/SAR/AIM de la Oficina Regional de Lima.

ii-4 IDIOMAS DE TRABAJO

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

ii-5 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 e información de resultados de la Doceava Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12)

Cuestión 2 del
Orden del Día: Optimización del espacio aéreo SAM

Cuestión 3 del Orden del Día:	Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la Región SAM
Cuestión 4 del Orden del Día:	Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la Región SAM
Cuestión 5 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 6 del Orden del Día:	Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e integración de los existentes
Cuestión 7 del Orden del Día	Implantación del nuevo formato de plan de vuelo
Cuestión 8 del Orden del Día:	Otros asuntos

ii-6 **ASISTENCIA**

Asistieron a la Reunión 68 participantes de 11 Estados de la Región SAM (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela), 1 Organismo Internacional (IATA) y 8 Empresas Internacionales (AIRBUS-METRON, AIRBUS-PROSKY, ARINC, ATECH, BOEING-JEPPESEN, EMBRAER, ICCAIA-BOEING y THALES Air Systems. La lista de participantes aparece en la página iii-1.

ii-7 **LISTA DE CONCLUSIONES**

No.	Título de Conclusión	Página
SAM/IG/11-1	Apoyo a los Estados SAM en el rediseño de sus TMA	2-4
SAM/IG/11-2	Implantación del concepto sobre uso flexible del espacio aéreo en la Región Sudamericana de la OACI	2-5
SAM/IG/11-3	Curso Básico PANS/OPS	3-4
SAM/IG/11-4	Interconexión de sistemas AMHS internacionales	5-4
SAM/IG/11-5	Utilización del espectro de radiofrecuencias	5-7

LISTA DE PARTICIPANTES / LIST OF PARTICIPANTS**ARGENTINA**

Carlos Omar Torres
Inspector Servicios de Navegación Aérea
ANAC
Av. Paseo Colón 1452
CP C106311O, Argentina

Tel: +5411 5941-3000 ext. 69193
E-mail: ctores@anac.gov.ar

Sandra Mónica Naumovitch
Planificador de Espacios Aéreos-Técnico Profesional
ANAC
Av. Paseo Colón 1452
CP C106311O, Argentina

Tel: +5411 5941-3000 ext. 69768
E-mail: snaumovitch@anac.gov.ar

Guillermo Ricardo Cocchi
Dirección General de Control de Tránsito Aéreo
Director de Servicios de Navegación Aérea
Av. Pedro Zanni 250, 4to piso, Sec. Amarillo
Edificio Cóndor
CABA, Argentina

Tel: +5411 4317-6000 int. 14105
E-mail: dsna@faa.mil.ar

Gustavo Adolfo Chiri
Dirección General de Control de Tránsito Aéreo
Jefe Departamento Planificación
Av. Pedro Zanni 250, Ofic. 472, Sec. Amarillo
CABA, Argentina

Tel: +5411 4317-6000 Int. 14521
E-mail: gchiri@gmail.com

Obdulio Omar Gouarnalusse
Dirección General de Control de Tránsito Aéreo
Jefe Departamento Proyectos
Av. Pedro Zanni 250, 4to piso
CABA, Argentina

Tel: +5411 4317-6000 Int. 14521
E-mail: ogouarna@faa.mil.ar

Stella Maris Manconi
Jefe Departamento Procedimientos de Vuelo
Av. Pedro Zanni 250, 3er piso
CABA, Argentina

Tel: +5411 4317-6000 Int. 14781
E-mail: sm.manconi@gmail.com
stellamarismanconi@yahoo.com.ar

BOLIVIA

Reynaldo Cusi Mita
Inspector ATM/SAR
Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)
Av. Arce 2631
Edif. Multicine - Piso 9
La Paz, Bolivia

Telefax: +591 2 211-4465
E-mail: rcusi@dgac.gob.bo

J. Fernando Azuga H.
Jefe Navegación Aérea
AASANA
Calle Federico Zuazo Esq. Reyes Ortiz, piso 6
La Paz, Bolivia

Telefax: +591 2231-6686
E-mail: f_azuga@yahoo.es

Remigio Blanco Flores
Responsable Telecomunicaciones
AASANA
Calle Federico Zuazo Esq. Reyes Ortiz, piso 6
La Paz, Bolivia

Telefax: +591 237-0340
E-mail: rblanco@asana.bo

BRASIL BRAZIL

Luiz Ricardo de Souza Nascimento
Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA)
Av. General Justo 160, 2º Andar
Rio de Janeiro 20021-130, Brasil

Tel: +55 41 3251-5200
E-mail: comandante@cindacta2.gov.br

Julio César de Souza Pereira
Instituto de Cartografía Aeronáutica (ICA)
Av. General Justo 160, 2º Andar
Rio de Janeiro 20021-130, Brasil

Tel: +55 21 2101-6127
E-mail: do-ica@decea.gov.br

Athayde Licério Vieira Frauche
Oficial CNS
Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA)
Av. General Justo 160, 4º Andar, Centro
Rio de Janeiro 20010-130, Brasil

Tel.: +55 21 2101 6584
Fax: +55 21 2101 6219
E-mail: ddte3@decea.gov.br
frauche2@gmail.com

André Eduardo Jansen
Oficial CNS
Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA)
Av. General Justo 160 – 4º Andar, Centro
Rio de Janeiro 20010-130, Brasil

Tel.: +55 21 2101-6620
E-mail: ddte5@decea.gov.br
jansen.andre@globo.com

James Souza Short
Oficial ATFM
DECEA
Av. General Justo 160, 4º Andar, Centro
Rio de Janeiro 20010-130, Brasil

Tel: +5521 2101-6747
E-mail: shortjss@cgna.gov.br

Murilo Albuquerque Loureiro
Consultor TI
DECEA
Av. General Justo 160, 2º Andar, Centro
Rio de Janeiro 20010-130, Brasil

Tel: +5521 2101-6658
E-mail: dtsi4@decea.gov.br
murilo.loureiro@gmail.com

Alexandre Luiz Dutra Bastos Jefe de Planificación ATM Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) Av. General Justo 160 – 2º Andar, Centro Rio de Janeiro 20010-130, Brasil	Tel.: +55 21 2101-6088 Fax: +55 21 2101-6198 E-mail: dpln1@decea.gov.br
Jeferson Coelho Mello Jefe de la División PANS/OPS DECEA Av. General Justo 160, 2º Andar, Centro Rio de Janeiro 20010-130, Brasil	Tel: +5521 2101-6752 E-mail: do-pea-ica@decea.gov.br
José Tristão Mariano Consultor ATM Departamento de Control del Espacio Aéreo DECEA Av. General Justo, 160 – 4º Andar Rio de Janeiro 20021-130, Brasil	Tel: +55 21 2101 6527 E-mail: pea-4-ica@decea.gov.br tristaocta@globo.com
João Marcelo de Castro Monteiro Especialista en Regulación de Aviación Civil Agencia Nacional de Aviación Civil (ANAC) Avda. Presidente Vargas 850, 16º Andar Centro, Rio de Janeiro, Brasil	Tel: +5521 3501-5312 E-mail: joao.monteiro@anac.gov.br
Max Carvalho Dias Asesor Secretaría Aviación Civil (SAC) Centro Cultural Banco do Brasil-CCBB Scs, Trecho 2, Lote 22, Brasília DF Brasil 70200-002	Tel: +55061 3313 7053 E-mail: max.dias@aviacaocivil.gov.br

CHILE

Alfonso De La Vega Encargado Sección Navegación Aérea Dirección General Aeronáutica Civil (DGAC) Miguel Claro 1314 Providencia, Santiago, Chile	Tel: +56 2 439-2952 E-mail: adelavega@dgac.cl

COLOMBIA

Mauricio Corredor Monroy Jefe Grupo ATFCM Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) Av. El Dorado No. 112 – 09 Edificio CNA Centro Nacional de Aeronavegación Bogotá, Colombia	Tel: +571 296-2628 E-mail: mauricio.corredor@aerocivil.gov.co

ECUADOR

Marcelo Valencia Taco
Gestión de Tránsito Aéreo
DGAC
Buenos Aires Oe 153 y 10 de Agosto
Quito, Ecuador

Tel: +5932 223-8364
E-mail: marcelo_valencia@dgac.gob.ec

Vicente Navarrete
Controlador APP Radar
Buenos Aires Oe 153 y 10 de Agosto
DGAC
Quito, Ecuador

Tel: +5932 223-2184
E-mail: Vicente.Navarrete@dgac.gob.ec

GUYANA

Rickford Samaroo
Manager ATS
Guyana CAA
Control Tower Complex
Cheddi Jagan Int'l Airport
Timehri, Guyana

Tel: +592 261-2564
E-mail: satcori@hotmail.com

PARAGUAY

Tomás Alfredo Yentzch Irala
Gerente Servicios Aeronáuticos
Aeropuerto Internacional Guaraní
Ruta N° 7 Km. 26
Alto Paraná, Paraguay

Tel: +595 64 420 807
Fax: +595 64 420 808
E-mail: tayi68@hotmail.com
tayi68@gmail.com

Blas Enrique Espinoza Castro
Jefe Unidad Central de Afluencia Tránsito Aéreo
DINAC
Mariscal López E. y 22 de setiembre, Of. 615
Edificio Ministerio de Defensa
Asunción, Paraguay

Tel: +595 21 210-628
E-mail: cfmu@dinac.gov.py:
cfmu.py@gmail.com

Juan Alcides Rabito Adorno
Jefe de Dpto. COM
Centro de Control Unificado y Sistema de
Telecomunicaciones de la DINAC
Mompox y Gral. Gerbacio Artigas,
Mariano Roque Alonso
Asunción, Paraguay

Tel: +595 21 758 5208
Fax: +595 21 758 5296
E-mail: j.alcides10@gmail.com

David Ricardo Torres Jacquet
Jefe de la Sección Terminales AMHS
Gerente responsable de Centro Automatizado
Aircom 2100
Centro de Control Unificado y Sistema de
Telecomunicaciones de la DINAC
Mompox y Gral. Gerbacio Artigas,
Mariano Roque Alonso
Asunción, Paraguay

Tel: +595 21 7585208
Fax: +595 21 7585296
E-mail: dr.torres33@gmail.com

PERÚ

Fernando Hermoza Hübner
Coordinador Técnico de Navegación Aérea
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jr. Zorritos 1203
Lima 1, Perú

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

Paulo César Vila Millones
Inspector de Navegación Aérea
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1203
Lima, Perú

Tel: +511 615-7800
Fax: +511 615-7881
E-mail: pvila@mintc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

José Mondragón Hernández
Inspector de Navegación Aérea
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jr. Zorritos 1203
Lima 1, Perú

Tel: +511 630-1151 / 630-1152
E-mail: jmondragon@mintc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Sady Beaumont Valdez
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1203, Lima, Perú

Tel: +511 615-7800
E-mail: sbeaumont@mtc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Jorge David Taramona Perea
Especialista en Navegación Aérea
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1203, Lima, Perú

Tel: +511 997 910 909
E-mail: jtaramona@mtc.gob.pe
jtaramona@gmail.com
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Luis Luna Calderón
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1203, Lima, Perú

Tel: +511 615-7800
E-mail: lcalderon@mtc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Francisco Burgos Zavaleta
Inspector de Navegación Aérea
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1293, Lima, Perú

Tel: +511 9657-67580
E-mail: franbur@hotmail.com
fburgos@hotmail.com
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Karla Albañil Alban
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1203, Lima, Perú

Tel: +511 615-7800
E-mail: kalbanil@mtc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Martha Soto Ansaldi
Inspector de Navegación Aérea
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1203, Lima, Perú

Tel: +511 324-6455
E-mail: msoto@mintc@gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Mirtha Ángeles Reque
Especialista AIS/ARO
Corporación Peruana de Aeropuertos y
Aviación Comercial S. A. (CORPAC)
Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
Apartado Postal 680
Lima 100, Perú

Tel: +511 414-1288
E-mail: mangeles@corpac.gob.pe
Website: www.corpac.gob.pe

Juan Pablo Portilla Venero
Especialista AIM
Corporación Peruana de Aeropuertos y
Aviación Comercial S. A. (CORPAC)
Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
Av. Elmer Faucett s/n, Callao, Perú
Apartado Postal 680
Lima 100, Perú

Tel: +511 630-1170
Fax: +511 414-1435
E-mail: jportilla@corpac.gob.pe
Website: www.corpac.gob.pe

Tomás Macedo Cisneros
Controlador de Tránsito Aéreo
Corporación Peruana de Aeropuertos y
Aviación Comercial S. A. (CORPAC)
Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
Apartado Postal 680
Lima 100, Perú

Tel: +511 630-1166
Fax: +511 414-1442
E-mail: tmacedo@corpac.gob.pe
Website: www.corpac.gob.pe

Raul Anastacio Granda
Supervisor de Comunicaciones
Corporación Peruana de Aeropuertos y
Aviación Comercial S. A. (CORPAC)
Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
Av. Elmer Faucett 3400, Callao, Perú
Apartado 680 - Lima 100, Perú

Tel: +511 630-1018, 951948915
E-mail: ranastacio@corpac.gob.pe
Website: www.corpac.gob.pe

Renzo Gallegos Begazo
Supervisor Controlador de Tránsito Aéreo
Corporación Peruana de Aeropuertos y
Aviación Comercial S. A. (CORPAC S.A.)
Aeropuerto Internacional Jorge Chávez
Apartado Postal 680
Lima 100, Perú

Tel: +511 575 0886
E-mail: rgallegos@corpac.gob.pe
rgbegazo@hotmail.com
Website: www.corpac.gob.pe

URUGUAY

Adriana San Germán Fernández
Jefe Departamento ATM
Dirección Nacional de Aviación Civil
Infraestructura Aeronáutica (DINACIA)
Camino Carrasco 5519
Canelones, Uruguay

Tel: +5982 604-0408, Ext.
Fax: +5982 604-0408, Ext.
E-mail: dtta@dinacia.gub.uy
asangerman@gmail.com

Alejandro Manuel Rodríguez Sosa
Instructor
Dirección Nacional de Aviación Civil
Infraestructura Aeronáutica (DINACIA)
Camino Carrasco 5519
Canelones, Uruguay

Tel: +5982 604-0408, Ext.
Fax: +5982 604-0408, Ext.
E-mail: amrscta@hotmail.com

VENEZUELA

Carlos Julio González González
Gerente ATS/AIS/COM
INAC
Parque Residencial Los Overos
Quinta Etapa N° G-27
Turmero, Edo. Aragua, Venezuela

Tel.: + 0426 530-7227
Fax: + 0212 355-2216
E-mail: car.gonzalez@inac.gob.ve
gonzalezcarlosj@hotmail.com

Omar Enrique Linares
Planificador de Espacios Aéreos
Instituto Nacional de Aeronáutica Civil (INAC)
Av. Luis Roche Altamira, Torre Británica
Caracas, Venezuela

Tel: +58 212 355-2898
Fax: +58 212-355-2920
E-mail: o.linares@inac.gob.ve
ollinaresomar2@gmail.com

AIRBUS-PROSKY

Rafael Alonso-Nivez
1, Rond Point Maurice Bellonte
31770 Blagnac, France

Tel: +33582 053323
E-mail: rafael.alonso-nivez@airbusprosky.com

Sebastien Borel
Vice President Customer Affairs
1, Rond Point Maurice Bellonte
31770 Blagnac, France

Tel: +33582 053309
E-mail: sebastien.borel@airbusprosky.com

AIRBUS-METRON

Joe Hof
Director, Global ATM Operations
Metron Aviation
Director, Global ATM Operations
45300, Catalina Court, Suite 101
Dulles, Virginia 20166, United States

Tel: +1 703 234-0859
E-mail: joe.hof@metronaviation.com

ARINC

Manuel Góngora
Director –Latin America & Caribbean
5200 Blue Lagoon Drive, Suite 840
Miami, Fl. 33126, U.S.A.

Tel: +1305 263-5772
E-mail: mgongora@arinc.com

ATECH-BRASIL

Eno Siewerdt
Consultor ATM
ATECH
Rua do Rocio 313, 2º Andar
04552-0000 Sao Paulo-SP, Brasil

Tel: +5511 31034600 ext. 1065
E-mail: eno@atech.com.br

BOEING-JEPPESEN

Demetrius Zuidema
Director – Americas
Boeing/Jeppesen
3133 SW 176 Ter

Tel.: + 954 212-1650
Fax: + 303 328-4117
E-mail: demetrius.zuidema@boeing.com

EMBRAER-BRASIL

Arthur Cavalcanti Moreira e Silva
Ingeniero
Empresa Brasileira de Aeronautica S.A. (EMBRAER)
Rod. Presidente Dutra, km. 134
São José dos Campos, CEP 12247-820, SP – Brasil

Tel: +55 12 3927-9589
E-mail: arthur.silva@embraer.com.br

IATA

Robert L. Smith
International Air Transport Association
Consultant, SO & I
703 Waterford Way, Suite 600
Miami, FLA 33126, USA

Tel: +305 779-9855
E-mail: smithr@iata.org

Silvia Lilian Brillante Cartógrafa Aerolíneas Argentinas Bouchard 547 Buenos Aires, Argentina	Tel: +5411 4130-3513 E-mail: sbrilla@aerolineas.com.ar brillantes1@gmail.com
Raúl Edmundo Riva Coordinador Documentación y Normas Operativas Gerencia de Operaciones Aerolíneas Argentinas Bouchard 547 Buenos Aires, Argentina	Tel: +5411 4130-3335 E-mail: reriva@aerolineas.com.ar
David Guerrero Analista de Operaciones AVIANCA TACA Av. El Espino, Urb. Madreselva Antiguo Cuscatlán El Salvador	Tel: +503-2247-1547 E-mail: david.guerrero@aviancataca.com
Patricio Rico Avianca TACA Capitán A-321 Av. El Espino, Urb. Madre Selva Antiguo Cuscatlan, El Salvador	Tel: +503 2247-1547 E-mail: Patricio.Rico@aviancataca.com
John Marlon Ferrer Olivares Gerente de Servicios a la Navegación Aérea Avianca Aeropuerto El Dorado Bogotá, Colombia	Tel: +571 587-7700 ext. 3077 E-mail: jferrer@avianca.com
Rudy Stange LAN Airlines Gerente de Estándares Operacionales Base de Mantenimiento LAN Aeropuerto Internacional de Santiago Santiago, Chile	Tel: +562 2566-9510 E-mail: rudy.stage@lan.com
Marco Guzmán LAN Airlines Jefe Departamento de Estudios Operacionales Base de Mantenimiento LAN Aeropuerto Internacional de Santiago Santiago, Chile	Tel: +562 2677-4264 E-mail: marco.guzman@lan.com

Mariela Valdés
LAN Airlines
Analista de Estudios Operacionales
Base de Mantenimiento LAN
Aeropuerto Internacional de Santiago
Santiago, Chile

Tel: +562 2677-4440
E-mail: mariela.valdes@lan.com

Gabriel Rozzi
Capitán A320, Asesor ATM CNS NAVDB
LAN Argentina
Av. Rafael Obligado 1221
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Tel: +5411-4808 1252
E-mail: gabriel.rozzi@lan.com

Raymundo Hurtado
LAN Perú
Jefe de Navegación Aérea
Av. José Pardo 513, Miraflores
Lima, Perú

Tel: +511 213-8300 ext 8458
E-mail: raymundo.hurtado@lan.com

ICCAIA-BOEING

Michael Matyas
Systems Engineer, Boeing Commercial Airplanes
Air Traffic Management
International Coordination Council of Aerospace
Industries Associations (ICCAIA)
Air Traffic Management
MC 0L-83 PO Box 3797
Seattle, WA 98124-2207, United States

Tel: +1 425 387 6891
E-mail: michael.matyas@boeing.com

THALES AIR SYSTEMS

Ludmilla Gonzales
Gerente de Desarrollo de Negocios para
América Latina
3 Avenue Charles Lindbergh
94628 Rungis, Francia

Tel: +33 6 7579 9009
E-mail: ludmilla.gonzales@thalesgroup.com

Raphael Cervantes
Director Comercial para América Latina
94150 Rungis, Francia

Tel: +336 8096 5458
E-mail: raphael.cervantes@thalesgroup.com

CONSULTORES

Jorge Fernández
Consultor, NAVANS
Lima, Perú

Tel: +51 987 81-8528
E-mail: fernandez.demarco@gmail.com

OACI / ICAO

Onofrio Smarrelli
Oficial Regional 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: +511 611-8686, Ext. 107
Fax: +511 611-8689
E-mail: osmarrelli@icao.int
Web: <http://www.lima.icao.int/>

Roberto Arca Jaurena
Regional 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: +511 611-8686, Ext. 106Oficial
Fax: +511 611-8689
E-mail: rarca@icao.int
Web: <http://www.lima.icao.int/>

**Cuestión 1 del
Orden del Día:**

Seguimiento a las conclusiones y decisiones adoptadas por las reuniones SAM/IG e información de resultados de la Doceava Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12)

1.1 Bajo esta cuestión del orden del día la Reunión analizó la NE/02 - *Revisión del estado de cumplimiento de las conclusiones formuladas por las reuniones del grupo de implantación SAM y actividades pendientes* (Secretaría) y la NE/18 - *Seguimiento a las recomendaciones de la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea* (Secretaría).

Revisión del estado de cumplimiento de las conclusiones formuladas por las reuniones del grupo de implantación SAM y actividades pendientes

1.2 La Reunión procedió a la revisión del estado de aplicación de las conclusiones y tareas válidas originadas en las reuniones SAM, así como el seguimiento de las mismas, cuyos resultados se presentan como **Apéndices A y B** de esta cuestión del orden del día.

1.3 La Reunión identificó en el Apéndice A algunas tareas repetidas en los Planes de Acción y consideró eliminarlas de la lista de este Apéndice. Asimismo, consideró que todas las conclusiones y tareas que no tenían fecha de terminación (permanentes), que la Secretaría hiciera el seguimiento de las mismas y no se incluyeran en el listado de conclusiones y tareas. Esta acción se llevará a cabo a partir de la próxima reunión de la SAM/IG.

Seguimiento a las recomendaciones de la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea

1.4 La Reunión procedió al análisis de las recomendaciones de la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea aplicables al programa de trabajo de la SAM/IG y al respecto consideró que las mismas, dentro del Bloque 0, estaban alineadas con las actividades contempladas en el programa exceptuando los asuntos relacionados con la armonización regional de la altitud de transición (Rec. 5/1 ANC/12).

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							
1-3	UM 662 Guayaquil – Madrid	• Coordinar la implantación • Emitir AIC • Capacitar personal • Enmendar ANP CAR/SAM	Ruta implantada	Falta acuerdo en Venezuela con la FAV SAM/ATS/RO/4	Estados Secretaría	RO/ATM RO/AIM	VÁLIDA (Ver cuestión 2, SAM/IG/5). Se reiteró a Venezuela la consulta. Venezuela planteó alternativa y falta la consulta a Ecuador estando de acuerdo los demás Estados. Ecuador, Colombia y Venezuela efectuaron las coordinaciones y suministraron las coordenadas para la implantación de la Ruta. La Secretaría iniciará el Procedimiento de Enmienda al Plan de Navegación Aérea.
2. Optimización de la red de Rutas ATS en la Región SAM							
2-4	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/9	Estados	N/A	VÁLIDA Verificar planilla de cálculo de ahorro de combustible. Tarea permanente.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
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/9	RLA/06/901	RO/ATM	VÁLIDA Se incluyó la tarea en la Revisión del plan de acción para la Optimización del espacio aéreo sudamericano desarrollado en la Reunión SAM/IG/11
2-19	Conclusión SAM/IG/7-1 Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana Fase 3 Versión 02 Que los Estados SAM de la OACI tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices y cumplir con los plazos establecidos para continuar con la Fase 3 Versión 02 del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana, que figura en el Apéndice A de esta parte del Informe.	Ver Plan de acción del Programa de Optimización de la red de Rutas ATS Versión 02 (SAM/IG/7).	Versión 02 red de Rutas ATS optimizada.	Según Plan de Acción	Estados RLA/06/901 IATA Oficina Regional	RO/ATM RO/AIM	VÁLIDA Se incluyó la tarea en la Revisión del plan de acción para la Optimización del espacio aéreo sudamericano desarrollado en la Reunión SAM/IG/11

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-20	Conclusión SAMIG/10-1 - Plan de Seguridad para implantación de rutas fase 3 Versión 02 Que los Estados de la Región SAM determinen la viabilidad de optimización de rutas del Programa ATSRO fase 3 versión 02 basada en una evaluación de riesgos, a fin de garantizar la seguridad de las operaciones dentro de sus FIRs.	Determinar viabilidad del Programa ATSRO.	Resultado de la evaluación de riesgo dentro de la FIR considerada.	ATS/RO/5	Estados Región SAM		VÁLIDA
2-21	Conclusión SAMIG/10-2 - Implantación del concepto sobre Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana de la OACI Que los Estados de la Región SAM utilicen de considerarlo pertinente, el Manual Guía para la implantación del concepto sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana para el diseño y la gestión del espacio aéreo de las regiones de información de vuelo bajo su jurisdicción.	Mejoras operacionales relacionadas con la optimización del espacio aéreo.	Plan de optimización del espacio aéreo con la utilización del FUA.	ATS/RO/5	Estados Región SAM		Reemplazada por la Conclusión SAMIG/11-2

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-22	Conclusión SAMIG/11- 2 Implantación del concepto sobre Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana de la OACI Que los Estados de la Región SAM utilicen el Manual Guía para la implantación del concepto sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana para el diseño y la gestión del espacio aéreo de las regiones de información de vuelo bajo su jurisdicción que figura en la Cuestión 2 Apéndice E del el Informe de la reunión SAMIG/10	Mejoras operacionales relacionadas con la optimización del espacio aéreo.	Plan Nacional de optimización del espacio aéreo con la utilización del FUA.	SAMIG/13	Estados de la Región SAM		VÁLIDA
3. Implantación de la Navegación basada en la Performance (PBN) en la Región SAM							
3-5	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 contenidos 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.	SAM/IG/9	Estados	RO/ATM	FINALIZADA 11 Estados SAM presentaron su Plan Nacional PBN para su armonización. Los Estados que han actualizado sus planes los enviarán a la Oficina Regional. Se espera que los 2 Estados faltantes (Ecuador, y Suriname) envíen sus planes nacionales a la brevedad. Se insistirá para que los envíen. Enviada encuesta sobre la implantación PBN por medio de la carta SA204 para establecer línea base de implantación sobre resolución A37/11 de la Asamblea.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-17	Conclusión SAM/IG/5-4 - Implantación de operaciones de descenso continuo Que, reconociendo los beneficios ambientales y de eficiencia de las operaciones de descenso continuo, así como la necesidad de armonizar estas operaciones en aras de la seguridad operacional, se alienta a los Estados a incluir la implantación de operaciones de descenso continuo (CDO) en sus planes de implantación PBN, e implantar las CDO de conformidad con el Manual CDO de la OACI.	Los Estados deben incluir en sus programas PBN el concepto CDO.	CDO implantados de acuerdo a requerimientos nacionales	SAM/IG/10	Estados	RO/ATM	VÁLIDA Algunos Estados introdujeron el CDO en sus planes nacionales
3-19	Para 3.9 SAM/IG/6 Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares	Coordinar con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares.	Implantación RNAV 5 en forma segura	Octubre 2011	Estados	RO/ATM	FINALIZADA
3-21	Aprobación de aeronaves y operadores.	Realizar las aprobaciones	Implantación RNAV 5 en forma segura	Permanente	Estados	RO/ATM	FINALIZADA Se considera una tarea permanente.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-23	Conclusión SAM/IG/6-3 - Que los Estados SAM tomen las acciones correspondientes a fin de aplicar los formularios CMA F5 y CMA F6, que se adjuntan como Apéndices A y B a esta parte del informe, y los envíen a la CARSAMMA tan pronto se establezca la aprobación de aeronave y explotador para operaciones PBN.	- Utilizar formularios CMA F5 y CMA F6. - Considerando que algunos listados contienen todos los datos previstos en dicho formulario, en esos casos, la reunión concluyó que no es necesario el encaminamiento de los formularios F5 correspondientes. Para los casos en que los listados no contienen las informaciones previstas en el formulario F5, los Estados deberán enviarlos a la CARSAMMA.	Implantación RNAV5 en forma segura	Primera Fase Octubre 2011	Estados	RO/ATM	VÁLIDA Los Estados deberán implementar procedimientos para mantener la base de datos actualizada.
3-25	Conclusión SAM/IG/6-5 - Formulario para Informe de Desviación de Navegación Lateral Que los Estados SAM tomen las acciones correspondientes, a fin de aplicar el programa de monitoreo y en particular el Formulario para Informe de Desviación de Navegación Lateral, que se adjunta como Apéndice F a esta parte del informe, y los envíe a la CARSAMMA el día 10 de cada mes.	Recolectar información de desvíos laterales y enviar a CARSAMMA	Implantación RNAV5 en forma segura	SAM/IG/10	Estados	RO/ATM	VÁLIDA La Secretaría coordinará la vigencia de esta Conclusión con CARSAMMA.

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							
4-11	Para. 4.9 SAM/IG/6 Establecer para el Sistema Regional criterios normalizados sobre la validación en tierra y en vuelo de los procedimientos de vuelo por instrumentos PBN, basados en satélite.	Elaborar criterios normalizados	Aplicación uniforme de los criterios sobre la validación en tierra y en vuelo de los procedimientos de vuelo por instrumentos PBN, basados en satélite.	SAM/IG/9	RLA/99/901	RO/FLS	VÁLIDA En la SAM/IG/6 se presentó el borrador de la CA 91-012 - Validación en vuelo (FV) de los procedimientos de vuelo por instrumentos (IFP) de la Navegación basada en la performance (PBN) apoyada en satélite. Al respecto la Reunión pidió a Secretaría que lo envíe a consulta de los especialistas de inspección de vuelo de los Estados para comentarios y posterior aprobación. Secretaría consultará al RO/FLS de la Oficina Regional sobre el estado de esta Conclusión.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
5. Implantación ATFM							
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; d) 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/8	Estados	RO/ATM	VÁLIDA Bolivia, Brasil, Colombia, Paraguay, Perú y Venezuela presentaron su ejercicio preliminar. Se dictó un segundo curso en materia de capacidad de aeropuertos (capacidad de pista) y Sectores ATC en Brasil, del 21 al 25 de marzo de 2011. Cuando se terminó el taller celebrado en la Oficina SAM, se acordó hacer un entrenamiento a distancia para que los estudiantes se conviertan en instructores. Dicho entrenamiento se está llevando a cabo actualmente.
5-11	Conclusión SAM/IG/5-7 - Teleconferencias ATFM en la Región Sudamericana Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI mantengan teleconferencias ATFM semanales entre las unidades de gestión de flujo o puestos de gestión de flujo (FMU/FMP) a fin de mejorar el intercambio de información entre los Estados participantes.	Implantar teleconferencias ATFM	Coordinación entre FMU/FMP realizada	SAM/IG/8	Estados	RO/ATM	VÁLIDA Los Estados mantienen conferencias web debido a problemas en las teleconferencias. Se planea utilizar SKYPE y <i>go-to-meeting</i> . La REDDIG II incorpora una subred de comunicación oral para soportar esta aplicación

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
5-16	Conclusión SAM/IG/6-8 - Modelo SUPP AIP/AIC ATFM Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI al elaborar su AIC nacional utilicen como referencia el Modelo SUPP AIP/AIC ATFM que figura en el Apéndice E de esta parte del Informe.	Elaborar AIC	Publicaciones armonizadas en la Región SAM	Diciembre de 2012	Estados	RO/ATM	VÁLIDA
5-18	Intercambio de mensajes en el Manual ATFM sea elaborado como un MOU entre los Estados que deberá ser anexado en el Manual ATFM.	Elaboración de MOU para intercambio de mensajes ATFM entre Estados.	MOU elaborado y aprobado.	SAM/IG/10	Estados Proyecto Regional RLA/06/901	RO/ATM RO/CNS	VÁLIDA
5-19	Ejercicio preliminar sobre Cálculo de Capacidad de Pista y Sectores ATC. Se insta a los demás Estados a presentar sus estudios para la SAM/IG/8.	Realizar cálculo preliminar sobre Capacidad de Pista y Sectores ATC.	Presentar estudios sobre ejercicios realizados.	SAM/IG/10	Estados	RO/ATM	VÁLIDA

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
6. 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							
6-3	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.	Actualización de los planes de acción nacionales para la mejora de los sistemas CNS.	Actualización de los planes de acción nacionales para las mejoras de los sistemas de comunicaciones y vigilancia.	Permanente	Estados/ Territorio de la Región SAM y Oficina Regional SAM de la OACI	RO/CNS	VÁLIDA Durante la Reunión SAM/IG/8 se recibió información sobre los planes actualizados de las mejoras CNS de Brasil y Guyana. Cualquier cambio efectuado por los Estados en la Guía, debería notificarse a la Oficina Regional SAM de la OACI. La Secretaría procederá a dar seguimiento de la Conclusión

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
6-7	Conclusión SAM/IG/6-9 - Acciones requeridas para la interconexión de sistemas AMHS Que los Estados de la Región SAM, en vista de los retrasos en la interconexión de sistemas AMHS, procedan a las siguientes acciones: a) requieran a sus proveedores de equipos AMHS el apoyo necesario para culminar con éxito la implantación de la interconexiones necesarias; b) efectúen los arreglos necesarios para capacitar al personal en tareas de interconexión, a fin de minimizar la dependencia con sus proveedores; c) extremen las coordinaciones pertinentes; y d) completen la elaboración y firma de los MoU a los Estados que todavía no lo han hecho.	Interconexión de los sistemas CNS	Interconexión de sistemas AMHS	Finales del 2013	Estados de la Región SAM	Estados de la Región SAM Proveedores Sistemas AMHS RO/CNS	VÁLIDA a) Finalizada. Coordinaciones se han realizado con los proveedores para completar la interconexión. b) Se realizó un curso AMHS en julio de 2012 dictado por el centro INSTILUX de EUROCONTROL; del 24 al 28 de junio de 2013 se realizará un segundo curso por el mismo instituto c) Se han extremado las coordinaciones. Pendiente la implantación de nuevos MoUs (Apéndice D Cuestión 5 del Orden del Día de la SAM/IG/10)
6-10	Conclusión SAM/IG/7-6 - Actualización del estudio DME/DME Que los Estados de la Región SAM, al efectuar cualquier cambio sobre la situación actual de los sistemas DME, informen a la Oficina Regional SAM de la OACI a efecto que pueda proceder con la actualización y distribución del estudio de cobertura DME/DME para soportar las rutas RNAV5.	Informar de cualquier cambio en la geometría actual de los sistemas DME. Mantener actualizado el estudio de cobertura DME/DME para soportar las rutas RNAV 5.	Estudio de cobertura DME/DME Regional actualizado para soportar rutas RNAV 5.	Permanente	Estados	RO/CNS	VÁLIDA La Secretaría procederá a dar seguimiento de la Conclusión

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
6-11	Conclusión SAMI/IG/8-3 Implantación de un servicio para la predicción de la disponibilidad RAIM en la Región SAM Que, con el fin de que la Región FDE SAM cuente con un servicio común para la determinación de la predicción de la disponibilidad de RAIM y FDE para soportar las operaciones en ruta, aproximaciones que no son de precisión, aproximaciones con guía vertical (APV), área terminal y aproximación PBN: a) la Quinta Reunión del Comité de Coordinación (RCC/5) del Proyecto Regional RLA/06/901 considere la adquisición de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM seleccionando entre las propuestas presentadas por la empresa DWI y Colombia; y b) la OACI analice la forma más apropiada para que los Estados no miembros del Proyecto Regional RLA/06/901 aporten la cuota correspondiente del servicio de predicción RAIM.	a) Aprobación por parte de la RCC/5 de la adquisición de un servicio común de predicción de la disponibilidad RAIM. b) Análisis de la forma más apropiada para que los Estados no miembros del RLA/06/901 aporten la cuota para el servicio de predicción de la disponibilidad RAIM.	Aprobación de adquisición de un servicio de predicción de disponibilidad RAIM en la Región SAM. Procedimiento de contribución de cuota para Estados no miembros del RLA/06/901.	12/11 10/12	a) Miembros del Proyecto RLA/06/901 b) Secretaría	Estados no miembros del Proyecto RLA/06/901	FINALIZADA a) La Sexta Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/06/901 (Lima Perú del 21 al 23 de noviembre de 2012), aprueba la adquisición e implantación del servicio regional de predicción de la disponibilidad RAIM a través de la Conclusión RCC/6/4. b) El servicio iniciará con los Estados miembros del Proyecto RLA/06/901. Se enmendó el Documento de Proyecto con la inclusión del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM Las especificaciones técnicas para la implantación del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM se enviaron a la Sección de Cooperación Técnica de la OACI para dar inicio al proceso de licitación.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
6-12	Párrafo 5,1 del informe de la SAM/IG/10, completar las Guías de Orientación de seguridad para la implantación de redes IP, y de política de encaminamiento de redes IP.	Completar Guía de Orientación de seguridad de redes IP y la de políticas de encaminamiento para redes IP.	Documento Guías de Orientación de seguridad de redes IP: y Documento de Políticas de encaminamiento para redes IP.	SAM/IG/11	Proyecto D1	RO/CNS	VÁLIDA Las Guías se elaboraron por expertos de Brasil con el apoyo del Proyecto RLA/06/901. La Reunión SAM/IG/11 procedió a la revisión de las misma y consideró que se distribuyeran a todos los Estados de la Región para su revisión final

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
7. Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e integración de los existentes							
7-1	Conclusión SAM/IG/3-8 - 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	Implantación operacional de sistemas automatizados de ATM e interconexión de los sistemas automatizados instalados entre ACC adyacentes.	Memorando de Entendimiento (MoU) entre pares de Estados de la Región SAM para la interconexión de sistemas automatizados.	2012	Estados de la Región SAM	RO/CNS Expertos automatización Proyecto RLA/06/901	VÁLIDA Muchos de los Estados de la Región han elaborados planes teniendo en cuenta el material de orientación elaborado por la SAM/IG con el apoyo del Proyecto RLA/06/901. Pendiente planes de implantación de Estados que están en proceso de completar la instalación de sistemas automatizados. Hasta la fecha de esta Reunión SAM/IG/11 se han elaborado y firmado los siguientes MoU para la interconexión de sistemas automatizados: Argentina-Brasil; Argentina-Chile; Argentina-Uruguay; Brasil- Uruguay; Brasil-Venezuela y Brasil –Perú.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	tener los sistemas automatizados (SSS).						
7-7	Conclusión SAM/IG/7-8 - Elaboración de la evaluación de seguridad operacional para la implantación del contenido de la Enmienda 1 a la 15ª Edición del PANS ATM (Doc. 4444) de la OACI Que los Estados de la Región SAM, teniendo en cuenta la estrategia regional para la implantación de la Enmienda 1 a la 15ª Edición del PANS ATM (Doc. 4444) de la OACI, tomen las acciones correspondientes, a fin de realizar una evaluación de seguridad operacional para la implantación del contenido de la Enmienda 1 a los PANS-ATM en su Estado, y lo envíen a la Oficina Regional SAM de la OACI a más tardar el 30 de noviembre de 2011.	Efectuar evaluación de la seguridad operacional para la implantación del contenido de la enmienda 1 a los PANS-ATM basada en las guías elaboradas en la Reunión SAM/RA/02.	Informe sobre la evaluación de la seguridad operacional para la implantación de FPL 2012.	30 de noviembre de 2011	Estados	RO/ATM RO/AIM RO/CNS	FINALIZADA Los Estados de la Región han elaborado la evaluación de la seguridad operacional para la implantación de la Enmienda 1 a la 15ª Edición del PANS ATM (Doc 4444). La implantación de la Enmienda se ha realizado con éxito.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
7-8	Conclusión SAM/IG/9-4 - Participación activa en las actividades regionales para la implantación de la Enmienda 1 a la Edición 15 del Doc 4444 Que los Estados de la Región SAM, con el fin de dar cumplimiento a la implantación de la Enmienda 1 a la Edición 15 del Doc 4444 de la OACI: a) Informen sobre cualquier cambio en la lista de puntos focales que se presenta como Apéndice B a esta cuestión del Orden del Día; b) participen activamente a través de sus puntos focales en las teleconferencias vía WEB programadas en las siguientes fechas: 25 de mayo, 29 de junio, 31 de agosto, 28 de septiembre y 31 de octubre de 2012; y c) participen en la programación de las pruebas regionales e interregionales descritas en el Apéndice E de esta cuestión del Orden del Día.	a) Actualización Lista FPL. b) Participación activa teleconferencias WEB sobre FPL. c) Participación pruebas FPL.	Actualización documentación. Participación teleconferencia WEB sobre FPL. Pruebas regionales e interregionales sobre el nuevo FPL.	14 de noviembre de 2012	Estados Región SAM		FINALIZADA La implantación del nuevo formato de plan de vuelo se ha efectuado con éxito gracias al trabajo realizado bajo la coordinación de los puntos focales nominados por los Estados participando activamente a los eventos regionales para el seguimiento en la implantación del FPL 2012.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
7-9	Conclusión SAM/IG/10-3 - Revisión Guía de consideraciones técnicas operacionales para la implantación del ADS B Con el fin de revisar la Guía de consideraciones técnicas operacionales para la implantación del ADS B: a) La Secretaría circule la guía a todos los Estados de la Región SAM la última semana de octubre de 2012. b) Los Estados de la Región SAM envíen sus comentarios a más tardar el 31 de diciembre de 2012.	Revisión Guía de consideraciones técnicas operacionales para la implantación del ADS B.	Guía de consideraciones operacionales para la implantación del ADS B.	31 Diciembre de 2012	a) Secretaria b) Estados	RO/CNS	FINALIZADA La guía ha sido circulada para revisión a todos los Estados de la Región. Se recibieron comentarios de Brasil, Chile y Guyana que fueron agregados a la guía. La Reunión analizó la revisión efectuada y consideró que la tarea había sido finalizada.
7-10	Conclusión SAM/IG/10-4 - Se insta a los Estados de la Región SAM que todavía no lo hayan realizado, suministrar a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI la fecha de inicio de las operaciones de aceptación del nuevo formato de plan de vuelo a más tardar el 17 de octubre del 2012, de forma tal de proceder a la actualización del sitio WEB FITS de la OACI para que dicha información sea visualizada por toda la comunidad aeronáutica mundial.	Establecer fecha de inicio de las operaciones de aceptación del nuevo formato de plan de vuelo.	Establecer fecha de inicio de las operaciones del nuevo formato de plan de vuelo	17 de octubre de 2012	Estados	RO/CNS RO/ATM	FINALIZADA

APÉNDICE B

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

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	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	SI	SI	SI	SI	PER: Diciembre 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	SI	SI	SI	O/G	--	O/G	O/G	O/G	SI	O/G	SI	SI	COL: Junio ECU: Coordinación interna con área correspondiente. PAR: SAM/IG/5 PER: SAM/IG/5 VEN: Mar 2010
2-1 Implantación de Rutas RNAV	SÍ	SI	SI	SI	SI	SI	--	SI	SI	SI	SÍ	SI	SI	SI	
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.	SI	SI	SI	SI	SI		--	SI	SI	SI	O/G	SI	SI	SI	PER: Nov 2010

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
2-10 Conclusión SAM/IG/2-2- Modelo 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	--	SI	SI	SI	SI	O/G	SI	SI	GUY Nov 2009. SUR informará 15 Nov 2009
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: a) Aeronaves que operen vuelos 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.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	--	SI	O/G	SI	SI	O/G	SI	SI	COL: inicialmente tuvimos el mismo problema de Venezuela pero después de realizar seminarios del tema PBN ya incluso iniciamos el proceso de aprobación. PAR completó a) tiene pendientes b) y c). VEN: se han realizado encuestas infructuosas debido al poco conocimiento que sobre el concepto PBN tienen los operadores y dueños de aeronaves. Se trabaja en una campaña de divulgación que permita mejorar los datos proporcionados por los mismos.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
2-13 1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular	SI	NO	SI	SI	SI	SI	--	SI	O/G	SI	SI	SI	SI	SI	PER: Se realizó julio 2009. Se entregó a la Oficina SAM.
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, Cuestión 2 de la SAM/IG/2.	SI	O/G	SI	SI	SI	O/G	--	SI	O/G	SI	SI	O/G	SI	SI	ECU: En desarrollo. PER: Diciembre 2009 se está usando este modelo SUR: 15 Nov 2009 VEN: 18 Nov 2010
3-1 Conclusión SAM/IG/2-5- 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	SI	SI	SI	SI	O/G	--	O/G	O/G	SI	SI	-	SI	SI	COL: se publicó la circular informativa que se puede consultar en el siguiente hipervínculo: CI 5102-082-002 ECU: Coord. con OPS PER: Dic 2009 BRA y PAN: Publicación se está armonizando con la CA LAR. BOL: 2009 PAR: Falta firma oficial. Oct. 2010
3-5 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	SI	SI	SI	SI	SI					SI	SI		SI	SI	BOL: entregado Dic. 2009. VEN: finalizado y entregado.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
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.															
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	SI	SI	SI	O/G	-	O/G	O/G	SI	NO	O/G	SI	SI	ECU: ATFM PER: Mar 2010
4-5 Modelo AIC ATFM inicial	SI	SI	N/A	NO	SI	SI	--	SI	O/G	SI	SI	O/G	SI	SI	BRA: información publicada en la AIP. GUY: 22 Oct 2009
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	SI	SI	SI	SI	O/G					SI	SI		SI	SI	VEN: se han realizado las acciones pertinentes.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
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 b) publiquen las reglamentaciones nacionales y CA respectivas hasta el 05 de octubre de 2009.	O/G	SI	O/G	SI	SI	O/G	O/G	O/G	O/G	SI	SI	O/G	SI	SI	BOL: publicadas en la RAB 91. COL: Colombia publicó las siguientes circulares: CI-5102-082-008 CI-5102-082-009 CI-5102-082-010 PAR: en proceso final de publicación. VEN: publicadas en septiembre 2010, las CA RNAV5, RNP-1, RNP AR APCH y APV- BARO/VNAV.
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; d) Identificación de problemas hallados en la metodología aplicada.	O/G	SI	SI	SI	SI	SI				SI	SI		NO	SI	ECU: tiene personal capacitado y cálculo del aeropuerto Quito y Guayaquil. PAR: tiene personal capacitado y cálculo de aeropuerto Asunción. VEN: se realizó el ejercicio solicitado; el personal de Venezuela ha participado en los talleres de formación y entrenamiento de ATFM. BOL: Se realizó con entrenamiento a personal de Viru Viru. URU: Continúa con problemas de personal. Se solicitará apoyo a la Oficina SAM para efectuar las actividades.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
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.	SI	SI	SI	SI	SI					SI	SI		SI	SI	BOL: Cesar A. Varela URU: Gustavo Turcatti Tel.5982 6040408 Int. 5111, blantur@gmail.com VEN: Carlos González y Pablo Rattia
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	O/G	SI	O/G	SI	SI	O/G	O/G	O/G	O/G	SI	SI	O/G	SI	SI	BOL: publicadas en la RAB 91. COL: Se emitieron las circulares siguientes informativas: CI-5102-082-001 CI-5102-082-002 CI-5102-082-003 CI-5102-082-008 CI-5102-082-009 CI-5102-082-010 PAR: en proceso final de publicación. VEN: Faltan RNP10, RNAV2, RNP APP AR.
b) que las ayudas de trabajo de las circulares mencionadas sean incorporadas a los manuales del Inspector de Operaciones y de aeronavegabilidad.				SI	SI					--					COL: La guía del inspector de Aeronavegabilidad se puede consultar en el siguiente hipervínculo: Guía inspector Aeronavegabilidad
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	O/G	O/G	O/G	SI	SI	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	NO	O/G	SI	SI	COL: Se han tenido las mismas dificultades de Venezuela, y finalmente se recopiló la información. Sin embargo consideramos que este ítem se debe cerrar ya que era una pre-evaluación y en este momento estamos ya en la implementación. VEN: se han realizado encuestas infructuosas debido al poco conocimiento que sobre el

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
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															concepto PBN tienen los operadores y dueños de aeronaves. Se trabaja en una campaña de divulgación, que permita mejorar los datos proporcionados por los mismos.
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.	SI	SI	SI	SI	SI	NO				SI	SI		SI	SI	BOL: Adoptó método Brasileiro. VEN: aún no se cuenta con suficiente personal para cumplir 100% esta tarea; actualmente se trabaja en la recolección de datos.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/5-1- Programa de capacitación y documentación para controladores de tránsito aéreo y operadores AIS: Que los Estados de la Región SAM utilicen como guía de orientación para la instrucción de los controladores de tránsito aéreo y operadores AIS el material que figura en el Apéndice A de esta parte del Informe.	O/G	SI	SI	SI	SI			O/G		SI	NO		SI	SI	BOL: se realizaron Seminarios PBN y recurrentes ATC. COL: ya se inició la instrucción a los controladores y personal de plan de vuelo. Habrá un periodo de transición ya que ésta enmienda es efectiva solo a partir de abril de 2012. VEN: fase final de entrenamiento en el IUAC (Instituto Universitario de Aeronáutica Civil). URU: Se inició la capacitación PBN.
Conclusión SAMIG/5-2- Seminarios PBN/RNAV5 orientados para los operadores: Que los Estados SAM, en vista del bajo nivel de operadores que han solicitado la aprobación y la necesidad de alentarlos a iniciar este proceso, realicen Seminarios PBN donde se oriente a los operadores sobre los procedimientos de aprobación correspondientes.	SI	SI	SI	SI	SI	O/G	O/G	O/G	O/G	SI	NO	O/G	SI	SI	BOL: se realizaron Seminarios PBN a todo nivel. COL: Se realizaron varios seminarios para todos los explotadores y ya varios explotadores comerciales iniciaron el proceso. Se sugiere publicar las restricciones que aplicarán a los explotadores que no estén certificados a partir del 22 de Septiembre / 11. VEN: en forma continua.
Conclusión SAMIG/5-3- 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 rutas nacionales e internacionales durante el período del 1 al 15 de julio de 2010 y los envíen a la Oficina Regional SAM antes del 13 de agosto de 2010; y b) que la muestra esté de acuerdo al formulario y orientaciones para llenar el formulario descritos en el Apéndice B de esta parte del Informe utilizándose el formato Excel.	SI	SI	SI	SI	NO			O/G		SI	SI		SI	SI	VEN: enviado a la Oficina Regional y entregado durante la SAM/IG/6.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/5-4- Implantación de operaciones de descenso continuo: Que, reconociendo los beneficios ambientales y de eficiencia de las operaciones de descenso continuo, así como la necesidad de armonizar estas operaciones en aras de la seguridad operacional, se alienta a los Estados a incluir la implantación de operaciones de descenso continuo (CDO) en sus planes de implantación PBN e implantarlas CDO de conformidad con el Manual CDO de la OACI.	O/G	O/G	O/G	SI	O/G			O/G		SI	NO		NO	NO	URU: solicitará apoyo a la Oficina Regional para la re-estructura del espacio aéreo y construcción de procedimientos.
Conclusión SAM/IG/5-7- Teleconferencias ATFM en la Región Sudamericana: Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI mantengan teleconferencias ATFM semanales entre las unidades de gestión de flujo o puestos de gestión de flujo (FMU/FMP) a fin de mejorar el intercambio de información entre los Estados participantes.	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	Web. La REDDIG II incluye una subred de comunicaciones orales para atender a los requerimientos iniciales de la ATFM
Conclusión SAM/IG/6-1- Aplicación de las acciones ulteriores para reducir el riesgo e índice de riesgo resultante del plan de seguridad operacional de la Optimización de la red de rutas ATS SAM: Que los Estados, proveedores ATS y explotadores de aeronaves tomen las medidas necesarias para aplicar las recomendaciones y acciones ulteriores para reducir el riesgo e índice de riesgo resultante que figura en el Apéndice 1 al Capítulo 4 del Plan de Seguridad Operacional para la optimización de la red de rutas ATS en la Región SAM, que figura en el Apéndice A de esta parte del informe.	NO	O/G	SI	O/G	O/G					O/G	NO		SI	SI	

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/6-2- Aplicación de las acciones ulteriores para reducir el riesgo e índice de riesgo resultante del plan de seguridad operacional RNAV5 Que los Estados, proveedores ATS y explotadores de aeronaves tomen las medidas necesarias para aplicar las acciones ulteriores para reducir el riesgo e índice de riesgo resultante que figura en el Apéndice 1 al capítulo 4 del plan de seguridad operacional para la implantación de la RNAV5 en la Región SAM que aparece en el Apéndice I a esta parte del Informe.	NO	O/G	SÍ	O/G	O/G					O/G	NO		SÍ	SÍ	
Conclusión SAM/IG/6-3- Formularios CMA F5 y CMA F6: Que los Estados SAM tomen las acciones correspondientes a fin de aplicar los formularios CMA F5 y CMA F6, que se adjuntan como Apéndices A y B a esta parte del informe, y los envíen a la CARSAMMA tan pronto se establezca la aprobación de aeronave y explotador para operaciones PBN.	SI	O/G	SÍ	SÍ	SÍ					O/G	NO		SÍ	SÍ	BOL: Aprobaciones finalizadas.
Conclusión SAM/IG/6-4- Modelo de Tabla ENR 3.3 de los AIP: Que los Estados de la Región Sudamericana al publicar en sus AIP las rutas RNAV, utilicen el Modelo de Tabla ENR 3.3 que figura en el Apéndice D a esta parte del informe.	SI	SI	SÍ	SÍ	SI					SI	SÍ		SÍ	SÍ	CHI: de acuerdo a lo definido en SAM/IG/7.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/6-5- Formulario para Informe de Desviación de Navegación Lateral: Que los Estados SAM tomen las acciones correspondientes, a fin de aplicar el programa de monitoreo y en particular el Formulario para Informe de Desviación de Navegación Lateral, que se adjunta como Apéndice F a esta parte del informe, y los envíe a la CARSAMMA el día 10 de cada mes.	NO		SÍ	SÍ	SI					SÍ	SÍ		SÍ	SI	
Conclusión SAM/IG/6-6- Publicación de AIC/NOTAM anunciando la postergación de la fecha de implantación RNAV-5 en la Región SAM: Que los Estados SAM tomen las acciones correspondientes, a fin de publicar un AIC/NOTAM anunciando la postergación de la fecha de implantación RNAV5 en la Región SAM para el 22 de septiembre de 2011.	SI	SI	SÍ	SÍ	SI					SÍ	SÍ		SÍ	SÍ	CHI: NOTAM
Conclusión SAM/IG/6-7- Manual sobre Toma de Decisiones en Colaboración (CDM) para la ATFM Que los Estados de la Región Sudamericana adopten el Manual sobre Toma de Decisiones en Colaboración (CDM) para la ATFM que se muestra en el Apéndice B a esta parte del Informe.		SI	SÍ	SI	SI					SÍ	NO		O/G	SI	BOL: Se adoptó Manual de la FAA
Conclusión SAM/IG/6-8- Modelo SUPP AIP/AIC ATFM: Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI al elaborar su AIC nacional, utilicen como referencia el Modelo SUPP AIP/AIC ATFM que figura en el Apéndice E de esta parte del Informe.		SI	N/A	SÍ	NO					SÍ	SÍ		SI	SÍ	URU: depende de la fecha de entrega por el proveedor (INDRA).

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/6-9- Acciones requeridas para la interconexión de sistemas AMHS: Que los Estados de la Región SAM, en vista de los retrasos en la interconexión de sistemas AMHS, procedan a las siguientes acciones:															
a) Requieran a sus proveedores de equipos AMHS el apoyo necesario para culminar con éxito la implantación de la interconexiones necesarias;	SÍ	SI	SÍ	SÍ	SI	SI	N/A	SI	NO	SI	SÍ	SÍ	O/G	SÍ	Para apoyar la implantación de la interconexión AMHS se ha realizado un curso con el instituto INSTILUX de EUROCONTROL sobre AMHS para apoyar a los Estados en la interconexión de sistemas AMHS (Lima, Perú julio 2012) y un Seminario Taller de Implantación de enlaces de datos tierra-tierra y tierra-aire (Lima, Perú septiembre 2012). Está previsto del 24 al 28 de junio de 2013 un segundo curso COM AMHS con el instituto INSTILUX de EUROCONTROL.
b) Efectúen los arreglos necesarios para capacitar al personal en tareas de interconexión, a fin de minimizar la dependencia con sus proveedores;	SÍ	SI	SÍ	SÍ	SI	SI	N/A	SI	NO	SÍ	SÍ	SÍ	O/G	SÍ	
c) extremen las coordinaciones pertinentes; y	SI	SI	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	SI	O/G	SI	
d) completen la elaboración y firma de los MoU a los Estados que todavía no lo han hecho.	O/G	N/A	O/G	O/G	O/G	O/G	N/A	O/G	O/G	SI	O/G	O/G	O/G	O/G	
Conclusión SAM/IG/6-11- Cambios en los sistemas AMHS y en los FDP para implantación de la Enmienda 1 al PANS/ATM: Que los Estados de la Región SAM, tomen en cuenta el contenido del Apéndice D de esta cuestión del Orden del Día a efecto de que para el 1 de julio de 2012 operen con el NUEVO formato de plan de vuelo, adicionalmente al formato ACTUAL; los Estados que han identificado problemas en sus sistemas AMHS deben efectuar los cambios antes del 31 de diciembre de 2011. De la misma forma, los cambios a realizar en los FDP instalados en las distintas dependencias ATS deben realizarse para finales de marzo de 2012.	SI	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	SI	O/G	O/G	SI	SI	O/G	O/G	

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/7-1-Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana Fase 3 Versión 02: Que los Estados SAM de la OACI tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices y cumplir con los plazos establecidos para continuar con la Fase 3 Versión 02 del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana, que figura en el Apéndice A de esta parte del Informe.		SI		SI	O/G					O/G			NO		
Conclusión SAM/IG/7-2 Implantación RNAV-5 Que los Estados de la Región Sudamericana implanten la RNAV-5 en las Rutas del espacio aéreo continental a las 09:01 UTC del día 20 de octubre de 2011.	SI	SI		SI	SI					SI			SI	SI	
Conclusión SAM/IG/7-3- Documentación a ser publicada para la implantación RNAV-5: Que los Estados de la Región Sudamericana publiquen la siguiente documentación, a más tardar el 22 de septiembre de 2011, para entrada en vigencia el 20 de octubre de 2011: a) Enmienda al AIP o Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes, cuyo modelo figura en el Apéndice C a esta parte del informe; y b) Las tablas ENR 3.3 correspondientes a las rutas RNAV, utilizándose el modelo que figura en el Apéndice D a esta parte del informe. Nota: En el Apéndice E se muestran 4 ejemplos que podrán ser utilizados como referencia por los Estados.	SI	SI		SI	SI					SI			SI		

[illegible]

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAMI/IG/8-3- Implantación de un servicio para la predicción de la disponibilidad RAIM en la Región SAM: Que, con el fin de que la Región FDE SAM cuente con un servicio común para la determinacion de la predicción de la disponibilidad de RAIM y FDE para soportar las operaciones en ruta, aproximaciones que no son de precision, aproximaciones con guia vertical (APV), área terminal y aproximacion PBN: a) la Quinta Reunión del Comité de Coordinación (RCC/5) del Proyecto Regional RLA/06/901 considere la adquisición de un servicio de predicción de la disponibilidad RAIM seleccionando entre las propuestas presentadas por la empresa DWI y Colombia; y b) la OACI analice la forma más apropiada para que los Estados no miembros del Proyecto Regional RLA/06/901 aporten la cuota correspondiente del servicio de predicción RAIM.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	O/G		SI	SI	SI	O/G	SI	SI	a) La Sexta Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/06/901 (Lima Perú del 21 al 23 de noviembre de 2012), aprueba la adquisición e implantación del servicio regional de predicción de la disponibilidad RAIM a través de la Conclusión RCC/6/4; b) El servicio iniciará con los Estados miembros del proyecto RLA/06/901.Se enmendó el Documento de Proyecto con la inclusión del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM Las especificaciones técnica para la implantación del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM se enviaron a la Sección de Cooperación Técnica de la OACI para dar inicio al proceso de licitación.
Conclusión SAM/IG/9-4- Participación activa en las actividades regionales para la implantación de la Enmienda 1 a la Edición 15 del Doc 4444: Que los Estados de la Región SAM, con el fin de dar cumplimiento a la implantación de la Enmienda 1 a la Edición 15 del Doc 4444 de la OACI: a) Informen sobre cualquier cambio en la lista de puntos focales que se presenta como Apéndice B a esta cuestión del Orden del Día; b) participen activamente a través de sus puntos focales en la teleconferencias vía WEB programadas en las siguientes	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	FINALIZADA
	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	

[illegible]

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	A R G	B O L	B R A	C H I	C O L	E C U	F G Y	G U Y	P A N	P A R	P E R	S U R	U R U	V E N	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/10-4- Actualización página FITS de la OACI: Se insta a los Estados de la Región SAM que todavía no lo hayan realizado, suministrar a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI la fecha de inicio de las operaciones de aceptación del NUEVO formato de plan de vuelo a más tardar el 17 de octubre del 2012, de forma tal de proceder a la actualización del sitio WEB FITS de la OACI para que dicha información sea visualizada por toda la comunidad aeronáutica mundial.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	FINALIZADA La implantación del FPL 2012 se realizó con éxito en la fecha prevista.

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** (ongoing) e indicar en “observaciones” la fecha prevista de término./In execution: place **O/G** (ongoing) 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.

**Cuestión 2 del
Orden del Día: Optimización del espacio aéreo SAM**

2.1 La Reunión tomó nota que en la reunión SAM/IG/10 se continuó con el análisis de factibilidad de las Rutas aprobadas en la Reunión ATS/RO/4 para proseguir con los análisis programados de las mismas y el suministro de la información sobre los puntos de entrada y salida de las respectivas áreas terminales para poder continuar el trabajo programado.

2.2 Paralelamente, los operadores de las líneas aéreas que vuelan estas rutas efectuaron los estudios correspondientes de las rutas propuestas, considerando el tiempo de vuelo sobre la cordillera, tiempo de vuelo con un solo motor operativo, condiciones meteorológicas, volcánicas, etc. que puedan afectar las mismas y aportaron esos análisis complementarios.

2.3 La Reunión tomó nota de la solicitud de Brasil para que se dividiera la implantación en etapas por paquetes de rutas en determinados flujos que son complejos en volúmenes de tráfico, tomando en consideración que en algunas áreas críticas se esperaba un importante incremento de tránsito por eventos deportivos mundiales.

2.4 La Reunión reconoció que era posible que no se pudiera implantar todo el paquete de rutas para la fecha planificada y que algunas rutas no podrían ser implantadas hasta el segundo semestre de 2014 en Brasil.

2.5 Teniendo en cuenta que se está avanzando mucho en la Región con la optimización de rutas, se entendió necesario paralelamente continuar con la optimización del espacio aéreo para continuar esa optimización en las áreas terminales.

2.6 En relación a lo anterior, la Reunión resolvió que sean las reuniones ATS/RO las que van a desarrollar el Programa de Optimización de Rutas y se tratará en esta reunión y en las subsiguientes, la Optimización de las Áreas Terminales con procedimientos PBN y con operaciones de descenso y ascenso continuo (CDO y CCO respectivamente).

2.7 La Reunión entendió conveniente tratar excepcionalmente algunas rutas que han quedado para el suministro de datos de coordenadas y proceder a su implantación inmediata para obtener tempranos beneficios operacionales.

2.8 Los Estados como Ecuador y Colombia, que son ahora partícipes del Proyecto RLA/06/901, podrán proponer y/o aprobar aquellas optimizaciones de rutas de interés de los usuarios entre pares de ciudades y preparar su inclusión en el Programa ATSRO en los formatos correspondientes.

Ruta Guayaquil-Madrid

2.9 Entre las rutas pendientes desde hace tiempo se encuentra la ruta directa entre Guayaquil y Madrid (UM662) que no se pudo implantar debido a zonas restringidas en su trayecto y ha sido postergada por varios años.

2.10 Con respecto a esta **Ruta UM662**, Venezuela planteó variante para la siguiente trayectoria: **Guayaquil BIVAN/ILVIR/AMAYA/EGOSU/DAREK Madrid** y con el acuerdo de las partes interesadas se deberán suministrar las coordenadas de los puntos necesarios para su implantación y efectuar la propuesta de Enmienda correspondiente. (Ver **Apéndice A**).

Rutas Guayaquil-Lima y Quito-Lima

2.11 Otras dos rutas directas que han sido solicitadas por los usuarios son la ruta **Guayaquil-Lima** y la ruta **Quito-Lima**, para las cuales se deberán hacer las coordinaciones pertinentes y los estudios para su implantación temprana o inclusión en el paquete de rutas seleccionado del Programa ATSRO.

2.12 En relación a lo anterior la Reunión, luego del análisis correspondiente por los expertos de las Administraciones de Perú y Ecuador, tomó nota que:

- a) Actualmente la DGAC Perú ha iniciado las actividades del "Programa de optimización de espacio aéreo - PBN (PROESA-PBN)" que prevé la participación de los usuarios y el ANSP CORPAC en la planificación de un nuevo espacio aéreo PBN en la FIR Lima. En este contexto, se viene revisando la configuración del TMA de Lima y los respectivos puntos de entrada-salida.
- b) **Ruta Guayaquil-Lima** - Actualmente este par de ciudades están unidas por un segmento de la aerovía UL780 (corredor Miami-Santiago), el cual conecta en el VOR TRU con la ruta UG436 siguiendo al sur hasta el VOR de Lima (VOR LIM). La ruta UG436 junto con otras rutas, confluyen desde marzo 2011 en un punto de llegada y secuenciamiento a la pista 15 del AIJCH denominado ATOGO (120 NM al Norte de Lima).
- c) **Ruta Quito-Lima** - Actualmente este par de ciudades están unidas por la aerovía RNAV UM674, la cual reemplazó en su momento a la ruta convencional UG426. De manera análoga a lo indicado en el párrafo anterior, la ruta también está alineada con el punto ATOGO.

2.13 En base a todo lo anterior, habiéndose implantado el punto ATOGO desde marzo del 2011 dentro de la FIR Lima como punto de secuenciamiento para las llegadas desde el Norte a la pista 15 del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, y en base a los análisis de la DGAC Perú, éste punto deberá mantenerse en su actual ubicación en el contexto del nuevo espacio PBN de la FIR Lima, por cuanto que resulta inviable implantar nuevas rutas que unan de forma directa Guayaquil-Lima y Quito-Lima, debido a que alteraría los flujos de tráfico que actualmente confluyen en ATOGO.

2.14 En relación a lo anterior, a los efectos de adelantar las tareas necesarias para la reunión ATS/RO/5 donde se tratará el Programa ATSRO, la Reunión consideró conveniente que Ecuador, que no estaba presente en la Reunión SAM/IG/10, analice y estudie el Apéndice A de la Cuestión 2 del informe de la Reunión SAM/IG/10 para presentar su análisis en la próxima reunión ATS/RO/5 con respecto a todas las rutas consideradas que interesan a su FIR.

Curso sobre diseño de espacio aéreo

2.15 En lo que respecta al desarrollo de la **Fase 3**, Versión 02 del Programa de Optimización de Rutas en la Región SAM, la Reunión tomó nota que en la reunión SAM/IG/7 se analizó y ajustó la planificación de las tareas pertinentes con su Plan de Acción asociado a fin de implantar la **Versión 02** de la red de rutas ATS.

2.16 La Reunión recordó que la reunión ATS/RO/3 consideró que la Fase 3 debería ser la reestructuración completa de la red de rutas, buscando la integración completa entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, etc., con el empleo del concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo y en ese

sentido aprobó las modificaciones y mejoras al Plan de Acción Fase 3, Versión 02 del Programa de Optimización de la red de Rutas ATS de la Región Sudamericana.

2.17 Entre las nuevas actividades, se consideró de gran importancia la realización de un Seminario/Taller de trabajo sobre planificación de espacio aéreo, que tiene como objetivo preparar a los planificadores de espacio aéreo de los Estados de la Región para integrar las TMA en esta optimización.

2.18 En seguimiento de la tarea 3.2.5 del Plan de Acción ATSRO, se realizó en Miami, Estados Unidos entre el 11 y el 22 de marzo de 2013, un Curso/Taller sobre diseño de espacio aéreo para las Regiones CAR/SAM.

2.19 El objetivo de este Curso/Taller fue capacitar expertos de la Región para poder abordar la fase de diseño de los espacios aéreos en las Áreas Terminales en el marco del concepto PBN, facilitando de esa manera la consecución complementaria de la Fase 3 del Programa de Optimización de Rutas que está llevando a cabo el Proyecto RLA/06/901 en la Región SAM.

2.20 IATA apoyó este Curso/Taller suministrando la logística y los instructores, Sres. Joel Morin y Walter White y CANSO apoyó con el costo de la interpretación simultánea de la primera semana de instrucción teórica. El Proyecto RLA/06/901 apoyó con el envío de dos expertos por el Proyecto.

2.21 Antes de la iniciación y a requerimiento de los organizadores del Taller, se efectuaron los cursos en línea del paquete de entrenamiento PBN y de diseño de espacio aéreo, aprobando los dos cursos. Los dos cursos en línea sobre PBN: PBN Overview y PBN Airspace, están disponibles en la página www.icao.int/pbn, *Web-based training*, incluyendo el paquete *ilearn*.

2.22 El trabajo realizado durante el Taller proporcionó a los participantes las mejores prácticas del Manual PBN y Operaciones CCO/CDO de la OACI, así como también se resaltaron ejemplos y otras experiencias en Áreas terminales complejas, teniendo la oportunidad de observar incluso una demostración de simulación acelerada posterior a la optimización del Área Terminal de ejemplo.

2.23 El Curso/Taller aumentó el conocimiento de los participantes sobre el diseño de los espacios aéreos tomando en consideración el concepto PBN. Los ejercicios prácticos elegidos fueron muy adecuados por sus características diversas abarcando tanto operaciones en Ruta como en TMA.

2.24 Se tomaron en consideración las capacidades ATM/COM/NAV/SUR de los Estados (Perú y México), así como el análisis del volumen de tráfico, mezcla de flotas, equipamiento y flujos de tráfico para solucionar problemas operacionales reales en un espacio aéreo seleccionado. El enfoque fue el concepto de puerta a puerta en un flujo de tráfico importante.

2.25 Asistieron expertos de los siguientes Estados de la Región SAM: **Argentina, Brasil, Colombia, Paraguay y Perú** y dos expertos por el Proyecto RLA/06/901 que apoyaron constantemente a los grupos de trabajo aportando sus conocimientos. Se capacitaron en total 8 expertos de la Región SAM y 2 diseñadores de Aerolíneas Sudamericanas; el Área terminal seleccionada fue la TMA de Lima, Perú en la Región SAM y la TMA de Cancún para la Región CAR.

2.26 Otra participación importantísima la constituyó la presencia de diseñadores de procedimientos del Grupo LAN, así como expertos ATM de American Airlines y expertos en manejo de herramientas para simulaciones aceleradas de Europa que ofrecieron gentilmente su apoyo y software.

2.27 Los expertos de estos Estados tuvieron la oportunidad de conocer y aprender a desarrollar un proyecto con fechas e hitos claros para contar con la incorporación de la nueva estructura del espacio aéreo y los mismos quedaron debidamente calificados para poder proporcionar entrenamiento en diseño de espacios aéreos en sus Estados y en la Región.

2.28 Por último pero no menos importante, se debe destacar y agradecer la excelente colaboración y coordinación aportada por el Sr. Carlos Cirilo de IATA Montreal en la organización de este evento y el trabajo previo organizacional y de coordinación realizado por nuestro colega ATM/SAR Sr. Celso Figueiredo.

2.29 Los Estados de la Región SAM participantes cuentan ahora con el conocimiento para continuar con sus programas de implantación PBN así como el Programa PBN de la Región SAM, hecho que se resalta por el altísimo nivel de los instructores y su profesional preparación para este evento.

2.30 Al analizar los resultados del Curso/Taller sobre diseño de espacio aéreo para las Regiones CAR/SAM, la Reunión concluyó que sería conveniente completar la capacitación de los expertos de los Estados de la Región SAM, teniendo en cuenta que no todos los Estados participantes del Proyecto pudieron asistir a este Curso/Taller. Además, la Reunión fue de la opinión que sería fundamental seguir este proceso de apoyo a los Estados en el rediseño de sus TMA con aplicación del PBN.

2.31 En relación a todo lo anterior la Reunión acordó formular la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/11-1 Apoyo a los Estados SAM en el rediseño de sus TMA

Que el Proyecto RLA 06/901 estudie la viabilidad de:

- a) replicar el Curso/Taller sobre diseño de espacio aéreo en la Oficina Regional de Lima, en una semana, con horario intensivo, con expertos de la Región, Proyecto e instructores de IATA, que ya han ofrecido su apoyo a esta iniciativa; y
- b) formar un *equipo de apoyo* para asistir a un grupo de Estados alineados en flujos de tráfico y desarrollar un diseño base que puede ser profundizado in situ por los propios expertos del Estado apuntando a los principales Aeropuertos Internacionales.

Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano

2.32 La Reunión analizó el Plan de Acción para la Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región Sudamericana y consideró conveniente hacer las siguientes modificaciones:

- a) cambiar el nombre a Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano, con miras a incluir las nuevas tareas relativas a las principales TMA de la América del Sur;
- b) insertar nuevas tareas relacionadas a la optimización de las TMA Sudamericanas;
- c) incluir tareas relacionadas a la capacitación de los recursos humanos asociados a la optimización del espacio aéreo; y
- d) eliminar tareas que no son pertinentes.

2.33 Al analizar la cuestión relacionada al empleo del Uso Flexible del Espacio Aéreo, la Reunión concluyó que ese tema debería ser excluido del Plan de Acción de Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano y que esa debería ser una tarea permanente de los Estados, utilizando el Manual Guía para la Implantación del Concepto sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana, aprobado durante la SAM/IG/10. En ese sentido, la Reunión ha formulado la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/11-2 Implantación del concepto sobre Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana de la OACI

Que los Estados de la Región SAM utilicen el Manual Guía para la implantación del concepto sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región Sudamericana, que consta en el Apéndice E al Asunto 2 de la reunión SAM/IG/10, para el diseño y la gestión del espacio aéreo de las regiones de información de vuelo bajo su jurisdicción.

2.34 Con base a lo anterior, la Reunión aprobó el nuevo Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano, que figura en el **Apéndice B** a esta parte del informe.

Optimización del espacio aéreo de la República Argentina

2.35 La Reunión tomó nota que la ANAC y la DGCTA se encuentran trabajando con la Corporación MITRE en la realización de un proyecto de modernización del sistema ATM, y dentro de ese marco se encuentra el rediseño del TMA BAIRES.

2.36 Dentro del proyecto de rediseño del TMA BAIRES, la Corporación MITRE presentó un conjunto de criterios básicos para organizar el tránsito aéreo, dividiendo el espacio aéreo del TMA BAIRES en sectores exclusivos de entrada y otros de salida, conocido como “cuatro esquinas” (cuatro sectores de salida y cuatro de entrada).

2.37 En función de lo expuesto, la DGCTA presentó a la ANAC un proyecto de modernización de rutas en donde se conjugan las solicitudes presentadas por la OACI y el rediseño del nuevo TMA BAIRES, teniendo en cuenta todos los cuadrantes del nuevo TMA menos el limítrofe con la República Oriental del Uruguay, el cual sería objeto de una coordinación inicial por parte de MITRE con las autoridades uruguayas.

2.38 El proyecto de la DGCTA mencionado consideró los factores expresados en los párrafos precedentes, a efectos de optimizar la red de rutas atendiendo al rediseño del TMA BAIRES y a la gestión segura de los flujos de tránsito de ingreso y salida del TMA BAIRES, determinándose lo siguiente:

- 1) En el TMA BAIRES, establecimiento del VOR/DME SNT y punto de notificación TORUL como entrada, y al VOR GBE, puntos de notificación ASADA y BIVAM de salida.
- 2) Por fuera del TMA BAIRES, al VOR/DME ROS y VOR/DME PAR, como puntos de concentración y derivación del flujo de tránsito, que permita un ordenamiento secuencial de las aeronaves.
- 3) La realineación de la red de rutas existente y el diseño de otras nuevas rutas en función del punto 1), considerando además la mínima separación lateral y las solicitudes presentadas por las empresas explotadoras.

2.39 En consideración de lo anteriormente expuesto, en el **Apéndice C** a esta parte del informe se adjuntan las rutas propuestas por la Dirección General de Control de Tránsito Aéreo (DGCTA), evaluadas conjuntamente con la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), en las cuales se consideró el proyecto de rediseño del TMA BAIREs presentado por MITRE y la solicitud de nuevas rutas presentadas por la empresa LAN Argentina.

2.40 En el **Apéndice D** a esta parte del informe se adjunta un gráfico del proyecto de rediseño del TMA BAIREs presentado por MITRE a la ANAC y a la DGCTA, en el cual se determina el modelo de las cuatro esquinas del terminal mencionado.

2.41 En el **Apéndice E** a esta parte del informe se adjunta la propuesta inicial de la DGCTA evaluada conjuntamente con la ANAC, en el marco del proyecto del rediseño del TMA BAIREs presentado por MITRE.

2.42 Finalmente, la ANAC y la DGCTA dentro de este proyecto de modernización de rutas tienen previsto el tratamiento de este tema en el marco de reuniones bilaterales a realizar con los países afectados.

APÉNDICE A / APPENDIX A

**Planilla de Rutas analizadas en la Región SAM
Table of SAM Region routes analysed**

XX	Guayaquil-Madrid (Bidireccional)	
Ruta actual /Current route (FliteStar)	NUEVA RUTA	Notas/Notes
Distancia actual Current distance	4897 NM	
*Número de vuelos mensuales *Number of monthly flights	120 vuelos LATAM	
*Tipo de aeronave más utilizada *Type of most used aircraft	B767, B777	
Trayectoria propuesta Trajectory proposed	BIVAN-ILVIR-AMAYA-EGOSU-DAREK	BIVAN 01°34´08´´S-79°30´´13´´W ILVIR 03°50´32´´N-071°17´35´´W AMAYA 06°09´48"N-068°09´30"W EGOSU 07°57´57"N-066°08´44"W DAREK 11°29´39"N-062°48´14"W
Distancia de trayectoria propuesta Distance of proposedtrajectory	4872 NM	
Millas reducidas Reduced miles	25 NM	
Reducción de Combustible/ CO ₂ aproximado Fuel Savings / approximate CO ₂	1364 Tn	
Estados involucrados States involved	Ecuador-Colombia-Venezuala	LIM FIR ECUADOR-COLOMBIA N 00 15 51 W076 57 21 LIM FIR COLOMBIA-VENEZUELA N 06 09 33 W068 42 19 LIM FIR VENEZUELA-PIARCO N 11 29 54 W062 48 24
Observaciones Remarks	Esta ruta se corresponde con la solicitadapor LATAM / This route corresponds to the route requested by LAN	
*De acuerdo a información disponible/As per availableinformation		
Esta ruta atiende un flujo importante de operaciones , por lo que sería importante implantar una ruta directa. Solo se consideran los vuelos de LATAM / This route serves an important flow of operations, for which it would be important to implement a direct route. Only LAN flights are considered.		

APÉNDICE B (revisado ~~24/04/13~~17/05/2013)

**PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ESPACIO AÉREO ~~LA RED DE RUTAS ATS DE LA REGIÓN~~
SUDAMERICANA
(B0-5, B0-10, B0-20, B0-65)
(GPIs 1, 5, 7, 8, 10, 11)**

Actividad	Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
~~1. Primera Fase — Implantación RNAV 5 — COMPLETADA~~				
~~2. Segunda Fase — Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM — COMPLETADA~~				
~~3. Tercera Fase — Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM / <u>Implantación PBN en las principales TMA Sudamericanas</u>~~				
Actividad	Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
~~3.1. — Uso Flexible del Espacio Aéreo~~				
~~3.1.1. — 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/7~~	~~SAM/IG/11~~	~~Estados~~	~~Los Comités Civil/Militar deben ser implantados en aquellos Estados que aun no lo hayan hecho. Reunión/Taller de Coordinación Civil/Militar en el 2011 realizada del 16 al 19 de agosto 2011.~~
~~3.1.2. — Desarrollar propuestas de implantación y/o realineación de rutas, en función del empleo del FUA~~	~~SAM/IG/7~~	~~SAM/IG/11~~	~~Estados~~	
~~3.2.1.1. Concepto de Espacio Aéreo~~				
<del>3.2.1.1.1. Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico ~~del espacio aéreo superior.~~</del>	~~SAM/IG/911~~	~~30-Sep 2012TBD~~	~~SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados~~	~~Secretaría envió carta a los Estados: Fecha de respuesta septiembre 20122011.~~

				Chile, Colombia, Paraguay y Uruguay enviaron los datos de tráfico en fecha. Se realizó otra colecta de tráfico sobre datos de agosto 2012. Bolivia, Chile, Colombia, Paraguay, Perú, Venezuela y Uruguay enviaron datos.
1.1.2. TMA				
1.1.2.1. ~~Formar~~ Establecer un equipo de apoyo para asistir a un grupo de Estados alineados en flujos de tráfico y desarrollar un diseño base para las principales TMA de la Región SAM.	Mayo 2013	SAM/IG/12	Proyecto RLA/06/901 Oficina Regional SAM Estados	
1.1.2.2. Establecer un cronograma de trabajo para los equipos de apoyo, con base en los flujos de tráfico	Mayo 2013	SAM/IG/12	Proyecto RLA 06/901 Oficina Regional SAM Estados	
3.2.2.1.1.2.3. Detallar la planificación de la optimización de las principales TMA de la Región SAM, ~~teniendo en cuenta con base en~~ el diseño base desarrollado en conjunto con el Equipo de Apoyo, determinando entre otros aspectos relevantes, ~~Determinar~~ los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM.	SAM/IG/7SA M/IG/12	SAM/IG/11SA M/IG/14	Estados	Los Estados que aún no han realizado la re-estructuración del Área Terminal deberán entregar la información para la Reunión SAM/IG/11.
1.1.3. Rede de Rutas SAM				
3.2.3. ~~Preparar la actualización de las Cartas de Acuerdo y Contingencia con los Estados Adyacentes.~~		SAM/IG/12	Estados	
3.2.4.1.1.3.1. Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 2 de la red de rutas, incluyendo: Determinar las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 3.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software	SAM/IG/7	SAM/IG/9 SAM/IG/11SA M/IG/14	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	Se realizó la contratación de 2 expertos por período de 3 semanas en la 2da. quincena de febrero 2012. Finalizada la primera parte.

específico). - Definición de escenarios para la estructura del espacio aéreo SAM, incluyendo rutas 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. - Con los datos de tráfico, considerar la posibilidad de implantación de rutas paralelas RNAV 5 con la separación adecuada. - Se elaboren criterios de planificación para ser utilizados por los Estados y usuarios del espacio aéreo en este proceso de				Se desarrolló el Primer Borrador para análisis de los Estados y operadores y se solicitó al Proyecto apoyo para continuar trabajando el Estudio de Optimización con la contratación por un segundo período de 3 semanas de 2 expertos antes de marzo del 2013 con los nuevos datos de tráfico a ser colectados en Agosto del 2012 y los estudios de factibilidad de los Estados junto con las TMA modificadas que se presenten en la Región. Esta tarea no se ha llevado a cabo por la falta de los Estados que no han enviado sus datos de Agosto. Las Reuniones SAM/IG y ATS/RO han revisado y modificado el Primer Borrador estableciéndose el Plazo de definición para la Reunión SAM/IG/11. La tarea de la re-estructuración de Rutas Fase 3 versión 2 va a gestionarse en las reuniones ATS/RO.

implantación. (ver párrafo 2.13 del Informe ATSRO/03). • Elaborar plan de Optimización para las zonas restringidas, prohibidas, peligrosas y de uso reservado de la Región SAM. • Aplicación de las técnicas CDO. • <u>Desarrollar propuestas de implantación y/o realineación de rutas, considerando el empleo del Manual FUA, aprobado por la reunión SAM/IG/XX.</u> • <u>Establecer la especificación de navegación más adecuada</u> • <u>Preparar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.</u>				
<u>1.1.3.2.Realizar Estudios de “Airspace Modeling” y Simulación en Tiempo Acelerado, para evaluar los escenarios desarrollados en 3.2.3.2</u>	<u>Julio 2013</u>	<u>SAM/IG/125</u>	<u>Proyecto RLA/06/901 Estados</u>	<u>Secretaría consulta sobre el uso de la herramienta disponible en Brasil. En caso sea factible su utilización, procurar, por medio del Proyecto RLA/06/901, la participación de 2 expertos de Estados de la Región. La utilización de la herramienta no ha sido posible por cuestiones de disponibilidad de tiempo de ocupación de la misma.</u>
<u>1.1.3.3.Realizar el Quinto Taller/Reunión para la Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM (SAM ATSRO/5), a fin de revisar y validar los estudios de los ítems 3.2.6 y 3.2.7.</u>	<u>SAM/IG/10</u>	<u>Julio 2013</u>	<u>Proyecto RLA/06/901 Estados</u>	<u>Esta Reunión gestionará además la Fase 3 Versión 2 del Programa ATSRO un paquete de rutas seleccionadas por los usuarios y por los Estados.:</u>

<u>1.1.4. Capacitación</u>				
~~3.2.5.1.1.4.1.~~ Realizar Seminario/Taller/Reunión de Trabajo sobre Planificación de Espacio Aéreo.	ATSRO/3	Abril 2013	Proyecto RLA/06/901	Solicitar apoyo del Proyecto RLA/06/901. ~~y del DECEA (Brasil). Secretaria debería enviar carta al DECEA para solicitar a dos instructores.~~ El objetivo es preparar los planificadores de espacio aéreo de los Estados de la Región ~~para la 2da. Quincena de Abril 2012 en Lima.~~ Esta Tarea se cumplió realizándose un Curso/Taller sobre diseño PBN en espacios aéreos y áreas terminales CAR/SAM entre el 11 y el 22 de marzo del 2013 con el apoyo de IATA con instructores, CANSO con la traducción y el Proyecto RLA/06/901, diseñadores de LAN Chile y LAN Perú que apoyaron a los expertos en los Talleres. Participaron de la Región SAM Argentina, Brasil, Colombia, Paraguay y Perú y dos expertos por el Proyecto RLA/06/901. Se capacitaron en total 8 expertos de la Región SAM. Se realizó un ejercicio práctico sobre el TMA de Lima.

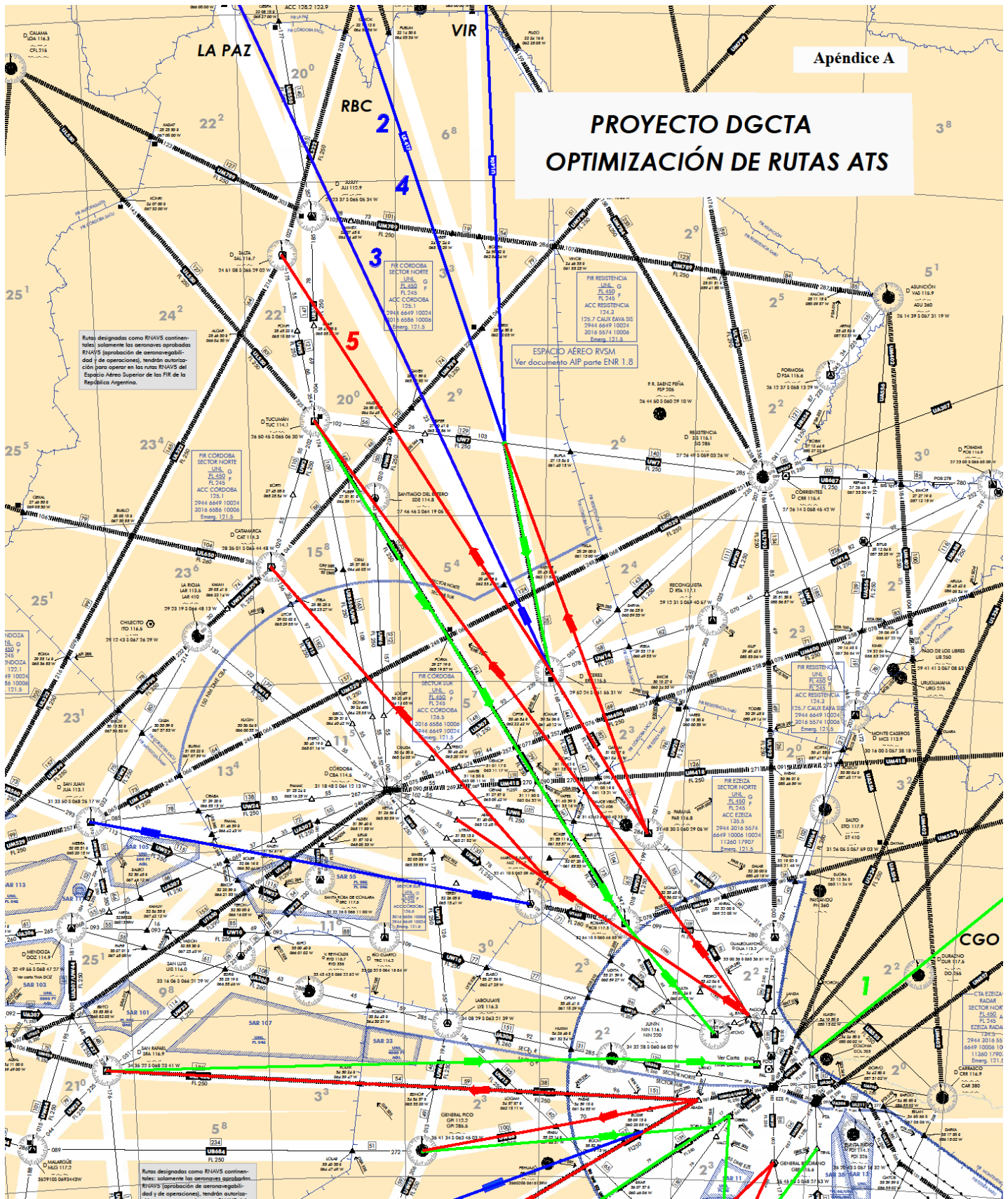
1.1.4.2. Replicar Seminario/Taller/Reunión de Trabajo sobre Planificación de Espacio Aéreo en la Región SAM.	Mayo 2013	SAM/IG/13 Nov. 2013	Proyecto RLA/06/901 Estados	Objetivo: completar la capacitación de los expertos de los Estados de la Región SAM, teniendo en cuenta que no todos los Estados participantes del Proyecto pudieron asistir al este Curso/Taller realizado en Miami.:
1.1.4.3. Curso de Diseño Básico de Procedimientos PANS-OPS.	Mayo 2013	SAM/IG/12 Nov. 2013	Proyecto RLA/06/901 Oficina Regional SAM Estados	Proyecto RLA/06/901 analizará la factibilidad de atender a la solicitud de Ecuador para realizar en la ciudad de Quito un Curso de Diseño Básico de Procedimientos PANS-OPS, teniendo en cuenta que dicho Estado asumiría ende el 50% de los costos y suministraría 2 instructores ayudantes.
3.2.6. — Realizar Estudios de “Airspace Modeling” y Simulación en Tiempo Acelerado, para evaluar los escenarios desarrollados en 3.2.5	Julio 2013	SAM/IG/12	Proyecto RLA/06/901 Estados	Secretaría consulta sobre el uso de la herramienta disponible en Brasil. En caso sea factible su utilización, procurar, por medio del Proyecto RLA/06/901, la participación de 2 expertos de Estados de la Región. La utilización de la herramienta no ha sido posible por cuestiones de disponibilidad de tiempo de ocupación de la misma.

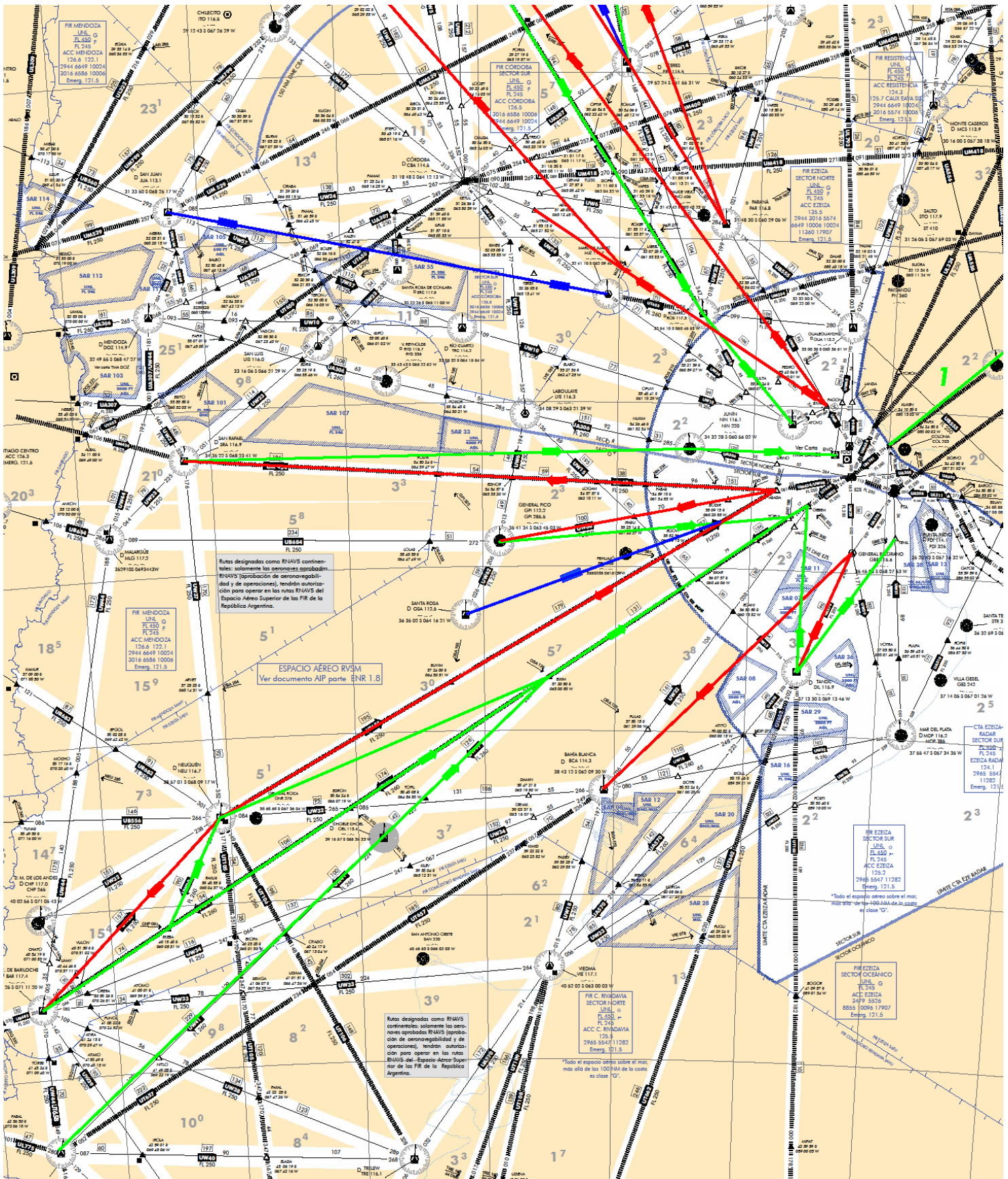
<u>1.1.5. Evaluación de seguridad</u>				
~~3.2.7.1.1.5.1.~~ Elaborar la evaluación de seguridad requerida aplicando una metodología cualitativa mediante el empleo del SMS.	31/07/12	~~SAM/IG/10~~ SAM/IG/11	Proyecto RLA/06/901 Estados	Se requiere la contratación de un experto por 2 semanas para realizar este trabajo. (Esta tarea se ha cumplido). Resta la siguiente tarea: Los Estados deberán efectuar un análisis de seguridad para los cambios en sus áreas terminales (TMA).
<u>1.1.5.2. Realizar el Tercer Taller/Seminario/Reunión para el análisis de riesgo de la versión 2 de la red de rutas ATS de la Región SAM. Validación del estudio de 3.2.7.</u>	<u>Septiembre 2012</u>	<u>SAM/IG/11</u>	<u>Proyecto RLA/06/901</u> <u>Estados</u>	<u>FINALIZADA</u>
~~3.2.8. Realizar el Quinto Taller/Reunión para la Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM (SAM-ATSRO/5), a fin de revisar y validar los estudios de los ítems 3.2.6 y 3.2.7.~~	~~SAM/IG/10~~	~~Julio 2013~~	~~Proyecto RLA/06/901~~ ~~Estados~~	~~Esta Reunión gestionará además la Fase 3 Versión 2 del Programa ATSRO.~~
~~3.2.9.1.1.6. Realizar el Tercer Taller/Seminario/Reunión para el análisis de riesgo de la versión 2 de la red de rutas ATS de la Región SAM. Validación del estudio de 3.2.7.~~	~~Septiembre 2012~~	~~SAM/IG/11~~	~~Proyecto RLA/06/901~~ ~~Estados~~	~~FINALIZADA~~

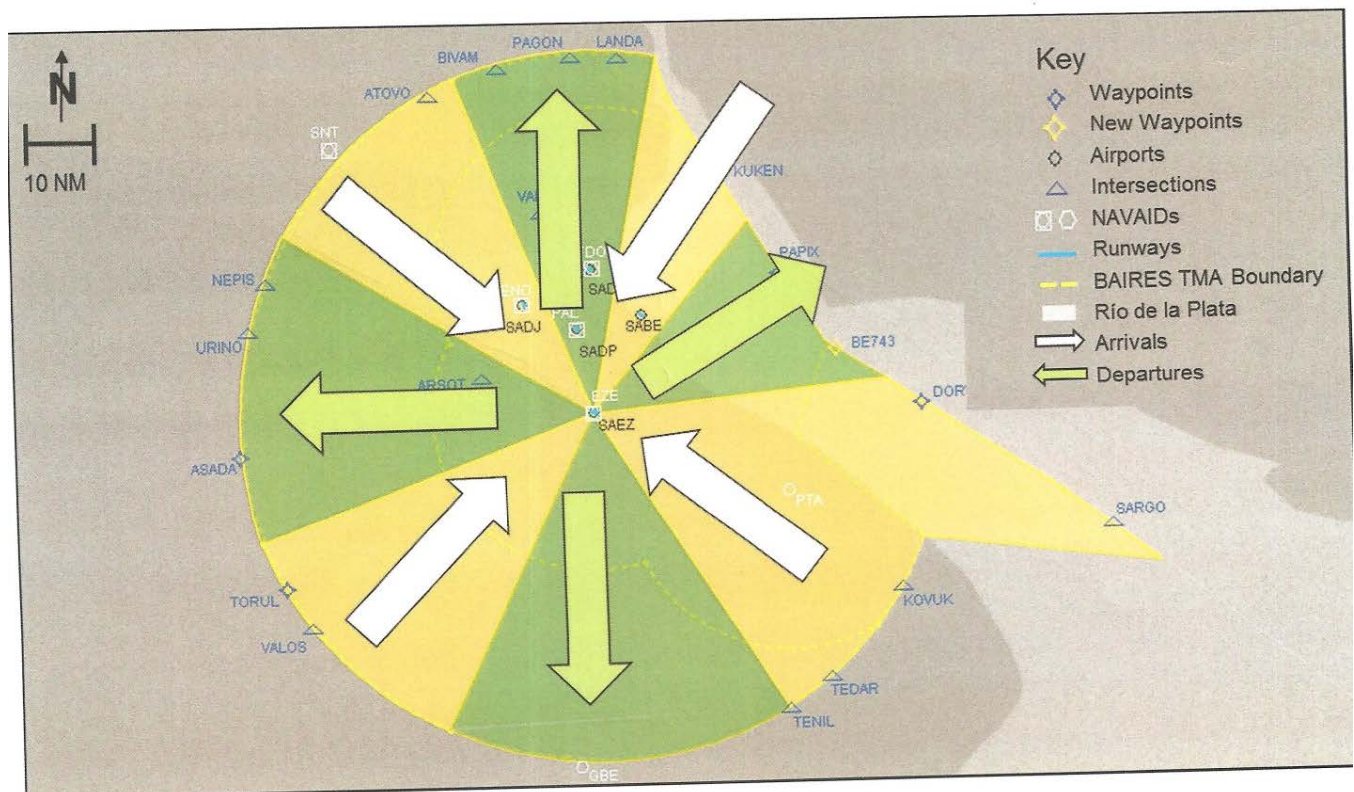
3.3.1.2. Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM

3.3.1.2.1. Procesar propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM.	~~Agosto 2013~~	Oficina Regional SAM	Se deberá ajustar la fecha.
3.3.2.1.2.2. Publicar la versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM.	~~22 Agosto 2013~~	Estados	Se deberá ajustar la fecha.
3.3.3.1.2.3. Entrada en vigencia de la versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM o de una división del paquete de Rutas de acuerdo al Informe SAM/IG/10 Item 2.5.	~~17 Octubre 2013~~		Se deberá ajustar la fecha.

Apéndice A

**PROYECTO DGCTA
OPTIMIZACIÓN DE RUTAS ATS**



APÉNDICE E

**Cuestión 3 del
Orden del Día:****Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la
Región SAM****Seguimiento de actividades del Proyecto A1 - Implantación operacional PBN**

3.1 La Reunión recordó que GREPECAS/16, con el fin de implantar los planes regionales basados en la performance en cumplimiento del Plan Mundial de Navegación Aérea y el Concepto Mundial Operacional ATM, aprobó la modificación de la organización del GREPECAS eliminando los Subgrupos AERMET, AGA/AOP, AIM y CNS/ATM y sus respectivos Grupos de Tarea, convirtiendo los programas de trabajo y los términos de referencia de estos Subgrupos en Programas y Proyectos, y formula las Decisiones 16/45 y 16/47.

3.2 El programa “*Navegación Basada en la Performance (PBN)*” tiene los siguientes proyectos asociados:

- a) Implantación Operacional PBN; y
- b) Sistemas de navegación aérea en apoyo de la PBN (infraestructura CNS).

3.3 El Proyecto A1, que trata de la Implantación Operacional PBN, incluía no solo la implantación PBN sino también la optimización de la red de rutas del espacio aéreo superior, a fin de establecer nuevas rutas RNAV o realinear rutas RNAV existentes, con reemplazo y eliminación de rutas convencionales, cuya trayectoria coincida o sea similar a rutas RNAV propuestas o no estén siendo utilizadas por los usuarios. Dada la envergadura de este programa, se requiere un alto compromiso de todas las partes involucradas, sean estos la aviación comercial, militar, general, los proveedores de servicios y autoridades aeronáuticas.

3.4 Sin embargo, la Reunión consideró que el Proyecto A1 debería ser finalizado y sus actividades deberían ser incluidas en el Programa de Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano, teniendo en cuenta que:

- a) hay repetición de las tareas en el Proyecto A1 y en el Programa de Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano;
- b) los beneficios operacionales están relacionados a la optimización del espacio aéreo y no a la aplicación de especificaciones de navegación PBN; y
- c) la PBN debería ser considerada una herramienta en el proceso de optimización del espacio aéreo sudamericano.

Estado de la implantación de la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI

3.5 La Reunión reconoció la importancia de hacer un seguimiento del estado de la implantación de la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI, principalmente con relación a la implementación de los procedimientos de aproximación con guía vertical, que en año 2014 debería llegar a 70% de los umbrales con operación IFR. En ese sentido, la Secretaría ha informado que envió una encuesta a los Estados SAM, por medio de la carta SA204, con fecha de envío de la respuesta el 08 de mayo de 2013. Hasta fecha solamente tres Estados han contestado a la encuesta. De esa forma, la Reunión fue de la opinión de que los Estados deberían contestar dicha encuesta, que se adjunta como **Apéndice A** a esta parte del informe, lo más breve posible, no más tarde que el 30 de junio del 2013.

Espacios aéreos PBN

3.6 LAN Chile ha presentado una nota de estudio indicando que fue un honor y una grata experiencia haber participado del Curso/Taller sobre diseño de espacio aéreo, que viene a incrementar al interior de la organización el interés y la convicción de que aún hay mucho por hacer y muchas oportunidades de mejora que esperan ser implementadas, especialmente en el ámbito de las TMA, ya que en ruta mucho ya ha sido realizado.

3.7 Durante la participación en el Taller de Espacio Aéreo PBN, LAN Chile ha informado que gracias a las brillantes exposiciones de los altamente calificados instructores, fue posible reflexionar e intercambiar ideas acerca de muchos temas que están relacionados con la implantación de la PBN en las TMA, que son muy importantes para los operadores y que es interesante destacar y compartir:

- a) **Participación conjunta:** es fundamental considerar la opinión y experiencia de todas las partes para lograr resultados óptimos. Diseñadores, ATC y operadores siempre tienen algo que aportar en una implementación exitosa. En muchos países ya se han establecido grupos de trabajo estables que desarrollan tareas y conceptos en forma conjunta, que incluyen a reguladores, ANSP y operadores;
- b) **Volúmenes de Espacio Aéreo Controlado:** debido a la generación de nuevas trayectorias mediante SID y STAR PBN, es necesario reconsiderar la extensión de las TMA y el espacio aéreo controlado necesarios para acoger los nuevos procedimientos. El TMA debe adaptarse a las nuevas trayectorias y procedimientos y no los nuevos procedimientos al TMA existente, esto con el fin de lograr la mayor cantidad de perfiles de descenso y ascenso óptimos que acomoden a los distintos tipos de FMS y performance de las aeronaves consideradas en la implementación;
- c) **Mínimos de Sector Radar:** existen cartas de Mínimos de Sector Radar que con el paso de los años no han sido modificadas y que podrían ser revisadas para dar mayor consistencia a las nuevas trayectorias que potencialmente se podrían publicar, especialmente en el caso de las RNP AR APCH que muchas veces se desarrollan en áreas no consideradas con anterioridad (Ej. en **Apéndice B** a esta parte del informe);
- d) **Ubicación de Holdings:** es muy importante, desde el punto de vista de la eficiencia del combustible, que las esperas sean planificadas siempre a más de 8000 FT (ej. un A320 consume en un HLDG a 5000FT 2153Kg/hr y a 20000FT 2026Kg/hr);
- e) **Ciclos AIRAC:** ya que los procedimientos PBN solo pueden ser volados desde la Base de Datos de Navegación (NavDB), es fundamental respetar los Ciclos AIRAC y publicar las cartillas con la antelación necesaria para que los nuevos procedimientos sean incluidos en la NavDB;
- f) **Aumentar el espacio aéreo disponible:** muchas veces existen en la TMA espacios aéreos no utilizados o subutilizados, en los que antes de la PBN no fue posible implementar procedimientos instrumentales convencionales. Es importante analizar esos espacios considerando la PBN para verificar si existen oportunidades de mejora que aumenten la capacidad del espacio aéreo en cuestión (Ej. en **Apéndice C** a esta parte del informe);

- g) **Revisar perfiles de descenso existentes para implementar CDO:** aún cuando una trayectoria de llegada PBN sea similar lateralmente a la convencional existente, mediante el uso de las áreas de protección RNAV1 y RNP1 ya es posible mejorar los perfiles de descenso para obtener ventajas operacionales relativas a la implementación de CDO. Estas áreas muchas veces son más reducidas y permiten en áreas montañosas no considerar obstáculos que producen perfiles exigentes; la planificación del descenso de las aeronaves más modernas es inferior a 3°, en muchos casos cercana a 2° (Ej. en **Apéndice D** a esta parte del informe); y
- h) **Capacidad de la Base de Datos de Navegación:** la implementación de los nuevos procedimientos PBN está entregando a los usuarios, sin duda alguna, muchos beneficios, pero existe una limitación que debe ser considerada: la capacidad de muchas Bases de Datos de Navegación, en especial las más antiguas, está siendo sobrepasada con la publicación de estos nuevos procedimientos, esto debido a que los FMS no fueron diseñados para acoger el crecimiento sostenido de los procedimientos y aerovías al ritmo que están siendo publicados a nivel mundial. Por eso es una tarea fundamental para los Estados y los Servicios de Tránsito Aéreo eliminar de las publicaciones los procedimientos que no están siendo utilizados y/o que no sirven ni siquiera de backup de la estructura que se utiliza normalmente en una TMA. Como ejemplo, la capacidad de almacenamiento de un B767 Legacy de los años 90s es de solo 400KB, un A320 moderno posee 20MB, el A380 tiene 30MB de capacidad, futuros desarrollos hablan de 100MB, bastante menos de lo que alguien puede imaginar.

3.8 Con relación a los temas antedichos, la Reunión ha considerado fundamental el conocimiento de los siguientes manuales involucrados en el diseño del espacio aéreo PBN:

- a) Doc. OACI 9613 - Manual sobre navegación basada en la performance (PBN);
- b) Doc. OACI 9992 - Manual sobre el uso de la navegación basada en la performance (PBN) en el diseño del espacio aéreo;
- c) Doc. OACI 9931 - Manual de operaciones de descenso continuo (CDO); y
- d) Doc. OACI 9993 – Manual de operaciones de ascenso continuo (CCO).

Curso básico PANS-OPS para la Región SAM en Ecuador

3.9 La Reunión tomó nota de que la Administración de Ecuador ha realizado un importante esfuerzo para sumarse al Proyecto RLA/06/901, al que ha adherido recientemente, y contribuir de esa manera a implantaciones armonizadas en la Región Sudamericana.

3.10 La Reunión reconoció que uno de los problemas más importantes que están atravesando algunas administraciones en la Región es sin duda el recambio natural de sus expertos de la aeronáutica, lo que plantea nuevos desafíos para capacitar al nuevo personal que se debe hacer cargo de la implantación de los Planes de Acción elaborados por los grupos de Implantación de nuestra Región.

3.11 En ese sentido, la Reunión ha diagnosticado en la Región SAM, en la mayoría de los Estados, una falta actual importante de capacitación para poder afrontar la implantación PBN en lo que refiere a la preparación de sus expertos en temas de Diseño Básico de Procedimientos, Diseño de Procedimientos PBN y Diseño de Áreas Terminales.

3.12 Reconociendo la gran herramienta que constituye el Proyecto RLA/06/901, Ecuador ha puesto a la consideración de la Reunión la imperiosa necesidad de comenzar con un entrenamiento de

Diseño de Procedimientos Básico para poder continuar luego con los demás cursos de diseño de procedimientos PBN y en ese sentido proponer algunas formas de colaboración regional.

3.13 Para la realización de un Curso básico PANS-OPS de Diseño de Procedimientos, Ecuador ha ofrecido sus instalaciones de instrucción en la ciudad de Quito, abierto a todos los participantes del Proyecto y además, el suministro de 2 instructores colaboradores de un instructor principal con el que Ecuador no cuenta en el momento.

3.14 Como contrapartida, Ecuador ha solicitado el apoyo del Proyecto RLA/06/901 para el suministro de:

- a) desarrollo del material del Curso de Instrucción de Diseño de Procedimientos Básico (PANS-OPS); y
- b) apoyo con un instructor principal calificado para capacitar y gerenciar el Curso.

3.15 Para este Curso de Procedimientos Básico PANS-OPS también podrían asistir otros Estados miembros del Proyecto que entiendan necesiten preparar personal para diseñar procedimientos PANS-OPS Básico. Dada la urgencia de este asunto, se entiende necesario incluir esta acción en el correr de este año en el Programa del Proyecto como tarea adicional, si fuera posible, o sustitutoria de alguna otra tarea que no se haya ejecutado.

3.16 En relación a todo lo anterior la Reunión acordó formular la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/11-3 Curso básico PANS/OPS

Que el Proyecto RLA 06/901 evalúe la factibilidad de:

- a) considerar la solicitud de Ecuador para realizar en la ciudad de Quito un Curso de Diseño Básico de Procedimientos PANS-OPS, teniendo en cuenta que dicho Estado asumiría el 50% de los costos y suministraría 2 instructores ayudantes;
- b) analizar la posibilidad de soporte económico del Proyecto RLA/06/901 para el contrato del instructor principal y desarrollo del material de instrucción;
- c) analizar la posibilidad de incluir esta tarea en el programa de ejecución de este año en sustitución de alguna tarea no ejecutada, utilizando el mecanismo de “consulta rápida” del Proyecto; y
- d) considerar la necesidad de incluir cursos de capacitación para aproximaciones PBN dentro del Programa del Proyecto considerando las deficiencias de capacitación aún en la Región.

3.17 Teniendo en cuenta que actualmente la República Argentina también enfrenta los mismos problemas diagnosticados por Ecuador, la delegación Argentina también ha planteado la realización de un Curso Básico PANS/OPS, en lo mismo modelo presentado en la Conclusión SAM/IG/11-3. Ese curso sería apoyado por LAN Argentina y Aerolíneas Argentinas.

3.18 Luego de la discusión de la necesidad del curso PANS/OPS para la Región SAM, la Reunión fue de opinión que sin la capacitación de esa área, no se podrá avanzar en la implementación PBN. La Reunión recordó que el Proyecto RLA/06/901 ya había brindado a sus participantes con cursos PANS/OPS RNAV y RNP AR. Sin embargo, esos expertos, en una parte significativa de los Estados, ya se habrían involucrado en otras actividades y no estaban disponibles para efectos de elaborar procedimientos instrumentales. En ese sentido, la Reunión consideró importante establecer un perfil adecuado para los futuros expertos en el área PANS/OPS, incluyendo que se garantice que el experto

se mantenga por un tiempo adecuado en esa actividad.

3.19 En ese sentido, la Reunión concluyó que además de las iniciativas para capacitar los recursos humanos en la área PANS/OPS, los Estados deberían garantizar que los expertos PANS/OPS se mantengan en esta actividad, teniendo en cuenta su criticidad para la optimización del espacio aéreo y para lograr los beneficios potenciales de la implementación PBN.

3.20 La Reunión recomendó que el tema de la capacitación en la área PANS/OPS sea tratado como un Proyecto específico en el ámbito de la Oficina Regional SAM, utilizando técnicas de gestión de proyectos, con miras a obtener los recursos necesarios para dicha capacitación, incluyendo recursos de algunas aerolíneas que han ofrecido su soporte a estas actividades.

3.21 La Reunión ha indicado que durante el proceso de diseño del espacio aéreo, que contará con el soporte del equipo de apoyo PBN regional e incluirá los expertos en las áreas involucradas en la optimización del espacio aéreo, se podrá obtener soporte para el diseño de los procedimientos instrumentales, por medio de las aerolíneas interesadas en el proyecto.

Operaciones RNP AR

3.22 La Reunión tomó nota de que desde su publicación, el Doc. OACI 9613, Manual PBN, se ha convertido en el documento de referencia y consulta más importante para la implantación de la Navegación Basada en la Performance a nivel mundial. La amplia gama de contenidos relacionados que incorpora la posibilidad de que tanto reguladores, proveedores de servicios de Tránsito Aéreo como operadores encuentren orientación en varios ámbitos de forma clara y concisa, sin duda le han dado a este material, entregado por la OACI, un inmenso valor agregado.

3.23 La Reunión ha tomado conocimiento de la nueva edición del Manual PBN que ha emitido la OACI, y consideró de importancia mencionar algunos aspectos relacionados con la implantación de las aproximaciones RNP AR que ameritan la atención de los involucrados en estos procesos.

3.24 Las aproximaciones RNP AR han sido vistas, en términos generales, como un método para aproximar a lugares difíciles desde el punto de vista geográfico. Los ejemplos de pistas que, por estar confinadas entre cerros, no poseían procedimientos instrumentales y que fueron dotadas de procedimientos RNP AR abundan y son modelos a seguir, especialmente en las regiones que son atravesadas de norte a sur por la Cordillera de los Andes.

3.25 No obstante lo anterior, para un operador RNP AR, que ha invertido en equipar aeronaves y entrenar tripulaciones con un alto nivel de complejidad, es deseable poder obtener todos los beneficios que este tipo de aproximaciones entregan, incluyendo la posibilidad de realizar trayectorias de aproximación más cortas en IMC, similares a las que se realizan en VMC, mediante la ejecución de aproximaciones visuales, que evitan en muchos casos alejarse de 10 a 15 NM para regresar en la aproximación instrumental publicada.

3.26 Un procedimiento RNP AR puede ser altamente efectivo reduciendo la trayectoria de vuelo debido a la capacidad de incorporar segmentos RF en todos los segmentos de la aproximación, incluyendo siempre guía vertical en el tramo final. Debido a esto en la nueva edición del Manual PBN Capítulo 6 , Vol. II "Implementing RNP AR APCH" se puede leer ahora: *"6.1.1.1 The RNP AR APCH specification represents the ICAO global standard for developing instrument approach procedures to airports where limiting obstacles exist and/or where significant operational efficiencies can be gained"*,

lo que refleja un cambio de visión en el uso y potencial implementación de este tipo de aproximaciones en Terminales donde la cantidad de tráfico y el equipamiento de las aeronaves lo permiten y no necesariamente existen obstáculos naturales complicados.

3.27 Por otra parte, la Reunión reconoció que la Aprobación Operacional necesaria para ejecutar este tipo de aproximaciones está siendo ahora un tanto disímil, dependiendo del Estado donde se lleva a cabo. Una de las ideas fundamentales de la implantación de la PBN es homologar las actividades y requisitos necesarios para que los operadores sean sometidos a procesos similares, sin importar el Estado en el que se producen. La orientación para entregar una Aprobación RNP AR a un operador al parecer ha sido entendida con ciertos matices.

3.28 La Reunión tomó nota que en lo fundamental la nueva edición del Manual PBN abunda en el espíritu de la aprobación emitida indicando: *"6.3.2.2 Any operator with an appropriate operational approval may conduct RNP AR APCH instrument approach procedures, in a similar manner that operators with the proper authorization may conduct CAT II and CAT III ILS operations. This authorization may be in the form of a single approval for all RNP AR APCH procedures within a State, separate approvals for each RNP AR APCH procedure, or a combination of these methods (for example, State-wide approval for all procedures except those in highly challenging operational environments"*, lo que implica que cada Estado puede y debe evaluar y ponderar de qué manera, y por qué motivos, entregará la aprobación de una forma u otra dependiendo de las características del operador y de los procedimientos RNP AR en cuestión.

3.29 A continuación la Reunión tomó nota sobre la necesidad de clarificar la aplicación de los procedimientos de aprobación de las operaciones RNP AR APCH y de armonizar dichos procedimientos en la Región. Sobre el particular la Reunión comentó que la aprobación RNP AR APCH es genérica para los procedimientos públicos y que el requerimiento de la experiencia operacional (número de aproximaciones en condiciones visuales y con una línea de mínimos mayor a la solicitada) que debe acumular un explotador durante la autorización provisional, es global y no por cada aeródromo o cabecera de pista, por lo que se recomendó otorgar la autorización por cada tipo de aeronave y por cada explotador. No obstante lo explicado anteriormente, la Reunión clarificó que cada Estado tiene la atribución de exigir requisitos adicionales de experiencia operacional durante el período de autorización provisional en los aeródromos que considere necesarios, debido a requisitos especiales propios del diseño de cada procedimiento o del terreno.

3.30 Finalmente, la Reunión averiguó sobre el estado de las circulares de asesoramiento (AC) desarrolladas por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica. Sobre el particular la Reunión tomó nota que se necesita enmendar una circular de asesoramiento y desarrollar 3 circulares adicionales en virtud que la OACI acaba de publicar la Cuarta edición del Doc 9613 – Manual de navegación basada en la performance (PBN), en la que cambió la denominación de la especificación para la navegación *RNP 1 básica* a *RNP 1* solamente y promulgó las siguientes especificaciones adicionales a las ya existentes: *RNP 2*, *RNP avanzada* y *RNP 0.3*. Para desarrollar este trabajo, la Reunión informó que se solicitará al Proyecto RLA/99/901 la asignación de recursos económicos para el desarrollo y presentación de estas CA en la SAM/IG/12. De la misma manera se informó a la Reunión que el SRVSOP dictará cursos sobre los procedimientos de aprobación incluyendo las nuevas especificaciones para la navegación desarrolladas por la OACI en el Doc 9613 - Cuarta edición.

Reducción de emisiones por implantación de RNP AR

3.31 La Reunión reconoció que uno de los objetivos estratégicos de la OACI se relaciona con la "Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible del Transporte Aéreo", lo anterior mediante

"promover el desarrollo armonizado y económicamente viable de la aviación civil internacional sin dañar *indebidamente* el medio ambiente". Como es sabido, importantes oportunidades de reducción de emisiones provienen de una combinación de mejoras en el ATM y procedimientos operacionales de las Compañías.

3.32 LAN Airlines ha indicado que desde el año 2009 está desarrollando en Chile, en conjunto con la DGAC, un programa de diseño e implementación de procedimientos RNP AR en varios Aeropuertos y Aeródromos del país. La publicación de estos procedimientos ha buscado obtener mejoras en cuanto a la accesibilidad (mínimas de aproximación más bajas), seguridad operacional (a través de la inclusión de procedimientos con guía vertical que disminuyen la ocurrencia de CFIT) y reducción de las emisiones a lo largo del país, debido a que los procedimientos RNP AR permiten trayectorias más cortas y perfiles de descenso optimizados que generan un menor consumo de combustible y por ende de emisiones.

3.33 La implementación del proyecto RNP AR en Chile ha sido, sin duda, un esfuerzo conjunto de LAN Airlines y la DGAC que beneficiará en el futuro cercano a todos los operadores que decidan equiparse y optar por las mejoras que las nuevas aproximaciones pueden brindar. Sin el compromiso y la rigurosidad demostrada por ambas partes todo lo realizado hasta ahora no habría sido posible.

3.34 Hasta marzo del año 2013 se han publicado procedimientos RNP AR para los aeropuertos de Iquique, Antofagasta, Calama, La Serena, Santiago, Temuco, Valdivia, Osorno y Balmaceda; existen proyectos en desarrollo para Concepción, Puerto Montt y Punta Arenas.

3.35 Datos capturados por LAN durante el año 2012 demuestran que el proyecto RNP de Chile redujo el consumo de combustible en ese período en 250 mil Gal, lo que equivale a 757 mil Kg de combustible, que traducidos en CO₂ corresponden a 2.413 Tons de CO₂ que no fueron emitidas a la atmósfera.

3.36 Los resultados reflejan el profesionalismo con que este proyecto ha sido enfrentado por los equipos de trabajo de LAN y la DGAC que se han visto involucrados en este desarrollo, desde el punto de vista de las regulaciones, diseño, validación, publicación e implementación de los procedimientos, además de la colaboración del ATC que se ha abierto a los cambios y los ha asumido de la mejor manera posible.

APÉNDICE A / APPENDIX A**ENCUESTA REGIONAL DE LOS PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN, OPERACIONES
EN TMA Y EN RUTA BASADOS EN LA PBN /
REGIONAL SURVEY OF PBN-BASED APPROACH, TMA AND EN-ROUTE PROCEDURES**

Informe de avance de la implantación de la PBN / PBN implementation progress report

Nota/Note: Basado en la Resolución A-37/11 de la Asamblea de la OACI y el Plan Regional SAM/ Based on ICAO Assembly Resolution A-37/11 and the SAM Regional Plan

Designación de Puntos Focales PBN por Estado / Designation of PBN Focal Points per State

Estado/Status: (Nominado/a ser nominado)
(Nominated/ To be Nominated)

Punto Focal / Focal Point: (Nombre, Cargo, E-mail, teléfono, fax)
(Name, Designation, Mailing Address, Email, Phone, Fax)

ANSP:

FECHA/DATE:

Completado por/Completed by:

EMAIL:

Puesto/Position:

Favor completar una encuesta para cada Aeropuerto Internacional/Please complete one survey for each International Airport

PROCEDIMIENTOS CONVENCIONALES/CONVENTIONAL PROCEDURES

NOMBRE AEROPUERTO/AIRPORT NAME:		IDENT OACI/ICAO:	
Tipo de procedimiento/ Type of procedure	Implantado/ Implemented (Número/Number)	Planificado/ Planned (año/year)	Comentario/ Comment
STAR CONVENCIONALES/ CONVENTIONAL STARs			
SID CONVENCIONALES/ CONVENTIONAL SIDs			
APROXIMACIONES VOR/ VOR APPROACH			
APROXIMACION NDB/ NDB APPROACH			
APROXIMACION ARCO DME/ DME ARC APPROACH			
APROXIMACION LOC/ LOC APPROACH			
APROXIMACION ILS/ ILS APPROACH			

OPERACIONES DE DESCENSO Y ASCENSO CONTÍNUO / CONTINUOUS DESCENT AND CLIMB OPERATIONS

NOMBRE AEROPUERTO/AIRPORT NAME:		IDENT OACI/ICAO:	
Tipo de operación/ Type of operation	Implantado/ Implemented (Número/Number)	Planificado/ Planned (año/year)	Comentario/ Comment
OPERACIONES DE DESCENSO CONTINUO/ CONTINUOUS DESCENT OPERATIONS (CDO)			
OPERACIONES DE ASCENSO CONTINUO/ CONTINUOUS CLIMB OPERATIONS (CCO)			

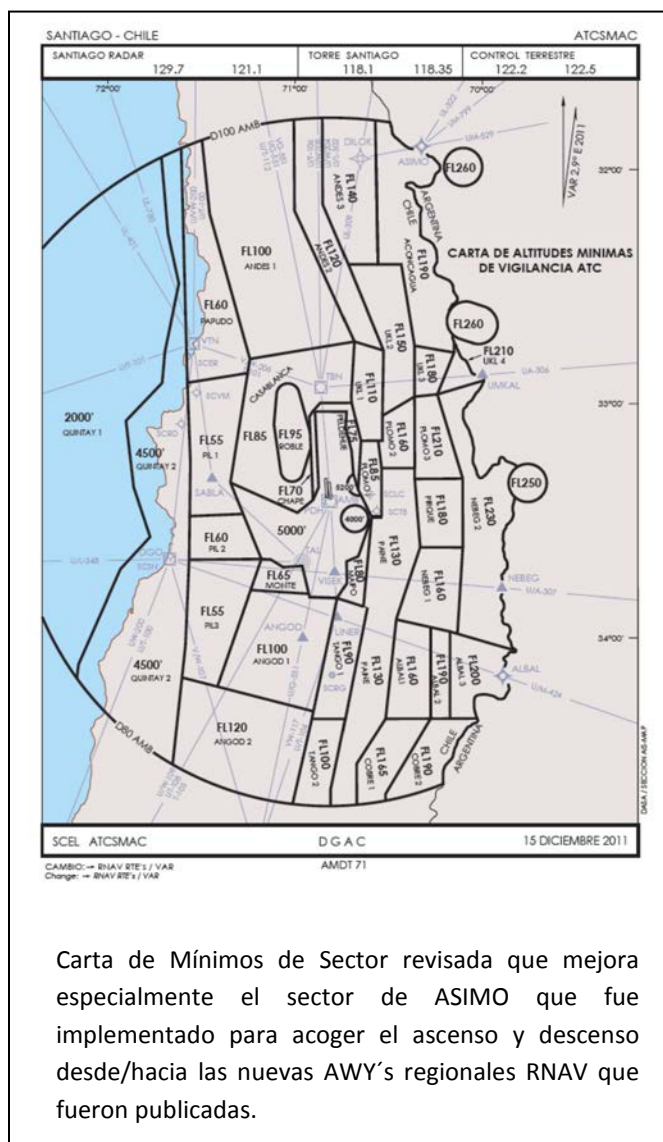
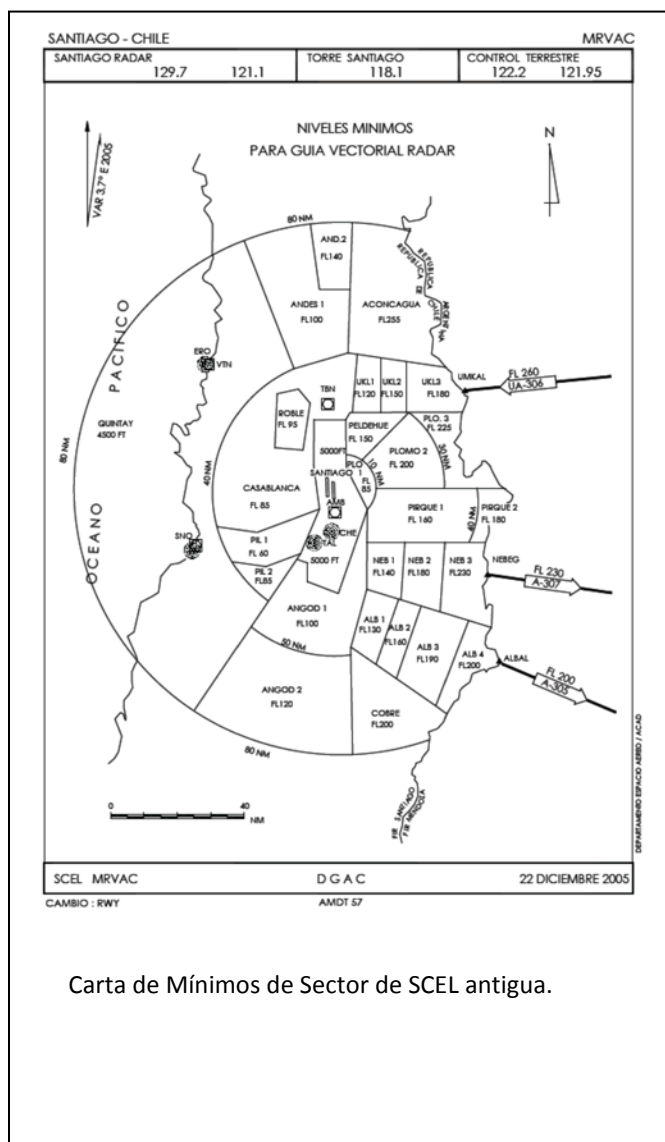
PROCEDIMIENTOS PBN/PBN PROCEDURES

NOMBRE AEROPUERTO/AIRPORT NAME:		IDENT OACI/ICAO:	
Tipo de procedimiento/ Type of procedure	Implantado/ Implemented (Número/Number)	Planificado/ Planned (año/year)	Comentario/ Comment
RNAV STARs			
RNP STARs			
RNAV SIDs			
RNP SIDs			
APROXIMACION BÁSICA GNSS RNAV/ BASIC GNSS RNAV APPROACH			
APROXIMACION RNP solo LNAV/ RNP APPROACH only LNAV			
APROXIMACION RNP con Baro VNAV/ RNP APPROACH with Baro/VNAV			
APROXIMACION RNP AR/RNP AR APPROACH			
APROXIMACIONES GBAS / GBAS APPROACH			

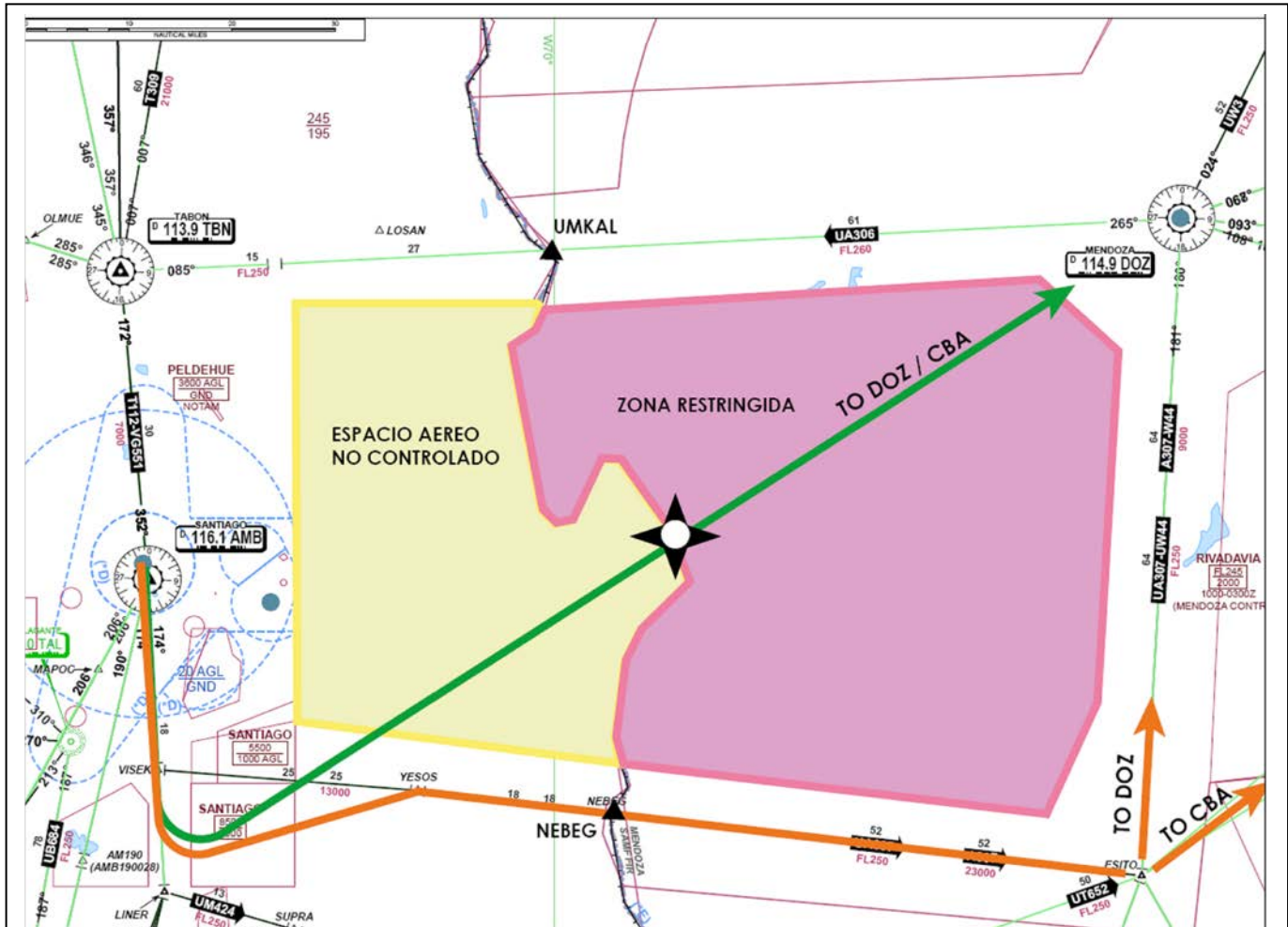
OPERACIONES EN RUTA / EN-ROUTE OPERATIONS

Especificaciones de Navegación/ Navigation Specification	Finalizado / Completed (Número de rutas/ Number of routes)		Implantación planificada / Planned implementation (Número de rutas/ Number of routes)	
	Domésticas/ Domestic	Internacionales / International	Domestic	International
RNAV 10				
RNAV 5				
RNAV 2				
RNP 4				
RNP 2				

APÉNDICE B

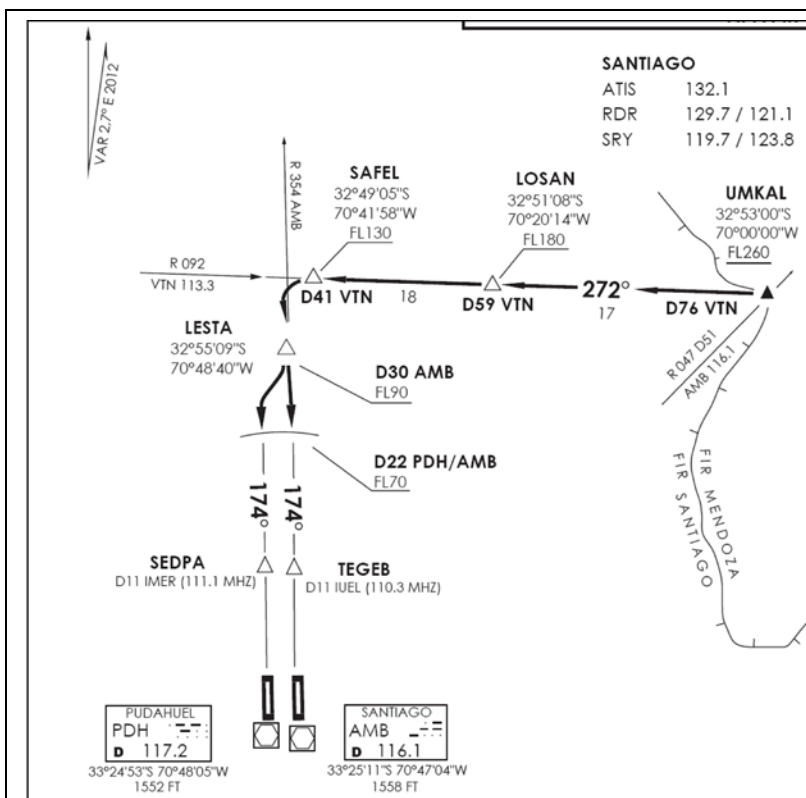


APÉNDICE C

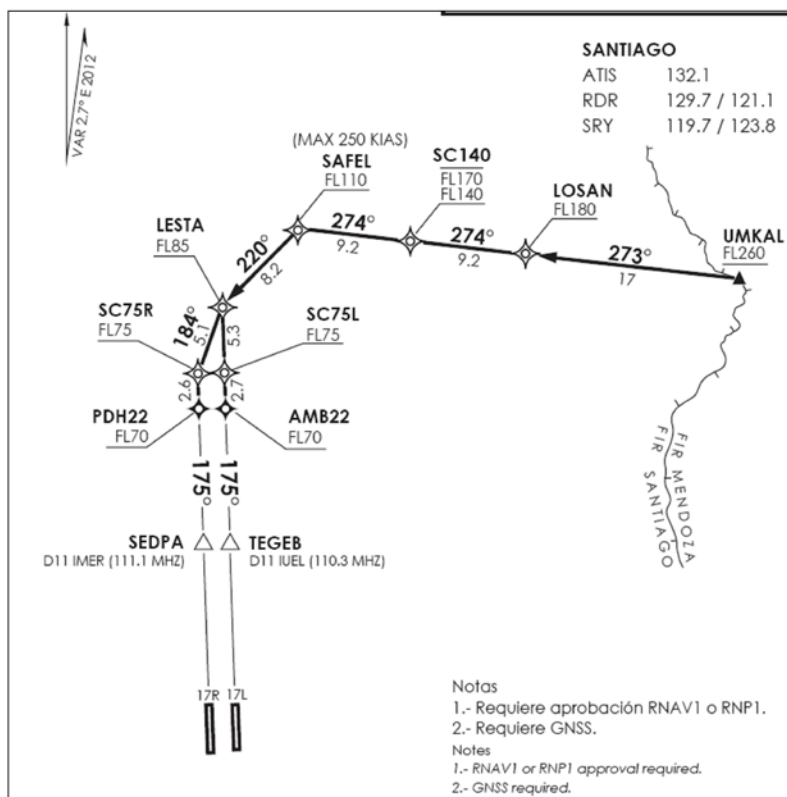


El cruce desde SCEL hacia DOZ /CBA se ha realizado siempre basado en ayudas terrestres por lo que el espacio aéreo entre UMKAL y NEBEG nunca fue utilizado. Mediante una SID PBN y la flexibilización del uso del espacio aéreo tal vez es posible explorar la posibilidad de una ruta más corta y eficiente.

APÉNDICE D



El cruce desde Argentina se basa en un radial del VOR VTN, no existe AWY inferior ya que la AWY superior tiene un MEA de FL260, el Monte Aconcagua se encuentra a más de 10Nm de UMKAL, si la radioayuda queda fuera de servicio no hay disponible procedimiento de descenso ni AWY.



Una STAR PBN entrega independencia de las Ayudas Terrestres, áreas de protección reducidas y la posibilidad de mejorar el perfil de descenso, incluso es factible cruzar UMKAL a un nivel inferior (FL210 o FL230) ya que el Monte Aconcagua no penetra el área de protección.

**Cuestión 4 del
Orden del Día:****Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la
Región SAM****Revisión del plan de acción ATFM**

4.1 La Reunión comenzó su labor mediante la revisión del Plan de Acción ATFM que contempla tareas a cargo de responsables definidos con fechas establecidas de cumplimiento.

4.2 De la revisión realizada al Plan de Acción (ver **Apéndice A-1**, borrador), la Reunión reconoció que la implantación de la ATFM ha sido demorada por diferentes razones expresadas por los Estados participantes. A continuación se hace un análisis respecto a las tareas del plan así como otros asuntos que fueron identificados como esenciales para poder avanzar en la implantación de la ATFM en la Región SAM.

Cálculo de capacidad de pista y sectores ATC

4.3 Se recordó que respecto a este tema, el Proyecto RLA/06/901 con la asistencia de Brasil, realizó varias actividades de capacitación para el cálculo de capacidad de pista y sectores ATC.

4.4 En ese sentido la Reunión fue de la opinión que los Estados que aún no lo hayan hecho, deberán realizar los cálculos de capacidad de pista y sectores ATC en sus principales aeropuertos, dando prioridad a aquellos donde el tráfico sea significativo.

4.5 Con la finalidad de establecer una línea base se deberá evaluar el estado actual de los cálculos de pista y capacidad de sectores, para lo cual la Reunión elaboró una encuesta orientada a definir las capacidades de pista, plataforma y de sector ATC de los principales aeropuertos y de ser el caso, cuáles son los factores operacionales que afectan a la capacidad, personal capacitado para realizar esta tarea y si se han establecido o no unidades responsables de la gestión del flujo de tránsito aéreo. La encuesta se adjunta como **Apéndice A** en esta parte del informe.

Coordinaciones con la comunidad ATM

4.6 Uno de los aspectos señalados durante la discusión de este asunto, ha sido la manera de establecer un intercambio de información entre los Estados. En ese sentido se acordó realizar teleconferencias de seguimiento del plan de acción ATFM a fin de asistir a aquellos Estados que así lo requieran en resolver las dificultades que pudieran encontrar durante el proceso de ejecución de las tareas.

4.7 Estas teleconferencia se realizarán mediante la aplicación “go to meeting” de la Oficina Regional y se llevarán a cabo todos los primeros lunes de cada mes. El Grupo de implantación ATFM, a través de su relator, se encargará de hacer las coordinaciones pertinentes con la Oficina Regional.

Infraestructura y base de datos

4.8 Con respecto a este tema, la Reunión reconoció que si bien algunos Estados de la Región han avanzado sustancialmente en la implantación de la ATFM, otros no han iniciado aún las actividades o se encuentran en sus etapas iniciales.

4.9 Si bien la infraestructura es un asunto vital, se entiende asimismo que su implementación será en una fase posterior. Se revisará la Hoja de Ruta ATFM para la Región SAM y de ser el caso se actualizará la información correspondiente a este asunto.

4.10 Uno de los aspectos que fueron identificados como importantes es que los Estados desarrollen bases de datos homogéneos y estandarizados, para lo cual se solicitó a Brasil si podría presentar su experiencia y de ser posible los formatos base, a fin de que los Estados SAM los evalúen y tomen acciones al respecto. Este proceso podría ser analizado durante las teleconferencias mensuales y se presentarían resultados iniciales en la SAM/IG/12 y resultados finales en la SAM/IG/13.

Política, normas y procedimientos

4.11 Con respecto a este asunto, la Reunión reconoció que existe documentación de OACI en relación a las normas, políticas y procedimientos así como también material de orientación regional conteniendo información útil que podría ser utilizada por los Estados en la definición de sus políticas, normas y procedimientos operacionales. Entre el material de orientación regional se podrá revisar el Concepto Operacional ATFM, la Hoja de Ruta ATFM y el Manual ATFM.

4.12 Se vio conveniente que el Grupo de Trabajo ATFM inicie la elaboración de guías para desarrollar las cartas de acuerdo entre unidades ATFM.

4.13 Asimismo se aprovecharán las teleconferencias ATFM planificadas a fin de iniciar los procesos de intercambio de los elementos comunes de conciencia situacional. El resultado de esta labor será presentado en la SAM/IG/12.

4.14 Con la finalidad de reorientar a los Estados SAM sobre la implantación de FMU/FMP, la Reunión acordó que se revisará la Hoja de Ruta ATFM para la Región SAM y se darán guías simples para que los Estados las utilicen como material de referencia en su programa de implantación. Esta revisión podría como consecuencia, exigir la adecuación del actual programa de implantación ATFM, sus planes de acción y documentos regionales de orientación. Esta actualización se presentará para consideración de la SAM/IG/12.

Capacitación

4.15 Durante las discusiones de este tema, la Reunión recordó que luego del curso realizado durante el año 2012 para preparadores de instructores, quedó pendiente la evaluación final. Solamente un Estado fue certificado.

4.16 En virtud de lo anterior, se solicita a la Oficina Regional de la OACI que se continúe con el proceso de evaluación a fin de que los Estados puedan contar con instructores certificados y de esa manera iniciar el proceso de instrucción a niveles básicos de su personal y en general de la Comunidad ATM.

4.17 En este punto Brasil ofreció a los Estados SAM que mediante coordinación previa se podría realizar en el CGNA de Brasil una pasantía técnica, a fin de tomar conocimiento sobre las actividades que realiza este centro de gestión ATFM.

4.18 Finalmente, la encuesta que será enviada a los Estados consultará sobre requisitos actuales o futuros de cursos en materia ATFM.

Puntos focales ATFM

4.19 Por otro lado, la Reunión reconoció que será necesario actualizar la lista de puntos focales para lo cual en la encuesta que se ha preparado se invita a los Estados a confirmar o actualizar sus puntos focales ATFM. Estos puntos focales deberían ser los responsables de hacer un seguimiento a las actividades ATFM de la Región y ejecutar las tareas orientadas a la implantación de la ATFM en la Región SAM.

4.20 Se alienta a los Estados a mantener las teleconferencias operacionales semanales que se están realizando. Se invita a aquellos Estados que aún no lo hayan hecho, a iniciar esta actividad.

Sitio web

4.21 La Reunión consideró importante que se pueda utilizar el sitio web de la Oficina Regional SAM a fin de incorporar aspectos relacionados con la ATFM y documentación técnica relevante. En ese sentido se solicita a la Oficina Regional la viabilidad de esta actividad.

Seguimiento de actividades de Proyectos del Programa ATFM

4.22 Con relación al Programa “*Gestión de afluencia del tránsito aéreo*”, las reuniones SAM/IG analizan el Proyecto B1, “*Mejorar el equilibrio entre la demanda y capacidad*” y el Proyecto B2, “*Uso flexible del espacio aéreo*”.

4.23 Uno de los problemas identificados durante las reuniones SAM/IG en la Región SAM es la falta de personal dedicado específicamente a las actividades ATFM y que las personas que gestionan el ATFM en sus Estados están involucradas con otras funciones, lo que no permite una continuidad en las tareas que están relacionadas con este tema.

4.24 La Reunión decidió revisar los Proyectos B1 y B2 a la luz de los resultados de la encuesta del Apéndice A.

Actividades efectuadas para la implantación del ATFM en el Paraguay

4.25 Desde el año 2009 (a partir de la participación en la SAM/IG/02 en el mes de noviembre), el Estado Paraguayo inició la implementación del Sistema ATFM, participando en las capacitaciones sobre los Cálculos de Capacidad Aeroportuaria y de Sectores ATS, las capacitaciones sobre ATFM y el uso del concepto CDM, preparándose así las bases a fin de ir implementando progresivamente este requerimiento.

4.26 **Estructura organizativa ATFM:** Para el año 2010 fue aprobado el nuevo organigrama y manual de funciones de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil, DINAC y fueron contempladas las futuras unidades encargadas de la gestión del flujo de tráfico aéreo en el Paraguay. Se contempló y aprobó una Unidad Central de Flujo de Tránsito Aéreo (encargada principalmente del área normativa), y dos Unidades FMU's, en los Aeropuertos Internacionales de Asunción y Guaraní de Ciudad del Este (áreas operativas), respectivamente.

4.27 Actividades y documentaciones desarrolladas para la implementación:

- a) Manual Guía ATFM;
- b) Manual Guía CDM;
- c) Hoja de Ruta ATFM Paraguay;
- d) Suplementos AIC sobre la implementación del ATFM en el Paraguay;
- e) Dos ensayos de Cálculo de Capacidad Aeroportuaria en los Aeropuertos SGAS y SGES años 2010 y 2011 (en la actualidad existe un último Cálculo de Capacidad realizado en el Aeropuerto SGAS, el cual pasará a ser el válido para declarar en forma oficial la capacidad real de mencionado Aeródromo-Junio 2013);
- f) Capacitaciones referidas a la implementación ATFM (SGAS y SGES); y
- g) Efectuada la Primera etapa de capacitación del curso para Colecta de Datos requeridos para el Cálculo de Capacidad de Pista y Sectores ATC (Noviembre/Diciembre del 2012, llevado a cabo con personal del FMU/SGAS y en Minga Guazú con personal del FMU/SGES).

4.28 Todos los documentos antes mencionados están armonizados según las guías y recomendaciones efectuadas por la OACI y adecuados a la Hoja de Ruta Regional.

Identificación de los principales flujos de tránsito en la FIR Asunción

4.29 La Reunión fue informada de los principales flujos de tránsito en la FIR Asunción, con respecto a los sobrevuelos, salidas y llegadas.

4.30 Debemos mencionar que se han identificado 4 (cuatro) principales flujos de tránsito, comprendidos esencialmente por sobrevuelos (ver **Apéndice B**).

4.31 En el primero, sobresalen las rutas que afectan a la FIR La Paz y Asunción (UA321 + UL793-Rutas combinadas), tomando en cuenta el volumen de tráfico registrado en 1 (un) año.

4.32 El segundo flujo de tránsito influyente en la FIR Asunción es con la FIR Curitiba (UM799) y en el mismo periodo de tiempo considerado en la muestra.

4.33 El tercer flujo significativo identificado corresponde al tránsito registrado con la FIR adyacente de La Paz (UL793). Cabe señalar que el flujo registrado en esta aerovía corresponde sólo a la UL793 independientemente al flujo registrado en el tramo combinado entre las UA321 y la UL793.

4.34 El cuarto flujo identificado (sobrevuelos), corresponde al tránsito registrado entre las FIR de Curitiba y la FIR de Resistencia (UM402 + UA321-Rutas combinadas).

4.35 Igualmente se han identificado también 4 (cuatro) principales flujos de tránsito (salidas y llegadas) (ver **Apéndice C**), en los cuales se destacan los vuelos con destino a la FIR Asunción y la FIR Resistencia y que utilizan la (UA556).

4.36 El segundo flujo influyente (salidas y llegadas) en la FIR Asunción, es con la FIR Curitiba (UM548).

4.37 El tercer flujo significativo identificado (salidas y llegadas), corresponde al tránsito registrado entre la FIR de La Paz (UA321).

4.38 El último flujo identificado (salidas y llegadas), es el tránsito registrado entre las FIR de Asunción y la FIR de Curitiba (UM402).

4.39 Datos estadísticos mencionados:

Rutas de sobrevuelos, salidas y llegadas más utilizados durante el año 2012

AWY

MESES

Sobrevuelos	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTALES
UM799	156	138	166	153	147	152	171	151	145	141	127	152	1799
UM402/UA556	99	105	77	65	52	58	66	83	68	72	68	55	868
UA321/UL793	238	205	203	204	167	178	223	204	203	203	135	175	2338
UL793	101	82	88	140	128	98	105	169	121	111	136	108	1387

Salidas y Llegadas	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTALES
UA556	437	368	423	385	413	393	407	256	216	162	217	232	3909
UM548	147	126	130	130	132	119	130	111	94	102	109	115	1445
UA321	119	112	117	101	89	111	123	121	119	119	127	156	1414
UM402	123	99	80	96	88	78	13	1	0	0	6	12	596

APÉNDICE A**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTADOS DE LA REGIÓN SAM COMO PARTE DEL PLAN DE IMPLEMENTACIÓN ATFM**

País /Estado: _____

Aeropuerto: _____

Persona que responde la encuesta: _____

Fecha: _____

1. Con respecto al plan de implantación ATFM en la Región SAM, confirme si ha establecido unidades FMU/FMP. Si su respuesta es SI, indique cuál es la dependencia responsable. Si su respuesta es NO, indique qué planes tiene para la implantación ATFM en base a los requisitos regionales.

2. Confirme si cuenta con personal capacitado en el plan de implantación ATFM y si este personal se encuentra actualmente realizando las funciones correspondientes de acuerdo al plan de implantación.

3. En caso de NO contar con personal capacitado, indique de cuántas personas dispone para que reciban capacitación en el plan de implantación ATFM.

4. En su Estado/país ¿cuántos aeropuertos cuentan con cálculo de capacidad de pista? Mencione los más importantes. Si su respuesta es NINGUNO, indique cuáles aeropuertos considera que requieren dicho cálculo.

5. En su Estado/País ¿cuántos aeropuertos cuentan con cálculo de capacidad de plataforma? Mencione los más importantes. Si su respuesta es NINGUNO, cuáles aeropuertos considera que requieren dicho cálculo.

6. En su Estado/País ¿cuántos aeropuertos cuentan con cálculo de capacidad de sector ATS? Mencione los más importantes. Si su respuesta es NINGUNO, cuáles aeropuertos considera que requieren dicho cálculo.

7. Para el aeropuerto que considere más importante indique en términos de número de operaciones por hora:

- Capacidad de pista: _____
- Capacidad de plataforma: _____
- Capacidad de sector ATS _____

8. Para el aeropuerto que considere más importante, indique el número de personas capacitadas y en condiciones para efectuar en términos de operaciones por hora, el cálculo de:

- Capacidad de pista: _____
- Capacidad de plataforma: _____

- Capacidad de sector ATS _____

9. Mencione los aeropuertos en los cuales la demanda es mayor a la capacidad de pista y diga cuáles son los factores operacionales que los afectan.

APÉNDICE A-1

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 (capacidad de pista)	~~Sep 2008~~	~~Abr 2010~~		
1.9 Realizar el Cálculo de la Capacidad de Pista de los principales aeropuertos por parte de los Estados. ~~Identificar los aeropuertos principales.~~ ~~Identificar los aeropuertos que excedan su capacidad de pista.~~ ~~Realizar el cálculo de la capacidad y de sector ATS~~ ~~Definir la capacidad de aeropuertos.~~ <u>1. Identificar el personal con que cada Estado cuenta para efectuar el cálculo de capacidad de pista.</u> <u>2. Identificar qué aeropuertos ya cuentan con cálculo de capacidad de pista.</u> <u>3. Identificar, priorizar y notificar cuáles son los aeropuertos que requieren cálculo de capacidad de pista.</u> <u>4. Realizar el cálculo de la capacidad de pista.</u> <u>5. Identificar los aeropuertos que excedan su capacidad de pista.</u>	Sep 2009	~~SAM/IG/8~~ <u>SAM/IG/12</u>	Estados	Válida ~~Brasil, Paraguay y Perú presentaron los datos.~~ ~~Venezuela presentó su cálculo de capacidad de pista para el aeropuerto de Maiquetía~~ ~~Chile anuncia la culminación de los cálculos de su principal aeropuerto cuyos resultados serán dados a conocer a mediados de junio.~~ ~~Permanece válida por falta de cálculo en algunos aeropuertos. Como conclusión instar a los Estados a dar celeridad a la publicación de estos datos, fecha a ser determinada por Secretaría aunque la tentativa sería la SAM/IG/11~~ <u>Se solicita a aquellos Estados que aún no lo han hecho a enviar la información requerida.</u> <u>El ítem 4 deberá entregarse en la SAM/IG/13</u>

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.	Sep/Oct 2009	~~SAM/IG/8~~	Estados	Permanente Brasil, Paraguay y Perú presentaron los datos. ~~Se sugiere fusionar 1.9 con 1.12 y 1.10 con 1.11 y asegurar a los Estados que la finalidad de estas tareas es compartir información.~~ <u>Asegurar a los Estados que la finalidad de estas tareas es compartir información.</u>

A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
1.11 Determinar los factores operacionales que afectan la demanda y la capacidad del aeropuerto para optimizar la utilización de la capacidad existente, incluyendo simulaciones, de ser necesario.	Sep/Oct 2009	~~SAM/IG/8~~	Estados	Válida Brasil, Paraguay y Perú presentaron los datos
~~1.12 Presentar las conclusiones de la capacidad aeroportuaria existente.~~ <u>1.13 Notificar la capacidad aeroportuaria en términos de operación de aeronaves de los aeropuertos principales</u>	~~N/A~~ <u>SAM/IG/12</u>	~~SAM/IG/8~~	~~Estados~~ <u>Estados</u>	Válida ~~Perú y Brasil presentaron sus conclusiones sobre la capacidad (capacidad de pista) del aeropuerto~~ Permanente <u>Actualizada en cada SAM/IG</u>
2. Coordinación con la Comunidad ATM				
2.3 Promover seminarios a la comunidad ATFM considerando el concepto CDM para la implantación de la ATFM e iniciar las coordinaciones pertinentes. ~~1. Considerar junto con los cursos de capacidad de pista y sectores ATS, el de CDM, para el mes de junio del 2013.~~ ~~2. La oficina OACI solicitar a DECEA CGNA curso básico para los estados fecha tentativa junio 2013~~ <u>1. Considerar la implementación de un proceso CDM en los aeropuertos principales.</u> <u>2. Los Estados notificarán los aeropuertos con este proceso</u>	<u>SAM/IG/11</u>	~~Diciembre 2010~~	Estados	Finalizada ~~Se realizó en Brasil en 2010 un curso ATFM/CDM con la participación de varios Estados.~~ Válida <u>Se tomará en cuenta el concepto operacional ATFM, manual ATFM, la hoja de ruta ATFM</u>
3. Infraestructura y Base de Datos		~~Ago 2008~~		

~~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.~~ <u>3.22 Establecer un formato de base de datos a ser utilizado para la automatización.</u>	~~Ene 2009~~ <u>SAM/IG/11</u>	~~TBD~~	<u>Estados</u>	Válida ~~Se informó a la reunión que la Secretaría va a verificar el seguimiento de esta tarea.~~
~~3.3 Coordinar las actividades de implantación con el Grupo de Automatización~~			ATFM/IG	Permanente Contratar un grupo de expertos para revisar el manual

A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
4. Política, Normas y Procedimientos				
<u>4.7 Mantener actualizados los suplementos AIP/AIC</u> <u>4.7 Requerir a los Estados las informaciones AIP/AIC</u> <u>publicadas sobre ATFM.</u> <u>1. Estandarizar esta información</u> <u>2. Actualizar la información</u>	<u>SAM/IG/11</u>	SAM/IG/10	Estados	Permanente <u>Se presentará la información en cada</u> <u>SAM/IG</u>
5. Capacitación				
5.1 Preparar planes de capacitación ATFM.	<u>SAM/IG/11</u>	~~TBD~~	Estados	Permanente
5.6 Capacitar al personal de las FMP/FMU/ATC para la aplicación de medidas ATFM para los aeropuertos.	<u>SAM/IG/11</u>	~~TBD~~	Estados	Permanente
5.7 Supervisar la capacitación de la Comunidad ATM.	<u>SAM/IG/11</u>	SAM/IG/10	Estados	Permanente
6. Decisión final de implantación				
6.1 Revisar factores que afectan la decisión de implantación.		SAM/IG/10	Estados	Válida
6.2 Declarar implantación Pre-operacional dentro de área definida.		SAM/IG/10	Estados	Válida <u>Declarar la fecha definitiva de la</u> <u>implantación</u>
6.3 Declarar implantación operacional definitiva dentro de área definida.		SAM/IG/10	Estados	Válida
7. Monitorear performance del sistema				

~~7.1 Elaborar programa de seguimiento post-implantación de la ATFM en los aeropuertos~~ <u>7.1 Elaborar indicadores de performance según el manual CDM</u>	~~SAM/IG/6~~ <u>SAM/IG/11</u>	~~SAM/IG/10~~ <u>SAM/IG/12</u>	~~ATFM/IG~~ <u>Estados</u>	Válida

A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
7.2 Ejecutar programa de seguimiento post-implantación de la ATFM en los aeropuertos.	~~SAM/IG/7~~	~~SAM/IG/10~~	Estados	Válida
~~Fecha Tentativa de Implantación Pre-operacional~~ ~~SAM/IG~~ <u>7.3 Desarrollar un programa de seguimiento de indicadores.</u>	<u>SAM/IG/11</u>	~~SAM/IG/10~~	Estados	Válida
~~Fecha Tentativa de Implantación Definitiva~~		~~SAM/IG/10~~	~~Estados~~	~~Válida~~

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO (SECTOR ATC)				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u oficina a cargo)	Observaciones
1. Análisis de la Demanda y Capacidad del Espacio Aéreo				
1.2 Elaborar encuesta de demanda del espacio aéreo <u>1.2 Realizar el cálculo de sectores ATC.</u> <u>1. Identificar el personal con que cada Estado cuenta para efectuar el cálculo de capacidad de Espacio Aéreo.</u> <u>2. Identificar qué sectores ya cuentan con cálculo de capacidad.-</u> <u>3. Identificar, priorizar y notificar cuáles son los sectores que requieren cálculo de capacidad.</u> <u>4. Identificar los sectores que excedan su capacidad.</u>	TBD <u>SAM/IG/11</u>	TBD <u>SAM/IG/12</u>	<u>Estado</u>	Válida Permanente <u>Se solicita a aquellos Estados que aún no lo han hecho a enviar la información requerida.</u>
1.4 Realizar el Cálculo <u>estimado</u> de la Capacidad del Espacio Aéreo (SECTOR ATC) en los principales aeropuertos de las regiones del espacio aéreo de los Estados.	Sep 2009	~~SAM/IG/10~~ <u>SAM/IG/13</u>	Estados	Válida ~~Los Estados deberán presentar a Secretaría sus estudios antes de la SAM/IG/10.~~ Brasil presentó sus estudios.
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	~~SAM/IG/10~~	Estados	Permanente ~~Los Estados deberán presentar a Secretaría sus estudios antes de la SAM/IG/10.~~ Brasil presentó sus estudios.
1.6 Determinar los factores operacionales que afectan la demanda y la capacidad del espacio aéreo para optimizar la utilización de la capacidad existente, incluyendo simulaciones, de ser necesario.	TBD	~~SAM/IG/10~~	Estados	Permanente ~~Los Estados deberán presentar a Secretaría sus estudios antes de la SAM/IG/10.~~ Brasil presentó sus estudios.

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO (SECTOR ATC)				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u oficina a cargo)	Observaciones
1.7 Presentar las conclusiones de la capacidad del espacio aéreo existente	TBD	~~SAM/IG/10~~	Estados	Válida ~~Los Estados deberán presentar a Secretaría una nota informativa de su situación para la SAM/IG/10.~~ Permanente Brasil presentó sus estudios.
2. Coordinación con la Comunidad ATM	Sep 2008	Ago 2009		
~~2.1 Considerar por parte de la Comunidad ATM la implantación de la ATFM en el espacio aéreo~~ <u>2.2 Promover seminarios a la comunidad ATFM considerando el concepto de Capacidad de Espacio aéreo para la implantación de la ATFM e iniciar las coordinaciones pertinentes.</u>	Sep 2008 <u>SAM/IG/11</u>	SAM/IG/10	Estados	Válida ~~Los Estados en fase de implementación deberán coordinar con la comunidad ATM las acciones necesarias para el proceso de implantación de la ATFM y presentar a la Secretaría antes de SAM/IG/10.~~ Someter a consideración de Secretaría el nuevo formato de tareas propuesto por Colombia y discutido por todos. La Secretaría debe de emitir un comunicado para que los Estados definan quiénes pueden implantar el ATFM.
3. Infraestructura y Base de Datos	~~TBD~~	~~Dic 2013~~		Válida
~~3.1 Enviar al Grupo de Automatización las necesidades requeridas en el Apéndice B del CONOPS ATFM~~ <u>3.1 El grupo ATFM/IG presentará los requisitos básicos para un sistema automatizado regional.</u>	TBD	~~TBD~~ <u>SAM/IG/12</u>	ATFM/IG	Válida <u>Brasil ya tiene implementado.</u>
3.2 Coordinar las actividades de implantación con el Grupo de Automatización	N/A	~~Dic 2013~~	ATFM/IG	Válida <u>Depende de la información del 3.1</u>

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO (SECTOR ATC)				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u oficina a cargo)	Observaciones
4. Política, Normas y Procedimientos	TBD	Jun 2013	Estados	
4.1 Desarrollar las políticas ATFM, tomando en cuenta los objetivos y principios establecidos en el CONOPS ATFM CAR/SAM.	TBD	TBD	Estados	Válida
4.2 Desarrollar una estrategia y marco de referencia para la implantación de unidades centralizadas ATFM.	2008	2014	Proyecto RLA/06/901	Válida
4.3 Desarrollar formulario/contenido para acuerdos operacionales entre unidades ATFM centralizadas para el equilibrio entre demanda y capacidad interregional.	2008	2014	Proyecto RLA/06/901	Válida
4.4 Definir los elementos comunes de conciencia situacional; ▪ visualización común de tránsito, ▪ visualización común de condiciones meteorológicas (Internet), ▪ comunicaciones (conferencias telefónicas, web), y ~~metodología de asesorías diarias por medio de conferencias telefónica~~	2008	~~2012~~	~~Proyecto~~ ~~RLA/06/901~~ <u>Estados</u>	Permanente (Sujeto a evaluación NE/12 SAM/IG/10) ~~Los Estados mantienen conferencias web de intercambio de información~~
~~4.5 Definir la información electrónica y bases de datos mínimas comunes requeridas para apoyar los procesos de toma de decisiones y sistemas de alerta para una conciencia situacional interoperable entre las unidades ATFM centralizadas~~ <u>4.5 Revisar la hoja de ruta de implantación ATFM regional para ser usada por los Estados como guías de implantación de las FMU/FMP.</u>	~~2008~~ <u>SAM/IG/11</u>	~~2014~~ <u>SAM/IG/12</u>	~~Proyecto~~ ~~RLA/06/901~~	Válida

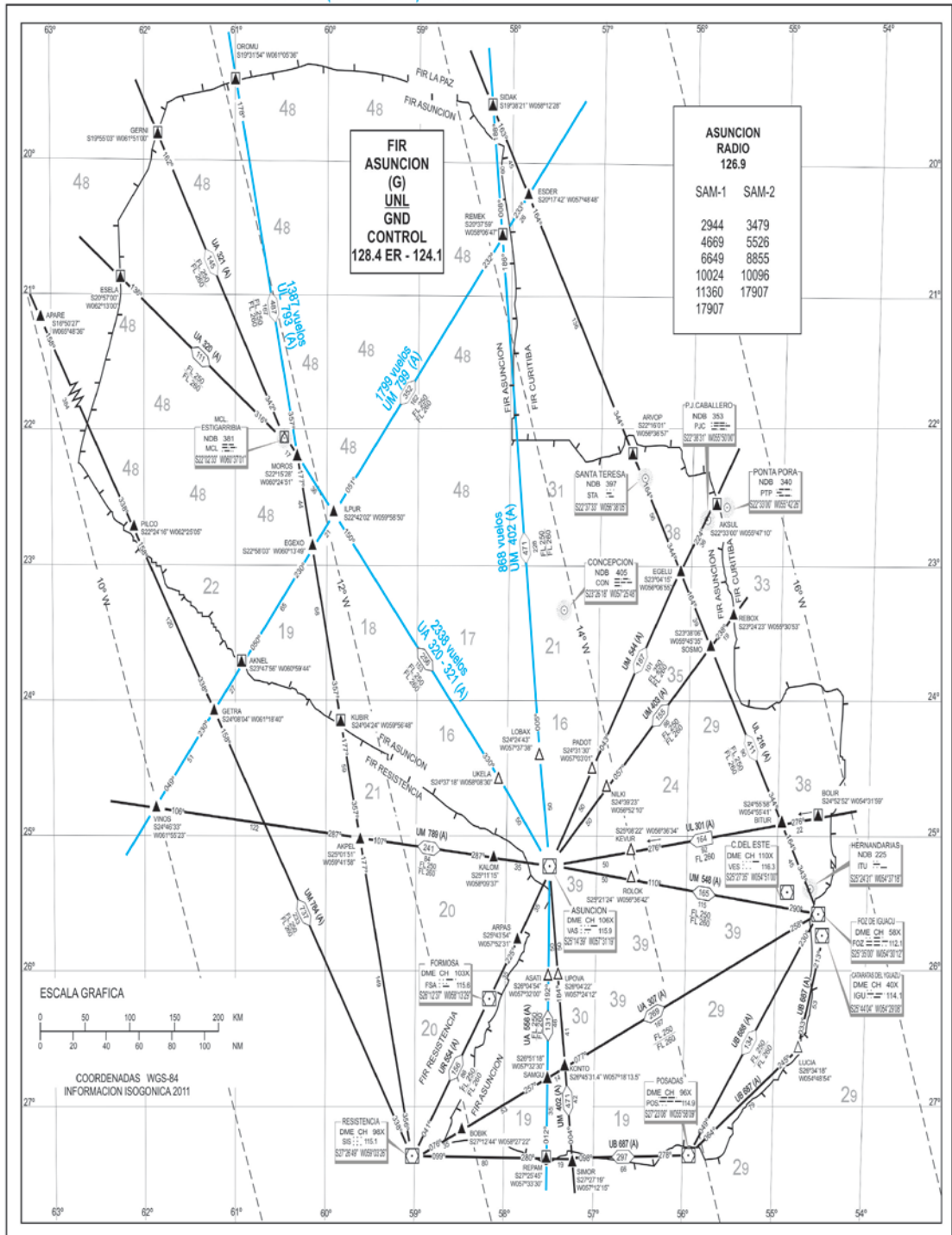
PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO (SECTOR ATC)				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u oficina a cargo)	Observaciones
4.6 Desarrollar una estrategia regional para la implantación del uso flexible del espacio aéreo (FUA) o evaluar los procesos de gestión en el uso del espacio aéreo; o mejorar la actual gestión del espacio aéreo nacional para ajustar cambios dinámicos a los flujos de tráfico en la etapa táctica; o introducir mejoras a los sistemas ATS de tierra y procedimientos asociados para la extensión del FUA con procesos dinámicos de gestión en el uso del espacio aéreo; o implantar dinámicamente la sectorización ATC a fin de proporcionar el mejor equilibrio entre demanda y capacidad que responda en tiempo real a las situaciones cambiantes en los flujos de tráfico y para acomodar a corto plazo las trayectorias preferidas de los usuarios.	2008	2015	Proyecto RLA/06/901	Válida
5. Capacitación	TBD	TBD		
~~5.3 Capacitar al personal en las Medidas ATFM-Estratégicas ATFM para el espacio aéreo~~ <u>5.3 Capacitar al personal en el cálculo de capacidad de sector y temas relacionados con ATFM para el espacio aéreo.</u>	TBD	TBD	Estados	Permanente ~~Se realizó en Brasil en 2010 un curso ATFM/CDM con la participación de varios Estados.~~
5.4 Preparar planes y material de capacitación ATFM.	TBD	TBD	Estados	Válida
5.5 Conducir capacitación del personal involucrado.	TBD	TBD	Estados	Válida
6. Decisión final de implantación	N/A	Set 20 12	~~Estados~~	Válida
6.1 Revisar factores que afectan la decisión de implantación.	N/A	~~SAM/IG/11~~	Estados	Válida ~~Fecha inicial del término: SAM/IG/8~~

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO (SECTOR ATC)				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u oficina a cargo)	Observaciones
6.2 Declarar implantación Pre-operacional dentro de área definida.	N/A	~~SAM/IG/12~~	Estados	Válida ~~Fecha inicial del término: SAM/IG/8~~
6.3 Declarar implantación operacional definitiva dentro de área definida.	N/A	~~SAM/IG/12~~	Estados	Válida ~~Fecha inicial del término: SAM/IG/8~~
7. Monitorear performance del sistema	~~TBD~~	~~N/A~~	~~Estados~~	
~~7.1 Formular un plan para la supervisión de la performance del sistema ATFM~~ ~~7.1 Elaborar indicadores de performance.~~	2010	~~2013~~	Proyecto RLA/06/901	Válida
~~7.2 Elaborar programa de seguimiento post implantación de la ATFM~~ ~~7.2 Desarrollar un programa de seguimiento de indicadores.~~	TBD	~~Ago 2013~~	Estados	Válida
~~7.3 Ejecutar programa de seguimiento post implantación de la ATFM~~	~~Dic 2013~~	~~N/A~~	~~Estados~~	~~Válida~~
Fecha Tentativa de Implantación Pre-operacional	N/A	Jul 2013	Estados	Válida
Fecha Tentativa de Implantación Definitiva	N/A	Dic 2013	Estados	Válida

APÉNDICE B

AIP
PARAGUAYCARTA DE NAVEGACION EN RUTA
SUPERIOR (SOBREVUELOS)-Año 2012ENR 6.1-2
30 JUN 11

CLAVE	
Región de información de vuelo (FIR) Frecuencia HF en KHZ	SAM - 1 SAM - 2
Nombre de la FIR Clasificación del Espacio Aéreo ATS	FIR ASUNCION (G)
Limite Superior	UNL
Limite Inferior	GND
Dependencia que proporciona Servicio	CONTROL
Alcance Extendido	128.4 ER - 124.1
Ruta ATS (Anchura 20 NM)	
Designador de Ruta y Clasificación del Espacio Aéreo ATS	UA 556 (A)
Derrota Magnética	130
Distancia total en NM	FL 250
Distancia por tramos en NM	FL 250
Niveles Mínimos de Cruce	
Ruta de Navegación de Área (RNAV)	
Designador de Ruta y Clasificación del Espacio Aéreo ATS	UL 793 (A)
Derrota Magnética	177
Distancia total en NM	FL 250
Distancia por tramos en NM	FL 250
Niveles Mínimos de Cruce	
Punto de Notificación (REP)	Obligatorio ▲
	A Requerimiento ▲
Punto de Notificación ATS / MET (MRP)	Obligatorio ▲
	A Requerimiento ▲
Línea Isogónica o Isogonal	-- 8° W --
Radiofaro no Direccional (NDB)	○
Equipo Radiotelemétrico (DME)	□
Radio Ayudas (VOR/DME) Instaladas conjuntamente	□
Identificación de Radio - Ayudas (NAVAID)	
Nombre	ASUNCION
Navaid, Frecuencia, Identificación o señal	DME CH 100K VAS 115.9 52°14'30" W 56°21'15"
Coordenadas	
Altitud Mínima de Área (AMA)	
Cada cuadrilátero de 1° contiene una Altitud Mínima de Área (AMA) que representa la altitud mínima que puede utilizarse en Condiciones Meteorológicas por Instrumentos (IMC). La AMA proporciona una distancia mínima de separación de 1000 pies por encima de todos los obstáculos que aparecen en el cuadrilátero. Se expresa en millas y centenas de pies sobre el nivel medio del mar.	
EJEMPLO = 2900 Pies	29



DINAC

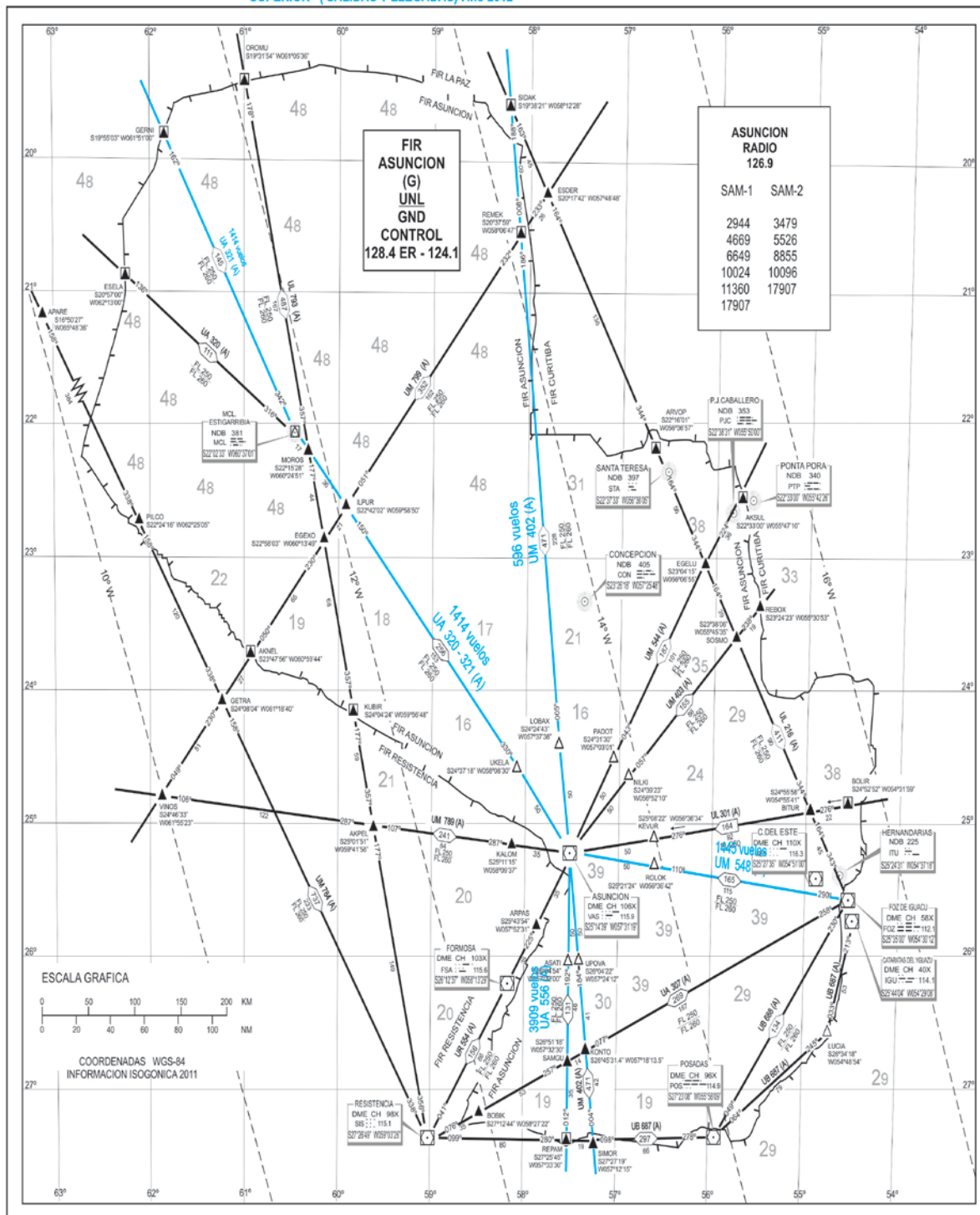
AIS PARAGUAY

AMDT NR 20

APÉNDICE C

CARTA DE NAVEGACION EN RUTA
SUPERIOR (SALIDAS Y LLEGADAS)-Año 2012ENR 6.1-2
30 JUN 11AIP
PARAGUAY

CLAVE	
Región de información de vuelo (FIR) Frecuencia HF en KHz	SAM - 1 SAM - 2
Nombre de la FIR Clasificación del Espacio Aéreo ATS Límite Superior Límite Inferior Dependencia que proporciona Servicio Alcance Extendido	FIR ASUNCION (G) UNL GND CONTROL 128.4 ER - 124.1
Ruta ATS (Anchura 20 NM)	
Designador de Ruta y Clasificación del Espacio Aéreo ATS Derrota Magnética Distancia total en NM Distancia por tramos en NM Niveles Mínimos de Cruce	UA 556 (A) 130 130 FL 250 FL 260
Ruta de Navegación de Área (RNAV)	
Designador de Ruta y Clasificación del Espacio Aéreo ATS Derrota Magnética Distancia total en NM Distancia por tramos en NM Niveles Mínimos de Cruce	UL 793 (A) 117 270 157 FL 250 FL 260
Punto de Notificación (REP)	Obligatorio ▲ A Requerimiento △
Punto de Notificación ATS / MET (MRP)	Obligatorio ▲ A Requerimiento △
Línea Isogónica o Isogonal	--- 8° W ---
Radiobeco no Direccional (NDB)	○
Equipo Radioteletrónico (DME)	□
Radio Ayudas (VOR/DME) Instaladas conjuntamente	○
Identificación de Radio - Ayudas (NAVAID)	ASUNCION DME CH 100K VAS : 115.9 52°14'30" W 57°31'15"
Altitud Mínima de Área (AMA) Cada cuadrilátero de 1° contiene una Altitud Mínima de Área (AMA) que representa la altitud mínima que puede utilizarse en Condiciones Meteorológicas por Instrumentos (IMC). La AMA proporciona una distancia mínima de separación de 1000 pies por encima de todos los obstáculos que aparecen en el cuadrilátero. Se expresa en millas y centenas de pies sobre el nivel medio del mar.	
EJEMPLO = 2900 Pies 29	



DINAC

AIS PARAGUAY

AMDT NR 20

**Cuestión 5 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

5.1 Bajo esta cuestión del orden del día, se analizaron las siguientes notas:

- NE/07 - *Seguimiento a la implantación de la nueva red digital sudamericana -- REDDIG II* (Secretaría);
- NE/08 - *Actividades realizadas en el Proyecto de Arquitectura de la ATN SAM* (Coordinador del Proyecto D1);
- NE/09 - *Seguimiento a las actividades del proyecto D2 aplicaciones tierra – tierra y aire – tierra de la ATN* (Coordinador del Proyecto D2);
- NE/24 - *Segunda edición del documento operacional mundial de enlaces de datos - GOLD* (Secretaría);
- NE/17 - *Seguimiento actividades del proyecto sistemas de navegación aérea en apoyo a la PBN* (Secretaría);
- NE/19 - *Seguimiento a las pruebas de interconexión de sistemas AMHS* (Perú);
- NE/20 - *Resultados del taller regional en preparación de la Décimo quinta conferencia mundial de radiocomunicaciones de la unión internacional de telecomunicaciones (UIT CMR-15)* (Secretaría); y
- NI/06 – *Expanding Future Air Navigation System (FANS) utilization* (Boeing).

5.2 Las notas de estudios e informativa arriba indicadas abarcaron los siguientes temas:

- Actividades realizadas en el Proyecto de Arquitectura de la ATN SAM - Proyecto D1;
- Seguimiento a las actividades del Proyecto Aplicaciones Tierra–tierra y Aire–tierra de la ATN – Proyecto D2;
- Enlaces de datos tierra-aire;
- Seguimiento a las actividades del Proyecto Sistemas de Navegación Aérea en Apoyo a la PBN – Proyecto A2; y
- Preparación a la Decimoquinta Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT CMR-15).

Actividades realizadas en el Proyecto de Arquitectura de la ATN SAM - Proyecto D1

5.3 La Reunión, al analizar las actividades realizadas del Proyecto D1, tomó nota del avance en la implantación de la REDDIG II, así como de la elaboración de la *Guía de Orientación de Seguridad para la implantación de redes IP*, y de la *Guía de política de enrutamiento para la Región SAM*.

Avance en la implantación de la REDDIG II

5.4 La Reunión fue informada que el contrato establecido entre la OACI y la empresa ganadora del proceso de licitación de la REDDIG II (Consorcio INEO - Level 3) había sido completado, revisado y firmado por ambas partes el 9 de mayo de 2013. Merece destacarse especialmente que durante el período de renegociación se obtuvo el agregado de material y servicios adicionales, sin necesidad de aumentar el presupuesto, lo que significa una clara ventaja para los Estados. Durante el periodo señalado, también se revisó el *Service Level Agreement* (SLA) de la empresa ganadora para prestar los servicios de comunicaciones terrestres. A este respecto, se consideró que el periodo de validez del SLA sería los primeros seis meses de servicio y, en caso que los miembros de la REDDIG decidan extender el contrato de prestación de servicio terrestre, se procederá de nuevo a la revisión del SLA.

5.5 En este sentido, la Reunión tomó nota que el proceso de ejecución del contrato de la REDDIG II había iniciado. El contrato se ejecutará en dos fases, la Fase 1, ya iniciada, donde la empresa ganadora preparará los documentos de diseño de la REDDIG II, los procedimientos de instalación, los manuales de entrenamiento, los documentos de aceptación en fábrica, en el sitio, red, el sistema de gestión de la red (NMS), mientras que la Fase 2 comprende la instalación de la REDDIG II y estaría comenzando en noviembre de 2013, siempre y cuando todos los Estados miembros de la REDDIG hayan cancelado las cuotas correspondientes de la REDDIG II. Prácticamente todos los Estados miembros de la REDDIG han depositado las cuotas correspondientes, faltando únicamente dos Estados.

5.6 El Consorcio INEO Level 3 entregará a la OACI los documentos previstos en la Fase 1 para mediados de agosto de 2013. La OACI, una vez recibidos los documentos, procederá a enviarlo a todos los puntos focales de la REDDIG II (ver **Apéndice A** de esta cuestión del orden del día) para su revisión inicial. La revisión final de la documentación se efectuará durante la *Reunión Técnico-Operacional de Implantación de la REDDIG II*, que se llevará a cabo en Lima, Perú, del 9 al 13 de septiembre de 2013. Como **Apéndice B** de esta cuestión del orden del día se presenta el cronograma tentativo de implantación de la REDDIG II.

5.7 Con respecto a la efectiva implantación de la nueva infraestructura, es indispensable remarcar que el papel de los puntos focales nombrados por los Estados será decisivo para el éxito de las acciones. Las funciones principales serán la de participar en la instalación del correspondiente nodo de la REDDIG II, las aceptaciones provisional y final del nodo, la obtención de la licencia de frecuencias y la liberación de los equipos en la aduana.

Página WEB para la REDDIG

5.8 La Reunión fue informada que una nueva página fue diseñada para el proyecto de la REDDIG, con el objetivo que los Estados miembros de la REDDIG puedan encontrar, en una sola página, toda la información relacionada al proyecto RLA/03/901 - *Sistema de Gestión de la Red Digital Sudamericana REDDIG y Administración del Segmento Satelital*. El URL del sitio web es: <http://www1.lima.icao.int/reddig/>.

Presentación del proyecto REDDIG en la AN-Conf/12

5.9 La Reunión tomó nota que la nota de estudio preparada por Brasil, con el apoyo de de todos los Estados miembros de la REDDIG, sobre la experiencia del proceso de implantación de una red digital IP mixta (satelital / terrestre) con el apoyo de un proyecto de cooperación técnica de la OACI, fue presentada en la AN-Conf/12, teniendo una gran aceptación; al respecto la Conferencia elaboró la Recomendación 1/6 - *Cuestiones relativas a las comunicaciones de datos*.

Interferencia del sistema móvil internacional de telecomunicaciones (IMT) en la banda del servicio fijo por satélite(FSS)

5.10 La Reunión analizó la interferencia que en septiembre de 2012 se produjo en el nodo REDDIG de Lima, Perú, por un sistema del servicio móvil internacional de telecomunicaciones IMT como el WIMAX (Sistema de transmisión inalámbrico de internet de banda ancha que transmite en la banda de 2.3 a 3.5 Ghz). La interferencia mantuvo el nodo de Lima fuera de servicio por un periodo de cinco días, lapso durante el cual los servicios se cursaron por la red terrestre de respaldo ISDN. La interferencia se solucionó con la instalación de un filtro en el nodo de la REDDIG.

5.11 A este respecto, la Reunión consideró importante que los Estados tomaran nota de este caso de interferencia, y que informaran del caso a las autoridades locales de administración del espectro de radio frecuencia, para evitar las posibles interferencias en otros nodos de la REDDIG, así como en las redes nacionales VSAT.

Guía de orientación de seguridad para la implantación de redes IP y de la Guía de política de enrutamiento para la Región SAM

5.12 La Reunión analizó la *Guía de orientación de seguridad para la implantación de redes IP* y la *Guía de política de enrutamiento para la Región SAM*, elaboradas por dos expertos de Brasil, las cuales se presentan como **Apéndices C y D** de esta cuestión del orden del día. Las Guías se pudieron elaborar gracias al apoyo de la Administración Aeronáutica de Brasil y el Proyecto RLA/06/901. A este respecto, la Reunión consideró que las mismas se circularan a los Estados para su revisión.

Situación del proyecto

5.13 La Reunión consideró que, con la elaboración de las Guías citadas previamente, la única actividad pendiente era el seguimiento de la implantación de la REDDIG II. El Coordinador del Proyecto D1 (Sr. Athayde Frauche), informó que dejaría dicha función, debido a que se estaba retirando de la Administración Aeronáutica de Brasil y agradeció a todos los colaboradores del Proyecto D1. La Reunión agradeció la excelente labor llevada a cabo por el Coordinador, esperando que se pudiera seguir contando con sus conocimientos para el Proyecto. Como **Apéndice E** de esta cuestión del orden del día se presenta la descripción del Proyecto, así como las actividades realizadas.

Seguimiento a las actividades del Proyecto Aplicaciones Tierra–tierra y Aire–tierra de la ATN – Proyecto D2

5.14 En referencia a las actividades contempladas en este Proyecto, la Reunión tomó nota que las mismos se resumen en los siguientes aspectos:

- a) Seguimiento a la interconexión operacional de sistemas AMHS;
- b) Integración operacional de conexiones AIDC internacionales en la Región SAM;
- y
- c) Elaboración de guías para la:
 - Implantación del AIDC, y
 - Orientación para la implantación de aplicaciones de enlaces de datos tierra-aire.

5.15 En el **Apéndice F** se presenta la descripción del Proyecto D2 a la fecha, cuyas actividades se relacionaron con los módulos del ASBU del Bloque 0.

Situación del proyecto

5.16 El Coordinador del Proyecto D2 (Sr. Omar Gouarnalusse) informó que, motivado al nuevo cargo asumido en su Administración y la carga de trabajo que con lleva, ya no podía continuar con el cargo y agradeció el apoyo mostrado a todos los colaboradores del Proyecto. La Reunión agradeció la excelente labor realizada esperando poder contar en un futuro cercano con sus valiosos aportes. Como nuevo Coordinador del Proyecto D2, se consideró el nombramiento del Sr. Gustavo Chiri.

Seguimiento a la interconexión operacional de sistemas AMHS

5.17 La Reunión tomó nota de los avances en la interconexión de sistemas AMHS, encontrándose a la fecha la siguiente situación resumida (como **Apéndice G**, se presenta el plan de acción completo actualizado):

5.17.1 *Interconexiones operativas (ordenadas por orden cronológico):*

- a) Colombia – Perú (sistemas del mismo proveedor)
- b) Guyana – Surinam (sistemas del mismo proveedor)
- c) Argentina – Paraguay (sistemas del mismo proveedor)
- d) Perú – Ecuador (sistemas de distinto proveedor)

5.17.2 *Interconexiones pendientes (con MoU firmados):*

- a) Argentina – Perú
- b) Argentina – Brasil
- c) Argentina – Chile
- d) Brasil – Colombia
- e) Brasil - Paraguay
- f) Brasil – Perú
- g) Brasil – Venezuela
- h) Perú - Venezuela

5.17.3 *Pruebas inter regionales:* Brasil y España efectuaron pruebas satisfactorias, llegándose al intercambio de mensajes, punto previo al intercambio operacional.

5.18 Respecto a las evidentes dificultades encontradas en las interconexiones operativas internacionales entre sistemas de distinto proveedor, existió unanimidad respecto a la propuesta inserta en el documento presentado por Perú (NE/19), por lo que se acordó la redacción de la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/11-4 Interconexión de sistemas AMHS internacionales

Que, con relación a las interconexiones operativas AMHS internacionales, si los arreglos bilaterales efectuados por los estados no permiten otra solución, los mismos deberían ajustar sus sistemas de manera tal que sean compatibles con el modo TP0, en un todo de acuerdo con la regulación RFC 1006.

5.19 En el mismo orden de ideas, la Reunión tomó en cuenta la importancia de la realización del *Curso sobre el sistema de tratamiento de mensajes ATS (AMHS)* a efectuarse en Lima, Perú, del 24 al 28 de junio de 2013, el que contribuirá a facilitar las interconexiones internacionales.

Integración operacional de conexiones AIDC internacionales en la Región SAM

5.20 En relación a esta actividad, la misma está siendo monitoreada por el Grupo de Automatización y la información al respecto se indica en la cuestión 6 del orden del día.

Elaboración de guía para la implantación del AIDC y de orientación para la implantación de aplicaciones de enlaces de datos tierra-aire

Guía para la implantación del AIDC

5.21 La Reunión tomó nota que de acuerdo a lo estipulado en las actividades del Proyecto D2 y gracias al apoyo del proyecto RLA/06/901 y de la Administración Aeronáutica Argentina durante el pasado mes de abril, dos expertos de Argentina del área CNS y ATM elaboraron una *Guía de interconexión AIDC*. En ese orden, la Reunión analizó la Guía preliminar presentada. De la lectura de la misma, se concluyó que la parte técnica estaba completa, siendo necesario revisar la parte operacional sobre el set mínimo de mensajes AIDC posibles. A este respecto, la Reunión consideró que se circulara a los Estados de la Región para su revisión. La Guía preliminar se adjunta como **Apéndice H** de esta cuestión del orden del día.

Guía de orientación para la implantación de aplicaciones de enlaces de datos tierra-aire

5.22 La Reunión tomó nota que la Sexta Reunión del Comité de Coordinación (RCC/6) del Proyecto Regional RLA/06/901 había aprobado la misión de un experto CNS para la elaboración de la Guía indicada. La misma será elaborada el mes de octubre del corriente año y será presentada en la reunión SAM/IG/12.

Enlace de datos tierra-aire

5.23 La Reunión tomó nota de la Versión 2 del *Manual operacional mundial de enlace de datos (GOLD)* y consideró que el mismo será adoptado en la Región como documento operacional de referencia para los enlaces de datos en áreas oceánicas y continental remota. Copia del Manual del GOLD se presenta en el Apéndice de la NE/24.

5.24 Asimismo, la Reunión consideró conveniente que los Estados que contaran con FIR oceánicas e hicieran uso de enlaces de datos tierra-aire [CPDLC, ADS-C (FANS 1 A)] monitorearan la utilización de los mismo, contando para ello con la información contenida en el Apéndice D del Manual GOLD, con el objeto de estandarizar el procedimiento de recolección de datos y su posterior procesamiento, situación que permitirá garantizar la evaluación de la seguridad y dar cumplimiento al Anexo 11 de la OACI, párrafo 2.2.7.5.

5.25 El representante de Boeing realizó una presentación sobre los beneficios del FANS, invitando a los proveedores de servicios de navegación aérea y operadores hacer uso de esta tecnología y ofreciendo apoyo para los Estados interesados en la realización de pruebas al respecto.

Seguimiento a las actividades del Proyecto Sistemas de Navegación aérea en Apoyo a la PBN – Proyecto A2

5.26 La Reunión analizó el avance de las tareas incluidas en el Proyecto A2 y consideró que las mismas habían sido completadas, siendo necesario monitorear lo siguiente :

- a) Traducción al español de la *Guía práctica para la implantación de sistemas GBAS*;
- b) Actualización de la cobertura DME/DME como soporte de procedimientos PBN en caso de cambios en la situación actual regional de los DME. A este respecto, de acuerdo a la Conclusión SAM/IG/7-6, los Estados deben informar a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI los cambios correspondientes; e
- c) Implementación del servicio de predicción RAIM, cuyas especificaciones técnicas ya se encuentran en la Oficina de Cooperación Técnica de OACI, desde finales de abril de 2013 para su revisión e inicio del proceso de licitación.

5.27 La Reunión analizó las recomendaciones formuladas en la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) respecto a los aspectos relativos al Sistema mundial de navegación satelital (GNSS) y consideró que haría un seguimiento de las mismas.

Preparación a la Decimoquinta Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT CMR-15)

5.28 La Reunión tomo nota de la información referente a la posición de la OACI para la CMR-15 de la UIT presentado en el *Taller regional en preparación de la decimoquinta conferencia mundial de radiocomunicaciones de la unión internacional de telecomunicaciones* celebrada en Lima, Perú, del 11 al 12 de marzo de 2013.

5.29 Al respecto, la Reunión consideró importante que los Estados de la Región tomen en cuenta la implantación de las siguientes acciones:

- a) Asegurar protección a las redes aeronáuticas VSAT que operan en la banda de 3.4 a 4.2 Ghz con respecto a los servicios de telecomunicaciones móviles internacionales (IMT) e informar cualquier interferencia a las entidades nacionales que gestionan el espectro de radio frecuencia así como la Oficina Regional SAM de la OACI;
- b) Revisar las listas COM1, COM2 y COM 3 disponibles en las página web de la Oficina Regional SAM de la OACI para confirmar el uso de las frecuencias asignadas y notificar sobre cualquier actualización a esta información; y
- c) Si aún no se ha implantado, formalizar un mecanismo o procedimiento con sus autoridades nacionales sobre gestión del espectro para la detección y solución de transmisiones no autorizadas que causan interferencias a los servicios aeronáuticos.

5.30 En tal sentido, la Reunión estimó necesaria la introducción de la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/11-5 Utilización del espectro de radiofrecuencias

Que los Estados de la Región SAM:

- a) aseguren las redes VSAT de la banda 3.4 a 4.2 GHz respecto al servicio IMT, informando cualquier interferencia tanto a la entidad nacional pertinente como a la Oficina Regional SAM de la OACI;
- b) revisen las listas COM 1 a 3 confirmando el uso de frecuencias asignadas, notificando cualquier cambio producido; y
- c) cuenten con un mecanismo convenido con su autoridad nacional que les permita detectar y solucionar el uso de transmisiones no autorizadas que causen inconvenientes a los servicios aeronáuticos.

APPENDIX A / APENDICE A
REDDIG II FOCAL POINTS / PUNTOS FOCALES REDDIG II

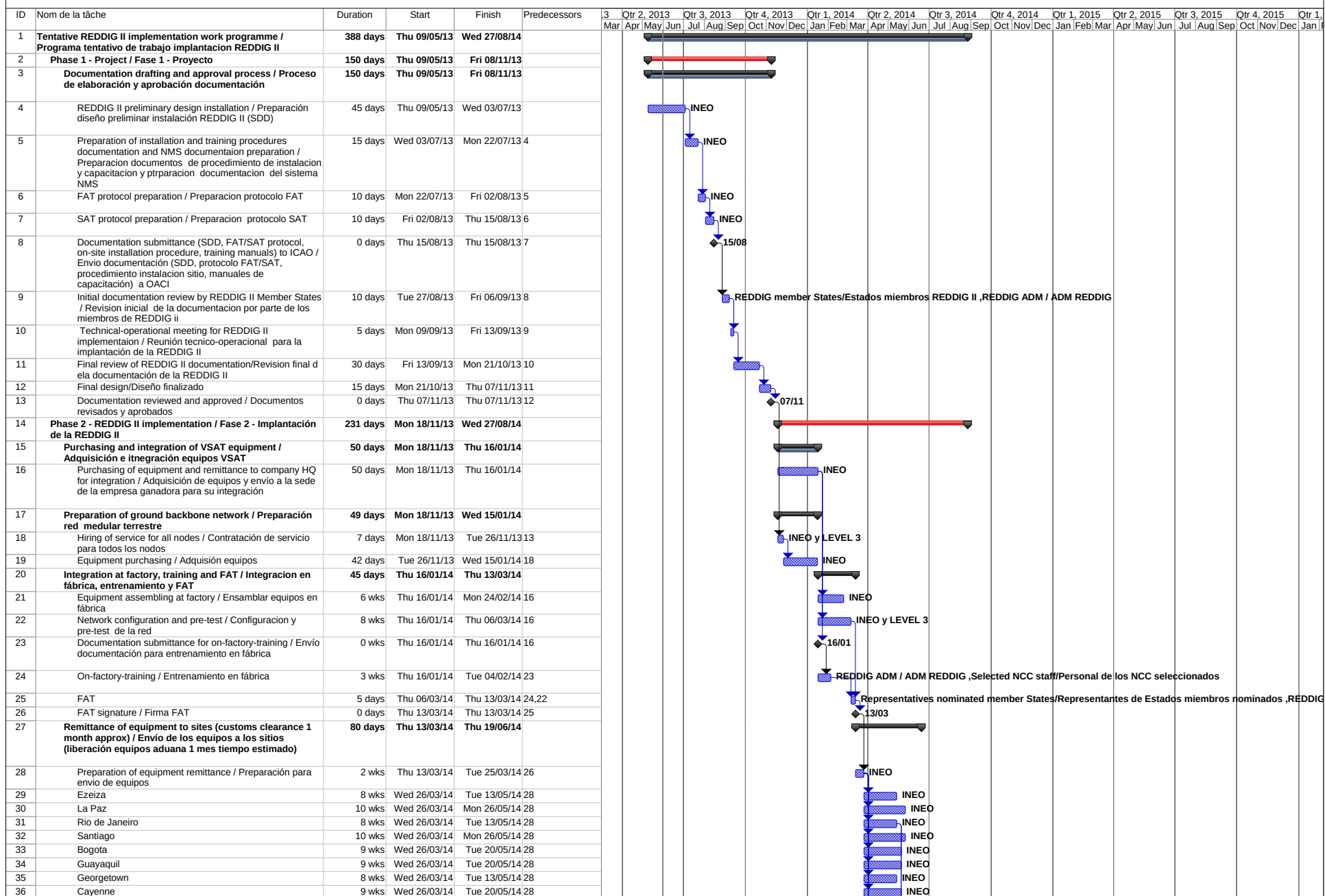
STATE / ESTADO	NAME / NOMBRE	POST / CARGO	E-MAIL / CORREO-E	TELEPHONE / TELEFONO	ADDRESS / DIRECCION
ARG	Moira Lidia Callegare, ANAC	Jefe Departamento Proyectos – DNSA	mcallegare@anac.gov.ar	(5411) 594-13097	Edificio ANAC Central Paseo Colón 1452, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CP 1063
	Sergio Alberto Vallone, ANAC	Inspector de Navegación Aérea, Depto. Regional Noroeste de Inspecciones de la Dirección Nacional de Inspecciones de Navegación Aérea	svallone@anac.gov.ar	(54351) 475-6414	Dirección Regional Noroeste Camino Pajas Blancas Km. 8.5, CP 5000, Córdoba Capital
	Obdulio Gouarnalusse, DGCTA - FFAA	Jefe Departamento de Proyectos	ogouarna@faa.mil.ar; ogouarnalusse@gmail.com	(5411) 4480-2362; (5411) 5166-2362	Av. Comodoro Pedro Zanni 250, Edif. Cóndor, Sector Amarillo, Of. 472, 1104 Buenos Aires
	Cristian Javier Vittor, DGCTA - FFAA	Asesor de la Dirección C.N.S.	jvittor@anac.gov.ar; javiervittor@gmail.com	(5411) 4480-2362; (5411) 5166-2362; (5411) 44802350	Av. Comodoro Pedro Zanni 250, Edif. Cóndor, Sector Amarillo, Of. 472, 1104 Buenos Aires
BRA	Athayde Licério Frauche, DECEA	Oficial CNS Coordinador REDDIG	dc4e@decea.gov.br, frauche@hotmail.com	(5521) 2101-6584; (5521) 2101-6219	Av. General Justo 160, Rio de Janeiro, Brasil
BOL	Hernando Lara, AASANA	Jefe Unidad Nacional CNS AASANA	nanos_24@hotmail.com	(5912) 212-7959	Aeropuerto Internacional El Alto, Bloque Técnico AASANA
	Remigio Blanco, AASANA	Responsable de Telecomunicaciones AASANA	rblanco@asana.bo	(5912) 237-0340	Aeropuerto Internacional El Alto, Bloque Técnico AASANA
CHI	Christian Vergara Leyton, DGAC	Supervisor de Mantenimiento Técnico Centro de Control de Santiago	cvergara@dgac.cl	(562) 836-4005; (562) 836-4011; (562) 644-8345	Avenida San Pablo 8411, Comuna de Pudahuel, Santiago, Chile
	Pedro Pastrán Céspedes, DGAC	Supervisor de Mantenimiento Técnico Centro de Control de Santiago	ppastrian@dgac.cl	(562) 836-4005; (562) 836-4011; (562) 644-8345	Avenida San Pablo 8411, Comuna de Pudahuel, Santiago, Chile
COL	Henry Mendoza Sandoval, UAEAC	Director de Telecomunicaciones y Ayuda a la Navegación Aérea	henry.mendoza@aerocivil.gov.co	(571) 296-2224; (57) 317-5170996	Aeropuerto Internacional El Dorado, Av. El Dorado N° 112-09 Edif. C.N.A. (Centro Nacional de Aeronavegación)
	Gabriel Enrique Guzmán Pachon	Jefe del Grupo de Sistemas de Comunicaciones	gabriel.guzman@aerocivil.gov.co	(571) 296-2940; (57) 317-656 7202	Aeropuerto Internacional El Dorado, Av. El Dorado N° 112-09 Edif. C.N.A. (Centro Nacional de Aeronavegación)
ECU	Rául Avellán Oña, DGAC	Dirección de Nodo Aeropuerto "José Joaquín de Olmedo"	ravellan1@yahoo.com raul.avellan@dgac.gob.ec	(593-4) 269-2829	Av. De las Américas, Edif. Servicio para la Navegación Aérea, Guayaquil
FRA	Michel Metzeldard, SNA-AG/Centre de Contrôle de Cayenne Félix Eboué	Chef de maintenance	michel.metzeldard@aviation-civile.gouv.fr	(594) 594-359317 (Tech room); (594) 594-359321 (Antenna station)	Aviation Civile, Aeroport de Cayenne Félix Eboué, 97351 Matoury, Guyane Française

STATE / ESTADO	NAME / NOMBRE	POST / CARGO	E-MAIL / CORREO-E	TELEPHONE / TELEFONO	ADDRESS / DIRECCION
GUY	Mortimer Salisbury, Guyana Civil Aviation Authority	Supervisor - AN & T	mbsalisbury2000@yahoo.com	(592) 261-2569	Control Tower complex, Cheddi Jagan International Airport, Timehri, East Bank Demerara, Guyana
	Sewchan Hemchan, Guyana Civil Aviation Authority	Electrical Engineer	sewchan_hemchan@yahoo.com	(592) 261-2569	Control Tower complex, Cheddi Jagan International Airport, Timehri, East Bank Demerara, Guyana
PAR	Ramón Salinas Ruiz, DINAC	Gerente de Telecomunicaciones y Electrónica	salinas_184@hotmail.com; salinas_184@gmail.com	(595) 21 758 5208	Centro de Control Unificado, Gral. Artigas y Fernando de Mompox, Mariano Roque Alonso, Paraguay
	Aldo Pereira Alcaraz, DINAC	Jefe Sección Radiocomunicaciones	aldopereira26@gmail.com	(595-21) 645-708; (595-21) 645598	Centro de Control Unificado, Gral. Artigas y Fernando de Mompox, Mariano Roque Alonso, Paraguay
PER	Luis Silva Gárate, CORPAC	Jefe del Equipo encargado de la Operac. y Mantto. del Nodo REDDIG-Lima	lsilva@corpac.gob.pe	(511) 515-3015; (511) 414-1250	Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, Callao, Perú
SUR	Rabindre Maharban, Ministry of Transport, Communication and Tourism, Civil Aviation Department	Chief CNS Technical Division	cad.navcom@tct.gov.sr; rabindre2000@yahoo.com	(597) 325-123; (597) 325-172; (597) 497-143	J. A. Pengel International Airport, Zanderij, district Para, Zorg en Hoop Airport, Paramaribo
	Renaldo Lansdorf, Ministry of Transport, Communication and Tourism, Civil Aviation Department	Senior Aeronautical Telecommunication Technician	r.lansdorf@yahoo.com	(597) 325-123; (597) 325-172	J. A. Pengel International Airport, Zanderij, district Para, Zorg en Hoop Airport, Paramaribo
TRI	Rohan Garib, Civil Aviation Authority	Executive Manager Air Navigation Services	rgarib@caa.gov.tt	(1-868) 669-4806 (1-868) 669-4706,	Trinidad and Tobago Civil Aviation Authority Complex, Caroni North Bank Road, Piarco
	Veronica Ramdath, Civil Aviation Authority	Manager Telecommunications and Electronics	vramdath@caa.gov.tt; vramdath@gmail.com		
URU	Marcos Vignolo, DINACIA	Director de Electrónica	mvignolo@dinacia.gub.uy	(5982) 6010932, Ext. 4520	Aeropuerto Internacional de Carrasco Av. Wilson Ferreira Aldunate 253 Paso Carrasco, Canelones
	Miguel Vera, DINACIA	Técnico de la División Comunicaciones	miguelvera@adinet.com.uy	(5982) 6010932, Ext. 4520	Aeropuerto Internacional de Carrasco Av. Wilson Ferreira Aldunate 253 Paso Carrasco, Canelones
VEN	Vicente FioreFedullo, INAC	Jefe Región Maiquetía-Venezuela	v.fiore@inac.gob.ve	(58212) 355-2143; (58212) 355-1412	Edificio ATC, 2do piso, Depto. De Comunica., Maiquetía, Edo. Vargas, Venezuela
	Luis Escobar, INAC	Coordinador de los Sistemas de Comunicaciones CNS Región Maiquetía	l.escobar@inac.gob.ve	(58212) 355-2143; (58212) 355-1412	Edificio ATC, 2do piso, Depto. De Comunica., Maiquetía, Edo. Vargas, Venezuela

Appendix B to Report on Agenda Item 5/ Apéndice B al Informe sobre la Cuestión 5 del orden del día

APPENDIX B / APENDICE B

TENTATIVE TIME SCHEDULE-PHASES / PROGRAMA TENTATIVO- FASES



Appendix B to Report on Agenda Item 5/ Apéndice B al Informe sobre la Cuestión 5 del orden del día

APPENDIX B / APENDICE B

TENTATIVE TIME SCHEDULE-PHASES / PROGRAMA TENTATIVO- FASES

ID	Nom de la tâche	Duration	Start	Finish	Predecessors	3 Mar	Qtr 2, 2013 Apr May Jun	Qtr 3, 2013 Jul Aug Sep	Qtr 4, 2013 Oct Nov Dec	Qtr 1, 2014 Jan Feb Mar	Qtr 2, 2014 Apr May Jun	Qtr 3, 2014 Jul Aug Sep	Qtr 4, 2014 Oct Nov Dec	Qtr 1, 2015 Jan Feb Mar	Qtr 2, 2015 Apr May Jun	Qtr 3, 2015 Jul Aug Sep	Qtr 4, 2015 Oct Nov Dec	Qtr 1, Jan
37	Asuncion	10 wks	Wed 26/03/14	Mon 26/05/14	28													
38	Lima	10 wks	Wed 26/03/14	Mon 26/05/14	28													
39	Paramaribo	10 wks	Wed 26/03/14	Mon 26/05/14	28													
40	Piarco	8 wks	Wed 26/03/14	Tue 13/05/14	28													
41	Montevideo	9 wks	Wed 26/03/14	Tue 20/05/14	28													
42	Maiquetia	9 wks	Wed 26/03/14	Tue 20/05/14	28													
43	Manaus	2 wks	Fri 06/06/14	Thu 19/06/14	50													
44	Recife	2 wks	Fri 06/06/14	Thu 19/06/14	50													
45	Curitiba	2 wks	Fri 06/06/14	Thu 19/06/14	50													
46	Theoretical-practical course in Rio de Janeiro / Curso teórico-práctico en Río de Janeiro	20 days	Wed 14/05/14	Fri 06/06/14														
47	Session 1 (10 Spanish-speaking) / Sesión 1 (10 personas en español)	2 wks	Wed 14/05/14	Mon 26/05/14	31													
48	Session 2 (10 Spanish-speaking) / Sesión 2 (10 persons en español)	2 wks	Wed 14/05/14	Mon 26/05/14	31													
49	Session 3 (10 Spanish-speaking) / Sesión 3 (10 personas en español)	2 wks	Mon 26/05/14	Fri 06/06/14	47													
50	Session 4 (10 English-speaking) / Sesión 4 (10 personas en inglés)	2 wks	Mon 26/05/14	Fri 06/06/14	48													
51	On-site installation activities / Actividades de instalación en el sitio	56 days	Thu 19/06/14	Wed 27/08/14	50													
52	Simultaneous on-site installation / Instalación todos los sitios en forma simultánea	2 wks	Thu 19/06/14	Tue 01/07/14	45													
53	PSAT / NSAT (provisional and network acceptance test) / (Prueba de aceptación provisional y de red)	1 day	Wed 02/07/14	Wed 02/07/14	52													
54	PSAT / NSAT Signature / Firma	0 days	Wed 02/07/14	Wed 02/07/14	53													
55	FSAT (Final acceptance test) / (Prueba de aceptación final)	4 wks	Fri 01/08/14	Wed 27/08/14	54FS+5 wks													
56	FSAT signature / Firma FSAT	0 days	Wed 27/08/14	Wed 27/08/14	55													
57	Two (2) years' guarantee / Dos (2) años de garantía	82.26 wks	Wed 27/08/14	Wed 13/01/16	55													

APPENDIX C / APENDICE C**GUIDELINE FOR THE SAFE IMPLEMENTATION OF IP NETWORKS***(available in Spanish only for the moment)***GUÍA DE ORIENTACIÓN DE SEGURIDAD PARA LA IMPLANTACIÓN DE REDES IP****RESUMEN**

Este documento provee una guía para que los Estados de la Región SAM puedan implementar las mejores prácticas de seguridad en las redes de comunicación de datos componentes de la ATN SAM.

BORRADOR**Abril 2013**

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	Antecedentes.....	3
1.2	Organización del Documento	3
2	SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	5
2.1	Introducción.....	5
2.2	Conceptos Básicos.....	6
2.3	Principios de Seguridad de la Información.....	7
2.4	Escenario Actual.....	8
2.5	Amenazas, Ataques y Vulnerabilidades	9
3	LA ATN SAM.....	15
3.1	Introducción.....	15
3.2	Servicios de la ATN	16
3.3	Características Técnicas del Sistema de Ruteo (SR)	17
3.4	Tolerancia a fallos y recuperación.....	19
3.5	Red de Acceso	19
4	PRÁCTICAS DE SEGURIDAD PARA LA ATN SAM	20
4.1	Objetivos de Seguridad.....	20
4.2	Estrategia de Seguridad	21
4.3	Controles de Seguridad.....	23
4.4	Seguridad en las Redes	24
	REFERENCIAS.....	29

1 INTRODUCCIÓN

Este documento es una guía para que los Estados y Organizaciones de la Región SAM puedan implantar las redes de datos componentes de la ATN SAM con las mejores prácticas de seguridad de la información.

1.1 Antecedentes

1.1.1 La necesidad de contar con una Guía de Orientación de Seguridad para la Implantación de Redes IP viene del programa de trabajo del Grupo de Tarea ATN del antiguo Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS (Grupo de Planificación y Ejecución de las Regiones del Caribe y Sur América). Un primer documento inicial de la guía de orientación de seguridad para la implantación de redes IP fue presentado en la Primera Reunión de Coordinación del Proyecto de Aplicaciones Tierra Tierra y Tierra Aire de la ATN del Subgrupo CNS/ATM del GREPECAS (Lima Perú del 19 al 20 de mayo de 2010). El Subgrupo CNS/ATM reemplazaba el Subgrupo ATM/CNS.

1.1.2 La Decimo Sexta Reunión del GREPECAS (Punta Cana República Dominicana del 28 de marzo al 1 de abril de 2011) aprueba una nueva organización para el GREPECAS desactivando todos los Subgrupo (Organos contributivos del GREPECAS) transformándolo en Programa y Proyectos (Decisión 16/45 y 16/47)

1.1.3 Todas las tareas relacionadas con la ATN incluyendo la elaboración de una guía de orientación seguridad IP fueron incluidas en el Proyecto D1 Arquitectura ATN SAM cuyo principal entregable es la implantación de la nueva arquitectura de red digital para la Región SAM que reemplazará la actual REDDIG.

1.1.4 El seguimiento de la implantación de las actividades del proyecto D1 se está llevando a cabo en las Reuniones del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG) y sometidas a la revisión del Grupo de Coordinación de Programas y Proyectos del GREPECAS cuya primera Reunión (CRPP/1) se llevó a cabo en Ciudad de México del 25 al 27 de abril de 2012.

1.1.5 En referencia a la preparación de una guía de orientación de seguridad para la implantación de Redes IP, la Reunión SAM/IG/10 (Lima Perú del 1 al 5 de octubre) consideró la importancia de completarlas la guías de orientación de seguridad para la implantación de redes IP y de presentar la misma para la reunión SAM/IG/11.(13 al 17 de mayo de 2013) .A este respecto la Sexta Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto RLA/06/901 (Lima Perú xxxx) aprobó la contratación de un experto a fin de preparar dicho documento.

1.2 Organización del Documento

1.2.1 Este documento posee 4 capítulos, que comprenden la siguiente información :

Capítulo 1 contiene información introductoria de la guía de orientación y está descrita en la sección 1.1 del documento.

Capítulo 2 provee una descripción de los más importantes aspectos de seguridad de la información, con algunos conceptos contenidos en las Normas ISO/IEC 27000, que presentan la seguridad como un proceso, que requiere la existencia de un sistema de gestión.

Capítulo 3 hace un amplio abordaje de las redes que componen la ATN SAM, con énfasis en la REDDIG II y sus interconexiones con las redes de los Estados de la Región SAM, así como en las aplicaciones que la utilizan.

Capítulo 4 presenta las prácticas de seguridad involucradas con los aspectos gerenciales, operacionales y técnicos. Estas prácticas intentan el establecimiento de controles de seguridad, los cuales son implementados por medio de dispositivos tecnológicos y por procedimientos.

2 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

2.1 Introducción

2.1.1 La situación actual que está viviendo a la humanidad puede ser caracterizada como la Era de la Información, en que los sistemas están altamente conectados en red, creando, procesando y distribuyendo la información en gran cantidad y velocidad.

2.1.2 Con el desarrollo de nuevas tecnologías, centrándose en el uso intensivo de las redes informáticas y de comunicación, el mundo se ha vuelto más pequeño generando una sociedad global basada en la información y conectada por redes complejas e interconectadas, haciendo uso la información como un activo de alto valor económico. Un entorno donde la información viaja a velocidades crecientes y se accede por los diversos dispositivos y medios de comunicación, se utilizan para diversos fines, generando nuevas informaciones que, a su vez, incrementan nuevos negocios, en un ciclo de crecimiento económico y social. Hubo un cambio de paradigma, de lo analógico a lo digital.

2.1.3 En este contexto, donde la información tiene un valor económico y estratégico para las organizaciones y está disponible en cualquier momento en diferentes dispositivos conectados a la Internet, surge la necesidad de contar con mecanismos protectores que garanticen su disponibilidad, integridad, autenticidad y confidencialidad, entre otros requisitos de seguridad de la información.

2.1.4 Se puede así decir que Seguridad de la Información representa el área de conocimiento dedicada a la protección de los activos de información contra el acceso no autorizado, alteración indebida o su falta de disponibilidad.

2.1.5 Según la Norma ISO/IEC17799:2005, la información es un activo esencial para los negocios de una Organización y como tal debe ser protegida de forma adecuada, especialmente en los ambientes de negocio de hoy en día, los cuales son altamente interconectados, exponiendo la información a una gran variedad de amenazas y ataques.

2.1.6 La información está disponible en distintas formas, sea impresa, hablada o en medios electrónicos, enviada por correo electrónico, por ejemplo, y almacenada en discos magnéticos o otros dispositivos de almacenamiento. Lo que importa es la necesidad de protección de todos los tipos de información para garantizar los negocios de la Organización.

2.1.7 Por lo tanto, se puede caracterizar la seguridad de la información como la protección de toda información contra las amenazas y garantizar la continuidad de los negocios, la mitigación de los riesgos, la maximización del retorno de los investimentos (ROI) y posibilitar nuevas oportunidades de negocio.

2.1.8 En este contexto, la seguridad de la información es obtenida a partir de un conjunto de controles, que incluyen políticas, procesos, procedimientos, estructuras organizacionales y funciones de *hardware* y *software*.

2.1.9 Como es una actividad dinámica, con nuevas amenazas que aparecen cada día, es adecuado que sea tratada con una visión sistémica, basada en principios de gestión de procesos, ejecutando todo el ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), buscando, siempre, la mejora continua de todo el sistema.



Fig. 1 – El Ciclo PDCA

2.1.10 La definición de los controles de seguridad son basadas en requerimientos legales y en las mejores prácticas del mercado. En el punto de vista de la legalidad, los controles esenciales, básicos, incluyen:

- La protección de los datos y la privacidad de las informaciones personales;
- La protección de registros organizacionales; y
- Derechos de propiedad intelectual

2.1.11 Los controles asociados a las mejores prácticas de mercado incluyen:

- El documento conteniente la política de seguridad de la información;
- La atribución de responsabilidades;
- La educación, concientización y entrenamiento en seguridad da información;
- El procesamiento correcto en las aplicaciones;
- La gestión de las vulnerabilidades técnicas;
- La gestión de la continuidad del negocio; y
- La gestión de incidentes de seguridad de la información y mejoras.

2.2 Conceptos Básicos

2.2.1 Para mejor comprensión de los aspectos involucrados a la seguridad de la información, se presentará a continuación algunos conceptos básicos, basados en las Normas ISO/IEC 27000:2007.

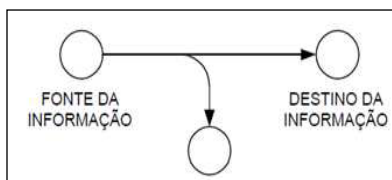
- **Activo:** se considera cualquier cosa que tenga valor para la Organización. Por lo tanto, cada Organización determinará que es importante y necesario proteger.
- **Amenaza:** se puede definir como la causa potencial de un incidente no deseado que pueda causar daño en un sistema o Organización. También cualquier persona, entidad, software malicioso, que pueda tener motivación para explorar una vulnerabilidad.

- **Vulnerabilidad:** Es una fragilidad de un activo que puede ser explorada por una o más amenazas.
- **Probabilidad del Riesgo:** Se caracteriza pela posibilidad de una amenaza explorar alguna vulnerabilidad y comprometer uno o más principios de la seguridad.
- **Impacto:** Es el grado del daño que pueda ser causado a un activo cuando una amenaza potencial explora una vulnerabilidad. Es relativo, pues depende de la percepción de valor de la información por sus propietarios.
- **Criticidad del Riesgo:** Consiste en la evaluación combinada de la probabilidad del riesgo ocurrir y de su impacto. La criticidad depende de tres factores: de las amenazas y probabilidades – que determinan la probabilidad del riesgo – y del impacto. Con la criticidad definida es posible establecer los controles de seguridad para la protección del activo.
- **Riesgo:** Es la combinación de la probabilidad de un evento y de sus consecuencias.
- **Incidente:** una o más serie de eventos de seguridad de la información no deseados o no esperados, que tengan una gran probabilidad de comprometer las operaciones del negocio y amenazar la seguridad de la información.
- **Evento:** es una ocurrencia identificada de un estado del sistema, servicio o red, que indica una posible violación de seguridad de información, la falta de controles o una situación previamente desconocida que puede ser relevante para seguridad de la información. Tome nota de que un evento de seguridad de la información es cualquier cosa que merezca investigación por parte de los responsables de seguridad de la información. Sin embargo no todo evento es un incidente de seguridad de la información.

2.3 Principios de Seguridad de la Información

2.3.1 Según la Norma ISO/IEC 27002:2007, las más importantes propiedades de la información, también llamados de principios de seguridad de la información, qué necesitan de preservación son:

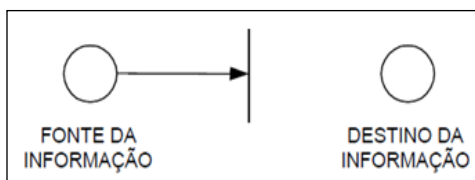
- **Confidencialidad:** capacidad de un sistema de impedir que usuarios no autorizados tengan acceso a determinada información que fue delegada a solamente usuarios autorizados. La pérdida de la confidencialidad puede ser obtenida por medio de la interceptación. La figura siguiente ilustra dicha situación:



Fuente: SANTOS (2011)

Fig. 2– Pérdida de la Confidencialidad

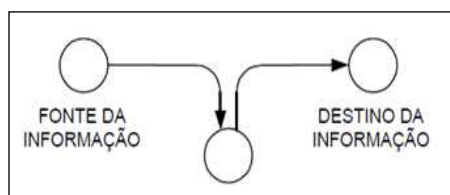
- **Disponibilidad:** indica la cantidad de veces que el sistema cumplió una tarea solicitada sin fallas internas, para un número de veces en que fue solicitado a hacer la tarea. La pérdida de la disponibilidad puede ocurrir por medio de una interrupción.



Fuente: SANTOS (2011)

Fig. 3 – Pérdida de la Disponibilidad

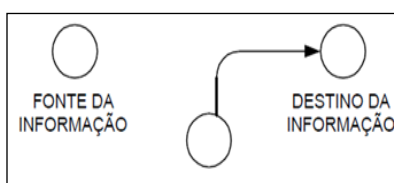
- **Integridad:** atributo de seguridad que indica si una información puede ser alterada solamente de forma autorizada. La pérdida de la integridad puede ocurrir por modificación.



Fuente: SANTOS (2011)

Fig. 4 – Pérdida de la Integridad

- **Autenticidad:** capacidad de garantizar que un usuario, sistema o información es el mismo que se dice ser; e



Fuente: SANTOS (2011)

Fig. 5 – Pérdida de la Autenticidad

- **No rechazo:** o no repudio, es la capacidad del sistema proveer pruebas de que un usuario ejecutó una acción en el sistema. Por lo tanto, el usuario no puede negar la autoría de la ejecución.

2.4 Escenario Actual

2.4.1 La dinámica del mundo moderno impone a los administradores de los sistemas de información una serie de amenazas, que pueden impactar de forma significativa en los negocios de las Organizaciones. Tales amenazas buscan explorar las vulnerabilidades existentes en las redes y en las aplicaciones. Por lo tanto, es importante conocer las amenazas, pero es mucho más importante que se conozcan las vulnerabilidades y que se aplique los controles para mitigar dichas vulnerabilidades.

2.4.2 El escenario actual es influenciado por las características de las modernas redes, de entre las cuales si destacan:

- **Automatización:** las redes de hoy son altamente interconectadas lo que cambió la forma de actuación de los ataques, lo que ocurren de forma distribuida, con el uso de miles de computadoras para hacer en minutos algo que tomaría años en un solo equipo. Un ejemplo es la ruptura de la encriptación DES (*Data Encryption Standard*) antes de lo previsto.



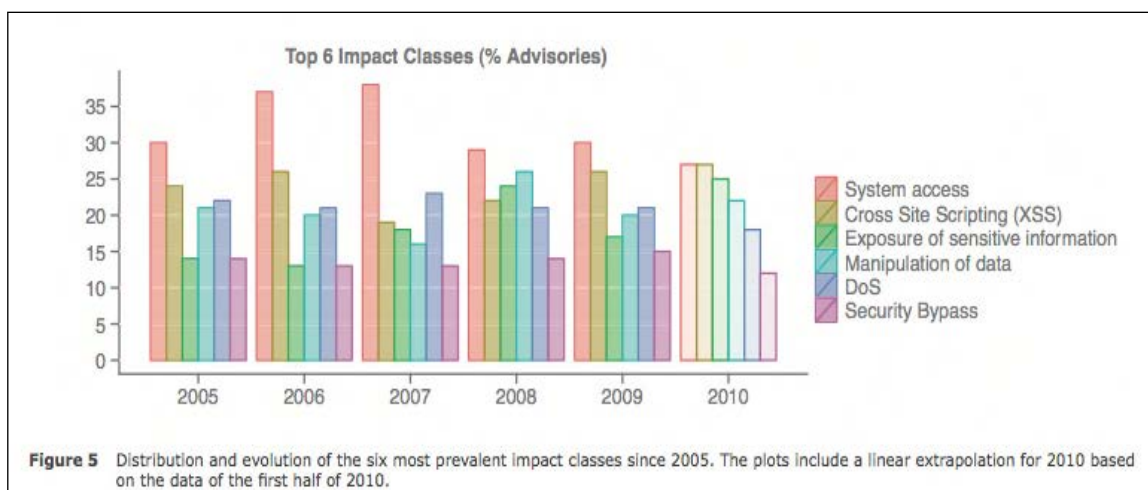
Fig 6 – La automatización multiplica el poder del atacante

- **Acción Remota:** El avance de la interconexión de las redes eliminó barreras físicas y acortó distancias, posibilitando que un ataque sea comandado a miles de distancia del activo atacado, o que dificulte la identificación e la toma de acciones punitivas, por involucrar aspectos jurídicos de diferentes Estados.
- **Anonimato:** La sensación de anonimato, de “se estar invisible”, atrae a los chicos malos para la práctica de actos criminosos, o que resulta en un gran cantidad de ataques, de distintos propósitos.
- **Colaboración:** Hoy día es mucho sencillo compartir informaciones, por medio de las redes interconectadas. Esto posibilita la divulgación, rápida y de gran alcance, de vulnerabilidades existentes en redes, aplicaciones y sistemas operativos y, a partir de ellas, alguna persona desarrollar una aplicación que explore una determinada vulnerabilidad (un *exploit*) y difundirla para todos.

2.5 Amenazas, Ataques y Vulnerabilidades

2.5.1 Vulnerabilidades son fragilidades presentes en sistemas de información, procesos, equipamientos y redes, que pueden causar impactos a las organizaciones, afectando sus negocios.

2.5.2 Según el CERT, de la *Carnegie Mellon University*, 99% de los casos de intrusión a redes son el resultado del ataque en contra de vulnerabilidades conocidas o errores de configuración solucionables. Ya la empresa Secunia publicó un reporte conteniendo las 6 más importantes clases de impactos ocurridas en la mitad del 2010, presentadas a seguir:



Fuente: Secunia - Half Year Report, 2010.

2.5.3 Las vulnerabilidades pueden ser clasificadas en los siguientes tipos:

- Física: son aquellas asociadas a las instalaciones, como controle de acceso, energía, climatización, incendios, inundación, etc.
- Hardware y Software: están relacionadas a fallas en los equipamientos y en las aplicaciones.
- Comunicación: involucran las fragilidades relacionadas a los sistemas de comunicación de datos; y
- Humana: están relacionadas a las fragilidades en concientización, capacitación y formación de los técnicos y operadores de los sistemas y equipamientos.

2.5.4 Los ataques exploran las vulnerabilidades con el objetivo de causar daño a alguna organización, afectando un o varios de los principios de seguridad de la información, sea para interrumpir su operación, sea para obtener información estratégica o para modificar un documento financiero. A seguir se presentan algunos daños:

- Acceso no autorizado a la red;
- Exposición de información confidencial;
- Daño o distorsión de la información;
- Proveer de datos para el hurto o secuestro de identidad;
- Exponer secretos organizacionales;
- Desencadenar fraudes;
- Paralizar las operaciones del negocio; y

- Desencadenar accidentes con riesgo de vidas.

2.5.5 Los ataques pueden ser hechos en los datos, en las líneas de comunicación (redes), en el *hardware* y en el *software*.

- Datos: ataques a los datos afectan los siguientes principios de seguridad: confidencialidad, integridad, autenticidad y no repudio;
- Redes: ataques a las redes afectan los siguientes principios de seguridad: disponibilidad, confidencialidad y integridad;
- *Hardware*: ataques al hardware afectan principalmente el principio da disponibilidad; y
- *Software*: ataques al software afectan los siguientes principios de seguridad: confidencialidad, integridad, autenticidad.

2.5.6 La tabla siguiente presenta un resumen de los tipos de amenazas a los principios de seguridad:

AMENAZA	PRINCIPIO DE SEGURIDAD			
	DISPONIBILIDAD	INTEGRIDAD	CONFIDENCIALIDAD	NO REPUDIO
HARDWARE	Robos de equipamientos Desactivación Interrupción de energía Incendio Inundación Aquecimiento	NA	NA	NA
SOFTWARE	Programas apagados	Modificación de un programa en ejecución	Copia no autorizada	Archivo de <i>logs</i> apagado
DATOS	Archivos apagados	Creación de nuevos archivos Modificación de archivos existentes	Acceso no autorizado	Modificación de las propiedades del archivo
REDES	Mensajes apagadas o destruidas	Mensajes modificadas	Acceso no autorizado a mensajes	Archivo de <i>logs</i> apagado

Tabla 1 – Amenazas a la Seguridad

2.5.7 Los atacantes pueden ser externos o internos a la Organización. Los externos hacen uso de las conexiones externas de las redes de la organización. Ya los internos tienen acceso directo a los sistemas, redes, hardware y datos de la organización.

2.5.8 Básicamente, un ataque es hecho en dos etapas:

- Búsqueda por vulnerabilidades; y
- Exploración de las vulnerabilidades.

2.5.9 Por lo tanto, es importante conocer algunas técnicas de recolección de informaciones e utilizadas por los atacantes, así como algunas aplicaciones que exploran dichas vulnerabilidades.

1. Técnicas de Recolección de Informaciones

2.5.10 Existen hoy día varias técnicas para recolección de informaciones cerca de la infraestructura de las redes e de los sistemas de información. Serán listadas algunas de ellas, las más comunes, a saber:

- **Ingeniería Social:**

2.5.11 Es una técnica que no requiere muchos conocimientos de redes y de aplicaciones, ya que usa la persuasión, explorando la ingenuidad o la confianza del usuario para obtener informaciones que pueden ser importantes para la violación de la seguridad de un sistema. El foco de la atención del atacante son, por lo tanto, las personas y no la tecnología.

- **Phishing:**

2.5.12 La idea de esta técnica es la obtención de informaciones por medio del envío de mensaje no solicitada por la víctima, intentando de hacer que la comunicación sea una información legítima de una institución financiera conocida, un órgano del gobierno, una empresa multinacional o un sitio popular. Asociado a ella, sigue un link que direcciona para un sitio falso muy parecido con el sitio de la institución, llevando el usuario a suministrar datos como su *login* y *password*.

- **Packet Sniffing:**

2.5.13 Son herramientas de software instaladas en equipos conectados a una red, en modo promiscuo, que permiten la captura de datos existentes en los paquetes de las mensajes tramitadas por la red.

2.5.14 Esta técnica de recolección también es utilizada por los administradores de las redes, como forma de analizar su desempeño, siendo conocidos como analizadores de protocolos.

2.5.15 La búsqueda por vulnerabilidades es hecha por herramientas de *software* que identifican las características de las aplicaciones y sistemas más utilizados en las organizaciones. La técnica consiste e la obtención de respuestas suministradas por el sistema para algunas interrogaciones hechas por el *scanner*. Se puede obtener, por ejemplo:

2.5.16 Es una técnica utilizada por los atacantes para la búsqueda de informaciones cerca de los servicios disponibles en una red o sistema, por medio de las puertas de comunicación utilizadas por los protocolos de comunicación, a ejemplo del TCP/IP.

2.5.17 Conociendo una puerta abierta, el atacante puede invadir la red y obtener la información o interrumpir la operación de una red o sistema. No hay como impedir la identificación de las puertas abiertas, pues la técnica consiste en el envío de solicitudes de conexión, similar a una solicitud de un usuario legítimo de la red.

- **Scanning de Vulnerabilidades**

2.5.18 La búsqueda pro vulnerabilidades es hecha por herramientas de *software* que identifican las características de las aplicaciones y sistemas más utilizados en las organizaciones. La técnica consiste e la obtención de respuestas suministradas por el sistema para algunas interrogaciones hechas por el *scanner*. Se puede obtener, por ejemplo:

- Tipo y versión de sistema operativo;
- Fabricante de la interfaz de red;
- Dirección de red (IP) o de enlace (MAC);
- Puertas de comunicación abiertas;
- Versiones de software; y
- *Passwords defaults* en los activos de red y de seguridad.

2. **Exploits o códigos maliciosos**

2.5.19 Más conocidos como *malwares*, son los software que inician la secuencia de eventos para la exploración de vulnerabilidades y el consecuente comprometimiento de la red o sistema.

2.5.20 Algunos *malwares* son presentados a seguir:

- **Virus**

2.5.21 Es un programa de computadora que infecta una máquina por medio de la ejecución de un software legítimo pero infectado. Por lo tanto, un virus depende de otro software para infectar la máquina y difundir.

- **Worm**

2.5.22 Es un programa que se propaga automáticamente en las redes y que no necesita de ejecución explícita por un usuario o por un software. Así, no hay dependencia de otro software para infectar la máquina. Una característica de los *worms* es que consumen muchos recursos de la red y de los sistemas.

- **Spyware**

2.5.23 Son códigos maliciosos que poseen el objetivo de recolectar informaciones digitadas en formularios *web*, sitios visitados en la Internet, etc. O sea, son técnicas de recolección de datos pero necesitan de infección hecha anteriormente por un *malware*.

- **Loggers**

2.5.24 Básicamente son software que capturan informaciones en computadoras.. Existen los *keyloogers*, que capturan las teclas digitadas en una computadora, y los *screenloggers*, que capturan la imagen de la pantalla (screen).

- **Trojans**

2.5.25 Son programas que se presentan como algo de útil para el usuario pero contienen códigos maliciosos.

- **Exploits**

2.5.26 Programas (o *kits* de programas) que tornan fácil la exploración de vulnerabilidades conocidas de sistemas operativos y aplicaciones. No requiere muchos conocimientos de redes o de sistemas de información.

2.5.27 En secuencia, serán descritos algunos ataques de denegación del servicio:

- **IP spoofing**

2.5.28 El ataque de *spoofing* es basado en una situación en que una entidad loga pasar con éxito por otra. En el caso de *IP spoofing*, el atacante puede falsificar una dirección IP de origen con el envío de paquetes IP de origen diferente de su propia dirección IP, haciéndose pasar por otra máquina. La falsificación de direcciones IP se utiliza principalmente en los ataques de denegación de servicio, donde el atacante necesita que muchas de las respuestas se envíen no a él sino a la máquina que desea atacar.

- **DNS spoofing**

2.5.29 En este ataque el servidor DNS utilizado por el host blanco del ataque es invadido y su información cambiada a asignaciones incorrectas entre nombres y direcciones. Así, cada vez que una aplicación de usuario utiliza un nombre particular que ha sido cambiado, él se comunicará con una entidad falsa. Por ejemplo, si la dirección IP de una página ha cambiado en DNS, el navegador redirige al usuario a la página falsa sin reporte de que dirección está en uso (para eso sirven DNS, navegadores, etc.) El servidor que hospeda esta página falsa está preparado por el atacante para robar información del usuario sin que él se diera cuenta.

- **ARP spoofing**

2.5.30 El *ARP spoofing* es una técnica de suplantación de identidad en el que un atacante intenta suplantar a un destinatario legítimo de la comunicación en respuesta a consultas ARP enviadas por la fuente de tráfico. La respuesta del atacante se envía dentro del dominio de *broadcast* antes de que el destinatario tiene una legítima oportunidad de hacerlo. Así, tanto el equipo de origen como el *switch* aprenden un mapeo falso entre la dirección MAC (el atacante) y la dirección IP (el destino legítimo). De esto, todos los *frames* están encapsulados por el origen con la dirección MAC del atacante y se conmutan mediante el *switch* en la puerta donde el atacante está basado en el MAC.

- **Dos**

2.5.31 Dos (*Denial of Service*) es un ataque que tiene el objetivo de interrumpir la disponibilidad de un determinado servicio, sistema o red. Muchas de las técnicas utilizadas son conocidas como *flooding* (inundación) y sus blancos son los servidores utilizados por varios usuarios, como DNS y de páginas web.

2.5.32 Una ampliación del poder de este tipo de ataque es el DDOS (*Distributed Denial of Service*), donde el atacante hace uso de varias máquinas (miles) para atacar un determinado servicio, servidor o sistema.

3 LA ATN SAM

3.1 Introducción

3.1.1 El concepto CNS/ATM de la OACI considera que los nuevos servicios serán soportados por la ATN (*Aeronautical Telecommunications Network*), que engloba las redes regionales. En el caso de la Región SAM, la ATN SAM es compuesta por una red digital regional, la REDDIG II, y las redes de cada Estado.

3.1.2 Para cumplir con los requerimientos operacionales, la REDDIG II fue concebida con dos *backbones*, uno satelital y otro terrestre, y debe asegurar:

- a) Disponer de dispositivos de ruteo, equipos y enlaces satelitales, como asimismo servicios terrestres, con todas las interfaces de canal con que hoy cuenta la red actual (REDDIG), adicionando las necesarias para el soporte de los futuros servicios basados en el concepto CNS/ATM;
- b) La aplicación generalizada del protocolo IP en la red de transporte para las comunicaciones aeronáuticas de voz y datos;
- c) El establecimiento de parámetros de calidad de servicio adecuados;
- d) Mantener los servicios analógicos en aquellos casos que aun sean necesarios (AFTN, datos radar de equipos antiguos, etc.);
- e) Mantener la conexión a la red MEVA II;
- f) Mantener una administración centralizada y común para la red;
- g) Mantener el alto grado de disponibilidad alcanzado por la actual REDDIG;
- h) Ser el medio de integración regional de los sistemas de redes nacionales desarrolladas por los Estados de la Región; y
- i) Dar soporte a las comunicaciones regionales de una manera costo-eficiente, y con alta confiabilidad, disponibilidad y mínimo retardo.

3.1.3 Las características mínimas de la REDDIG II son:

- Accesos satelitales y terrestres;
- Topología mallada, flexible, multiprotocolo, multiservicio y de área externa;
- Ser escalable y de fácil expansión;
- Redundancia y encaminamientos satelitales y terrestres;
- Ser de arquitectura abierta, basada en protocolo IP;
- Permitir la migración a otras tecnologías de redes;

3.1.4 Se observa la definición del protocolo IP para la implantación de la nueva REDDIG, así como la existencia de dos *backbones*, uno terrestre y otro satelital, con redundancia de equipamientos garantizando alta confiabilidad, disponibilidad y mínimo retardo.

3.1.5 Otra característica importante es la compatibilidad con protocolos y servicios existentes en la actual REDDIG, incluyendo los servicios analógicos, a ejemplo de la AFTN.

3.1.6 La red satelital está proyectada para operar con el protocolo TCP/IP bajo la administración de los Estados da Región SAM y operada por la OACI, mientras la red terrestre está proyectada para uso del MPLS y es un servicio prestado por una empresa privada.

3.1.7 Estudios realizados por los expertos apuntan para una disponibilidad de 99,999985002% de la red mixta (satelital y terrestre), correspondiendo a una indisponibilidad mensual de 0,02 min/mes.

3.1.8 Las figuras siguientes presentan de forma esquemática la topología proyectada para la REDDIG II:

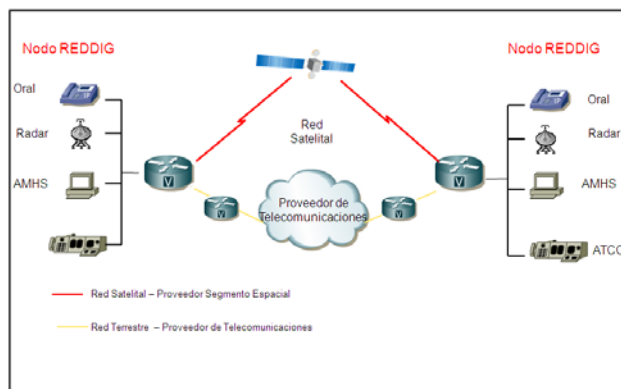


Fig 8 – La REDDIG II – Topología

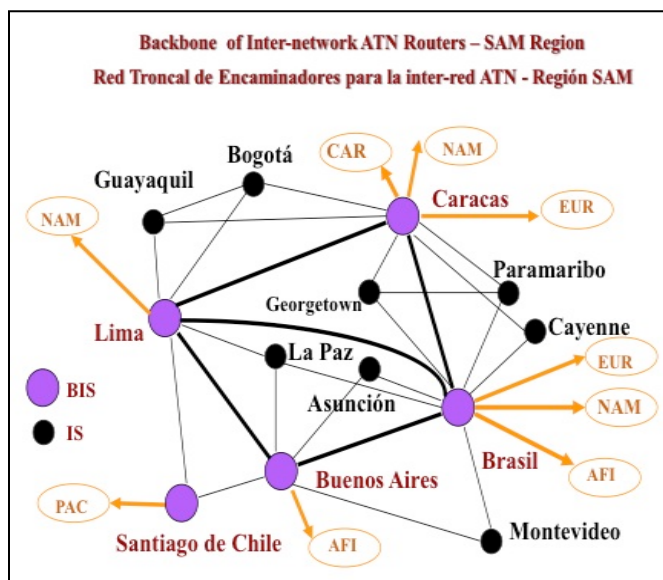


Fig 9 – La REDDIG II – Puntos de Interconexión

3.2 Servicios de la ATN

3.2.1 La lista de requerimientos de servicios para el apoyo a la navegación aérea en la región SAM, incluyendo los previstos a corto, mediano y largo plazo, a ser transportados por la REDDIG II se compone de los:

a. Servicios actuales:

3.2.2 Los que surgen de los requisitos contenidos en el Plan de Navegación Aérea de las Regiones del Caribe y de Sudamérica, y que a la fecha se encuentran operativos en su casi totalidad, a saber:

- Tabla CNS1A (Plan AFTN); y

- Tabla CNS1C (Plan de circuitos orales directos ATS).
- b. Servicios futuros:
 - Los que surgieron de la interconexión MEVA II – REDDIG;
 - El Servicio de Teleconferencia para las unidades de gestión de flujo (FMU) o puestos de gestión de flujo (FMP), a realizarse en forma diaria entre todas las unidades de la Región, inicialmente para veinte usuarios;
 - El Intercambio de planes de vuelo y/o información radar, por los métodos convencionales, de acuerdo a los respectivos MoU (Memorandos de Entendimientos) suscriptos o a subscribirse;
 - Los requerimientos de interconexión AMHS, reemplazando progresivamente el servicio AFTN, de acuerdo a los respectivos MoU (Memorandos de Entendimientos) suscriptos o a subscribirse;
 - Los requerimientos de interconexión AIDC, reemplazando progresivamente el servicio Oral ATS;
 - El Intercambio de datos ADS-B y multilateración, entre todos los ACCs de FIRs colindantes;
 - La Interconexión de sistemas automatizados utilizando Asterix 62 y 63, entre todos los ACCs de FIRs colindantes.
 - Los requerimientos AIM: respecto a este particular, a la fecha no se dispone de un requerimiento concreto;

3.3 Características Técnicas del Sistema de Ruteo (SR)

3.3.1 Desde el punto de vista de la seguridad de la información, uno de los activos más importantes de la REDDIG II son los enrutadores, los cuales poseen las siguientes características técnicas:

- La cantidad mínima necesaria de memoria que atienda a todas las funcionalidades exigidas, en conformidad a las recomendaciones del fabricante.
- Protocolo de gerenciamiento SNMP y MIB-II implementados en conformidad con la RFC 1157 y con RFC 1213, respectivamente.
- Funcionalidad de Gateway para voz sobre IP que atienda a todas las funcionalidades requeridas.
- Las características necesarias para la implementación de los protocolos RTP/RTCP e RTP “header compresión” en conformidad con la RFC 2508.

3.3.2 Los enrutadores permiten:

- Priorización de tráfico por tipo de protocolo y por servicios de la pila de protocolos TCP/IP.

- La utilización de protocolo que viabilice el establecimiento de clases de servicio, con reserva de banda, para garantía de priorización de aplicaciones críticas, en conformidad con estándares IP definidos (RFCs).
- La interoperabilidad, inclusive para VoIP, con enrutadores Cisco de los más variados tipos, ya existentes en los nodos de la REDDIG.
- Disponer de funcionalidad de acceso remoto, que permita como mínimo cinco (5) conexiones simultáneas, con la utilización de claves de diferentes niveles, que posibiliten restricciones a la configuración de los equipos y a comandos que alteren su funcionamiento.
- Estar interconectado con el sistema de enrutamiento del proveedor de servicio terrestre.
- Poseer manejo del enrutamiento alternativo para el backbone MPLS terrestre automático en caso de falla.
- Tener capacidad de técnicas de compresión de encabezamiento, aceleración TCP y balance de carga.
- Disponer todos los ports necesarios para satisfacer los requerimientos actuales y futuros.
- Establecer comunicaciones permanentes y conmutadas para voz y datos. Las comunicaciones conmutadas se establecerán a solicitud del usuario.
- Establecer grupos cerrados de usuarios para tráfico telefónico y datos.
- Incluir una métrica que permita establecer de manera automática los caminos que proporcionen el mínimo retardo a las comunicaciones dentro del ancho de banda disponible en la red.
- Incluir las facilidades para la definición de los circuitos, direccionamientos, velocidades de transmisión y priorización del tráfico con la aplicación de calidad de servicio (QoS).
- Establecer redes privadas IP (VPN), e interconectarse con las redes públicas.
- Incluir los elementos necesarios para sincronizar la red.
- Estar integrada al sistema de gestión de red (NMS).

3.3.3 Implementan los protocolos de enrutamiento:

- RIPv1 (RFC 1058).
- RIPv2 (RFCs 2453, 1723 e 1724).
- EIGRP.

- OSPF versión 2 de acuerdo con las siguientes RFCs (RFC 2328, RFC 1793, RFC 1587 e RFC 2370).
- BGPv4 conforme RFCs 4271, 4272 4360, 4374, 4451, 4456, 1966, 1997, 2796, 2439, 2858, 2918.

3.4 Tolerancia a fallos y recuperación

3.4.1 La arquitectura del backbone satelital de la REDDIG II y los sistemas que componen el suministro fue proyectada para ser tolerante a fallas, no existiendo ningún elemento común cuya falla provoque el cese de los servicios que presta la red. Una eventual falla solo puede producir una degradación gradual de los servicios que presta la red. La figura a seguir presenta el esquema general de tolerancia a fallas:

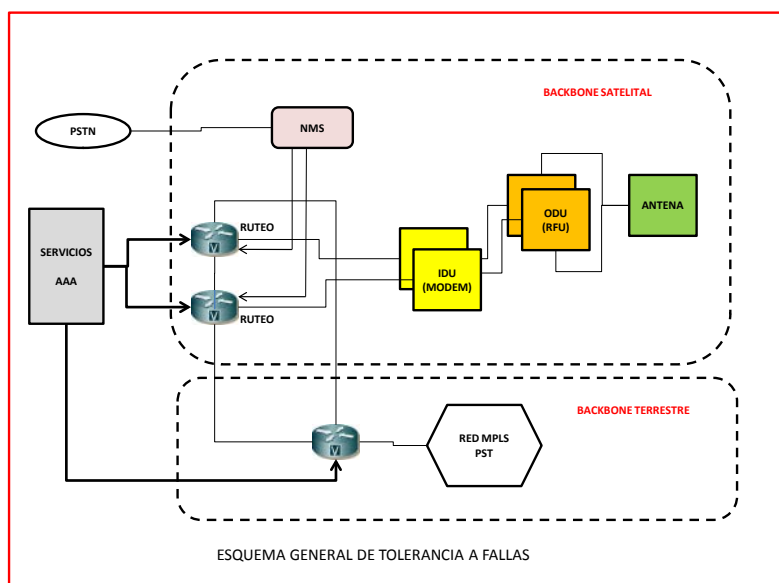


Fig 10 – Tolerancia a Fallas

3.5 Red de Acceso

3.5.1 El backbone terrestre será pródigo por una empresa privada y poseerá una disponibilidad mensual mínima de 99,5%, con un retardo inferior a 60 ms y una tasa de error inferior a 10^{-7} para el 99,5% del tiempo. Actuará como una infraestructura multiservicios y deberá ser provisto por una Plataforma IP Multiservicios, lógicamente independiente y aislada de cualquier otra red y, en especial, del ambiente público de la Internet. Esta red permitirá la creación de VPN y la implementación de QoS.

4 PRÁCTICAS DE SEGURIDAD PARA LA ATN SAM

4.1 Objetivos de Seguridad

4.1.1 Para atender los requerimientos operacionales de los servicios ATM, la ATN requiere el atendimento de los siguientes objetivos fundamentales de seguridad:

1. Protección de los datos de la ATN en contra acceso no autorizado, modificación o apagado;
2. Protección de los activos de la ATN en contra uso no autorizado y negación de servicio.

4.1.2 Tales objetivos requieren el atendimento de los siguientes principios de seguridad de la información, anteriormente descritos, pero con distintos grados de relevancia:

- Integridad;
- Disponibilidad;
- Confidencialidad;
- Autenticidad;
- No repudio; y
- Responsabilidad.

4.1.3 Tomando como ejemplo la característica intrínseca de la aviación civil, en que es mui importante el acceso por todos los involucrados a las informaciones de un vuelo, la confidencialidad nos es tan crítica cuanto la integridad y la disponibilidad. Por lo tanto, las medidas de seguridad, o controles, deben recomendar la implantación de acciones tales que garanticen prioritariamente dichos principios, cuando de la analice costo/beneficio de cada acción. O sea, el esfuerzo de protección debe ser proporcional y adecuado a las necesidades de protección. Para esto, es importante tener en cuenta la criticidad de los riesgos asociados a la actividad, conociendo las amenazas, sus probabilidades, las vulnerabilidades y los respectivos impactos.

4.1.4 La implementación de los principios de seguridad se hace por medio de una serie de controles de seguridad de la información, como preconizado pelas Normas ISO/IEC 27000, los cuales pueden ser organizados en:

- Controles Gerenciales;
- Controles Operacionales; y
- Controles Técnicos

4.1.5 La figura siguiente describe las relaciones entre objetivos de seguridad de la ATN, principios de seguridad, controles de seguridad y acciones de seguridad:



Fig 11– Objetivos de Seguridad

4.2 Estrategia de Seguridad

4.2.1 La estrategia de seguridad adoptada es basada en el concepto de “*Defense in Depth*”, donde se implementan múltiples capas de seguridad, formando una estructura de defensa amplia que protege la información en contra los ataques. Su concepción está fuertemente apoyada en el uso intensivo de las técnicas y tecnologías existentes hoy día, con un equilibrio entre los costos, capacidad de protección, performance y aspectos operacionales.

4.2.2 Un punto importante de este concepto es el equilibrio entre los tres principales elementos de la seguridad de la información: Personas, Tecnología y Operaciones:

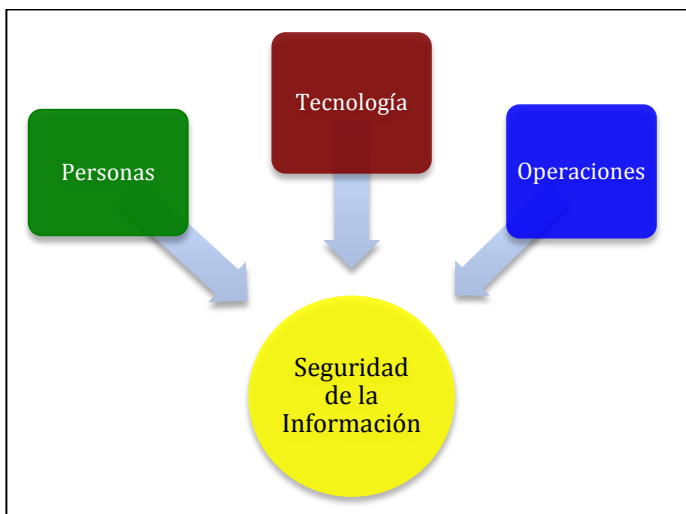
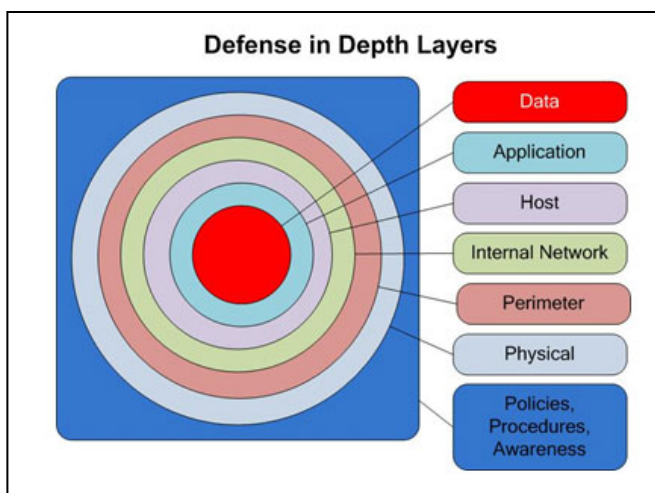


Fig 12– Elementos de la Seguridad

- a) **Personas:** Involucra los aspectos relacionados al establecimiento de políticas y procedimientos para la definición de reglas y responsabilidades; la realización de entrenamientos para la creación de una mentalidad de seguridad tanto del personal técnico cuanto de los operadores, así como medidas de control de acceso físico a las instalaciones críticas.
- b) **Tecnología:** Engloba el establecimiento de políticas y procesos para la adquisición de herramientas y productos de calidad, así como la adopción de los siguientes principios:
- Defensa en múltiples áreas, con foco en la defensa de la red y de la infraestructura; defensa de las bordas y defensa del ambiente computacional;
 - Incluir tanto medidas de detección cuanto de protección, con infraestructuras para detectar intrusiones y para analizar y correlacionar los resultados y reaccionar en consecuencia.
 - Defensa en capas: consiste en implementar varios mecanismos de defensa o controles entre el enemigo y su objetivo. Cada uno de estos mecanismos debe presentar obstáculos únicos. La figura a seguir presenta este principio, con la visualización de las capas de datos, aplicación, equipamiento o *host*, red interna, red perimetral, ambiente físico y, involucrando todos, las políticas y procedimientos.



Fuente: www.personal.psu.edu

Fig 12 – Defensa en Capas

c) **Operaciones:** Se centra en todas las actividades necesarias para mantener una postura de seguridad de la organización en el día a día. Incluye:

- Manutención de la política de seguridad;
- Gestión de la actitud de seguridad;
- Evaluaciones de seguridad;
- Monitoreo;
- Detección, alarma y respuesta a ataques;
- Recuperación y reconstitución.

4.3 Controles de Seguridad

4.3.1 La implementación de la estrategia se hace por medio de los controles de seguridad, que se aplican a los tres elementos: personas, consideradas en el contexto de la gestión; tecnología y operaciones.

1) Controles Gerenciales:

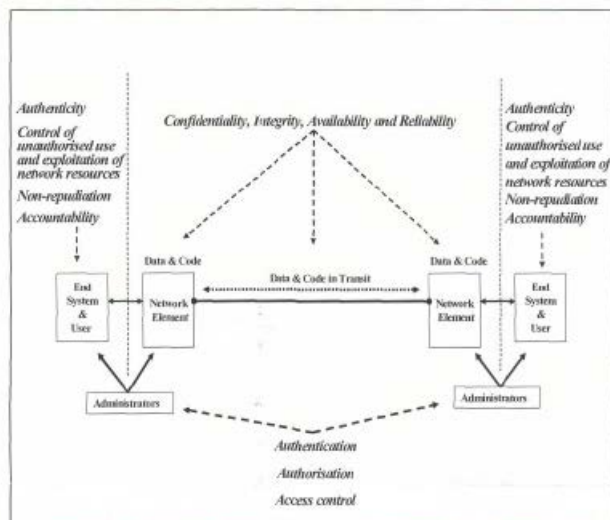
- 1.1) **Certificación, Acreditación y Evaluación de la Seguridad:** garantiza que la administración de la Organización avalia los controles de seguridad en sus sistemas y autoriza la operación.
- 1.2) **Planeamiento:** garantiza la administración de la Organización desarrolla y implementa un plan de seguridad.
- 1.3) **Gestión de Riesgos y Vulnerabilidades:** garantiza que la administración de la Organización avalia los riesgos y la criticidad de los daños causados por un ataque.

- 1.4) **Concientización y Entrenamiento:** garantiza que los técnicos y operadores tengan conciencia de los riesgos de seguridad asociados a sus respectivas actividades, así como conozcan las políticas de seguridad aplicables a sus áreas de actuación y están debidamente entrenados para la ejecución responsable y correcta de sus actividades.
- 1.5) **Adquisición de Sistemas y Servicios:** garantiza que la administración de la Organización aloca los recursos necesarios a la adecuada protección de la información.
- 2) **Controles Técnicos**
 - 2.1) **Control de Acceso:** es la capacidad de limitar el acceso a servicios y recursos solamente a las personas autorizadas, considerando, también lo que cada persona puede utilizar en un determinado recurso o sistema.
 - 2.2) **Identificación y Autenticación:** es la capacidad de identificar y autenticar usuarios de un sistema u otros recursos.
 - 2.3) **Protección de las Comunicaciones:** es la capacidad de monitoreo, control y protección de las comunicaciones.
- 3) **Controles Operacionales**
 - 3.1) **Gestión de la Configuración:** garantiza que el control de los componentes del sistema, incluyendo hardware, software y los parámetros de adaptación del sistema.
 - 3.2) **Respuesta a Incidentes:** garantiza el tratamiento adecuado a los incidentes de seguridad y los comunica a las respectivas autoridades.
 - 3.3) **Plan de Contingencia:** garantiza que los operadores poseen un plan que garanta la continuidad de la operación para los usuarios y servicios más críticos y situaciones de emergencia.
 - 3.4) **Protección de Datos:** garantiza la protección los datos y de las midias de almacenamiento del sistema.
 - 3.5) **Protección de las Instalaciones:** garantiza que los ambientes poseen acceso controlado.

4.4 Seguridad en las Redes

4.4.1 Considerando las capas de red interna y de borda de una Organización, así como de la REDDIG II, bajo la estrategia de defensa en capas, se describe a seguir algunos aspectos que toda Organización hay que tener en cuenta.

- 1- Toda organización debe planear, implementar y actualizar un plan de seguridad para las redes de su responsabilidad, teniendo en cuenta los objetivos de seguridad anteriormente descritos por esta guía;
- 2- Hay que tener implementado un proceso de gestión de riesgos para las redes, considerando el siguiente escenario, conforme la ISO/IEC 120-28-1:2006:



Fuente: ISO/IEC 18028-1:2006

Fig 13 – Áreas de Riesgo en Redes

3- Por lo tanto, hay que considerar las vulnerabilidades involucradas a las redes, con base en las siguientes posibilidades:

Network Facet	Types of Potential Network Security Vulnerability				
	Interruption	Interception	Modification	Intrusion	Deception
Network Users	Users may suffer loss or interruption of service.	User transactions and/or network activity may be monitored.	User details and user data may be modified or destroyed.	Users may be impersonated to gain unauthorized access to facilities.	Users may be impersonated to conduct fraudulent transactions.
Network End-Systems	End-systems may become temporarily or permanently unavailable.	Unauthorized persons may read data or code on end-systems.	Data or code may be modified or destroyed.	End systems may be impersonated to gain unauthorized access to facilities. Unauthorized persons might gain access to system accounts and use them to launch further attacks.	End systems may be impersonated to conduct fraudulent transactions, or to launch further attacks.
Networked Applications	Applications may become temporarily or permanently unavailable.	Data or code may be intercepted in transit, or read on servers, by unauthorized persons.	Data or code may be modified or destroyed.	Unauthorized persons might gain access to system accounts and use them to launch further attacks.	Unauthorized persons might gain access to system accounts and use them to launch further attacks.
Network Services	Services may become temporarily or permanently unavailable.	Data or code may be intercepted in transit, or read on servers, by unauthorized persons.	Data or code may be modified or destroyed.	Unauthorized persons might gain access to system accounts and use them to launch further attacks.	Network servers and devices may be impersonated to gain unauthorized access, to intercept network traffic, or to disrupt network services.
Network Infrastructure	Facilities may become temporarily or permanently unavailable.			Unauthorized persons may infiltrate facilities.	

Fuente: ISO/IEC 18028-1:2006

Tabla 2 –Vulnerabilidades en Redes

- 4- La administración debe garantizar la adquisición de adecuada de los recursos necesarios a la protección de la información, incluyendo los activos de red (enrutadores, switches, etc) y de seguridad (firewalls, IDS, IPS, etc).
- 5- Las equipos de mantenimiento y de operación deben estar concientizadas e entrenadas con respecto a las medidas de seguridad requeridas por el plan de seguridad
- 6- Los equipamientos y sistemas deben poseer certificación de seguridad.
- 7- Cada red debe ser poseer una topología que tenga en cuenta los aspectos de seguridad, considerando por lo menos lo siguiente:
 - a) Los puntos de interconexión con otras redes deben poseer activos de seguridad, como firewalls y IDS/IPS, instalados y adecuadamente configurados y monitoreados.
 - b) Las direcciones IP deben ser proyectadas para que non sean conocidas en la Internet.
 - c) Los firewall deben ser configurados, por lo menos, con las siguientes reglas:
 - Política de negación (*deny all*) como default;
 - Protocolos *web* (http, https, por ejemplo) solamente *outgoing*;
 - Protocolos de e-mail en las dos direcciones.
 - d) Los enrutadores deben ser configurados considerando el uso de ACLs y NAT, así como ocultar las direcciones IP.
 - e) Los enrutadores deben estar constantemente actualizados, con *passwords* y *login* distintos de los de fabrica.
 - f) Las interconexiones de las redes con la REDDIG II deben ser hechas con redundancia de activos, incluyendo los de seguridad, y otras providencias que garantan la disponibilidad y integridad de las informaciones, así como el desempeño de la red según sus especificaciones;
 - g) Las conexiones con las redes publicas (internet) deben poseer topología que garanta la seguridad en múltiples camadas.
 - h) La gerencia de la red debe ser hecha por medio del protocolo SNMP versión 3, con la activación de alertas y de SNMP *traps*. El acceso a los dispositivos deben ser hechos con el uso de autenticación segura
 - i) Los links de gerenciamiento deben ser encriptados;
- 8- Las líneas de comunicación críticas para la interconexión de las redes de los Estados con la REDDIG II deben ser constantemente monitoreadas;

- 9- Hay que se tener un proceso de gestión de la configuración de las redes, con procedimientos para la actualización de versiones de software, de cambios de hardware y de puntos de conectividad, así como para la guarda de copias *backup* do *softwares* de instalación;
- 10- Es necesario se tener procedimientos específicos para el control de acceso físico y lógico a los equipamientos y sistemas de las redes, con el uso de claves seguras, equipos de identificación de identidad como tarjetas magnéticas, biometría, etc. Los enrutadores y otros activos de red y de seguridad deben tener desactivados sus *logins* y *passwords* de fabrica;
- 11- Los equipamientos y sistemas críticos para la operación, supervisión y monitoreo de las redes deben poseer fornecimiento continuo de energía y climatización adecuada;
- 12- Los sistemas, aplicaciones y activos de red y seguridad deben ser configurados para ejecución solamente de los servicios realmente necesarios (*hardening*), se desactivando servicios desnecesarios a la operación como, por ejemplo, FTP, DNS, etc;
- 13- Es necesario que se tenga equipo de respuesta a incidentes de seguridad debidamente preparada para garantizar la ejecución de las medidas de protección necesarias;
- 14- Es necesario que se tenga una equipo de específica para el monitoreo del estado de los equipamientos y activos de seguridad, tales como firewalls, IDS/IPS, etc.
- 15- Es recomendable el uso de VPN para proveer comunicaciones que requieran confidencialidad y integridad de las informaciones. En estos casos, deben ser considerados los siguientes aspectos:
 - Seguridad en el *endpoint* y en el *termination point* ;
 - Protección en contra *software* maliciosos;
 - Autenticación;
 - Detección de intrusos con IDS/IPS;
 - El uso de firewalls; y
 - El uso de la técnica de split tunneling.
- 16- Las redes que soportan convergencia en IP, con el tráfico de voz y datos, deben considerar, por lo menos:
 - Uso de QoS para la definición de las prioridades de transmisión de los datos;
 - Todos los servidores VOIP deben ser configurados con protección en contra *software* maliciosos;
 - Los dispositivos VOIP, como computadoras portando softphones, deben poseer firewalls personales activados, así como programas antivirus constantemente actualizados;

- Los servidores VOIP deben estar en una red protegida por firewalls y IDS/IPS;
- Solamente deben estar disponibles las puertas de comunicación estrictamente necesarias para el soporte a VOIP;
- Todos los accesos a los servidores deben ser autenticados.

17- Los accesos remotos (RAS) deben ser implementados considerando, por lo menos:

- Uso de firewalls;
- Enrutadores con ACL;
- Encriptación de los links externos, especialmente los conectados a la internet;
- Autenticación fuerte
- Antivirus actualizado;
- Auditoria permanente

18- Las redes inalámbricas WLAN (*wireless*) deben ser implementadas considerando, por lo menos:

- Las interconexiones con la infraestructura de la red principal deben ser protegidas por firewalls;
- Implementar VPN para la conexión entre un cliente y un firewall de periferia;
- Los clientes (computadoras, laptops, smartphones, etc) deben tener firewalls personales y antivirus;
- El protocolo SNMP debe estar configurado para acceso solamente de lectura;
- Uso de SSH para gerencia de los links; y
- Los dispositivos de acceso a la red deben estar en locales físicamente seguros.

REFERENCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO/IEC 27002 - Tecnologia da Informação- Técnicas de Segurança - Sistemas de Gestão da Segurança da Informação. Brasil, 2005.

ANDERSON, Ross. Security Engineering. 2 Edition. John Wiley & Sons. New Jersey, USA, 2008.

CANAVAN, John E. Fundamental of Network Security. Artech House. Boston, USA, 2001.

ICAO. International Civil Aviation Organization - Asia and Pacific Office. ASIA/PAC Aeronautical Telecommunication Network Security Guidance Document. 2nd Edition, 2010.

ICAO. International Civil Aviation Organization. SAM. Guía de Orientación para la Mejora de los Sistemas de Comunicación, Navegación y Vigilancia para Satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal. Versión Final. Lima. Perú, 2008.

ISO/IEC. International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission. ISO/IEC 18028-1:2006 - Information technology — Security techniques — IT network security — Part I – Network Security Management, 2006.

SANTOS. Luis E. Curso de Segurança em Redes de Computadores. CEDERJ. Rio de Janeiro. Brasil, 2011.

STALLINGS, William. Network Security Essencials - Application & Standards. 4 Edition. Prentice Hall. USA, 2011.

APENDICE D

RED DE TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS REGION SAM (REDDIG II)

POLITICA DE ENRUTAMIENTO PARA LA REGIÓN SAM

Abril 2013

ATN SAM - POLITICA DE ENRUTAMIENTO

INDICE

REFERENCIAS	3
GLOSARIO DE ACRONIMOS	4
DEFINICIONES	5
1. INTRODUCCION	7
1.1 Antecedentes	7
1.2 Organización del Documento	8
2. LA ATN SAM	9
2.1 Plan de Direccionamiento IPv4 SAM	9
3. FUNDAMENTOS DE ENRUTAMIENTO POR DOMINIOS	11
3.1 El Protocolo BGP	11
3.2 Los Sistemas Autónomos BGP	13
3.3 Enrutamiento con BGP-4	13
4. ENRUTAMIENTOS POR DOMINIOS SAM	15
4.1 Dominios de Enrutamiento	15
4.2 Enrutamiento por Dominio en la Región SAM	15
APENDICE A – Asignación de redes por Estado/Territorio	19
APENDICE B - Enlaces IP inter/intra regionales	21
APENDICE C - Arquitectura actual y futura de la red de la Región SAM	26
APENDICE D - Requerimientos de servicios para el apoyo a la navegación aérea en la Región SAM, incluyendo los previstos a corto, mediano y largo plazo	30
APENDICE E - Tabla/Tabla CNS 1Ba – Plan regional de encaminadores – Región SAM	33
APENDICE F – Números de AS	36

REFERENCIAS

- Doc 9855 - Orientación sobre la Utilización de la Internet pública para Aplicaciones Aeronáuticas
- Doc 9896 – Manual para la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN) con el uso de los Protocolos y Estándares IPS
- Guía de Orientación para la Implementación de Redes Nacionales Digitales en Protocolo IP para Apoyar Actuales y Futuras Aplicaciones Aeronáuticas (Región SAM)
- Plan de navegación Aérea para las Regiones Caribe y Sudamérica – FASID – Tablas CNS1A y CNS1C
- Plan Regional SAM de Direccionamiento IP
- RFC 4271 –BGP-4 *Specifications*
- RFC 4360 – BGP *Extended Communities Attribute*
- Tabla CNS 1Ba – Plan Regional de Encaminadores / Región SAM.

GLOSARIO DE ACRONIMOS

- AMHS *ATS Message Handling System*
- ANSP *Proveedor de Servicio de Navegación Aérea (Air Navigation Service Provider)*
- ARIN *American Registry for Internet Numbers*
- ATN *Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (Aeronautical Telecommunication Network)*
- BER *Tasa de Error de Bit (Bit Error Rate)*
- BGP *Border Gateway Protocol*
- EGP *Exterior Gateway Protocol*
- ES *Sistema Terminal (End System)*
- EUR/NAT *European and North Atlantic Region*
- FASID *Facilities and Services Implementation Document*
- GREPECAS *Grupo Regional de Planificación e Ejecución del Caribe y Sudamérica*
- IANA *Internet Assigned Numbers Authority*
- IGP *Interior Gateway Protocol*
- IPS *Conjunto de Protocolos de la Internet (Internet Protocol Suite)*
- ISO *International Organization for Standardization*
- MPLS *Multiprotocol Label Switching*
- OSI *Open System Interconnection*
- OSPF *Open Shortest Path First*
- PBR *enrutamiento basado en política (Policy-Based Routing)*
- PST *Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones*
- QoS *Calidad de Servicio (Quality of Service)*
- REDDIG *Red Digital Sudamericana*
- RFC *Request for Comments*
- RIP *Routing Information Protocol*
- RIR *Regional Internet Registry*
- SAM *South American Region*
- SLA *Service Level Agreement*
- SICAS *Secondary Surveillance Radar Improvements and Collision Avoidance Systems*
- SICASP *SICAS Panel (ICAO)*
- TCP *Transmission Control Protocol*
- VoIP *Voz sobre IP (Voice Over IP)*
- VPN *Virtual Private Network*
- UDP *User Datagram Protocol*
- WACAF *Western and Central African Region*
- WAN *Wide Area Network*

DEFINICIONES

Para fines de este documento, se aplican las siguientes definiciones:

Ancho de Banda: velocidad máxima de paquetes de una puerta de conexión dedicada expresa en kbit/s o Mbit/s.

Aplicaciones de la REDDIG II: servicios a ser prestados por la REDDIG II que se definen en el cuerpo del documento.

Capa Física (Nivel1): La capa física define las características técnicas de los dispositivos eléctricos y ópticos (físicos) del sistema. Ella contiene los equipamientos de cableado u otros canales de comunicación que se comunican directamente con el controlador de interfaz de red. Se ocupa, por tanto, en permitir una comunicación simple y confiable, en la mayoría de los casos con control de errores básicos:

Funciones de la Capa:

- Mueve bits (o bytes, conforme a la unidad de transmisión) a través de un medio de transmisión;
- Define las características eléctricas y mecánicas del medio, la tasa de transferencia de los bits, tensiones, etc.
- Ejecuta o controla la cantidad y velocidad de transmisión de las informaciones de la red.

No es función del nivel físico tratar problemas como los errores de transmisión, ya que ellos son tratados por las otras capas del modelo OSI.

Capa de Red (Nivel 3): La capa de Rede responsable del direccionamiento de los paquetes en la red, también conocidos como datagrama, asociando direcciones lógicas (IP) a direcciones físicas, de forma que los paquetes de red consigan llegar correctamente a destino. Esta capa también determina la ruta que los paquetes irán a seguir para arribar a destino, basada en factores como condiciones de tráfico de red y prioridades.

La referida capa es usada cuando la red posee mas de un segmento y, por ello, habrá mas de un camino para un paquete de datos para corre del origen al destino.

Funciones de la Capa:

- Mueve paquetes a partir de su fuente original hasta su destino a través de uno o más enlaces.
- Define como los dispositivos de red se descubren unos a otros y como los paquetes son ruteados hasta su destino final.

Disponibilidad: parámetro de medición del desempeño que consiste en el porcentaje de tiempo en el cual el PP/nodo (según corresponda) está operacional, en un periodo determinado de prestación del servicio.

Enrutador: equipo dotado de capacidad de procesamiento IP, con la función de determinar las rutas a través de las cuales los paquetes deben ser encaminados.

Enrutadores Inter-Regionales: son los equipos que proveen la interconexión que enrutadores de otras regiones de la OACI. En términos prácticos son enrutadores que pertenecen al AS de un Estado y que se ligán a la Región a las regiones EUR/NAT y WACAF por medio de la red CAFSAT, a la Región CAR por la interconexión de la interconexión de las redes MEVA II y REDDIG y a la Región APAC con la contratación de Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones (PST).

Enrutadores Intra-Regionales: para el propósito de este documento, son los enrutadores utilizados para la comunicación dentro de la Región SAM.

Enrutamiento Inter-Dominio (*Inter-domain routing*): Enrutamiento de paquetes de datos por AS con diferentes autoridades administrativas.

Enrutamiento Intra-Dominio (*Intra-domain routing*): Enrutamiento de paquetes de datos por un único AS.

Path Vector Protocol: protocolo utilizado para el cambio de informaciones de enrutamiento entre diferentes Sistemas Autónomos (AS), como se da con el BGP-4. El término *path vector* lleva en cuenta el hecho de que la información de enrutamiento del BGP-4 tiene una secuencia de números de AS, indicando el camino el camino que una determinada ruta atravesó.

Protocolo de Enrutamiento: son aquellos utilizados entre enrutadores para el intercambio de informaciones sobre la topología de la red. Permiten la actualización de la tabla de enrutamiento, que es usada pelos enrutadores para elegir el mejor camino para enviar un paquete entre los segmentos de la red.

Protocolo de Enrutamiento Interno (IGP): protocolo de enrutamiento que intercambia información dentro de un Sistema Autónomo (AS), tales como: RIP (*Routing Information Protocol*) y OSPF (*Open Shortest Path First*).

Protocolo de Enrutamiento Externo (EGP): protocolo de enrutamiento que conecta diferentes Sistemas Autónomos (AS). El BGP es un tipo de EGP.

Red de los Estados Miembros de la REDDIG II: conjunto de equipos, cables y *softwares* interconectados y pertenecientes a los representados por la Contratante.

Retardo (o latencia): parámetro de medida del desempeño del servicio, que consiste en el tiempo medio de tránsito de un paquete de 64 bytes entre dos PP de la Contratante.

Retardo (*delay*): en este pliego, se entiende como la característica inherente a las redes estadísticas y determinísticas que consiste en el tiempo de propagación fin-a-fin (origen-destino, end-to-end) de las aplicaciones.

Seguridad física de los datos: a efectos de esta licitación, se entiende como seguridad física la protección contra el acceso no autorizado en los circuitos de comunicación y dispositivos del Adjudicatario. No forma parte del presente proceso la inclusión de criptografía en los circuitos de comunicación, por parte del Adjudicatario.

Sistema Autónomo (*Autonomous System*): conjunto de sistemas que son administrados por una única autoridad administrativa, siguiendo una política interna establecida por la autoridad. En la Región SAM, puede ser un Estado o un Proveedor de Servicio de Navegación Aérea (ANSP). Los Sistemas Autónomo también pueden ser llamados de Dominio de Enrutamiento (*Routing Domain*).

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

1.1.1 Cuando se hace referencia a la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN), es necesario volver al año de 1989 cuando el Panel de Mejoras de los Radares Secundarios de Vigilancia (SICASP), encargado por el Comité Especial sobre los Futuros Sistemas de Navegación Aérea (FANS), empezó a desarrollar documentos para el intercambio de aplicaciones de voz y datos a través de variadas plataformas digitales de comunicaciones.

1.1.2 Para llevar a buen término los trabajos del SICASP, el Comité FANS recomendó la adopción de los principios de protocolos abiertos - *Open Systems Interconnection* (OSI) de la *International Organization for Standardization* (ISO) con fines de proveer la interoperabilidad entre las plataformas de red existentes.

1.1.3 Es importante enfatizar que muchas provisiones de la OACI fueron desarrolladas, en lo que concierne a las aplicaciones aire-tierra y tierra-tierra, sobre la plataforma OSI. Aunque tenga recibido apoyo considerable de los Estados miembros de la OACI para el uso de la topología OSI, sin embargo la industria impulsó los equipos basados en la plataforma *Internet Protocol Suite* (IPS).

1.1.4 En el año de 2003, fue creado el Panel de Comunicaciones Aeronáuticas (ACP) por la Comisión de Navegación Aérea (ANC) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). El ACP tiene su origen a partir de la junción del Panel de Comunicaciones Móviles Aeronáuticas (AMCP) y del Panel de Redes de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATNP).

1.1.5 Una de las recomendaciones principales, desde el inicio de los trabajos del panel, fue que la OACI se preocuparía en el desarrollo de documentación para la ATN en base a los protocolos TCP/IP.

1.1.6 Para efectivamente apoyar el desarrollo de las nuevas provisiones, fue creado el Grupo de Trabajo I (IP) del ACP (WG-I). Entre las funciones del WG-I están las cuestiones de seguridad, la convergencia y adaptación de las provisiones del ATN/OSI para el ATN/IP. Además de eso, trata del desarrollo de documentos para nuevas aplicaciones basadas, directamente, en el ATN/IP.

1.1.7 En términos regionales CAR/SAM, el Grupo Regional de Planificación e Ejecución del Caribe y Sudamérica (GREPECAS), por intermedio del antiguo Subgrupo CNS/ATM, ya tenía el Grupo de Tarea ATN (ATN/TF) activo para el desenvolvimiento de materiales guía a los Estados de las dos regiones con base a los protocolos TCP/IP.

1.1.8 Uno de los entregables del ATN/TF fue la elaboración de un esquema de direccionamiento basado en la versión 4 del protocolo IP (IPv4) para todos los Estados CAR/SAM, lo que está en franca implantación en dichas regiones, y que se refleja en el **Apéndice A** de este documento en lo que respeta a los Estados SAM.

1.1.9 Durante la Primera Reunión del *Working Group of the Whole* del ACP, realizada en Setiembre de 2008, el Plan CAR/SAM de direccionamiento fue presentado con la énfasis de que la intención final sería la implantación del IPv6, pero como forma de impulsar la implantación de las aplicaciones ATN en las Regiones CAR y SAM, en especial del *ATS Message Handling System* (AMHS), se haría la utilización del IPv4.

1.1.10 Se enfatiza que todas las actuales provisiones en elaboración por parte de la Oficina Central de la OACI de Montreal están calcadas en el IPv6. Sin embargo, la propia OACI está buscando formas de viabilizar la adquisición de bloques de direcciones para el uso en todas las regiones.

1.1.11 Además de eso, se resalta que los enrutadores implantados en los Estados de la Región SAM, que tengan que intercambiar datos con otras regiones, son *dual stack*, lo que representa que tienen condiciones de manejar paquetes IPv4 o IPv6.

1.1.12 Cuando la OACI logre obtener los bloques de direccionamiento IP junto a la autoridad encargada de proveer las direcciones mundialmente, que es la *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA), y sus oficinas regionales, llamadas de *Regional Internet Registry* (RIR), se tendrá condiciones de implantar el nuevo esquema de direccionamiento IP para la Región SAM por medio de un plan de transición a ser desarrollado oportunamente.

1.2 Organización del Documento

1.2.1 La parte inicial de este documento es compuesta de las Referencias, del Glosario de Acrónimos y de las Definiciones que funcionan como un guía para todo el documento, teniéndose en cuenta la gran cantidad de informaciones presentes en el contenido de esta política. Completando esta parte, se introduce, en la Sección 1.1 de Antecedentes del Capítulo 1, un histórico de todas las actividades de la OACI para impulsar el uso del ATN/IPS en las redes de comunicaciones.

1.2.2 En el Capítulo 2, están descriptos, en líneas generales, los aspectos del Plan Regional SAM para direccionamiento IPv4, desarrollado como una transición para la futura implementación del esquema de direccionamiento IPv6.

1.2.3 Tomándose en cuenta que la estructura modular IP liga una serie de Sistemas Autónomos (AS) de Estados diferentes y otras regiones, el Capítulo 3 presenta los conceptos principales del protocolo *Border Gateway Protocol* (BGP) en su versión de utilización actual (BGP-4).

1.2.4 Por fin, el Capítulo 4 hace un abordaje de la utilización del enrutamiento BGP-4 con la aplicación a la situación específica a la Región Sudamericana y su interconexión con otras regiones de la OACI.

2. LA ATN SAM

2.1 Plan de Direccionamiento IPv4 SAM

2.1.1 Para la adopción del plan de direccionamiento IP, se hizo un estudio, por medio del ATN/TF del extinto CNS/ATM, llevando en cuenta que el IPv4 pudiera ser aplicado a todas las regiones de la OACI. Así, se analizó la cantidad de Estados/Territorios por Región, la cantidad de direcciones que cada Estado/Territorio podría utilizar y la cantidad de direcciones reservadas para la interconexión entre Estados/Territorios.

2.1.2 En primera instancia cabe destacar que a efectos de que las redes que se asignen a cada Estado / Territorio sean Redes Privadas (RFC 1918) el primero de los cuatro Bytes que componen las direcciones asignadas se mantendrá siempre con un valor decimal igual a 10. Mientras que los otros tres Bytes serán utilizados para repartir en forma jerárquica los bloques de direcciones correspondientes a cada Estado.

2.1.3 Del referido estudio se concluyó que:

- a) Los primeros cuatro bits del segundo Byte (4 bits) serían utilizados para identificar las Regiones en torno de las cuales se encuentran agrupados los Estados/Territorios del mundo:
 - SAM: South American Office.
 - NACC: North American, Central American and Caribbean Office.
 - APAC: Asia and Pacific Office.
 - MID: Middle East Office.
 - WACAF: Western and Central African Office.
 - ESAF: Eastern and Southern African Office.
 - EUR/NAT: European and North Atlantic Office.
- b) Se utilizaría 7 bits a nivel Estado/Territorio. Esto significa la posibilidad de tenerse 128 Estados por Región. Para dar un ejemplo real, la región EUR/NAT, que es la más numerosa, tiene 53 Estados/Territorios, o sea que hay muchos números vacantes.
- c) Se reservaría los últimos cinco bits del tercer Byte y los ocho bits que componen el cuarto Byte (13 bits) para los *hosts*. Eso permite direccionar 8190 *hosts* por Estado/Territorio. Se resalta que se consideró debido requerimientos actuales y posibles aplicaciones futuras que se implementarían, principalmente en los Estados más desarrollados.

2.1.4 Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, el esquema adoptado tiene el siguiente formato de la Tabla 1:

Dirección IPv4																																		
10								Región				Estado/Territorio				Host's																		
0	0	0	0	1	0	1	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	0	.	0	0	0	0	0	0	0	1
1er. Byte								.	2do. Byte								.	3er. Byte								.	4to. Byte							

Tabla 1: Esquema de Direccionamiento IPv4

2.1.5 En resumen, esta forma con el esquema de asignación planteado se podrán abarcar:

- a) 16 Regiones.
- b) 128 Estados/Territorios por cada Región.
- c) 8190 *hosts* para cada Estado/Territorio.

2.1.6 Teniendo en cuenta lo establecido anteriormente en la tabla adjunta como Apéndice A, se ha realizado la asignación de direcciones correspondientes para cada Estado/Territorio para la Región SAM. En esta tabla podrá observarse como la última red disponible ha sido marcada como “RESERVADA” a efectos de que la misma sea utilizada para los enlaces inter e intra-regionales.

2.1.7 Aunque tenga sido planeada para posible aplicación en todas las regiones, sin embargo el plan de direccionamiento IP solamente fue adoptado, y está siendo masivamente utilizado por la Región SAM mientras la OACI hace los esfuerzos para obtener bloques de direccionamiento IPv6 junto a la IANA para todas las regiones.

2.1.8 En Sudamérica, la plataforma de comunicaciones usada en la REDDIG, que liga los enrutadores de los Estados para la transmisión de aplicaciones IP ya con la adopción del plan de direccionamiento desarrollado. Las características de la REDDIG actual y los datos para la modernización de su infraestructura son presentados en el **Apéndice C**.

.

3. FUNDAMENTOS DE ENRUTAMIENTO POR DOMINIOS

3.1 El Protocolo BGP

3.1.1 El protocolo BGP, en su más reciente versión 4, es un protocolo *path vector* utilizado para el intercambio de informaciones de enrutamiento entre diferentes sistemas autónomos.

3.1.2 Los principales atributos del BGP-4 son:

- a) *Origin*: informa la origen de la ruta BGP-4. Si fue generada por medio de un protocolo de enrutamiento interno (IGP), la métrica es así anunciada en la ruta BGP (el enrutador siempre elige el camino de menor métrica generada por el IGP).
- b) *AS-Path*: indica por cuales AS la ruta pasó. El BGP-4 mantiene en su banco de datos todas las alternativas de camino, pero selecciona aquel que transita por menor número de AS.
- c) *Next-hop*: indica la interface del enrutador de origen donde fue anunciada la ruta BGP-4. Todos los enrutadores BGP-4 encaminarán los datos para la ruta, caso tengan conectividad con la dirección IP descrita en el atributo NEXT-HOPE.
- d) *Local-preference*: el atributo tiene un significado local y sirve para que el BGP-4 seleccione el mejor camino de salida en base a los enlaces WAN disponibles.
- e) *Multi-exit-discriminator*: define el camino que los enrutadores vecinos BGP-4 enviarán los paquetes destinado a sus redes internas.

3.1.3 Diferentemente de otros protocolos internos de enrutamiento que utilizan *User Datagram Protocol* (UDP), BGP-4 utiliza el *Transmission Control Protocol* (TCP) como su protocolo de transporte, lo que representa que el circuito es orientado a la conexión y tiene garantía de entrega de los paquetes de forma confiable. Con eso, el BGP-4 no tiene que implementar mecanismos de retransmisión ya que eso es suministrado por el TCP.

3.1.4 Para que el BGP-4 establezca una adyacencia que los enrutadores, es necesario que se configure explícitamente el vecindario. Con eso, se forma un relacionamiento entre los enrutadores configurados como vecinos que proporciona que se sepa las condiciones de cada uno por medio del intercambio de mensajes *keepalive* a intervalos regulares de tiempo.

3.1.5 Después de establecidas las adyacencias, los enrutadores envían las rutas BGP-4 en sus tablas de enrutamiento para los vecinos que lograran éxito en el establecimiento de las referidas adyacencias. Todas las rutas aprendidas de los vecinos son puestas en la base de datos de topología del BGP-4 de cada enrutador.

3.1.6 El protocolo BGP es, originalmente, usado para el enrutamiento entre AS diferentes. Sin embargo, puede ser utilizado en enrutadores pertenecientes a un mismo AS y en ese caso es llamado de IBGP. La Figura 4 trae el concepto en que los enrutadores B, C y D, del AS 65000 son considerados vecinos IBGP.

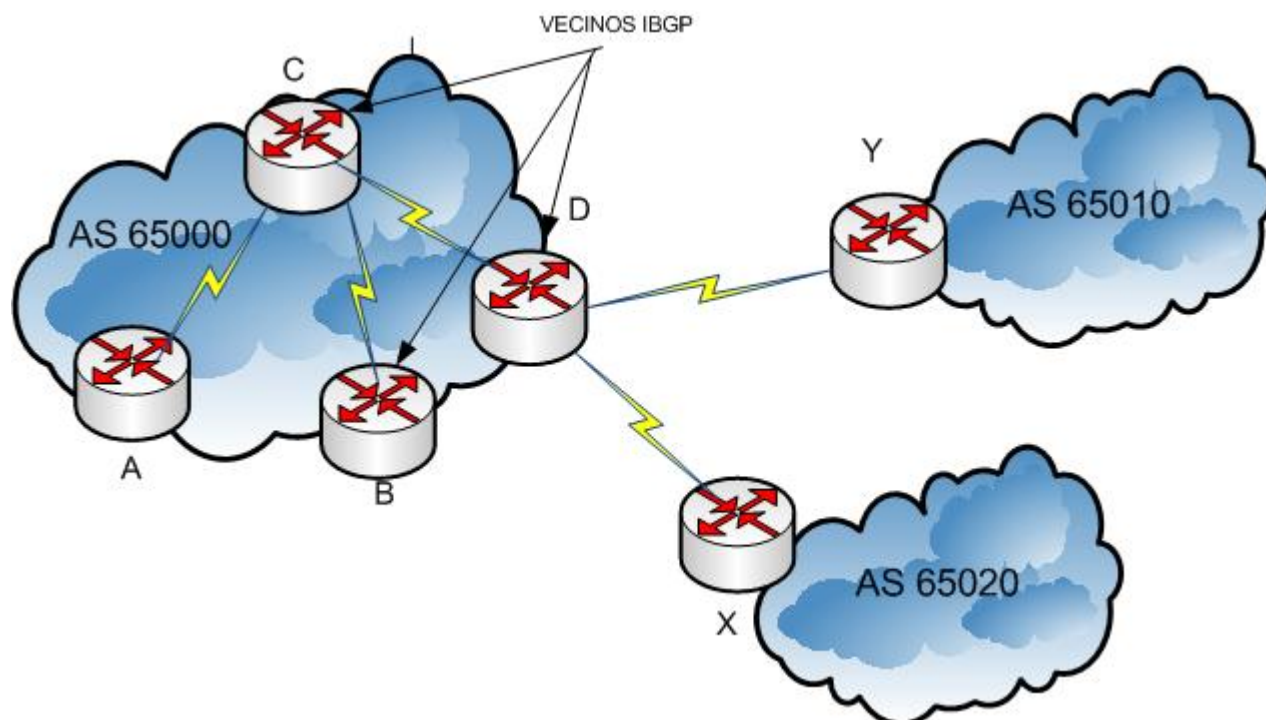


Figura 4: Enrutadores Vecinos Internos BGP

3.1.7 En la Figura 5 es mostrado el vecindario entre enrutadores que pertenecen a AS con dominios administrativos diferentes. Con eso, D y Y son vecinos externos y lo mismo sucede con los enrutadores B y X.

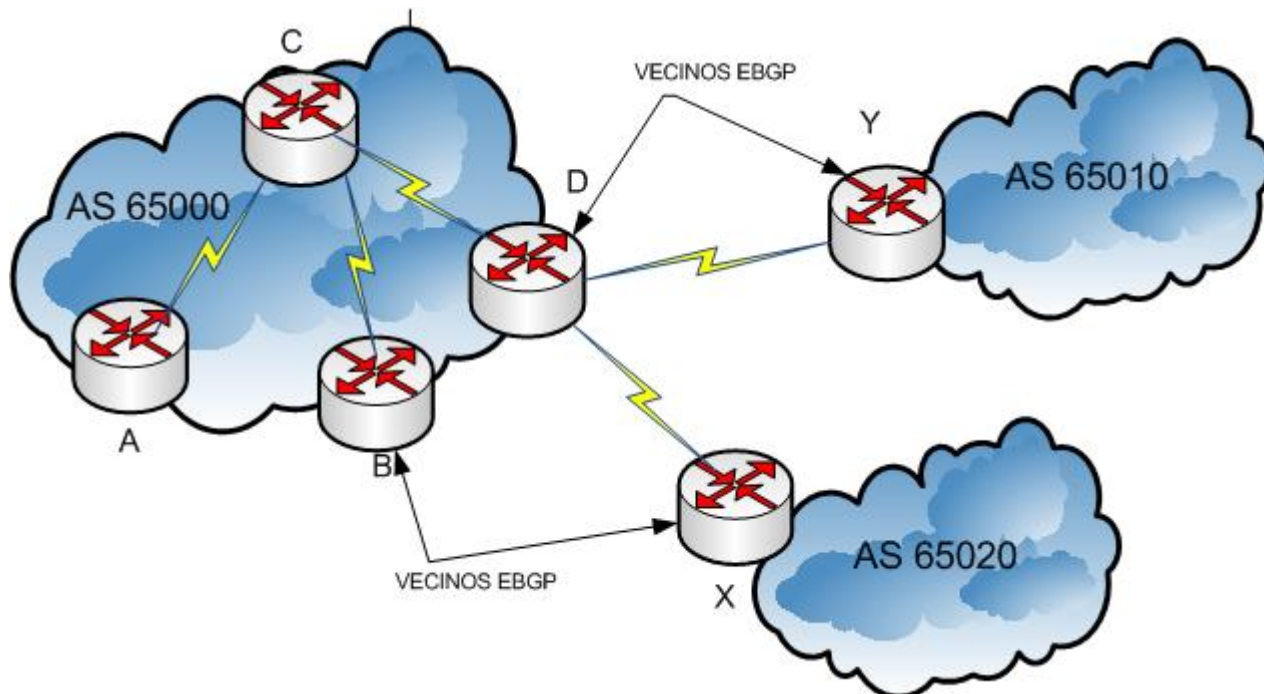


Figura 5: Enrutadores Vecinos Externos BGP

3.2 Los Sistemas Autónomos BGP

3.2.1 Como se ha definido anteriormente, un Sistema Autónomo representa una colección de redes, con sus enrutadores, bajo una única administración. Con eso, el principal objetivo del BGP-4 es garantizar el intercambio de informaciones de enrutamiento entre AS diferentes.

3.2.2 Los sistemas autónomos pueden utilizar más de un IGP y, con eso, aparece un conjunto de métricas diferentes asociadas a cada uno de los protocolos internos en el enrutador BGP-4 de salida del AS. Sin embargo, la más importante característica del AS es que para los otros enrutadores BGP-4 parece que hay solamente un IGP dentro del referido AS y los enrutadores externos sabrán, fácilmente, como alcanzar los destinos internos conectados.

3.2.3 La *Internet Assigned Numbers Authority* (IANA) es la organización encargada por alocar los números de AS. Específicamente para la región de las Américas, la *American Registry for Internet Numbers* (ARIN), que es la Oficina Regional – (RIR *Regional Internet Registry*) de IANA, es responsable por dicha tarea. Los números AS varían de 1 a 65535 y para el uso privado está reservado el rango de 64512 hasta 65535.

3.3 Enrutamiento con BGP-4

3.3.1 Un protocolo de enrutamiento interno busca el camino más rápido entre un punto de un sistema corporativo para otro, basado en métricas.

3.3.2 El BGP-4, que es un protocolo de enrutamiento externo, utiliza otro mecanismo diferente de aquel usado por los IGP. El BGP es un protocolo de enrutamiento basado en política (PBR) que permite el control de flujo de tráfico por la red con el uso de atributos definidos en 3.1 además de otros. Eso permite la manipulación de caminos preferenciales por parte de la administración de la red.

3.3.3 Así, el BGP-4 es conocido como *path vector*, pues lleva en cuenta que la información de enrutamiento del BGP-4 tiene una secuencia de números de AS, indicando el camino que una determinada ruta atravesó y los enrutadores anuncian el camino salto a salto (*hop-by-hop*) hasta el AS de destino. La Figura 6 describe un ejemplo simple del enrutamiento BGP.

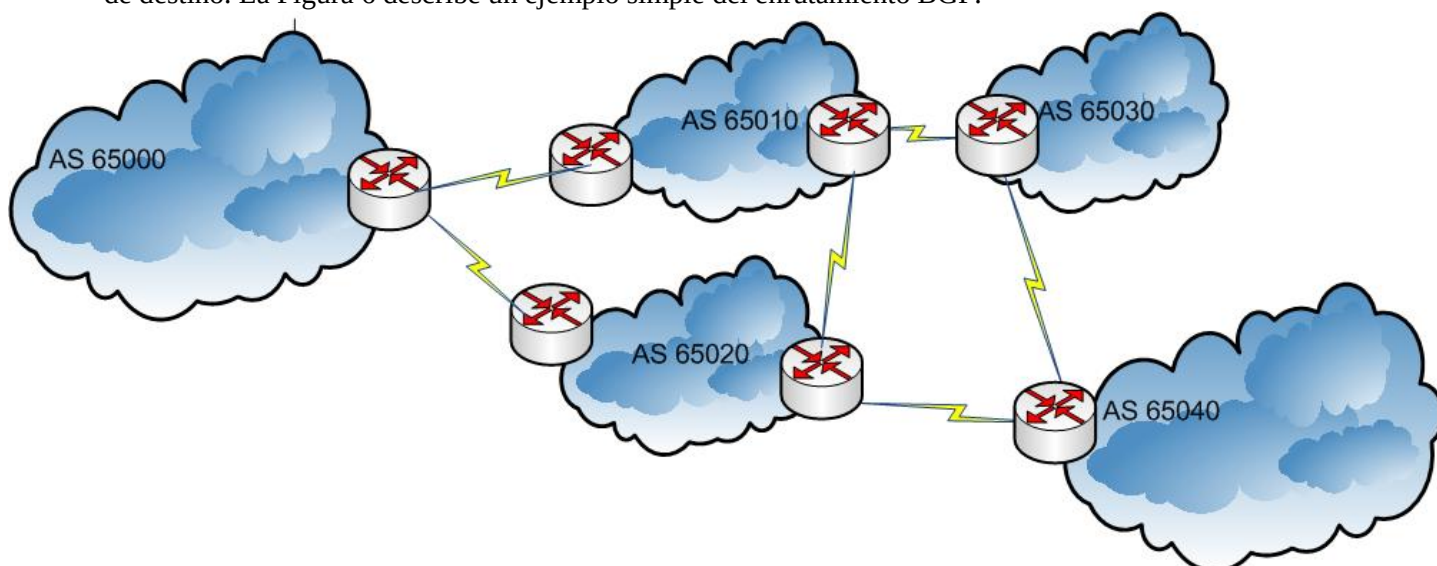


Figura 6: Enrutamiento entre AS Diferentes

3.3.4 Por la Figura 6 es posible llegarse a la conclusión de que los siguientes caminos son posibles para que el AS 65000 alcance las redes del AS 65040:

- a) 65020-65040;
- b) 65010-65030-65040;
- c) 65010-65020-65040;
- d) 65020-65010-65030-65040.

3.3.5 Los enrutadores BGP-4 de un eligen por cual camino los vecinos deben enviar sus paquetes. Con eso, el máximo que el AS 65000, que es la origen, puede hacer es decidir por cual AS quiere pasar en su salida.

3.3.6 Como ejemplo, si el enrutador de salida del AS 65000 elige el AS 65020 para llegar hacia 65040, el camino a partir del AS 65020 es decidido internamente por este AS. Así, en el ejemplo dado AS 65020 anuncia para el AS 65000 que el camino para llegar al AS 65040 es 65020-65040 aunque haya otro camino que, sin embargo, no es divulgado por AS 65020 para el AS 65000, a no ser que haya un problema en el camino principal..

4. ENRUTAMIENTOS POR DOMINIOS SAM

4.1 Dominios de Enrutamiento

4.1.1 Como forma de utilizar el protocolo de enrutamiento BGP-4, y garantizar de modo seguro el aislamiento de los sistemas autónomos, los números de AS privados, definidos en el Doc 9896 y que están descritos en el **Apéndice F**, son recomendados para utilización en la Región SAM.

Nota: El protocolo BGP-4 permite la adopción de una serie de parámetros opcionales y de extensión. Así se recomienda que la utilización de los referidos atributos sea definida futuramente para mejor aprovechamiento de los recursos del protocolo. Sin embargo, como el BGP-4 fue desarrollado, originalmente, para la utilización del IPv4, su aplicación inicial no traerá grandes problemas.

4.1.2 Bajo un punto de vista administrativo, la red ATN/IPS de la Región SAM es un conjunto de dominios administrativos que pueden ser representados, en la Región SAM, por un Estado o por un Proveedor de Servicio de Navegación Aérea (ANSP) de un Estado.

4.1.3 En términos de los conceptos técnicos de enrutamiento, la interconexión de dominios administrativos corresponde al intercambio de informaciones entre sistemas autónomos distintos, cada uno con un conjunto de direcciones IP. El medio de interconexión de los AS en la Región SAM es conseguido por la plataforma de la REDDIG y, futuramente, de la REDDIG II.

4.1.4 El **Apéndice C** muestra las características básicas de la plataforma actual de la REDDIG, además de la futura (REDDIG II). La referida arquitectura soporta los servicios actuales y futuros que están o serán implantados en la Región SAM. El **Apéndice D** describe las aplicaciones que deben ser transmitidas por la referida red de comunicaciones.

4.2 Enrutamiento por Dominio en la Región SAM

4.2.1 El **Apéndice A** muestra la asignación de rangos de direcciones IP que serán seguidos por las Autoridades Aeronáuticas de cada Estado de la Región en los enrutadores nacionales que se ligan a la REDDIG. Representa el plan vigente de direccionamiento IP de la Región SAM.

4.2.2 Como mencionado anteriormente, que cuando la OACI, actuando en favor de los Estados, adquiera los bloques de direcciones IPv6 junto a la IANA, será necesario el preparo de un nuevo plan de direccionamiento IP SAM. Además de eso, los enrutadores utilizados en la Región SAM son *dual stack* en lo que concierne a la posibilidad de encaminar paquetes inter-regionales en que el destino ya esté utilizando el IPv6. La Figura 7 ilustra esa posibilidad para la aplicación de AMHS.

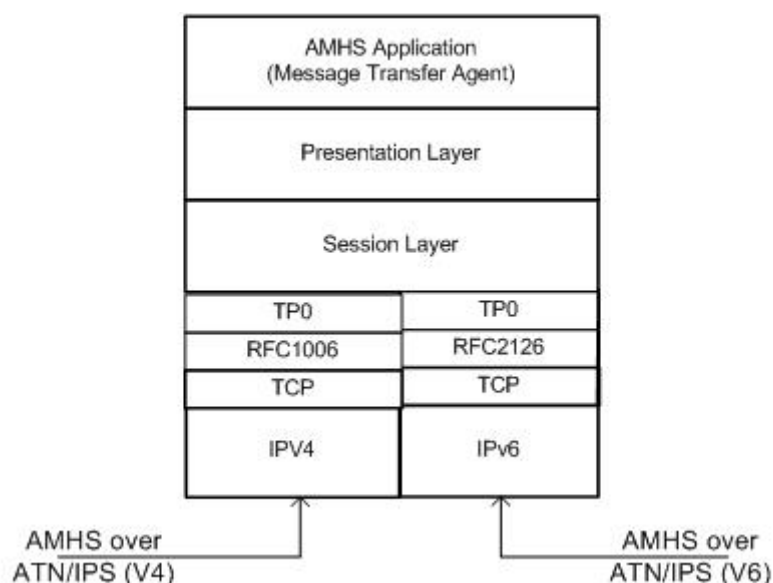


Figura 7: Traducción de Direcciones IPV4/IPv6

4.2.3 Como se sabe, la REDDIG es utilizada para ligar AS de Estados distintos de modo que un sistema terminal (ES) pueda alcanzar otro en un Estado diferente. Con eso son utilizados enrutadores intra-regionales, como se muestra en la Figura 8.

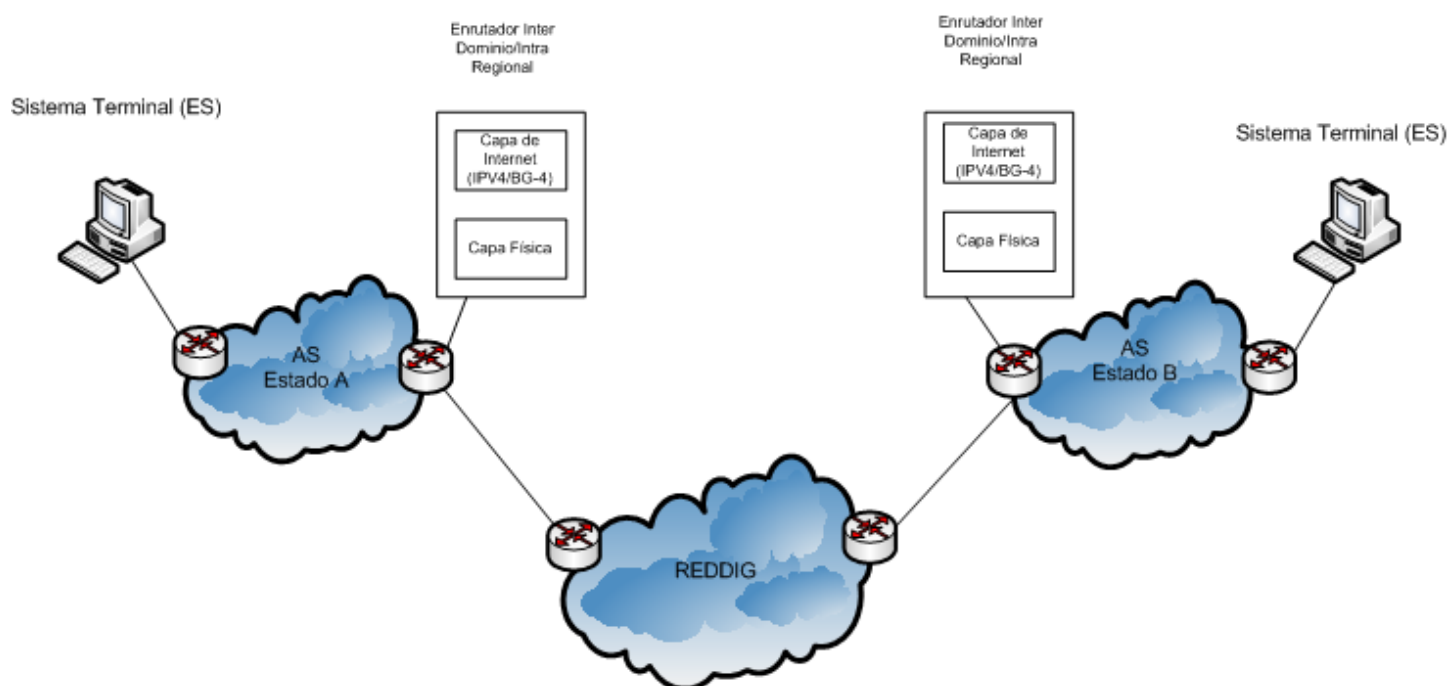


Figura 8: Enrutamiento Intra-Regional SAM

4.2.4 La Figura 9 presenta la topología básica de enrutamiento para la Región SAM, en base a los requerimientos que están presentes en el FASID y en la Tabla además de los futuros que están presentes en el Apéndice D. Como la REDDIG II se trata de una red medular IP, los servicios serán transmitidos del origen al destino, de forma transparente, con el uso de las direcciones IP de los sistemas terminales (ES) y de los números de AS involucrados.

4.2.5 Lógicamente, con el uso de BGP-4, hay que considerarse los conceptos presentados en la Sección 3.3 Enrutamiento con BGP-4, ya que el enrutador de origen no elige el camino hasta el destino, lo que es hecho por el enrutador (*Next-hop*).

4.2.6 Con eso, en la Figura 9 se reflejan los siguientes enrutamientos en la Región SAM, llevándose en cuenta la origen y el destino de las aplicaciones, representados con colores diferentes, además de la Tabla CNS 1Ba (Plan Regional de Encaminadores), que aparece en el **Apéndice E**.

- En púrpura: enlaces intra-regionales, con el uso de los enrutadores inter-dominio (AS) de los Estados ligados por la REDDIG;
- En rojo: enlaces inter-regionales con la utilización de la interconexión MEVA II/REDDIG; y
- En negro: enlaces inter-regionales, donde los enrutadores que pertenecen a un AS de la Región SAM alcanzan su destino por medio de un PST o por la interconexión con la red CAFSAT.

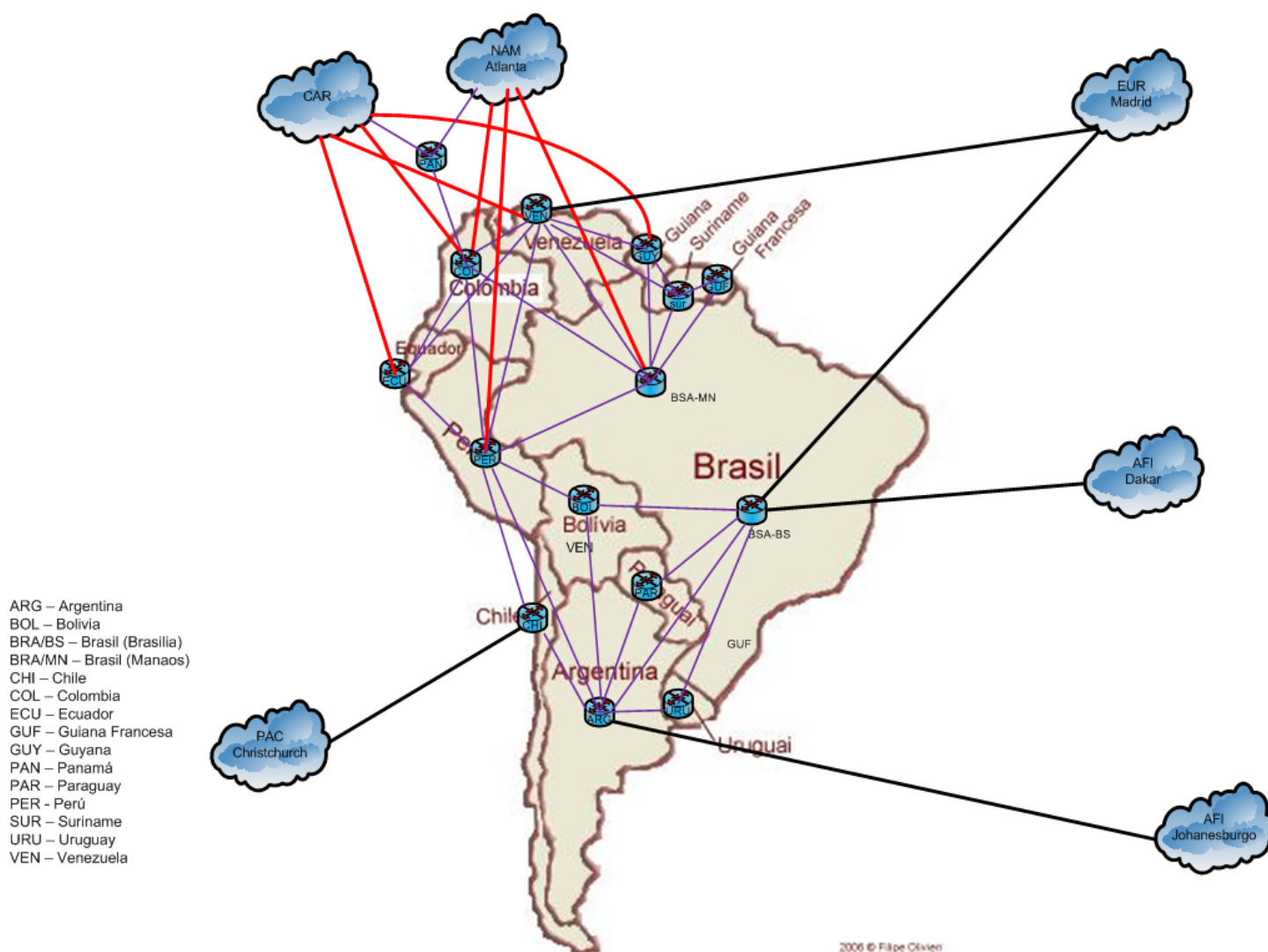


Figura 9: Topología Básica de Enrutamiento SAM

4.2.7 Las siguientes políticas de enrutamiento BGP-4 deberán observadas en la Región SAM:

- a) Si en enrutador tiene varios caminos para llegar hasta el destino, deberá ser elegido aquel que pasa por un menor número de AS.

Nota: La REDDIG utiliza la red satelital que funciona como una red determinística con un único salto. Futuramente, la REDDIG II también tendrá la red satelital como principal, sin embargo la red terrestre, que es suministrada por un PST, contará con una infraestructura que podrá involucrar varios AS distintos.

- b) Todos los enrutadores que estén configurados con el protocolo BGP-4 en la Región SAM (REDDIG y Estados), deberán hacer la autenticación con los vecinos configurados.
- c) Con el objetivo de disminuir el tamaño de las tablas de enrutamiento, los enrutadores BGP-4 de la Región SAM deberán ser configurados para aceptar agregación de rutas.
- d) BGP-4 enrutadores que pertenezcan a un dominio administrativo deberán ser configurados para recibir la agregación de rutas de todas las redes internas del AS.
- e) El atributo *Local-Preference* debe estar configurado de forma que el enrutador BGP-4 elija el mejor camino de salida cuando al referido enrutador estén conectadas más de una WAN.

4.2.8 Además de las políticas mencionadas, cada Estado o ANSP tiene sus propias políticas que serán complementarias al contenido de este documento.

APENDICE A

Asignación de Redes por Estado/Territorio.

Región	Nro	Estado / Territorio	Red	Direcciones utilizables	Notación Decimal	Notación Binaria															
						Región								Estado / Territorio							
SAM	1	Argentina	10.0.0.0 / 19	Primera	10 . 0 . 0 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 31 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	0
	2	Chile	10.0.32.0 / 19	Primera	10 . 0 . 32 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 63 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	3	Brasil	10.0.64.0 / 19	Primera	10 . 0 . 64 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 95 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	4	Uruguay	10.0.96.0 / 19	Primera	10 . 0 . 96 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 127 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	5	Paraguay	10.0.128.0 / 19	Primera	10 . 0 . 128 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 159 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	6	Bolivia	10.0.160.0 / 19	Primera	10 . 0 . 160 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 191 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	7	Peru	10.0.192.0 / 19	Primera	10 . 0 . 192 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 223 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	8	Ecuador	10.0.224.0 / 19	Primera	10 . 0 . 224 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 255 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	9	Colombia	10.1.0.0 / 19	Primera	10 . 1 . 0 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 31 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	10	Venezuela	10.1.32.0 / 19	Primera	10 . 1 . 32 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 63 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
	11	Guyana	10.1.64.0 / 19	Primera	10 . 1 . 64 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 95 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0

Asignación de Redes por Estado/Territorio.

Región	Nro	Estado / Territorio	Red	Direcciones utilizables	Notación Decimal	Notación Binaria																										
						Region	Estado / Territorio																Host's									
SAM	12	Surinam	10.1.96.0 / 19	Primera	10 . 1 . 96 . 1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 127 . 254	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	13	Guyana Francesa (France)	10.1.128.0 / 19	Primera	10 . 1 . 128 . 1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Ultima	10 . 1 . 159 . 254	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	VACANTE	10.1.160.0 / 19	Primera	10 . 1 . 160 . 1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Ultima	10 . 1 . 191 . 254	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	VACANTE	10.1.192.0 / 19	Primera	10 . 1 . 192 . 1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Ultima	10 . 1 . 223 . 254	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	VACANTE	10.1.224.0 / 19	Primera	10 . 1 . 224 . 1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Ultima	10 . 1 . 255 . 254	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	VACANTE	10.2.0.0 / 19	Primera	10 . 2 . 0 . 1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Ultima	10 . 2 . 31 . 254	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	128 (ULTIMA)	RESERVADA	10.15.224.0 / 19	Primera	10 . 15 . 224 . 1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
				Ultima	10 . 15 . 255 . 254	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

APENDICE B

ENLACES IP INTER/INTRA REGIONALES

Red	Enlace			
	Nro.	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
	2	10.15.224.4 / 30	Argentina-Chile	Bolivia
				10 . 15 . 224 . 2 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 3 / 30
	3	10.15.224.8 / 30	Argentina-Paraguay	-
				10 . 15 . 224 . 4 / 30
				Argentina
				10 . 15 . 224 . 5 / 30
	4	10.15.224.12 / 30	Argentina-Peru	Chile
				10 . 15 . 224 . 6 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 7 / 30
	5	10.15.224.16 / 30	Argentina-Uruguay	-
				10 . 15 . 224 . 8 / 30
				Argentina
				10 . 15 . 224 . 9 / 30
	6	10.15.224.20 / 30	Argentina-AFI	Paraguay
				10 . 15 . 224 . 10 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 11 / 30
	7	10.15.224.24 / 30	Brasil-Colombia	-
				10 . 15 . 224 . 12 / 30
				Argentina
				10 . 15 . 224 . 13 / 30
	8	10.15.224.28 / 30	Brasil-Guyana	Peru
				10 . 15 . 224 . 14 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 15 / 30
	9	10.15.224.32 / 30	Brasil-Guyana Francesa	-
				10 . 15 . 224 . 16 / 30
				Argentina
				10 . 15 . 224 . 17 / 30
	10	10.15.224.36 / 30	Brasil-Guyana Francesa	Uruguay
				10 . 15 . 224 . 18 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 19 / 30
	11	10.15.224.40 / 30	Brasil-Guyana Francesa	-
				10 . 15 . 224 . 20 / 30
				Argentina
				10 . 15 . 224 . 21 / 30
	12	10.15.224.44 / 30	Brasil-Guyana Francesa	AFI (Johannesburgo)
				10 . 15 . 224 . 22 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 23 / 30
	13	10.15.224.48 / 30	Brasil-Guyana Francesa	-
				10 . 15 . 224 . 24 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 25 / 30
	14	10.15.224.52 / 30	Brasil-Guyana Francesa	Colombia
				10 . 15 . 224 . 26 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 27 / 30
	15	10.15.224.56 / 30	Brasil-Guyana Francesa	-
				10 . 15 . 224 . 28 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 29 / 30
	16	10.15.224.60 / 30	Brasil-Guyana Francesa	Guyana
				10 . 15 . 224 . 30 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 31 / 30
	17	10.15.224.64 / 30	Brasil-Guyana Francesa	-
				10 . 15 . 224 . 32 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 33 / 30
	18	10.15.224.68 / 30	Brasil-Guyana Francesa	Guyana Francesa
				10 . 15 . 224 . 34 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 35 / 30

Enlaces Inter/Intra Regionales correspondientes a la Región SAM

Red	Enlace			
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar
10.15.224.0 / 19	10	10.15.224.36 / 30	Brasil-Peru	-
				10 . 15 . 224 . 36 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 37 / 30
	11	10.15.224.40 / 30	Brasil-Surinam	Peru
				10 . 15 . 224 . 38 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 39 / 30
	12	10.15.224.44 / 30	Brasil-Venezuela	-
				10 . 15 . 224 . 40 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 41 / 30
	13	10.15.224.48 / 30	Brasil-AFI (tentativo)	Surinam
				10 . 15 . 224 . 42 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 43 / 30
	14	10.15.224.52 / 30	Brasil-EUR (tentativo)	-
				10 . 15 . 224 . 44 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 45 / 30
	15	10.15.224.56 / 30	Brasil-NAM	Venezuela
				10 . 15 . 224 . 46 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 47 / 30
	16	10.15.224.60 / 30	Brasil-Argentina	-
				10 . 15 . 224 . 48 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 49 / 30
	17	10.15.224.64 / 30	Brasil-Bolivia	AFI (Dakar)
				10 . 15 . 224 . 50 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 51 / 30
	18	10.15.224.68 / 30	Brasil-Paraguay	-
				10 . 15 . 224 . 52 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 53 / 30
	19	10.15.224.72 / 30	Brasil-Paraguay	EUR (Madrid)
				10 . 15 . 224 . 54 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 55 / 30
	20	10.15.224.76 / 30	Brasil-Paraguay	-
				10 . 15 . 224 . 56 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 57 / 30
	21	10.15.224.80 / 30	Brasil-Paraguay	NAM(Atlanta)
				10 . 15 . 224 . 58 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 59 / 30
	22	10.15.224.84 / 30	Brasil-Paraguay	-
				10 . 15 . 224 . 60 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 61 / 30
	23	10.15.224.88 / 30	Brasil-Paraguay	Argentina
				10 . 15 . 224 . 62 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 63 / 30
	24	10.15.224.92 / 30	Brasil-Paraguay	-
				10 . 15 . 224 . 64 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 65 / 30
	25	10.15.224.96 / 30	Brasil-Paraguay	Bolivia
				10 . 15 . 224 . 66 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 67 / 30
	26	10.15.224.100 / 30	Brasil-Paraguay	-
				10 . 15 . 224 . 68 / 30
				Brasil
				10 . 15 . 224 . 69 / 30
	27	10.15.224.104 / 30	Brasil-Paraguay	Paraguay
				10 . 15 . 224 . 70 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 71 / 30

Enlaces Inter/Intra Regionales correspondientes a la Región SAM

Red	Enlace			
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar
10.15.224.0 / 19	19	10.15.224.72 / 30	Brasil-Uruguay	-
				Brasil
				Uruguay
				-
	20	10.15.224.76 / 30	Chile-PAC	-
				Chile
				PAC(Christchurch)
				-
	21	10.15.224.80 / 30	Chile-Peru	-
				Chile
				Peru
				-
	22	10.15.224.84 / 30	Colombia-NAM	-
				Colombia
				NAM (Atlanta)
				-
	23	10.15.224.88 / 30	Colombia-Ecuador	-
				Colombia
				Ecuador
				-
	24	10.15.224.92 / 30	Colombia-Peru	-
				Colombia
				Peru
				-
	25	10.15.224.96 / 30	Colombia-Venezuela	-
				Colombia
				Venezuela
				-
	26	10.15.224.100 / 30	Ecuador-Peru	-
				Ecuador
				Peru
				-
	27	10.15.224.104 / 30	Ecuador-Venezuela	-
				Ecuador
				Venezuela
				-

Enlaces Inter/Intra Regionales correspondientes a la Región SAM

Red	Enlace			
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar
10.15.224.0 / 19	28	10.15.224.108 / 30	Guyana Francesa-Surinam	-
				10 . 15 . 224 . 108 / 30
				Guyana Francesa
				10 . 15 . 224 . 109 / 30
	29	10.15.224.112 / 30	Guyana-C-CAR	Surinam
				10 . 15 . 224 . 110 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 111 / 30
	30	10.15.224.116 / 30	Guyana-Surinam	-
				10 . 15 . 224 . 112 / 30
				Guyana
				10 . 15 . 224 . 113 / 30
	31	10.15.224.120 / 30	Guyana-Venezuela	C-CAR (Piarco)
				10 . 15 . 224 . 114 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 115 / 30
	32	10.15.224.124 / 30	Peru-NAM	-
				10 . 15 . 224 . 116 / 30
				Guyana
				10 . 15 . 224 . 117 / 30
	33	10.15.224.128 / 30	Peru-Bolivia	Surinam
				10 . 15 . 224 . 118 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 119 / 30
	34	10.15.224.132 / 30	Peru-Colombia	-
				10 . 15 . 224 . 120 / 30
				Guyana
				10 . 15 . 224 . 121 / 30
	35	10.15.224.136 / 30	Peru-Venezuela	Venezuela
				10 . 15 . 224 . 122 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 123 / 30
	36	10.15.224.140 / 30	Surinam-Venezuela	-
				10 . 15 . 224 . 124 / 30
				Peru
				10 . 15 . 224 . 125 / 30
	37	10.15.224.144 / 30	Surinam-Colombia	NAM (Atlanta)
				10 . 15 . 224 . 126 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 127 / 30
	38	10.15.224.148 / 30	Surinam-Bolivia	-
				10 . 15 . 224 . 128 / 30
				Peru
				10 . 15 . 224 . 129 / 30
	39	10.15.224.152 / 30	Surinam-Venezuela	Bolivia
				10 . 15 . 224 . 130 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 131 / 30
	40	10.15.224.156 / 30	Surinam-Colombia	-
				10 . 15 . 224 . 132 / 30
				Peru
				10 . 15 . 224 . 133 / 30
	41	10.15.224.160 / 30	Surinam-Venezuela	Colombia
				10 . 15 . 224 . 134 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 135 / 30
	42	10.15.224.164 / 30	Surinam-Venezuela	-
				10 . 15 . 224 . 136 / 30
				Peru
				10 . 15 . 224 . 137 / 30
	43	10.15.224.168 / 30	Surinam-Venezuela	Venezuela
				10 . 15 . 224 . 138 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 139 / 30
	44	10.15.224.172 / 30	Surinam-Venezuela	-
				10 . 15 . 224 . 140 / 30
				Surinam
				10 . 15 . 224 . 141 / 30
	45	10.15.224.176 / 30	Surinam-Venezuela	Venezuela
				10 . 15 . 224 . 142 / 30
				-
				10 . 15 . 224 . 143 / 30

Enlaces Inter/Intra Regionales correspondientes a la Región SAM

Red	Enlace				
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar	
10.15.224.0 / 19	37	10.15.224.144 / 30	Venezuela-CAM	-	10 . 15 . 224 . 144 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 145 / 30
				CAM (San Juan)	10 . 15 . 224 . 146 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 147 / 30
	38	10.15.224.148 / 30	Venezuela-EUR	-	10 . 15 . 224 . 148 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 149 / 30
				EUR (Madrid)	10 . 15 . 224 . 150 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 151 / 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
				-	10 . 15 . 224 . 157 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 158 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 159 / 30
	41	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
	42	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 (última)	10.15.31.252 / 30	VACANTE	-	10 . 15 . 31 . 252 / 30
				-	10 . 15 . 31 . 253 / 30
				-	10 . 15 . 31 . 254 / 30
				-	10 . 15 . 31 . 255 / 30

APENDICE C

1. C1 - Arquitectura Actual de Red de la Región SAM

1.1 La OACI, Contratante en nombre de los Estados Miembros, a través del Proyecto de Cooperación Técnica RLA03/901, es el Organismo encargado de la coordinación, licitación y dirección de la Red Digital de Comunicaciones SAM (REDDIG).

1.2 Los países y nodos, con sus coordenadas geográficas básicas, que son parte de esta licitación, son los detallados en la Tabla 2.

País	Nodo	Indicativo	Latitud	Longitud
Argentina	Ezeiza	SAEZ	34° 49' 25" S	58° 31' 43" W
Bolivia	La Paz	SLLP	16° 30' 29" S	68° 11' 24" W
Brasil	Manaos	SBMN	03° 02' 19" S	60° 02' 59" W
	Recife	SBRE	08° 07' 36" S	34° 55' 23" W
	Curitiba	SBCT	25° 31' 43" S	49° 10' 33" W
Chile	Santiago	SCEL	33° 23' 26" S	70° 47' 09" W
Colombia	Bogotá	SKED	04° 42' 05" N	74° 08' 48" W
Ecuador	Guayaquil	SEGU	02° 09' 29" S	79° 53' 02" W
Guyana	Georgetown	SYGC	06° 29' 56" N	58° 15' 16" W
French Guyana	Cayenne	SOCA	04° 49' 11" N	52° 21' 38" W
Paraguay	Asunción	SGAS	25° 14' 24" S	57° 31' 09" W
Perú	Lima	SPIM	12° 01' 19" S	77° 06' 52" W
Surinam	Paramaribo	SMPM	05° 27' 10" N	55° 11' 16" W
Trinidad y Tobago	Piarco	TTZP	10° 35' 44" N	61° 20' 36" W
Uruguay	Montevideo	SUMU	34° 50' 15" S	56° 01' 49" W
Venezuela	Maiquetía	SVMI	10° 36' 12" N	66° 59' 26" W

Tabla 2: Ubicación de los Nodos de la REDDIG

1.3 La topología básica de la actual REDDIG, con sus dieciséis nodos, está representada en la Figura 1.



Figura 1: Topología Actual de la REDDIG

1.4 Además de lo esquematizado en la Figura 1, la REDDIG está interconectada a la red MEVAII, que atiende a los países de Centro-América, Caribe y los Estados Unidos. Para dicha interconexión, la REDDIG utiliza los nodos de Bogotá (Colombia) y Maiquetía (Venezuela), conforme a lo descrito en la Figura 2.

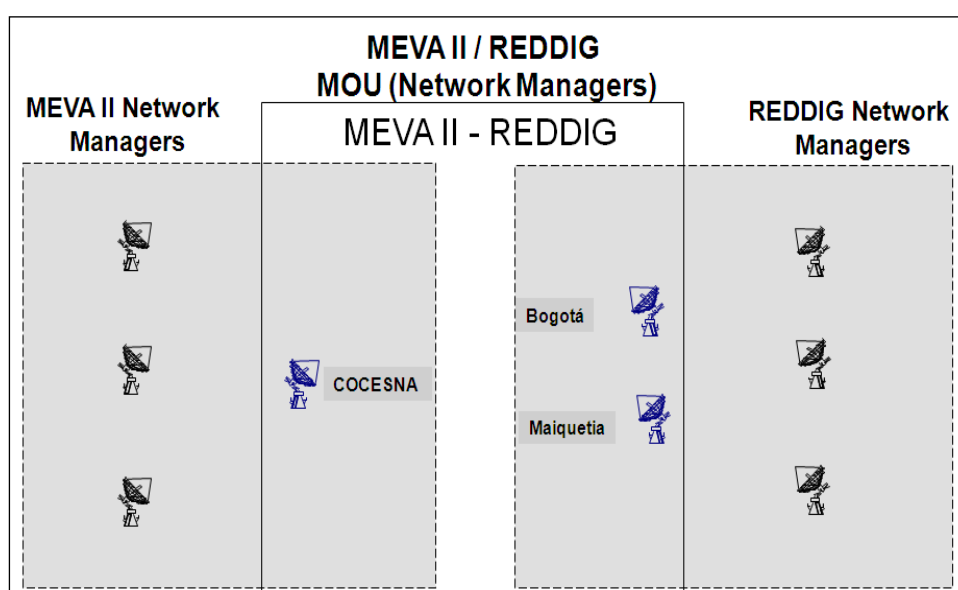


Figura 2. Interconexión MEVA II - REDDIG

1.5

Las características básicas de la red actual son las siguientes:

- a) La REDDIG es una red mallada que utiliza la tecnología VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) con antenas de 3,7m, Banda C (4-6 GHz), utilizando el satélite INTELSAT IS-14, que está localizado a 315°E. Actualmente la capacidad rentada para satisfacer las necesidades de las aplicaciones de la REDDIG es de 4,4 MHz.
- b) La REDDIG dispone de un total de 1.328 Kbps para cursar tráfico entre todos los terminales de la red, que equivalen a 83 bursts de 16 Kbits/s.
- c) El proveedor satelital actual es INTELSAT, ya que la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) como Agencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), es signatario de pleno derecho ante la misma, por lo que se encarga de reservar y abonar el ancho de banda requerido.
- d) La red REDDIG utiliza la banda C (4-6 GHz), debido a que algunos de sus nodos se encuentran en zonas cuyas condiciones climatológicas así lo requieren.
- e) Los principales equipos (*indoor* y *outdoor*), así como el software utilizado, se encuentran descritos en el Apéndice A, mientras que los principales servicios de voz y datos, están descritos en Apéndice C.
- f) La red también soporta RC&M (*Remote Control & Monitoring*) para el manejo eficiente de los recursos. Hay dos centros de control de la red (NCC), estando el principal está ubicado en Manaos (Brasil) y el alterno en Ezeiza (Argentina).
- g) La interconexión entre las redes MEVA II y REDDIG mantiene las características básicas individuales de las dos redes en términos de gestión y control. Sin embargo, agrega un modem de la MEVA II en los nodos REDDIG de Bogotá (Colombia) y Maiquetía (Venezuela), y un modem de la REDDIG al nodo de la MEVA II de COCESNA (Honduras).

2.

C2 - Arquitectura futura de la red

2.1

La REDDIG II surge de la necesidad de mantener las comunicaciones y servicios de la Navegación Aérea entre las diferentes dependencias de tránsito aéreo de la región que actualmente son provistos por la REDDIG e implementar el *backbone* de la Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN).

2.2

En la Figura 3 se presenta un esquema de la topología básica exigida para a REDDIG II.

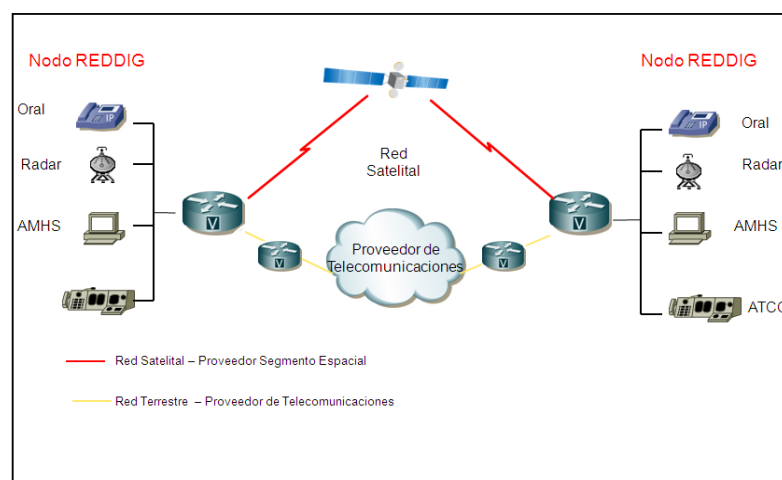


Figura 3: Topología Básica REDDIG II

2.3 Como se puede notar de la Figura 3, la REDDIG II será conformada por dos segmentos, uno por transmisión por satélite (VSAT) y el otro terrestre con la adopción de la tecnología *Multiprotocol Label Switching* (MPLS). El *backbone* satelital será el principal y el terrestre funcionará para aumentar la flexibilidad para la carga de nuevas aplicaciones, ya que es IP, además del incremento de la disponibilidad conjunta de la red. Caso ocurra cualquier falla en la red principal, la conmutación al *backbone* terrestre será automática.

2.4 La topología de las redes satelital y terrestre será totalmente mallada, flexible y escalable para facilitar el crecimiento de la infraestructura. Además de eso, presentará alta disponibilidad, con: inteligencia distribuida en sus nodos y sin punto común de fallo, priorización del tráfico, administración dinámica y por demanda del ancho de banda, enrutamiento alterno automático del tráfico en caso de falla y sistema de gestión de red (NMS) común, integrado, y global a “prueba de futuro” para permitir la migración a otras tecnologías de redes.

2.5 El sistema de ruteo que será implantado posee características importantes para el propósito de este documento, ya que deberán soportar protocolos de enrutamiento internos (IGP), tales como RIP (Versión 1 y 2) y OSPF, y el protocolo de enrutamiento externo BGP-4.

2.6 Los requisitos principales del sistema VSAT serán:

- a) Red HUBLESS, sin punto común de falla. Todas las estaciones serán idénticas, no deben existir estaciones especializadas. Cualquier estación debe ser capaz de actuar como una estación de referencia de tiempo para la red satelital, con solo una eventual actualización de software.
- b) Esquema seguro de control mediante rotación preestablecida y programable que define la terminal maestra y la de respaldo, cambio automático en caso de avería de la estación maestra, o arquitectura con auto sincronización que no requiere de estación maestra.
- c) Topología completamente *mallada*: deben establecerse los enlaces para satisfacer la topología de la red y los requerimientos de comunicaciones.
- d) Todas las comunicaciones deberán ser establecidas mediante un solo salto satelital (*simple hop*).
- e) Los enlaces satelitales presentarán una Tasa de Error de Bit (BER) mejor que $1 \text{ E-}7$.
- f) Funcionamiento en la banda C.

2.7 El *Backbone* Terrestre de la REDDIG II actuará como una infraestructura multiservicios y deberá ser provisto por una Plataforma IP Multiservicios, lógicamente independiente y aislada de cualquier otra red y, en especial, del ambiente público de la Internet. Los requisitos principales son descriptos a seguir:

- a) La disponibilidad mensual de cada enlace deberá ser el mínimo de 99,5%.
- b) El retardo (*delay*) deberá ser inferior a 60 ms.
- c) El RTT en la comunicación entre dos estaciones, para un paquete de 64 bytes, no podrá ser mayor que 150 ms en 95 % de las medidas hechas en una ventana de tiempo mínima de 10 segundos.
- d) La BER deberá ser menor que 10^{-7} para el 99,5% del tiempo.

APENDICE D

1. **D1 - Requerimientos de servicios para el apoyo a la navegación aérea en la Región SAM, incluyendo los previstos a corto, mediano y largo plazo**

1.1 La lista de requerimientos de servicios para el apoyo a la navegación aérea en la región SAM, incluyendo los previstos a corto, mediano y largo plazo, a ser transportados por la nueva red digital, se compone de los:

1.1.1 Servicios actuales

1.1.1.1 Los que surgen de los requisitos contenidos en el Plan de Navegación Aérea de las Regiones del Caribe y de Sudamérica, y que a la fecha se encuentran operativos en su casi totalidad, a saber:

- a) Tabla CNS1A (Plan AFTN).
- b) Tabla CNS1C (Plan de circuitos orales directos ATS).

1.1.2 Servicios futuros

- a) Los que surgieron de la interconexión MEVA II – REDDIG.
- b) El Servicio de Teleconferencia para las unidades de gestión de flujo (FMU) o puestos de gestión de flujo (FMP), a realizarse en forma diaria entre todas las unidades de la Región, inicialmente para veinte usuarios.
- c) El Intercambio de planes de vuelo y/o información radar, por los métodos convencionales, de acuerdo a los respectivos MoU (Memorandos de Entendimientos) suscriptos o a suscribirse.
- d) Los requerimientos de interconexión AMHS, reemplazando progresivamente el servicio AFTN, de acuerdo a los respectivos MoU (Memorandos de Entendimientos) suscriptos o a suscribirse.
- e) Los requerimientos de interconexión AIDC, reemplazando progresivamente el servicio Oral ATS.
- f) El Intercambio de datos ADS-B y multilateración, entre todos los ACCs de FIRs colindantes.
- g) La Interconexión de sistemas automatizados utilizando Asterix 62 y 63, entre todos los ACCs de FIRs colindantes.
- h) Los requerimientos AIM: respecto a este particular, a la fecha no se dispone de un requerimiento concreto.

1.2 En la Tabla B-1, se describen las *interfaces* mínimas con que deberán contar los encaminadores a instalar en cada Estado por la ocasión de la implantación de la REDDIG II.

Estado	Lugar	Interfaces mínimas					
		I/O Universal	Ethernet	Digital	E&M	FXO	FXS
Argentina	Ezeiza	11	1	0	11	0	1
Bolivia	La Paz	4	1	0	4	0	4
Brasil	Curitiba	4	1	0	6	2	1
	Manaos	6	1	0	7	0	5
	Recife	1	1	0	7	0	1
Chile	Santiago	2	1	0	8	0	0

Estado	Lugar	Interfaces mínimas					
		I/O Universal	Ethernet	Digital	E&M	FXO	FXS
Colombia	Bogotá	7	1	1	0	0	0
Ecuador	Guayaquil	3	1	1	0	0	0
Guyana Francesa	Rochambeau	2	1	0	0	0	5
Guyana	Georgetown	4	1	0	0	0	5
Paraguay	Asunción	3	1	0	3	0	3
Perú	Lima	9	1	1	0	0	0
Surinam	Panamaribo	3	1	0	0	0	4
Trinidad y Tobago	Piarco	2	1	0	0	0	6
Uruguay	Montevideo	2	1	0	0	4	5
Venezuela	Maiquetía	10	1	0	7	0	4

Tabla B-1: Interfaces Futuras para la REDDIG II

1.3 La Tabla B-2 presenta el ancho de banda estimativo, para la REDDIG II, con fines a soportar los nuevos servicios que deberán ser implantados en la Región SAM

Estado	Lugar	Servicio (cada uno en Kbps)			
		AFTN	Radar	AMHS	ADS-B
Argentina	Ezeiza		76.8	28.8	19.2
Bolivia	La Paz		115.2	14.4	19.2
Brasil	Curitiba		76.8	19.2	19.2
	Manaos	9.6	134.4	33.6	19.2
	Recife		0	4.8	19.2
Chile	Santiago		57.6	9.6	19.2
Colombia	Bogotá	19.2	76.8	38.4	19.2
Ecuador	Guayaquil		38.4	14.4	19.2
Guyana Francesa	Rochambeau		38.4	9.6	19.2
Guyana	Georgetown		57.6	19.2	19.2
Paraguay	Asunción		57.6	9.6	19.2
Perú	Lima	9.6	96	43.2	19.2
Surinam	Panamaribo		76.8	14.4	19.2
Trinidad y Tobago	Piarco		19.2	9.6	19.2
Uruguay	Montevideo		19.2	9.6	19.2
Venezuela	Maiquetía		76.8	38.4	19.2
Parciales (Kbps)		38.4	1017.6	316.8	307.2
Parcial global (Kbps)		1680			

Estado	Lugar	Servicio (cada uno en Kbps)			
		AFTN	Radar	AMHS	ADS-B
Diferencia AFTN		-103.2			
Incremento neto ancho de banda		1576.8			

Tabla B-2: Ancho de banda adicional estimativo

APENDICE E

**TABLE/TABLA CNS 1Ba –ROUTERS REGIONAL PLAN / PLAN REGIONAL DE ENCAMINADORES
SAM REGION / REGIÓN SAM**

Administration and Location/ Administración y Localidad	Type of Router / Tipo de Encaminador	Type of Interconnection/ Tipo de interconexión	ConnectedRouter- Encaminador Conectado	Link Speed- Velocidad del enlace	Link Protocol- Protocolo del Enlace	Via Vía	Target Date / Fecha Meta	Remarks Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Argentina/Buenos Aires	IP	Inter Regional	AFI (Johannesburgo)	64K	IPv6	CAFSAT	TBD	
	IP	Intra Regional	Bolivia (La Paz)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Chile (Santiago)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Brazil (Brasilia)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Paraguay (Asunción)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Uruguay (Montevideo)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
Bolivia/La Paz	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Brazil (Brasilia)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Brazil/Brasilia	IP	Inter Regional	AFI (Dakar)	TBD	IPv6	CAFSAT	TBD	
	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Bolivia (La Paz)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	EUR(Madrid)	64K	IPv6	PTT	2014	
	IP	Inter Regional	NAM (Atlanta)	64K	IPv4	MEVA II/ REDDIG	2014	Circuito via Bogotá
	IP	Intra Regional	Paraguay (Asunción)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Uruguay (Montevideo)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Brazil/Manaus	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Guyana (Georgetown)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Guyana Francesa (Cayena)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Surinam(Paramaribo)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2012	

Administration and Location/ Administración y Localidad	Type of Router / Tipo de Encaminador	Type of Interconnection/ Tipo de interconexión	Connected Router- Encaminador Conectado	Link Speed- Velocidad del enlace	Link Protocol- Protocolo del Enlace	Via Vía	Target Date / Fecha Meta	Remarks Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Chile/Santiago	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Inter Regional	PAC (Christchurch)	TBD	IPv4	PTT	TBD	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Colombia/Bogotá	IP	Intra Regional	Brazil (Manaus)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	CAR	64K	IPv4	MEVAII/REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Ecuador (Guayaquil)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	NAM (Atlanta)	2x 64K	IPv4	MEVA II / REDDIG	2014	Conexión Colombia y Brasil
	IP	Intra Regional	Panamá	64k	IPv4	MEVAII/REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2010	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Ecuador/Guayaquil	IP	Inter Regional	CAR	64K	IPv4	MEVA II / REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Perú (Lima)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
French Guiana/Cayenne Guyana Francesa/ Cayena	IP	Intra Regional	Brazil (Manaus)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Surinam (Paramaribo)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Guyana/Georgetown	IP	Intra Regional	Brazil (Manaos)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	CAR	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Surinam (Paramaribo)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Panamá/Panamá	IP	Inter Regional	CAR	64K	IPv4	CAMSAT	2012	
	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	MEVAII / REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	NAM (Atlanta)	64K	IPv4	MEVA II	2014	
Paraguay/Asunción	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Brazil (Brasilia)	64K	IPv4	REDDIG	2014	

Administration and Location/ Administración y Localidad	Type of Router / Tipo de Encaminador	Type of Interconnection/ Tipo de interconexión	ConnectedRouter- Encaminador Conectado	Link Speed- Velocidad del enlace	Link Protocol- Protocolo del Enlace	Via Vía	Target Date / Fecha Meta	Remarks Observaciones
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Perú/Lima	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Bolivia (La Paz)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Brazil (Manaos)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Chile(Santiago)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	REDDIG	2010	
	IP	Intra Regional	Ecuador (Guayaquil)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Inter Regional	NAM (Atlanta)	64K	IPv4	MEVAII/REDDIG	2014	Via Bogotá Colombia
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Suriname/Paramaribo	IP	IntraRegional	Brazil (Manaos)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Guyana Francesa (Cayena)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Venezuela (Caracas)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Uruguay/Montevideo	IP	Intra Regional	Argentina (Buenos Aires)	64K	IPv4	REDDIG	2011	
	IP	Intra Regional	Brazil (Brasilia)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
Venezuela/Caracas	IP	Inter Regional	CAR	128K	IPv4	MEVA II / REDDIG	2014	
	IP	Inter Regional	EUR(Madrid)	64K	IPv6	PTT	2014	
	IP	Intra Regional	Brazil (Manaus)	64K	IPv4	REDDIG	2012	
	IP	Intra Regional	Colombia (Bogotá)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Ecuador (Quito)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Guyana (Georgetown)	64K	IPv4	REDDIG	2014	
	IP	Intra Regional	Suriname (Paramaribo)	64K	IPv4	REDDIG	2014	

APENDICE F

ESTADO	TIPO DE ENCAMINADOR	NUMERO DE AS
Argentina	IP	64517
Bolivia	IP	64529
Brasil	IP	64531
Chile	IP	64543
Colombia	IP	64545
Ecuador	IP	64558
Guyana	IP	64574
Guyana Francesa	IP	64575
Panamá	IP	65261
Paraguay	IP	65263
Perú	IP	65264
Suriname	IP	65288
Uruguay	IP	65302
Venezuela	IP	64528

APENDICE E

PROYECTO ARQUITECTURA DE LA ATN EN LA REGION SAM

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° D1	
Programa	Título del Proyecto	Fecha Inicio	Fecha Término
Infraestructura de Comunicaciones Tierra-Tierra / Aire-Tierra (Coordinador del Programa: Onofrio Smarrelli)	Arquitectura de la ATN en la Región SAM <i>Coordinador del Proyecto: Athayde Licério Vieira Frauche (Brasil)</i> <i>Expertos contribuyentes al proyecto: Omar Gouarnalusse (Argentina), Michel Areno (Francia), Jose Luis Paredes (Peru), Jesús Bolívar (Venezuela), Hernando Lara (Bolivia) y Cristian Amaris De León (Colombia)</i>	Marzo 2010	Marzo 2015
Objetivo	Estudio e implantación de arquitectura óptima para una red medular basada en el protocolo IP (REDDIG II) para la Región SAM		
Alcance	Estudio e implantación de una red medular IP para la Región SAM, que incluya una configuración óptima y contemple, entre otros entregables, lo siguiente: - Revisión técnica de las redes regionales de telecomunicaciones (terrestres, satelitales o mixtas) para la implantación de la ATN bajo un análisis de costo-beneficio - Implantación de pruebas para determinar el ancho de banda de la ATN para soportar las aplicaciones terrestres - Esquema de direccionamiento IP (IPv4 e IPv6) y análisis de la infraestructura de comunicaciones de datos en apoyo a los requerimientos operacionales ATS a corto, mediano y largo plazo - Soporte al proceso licitatorio, por parte de TCB (Montreal) y de la implantación de la red medular IP para la Región SAM - Implantación de la REDDIG II		
Métricas	- Porcentaje concluido del estudio de una red medular IP para la Región SAM - Elaboración de las especificaciones técnicas para la REDDIG II - Porcentaje de la implantación de la REDDIG II		
Estrategia	- Todos los trabajos serán ejecutados por expertos nominados por los Estados de la Región SAM miembros del proyecto <i>Arquitectura de la ATN en la Región SAM</i>, bajo la gestión del coordinador del proyecto, en coordinación con el coordinador del programa. Las comunicaciones entre miembros del proyecto, así como entre el coordinador del proyecto y el coordinador del programa, deberán efectuarse por medio de teleconferencias y de la Internet. Asimismo, el coordinador del programa, junto con el coordinador del proyecto y los expertos contribuyentes, podrán reunirse en las reuniones de implantación SAM/IG - Una vez completado el estudio e implantada la REDDIG II, los resultados serán remitidos al coordinador del programa de la OACI en forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión y aprobación al CRPP del GREPECAS		

Metas	•
Justificación	• Un estudio sobre una red medular ATN IP para la Región SAM permitirá definir la estructura óptima de la arquitectura de la red de comunicaciones en dicha región, que actualmente está basada principalmente en la REDDIG (red de telecomunicación digital por satélite). • Para llegar a la conclusión de la mejor infraestructura de red, se considera muy importante que se determine la demanda de las aplicaciones actuales en términos de ancho de banda. A este respecto, los Estados ya están realizando pruebas, principalmente de AMHS, para la determinación del segmento espacial asociado. La acción es considerada como el inicio de toda la investigación de la relación costo-beneficio de las redes. • Adicionalmente, los requerimientos crecientes de ancho de banda para nuevos servicios tales como automatización, vigilancia, ATFM y meteorología. Asimismo, es necesaria una estrecha relación con otros programas y sus respectivos proyectos con el fin de recolectar los requisitos operacionales demandados por las aplicaciones mencionadas y sus respectivas fechas tentativas de implantación. • Después de elaborar todas las tareas necesarias para la determinación de la mejor infraestructura de red, serán elaboradas especificaciones técnicas para la adquisición e implantación de la red medular SAM (REDDIG II) • Este proyecto se cierra una vez implantada la red medular IP SAM (REDDIG II) • Este proyecto contribuye a la implantación de los PFF SAM CNS 01, CNS04, ATM 05, ATM 06, MET 04 y AIM 02 del <i>Plan de Implantación del Sistema de Navegación Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)</i>
Proyectos Relacionados	• Sistemas de Navegación Aérea en Apoyo a la PBN • Automatización • Mejora de la Comprensión Situacional ATM • Implementación del Nuevo Formato de Plan de Vuelo de la OACI • Aplicaciones Tierra-Tierra y Aire-Tierra de la ATN

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en el Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de Implantación ¹	Fecha Entrega	Comentarios
Análisis de la situación actual de la red de comunicaciones SAM (REDDIG)	PFF SAM CNS01	Administración de la REDDIG, Coordinador Proyecto y Omar Gouarnalusse (Argentina)		Agosto 2010	Finalizada
Análisis de la situación actual de la interconexión MEVA II/ REDDIG	PFF SAM CNS01	Administración REDDIG		Junio 2011	Finalizada
Análisis del impacto del ancho de banda de AMHS en la infraestructura actual satelital REDDIG	PFF SAM CNS01	Coordinador Proyecto y Omar Gouarnalusse (Argentina)		Septiembre 2010	Finalizada
Requerimientos de aplicaciones a lo largo del tiempo en la Región SAM	PFF SAM CNS01 PFF SAM CNS 04 PFF SAM MET 04 PFFs SAM ATM 05 y 06 PFF SAM AIM 02	OACI		Septiembre 2010	Finalizada

¹ **Gris** - Tarea no iniciada

Verde - Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma

Amarillo - Actividad iniciada con cierto retardo, pero estaría llegando a tiempo en su implantación

Rojo - No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado y se requieren adoptar medidas mitigatorias

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en el Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de Implantación ¹	Fecha Entrega	Comentarios
Estudio comparativo de los modelos de red satelital, terrestre y mixta (satelital y terrestre) basados en IP para la Región SAM	PFF SAM CNS 01	Coordinador Proyecto, Omar Gouarnalusse (Argentina) y Administración de la REDDIG		Octubre 2010	Finalizada Aprobado por los Estados miembros de la REDDIG
Definición del modelo de infraestructura de red ATN IP para la Región SAM	PFF SAM CNS 01	Coordinador Proyecto, Omar Gouarnalusse (Argentina) y Administración de la REDDIG		Octubre 2010	Finalizada Aprobado por los Estados miembros de la REDDIG
Completar el plan de direccionamiento IPv4 para la Región SAM	PFF SAM CNS 01	Coordinador Proyecto y Omar Gouarnalusse (Argentina)		Agosto 2010	Finalizada El esquema de direccionamiento fue aprobado a través de la Conclusión GREPECAS 16/37
Elaborar las especificaciones técnicas para la REDDIG II	PFF SAM CNS01 PFF SAM CNS 04 PFF SAM MET 04 PFFs SAM ATM 05 y 06 PFF SAM AIM 02	Coordinador Proyecto, Omar Gouarnalusse (Argentina) y Administración de la REDDIG		Agosto 2011	Finalizada y aprobada por los Estados miembros de la REDDIG
Elaborar guía de seguridad para la REDDIG	PFF SAM CNS 01	Administración REDDIG		Mayo 2012	Finalizada para presentación en la reunión SAM/IG/11
Elaborar el documento IP Routing Policy	PFF SAM CNS 01	Coordinador Proyecto		Octubre 2013	Finalizada para presentación en la reunión SAM/IG/11

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en el Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de Implantación ¹	Fecha Entrega	Comentarios
Soporte en el proceso de licitación y de la evaluación de las ofertas		Coordinador del Proyecto, Omar Gouarnalusse (Argentina), Michel Areno (Francia), José Luis Paredes (Peru), Jesús Bolívar (Venezuela), Hernando Lara (Bolivia), Christian Amaris (Colombia) y Administración de la REDDIG		Abril 2012	Finalizada. La licitación fue efectuada por TCB bajo la coordinación de la Oficina Regional de la OACI. El proceso de evaluación contará con la Administración de la REDDIG y con expertos CNS seleccionados por los Estados miembros de la REDDIG
Soportar la implantación de la REDDIG II		Administración de la REDDIG Coordinador Proyecto y Omar Gouarnalusse (Argentina) Puntos focales REDDIG II		Noviembre 2013- Marzo 2015	Esta actividad está prevista iniciarse a finales del 2013
Monitorear las actividades del proyecto de arquitectura de la ATN en la Región SAM		OACI		Marzo 2010- Marzo 2015	
Recursos necesarios	Contribución económica necesaria para la implantación de la REDDIG II				

APENDICE F

PROYECTO APLICACIONES TIERRA – TIERRA Y AIRE – TIERRA DE LA ATN SAM

DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)		DP N° D2	
Programa	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
<i>Infraestructura de Comunicaciones Tierra – Tierra y Aire - Tierra</i> (Coordinador del Programa: Onofrio Smarrelli)	Aplicaciones tierra – tierra y aire – tierra de la ATN SAM <i>Coordinador del Proyecto: Omar Gouarnalusse (Argentina)</i> <i>Expertos contribuyentes al proyecto: Javier Vittor (Argentina), Ruben Guillermo Silva (Argentina) y Andres Jansen (Brasil)</i>	Mayo 2010	Junio 2016
Objetivo	Desarrollar la implantación de aplicaciones ATN tierra – tierra y aire – tierra en la Región SAM.		
Alcance	Implantación de aplicaciones tierra – tierra y aire – tierra de la ATN SAM, que comprenda, al menos: • Integración operacional de conexiones AMHS internacionales en la Región SAM • Integración operacional de conexiones AIDC internacionales en la Región SAM • Guía de orientación para la implantación de datos tierra – aire en la Región SAM • Guía para la implantación de AIDC		
Métricas	• Número de interconexiones AMHS según la Tabla 1Bb del FASID • Número de interconexiones AIDC según la Tabla 1Bb del FASID • Elaboración de las siguientes guías: Guía para la implantación del AIDC / Guía de orientación para la implantación de enlaces de datos tierra - aire en área terminal, aproximación y aeródromo / DCL, DATIS y DVOLMET servicio CPDLC mediante VDL en la Región SAM.		
Estrategia	• Todos los trabajos serán ejecutados por expertos nominados por los Estados y organizaciones de la región SAM miembros del proyecto <i>Aplicaciones Tierra–tierra y Aire–tierra de la ATN en la Región SAM</i>, bajo la gestión del coordinador del proyecto, en coordinación con el coordinador del programa. Las comunicaciones entre miembros del proyecto, así como entre el coordinador del proyecto y el coordinador del programa, deberán efectuarse por medio de teleconferencias y de la Internet. Asimismo, el coordinador del programa, junto con el coordinador del proyecto y los expertos contribuyentes, podrán reunirse en las reuniones de implantación SAM/IG • Una vez completados los estudios, los resultados serán remitidos al coordinador del programa de la OACI bajo la forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión y aprobación al CRPP del GREPECAS		

Metas	• Completar la totalidad de las interconexiones AMHS para diciembre del 2015 • Completar la elaboración de los MoU para la interconexión de los sistemas AMHS para mediados del 2013 • Completar la migración hacia la implantación de interconexión AMHS a través del protocolo IP para diciembre del 2015 • Completar la instalación de AIDC entre ACC adyacentes para mediados del 2016 • Completar la elaboración de MoU para la interconexión de sistemas AIDC para finales del 2013 • Completar la instalación de AIDC entre FIRs adyacentes para mediados del 2016 • Completar la elaboración de documentos guía de orientación para la implantación del AIDC / Guía de orientación para la instalación de enlaces de datos tierra - aire en área terminal, aproximación y aeródromo / DCL, DATIS y DVOLMET/ Servicio CPDLC mediante VDL en la Región SAM para diciembre de 2013
Justificación	• La implantación de la infraestructura de comunicaciones de datos tierra-tierra y tierra-aire contribuirá a la reducción de los incidentes en el control del tránsito aéreo, incrementando la capacidad en la transición de la información en relación a la actual infraestructura basada en aplicaciones analógicas • Este proyecto contribuye a la implantación de los PFF SAM CNS 01, CNS02, ATM 05, ATM 06, MET 03, MET04 y AIM 02 del <i>Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)</i> • Este proyecto contribuye a la implantación de los Módulos B0-25, B0-40, B0-105 y B0-30 del ASBU
Proyectos relacionados	• Automatización (interconexión de sistemas) • ATFM • Mejora de la Comprensión Situacional ATM • Implementación del Nuevo Formato de Plan de Vuelo de la OACI

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF) y Módulos del ASBU	Responsable	Estado de Implantación (^{1*})	Fecha Entrega	Comentarios
Revisión de la Estrategia Regional para la Implantación de aplicaciones tierra - tierra y aire – tierra de la región SAM.	SAM CNS 01 SAM CNS 02 B0-40	Omar Gouarnalusse (Argentina)		Junio 2012	Una revisión inicial de la estrategia fue presentada en la reunión SAM/IG/8 (Lima, Perú, 10-14 de octubre de 2011) En julio de 2012, el Coordinador del Proyecto presentó una versión preliminar de la guía que fue revisada por el Coordinador del Programa y se presentó en la reunión SAM/IG/10 para su revisión y aprobación
Guía de orientación para la implantación del AIDC	SAM CNS 01 SAM ATM 06 B0-25	Javier Vittor (Argentina) y Rubén Guillermo Silva (Argentina)		Abril 2013	La guía se basa en la experiencia Argentina en la implantación del AIDC en IP entre el ACC de Córdoba y Ezeiza. Se revisará el documento de Control de Interfaz (ICD) para comunicaciones de datos entre dependencias ATS en las Regiones del Caribe y Sudamérica, aprobado por el GREPECAS. La guía se estará presentando en la Reunión SAM/IG/11
Guía de orientación para la implantación de datos tierra – aire en la Región SAM	SAM CNS 02 SAM ATM 06 B0-40	Andrés Jansen (Brasil)		Octubre 2013	La guía se basará sobre la experiencia de Brasil en la implantación de enlaces de datos tierra-aire. En la misma se incluirán, entre otros, el DATIS, DVOLMET y DCL y Servicio CPDLC mediante VDL

¹ Gris Tarea no iniciada

Verde Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma

Amarillo Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación

Rojo No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF) y Módulos del ASBU	Responsable	Estado de Implantación (^{1*})	Fecha Entrega	Comentarios
Integración operacional del servicio AMHS entre Estados	SAM CNS 01 SAM ATM 05 SAM ATM 06 SAM MET 03 SAM MET04 SAM AIM 02 B0-25 B0-105 B0-30	Estados / Coordinador Proyecto / Coordinador Programa		Diciembre 2015	De todos los sistemas AMHS instalados en la Región, los siguiente están interconectados en AMHS (Protocolo P1) Argentina-Paraguay, Colombia-Perú y Guyana-Surinam,. Otros Estados están en proceso de implantación habiendo laborado y firmado MoUs a este respecto. El seguimiento de la implantación de la integración del servicio AMHS se realiza en las reuniones SAM/IG.
Integración operacional del servicio AIDC entre ACC's adyacentes	SAM CNS 01 SAM ATM 06 B0-25	Estados / Coordinador Proyecto / Coordinador Programa		Junio 2016	Hasta la fecha se han realizado pruebas de interconexión AIDC entre el ACC de Ezeiza y el ACC de Córdoba. La integración todavía no está siendo usada en forma operacional. Muchos Estados de la Región han elaborado y firmado MoUs para llevar a cabo la integración.
Monitorear las actividades de implantación de las aplicaciones tierra–tierra y aire–tierra de la ATN en la Región SAM		OACI		Marzo 2010 / Junio 2016	
Recursos necesarios	Designación de expertos en la ejecución de entregables				

APENDICE G

PLAN DE ACCION PARA LA INTERCONEXION DE SISTEMAS AMHS EN LA REGION SAM

ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RESULTADO ESPERADO	ESTADO	FECHA FINALIZACION
1	Revisión del Plan Regional ATN en cuanto a la implantación del sistema AMHS	Secretaría	Plan Regional ATN de aplicación tierra-tierra del ATN (Tabla CNS 1Bb) revisado	Finalizado	Jun 2009
2	Revisión y asignación de direccionamiento IP de los routers intrarregionales	Secretaría	Asignación de direccionamiento IP	Finalizado	Jun 2009
3	Revisión del plan de direccionamiento CAAS		Plan de direccionamiento CAAS revisado	Finalizado	Jun 2009
4	Preparar protocolo de pruebas de interconexión para determinar el ancho de banda requerido para la transmisión de mensajes AMHS entre MTA's a través de la REDDIG	Experto CNS Proyecto RLA/06/901	Protocolo de Pruebas de interconexión. Se elaboró una guía de orientación para la interconexión de sistemas AMHS	Finalizado	Dic 2009
5	Prepara Guía de Orientación para la Interconexión Operativa de Sistemas AMHS en la Region SAM	Experto CNS Proyecto RLA/06/901	Guía de Orientación para la Interconexión Operativa de Sistemas AMHS en la Region SAM	Finalizado	Oct 2009
6	Elaboración de un modelo de MoU de entendimiento para la interconexión de sistemas AMHS	Argentina	Modelo de MoU interconexión Sistemas AMHS	Finalizado	Oct 2009
7	MoU de entendimiento para la interconexión de sistemas AMHS actualmente implantado en la Región SAM: a) Argentina-Brasil b) Argentina-Chile c) Argentina-Perú d) Argentina-Paraguay e) Brasil-Colombia f) Brasil-Paraguay g) Brasil-Perú h) Chile-Perú i) Colombia-Perú j) Colombia-Panamá k) Colombia-Venezuela l) Perú-Venezuela m) Brasil-Surinam n) Guyana-Venezuela o) Surinam-Venezuela p) Brasil-Guyana q) Guyana-Surinam r) Brasil-Venezuela s) Bolivia-Peru t) Bolivia-Brasil u) Bolivia-Argentina v) Ecuador-Perú w) Ecuador-Colombia x) Ecuador-Venezuela y) Bolivia Paraguay Los MoU para la interconexión de sistemas AMHS en Guyana Francesa (Francia) y Uruguay se deberían elaborar una vez esté completada la instalación de los sistemas AMHS a nivel nacional.	Estados involucrados Región SAM	MoU de interconexión entre Estados de la Región SAM que tienen sistemas AMHS implantados	Válido a), b), c), d),e), f), g), i), l), q) y v) finalizados.	h) TBD j) Oct 2013 k) TBD m) TBD n) TBD o) TBD p) TBD r) TBD s) TBD t) TBD u) TBD w) TBD x) TBD y) TBD

ITEM	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	RESULTADO ESPERADO	ESTADO	FECHA FINALIZACION
8	Fase 1 Realización de pruebas de interconexión entre MTA de: a) Argentina-Brasil b) Argentina-Paraguay c) Brasil-Paraguay d) Colombia-Perú e) Argentina-Chile f) Argentina-Perú g) Brasil-Perú h) Guyana- Surinam i) Ecuador- Perú j) Brasil- Colombia k) Perú-Venezuela <i>Tipo de pruebas a realizar:</i> Transporte de red; Conectividad de red; e Intercambio de mensajes; y fase preparatoria. Nota: Solamente se ha incluido la interconexión de los sistemas AMHS entre Estados que han implantado y firmado el MoU.	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela y Administración REDDIG	Pruebas de interconexión entre los MTA de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Perú, Paraguay, Surinam y Venezuela	a), f, g) Se realizaron pruebas de intercambio de mensajes entre los MTA de CIPE (Argentina)-Brasilia (Brasil), los MTA de Manaus (Brasil)-Lima (Perú) y los MTA CIPE (Argentina)-Lima (Perú) c) Se actualizó el MoU, pues el nodo de entrada de Brasil será Curitiba y las fechas de pruebas de conectividad de redes, transporte e intercambio de mensajes b), d), h), e), i) Pruebas completadas; interconexión operativa c), e), j) y k) Ninguna prueba realizada f) Falta prueba operacional	a) Jun 2012 Finalizada b) Mar 2012 Finalizada c) Jun 2013 d) Oct 2010 Finalizada e) TBD f) TBD g) Oct 2013 h) Jun 2011 Finalizada i) Jul 2012 Finalizada j) TBD k) TBD
9	Implantación operativa de la interconexión de los siguientes MTA: a) Argentina-Paraguay b) Argentina-Brasil c) Argentina-Chile d) Argentina-Perú e) Brasil-Paraguay f) Brasil-Perú g) Colombia-Perú h) Guyana-Surinam i) Ecuador-Perú j) Brasil-Colombia k) Perú-Venezuela Nota: Solamente se ha incluido la interconexión de los sistemas AMHS entre Estados que han implantado y firmado el MoU.	Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam y Venezuela	Implantación operativa de sistemas AMHS	Se han completado la interconexión AMHS entre los siguientes MTA utilizando protocolo P1 y operacionalmente operando: Colombia-Perú Guyana-Surinam Argentina-Paraguay Ecuador- Perú	a) Mar 2012 Operacional b) Sep 2013 c) TBD d) TBD e) Jul 2013 f) Oct 2013 g) Nov 2010 Operacional h) Jul 2011 Operacional i) Jul 2012 Operacional j) TBD k) TBD

APENDICE H**Organización de Aviación Civil Internacional****Región SAM**

**GUÍA PARA LA IMPLANTACIÓN
DE AIDC
A TRAVÉS DE LA INTERCONEXIÓN
DE
CENTROS AUTOMATIZADOS ADYACENTES**

Lima, Perú – Abril 2013

ÍNDICE

REFERENCIAS	4
OBJETO	5
ALCANCE.....	5
 CAPITULO I	- 3 -
1. GENERALIDADES	6
1.1. Introducción.....	6
1.2. Capacidad y crecimiento	7
 CAPÍTULO II	8
2. ASPECTOS TÉCNICOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL AIDC ENTRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ADYACENTES.....	8
2.1. Introducción.....	8
2.2. Consideraciones de comunicaciones para la interconexión de Centros Automatizados.....	8
2.3. Fases a tener en cuenta para la implementación del AIDC entre Centros Automatizados Adyacentes entre Estados.....	12
2.4. Confeccionar el memorando de entendimiento entre los Estados.....	13
2.5. Previsión de conectividad entre servidor AMHS ó CCAM AFTN ó canal dedicado y el sistema automatizado.....	13
2.6. Establecer la conectividad física y lógica entre los Estados.....	15
2.7. Escenarios posibles.....	16
2.8. Crear las cuentas de usuario (mailbox) AMHS ó AFTN requeridas	20
2.9. Comprobar las cuentas de usuario.....	22
2.10. Incorporar las cuentas de usuario a los sistemas automatizados que soportan AIDC	22
2.11. Establecer un protocolo de pruebas	23
2.12. Realizar pruebas pre-operacionales	23
2.13. Realizar pruebas operacionales.....	23
2.14. Establecer y definir etapas de operación definitiva.....	23
2.15. Funcionalidad de automatización asociada	23
2.16. Soluciones o recomendaciones en caso de fallas o recovery.....	24
2.17. Consideraciones de Seguridad	24
2.17.1. Privacidad.....	24
2.17.3. Autenticación.....	25
2.17.4. Control de Acceso	25
2.18. Consideraciones de performance	25
2.19. Disponibilidad y fiabilidad	26
 CAPÍTULO III.....	27
3. ASPECTOS OPERATIVOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL AIDC ENTRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ADYACENTES.....	27
3.1. Introducción.....	27
3.2. Carta de acuerdo operacional.....	27
3.3. Set mínimo de mensajes AIDC.....	28
3.4. Procedimientos AIDC	28
3.4.1. Etapa de notificación	28
3.4.2. Etapa de coordinación	29

3.4.3.	Etapa de negociación	29
3.4.4.	Etapa de transferencia.....	30
3.5.	Diagrama de flujo.....	31
3.6.	Fases para las pruebas de implementación.....	32
3.6.1.	Primera fase	32
3.6.2.	Segunda fase.....	32
3.6.3.	Tercera fase.....	32
3.6.4.	Cuarta fase	32

APENDICE A – Plan de direccionamiento LAN REDDIG IPv4 SAM de redes por Estado.....	A1

APENDICE B – Plan de direccionamiento WAN REDDIG IPv4 SAM para interconexión entre Estados	B1

APENDICE C – Direccionamiento IPv4 para la aplicación AIDC	C1

APENDICE D – Composición de los mensajes ATS	D1

APENDICE E – Glosario.....	E1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Configuración CH AFTN	9
Tabla 2. Direcciones AFTN/AMHS	21
Tabla 3. Requisitos de rendimiento.....	26
Tabla 4. Set de mensajes ATC.....	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Muestra un entorno AFTN/AMHS (fuente Skysoft)	10
Gráfico 2. Visualización de los canales de un administrador del Gateway de SAEZ	11
Gráfico 3. Muestra esquemáticamente la función del gateway.....	12
Gráfico 4. Escenarios posibles de conectividad de última milla.....	14
Gráfico 5. Representación del caso en el cual el nodo de telecomunicaciones de acceso y egreso de mensajes aidc se encuentra alejado al centro automatizado	15
Gráfico 6. Integración de los usuarios AIDC de Centros Adyacentes	15
Gráfico 7. Referencia de acuerdo al modelo OSI	16
Gráfico 8. Aquí se muestra la comprobación de traslación de direcciones.....	18
Gráfico 9. Ejemplo topología AIDC con IPv4 REDDIG SAM	19
Gráfico 10. Configuración de la cuenta AIDC en el Sist. AMHS	21
Gráfico 11. Configuración de la cuenta CADI en el Sist. AMHS	22
Gráfico 12. Configuración AIDC.....	27

REFERENCIAS

Document ID	Nombre documento
Doc. 4444 OACI	Gestión del Tránsito Aéreo
Anexo 10, Volumen II OACI	Telecomunicaciones Aeronáuticas
Anexo 11 OACI	Servicios de Tránsito Aéreo
Doc. 9694 OACI	Manual de los Servicios de Tránsito Aéreo – Aplicaciones de enlace de datos
Doc. 9880 OACI	Manual de las especificaciones técnicas detalladas para la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos ISO / OSI PARTE II - Aplicaciones Tierra-Tierra entre instalaciones ATS de comunicaciones de datos (AIDC)
Doc. Asia/Pacific Regional	Asia/Pacific Regional ICD for AIDC
Doc. CAR/SAM ICD	CAR/SAM AIDC ICD

OBJETO

El presente documento tiene como objeto ser una guía de orientación práctica para la implantación del AIDC entre dos centros adyacentes automatizados de la Región SAM.

La confección del presente documento para la implantación del AIDC y su interconexión, se encuentra previsto en el marco de las actividades del Proyecto Regional 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*.

El presente documento servirá de apoyo a los Estados de la Región a la hora de implantar AIDC a través de la interconexión de sistemas automatizados entre ACC adyacentes, y su elaboración fue considerada en el Décimo Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/10), llevado a cabo en Lima del 1 al 5 de octubre de 2012 y aprobada por la Sexta Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/06/901 (Lima, 21 al 23 de noviembre de 2012).

ALCANCE

Los dos aspectos fundamentales que contiene el presente documento para la implantación del AIDC son:

Aspectos técnicos.

Aspectos operacionales.

Estos aspectos implementados en un entorno de centros automatizados adyacentes.

CAPÍTULO I

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

1.1.1. Una de las claves del futuro sistema de gestión de tráfico aéreo reside en el intercambio bidireccional de datos entre la aeronave y el sistema ATC, y entre los sistemas ATC. Las comunicaciones con las aeronaves tiende cada vez más al empleo de enlace de datos digitales. Al mismo tiempo, el intercambio automático de datos entre los sistemas ATC apoyará la difusión oportuna de los datos de vuelo pertinentes, en particular en lo que se refiere a la coordinación y transferencia de vuelos entre dependencias ATS.

1.1.2. La aplicación AIDC deberá proporcionar importantes beneficios que incluyen:

- a) Reducción de la carga de trabajo de los controladores;
- b) Reducción de errores de colación / re-escucha durante la coordinación;
- c) Reducción de errores groseros/crasos de navegación y las grandes desviaciones de altitud que son el resultado de "controlador del controlador" errores de coordinación
- d) Reemplazo progresivo del servicio Oral ATS como herramienta principal de coordinación

1.1.3. La aplicación AIDC permite intercambios de información entre las dependencias ATS en apoyo de las funciones críticas del ATC. Esto incluye la notificación de los vuelos que se acercan a una región de información de vuelo (FIR) de frontera, a la coordinación de las condiciones de cruce de frontera, y a la transferencia de control.

1.1.4. La aplicación AIDC proporciona interoperabilidad entre los sistemas automatizados que permiten el intercambio de datos entre ATSUs que están armonizados a una norma común. AIDC apoya la notificación, coordinación y transferencia de las comunicaciones y las funciones de control entre estos ATSUs. La capacidad que brinda el AIDC es compatible con una mayor flexibilidad en la separación mínima que se utilice en el espacio aéreo adyacente. AIDC promueve la transferencia transparente de aeronaves entre ATSUs participantes.

1.1.5. AIDC define los mensajes que están relacionados con las tres fases de coordinación como las percibe un ATSU.

- a) *fase de notificación*, en la que la trayectoria del avión y cualquier cambio puede ser transmitida a un ATSU del ATSU actual antes de la coordinación;
- b) *fase de coordinación*, en el que la trayectoria del avión es coordinada entre dos o más ATSUs cuando el vuelo se aproxima a un límite común; y
- c) *fase de transferencia*, en la que las comunicaciones y autoridad de control ejecutiva se transfiere de una ATSU a otro.

1.2 **Capacidad y crecimiento**

1.2.1 Antes de implementar esta interfaz entre dos centros automatizados, se realizará un análisis del tráfico esperado entre los centros. Además, se verificarán los enlaces de comunicaciones propuestos a fin de asegurar que estos brinden y cumplan con las exigencias requeridas para tal fin. Las estimaciones de tráfico deben considerar los niveles de tráficos esperados, actuales y futuros.

1.2.2 Además, se deben adoptar las estrategias que la Región SAM elaboró para la integración de los sistemas automatizados ATM con una visión segura, gradual, evolutiva e interoperable. Esto facilitará el intercambio de información y la colaboración en la toma de decisiones de todos los componentes del sistema ATM. Esto crea una gestión transparente, flexible, óptima y dinámica del espacio aéreo.

DRAFT

CAPÍTULO II

2. ASPECTOS TÉCNICOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL AIDC ENTRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ADYACENTES

2.1. Introducción

2.1.1. Para referirnos a las cuestiones de comunicaciones relacionadas con el AIDC, debemos decir que AIDC es una aplicación ATN. La misma es utilizada para intercambiar información ATS entre dos dependencias que cuentan con centros automatizados que soportan su implementación.

2.1.2. Entonces, AIDC nos permite el intercambio de información ATS sobre vuelos activos en relación a la notificación de vuelos, la coordinación de vuelos, la transferencia de control, los datos de vigilancia y los datos de texto libre.

2.1.3. Para llevar adelante este intercambio automatizado, básicamente estamos haciendo referencia a una comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC), tal como la ha definido la OACI.

2.1.4. Si bien existen disposiciones técnicas definidas en diferentes documentos, a los cuales se hace alusión en el presente desarrollo, el escenario actual en la Región SAM nos obliga a plantear al AIDC en función de los medios y facilidades de telecomunicaciones con las que cuentan los Estados.

2.1.5. Actualmente la Región SAM cuenta con diferentes sistemas y una plataforma multiservicios (REDDIG) que son óptimas y adecuadas. En consecuencia, debemos mencionar que en la Región el panorama muestra tres hechos relevantes sobre los cuales hay que trabajar. La utilización concreta del sistema AMHS, la incorporación de centros automatizados que soportan AIDC, y una plataforma multiservicios como es la REDDIG (futura REDDIG II) basada en IP MPLS.

2.1.6. Más allá de los diferentes ejemplos que podemos encontrar como es el caso del ICD AIDC para las Regiones Asia/Pacífico, este capítulo se basará en las plataformas y medios con los que cuentan o contarán, en corto plazo, los Estados de la Región SAM. En tal sentido, se considerará, más que nada, sobre el AMHS y la red ATN IP para implementar AIDC.

2.1.7. Si bien este Documento está orientado particularmente a constituirse en una guía práctica, se deben tener en cuenta las disposiciones técnicas para la aplicación AIDC definidas en el Doc 9880, Part.IIA, Ground-ground applications AIDC (reemplaza al Doc 9705/sub-volume III), de la OACI.

2.1.8. Cabe notar que las disposiciones sobre la aplicación AIDC también están contenidas en el Doc 4444 de la OACI, Capítulo 11.

2.1.9. Si bien los protocolos de comunicación y la ruta física no son fijadas para el AIDC, se presentarán diferentes recomendaciones y referencias prácticas que faciliten la implementación.

2.2. Consideraciones de comunicaciones para la interconexión de Centros Automatizados.

2.2.1. En primer lugar debemos mencionar que los ATSU que pueden intervenir en la coordinación pueden ser entre ACC y ACC, ACC y APP, APP y APP, y APP y TWR.

2.2.2. Se debe tener en cuenta que para establecer el Plan de Interconexión de los Centros Adyacentes Automatizados de la Región SAM, referido a sistemas AIDC entre Estados, actualmente se puede concretar de tres maneras:

- 1) AFTN: formato de mensaje en protocolos ITA-2 ó IA-5 con el uso del campo de encabezamiento de información optativa (Volumen II, Anexo 10, 4.4.15.2.2.6). Tiene una longitud de 69 caracteres. Se recomienda implementación por los puertos de los nodos de la REDDIG. Salvedad, que solo permite formato ASCII

A continuación se muestra una configuración típica de un canal AFTN.

Interfaz AFTN	Parámetros
Tipo	Sincrónica - Asincrónica
Datos	AIDC
Formato	OACI
Identidad del mensaje	ABI, CPL, CDN, FPL, EST, ACP, LAM, LRM, RJC, TOC, AOC
Definición del mensaje	Ref. Doc. 4444
Velocidad de los datos	1200 bps/ 9600bps/2400 bps
Conexión física	25 pin tipo "D"
Características eléctricas	RS232c V24/V28
Data bits, parity, stop bits, protocol	8 bits, NP, 1 stp, IA-5 / ITA- 2

Tabla 1. Configuración CH AFTN

- 2) Canal exclusivo (punto a punto): es el empleo de líneas dedicadas observando los requerimientos de seguridad y de performance necesarios. Se recomienda establecer esta forma a través de la REDDIG y dependiendo los puertos a utilizar.
- 3) AMHS: haciendo uso de la red WAN de la REDDIG de la Región, ya sea esta sobre frame relay, sobre una red IP MPLS y las recomendaciones referidas al IP PLAN REDDIG SAM. Es importante resaltar la importancia en este punto de la interconexión de los MTAs entre Estados como cuestión previa.
Para el caso del AMHS, el ancho de banda requerido será de 4,8 Kbps y de 14,4 Kbps (teniendo en cuenta ancho de banda adicional) (referirse Doc. ATN SAM - Estudio de implantación de una nueva Red Digital para la Región SAM (REDDIG II)).

2.2.3. En el siguiente gráfico se representa un entorno en donde se observan los diferentes componentes de una arquitectura AMHS y su convivencia con AFTN.



Gráfico 1 -Muestra un entorno AFTN/AMHS (fuente Skysoft)

- UA: Agentes de usuario, (los clientes, en este caso será el AIDC).
- MS: Almacén de mensajes para manejar la entrega y recuperación de mensajes.
- MTA: Agente encargado de encaminar los mensajes entre MTAs, MSs y UAs.
- P7: Protocolo para que el UA retire del MS (ITU-T X.413).(tipo “push”)
- P3: Protocolo de entrega (“fronteras adentro”, tipo “pull”)
- P1: Protocolo para comunicar y encaminar mensajes entre MTAs (ITU-T X.411)
- DS: Servidor de directorio que se comunica siguiendo protocolos X.500

2.2.4. Respecto de los ancho de banda que se deben considerar para los tres casos expuestos anteriormente, del documento ATN SAM - Estudio de implantación de una nueva Red Digital para la Región SAM (REDDIG II)), se extrae lo siguiente:

Para el caso del AFTN y el AMHS, “se trata de mensajes AFTN generados/recibidos por los sistemas automatizados y que viajan por los respectivos sistemas AFTN o AMHS (o mezcla de ambos), por lo que el incremento de información se verá reflejado meramente como un aumento en la cantidad de mensajes AFTN que circularán por la ATN”.

2.2.5. “En virtud que históricamente el tráfico ATS representa solamente el 15% del total del tráfico AFTN, si consideramos una hipotética triplicación (300%) de los mensajes ATS, ello solo se verá reflejado en un aumento del 30% del tráfico AFTN”.

2.2.6. Para el caso de un enlace dedicado, *cada centro enviará la información al centro adyacente que corresponda, y el aumento del ancho de banda se dará en función de la cantidad de mensajes de control que generara cada uno de los centros automatizados, los que obviamente serán en función del tráfico aéreo circundante.*

2.2.7. El presente ICD hace referencia principalmente a la implementación de AIDC basados en sistemas AMHS y AFTN.

2.2.8. Los mensajes AIDC serán intercambiados a través de la AFTN y el AMHS. No obstante, se deberán utilizar los puntos de entrada/salida AFTN/AMHS (Gateway) para permitir en un presente y futuro seguir conviviendo con ambos sistemas. De allí que estos puntos de entrada/salida (Gateway) transponen los mensajes AFTN al formato AMHS y viceversa.



Canal	Descripción	Puerto	Estado	Fecha del estado	Indicativos	T
005	MBB SUMU N4 D3 P9	COM2 :2400	ACTIVADO	08/06/2007 23:23:34	MBB - BMB	Estand
006	ABA SGAS N4 D3 P10	COM3 :2400	ACTIVADO	08/06/2007 23:23:27	ABA - BAA	Estand
009	SMN N4 D3 P14	COM7 :2400	ACTIVADO	08/06/2007 23:23:36	SES - ESS	Estand
014	SKYLINE N4 D3 P12	COM5 :1200	ACTIVADO	08/06/2007 23:23:20	CAC - ACC	Estand
018	WEQ CONDOR	COM6 :2400	ACTIVADO	08/06/2007 23:24:55	WEQ - EWQ	Estand

Gráfico 2 – Visualización de los canales de un administrador del Gateway de SAEZ

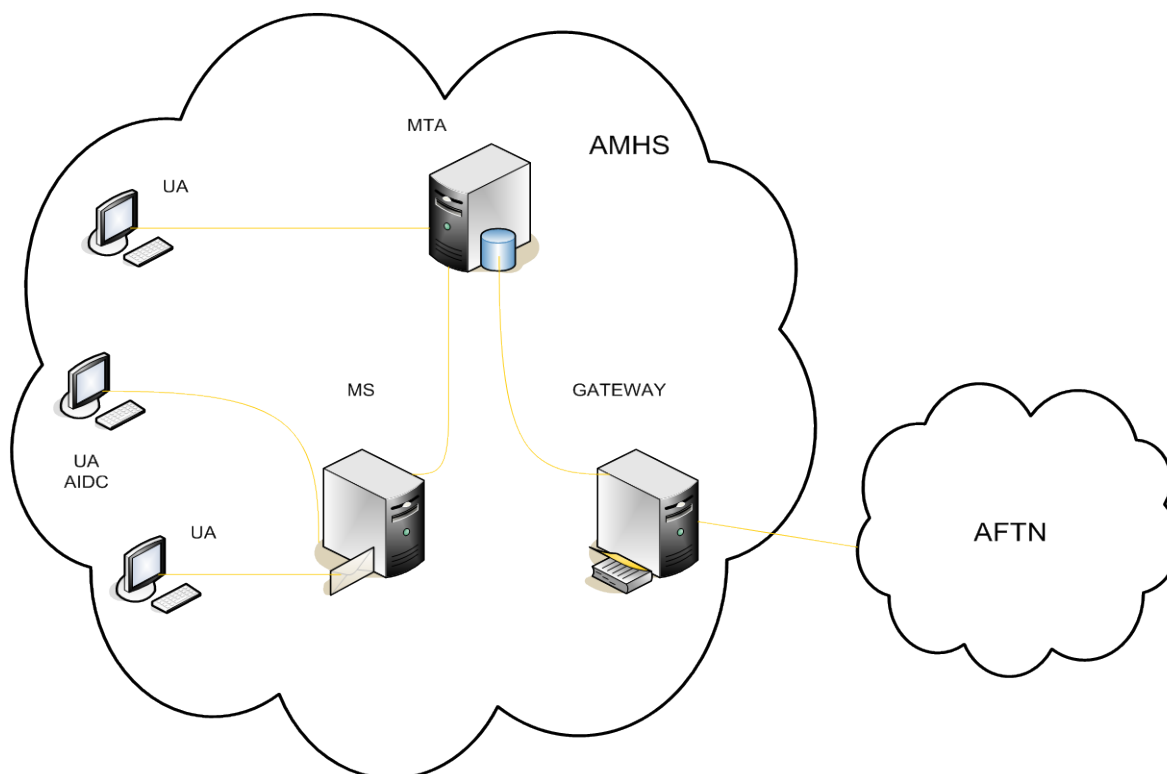


Gráfico 3 – Muestra esquemáticamente la función del gateway

2.2.9. Se debe mencionar que desde el año 2005 a esta parte, los Estados de la región SAM han optado por comenzar a reemplazar sus Sistemas de mensajería aeronáutica AFTN por Sistemas de mensajería AMHS, los cuales han sido implementados sobre redes IP (versión 4), en particular cuando hablamos de interconectar los MTAs entre Estados.

2.3. **Fases a tener en cuenta para la implementación del AIDC entre Centros Automatizados Adyacentes entre Estados**

2.3.1. Para establecer una guía práctica de los pasos a seguir para asegurar una implementación efectiva del AIDC para coordinaciones entre centros automatizados adyacentes de los Estados, a continuación se enumeran los ítems que deben ser considerados.

2.3.2. Como se mencionó anteriormente, se refiere principalmente a la utilización de los medios actuales o a corto plazo con los que cuentan los Estados.

2.3.3. En conclusión, se deben observar los siguientes ítems:

- 1) Confeccionar el memorando de entendimiento entre los Estados
- 2) Previsión de conectividad entre servidor AMHS ó CCAM AFTN ó canal dedicado y el sistema automatizado
- 3) Establecer la conexión física y lógica entre los Estados
- 4) Crear las cuentas de usuario (mailbox) AMHS ó AFTN requeridas
- 5) Comprobar las cuentas de usuario
- 6) Incorporar las cuentas de usuario a los sistemas automatizados que soportan AIDC
- 7) Establecer un protocolo de pruebas

- 8) Realizar pruebas pre-operacionales
- 9) Realizar pruebas operacionales
- 10) Establecer y definir etapas de operación definitiva (cartas de acuerdo)

2.4. **Confeccionar el memorando de entendimiento entre los Estados**

2.4.1. En primer lugar, los Estados deben firmar un memorando de entendimiento (acuerdo bilateral) en el cual quede expresado particularmente el compromiso de las partes para llevar adelante la interconexión de los sistemas automatizados de tránsito aéreo, en particular sobre AIDC.

2.4.2. Este documento debe contener básicamente las referencias sobre las cuales se trabajará; el propósito; aspectos operacionales, técnicos, administrativos, y financieros; y todo aquello que los Estados intervinientes consideren importante introducir al documento.

2.4.3. Es importante destacar que para llevar adelante la implementación, los Estados deben definir los puntos focales (Coordinadores) que serán los encargados de coordinar los respectivos equipos de trabajo que se formarán según la instancia. Cuando hablamos de instancia, hacemos referencia a una instancia técnica, una operacional, y una técnico-operacional.

2.4.4. Estos puntos focales (Coordinadores) serán designados por un Comité de Gestión de la Interconexión, el cual a su vez estará integrado por un Coordinador, un Grupo Técnico y un Grupo Operacional.

2.4.5. El Grupo de Implantación SAM (SAM/IG) aprobó para su aplicación un modelo de Memorándum de Entendimiento (MoU) para la interconexión de los sistemas automatizados (cuarto Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/4) – Proyecto RLA/06/901, Lima, 19-23 de octubre de 2009). El MoU se puede encontrar en el informe de la reunión SAM/IG/4, Cuestión 7 del Orden del Día, Apéndice B, en la página Web de la Oficina SAM de la OACI.

2.5. **Previsión de conectividad entre servidor AMHS ó CCAM AFTN ó canal dedicado y el sistema automatizado**

2.5.1. Como primera cuestión que se debe atender, es que cada Estado tenga disponible la conectividad entre el servidor AMHS, ó el CCAM AFTN, ó el canal dedicado (el cual se supone está integrado a sus usuarios). Ya sea, a través de una plataforma TCP/IP, puerto sincrónico/asincrónico ó puerto de canal dedicado respectivamente. En este marco, se entiende que la conexión entre el nodo de telecomunicaciones (donde está físicamente la conexión que me permite establecer el enlace con el otro Estado) y el sistema automatizado se concretará por medio de la red ip ó Gateway local ó cableado específico según el caso.

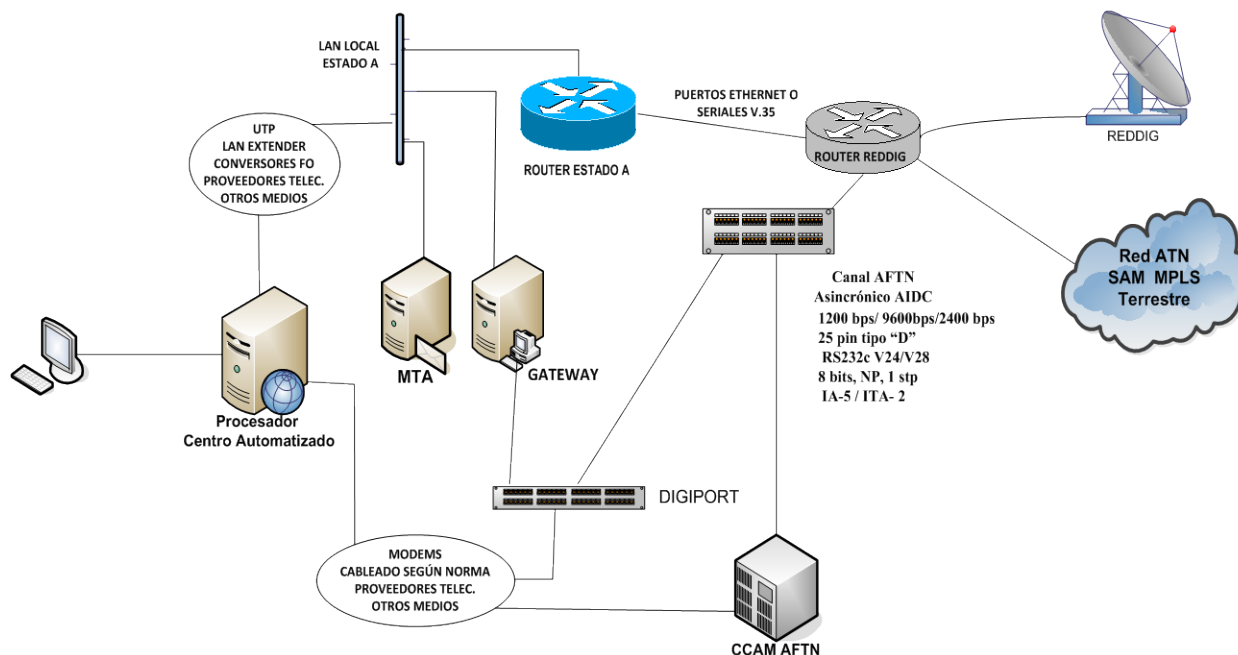


Gráfico 4 – Escenarios posibles de conectividad de última milla

2.5.2. En tal sentido, lo expuesto parece un dato menor, debido a que en general el nodo de telecomunicaciones o servidor respectivo se encuentra próximo al centro automatizado. Pero este aspecto pasa a tener importancia cuando se tienen en cuenta los casos en los cuales las normas de cableado estructurado y propias de la interfaz física (factor distancia, características del cable, conector, protocolo, etc) exigen afrontar soluciones técnicas que pueden demandar recursos económicos. Ejemplo: supongamos que el Estado A tiene una red IP local en el mismo lugar donde está el nodo de telecomunicaciones de la REDDIG, y el sistema automatizado se encuentra en B que está en otra ciudad o distancia superior a 100 metros.

2.5.3. Siguiendo el ejemplo, si este fuera, es un factor importante a tener en cuenta por los tiempos técnicos-administrativos que esto trae aparejado y además, como factor presupuestario. Este aspecto es importante, puesto que puede tener injerencia en los tiempos de implementación y en consecuencia afectar el acuerdo bilateral establecido.

2.5.4. Sabemos que un Centro Automatizado recibe los planes de vuelo y es de suponer que lo planteado no representa mayores inconvenientes, dado este escenario. No obstante debe ser tenido en cuenta, y en particular cuando hablamos de conexiones punto a punto.

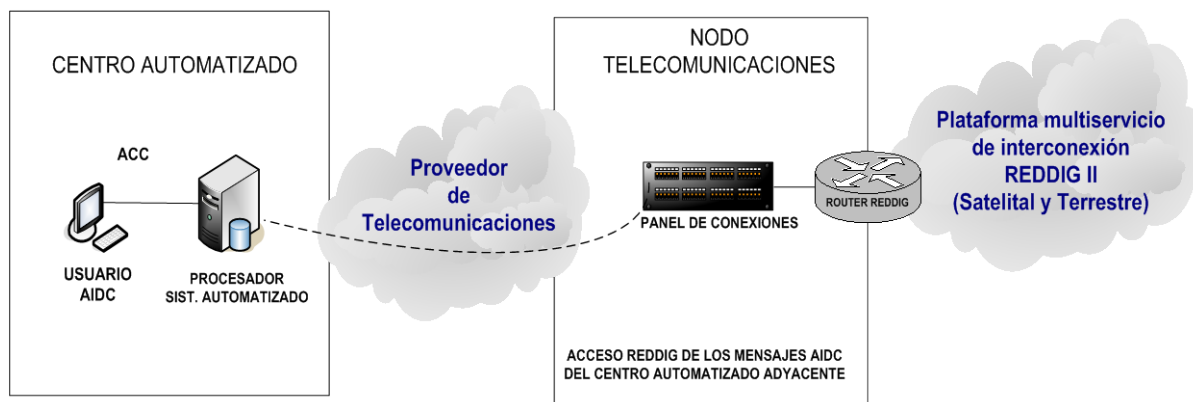


Gráfico 5 - Representación del caso en el cual el nodo de telecomunicaciones de acceso y egreso de mensajes airc se encuentra alejado al centro automatizado

2.6. Establecer la conectividad física y lógica entre los Estados

2.6.1. Una vez que se tiene la conectividad local, se debe afrontar el establecimiento de la conectividad física y lógica entre Estados.

2.6.2. Para poder llevar adelante esta fase, se presentará a continuación cuales son las herramientas y los medios con los que se cuenta en la Región SAM para lograr la implementación del AIRC entre Estados.

2.6.3. *REDDIG. Plataforma regional multiservicio.*

2.6.4. En primer lugar se debe considerar que la REDDIG es la plataforma multiservicios sobre la cual se debe establecer la conectividad física y lógica entre Estados para el AIRC. Además, mencionar que esta red permite actualmente tanto el tráfico AFTN como AMHS.

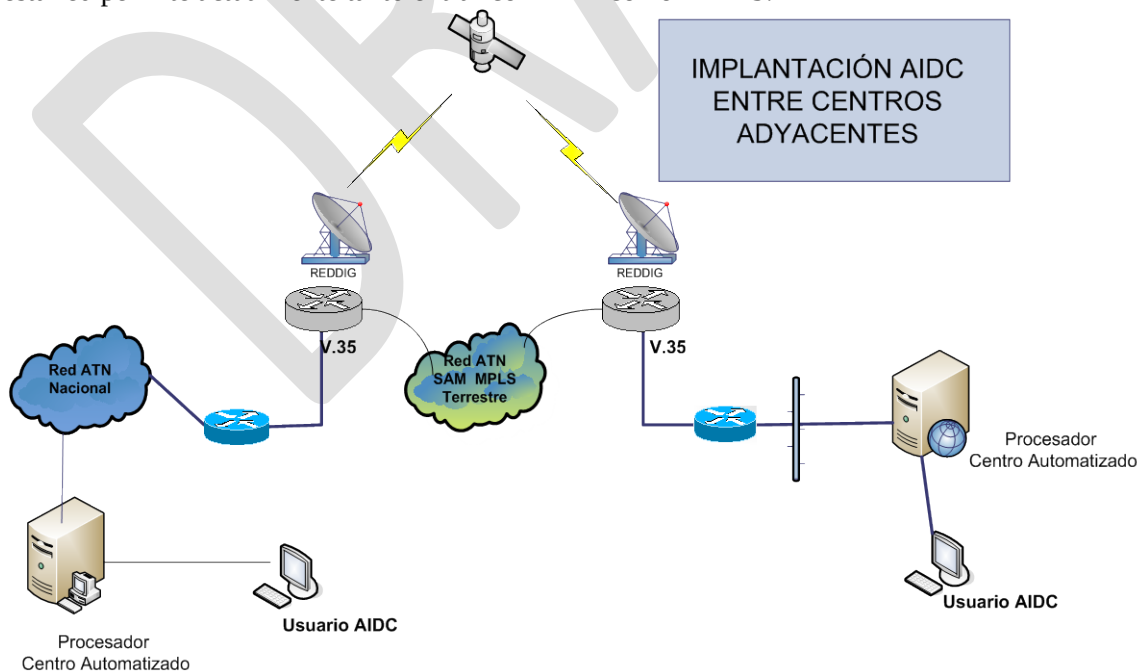


Gráfico 6 – Integración de los usuarios AIRC de Centros Adyacentes

2.6.5. En tal sentido se deben considerar que definición se adoptó para la conectividad en el Memorando de Entendimiento.

2.6.6. Si bien ya se mencionó anteriormente, a continuación se reiteran consideraciones y elementos a tener en cuenta al establecer el enlace entre Estados.

2.6.7. Para cada caso se deberá tener en consideración que para canales AFTN, generalmente están configurados a 2400 bps ó 9600bps, 8 bits, NP, 1stp, IA-5, sincrónicos/asincrónicos, RS 232c V24/V28, conexión física: 25 pin tipo 'D'.

2.6.8. Para un sistema AMHS se tienen en cuenta los siguientes elementos: MTA, MS, DS (X.500), Gateway para soportar canales AFTN, Direccionamiento CAAS, **Protocolos de intercambio de mensajes: MTA-MTA: P1 / UA-MS: P7**, Usuarios – máquinas (Flight Data Processor – AU), Usuarios – humanos (Terminales - UA), Mailbox: 2100. El ancho de banda requerido será de 4,8 Kbps y de 14,4 Kbps (teniendo en cuenta ancho de banda adicional). (ver gráfico página 9)

2.6.9. Asimismo, en el caso del AMHS, se trabaja tomando como referencia el modelo OSI, donde se definen, según la capa en la cual se trabaja las cuestiones a tener en cuenta. Para los enlaces dedicados, si nos basamos en la experiencia de la Región, se utilizan puertos de similares características a las mencionadas para canales AFTN. En tal sentido, se debe considerar lo mencionado en los párrafos 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4 y 2.2.5.

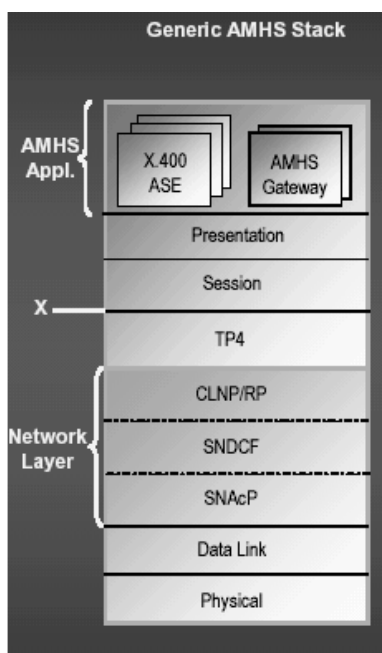


Gráfico 7 – Referencia de acuerdo al modelo OSI

2.7. Escenarios posibles

2.7.1. Actualmente, en la Región SAM, la mayoría de los Estados ha incorporado AMHS. No obstante, la realidad es que, a su vez, no todos estos Estados tienen interconectados sus MTAs. En consecuencia, aquellos Estados que tienen AMHS, también tienen asociados un Gateway que permite hacer la conversión del “mundo” AMHS al “mundo” AFTN y viceversa. Esta es una cuestión importante que se debe considerar durante la implantación del AIDC.

2.7.2. *Conectividad a través de puertos asincrónicos.* Este caso puede aplicarse tanto a un enlace dedicado como a una aplicación sobre AFTN.

2.7.3. Se deben tener en cuenta las consideraciones enunciadas en el párrafo 2.6.6 y lo descrito en el Doc. 9880.

2.7.4. *Conectividad a través de una red ip.* Actualmente existe en la Región SAM un Plan de Direccionamiento IPv4 REDDIG, **Apéndices A y B**, en el cual se establecen 8190 direcciones ip asignadas para cada Estado. Se entiende que esta disponibilidad de direcciones sería suficiente como para satisfacer las necesidades actuales.

2.7.5. Además, el plan de direccionamiento IPv4 REDDIG SAM permite a cada Estado/Territorio tener flexibilidad en el diseño de sus redes ATN, como así también de las implementaciones locales referidas a aplicaciones aeronáuticas montadas sobre redes IP. Por otro lado, este esquema considera futuras necesidades en función de su disponibilidad de direcciones.

2.7.6. Para poder concretar esta manera de establecer el enlace entre Estados, se deben tener algunas consideraciones tanto a nivel físico como lógico.

- a. Respetar el esquema de direccionamiento IPv4 REDDIG fijado para la Región.
- b. Determinar el puerto físico que servirá para conectarse contra el equipo de networking de la red del Estado (router)
- c. Definir, si fuera el caso, la interfaz V.35 DCE/DTE o protocolo
- d. Fijar los parámetros de configuración en los equipos de networking:
 - * Tipo de encapsulamiento,
 - * DLCI para frame relay ó prioridad de puertos (QoS) si fuera MPLS,
 - * Tipo de protocolo LMI para el caso de frame relay,
 - * Dirección ip WAN REDDIG (ver plan direccionamiento IPv4 REDDIG SAM), Anexo C, gráfico 9.
 - * Dirección ip LAN REDDIG (ver plan direccionamiento IPv4 REDDIG SAM, Anexo B, gráfico 9)
- e. Para aquellos Estados que cuentan con un direccionamiento local anterior a la implementación del plan de direccionamiento IPv4 REDDIG SAM, ó que no hayan tenido en cuenta el mismo, deberán emplear NAT (traslación de direcciones) o algún otro mecanismo que permita adaptar la red IP Nacional a la red IP Regional. Ver gráfico 8.

```

AMHS-RT-EZE-03#sh ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
--- ---              ---              ---              ---
--- ---              ---              192.168.48.100    10.0.0.1
--- ---              ---              192.168.104.34    10.0.0.10
--- ---              ---              192.168.104.233   10.0.96.10
tcp 10.0.0.1:102      192.168.48.100:102 10.0.64.2:12341    10.0.64.2:12341
tcp 10.0.0.1:102      192.168.48.100:102 10.0.64.2:16023    10.0.64.2:16023
tcp 10.0.0.1:102      192.168.48.100:102 10.0.64.2:38573    10.0.64.2:38573
tcp 10.0.0.1:102      192.168.48.100:102 10.0.64.2:63718    10.0.64.2:63718
tcp 10.0.0.1:102      192.168.48.100:102 10.0.64.2:64317    10.0.64.2:64317
--- 10.0.0.1          192.168.48.100    ---              ---
udp 10.0.0.10:4001    192.168.104.34:4001 10.0.113.99:4001   10.0.113.99:4001
udp 10.0.0.10:4001    192.168.104.34:4001 10.0.114.99:4001   10.0.114.99:4001
--- 10.0.0.10         192.168.104.34    ---              ---
--- 10.0.96.10        192.168.104.233   ---              ---

```

Gráfico 8 – Aquí se muestra la comprobación de traslación de direcciones.

2.7.7. En el gráfico anterior, para comprender como se verifica la traslación de direcciones entre dos Estados, se observa que la ip 10.0.0.1 se corresponde con el plan IPv4 REDDIG SAM y está asociada a la IP 192.168.48.100 que es un MTA de Argentina (dirección IP local de la ATN del Estado). Mientras que la 10.0.64.2 se corresponde con el plan IPv4 REDDIG SAM que es la IP asignada a un MTA de Brasil.

2.7.8. Para cumplir con lo expuesto anteriormente, básicamente cada Estado debe contar con un equipo de networking (router) el cual se conectará, por un lado a la LAN del Estado, y por otro al equipo de networking (FRAD o router) de la REDDIG a través de puerto serial o ethernet. En tal caso, en el ip plan IPv4 REDDIG SAM define las direcciones WAN REDDIG y LAN REDDIG.

2.7.9. A continuación de muestra un esquema de conexión según lo planteado.

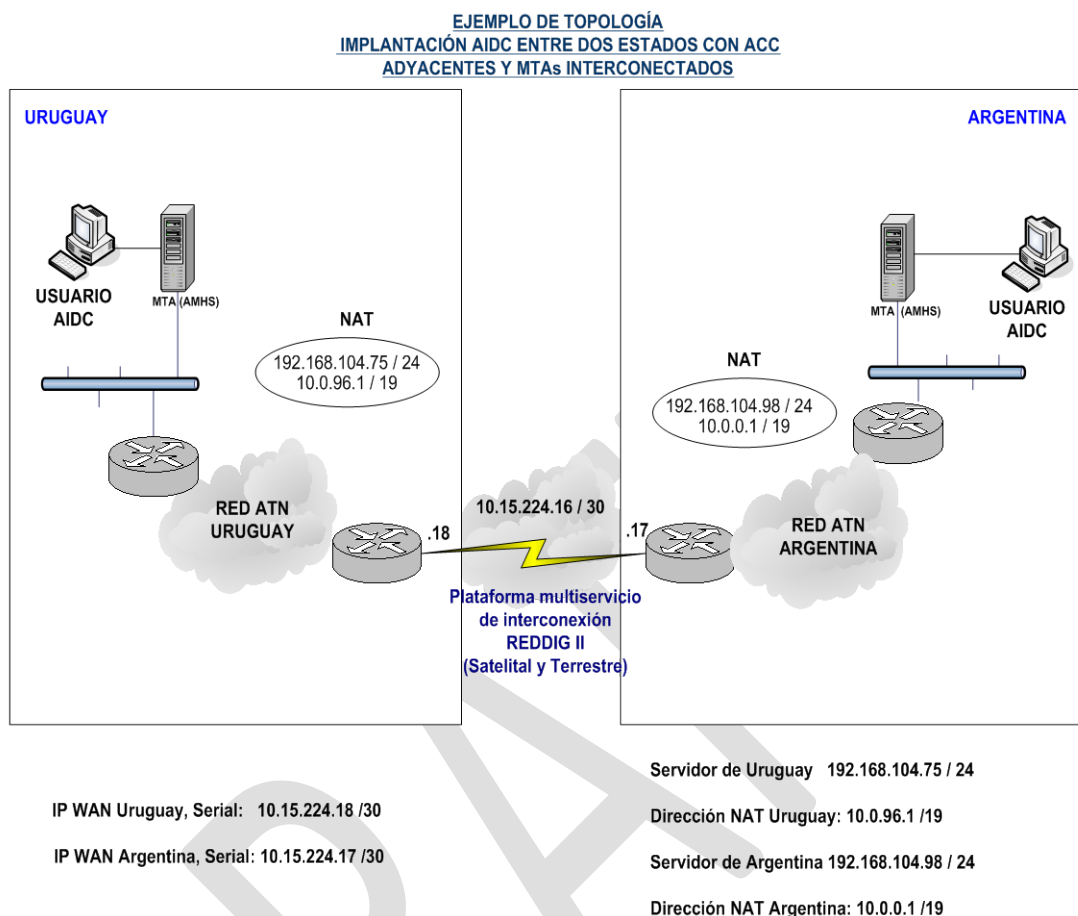


Gráfico 9 – Ejemplo topología AIDC con IPv4 REDDIG SAM

2.7.10. Una vez que se haya concretado la verificación de la conexión entre los equipos de networking de los extremos, y que también se verifique la conectividad contra las respectivas redes locales, se continuará con las fases que se desarrollarán más adelante.

2.7.11. Teniendo en cuenta el plan de direccionamiento IPv4 REDDIG SAM para las redes LAN REDDIG (ver Apéndice A), cada Estado podrá utilizar las direcciones y el esquema de direccionamiento que prefiera, no obstante se plantea en el **Apéndice C**, una redistribución de los segmentos de red.

2.7.12. La finalidad de esta recomendación es que permita especificar cuáles serán los segmentos de red asignados para determinados servicios. Básicamente es dividir las redes LAN REDDIG de cada Estado en VLANs. Pero que estas VLANs respeten la misma estructura en todos los Estados.

2.7.13. Esta recomendación no sólo tiene la intención de ser aplicable para el AIDC, sino también, como es apreciable, para todos los servicios actuales y futuros que se quieran o requieran intercambiar entre los Estados de la Región SAM. Permitiendo, además, un orden preestablecido que ayudará a una implementación de servicios prolija y ordenada. En tal sentido, referirse al Anexo D del presente documento.

2.7.14. Asimismo es recomendable:

- 1) Que las direcciones de red sean asignadas en bloques continuos.
- 2) Que la distribución de bloques de direcciones se realice en forma jerárquica, de forma tal de permitir la escalabilidad de ruteo.
- 3) Que sea posible poder configurar subredes, para poder aprovechar al máximo cada red asignada (subnetting).
- 4) Que sea posible poder configurar super-redes, para poder aprovechar al máximo cada red asignada (supernetting)
- 5) Que se especifique la calidad de servicio (QoS) en un entorno MPLS (REDDIG II)

2.7.15. Las únicas direcciones asignadas y conocidas por el resto de los Estados serán las de las interfaces de los equipos de comunicaciones utilizados en las *fronteras de interconexión* entre las redes internas y externas a cada Estado.

2.7.16. Los Estados acordarán, para la interconexión entre sus equipos de frontera, el protocolo de ruteo a utilizar, salvo que la implementación de la REDDIG II implique alguna cuestión al respecto.

2.7.17. Cada estado deberá garantizar el ruteo a través de su red hacia la/s dirección/es internas de los servidores de aplicación que utilice contra otros Estados.

2.7.18. La Oficina Regional, en virtud de los arreglos institucionales correspondientes, coordinara la implantación del *ruteo regional* seleccionado.

2.8. **Crear las cuentas de usuario (mailbox) AMHS ó AFTN requeridas**

2.8.1. En este punto debemos definir las cuentas de usuario que trabajarán con AIDC para la interconexión entre centros automatizados. En este aspecto se debe destacar que será indistinto en cuanto a la designación de las ocho letras, ya sea que se trabaje sobre sistemas AMHS o AFTN.

2.8.2. Para AMHS, la relevancia radica en que la dirección del servidor AMHS es la que debe estar asociada a una dirección IPv4 REDDIG del plan de direcciones SAM. Ejemplo: el usuario AIDC del Estado A, además de su dirección de ocho (8) letras, tendrá asociada una dirección IP de la ATN nacional. Cuando el usuario AIDC del Estado A, envíe un mensaje AIDC a un usuario AIDC del Estado B adyacente; lógicamente, el servidor AMHS interpretará que es un mensaje para el Estado B. En este punto pueden pasar dos cuestiones, sí:

- 1) Ambos Estados tienen sistema AMHS, y a su vez los MTAs respectivos están interconectados, deberá enrutarse el tráfico a través de una dirección IP especificada en el plan IPv4 REDDIG SAM y asociada a los servidores de los Estados.
- 2) Ambos Estados no tienen AMHS, uno tiene y el otro no, o ambos tienen pero no están interconectados sus MTAs, el tráfico se enrutará al Gateway para mudar al mundo AFTN; o directamente utilizará el puerto AFTN asignado para el Estado destinatario. Para AFTN, la relevancia radica en configurar, en el Gateway o sistema AFTN, el canal con sus particularidades (data rate, tipo de canal, estándar, tipo de interface, modo, etc).

2.8.3. De acuerdo a la experiencia en Argentina, es necesario contar como mínimo con dos cuentas de usuario. Una será definida para transmitir los mensajes AIDC y la otra cuenta para recibir los mensajes AIDC.

2.8.4. Para poder estandarizar las cuentas de usuario, el presente documento propone que las últimas cuatro letras de la dirección asignada sea: AIDC para transmisión, y CADI para recepción. De esta manera todo el personal de todos los Estados de la Región identificará rápidamente que el mensaje pertenece a AIDC.

2.8.5. Ejemplo:

“Suponiendo la interconexión de los centros automatizados de Uruguay y Argentina, se definirán las siguientes direcciones”:

	Dirección AFTN/AMHS para transmisión	Dirección AFTN/AMHS para recepción
Uruguay	SUMU AIDC	SUMU CADI
Argentina	SAEZ AIDC	SAEZ CADI

Tabla 2. Direcciones AFTN/AMHS

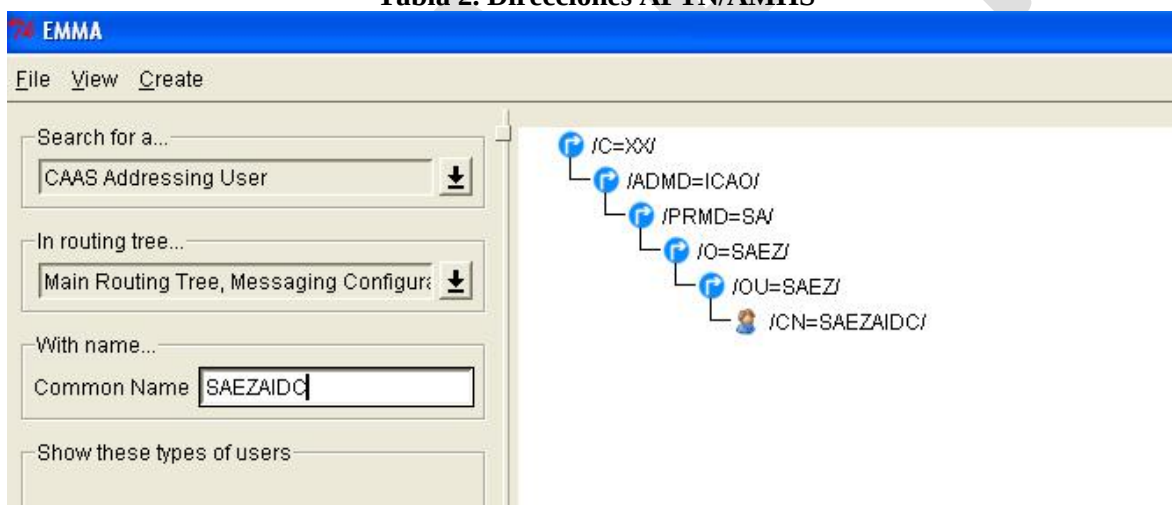


Gráfico 10 – Configuración de la cuenta AIDC en el Sist. AMHS

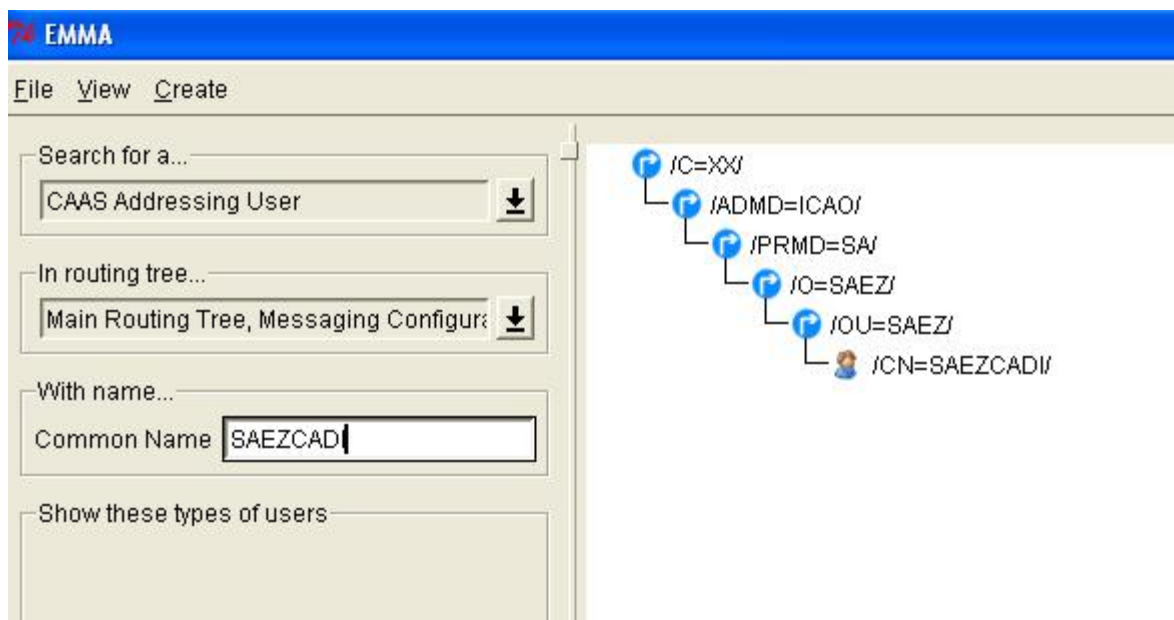


Gráfico 11 – Configuración de la cuenta CADI en el Sist. AMHS

2.9. Comprobar las cuentas de usuario

2.9.1. Si bien la comprobación del funcionamiento de las cuentas de usuarios es sencilla y básica, tiene vital importancia como uno de los pasos previos a la implementación. Ello consiste en que personal perteneciente al Grupo Técnico y al Grupo Operacional del Comité de Gestión de la Interconexión, prueben el envío y recepción de mensajes AIDC entre los usuarios con las cuentas AIDC.

2.9.2. Para lograr esto, se debe contar con terminales AFTN ó AMHS de prueba, las cuales serán configuradas simulando ser los usuarios finales (sistemas automatizados). En tal sentido referirse al Doc. 9880 y al Doc. 4444.

2.9.3. Cuando nos referimos a la transmisión del mensaje, la aplicación AIDC requiere:

- a) que los mensajes sean generados y enviados en el tiempo- secuencia ordenada, y
- b) que los mensajes se entreguen en el orden en que se envían.

2.10. Incorporar las cuentas de usuario a los sistemas automatizados que soportan AIDC

2.10.1. Una vez que se ha verificado el correcto funcionamiento de las cuentas de usuario, el paso siguiente es realizar coordinaciones con el personal técnico-operativo, el cual debe integrar el Comité de Gestión de la Interconexión, para incorporar las mismas a los sistemas automatizados.

2.10.2. Se recomienda que esta tarea se realice preferentemente sobre un simulador, de contar con el mismo. No obstante, en la parte de los aspectos operativos del presente documento, se observarán más detalles sobre este punto en el Capítulo III.

2.11. **Establecer un protocolo de pruebas**

2.11.1 Una vez incorporadas las cuentas de usuario al sistema automatizado, el Comité de Gestión de la Interconexión, recordemos que está conformado por personal de ambos Estados, establecerá un protocolo de pruebas que se basa en lo expuesto a posterior en el presente documento.

2.11.2 Este protocolo debe permitir cubrir todos los aspectos relacionados al funcionamiento del AIDC. En tal sentido, se adjunta en Anexo A un modelo general, el cual deberá ser enriquecido a partir de la experiencia de las diferentes implementaciones entre Estados.

2.12. **Realizar pruebas pre-operacionales**

2.12.1. La confección del protocolo de pruebas permitirá realizar las pruebas pre-operacionales. Estas pruebas deben darse en un marco de seguridad que evite ingresar a estos mensajes AIDC en el sistema operacional que esté funcionando ese momento.

2.12.2. Asimismo se debe contemplar la exigencia de dar a conocer a todos los componentes que se consideren necesarios sobre la realización de estas pruebas.

2.12.3. Esta parte del documento se complementa en el Capítulo III.

2.13. **Realizar pruebas operacionales**

2.13.1. Para realizar las pruebas operacionales se deberá contar con la participación directa de los controladores. En tal sentido se debe considerar que para que estas pruebas sean satisfactorias, el controlador deberá trabajar, como mínimo, con el AIDC, por un lapso de cuatro (4) horas en dos (2) días. Considerar estos parámetros en base a la experiencia y como tiempo mínimo necesario.

2.14. **Establecer y definir etapas de operación definitiva**

2.14.1. Si bien en el Capítulo III se darán detalles al respecto, no debemos dejar de mencionar en este momento que hay que definir etapas. Básicamente:

- a) la primera etapa consiste en que el AIDC sea apoyo de las coordinaciones orales que se realicen entre centros.
- b) la segunda, que esta situación pase a ser inversa de la primera, siendo en tal sentido las comunicaciones orales, el apoyo al sistema AIDC.

2.15. **Funcionalidad de automatización asociada**

2.15.1. Se debe requerir a cada proveedor de servicios ATS contar con el soporte necesario en cada sistema de automatización implementado o a implementar, y de esta manera, que el mismo nos de la facilidad inicial de:

- Comprobación de errores: comprobación de todos los mensajes entrantes con el formato adecuado y la consistencia lógica
- Asegurar que sólo los mensajes de remitentes autorizados sean los aceptados y procesados
- Cuando sea necesario, alertar al controlador responsable (s) respecto de la recepción de datos de vuelo recibidos.

- Permitir que el tiempo de respuesta lógico-automático de un mensaje iniciado en la otra unidad de control sea configurable en cada sistema por el personal responsable.

2.16. **Soluciones o recomendaciones en caso de fallas o recovery**

2.16.1. Los sistemas de automatización pueden tener diferentes mecanismos para evitar fallas graves y mecanismos de recuperación de errores. Cada sistema participante deberá tener básicamente las siguientes características:

- Si el proceso de recuperación conserva el número de mensaje actual, al momento del acontecimiento, en la secuencia establecida entre cada sistema interviniente, la notificación no es necesaria.
- Si el proceso de recuperación requiere de restablecer el número de secuencia de 000, se debe establecer un medio para notificar a la instalación receptora que los números de los mensajes han sido reiniciados. Esto puede fijarse como un procedimiento consensuado entre las partes en lugar de ser automatizado

2.16.2. Una vez recibido un LAM, si por un acontecimiento, se produce un proceso de recuperación, el envío del CPL no es automático, por lo cual se deberá volver a enviar cualquier CPL para el que había recibido un LAM. Esto es relevante si el sistema fue capaz de recuperar la información acerca del estado de los planes de vuelo que se han coordinado, y no tenga que restablecer los números de secuencia de mensajes.

2.17. **Consideraciones de Seguridad**

2.17.1. **Privacidad**

2.17.1.1. El ICD no define los mecanismos que garantizan la privacidad. Cabe suponer que los datos enviados a través de esta interfaz pueden ser vistos por terceros no deseados ya sea a través de la interceptación del mensaje o a través de la divulgación en el centro receptor.

2.17.1.2. Todas las comunicaciones que requieren privacidad deben ser identificados y las comunicaciones y procedimientos adecuadamente definidos. En tal sentido, se recomienda el uso de mecanismos que permitan la confidencialidad de la información (ej. firewall, redes privadas, personal técnico capacitado y de las administraciones, etc.). De allí la importancia trascendental del uso de la REDDIG como parte de una red privada.

2.17.1.3. Asimismo, se recomiendan que durante las coordinaciones entre Estados, las particularidades de las Políticas de Seguridad a implementar sean tenidas en cuenta como un factor determinante. Más aún si la tendencia es el uso de redes IP, indistintamente cual fuera su plataforma.

2.17.1.4. La aplicación de estas políticas de seguridad deben tener como objetivos de la seguridad, a fin de evitar amenazas y vulnerabilidades, lo siguiente:

- Proteger la confidencialidad.
- Mantener la integridad.
- Asegurar la disponibilidad

2.17.1.5. Los riesgos en la seguridad no pueden eliminarse o prevenirse completamente; sin embargo, una administración y una valoración eficaces de los riesgos pueden minimizar significativamente su existencia. Si bien la futura red ATN soportada sobre la REDDIG II es una red cerrada para el mundo no aeronáutico, es una red abierta para el mundo aeronáutico.

2.17.1.6. La finalidad esperada para los usuarios de la red ATN es que las medidas de seguridad garanticen:

- Usuarios que sólo puedan llevar a cabo las tareas autorizadas.
- Usuarios que sólo puedan obtener la información autorizada.
- Usuarios que no puedan provocar daños en los datos, aplicaciones o entorno operativo de un sistema.
- Un sistema que pueda rastrear las acciones de un usuario y los recursos de red a los que esas acciones acceden.

2.17.2. Las “Políticas de Seguridad” constituyen un factor fundamental, no sólo en la implantación del AIDC, sino también de todos los servicios de la Región. En consecuencia, se recomienda prestar especial atención a lo especificado en la “Guía de Orientación de Seguridad para la implantación de Redes IP”, Proyecto D1, Arquitectura de la ATN SAM en la Región SAM, abril 2013.

2.17.3. **Autenticación**

2.17.3.1. Cada sistema debe autenticar que los mensajes recibidos son de la fuente que se identificó en el Campo 03. el cual identifica el designador del tipo de mensaje, número de mensaje y datos de referencia, ver Doc. 4444 del presente documento.

2.17.4. **Control de Acceso**

2.17.4.1. Cada sistema que participa en la interfaz, pondrá en práctica controles de admisibilidad para asegurar de que la fuente del mensaje es elegible para enviar determinado tipo de mensaje y que a su vez es la autoridad apropiada para el vuelo de referencia.

2.18. **Consideraciones de performance**

2.18.1. Sistemas de comunicaciones. Requerimientos y parámetros.

2.18.2. Además de los requisitos especificados en las partes de la aplicación de este documento, todas las aplicaciones de enlace de datos requieren:

- a) la probabilidad de no recepción de un mensaje será igual o inferior a 10^{-6} ;
- b) la probabilidad de que la no recepción de un mensaje dejará de ser notificado al emisor será igual o inferior a 10^{-9} , y
- c) la probabilidad de que un mensaje va a ser mal dirigido será igual o inferior a 10^{-7} .

2.18.3. Las cifras de la Tabla 3 reflejan los diversos niveles de rendimiento que pueden ser seleccionadas con el fin de proporcionar servicios de enlace de datos. Dependiendo del nivel de servicio que debe prestarse, un Estado puede determinar cuáles son las necesidades de rendimiento dado por factores tales como la separación mínima que se aplica, la densidad del tráfico, o el flujo de tráfico.

Aplicación	Disponibilidad (%)	Integridad	Confiabilidad (%)	Continuidad (%)
DLCI	99.9	10^{-6}	99.9	99.9
ADS	99.996	10^{-7}	99.996	99.996
CPDLC	99.9	10^{-7}	99.99	99.99
FIS	99.9	10^{-6}	99.9	99.9
AIDC	99.996	10^{-7}	99.9	99.9
ADS-B	99.996	10^{-7}	99.996	99.996

Tabla 3. Requisitos de rendimiento

2.18.4. Excepto en situaciones catastróficas, y basados en los parámetros anteriores, se puede dar un único corte entre extremo y extremo, y no debe exceder los 30 segundos. (La disponibilidad de extremo a extremo se puede lograr a través de la provisión de las rutas de comunicación alternativas siempre que sea posible. En tal sentido, la REDDIG II contempla este escenario).

2.18.5. Para los mensajes de planificación de vuelo, los controladores requieren indicación de una transmisión de mensaje fallido dentro de los 60 segundos del mensaje que se envía. Por lo tanto, el tiempo de respuesta desde el momento se envía un mensaje hasta que un LAM (o LRM) se recibe, será menos de 60 segundos, por lo menos 99% del tiempo bajo las operaciones normales. Para los mensajes de planificación de vuelo, los controladores requieren indicación de una transmisión de mensaje fallido dentro de los 60 segundos del mensaje que se envía. No obstante esto puede variar según los requerimientos que se consideren necesarios para cada centro. Esto debe modificarse previo análisis que permita asegurar la eficiencia del servicio.

2.18.6. Por lo tanto, el tiempo de respuesta desde el momento en que se envía un mensaje hasta que un LAM (o LRM) se recibe, será menos de 60 segundos, por lo menos 99% del tiempo bajo las operaciones normales. Un tiempo de respuesta más rápido es deseable, y dará lugar a operaciones que son más eficientes.

2.19. Disponibilidad y fiabilidad

2.19.1. Los recursos de software y hardware necesarios para proporcionar un servicio de interfaces para los usuarios de la Región SAM, deben desarrollarse de tal manera que la fiabilidad sea inherente a la disponibilidad de la interfaz, que sea, al menos, igual a la de los sistemas de de cada extremo de dicha interfaz (por ejemplo, disponibilidad 99,7% para los sistemas de cada extremo que tanto operan con 99,7% fiabilidad).

2.20. Las consideraciones técnicas desarrolladas en el presente documento para la implantación del AIDC entre centros automatizados adyacentes, se complementa con los apéndices anexos, guías y documentos vigentes.

CAPÍTULO III

3. ASPECTOS OPERATIVOS PARA LA IMPLANTACIÓN DEL AIDC ENTRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ADYACENTES

3.1. Introducción

3.1.1. Esta aplicación de comunicaciones de datos entre unidades de control de tránsito aéreo no pretende reemplazar por completo a la comunicación por voz. En principio, servirá como complemento a las comunicaciones tradicionales (voz) y paulatinamente se convertirá en el canal principal de coordinación, complementado por la comunicación oral.

3.1.2. Las etapas de notificación, coordinación y transferencia continuarán siendo las mismas que describe el Doc. 4444 OACI en el capítulo 10, con la diferencia que cuando se realicen mediante una aplicación AIDC, la intervención del operador se reducirá al mínimo.

3.1.3. Los mensajes AIDC tendrán el mismo formato y contenido que los utilizados normalmente y que figuran en el Capítulo 11 del Doc. 4444 OACI.

3.2. Carta de acuerdo operacional

3.2.1. Antes de la implementación del AIDC, se confeccionará una nueva carta de acuerdo entre las dependencias ATC, en la que se considerarán los aspectos relativos al tiempo de anticipación con el que se transmitirán los mensajes de una dependencia a la otra.

3.2.2. Este acuerdo entre las partes dará origen a la configuración de cada sistema automatizado de acuerdo al siguiente ejemplo:

AIDC	
AIDC SEND TIME (sec) :	1800
ETO DELTA (sec) :	300
INIT TIME (Sec) :	600
INIT DISTANCE (Nm) :	4.7
LAM TIME (Sec) :	60
ACP TIME (Sec) :	120
RENEGOTIATION (Sec) :	120

Gráfico 12. Configuración AIDC

- *AIDC SEND TIME (sec)*: Tiempo antes de la llegada al punto de coordinación de envío de mensaje ABI.
- *ETO DELTA (sec)*: Diferencia en el tiempo estimado de sobrevuelo del punto de coordinación que origina el envío de un nuevo mensaje ABI.
- *INIT TIME (sec)*: Tiempo antes de la llegada al punto de coordinación que origina un mensaje EST.
- *INIT DISTANCE (Nm)*: Distancia al punto de coordinación que origina un mensaje EST.

- *LAM TIME (sec)*: Tiempo de espera de mensaje LAM.
- *ACP TIME (sec)*: Tiempo de espera de mensaje ACP.
- *RENEGOTIATION (sec)*: Tiempo de espera para renegociar la coordinación.

3.3. Set mínimo de mensajes AIDC

Categoría	Mensaje	Nombre	Descripción
Coordinación de pre-partida vuelos	FPL	Plan de vuelo presentado	Plan de vuelo, tal como ha sido presentado a la dependencia ATS.
	ABI	Notificación	Los mensajes de notificación se transmitirán por adelantado a las dependencias ATS.
Coordinación de vuelos activos	CPL	Plan de Vuelo actualizado	Plan de vuelo que comprende los cambios que resultan de incorporar autorizaciones.
	EST	Estimación	Hora prevista de paso por el punto de transferencia o punto limítrofe.
	CDN	Negociación	Propuesta de enmienda a las condiciones de coordinación.
	ACP	Aceptación	Aceptación de la coordinación propuesta o enmienda.
	RJC	Rechazo	Coordinación rechazada
Trasferencia de control	TOC	Trasferencia	El controlador de la dependencia de transferencia ha dado instrucciones al vuelo de establecer una comunicación con el controlador de la dependencia de aceptación.
	AOC	Aceptación de transferencia	El vuelo ha establecido comunicación con el controlador aceptante
Lógicos	LAM	Reconocimiento lógico	Aceptación de la aplicación.
	LRM	Rechazo lógico	Rechazo de la aplicación.

Tabla 4. Set de mensajes ATC

3.3.1. En el **Apéndice D** de este documento se muestra los formatos de los mensajes del set mínimo.

3.4. Procedimientos AIDC

3.4.1. Etapa de notificación

3.4.1.1. El FPL ingresa al sistema y está en estado Pre-Notificación

 (FPL-SAEZ/SACO-ARG1502-IS-A320/M-SW/C-SAEZ1235-N0450F320 ATOVO3B ATOVO UW5 CBA-SACF0055-EET/SACF0037)

Este es un plan de vuelo de un vuelo que se realizará desde el Aeropuerto Internacional de Ezeiza, Buenos Aires, al Aeropuerto Internacional de Córdoba, Córdoba, con su hora propuesta de salida para las 1235 UTC.

3.4.1.2. Un tiempo predeterminado antes de la hora prevista de paso sobre el punto de coordinación, el sistema envía un ABI. El FPL pasa a estado notificado.

 (ABI-ARG1502/A1701-SAEZ-UBREL/1330F320-SACO-8/IS-9/A320/M-10/SW/C)

Este es el mensaje ABI que envía el sistema automatizado de Ezeiza para indicar al sistema automatizado de Córdoba que el ARG1502 estará en la posición UBREL a las 1330.

3.4.1.3. El sistema recibe un LAM confirmando que el sistema del centro contiguo posee el plan de vuelo.

 (LAM)

3.4.1.4. Durante la fase de notificación el sistema enviar un mensaje ABI con cada modificación que se realice sobre el FPL, recibiendo un LAM por cada ABI enviado

3.4.2. **Etapas de coordinación**

3.4.2.1. Un tiempo determinado antes de la hora estimada de paso sobre el punto de coordinación o a una determinada distancia del mismo, el sistema envía un mensaje de EST y el FPL pasa a estado Coordinación

 (EST-ARG1502/A1701-SAEZ-UBREL/1345F320-SACO)

Este es un mensaje EST que envía el sistema de Ezeiza al sistema de Córdoba informándole que el avión está en vuelo y estima pasar por el punto de coordinación a las 1345.

3.4.2.2. El sistema recibe un LAM confirmando la recepción del mensaje EST.

 (LAM)

3.4.2.3. El operador del Centro de Control receptor debe aceptar (ACP) o negociar (CDN) la coordinación.

3.4.2.4. Si el operador del Centro de Control receptor acepta la coordinación, el FPL pasa a estado Coordinado.

 (ACP-ARG1502-SAEZ-SACO)

3.4.2.5. El sistema recibe un ACP y envía un LAM.

 (LAM)

3.4.3. **Etapas de negociación**

3.4.3.1. Si el operador del Centro de Control receptor renegocia la coordinación (CDN), el FPL pasa a estado Renegociación.



(CDN-ARG1502-SAEZ-SACO-14/UBREL/0450F340)

Este es un mensaje CDN enviado por el operador de Córdoba solicitando que el vuelo ARG1502 sea transferido con FL340.

3.4.3.2. El sistema recibe un CDN y envía un LAM.



(LAM)

3.4.3.3. El operador del Centro de Control de origen debe aceptar (ACP) o negociar (CDN) la coordinación

3.4.3.4. Si el operador del Centro de Control originador acepta la coordinación (ACP), el FPL pasa a estado Coordinado.



(ACP-ARG1502-SAEZ-SACO)

3.4.3.5. El sistema envía un ACP y recibe un LAM.



(LAM)

3.4.3.6. Si el operador del Centro de Control originador renegocia la coordinación (CDN), el FPL pasa a estado renegociación.



(CDN-ARG1502-SAEZ-SACO-14/UBREL/0450F300)

Este es un mensaje CDN enviado por el operador de Ezeiza solicitando al operador de Córdoba que autorice FL300 para el vuelo ARG1502.

3.4.3.7. El sistema envía un CDN y recibe un LAM.



(LAM)

3.4.4. **Etapas de transferencia**

3.4.4.1. Cuando la aeronave se encuentre próxima al FIX de coordinación, a una distancia o en las condiciones establecidas en la carta de acuerdo entre las dependencias, el operador del Centro de Control originador debe enviar un mensaje de Transferencia (TOC). El FPL pasa a estado transfiriendo.



(TOC-ARG1502/A1701-SAEZ-SACO)

3.4.4.2. El sistema envía un TOC y recibe un LAM.



(LAM)

3.4.4.3. El operador del Centro de Control receptor debe aceptar la transferencia con un mensaje de aceptación de transferencia (AOC). El FPL pasa a estado Transferido.



(AOC-ARG1502/A1701-SAEZ-SACO)

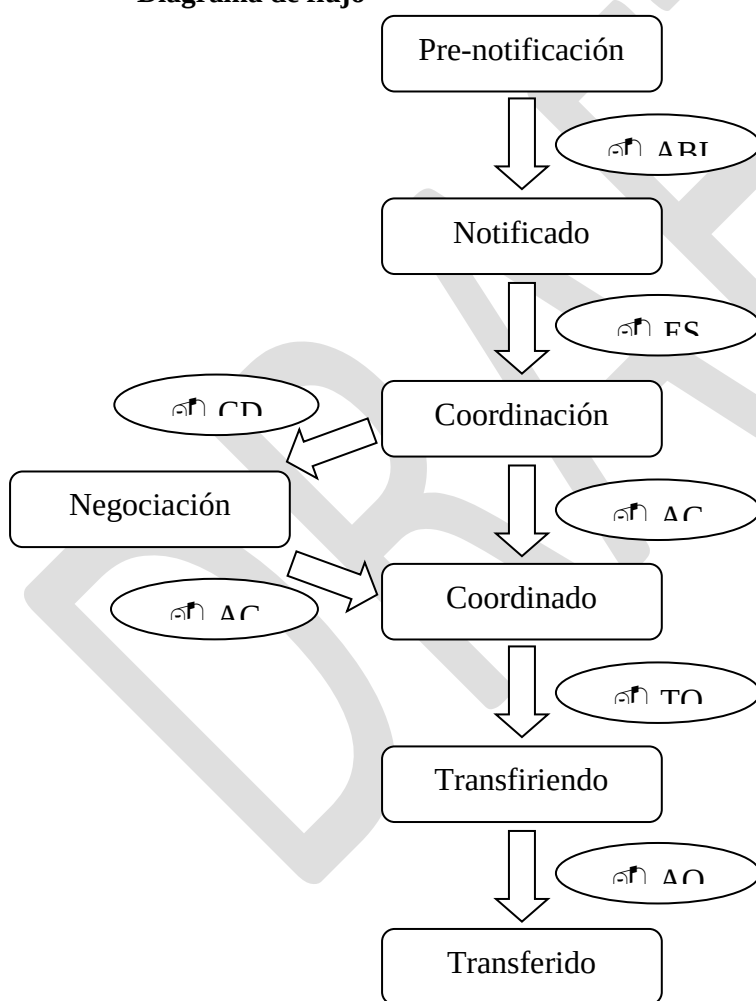
3.4.4.4. El sistema recibe un AOC y envía un LAM.

 (LAM)

3.4.4.5. Pueden realizarse negociaciones después de haber concretado la transferencia de un vuelo.

3.4.4.6. Nótese que en condiciones normales de coordinación, la tarea del operador del sector donde se origina el vuelo se reduce a observar el estado de coordinación en su tabla de vuelos. Por su parte el operador de la dependencia que recibirá el vuelo solo debe ejercer sobre el sistema la acción de aceptar la coordinación. De esta manera se verá reducida notablemente la carga de trabajo de los operadores/coordinadores como así también los eventuales errores cometidos por mala interpretación, olvidos o descuidos.

3.5. Diagrama de flujo



3.6. Fases para las pruebas de implementación

3.6.1. Primera fase

3.6.1.1. Se debe realizar la configuración de los sistemas automatizados ATC de forma tal que estos puedan imitar, de la mejor manera posible, los tiempos y distancias que los controladores contemplan para iniciar las coordinaciones con las unidades de control adyacentes.

3.6.1.2. Quién realice las adaptaciones y configuraciones del sistema debe conocer cuáles serán los mailbox destinados a las pruebas (tanto los propios como los de su contraparte).

3.6.1.3. Habrá que tener en cuenta que las pruebas se realizarán de simulador a simulador y debes inhibirse todas las direcciones AFNT/AMHS de las unidades de control que no serán afectadas por las pruebas. Por ejemplo, deben quitarse de las bases de datos las direcciones de los aeródromos a los cuales normalmente se les envían los mensajes de despegue en forma automática.

3.6.2. Segunda fase

3.6.2.1. Se confeccionará un protocolo de pruebas que cubra la más amplia casuística y ejecutarán las pruebas entre las dos unidades de control con la participación de personal técnico, personal de gestión de base de datos y personal operativo, siguiendo este protocolo.

3.6.2.2. Las pruebas consistirán en generar FPL's en ambas unidades de control y comprobar que los sistemas transmiten en forma automática los mensajes de notificación y coordinación, de acuerdo con los tiempos y distancias establecidas en la configuración.

3.6.2.3. Se recomienda utilizar como ID de la aeronave (casilla 07) el designador AIDC o TEST, seguido de un número de secuencia en las pruebas.

3.6.2.4. En caso de utilizarse la modalidad CPL para los mensajes de coordinación inicial, se debe asegurar que este mensaje crea y activa aun FPL en la unidad receptora, si este FPL no existiera antes.

3.6.2.5. También se comprobará el correcto funcionamiento de los mensajes de aceptación, rechazo y transferencia y se analizarán los motivos por los cuales los sistemas envían y reciben eventuales mensajes LRM.

3.6.3. Tercera fase

3.6.3.1. Cuando haya concluido con éxito la fase anterior y se haya comprobado el correcto intercambio de mensajería entre los sistemas, se llevarán a cabo las pruebas operativas, en las que participarán los supervisores, instructores y controladores de cada unidad de control.

3.6.3.2. Para cumplimentar esta etapa, habrá de tenerse en cuenta el adiestramiento del personal operativo referente a la utilización del AIDC y sus beneficios.

3.6.4. Cuarta fase

3.6.4.1. Una vez que los procedimientos de coordinación AIDC hayan sido probados y aceptados por el personal operativo, se realizarán las nuevas cartas de acuerdo entre unidades de control, incorporando al AIDC, en primera instancia, como medio de coordinación alternativo y posteriormente como medio de coordinación principal.

APÉNDICE A

PLAN DE DIRECCIONAMIENTO LAN REDDIG IPV4 SAM DE REDES POR ESTADO

1. A fin de fijar el plan de direccionamiento IPv4 SAM, a continuación se observa la asignación de direcciones para cada Estado y que debe y está siendo aplicado.

Región	Nro	Estado / Territorio	Red	Direcciones utilizables	Notacion Decimal	Notacion Binaria																	
						Región				Estado / Territorio				Host's									
SAM	1	Argentina	10.0.0.0 / 19	Primera	10 . 0 . 0 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 31 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	Chile	10.0.32.0 / 19	Primera	10 . 0 . 32 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 63 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	Brasil	10.0.64.0 / 19	Primera	10 . 0 . 64 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 95 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	Uruguay	10.0.96.0 / 19	Primera	10 . 0 . 96 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 127 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	Paraguay	10.0.128.0 / 19	Primera	10 . 0 . 128 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 159 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	Bolivia	10.0.160.0 / 19	Primera	10 . 0 . 160 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 191 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	Peru	10.0.192.0 / 19	Primera	10 . 0 . 192 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 223 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	Ecuador	10.0.224.0 / 19	Primera	10 . 0 . 224 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 0 . 255 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	Colombia	10.1.0.0 / 19	Primera	10 . 1 . 0 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 31 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	Venezuela	10.1.32.0 / 19	Primera	10 . 1 . 32 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 63 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	Guyana	10.1.64.0 / 19	Primera	10 . 1 . 64 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 95 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	Surinam	10.1.96.0 / 19	Primera	10 . 1 . 96 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 127 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	Guyana Francesa (France)	10.1.128.0 / 19	Primera	10 . 1 . 128 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 159 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	Trinidad y Tobago	10.18.96.0 / 19	Primera	10 . 18 . 96 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 18 . 127 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	VACANTE	10.1.160.0 / 19	Primera	10 . 1 . 160 . 1	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Ultima	10 . 1 . 191 . 254	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0 . 0 0 0 0 0 0 0 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APÉNDICE B

PLAN DE DIRECCIONAMIENTO WAN REDDIG IPV4 SAM PARA INTERCONEXIÓN ENTRE ESTADOS

1. A fin de fijar el plan de direccionamiento WAN REDDIG IPv4 SAM para enlaces seriales, para la interconexión entre Estados, a continuación se observa la asignación de direcciones para que debe y está siendo aplicado.

Red	Enlace			
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar
10.15.224.0 / 19	1	10.15.224.0 / 30	Argentina-Bolivia	-
				Argentina
				Bolivia
				-
	2	10.15.224.4 / 30	Argentina-Chile	-
				Argentina
				Chile
				-
	3	10.15.224.8 / 30	Argentina-Paraguay	-
				Argentina
				Paraguay
				-
	4	10.15.224.12 / 30	Argentina-Peru	-
				Argentina
				Peru
				-
	5	10.15.224.16 / 30	Argentina-Uruguay	-
				Argentina
				Uruguay
				-
	6	10.15.224.20 / 30	Argentina-AFI	-
				Argentina
				AFI (Johannesburgo)
				-
	7	10.15.224.24 / 30	Brasil-Colombia	-
				Brasil
				Colombia
				-
	8	10.15.224.28 / 30	Brasil-Guyana	-
				Brasil
				Guyana
				-
	9	10.15.224.32 / 30	Brasil-Guyana Francesa	-
				Brasil
				Guyana Francesa
				-

Red	Enlace			
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar
10.15.224.0 / 19	10	10.15.224.36 / 30	Brasil-Peru	-
				Brasil
				Peru
				-
	11	10.15.224.40 / 30	Brasil-Surinam	-
				Brasil
				Surinam
				-
	12	10.15.224.44 / 30	Brasil-Venezuela	-
				Brasil
				Venezuela
				-
	13	10.15.224.48 / 30	Brasil-AFI (tentativo)	-
				Brasil
				AFI (Dakar)
				-
	14	10.15.224.52 / 30	Brasil-EUR (tentativo)	-
				Brasil
				EUR (Madrid)
				-
	15	10.15.224.56 / 30	Brasil-NAM	-
				Brasil
				NAM (Atlanta)
				-
	16	10.15.224.60 / 30	Brasil-Argentina	-
				Brasil
				Argentina
				-
	17	10.15.224.64 / 30	Brasil-Bolivia	-
				Brasil
				Bolivia
				-
	18	10.15.224.68 / 30	Brasil-Paraguay	-
				Brasil
				Paraguay
				-

Red	Enlace			
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar
10.15.224.0 / 19	19	10.15.224.72 / 30	Brasil-Uruguay	-
				Brasil
				Uruguay
				-
	20	10.15.224.76 / 30	Chile-PAC	-
				Chile
				PAC(Christchurch)
				-
	21	10.15.224.80 / 30	Chile-Peru	-
				Chile
				Peru
				-
	22	10.15.224.84 / 30	Colombia-NAM	-
				Colombia
				NAM (Atlanta)
				-
	23	10.15.224.88 / 30	Colombia-Ecuador	-
				Colombia
				Ecuador
				-
	24	10.15.224.92 / 30	Colombia-Peru	-
				Colombia
				Peru
				-
	25	10.15.224.96 / 30	Colombia-Venezuela	-
				Colombia
				Venezuela
				-
	26	10.15.224.100 / 30	Ecuador-Peru	-
				Ecuador
				Peru
				-
	27	10.15.224.104 / 30	Ecuador-Venezuela	-
				Ecuador
				Venezuela
				-

Red	Enlace			
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar
10.15.224.0 / 19	28	10.15.224.108 / 30	Guyana Francesa-Surinam	-
				Guyana Francesa
				Surinam
				-
	29	10.15.224.112 / 30	Guyana-C-CAR	-
				Guyana
				C-CAR (Piarco)
				-
	30	10.15.224.116 / 30	Guyana-Surinam	-
				Guyana
				Surinam
				-
	31	10.15.224.120 / 30	Guyana-Venezuela	-
				Guyana
				Venezuela
				-
	32	10.15.224.124 / 30	Peru-NAM	-
				Peru
				NAM (Atlanta)
				-
	33	10.15.224.128 / 30	Peru-Bolivia	-
				Peru
				Bolivia
				-
	34	10.15.224.132 / 30	Peru-Colombia	-
				Peru
				Colombia
				-
	35	10.15.224.136 / 30	Peru-Venezuela	-
				Peru
				Venezuela
				-
	36	10.15.224.140 / 30	Surinam-Venezuela	-
				Surinam
				Venezuela
				-

Red	Enlace			
	Nro.	Subred	Extremos	Direcciones a utilizar
10.15.224.0 / 19	37	10.15.224.144 / 30	Venezuela-CAM	-
				Venezuela
				CAM (San Juan)
				-
	38	10.15.224.148 / 30	Venezuela-EUR	-
				Venezuela
				EUR (Madrid)
				-
	39	10.15.224.152 / 30	Venezuela-Trinidad y Tobago	-
				Venezuela
				Trinidad y Tobago
				-
	40	10.15.224.156 / 30	VACANTE	-
				-
				-
				-
	41	10.15.224.160 / 30	VACANTE	-
				-
				-
				-
	42	10.15.224.164 / 30	VACANTE	-
				-
				-
				-
	-	-	-	-
				-
				-
				-
	-	-	-	-
				-
				-
				-
	2048 (última)	10.15.31.252 / 30	VACANTE	-
				-
				-
				-

APÉNDICE C

PLAN DE DIRECCIONAMIENTO LAN REDDIG IPV4 SAM DE REDES POR ESTADO

1. A fin de fijar el plan de direccionamiento IPv4 SAM, a continuación se observa la asignación de direcciones para cada Estado y que debe y está siendo aplicado.

Región SAM: asignación de redes por Estado

Nro	Estado / Territorio	Red	Direcciones Utilizables	Notación Decimal
1	Argentina	10.0.0.0 / 19	Primera	10.0.0.1
			-	-
			-	-
			Última	10.0.31.254
2	Chile	10.0.32.0 / 19	Primera	10.0.32.1
			-	-
			-	-
			Última	10.0.65.254
3	Brasil	10.0.64.0 / 19	Primera	10.0.64.1
			-	-
			-	-
			Última	10.0.95.254
4	Uruguay	10.0.96.0 / 19	Primera	10.0.96.1
			-	-
			-	-
			Última	10.0.127.254
5	Paraguay	10.0.128.0 / 19	Primera	10.0.128.1
			-	-
			-	-
			Última	10.0.159.254
6	Bolivia	10.0.160.0 / 19	Primera	10.0.160.1
			-	-
			-	-
			Última	10.0.191.254
7	Perú	10.0.192.0 / 19	Primera	10.0.192.1
			-	-
			-	-
			Última	10.0.223.254
8	Ecuador	10.0.224.0 / 19	Primera	10.0.224.1
			-	-
			-	-
			Última	10.0.255.254

Nro	Estado / Territorio	Red	Direcciones Utilizables	Notación Decimal
9	Colombia	10.1.0.0 / 19	Primera	10.1.0.1
			-	-
			-	-
			Última	10.1.31.254
10	Venezuela	10.1.32.0 / 19	Primera	10.1.32.1
			-	-
			-	-
			Última	10.1.63.254
11	Guyana	10.1.64.0 / 19	Primera	10.1.64.1
			-	-
			-	-
			Última	10.1.95.254
12	Surinam	10.1.96.0 / 19	Primera	10.1.96.1
			-	-
			-	-
			Última	10.1.127.254
13	Guyana Francesa (Francia)	10.1.128.0 / 19	Primera	10.1.128.1
			-	-
			-	-
			Última	10.1.159.254
14	Trinidad y Tobago	10.18.96.0 / 19.	Primera	10.18.96.1
			-	-
			-	-
			Última	10.18.127.254
15	Vacante	10.1.160.0 / 19	Primera	10.1.160.1
			-	-
			-	-
			Última	10.1.191.254

APÉNDICE D**COMPOSICIÓN DE LOS MENSAJES ATS****Campos de los mensajes ATS**

Campo	Elemento (a)	Elemento (b)	Elemento (c)	Elemento (d)	Elemento (e)
03	Designador de tipo de mensaje	Número mensaje	Datos de referencia		
07	Identificador de aeronave	Modo SSR	Código SSR		
09	Número de aeronaves	Tipo de aeronave	Categoría de estela turbulenta		
10	Equipo y capacidades de radiocomunicaciones y de ayudas para la navegación y la aproximación	Equipo y capacidades de vigilancia			
13	Aeródromo de salida	Hora			
14	Punto límite	Hora en el punto límite	Nivel autorizado	Datos complementarios	Condiciones
15	Velocidad de crucero	Nivel de crucero	Ruta		
16	Aeródromo de destino	Duración total prevista	Aeródromos de alternativa de destino		
18	Otros datos				
22	Indicador de campo	Datos modificados			
31	Designador de instalación	Designador de sector			
32	Hora	Posición	Velocidad terrestre de la traza	Rumbo de la traza	Altitud notificada

FPL (plan de vuelo presentado)

FPL Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b.		
07	a.	b. c.	Código SSR sólo se envía si uno está (ya) asignado y el avión está equipado para ello.
08	a.	b.	Elemento (b) se incluye según los requisitos del acuerdo de límites.
09	b. c.	a.	

FPL Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
10	a. b.		
13	a. b.		
15	a. b. c.		
16	a. b.	c.	
18		a. otra información	Elemento (a) se incluye sólo si no se incluye ninguna otra información. Cualquier elemento (a) u otra información (pero no ambos) deben ser incluidos.

ABI (mensaje de notificación)

ABI Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a.		Elemento (c) deberá contener el número de referencia del primer mensaje enviado para este vuelo.
07	a.	b. c.	Si un código SSR ha sido asignado debe ser incluido.
13	a.		
14	a. b. c. d. e.		
16	a.		
22			

CPL (plan de vuelo actualizado)

CPL Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b.		
07	a.	b. c.	Código SSR sólo se envía si uno está (ya) asignado y el avión está equipado para ello.
08	a. b.		Elemento (b) se incluye según los requisitos del acuerdo de límites.
09	b. c.	a.	
10	a. b.		
13	a.		
14	a. b. c.	d. e.	
15	a. b. c.		
16	a.		

CPL Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
18		a. Otra información	Elemento (a) se incluye sólo si no se incluye ninguna otra información. Cualquier elemento (a) u otra información (pero no ambos) deben ser incluidos.

EST (estimaciones)

EST Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b. c.		Elemento (c) deberá contener el número de referencia del último mensaje enviado para este vuelo.
07	a.	b. c.	Código SSR sólo se envía si uno está asignado y el avión está equipado para ello.
13	a.		Aeródromo de salida debe coincidir con el valor previamente enviado en el FPL o el último CHG que modificó la FPL.
14	a. b. c.	d. e.	
16	a.		Aeródromo de destino debe coincidir con el valor previamente enviado en el FPL o el último CHG que modificó la FPL.

CDN (mensaje de negociación)

CDN Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b. c.		
07	a.	b. c.	
13	a. b.		
14	a. b. c.	d.	
16	a.		

ACP (mensaje de aceptación)

ACP Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b. c.		
07	a.	b. c.	
13	a. b.		
16	a.		

RJC (mensaje de rechazo)

RJC Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b. c.		
07	a.	b. c.	
13	a. b.		
16	a.		

TOC (mensaje de transferencia)

TOC Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b. c.		
07	a.	b. c.	
13	a. b.		
16	a.		

AOC (asumida la transferencia)

AOC Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b. c.		
07	a.	b. c.	
13	a. b.		
16	a.		

LAM (acuse de recibo lógico)

LAM Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b. c.		

LRM (rechazo lógico)

LRM Campo	Elementos necesarios	Elementos opcionales	Comentarios
03	a. b. c.		
18	texto como se muestra en Comentarios		Describe el código de error: después de RMK /, incluye dos dígitos que comprenden el código de error.

APENDICE E

LISTA DE ACRONIMOS

ABI	Advance Boundary Information (AIDC message)
ACC	Area Control Centre
ACP	Acceptance (AIDC message)
ADS	Surveillance ADS-C (AIDC message)
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance - Broadcast
ADS-C	Automatic Dependent Surveillance - Contract
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunications Network
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunications Network
AIDC	ATS Interfacility Data Communications
AMHS	Aeronautical Message Handling System
AMHS	ATS Message Handling System
AOC	Airline Operational Control; or Assumption of Control (AIDC message)
APP	Approach Control Office
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
ASIA/PAC	Asia/Pacific
ATC	Air Traffic Control
ATM	Air Traffic Management
ATN	Aeronautical Telecommunications Network
ATN	Aeronautical Telecommunication Network
ATS	Air Traffic Service
ATS	Air Traffic Services
ATSU	Air Traffic Service Unit
CAAS	Common AMHS Addressing Scheme
CARSAM	Caribe - Sudamérica
CCAM	Centro de Conmutación Automática de Mensajes
CDN	Coordination (AIDC message)
CH	AFTN Channel
CHG	ICAO Modification Message
CNS	Communications, Navigation, Surveillance
CPDLC	Controller Pilot Data Link Communications
CPL	Current Flight Plan (AIDC message)
DS	Servidor de directorio que se comunica siguiendo protocolos X.500
DS	Directory Service
EST	Coordination Estimate (AIDC message)
FPL	Filed Flight Plan
IA-5	International Alphabet 5
ICAO	International Civil Aviation Organization
ICD	Interface Control Document
IP	Internet Protocol
IPM	Inter Personal Message
IPv4	Internet Protocol version 4
IPv4 REDDIG SAM:	Refiere al plan de direccionamiento ip, versión 4. Utiliza la REDDIG y corresponde a la región SAM
ITA-2	International Telegraph Alphabet No. 2
LAM	Logical Acknowledgement Message (AIDC message)

LAN REDDIG:	entorno asociado al plan de direcciones ip regional para cada Estado
LRM	Logical Rejection Message (AIDC message)
MS	Almacén de mensajes para manejar la entrega y recuperación de mensajes.
MTA	Agente encargado de encaminar los mensajes entre MTAs, MSs y MTA Message Transfer Agent
MTCU	Message Transfer and Conversion Unit
NAT	Network Address Translation
NAT:	protocolo de traslación de direcciones ip.
Oral ATS	Circuito de Voz para comunicaciones ATS
OSI	Open System Inter-connection
P1	Protocolo para comunicar y encaminar mensajes entre MTAs (ITU-T X.411)
P3	Protocolo de entrega (“fronteras adentro”, tipo “pull”)
P7	Protocolo para que el UA retire del MS (ITU-T X.413).(tipo “push”)
REDDIG	Red Digital Sudamericana
REJ	Rejection (AIDC message)
TCP	Transfer of Control Point
TOC	Transfer of Control (AIDC message)
TWR	Torre de Control de Aeródromo
UA	Agentes de usuario
UA	User Agent
UTC	Universal Coordinated Time
WAN REDDIG:	Entorno asociado al plan de direcciones ip regional para interconexión entre Estados

**Cuestión 6 del
Orden del Día:****Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e
integración de los existentes**

6.1 Bajo esta cuestión del orden del día, la Reunión analizó las siguientes notas:

- a) NE/06 - *Actividades a considerarse en el Plan de Acción del Proyecto Mejora a la Comprensión Situacional ATM en la Región SAM* (Coordinador del Proyecto (C2); y
- b) NE/10 - *Seguimiento en la implantación de actividades del proyecto automatización* (Secretaría).

6.2 A este respecto, se procedió a la revisión de los siguientes aspectos:

- a) Seguimiento a las actividades del Proyecto C1 – Automatización; y
- b) Seguimiento a las actividades del Proyecto C2 - Mejora a la comprensión situacional ATM.

Seguimiento a las actividades del Proyecto C1 – Automatización

6.3 Las actividades básicas de este Proyecto consisten de varios documentos guías, los cuales fueron ejecutados en su totalidad, así como la interconexión de sistemas automatizados entre ACCs adyacentes en la Región.

Interconexión de sistemas automatizados

6.4 La Reunión tomó nota que desde 2009 fueron firmados 5 (cinco) Memorándum de Entendimiento (MoU) para la interconexión de datos radar y transferencia automática de planes de vuelo entre países vecinos sin que hubiera grandes avances. Solamente se logró algún progreso con el intercambio de datos radar bajo el protocolo IP entre los radares de Durazno de Uruguay y Quilmes de Argentina sin, todavía, haber sido establecida utilización operacional.

6.5 La Reunión fue informada sobre los resultados de las nuevas pruebas realizadas en Brasil, en el período del 8 al 10 de mayo de 2013, para la integración del ACC Maiquetía y el ACC Amazónico, como parte de las actividades previstas en la planificación para la integración de sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR/SAM.

6.6 Durante los trabajos realizados en Manaus, Brasil, la Reunión tomó nota que la Administración Aeronáutica de Brasil, para una mejor análisis del problema, preparó un ambiente de pruebas, similar al ambiente operacional, conformado por un enrutador, un firewall, un *hub* y dos computadoras, una para simular el RDP del ACC-AZ (Manaos), con la transmisión de trazas radar ASTERIX CAT 62/63, vía protocolo UDP, y otra para simular la recepción de las trazas, antes de la REDDIG.

6.7 La Reunión fue informada que quedaban pendientes las siguientes actividades, que deberán ser coordinadas entre Brasil y Venezuela, necesarias para completar el uso operacional del *handoff* automatizado entre los ACC-AZ (Manaos) y ACC-MI (Maiquetía):

- a) Verificación y eventuales ajustes de la infraestructura de comunicación existente en el ACC-MI para la interconexión;
- b) Ejecución de las pruebas finales de interconexión, con la transmisión de trazas radar y planes de vuelo entre los ACC-AZ y ACC-MI. Por consiguiente , se hace necesaria la coordinación con las equipos técnicas y operacionales del ACC-AZ y del ACC-MI;
- c) Revisión del acuerdo operacional para la transferencia de tránsito entre los ACC-AZ y ACC-MI, considerando el *handoff* automatizado; y
- d) Verificación de la necesidad de entrenamiento de los operadores del ACC-MI y del ACC-AZ para uso del *handoff* automatizado.

6.8 Con el fin de apoyar a los Estados en encontrar soluciones para completar los trabajos de interconexión, la Reunión consideró los resultados obtenidos en las siguientes acciones, previstas en el informe de la reunión SAM/IG/10:

- a) El Coordinador del Proyecto C1 elaboró un cuestionario sobre requerimientos para la interconexión de sistemas automatizados que se presenta como Apéndice A de la NE/10. La Secretaría envió la carta LT 12/3.54 – SA130 del 11 de marzo de 2013 a Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay con el fin de identificar las causas de los retardos y formular recomendaciones que permitan completar las interconexiones. Se recibió las respuestas de Argentina, Brasil, Chile y Perú que se presentan en forma resumida como **Apéndice A** de esta cuestión del orden del día. La Reunión instó a la Administración Aeronáutica de Uruguay de completar el cuestionario y enviarlo a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI a la brevedad; y
- b) La Secretaría envió a través de la comunicación LT 12/3.54 – SA607 del 2 de noviembre de 2012, la solicitud para que los Estados actualicen el documento SICD (*System Interface Control Document for the Interconnection of ACC Centers of the CARSAM Region*), que describe los sistemas de vigilancia, así como los sistemas automatizados (procesadores de datos radar y planes de vuelo). Al respecto, se tiene información actualizada de Brasil. Los demás serán actualizados tras la conclusión de las visitas a los Estados.

6.9 La Reunión tomó nota que las visitas previstas a los Estados que han elaborado Memorándums de Entendimiento (MoU) para la interconexión de sistemas automatizados para el mes de abril de 2013 fueron pospuestas para el segundo semestre de 2013. Los resultados obtenidos serán presentados durante la reunión SAM/IG/12.

6.10 En virtud de los obstáculos que algunos de los Estados informaran respecto al suministro de los ICD de los datos provenientes de los centros automatizados por parte de los fabricantes, Brasil planteó la posibilidad de utilización de las herramientas de análisis de datos radar y centros (SASS-C y RAPS-3) durante las visitas que serán realizadas por los expertos a los Centros Automatizados ATC seleccionados de la Región.

6.11 La Reunión procedió a la actualización del documento del Proyecto C1 en base a los avances logrados en la implantación de las actividades consideradas en él, mostrándose los mismos en el **Apéndice B** de esta cuestión del orden del día.

Seguimiento a las actividades del Proyecto C2 - Mejora a la comprensión situacional ATM

6.12 La Reunión revisó la *Guía de consideraciones técnicas operacionales para la implantación del ADS-B*, la misma que incorpora los comentarios realizado por Brasil, Chile y Guyana. Los aportes realizados se consideran pertinentes y se aceptan en la nueva revisión 1.2 de dicha Guía que se incluye como **Apéndice C** a esta cuestión del orden del día.

6.13 Considerando los nuevos mapas de rutas CNS que serán parte del *Plan Mundial de Navegación Aérea*, cuarta edición y el *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)* actualizado con respecto a la metodología ASBU, la Reunión consideró que ya no era necesario actualizar la *Estrategia regional de vigilancia para la implantación de los sistemas en apoyo a la mejora de la conciencia situacional*. En ese sentido, la Reunión recomendó a los Estados que, para fines de planificación y orientación de disponibilidad de la tecnología CNS, en especial los sistemas de vigilancia, se refieran a las hojas de rutas CNS.

6.14 De acuerdo a los cambios efectuados en las tareas del Proyecto de Conciencia Situacional, la Reunión procedió a la actualización de los entregables del Proyecto. La Tabla actualizada se presenta como **Apéndice D** de esta cuestión del orden del día.

APENDICE A

PROYECTO C1 INTERCONEXIÓN SISTEMAS AUTOMATIZADOS CUESTIONARIO – RESPUESTAS DE LOS ESTADOS

1. INTRODUCCIÓN

La Oficina de la OACI-LIMA envió a los Estados un cuestionario con preguntas sobre sus sistemas automatizados de control de tráfico aéreo, con la finalidad de se tener una visión más detallada de las dificultades para se hacer la interconexión prevista en el proyecto C1.

Hasta la fecha solamente 4 Estados, Argentina, Brasil, Chile y Perú, enviaron las respuestas al cuestionario.

Los resultados son presentados en el análisis, adelante.

2. ANÁLISIS

El análisis de las respuestas posibilita observar lo siguiente:

1. Datos radar

- Argentina y Perú poseen sistemas automatizados del mismo fabricante, INDRA. Todavía, no se conoce las versiones instaladas en cada Estado;
- Chile posee sistema automatizado del fabricante Thales, en la versión Eurocat C;
- Los sistemas automatizados del ACC-CW y del ACC-AZ, en Brasil, son distintos. Está planificado el cambio del sistema del ACC-AZ, para fines de julio/2013, para el sistema SAGITARIO, similar al del ACC-CW;
- Los RDPS poseen capacidad para procesamiento de multitrack. El SAGITARIO del ACC-CW posee capacidad para ADS-B/C y multilateración. Ya el sistema INDRA de Argentina posee capacidad ADS-B/C. No fue informado si el sistema de Perú posee capacidad ADS-B/C;
- Todos los sistemas poseen la capacidad de transferencia de datos radar por ASTERIX CAT 62/63, pero en Argentina todavía no está habilitada y requiere la adquisición de licencias. En este caso, es propuesta la utilización de los datos directamente de los radares, por medio del ASTERIX CAT 1/2;
- El sistema de Chile posee capacidad para uso de ASTERIX CAT 62 y 65, pero no está seguro con respecto a ASTERIX CAT 63 (a confirmar). Su propuesta es de inicialmente compartir datos directamente del radar de Puerto Montt, con uso de ASTERIX CAT 1/2, para después utilizar la transferencia entre Centros;
- No se conoce el ICD de ASTERIX de sistema de Chile
- No se conoce la documentación adoptada por el sistema de INDRA para el protocolo ASTERIX. El SAGITARIO de Brasil adopta la documentación de EUROCONTROL.

2. Planes de vuelo

2.1. AIDC

- Argentina posee las funcionalidades de AIDC, pero aún no utiliza para handoff entre los centros nacionales;
- AIDC no está implementado en el sistema de Chile, aunque tenga la capacidad. El ICD es basado en la especificación de la Región ASIA/PAC (V 2.0, 28/03/2003);

- Brasil posee la funcionalidad en su sistema SAGITARIO del ACC-CW, pero aún no utiliza AIDC para el handoff entre los centros nacionales, que es hecho con uso de los mensajes Doc 4444. La estimativa para uso operacional del AIDC es para fines de 2013;
- La implementación del AIDC en sistema SAGITARIO consideró el ICD de la Region ASIA/PAC;
- Perú ya posee las funcionalidades de AIDC, pero aún no utiliza para handoff entre los centros nacionales;
- Todos los Estados pueden hacer la transmisión de los mensajes por medio del AMHS.
- Chile no utiliza AIDC

2.2. OLDI

- Argentina posee las funcionalidades de OLDI, implementadas por INDRA. No se conoce las especificaciones adoptadas. Todavía, Argentina informó que no tiene interés en uso futuro de OLDI para el handoff, tanto internamente cuanto externamente, pues intenta utilizar AIDC;
- Chile posee y utiliza OLDI para el handoff entre sus sistemas automatizados, por medio de una red de datos interna. El handoff es manual, con la coordinación previa hecha de forma automatizada
- En Brasil, el sistema SAGITARIO del ACC-CW posee las funcionalidades de OLDI, basadas en la especificación de EUROCONTROL, pero aún no utiliza para el handoff entre centros nacionales. En caso de implantación, la transmisión se hará por medio del AMHS;
- Perú posee las funcionalidades de OLDI, implementadas por INDRA. No se conoce la especificación adoptada.

2.3. Otros

- Los sistemas automatizados de Brasil, incluyendo SAGITARIO y X-4000, poseen las funcionalidades de handoff basadas en el Doc 4444 y las utiliza para el handoff automatizado entre los centros de control nacionales, tanto en los ACC, cuanto en los APP y en las TWR.

3. Conexión y seguridad

- Los radares de Argentina poseen direcciones IP y están integrados a una red ATN nacional, basada en TCP/IP. El enrutamiento es hecho en Ezeiza;
- Los sistemas RDPS de Brasil y Perú poseen direcciones IP de la propia LAN;
- El sistema automatizado de Argentina está protegido por un enrutador con funcionalidades de firewall;
- Brasil intenta implementar un firewall para la protección del sistema automatizado del ACC-CW. El ACC-AZ ya posee esta protección por firewall;
- Argentina y Brasil poseen enrutadores conectados a la REDDIG. Perú solamente proporcionó datos acerca del MUX MEMOTEC de la REDDIG;
- Argentina y Brasil ya poseen las configuraciones de NAT;
- Chile no posee firewall implementado en su topología de red propuesta para la interconexión de datos radar.

APENDICE B

PROYECTO AUTOMATIZACION

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° C1	
Programa	Título del Proyecto	Fecha Inicio	Fecha Término
Automatización y comprensión situacional ATM (Coordinador del Programa: Onofrio Smarrelli)	Automatización <i>Coordinador del proyecto: Alessandro Santoro (Brasil)</i> <i>Expertos contribuyentes al proyecto: Grupo Automatización ATM de la SAM/IG</i>	Mayo 2008	Junio 2016
Objetivo	Apoyar a los Estados de la Región SAM en la implantación de sistemas automatizados y la interconexión de los mismos a nivel regional		
Alcance	El alcance del proyecto contempla la elaboración inicial de guías, ensayos para identificación del nivel de automatización requerido en las dependencias ATS de la Región a corto y mediano plazo y la implantación de los sistemas de automatización y su interconexión a través de la red digital regional sudamericana basada en VSAT (REDDIG)		
Métricas	- Elaboración de los siguientes documentos: ✓ Documento guía sobre requerimiento de sistemas automatizados en dependencias ATS (SSS) ✓ Guía de orientación para la implantación de la integración de los sistemas automatizados ✓ Plan de acción para la interconexión de sistemas automatizados ✓ Documento preliminar de control de interfaz (ICD) entre sistemas para la interconexión de los ACC en la Región SAM ✓ Modelo de Memorándum de Entendimiento (MoU) para la interconexión de sistemas automatizados - Implantación de la interconexión de sistemas automatizados entre ACC adyacentes de la Región SAM - Reducción del número de errores operacionales, incluyendo los LHD en la Región SAM		
Estrategia	- Todos los trabajos serán ejecutados por expertos nominados por los Estados y organizaciones de la Región SAM miembros del proyecto <i>Automatización</i>, bajo la gestión del coordinador del proyecto, en coordinación con el coordinador del programa. Las comunicaciones entre miembros del proyecto, así como entre el coordinador del proyecto y el coordinador del programa, deberán efectuarse por medio de teleconferencias y de la Internet. Asimismo, el coordinador del programa, junto con el coordinador del proyecto y los expertos contribuyentes, podrán reunirse en las reuniones de implantación SAM/IG - Una vez completados los estudios, los resultados serán remitidos al coordinador del programa de la OACI bajo la forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión y aprobación al CRPP del GREPECAS		

Justificación	- Los centros de control de tránsito aéreo de las Regiones CAR/SAM han tenido dificultades para la debida coordinación del tránsito aéreo, lo cual ha sido considerado como un importante factor que ha contribuido a los incidentes de tránsito aéreo. La interconexión de los centros automatizados de control de tránsito aéreo permitirá una coordinación automatizada del tránsito aéreo para la transferencia de las responsabilidades de control entre centros de control de área adyacentes en las Regiones CAR/SAM, reduciendo el riesgo de incidentes aeronáuticos generados por actividades de coordinación indebidas y mejorando, al mismo tiempo, las fases de planificación para un control eficiente de los vuelos desde/hacia las Regiones de Información de Vuelo (FIR) correspondientes. - La interconexión de sistemas automatizados se facilitaría en vista de la existencia de la REDDIG (red regional SAM basada en VSAT) que posee la capacidad necesaria para transportar las aplicaciones de los sistemas automatizados. - Este proyecto contribuye a la implantación de los PFF SAM CNS 04, ATM 05, ATM 06 del <i>Plan de Implantación del Sistema de Navegación Basado en el Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)</i>.
Metas	- Elaboración inicial de cinco documentos guías para apoyar la implantación de la interconexión de sistemas automatizados para set completado periodo (Mayo 2008 – Octubre 2012) - Elaboración inicial de 18 MoU para la interconexión de sistemas automatizados 5 MoU periodo 2009 2011 4 MoU para finales del 2012 9 MoU para finales de 2013 - Implantación de la interconexión de sistemas automatizados <i>Plan de vuelo</i> 9 Interconexiones OLDI periodo 2012 2014 1 interconexión considerando documento 4444 para el 2012 7 interconexiones AIDC para el periodo 2012 2013 <i>Datos radar protocolo Asterix</i> 20 Intercambios de datos radar utilizando protocolo Asterix periodo 2011-2014 1 Intercambio propietario para el 2012
	- ATFM - Implementación del Nuevo Formato de Plan de Vuelo de la OACI - Mejora a la comprensión situacional ATM

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de Implantación ¹	Fecha Entrega	Observaciones
Documento guía regional para nivel de automatización requerido de acuerdo con el servicio ATM proporcionado en el espacio aéreo y los aeródromos internacionales, valorando: • el diseño de la arquitectura operacional, • características y atributos para la inter funcionalidad, • bases de datos y software, • FPL, CPL, CNL, RLA, etc., y • Requerimientos técnico	PFF SAM CNS 04 PFF SAM ATM 05 PFF SAM ATM06	Coordinador del proyecto y Grupo de Automatización ATM		Junio de 2011 Finalizado	Para la identificación de los requerimientos de automatización requeridos en las dependencias ATS(ACC), se ha elaborado el Documento SSS (System and Subsystem Specification Document) y se ha realizado un proceso de revisión gracias al apoyo del Proyecto RLA/06/901 y el grupo de automatización ATM de la SAM/IG. Documento publicado página web www.lima.icao.int.
Guía de orientación para la implantación de la integración de los sistemas automatizados y plan de acción correspondiente	PFF SAM CNS 04 PFF SAM ATM 05 PFF SAM ATM06	Coordinador del proyecto y Grupo de Automatización ATM		Octubre de 2010 Finalizado Mayo 2012 Finalizado	Se ha elaborado: Guía de orientación para la implantación de la integración de los sistemas automatizados y proceso de revisión de la misma. Revisión plan de acción para la implantación de la integración de los sistemas automatizados y revisión continua. Ambos documentos se han elaborados gracias al apoyo del Proyecto RLA/06/901 y el grupo de automatización SAM. Documento publicado página web www.lima.icao.int.

¹ **Gris** - Tarea no iniciada

Verde - Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma

Amarillo - Actividad iniciada con cierto retardo, pero estaría llegando a tiempo en su implantación

Rojo - No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado y se requieren adoptar medidas mitigatorias

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de Implantación ¹	Fecha Entrega	Observaciones
Documento preliminar de control de interfaz (ICD) entre sistemas para la interconexión de los ACC en la Región SAM	PFF SAM CNS 04 PFF SAM ATM 05 PFF SAM ATM06	Coordinador del programa Coordinador del proyecto Grupo de automatización ATM		Octubre 2008 Finalizado Octubre 2012	Se elabora documento ICD. El documento se ha elaborado gracias al apoyo del proyecto RLA/98/003 y posteriormente al RLA/06/901. Documento publicado página web www.lima.icao.int . El documento requiere ser actualizado en vista de la instalación de nuevos sistemas automatizados y sistemas de vigilancia en la Región.
Orientaciones para la elaboración de Memorándum de Entendimiento (MoU) para la implantación de la interconexión de sistemas automatizados	PFF SAM CNS 04	Coordinador del proyecto Grupo de automatización ATM		Octubre 2009 Finalizado	Se ha elaborado un modelo de MoU para la interconexión de sistemas automatizados gracias al apoyo del proyecto RLA/06/901 y del grupo de automatización ATM de la SAM/IG. El Modelo de MoU se encuentra publicado en la página web www.lima.icao.int .
Elaboración de Memorandum de Entendimiento para la interconexión de sistemas automatizados entre ACC adyacentes	PFF SAM CNS 04 PFF SAM ATM 05 PFF SAM ATM06	Estado de la Región SAM Coordinador del Proyecto y Grupo de Automatización SAM		Octubre 2013	Se han elaborado y firmado hasta la fecha seis MoUs entre Estados de la Región SAM: Argentina-Brasil; Argentina-Chile; Argentina-Uruguay; Brasil-Uruguay; Brasil-Venezuela y Brasil-Perú Se tienen planificados la elaboración de 12 MoU adicionales.
Implantación de la interconexión de sistemas automatizados entre ACC adyacentes	PFF SAM CNS 04 PFF SAM ATM 05	Estados de la Región SAM		Junio 2016	1. Se ha interconectado datos radar entre Argentina-Uruguay utilizando protocolo IP a través de la REDDIG; 2. Se ha realizado ensayo de intercambio de planes de vuelo y datos radar entre Brasil-

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de Implantación ¹	Fecha Entrega	Observaciones
	PFF SAM ATM06				Venezuela través de la REDDIG; 3. Se envió a Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay la Carta LT 12/3.54 – SA130, con el fin de identificar las causas de los retardos y formular recomendaciones que permitan completar las interconexiones, el “Cuestionario OACI para Apoyo a la Implantación de la Interconexión de Sistemas Automatizados entre ACC Adyacentes”. Se recibió las respuestas de Argentina, Brasil y Perú; 4. Se analizó las respuestas enviadas por Argentina, Brasil y Perú; 5. Se programó, para el período de 06 hasta 10 de mayo, una misión involucrando dos expertos en automatización con el objetivo de reempezar y concluir las pruebas de interconexión entre los sistemas de Brasil y Venezuela. Ya las visitas a los demás Estados serán programadas para el período de junio a julio de 2013, con presentación de los resultados en la SAM/IG 12. 6. Se solicitó a Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela la actualización del documento preliminar de interfaz entre sistemas (SICD). Se recibió la actualización del SICD referente a los sistemas automatizados de Brasil.

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de Implantación ¹	Fecha Entrega	Observaciones
Monitorear las actividades de implantación de la automatización en la Región SAM		Coordinador del Programa y Coordinador del Proyecto		Mayo 2008 – Junio 2016	
Recursos necesarios	Implantar facilidades requeridas por parte de los Estados de la Región que permitan la interconexión de los sistemas automatizados de acuerdo a las fechas establecidas en los MoU elaborados y firmados al respecto.				

APENDICE C**ORGANIZACIÓN DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL****OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA****ASISTENCIA PARA LA IMPLANTACION DE UN SISTEMA REGIONAL ATM
CONSIDERANDO EL CONCEPTO OPERACIONAL ATM Y EL SOPORTE DE
TECNOLOGÍA CNS CORRESPONDIENTE-****GRUPO DE IMPLANTACION SAM - SAMIG**

GUÍA DE CONSIDERACIONES TÉCNICAS OPERACIONALES PARA LA IMPLANTACIÓN DEL ADS-B EN LA REGIÓN SAM

Lima, Perú**Versión 1.2****Mayo 2013**

INDICE

LISTA DE ACRÓNIMOS	4
DEFINICIONES	6
DOCUMENTOS DE REFERENCIA	8
1. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Objetivo de la Guía	9
1.2 Alcance de la Guía	9
2. VISIÓN GENERAL DEL ADS-B	9
2.1 Funcionamiento del ADS-B	9
3. CONSIDERACIONES GENERALES EN LA REGIÓN SAM PARA LA PLANIFICACIÓN DE IMPLANTACIÓN DEL ADS-B	13
3.1 CONSIDERACIONES GENERALES	13
3.2 Ventajas del ADS-B	17
3.3 Desventajas del ADS-B	18
3.4 Situación actual de la vigilancia en la Región SAM	18
3.4.1 Argentina	18
3.4.2 Bolivia	19
3.4.3 Brasil	19
3.4.4 Chile	20
3.4.5 Colombia	20
3.4.6 Ecuador	20
3.4.7 Guyana	21
3.4.8 Paraguay	21
3.4.9 Perú	21
3.4.10 Suriname	21
3.4.11 Uruguay	21
3.4.12 Venezuela	22
3.4.13 Resumen de la situación actual en la Región SAM	22
3.4.14 Diagramas de cobertura radar	22
4. CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA ADS-B Y EL TRASLADO DE SU SEÑAL HACIA UN CENTRO DE CONTROL AUTOMATIZADO	23
4.1 Generalidades	23
4.2 Equipamiento típico de una estación ADS-B OUT de tierra	24
4.3 Infraestructura requerida	24
4.3.1 Infraestructura en tierra típica:	24
4.3.2 Estructura del diseño de instalación	27
4.4 Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)	28
4.5 Pruebas de funcionamiento	29
4.6 Entrenamiento del personal técnico	30

5.	RECOMENDACIONES FUNCIONALES PARA LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE GESTIÓN DE TRÁNSITO AÉREO QUE VAYAN A SER UTILIZADOS CON ADS-B EN LA REGIÓN SAM.....	32
	APÉNDICE 1 - Aplicaciones operacionales del ADS-B.....	33
	APÉNDICE 2 - Introducción del NAC, NIL, SIL	35
	APÉNDICE 3 - Propuesta de publicación de norma técnica nacional.....	38
	APÉNDICE 4 - Tablas de clases de transmisores y receptores de ADS-B a bordo de la aeronave y en tierra.....	39
	APÉNDICE 5 - Consideraciones a tener en cuenta los explotadores al operar un transponder ADS-B.....	44
	APÉNDICE 6 - Hoja de ruta de la metodología ASBU para vigilancia.....	45
	APÉNDICE 7 - Diagramas de cobertura radar SAM	48
	APÉNDICE 8 - Sistema de vigilancia autónoma de la integridad en el receptor - RAIM	59
	APÉNDICE 9 - Asterix categoría 21 ED 1.8.....	62

LISTA DE ACRÓNIMOS

A/A	Aire/Aire
ACAS	Sistema anticolidión de a bordo
ACC	Centro de Control de Área
ACID	Identificación de la aeronave
ADLP	Procesador de enlace de datos de a bordo
ADS-B	Vigilancia dependiente automática — radiodifusión
ADS-C	Vigilancia dependiente automática — contrato
ADS-R	Vigilancia dependiente automática — redifusión
AIP	Publicación de Información Aeronáutica
AIRPROX	Incidentes por proximidad de aeronaves
ANSP	Proveedor de Servicios de Navegación Aérea
ASBU	Aviation System Block Upgrades
ASD	Presentación de Situación Aérea
ASTERIX	Intercambio estructurado de información de vigilancia multipropósito de Eurocontrol
ATC	Control de tránsito aéreo
ATCO	Controlador de tránsito aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
ATN	Red de telecomunicaciones aeronáuticas
ATS	Servicio de tránsito aéreo
BW	Ancho de banda
CA	Circular de asesoramiento
CAA	Autoridad de Aviación Civil
CDTI	Presentación de información de tránsito en el puesto de pilotaje
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
CPDLC	Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto
DME	Equipo radiotelemétrico
ES	Señal espontánea ampliada
FDP	Procesamiento de Datos de Vuelo
FIR	Región de Información de Vuelo
FMC	Computadora de Gestión de Vuelo
FMS	Sistema de gestión de vuelo
FPL	Plan de Vuelo Presentado
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GPI	Indicador de Performance Global
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
GUI	Interfase Gráfica de Usuario
IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
INS	Sistema de Navegación Inercial
ISO	Organización Internacional de Normalización
KVM	Keyboard, Video and Mouse
LAN	Red de Area Local
MLAT	Sistema de multilateración
MSAW	Advertencia de altitud mínima de seguridad
MSSR	SSR monoimpulso
MTBF	Tiempo promedio entre fallas
NTP	Network Time Protocol
NAC	Categoría de precisión de navegación

NIC	Categoría de integridad de navegación
NUC	Categoría de incertidumbre de navegación
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
PSR	Radar primario de vigilancia
RAIM	Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor
REDAP	Red digital peruana
RF	Radiofrecuencia
RNAV	Navegación de Área
RNP	Performance de navegación requerida
RTCA	Comisión Radiotécnica para la Aeronáutica
SAM	Región sudamericana de la OACI
SARPs	Normas y Métodos Recomendados por OACI
SDP	Procesamiento de datos de vigilancia
SIC	Código de identificación del sistema
SIL	Nivel de integridad de vigilancia
SLG	Sistema local de gestión
SRG	Sistema remoto de gestión
SSR	Radar secundario de vigilancia
T/A	Tierra/Aire
TCAS	Sistema de alerta de tránsito y anticolisión
TGPS	Tarjeta de Sincronización de Propósito General
TIS	Servicio de información de tránsito
TIS-B	Servicio de información de tránsito — radiodifusión
TOA	Hora de llegada
TPPG	Tarjeta de Proceso de Propósito General
TSO	Estándar de Orden Técnico de la FAA de Estados Unidos
TRPG	Tarjeta de Recepción de Propósito General
TIS-B	Servicio de información de tránsito — radiodifusión
UAT	Transceptor de acceso universal
UDP	Protocolo de datagramas de usuario
UPS	Fuente de alimentación ininterrumpida
URPA	Unidad de Recepción y Procesamiento ADS-B
UTC	Tiempo universal coordinado
VDL	Enlace Digital VHF
VHF	Muy alta frecuencia
VFR	Reglas de Vuelo Visual

DEFINICIONES

1. **ADS-B (Vigilancia Dependiente Automática - Radiodifusión):** medio por el cual las aeronaves, los vehículos de aeródromo y otros objetos pueden transmitir y/o recibir, en forma automática, datos como identificación, posición y datos adicionales, según corresponda, en modo de radiodifusión mediante enlace de datos.
2. **ADS-B IN (recepción):** función de a bordo que recibe datos de vigilancia transmitidos por las funciones ADS-B OUT instaladas en otras aeronaves. Además, también podría recibir, desde tierra, datos adicionales de otras aeronaves que no transmiten ADS-B OUT o porque sus ADS-B OUT se transmiten utilizando una tecnología ADS-B diferente.
3. **ADS-B OUT (emisión):** función en una aeronave o vehículo que transmite en radiodifusión periódicamente su vector de estado (posición y velocidad) y otras informaciones obtenidas de los sistemas de a bordo en un formato adecuado para receptores con capacidad ADS-B-IN.
4. **ADS-R (redifusión):** función de una estación de tierra que permite el inter-funcionamiento entre aeronaves equipadas con ADS-B que operan en diferentes enlaces de datos. La estación terrestre ADS-R recibe mensajes ADS-B de un enlace (p. ej., UAT), procesa los mensajes y los radiodifunde por un enlace de datos diferente (p. ej., 1 090 MHz ES). En los Docs 9861 y 9871 figuran detalles sobre TIS-B y ADS-R.
5. **Downlink (enlace descendente):** enlace asociado a señales transmitidas por el canal de frecuencias de respuesta de 1 090 MHz.
6. **Identificación de aeronave:** grupo de letras o de cifras, o combinación de ambas, idéntico al distintivo de llamada de una aeronave para las comunicaciones aeroterrestres o equivalente a dicho distintivo expresado en clave, que se utiliza para identificar las aeronaves en las comunicaciones y entre centros terrestres o de los servicios de tránsito aéreo (*La identificación de aeronave se conoce frecuentemente como identificación de vuelo*).
7. **Modo S_[n]1:** modo mejorado del SSR que permite interrogaciones y respuestas selectivas. Modo S permite el direccionamiento selectivo de las aeronaves mediante el uso de una dirección de aeronave de 24 bits que identifica unívocamente a cada aeronave y tiene un enlace de datos en ambos sentidos entre la estación terrestre y la aeronave para el intercambio de información.
8. **Modo S SS (Short Squitter, Señal espontánea de adquisición):** transmisión periódica espontánea de un transpondedor en Modo S (nominalmente una vez por segundo) con un formato específico para facilitar la adquisición pasiva.
9. **Modo S ES (Extended Squitter - Señales espontáneas ampliadas).** transmisiones periódicas y espontáneas de un formato de señal en Modo S de 112 bits en 1 090 MHz que contiene 56 bits de información adicional (p. ej., se utiliza para ADS-B, TIS-B y ADS-R).
10. **TIS-B:** radiodifusión de datos de vigilancia de aeronaves por estaciones terrestres utilizando un enlace de datos ADS-B.
11. **Tipos de Mensajes ES:**
 - **posición en vuelo** - el mensaje de posición en vuelo proporciona información de vigilancia básica que incluye la posición tridimensional más el tiempo de validez e información sobre el estado de la vigilancia.
 - **velocidad en vuelo** - el mensaje de velocidad en vuelo contiene información sobre velocidad y otros datos sobre el estado de la aeronave.

- **posición en la superficie** - el mensaje de posición en la superficie proporciona el vector completo de estado en la superficie en un mensaje único.
- **identificación de aeronave y categoría de emisor** - las señales espontáneas de identificación y categoría proporciona la categoría del tipo de aeronave, así como la identificación de la aeronave correspondiente a la casilla 7 del plan de vuelo de la OACI.
- **ocasionadas por un suceso** - las señales espontáneas ocasionadas por un suceso constituyen un protocolo de transferencia de mensajes dirigido a la transmisión de información adicional que pueda necesitarse esporádicamente.

12. **Uplink (enlace ascendente):** enlace asociado a las señales transmitidas por el canal de frecuencia de interrogación de 1 030 MHz.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Documento 4444 Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM)
- Documento 9924, Aeronautical Surveillance Manual
- Documento 9871, Technical Provisions for Mode S and Extended Squitter
- RTCA/DO-249, Development and Implementation Planning Guide for Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) Applications
- RTCA/DO-242, Minimum Aviation System Performance standards for Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B)
- RTCA/DO-260B, Minimum Operational Performance Standards for 1090 MHz extended Squitter Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B) and Traffic Information Services – Broadcast (TIS-B)
- RTCA/DO-260A, Minimum Operational Performance Standards for 1090 MHz extended Squitter Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B) and Traffic Information Services – Broadcast (TIS-B)
- RTCA/DO-260, Minimum Operational Performance Standards for 1090 MHz Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B)
- Anexo 10 Aeronautical Telecommunications, Volumen 4 y 3
- Documento de estrategia de vigilancia para la región SAM
- Plan de implantación de navegación aérea basado en el rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)
- Plan Mundial de Navegación Aérea para los sistemas CNS/ATM (Doc 9750), iniciativa “Aviation System Block Upgrades”- ASBU
- Circular de asesoramiento FAA AC No: 20-165 del 2010
- EASA Acceptable Means of compliance - AMC 20-24

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivo de la Guía

1.1.1 En base al Concepto Operacional ATM, el Plan Mundial, Plan regional y Plan SAM Basado en la Performance, se tiene previsto iniciar en el mediano plazo la implantación del sistema ADS-B.

1.1.2 Asimismo, siguiendo los lineamientos del Plan Mundial en su GPI 9 “Conciencia situacional”, se consideró como una de las actividades del Proyecto “Mejora a la comprensión situacional ATM” el desarrollo de esta guía, la cual tiene por objetivo servir como una referencia para los Estados de la Región SAM que requieran iniciar la operación de un sistema de vigilancia ADS-B, dándose las consideraciones que se deben tener antes de la decisión de usar el sistema a modo de prueba y posteriormente en modo operacional.

1.2 Alcance de la Guía

1.2.1 La presente guía está dirigida a los proveedores de servicios de navegación aérea, autoridades de aeronáutica civil y operadores de aeronaves, de la región sudamericana de la OACI–“SAM”, que requieran información introductoria sobre conceptos y consideraciones técnicas operacionales, que se deberían tener en cuenta, antes de la planificación e implementación del ADS-B, como sensor de vigilancia ATS o como sistema de monitoreo de tránsito de abordaje, para la mejora de la conciencia situacional de las tripulaciones. Esta guía no reemplaza ni suplementa los estándares internacionales especificados por OACI o por otros desarrolladores de estándares para la industria, sin embargo si proporciona un punto de partida en común para que los estados dentro de la región, que vayan a adquirir un ADS-B o un nuevo centro de control, cuente con las características de performance y técnicas que permitan la interoperabilidad de los sistemas involucrados.

2. VISIÓN GENERAL DEL ADS-B

2.1 FUNCIONAMIENTO DEL ADS-B

2.1.1 De acuerdo al Documento 9924 AN/474 Manual de Vigilancia Aeronáutica, el ADS-B viene a ser la radiodifusión por una aeronave de su posición (latitud y longitud), altitud, velocidad, identificación de aeronave y otras informaciones obtenidas de los sistemas de a bordo. Todos los mensajes de posición ADS-B comprenden una indicación de la calidad de los datos lo que permite a los usuarios determinar si los datos son suficientemente buenos como para apoyar la función prevista.

2.1.2 Los indicadores de calidad de la posición, velocidad y datos conexos de la aeronave se obtienen normalmente del sistema GNSS a bordo de la aeronave. Los sensores inerciales actuales, por sí mismos, no proporcionan los datos de exactitud o integridad requeridos, aunque es probable que sistemas futuros solucionen esta carencia. Por consiguiente, los mensajes de posición ADS-B de un sistema inercial normalmente se transmiten con una declaración de exactitud o integridad desconocida. Algunas nuevas instalaciones de aeronaves utilizan un sistema integrado de GNSS y navegación inercial para proporcionar indicadores de posición, velocidad y calidad de datos para la transmisión ADS-B.

2.1.3 Se prevé que estos sistemas de navegación tendrán mejor performance que un sistema basado solamente en GNSS, dado que los sensores inerciales y de GNSS tienen características complementarias que mitigan las debilidades de cada sistema. Dado que los mensajes ADS-B son radiodifundidos, pueden recibirse y procesarse en cualquier receptor adecuado. Este receptor puede ser una “Estación terrestre ADS-B” que procesará los mensajes ADS-B (señales espontáneas ampliadas o extended squitter) y generará los informes de aeronaves para ser visualizados en una consola de trabajo ATCO.

2.1.4 A continuación se muestra la figura 1 que representa el esquema de funcionamiento del ADS-B.

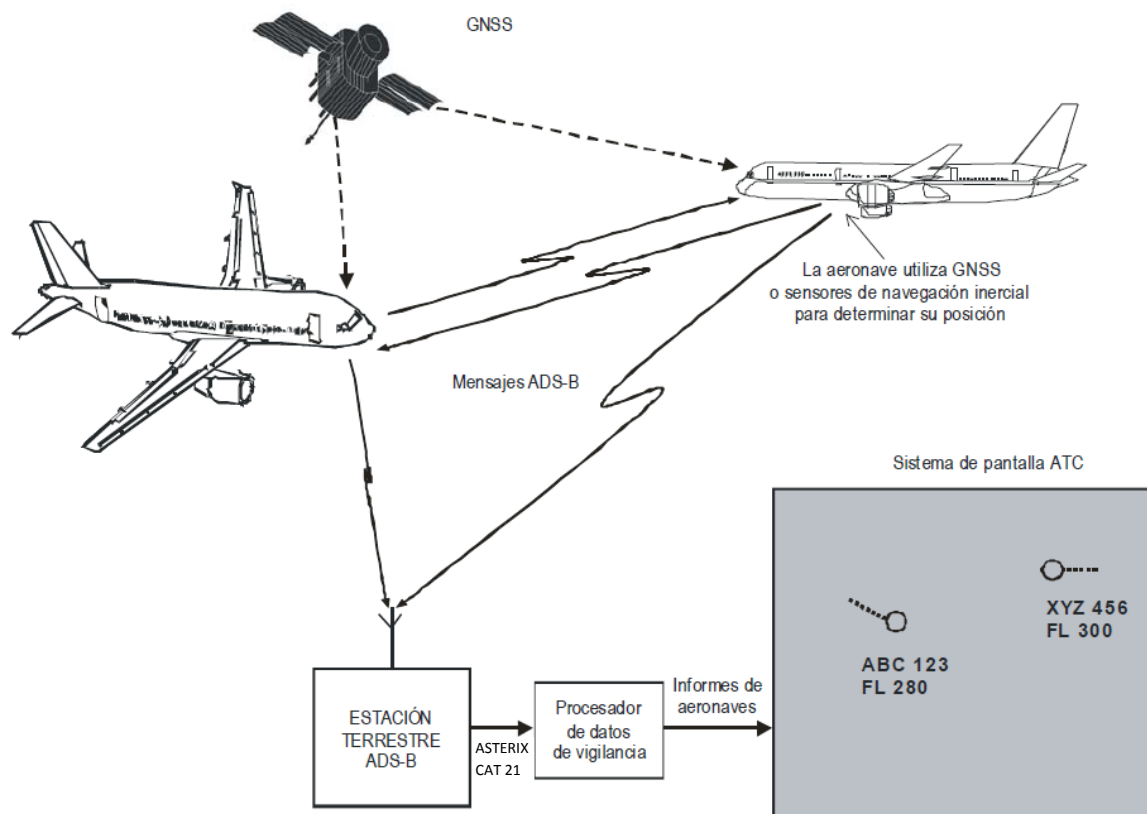


Figura 1: Esquema de ADS-B

2.1.5 Para el transporte de los mensajes se han desarrollado y normalizado tres enlaces de datos ADS-B, que son el Modo S ES o conocido también como 1090 ES (Señales espontáneas ampliadas o Extended Squitter), el UAT y el VDL Modo 4. Para la Región SAM se considera como medio de enlace el modo S ES Conclusión 12/44 del GREPECAS - *Orientación regional CAR/SAM para la introducción del enlace de datos para el ADS-B*. En el manual sobre Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871), figuran más detalles sobre ES en Modo S.

2.1.6 Las señales espontáneas ampliadas en Modo S (1090 ES), contiene un bloque de datos adicionales de 56 bits a diferencia del modo S convencional o short squitter, (ver Figura 2). La información ADS-B se radiodifunde en mensajes separados, cada uno de los cuales contiene un conjunto conexo de información (p. ej., posición y altitud de presión en vuelo, posición en la superficie, velocidad, identificación y tipo de la aeronave, información de emergencia).

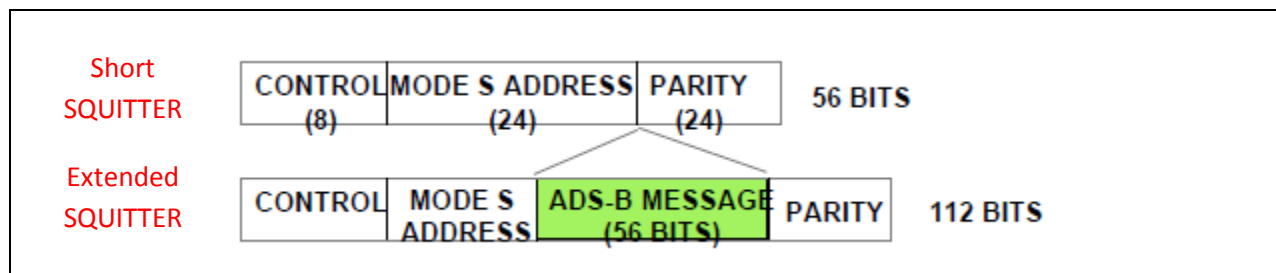


Figura 2. Datagrama del 1 090 ES

2.1.7 El primer datagrama es el denominado Short Squitter (SS) de 56 bits, el cual se transmite una vez por segundo. Este squitter corto se utiliza para vigilancia, donde el campo MODE S ADDRESS de 24 bits enmarca las interrogaciones selectivas a las direcciones de las aeronaves compuestas por 2 subcampos, el primero de 9 bits que identifica al país y el segundo de 15 bits que identifica a la aeronave. Cada transmisión ES contiene la dirección de la aeronave. Esto hace posible asociar inequívocamente los datos en los diversos formatos de señales espontáneas con la aeronave originadora.

2.1.8 El segundo datagrama es el Extended Squitter (1090 ES) de 112 bits el cual adicionalmente a los 56 bits del SS contiene el mensaje ADS-B de 56 bits. Para el ES hay tres estándares: el RTCA/DO-260; el RTCA/DO-260A; y el RTCA/DO-260B. Esos estándares corresponden, respectivamente, a las Versión 0, 1 y 2, constantes del Documento 9871 de la OACI.

2.1.8.1 Las ES proporcionan cinco tipos de reportes:

- posición en vuelo;
- velocidad en vuelo;
- posición en la superficie;
- identificación de aeronave y categoría de emisor; y
- ocasionadas por un suceso.

2.1.8.2 Cada una de ellas esta descrita en el documento 9924 Apéndice K numeral 5 “Mensajes ADS-B por ES”. En la figura 2A y 2B se muestran ejemplos de mensajes ADS-B.

ME (56 Bits): Position DATA BLOCK							
TYPE	Surveillance Status	Single Antenna	Altitude	Time	CPR format	Latitude	Longitude
5 bits	2 bits	1 bit	12 bits	1 bit	1 bit	17 bits	17 bits

21	15	->	Categoria	21	[ADS-B]		
30	001E	->	Longitud	30	bytes		
11111111	FFA102	->	Espec. Campos	11111111	10100001	00000010	
1400	1400	->	Estacion Radar	SAC- 20	[ESPAÑA]	SIC- 0	[??????]
00	00	->	Desc. Plot	REAL			
28	28	->	Desc. Plot	ICAO Addr ARC->25ft			
3E4772	3E4772	->	Hora UTC	4081522	[x 1/128 Sgds = 31886.891 Sgds]		08:51:26.89
1C0400	1C0400	->	Latitude	39.396973	Grados		
FCD425	FCD425	->	Longitude	-4.459655	Grados		
400882	400882	->	Target Address	400882			
1720	1720	->	Geometric Altitude	5920 x 6.25 = 37000.00	Pies (11277.60 m)		
00	00	->	Figura de Merito				
07	07	->					
08	08	->	Tecnologia	Position Accuracy =>	Sin precision		
05C8	05C8	->	Flight Level	Mode-S-ExtSquitter			
1480	1480	->	Target Status	1480 x 0.25 = 370.00	FL		
00	00	->		0	->	No emergency / not reported	

Figura 2A: Mensaje de Posición ADS-B

Identification Message									
TYPE	Transmitter Category	Aircraft Identification (8 characters), formed through the combination of 6 digits							
5 bits	3 bits	6 bits	6 bits	6 bits	6 bits	6 bits	6 bits	6 bits	6 bits
↓									
CAT	15	-> Categoria.....	21	[ADS-B]					
LONG	0017	-> Longitud.....	23	bytes					
FSPEC	E98110	-> Espec. Campos.....	11101001	10000001	00010000				
010	1400	-> Estacion Radar.....	SAC= 20	[ESPAÑA]	SIC= 0	[??????]			
040	00	-> Desc. Plot.....	REAL						
	28	-> Desc. Plot.....	ICAO Addr ARC->25ft						
030	3E3E94	-> Hora UTC.....	4079252	[x 1/128 Sgds = 31869.156 Sgds] = 08:51:09.16					
080	3414CB	-> Target Address.....	3414CB						
210	08	-> Tecnologia.....	Mode-S-ExtSquitter						
170	242173	-> Identificador.....	IBE3521						
	D72C60	-> de Aeronave.....							

Figura 2B: Mensaje de Identificación ADS-B

2.1.9 Las versiones iniciales de los mensajes ES se definen en RTCA DO-260 y se conocen como formatos de versión CERO (0). Las definiciones completas de las estructuras de mensajes y fuentes de datos para los formatos de la versión 0 se especifican en el Doc. 9871, Apéndice A. Los formatos de versión 0 permiten que los códigos de tipo de los mensajes de posición en vuelo y posición en la superficie se asocien con un NUC – “Navigation Uncertainty Category” o categoría de incertidumbre de navegación. Los formatos de mensaje ES de versión CERO 0 y los requisitos conexos son adecuados para las primeras etapas de implantación de las aplicaciones de señales espontáneas ampliadas. La calidad de la vigilancia se notifica en la categoría de incertidumbre de navegación (NUC), que puede ser una indicación de la precisión o bien de la integridad de los datos de navegación utilizados por la ADS-B. Sin embargo, no se señala si el valor NUC indica integridad o precisión.

2.1.10 Las versiones revisadas de los mensajes ES se definen en RTCA DO-260A y RTCA DO-260B que se conocen, respectivamente, como formatos de versión UNO (1) y versión DOS (2). Las definiciones completas de la estructura de datos y fuentes de datos para los formatos de la versión 1 y 2 se especifican en el Doc. 9871, Apéndice B y C, respectivamente. Los formatos de versión 1 y versión 2 con los requisitos conexos corresponden a aplicaciones más avanzadas de la ADS-B (Ver Apéndice 1 a este documento “Aplicación operacional del ADS-B”).

2.1.11 En las versiones 1 y 2 la precisión y la integridad de los datos de navegación se dividen en 3 componentes principales, que son el NAC, NIC y SIL. (Ver Apéndice 2 a este documento “Introducción del NAC, NIL y SIL”)

2.1.12 Cada transmisión de ES contiene un campo de 5 bits que identifica un “CÓDIGO DE TIPO” de mensaje específico de cada mensaje. Los formatos de versión 0 permiten que los CÓDIGOS DE TIPO de los mensajes de posición en vuelo y posición en la superficie se asocien con un NUC. Los formatos de versión 1 permiten que los CÓDIGOS DE TIPO de los mensajes de posición en vuelo y posición en la superficie se asocien con un NIC.

3. **CONSIDERACIONES GENERALES EN LA REGIÓN SAM PARA LA PLANIFICACIÓN DE IMPLANTACIÓN DEL ADS-B**

3.1 **CONSIDERACIONES GENERALES**

3.1.1 Tal como se indica en el Documento 9924 “Manual de Vigilancia Aeronáutica”, la lista siguiente muestra las etapas que se recomiendan para la planificación e implantación de sistemas de vigilancia, en este caso de un sistema ADS-B.

a) *Definir los requisitos operacionales:*

- Seleccionar las aplicaciones que han de apoyarse: esto permitirá determinar la performance necesaria.
- Definir el área de cobertura: la determinación del volumen en el que se apoyará el servicio operacional es muy importante debido a que en él se basará el costo del sistema. En particular, la correcta determinación de los límites inferiores de altitud es muy importante porque tendrán consecuencias considerables en el número de sensores que han de introducirse.
- Definir el tipo de tránsito: por ejemplo, vuelos IFR, vuelos VFR, vuelos locales o internacionales, vuelos civiles o militares.

b) *Definir el entorno local (actual y futuro):*

- Densidades de tránsito actuales y previstas para el futuro, incluyendo la descripción de posibles horas de cresta.
- Estructura de las rutas.
- Tipo de equipo de a bordo actualmente obligatorio para los diferentes tipos de vuelo (obligación de llevar a bordo y proporción real de equipo).
- Tipo de aeronaves: comercial, aviación general, helicópteros, planeadores, aeronaves ultra ligeras, VLJ, militares y sus características dinámicas (velocidad máxima, velocidad de ascenso, velocidad de viraje, etc.).
- Segregación entre los diferentes tipos de tránsito, posible mezcla de tránsito y probabilidad de intrusión de aeronaves no equipadas con medios de vigilancia cooperativa.
- Entorno RF local específico.

c) *Analizar opciones de diseño y determinar las técnicas que pueden utilizarse:*

- Verificar los sensores de vigilancia existentes que pueden volver a utilizarse.
- Verificar los nuevos sensores y técnicas de vigilancia que pueden introducirse a bajo costo.
- Determinar el número de emplazamientos e investigar su disponibilidad. Verificar el equipo de a bordo.
- Determinar el nivel de redundancia requerido y modo de funcionamiento de reserva (fall back).
- Determinar si será necesario llevar nuevo equipo de a bordo.
- Determinar consecuencias sobre los procedimientos operacionales.
- Realizar estudios de costo-beneficio y análisis de viabilidad para las diferentes opciones, si es necesario.

- d) *Realizar un análisis de seguridad operacional del nuevo sistema propuesto:*
 - Para demostrar que el sistema proporcionará la performance necesaria en su modo de funcionamiento nominal.
 - Para demostrar que se han analizado las diferentes fallas.
 - Para demostrar que se determinó que las fallas eran aceptables o que podían mitigarse.
- e) *Implantar:*
 - Si se requiere nuevo equipo de a bordo, preparar el mandato de transporte a bordo;
 - Adquirir e instalar el nuevo sistema.
 - Evaluar la performance del nuevo sistema.
- f) *Establecer el servicio operacional:*
 - Transición del sistema existente al nuevo sistema.
- g) *Brindar el servicio operacional:*
 - Verificar periódicamente la performance del nuevo sistema.
 - Realizar mantenimiento regular y preventivo.

3.1.1.1 Las propuestas a continuación detallan ejemplos prácticos de análisis propuesto para la región considerando a los participantes involucrados.

3.1.2 **Labor conjunta entre la CAA y los ANSP**

3.1.2.1 Los Estados deberían considerar las siguientes actividades previas a la implantación de un servicio de vigilancia con ADS-B:

- a) Definir el objetivo operacional de la implementación.
- b) Definir los objetivos y metas a alcanzar de acuerdo al plan nacional de navegación aérea, hoja de ruta de vigilancia del ASBU y de la estrategia regional de vigilancia para la región SAM, para la elaboración del plan de implantación del ADS-B, con la participación de los operadores de aeronaves y demás usuarios involucrados.
- c) Servicios o zonas o fases de vuelo que estarían bajo influencia de la planificación.
- d) Análisis de aviónica de la flota, del espacio aéreo que se trate, que cuente con capacidad de Modo-S ES y los que no; se debería tener en cuenta al menos los siguientes datos:
 - Cantidad de operaciones o de aeronaves, que realizan los vuelos de aviación general, comercial y militar. Se recomienda analizar la relación entre la cantidad de aeronaves y operaciones que estas realizan, ya que en algunos casos, aeronaves comerciales con capacidad de transmisión en 1090ES, realizan varias operaciones al día, incrementando la factibilidad de la implantación sin mucho costo final para los operadores de aeronaves.
 - Estándar del mensaje que transmiten las aeronaves (DO-260/DO-260A/DO-260B).
- e) Estándar de los mensajes ADS-B a utilizar en el Estado.

- f) Tipo de aplicación que se desee utilizar con el ADS-B según los requerimientos y el concepto operacional (ADS-B-RAD, ADS-B-NRA, ADS-B-APT, ADS-B-ADD, etc.) y las clases de transponder que estas requerirán (ver apéndice 4).
- g) La integración de las ES con el sistema SSR en el centro de control existente (si aplica).
- h) Ventajas, desventajas y limitaciones de la implantación planificada.
- i) Tipo de fusión de datos (multitracker) del SDP actual y futuro que vaya a servir al sistema automatizado ATM.
- j) Capacitación a los ATCOS y tripulaciones, sobre el ADS-B, su uso, ventajas, procedimientos operacionales a ser aplicados, mínimas de separación aplicables, delegación de funciones y límites de responsabilidades, etc. Específicamente para el caso de los ATCOs, se deberá alertar y capacitar para la posibilidad de fallas de correlación de FPLs, por errores de ingreso del ACID, en las interfaces de a bordo.
- k) Análisis de riesgo operacional (en caso de fallas, disminución de calidad de datos de navegación, etc.) y pruebas de performance de los mensajes ADS-B. (doc. 4444, 2.6.1.1; 2.6.1.2)
- l) Pruebas y establecimiento de los procedimientos en casos de:
 - Contingencias, especialmente en caso interrupción del servicio de vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) de acuerdo al Anexo 11, 2.30 y Doc.4444, 8.8.4 y 8.8.5.
 - validación de mitigación de riesgos.
 - Simulaciones independientes y conjuntas con los pilotos.

3.1.3

Autoridades de aeronáutica civil (Entidades reguladores)

- a) Definir la performance y características técnico/operacional mínimas de los equipos de navegación de a bordo que vayan a alimentar al ADS-B OUT.
- b) Análisis, selección y validación de los parámetros de calidad e integridad en los formatos de los mensajes del ADS-B en el Estado.
 - Los capítulos 1, 2, 3 del DO-260A y 2, 3 y 4 del DO-242A especifican en detalle, las pruebas y consideraciones de performance técnico y operacional a tener en cuenta para estos procesos.
- c) Una vez realizada las pruebas y selección de parámetros, se podrían validarlos de la siguiente manera:
 - La integración de los ES en un centro de control con datos SSR, puede ofrecer una forma directa de obtener los beneficios de ADS-B, manteniendo al mismo tiempo la independencia de la vigilancia SSR. Esto se basa en el uso de interrogaciones activas para validar la vigilancia de ES.

- La técnica puede emplearse en aplicaciones ATC terrestres y de vigilancia ACAS. La vigilancia activa se utiliza para validar la vigilancia notificada por ADS-B y sustituirla si una aeronave pierde su capacidad de navegación.
- Si la verificación de validez al iniciarse el seguimiento resulta positiva, la aeronave puede mantenerse en ADS-B y vigilarse periódicamente para verificar el funcionamiento correcto continuo del sistema de navegación. Si una verificación resulta negativa en un determinado momento, entonces puede mantenerse el seguimiento mediante vigilancia activa.
- Otro método para validar los datos ADS-B consiste en instalar ADS-B con multilateración. Esta opción tiene la ventaja de maximizar el uso de la infraestructura terrestre dado que los receptores de multilateración, tienen la capacidad de recibir y decodificar mensajes ADS-B. Dicha opción tiene la ventaja de ser completamente pasiva.
- Publicación de la respectiva norma técnica que la autoridad estime conveniente, indicando a la comunidad ATM sobre las consideraciones que las tripulaciones y operadores de aeronaves (inclusive tripulaciones técnicas en tierra) deben tener en cuenta para el ingreso de datos en la interface de a bordo. (Ver Apéndice 3 – “Propuesta de publicación de Norma Técnica Nacional”).
- Elaboración de Circulares de Asesoramiento (CA) que establecen los requisitos de aprobación ADS B para aeronaves y operaciones en espacio aéreo correspondiente.

3.1.4

Para los explotadores

- a) Equipamiento con funciones de generación y transmisión de mensajes ADS-B. Adicionalmente para el caso de uso de aplicaciones con CDTI (Cockpit Display Traffic Information), deberían contar con funciones de recepción, armado y procesamiento de mensajes ADS-B (en ambos casos el medio de enlace de datos será el Modo-S ES), y un número apropiado de interfaces dependiendo de las aplicaciones operacionales, aprobados por la autoridad ATS competente (ver Figura 3).
- b) Los transponders de a bordo, deberían cumplir con las capacidades de transmisión/recepción de acuerdo a la clase de transponder (ver Apéndice 4 “Tablas de clases de transmisores y receptores del ADS-B”) que acompaña a la aplicación de ADS-B que vaya a realizar, aprobada por la autoridad ATS competente.
- c) Los equipos relacionados con el ADS-B a bordo pueden ser:
 - Fuentes secundarias para respaldo de datos de navegación e interfaces (por ejemplo, GNSS redundantes, Loran, FMS / RNAV o INS)
 - Procesamientos de aumentación GNSS
 - Interface con aplicaciones que soporten CDTI para la visualización de otras aeronaves
 - Interface para ingreso de datos en la cabina.
- d) Entrenamiento a las tripulaciones sobre los conceptos de ADS-B, interacción de los datos de vuelo en las aplicaciones ATC, uso y procedimientos de las aplicaciones a ser usadas, así como el plan de contingencia.

- e) Listas de verificación para las aplicaciones ADS-B que vayan a utilizar, tomando en cuenta la importancia del ingreso correcto de la identificación del vuelo en la interface de a bordo que se deberían considerar para la elaboración de la normativa técnica correspondiente. En el Apéndice 5 “Consideraciones a tener en cuenta los explotadores al operar un transponder ADS-B”, se amplía la importancia de este requerimiento.

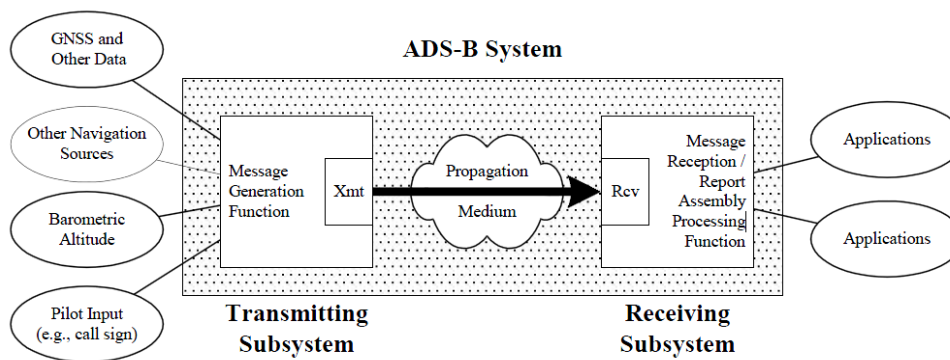


Figura 3: Esquema del ADS-B para Aplicaciones operacionales

3.2 Ventajas del ADS-B

3.2.1 Adicionalmente a las guías de implantación ATM y CNS, locales, gubernamentales, regionales o mundiales, es importante que los responsables de realizar la planificación de implantación del ADS-B, establezcan claramente los objetivos, ventajas, desventajas y consideraciones que este sistema de vigilancia puede traer a toda la comunidad ATM, de acuerdo a la propia realidad que los rodea.

3.2.2 En términos generales a corto, mediano y largo plazo (ver el Apéndice 6, “Hoja de ruta de la metodología ASBU para Vigilancia”) en cuanto a seguridad operacional, se logran mejoras considerables, tanto en tierra como a bordo en:

- Incremento de conciencia situacional, en espacios aéreos con vigilancia radar o de multilateración al proporcionar mayor información, entre vuelos IFR, IFR y VFR, entre VFR con función de VFR electrónico en IMC, entre vuelos no controlados, al ATC, etc.;
- sistemas de alertas mejoradas (predicción y resolución) tanto en vuelo, como tierra (entre aeronaves y entre aeronaves y vehículos de operaciones aeroportuarias terrestres), reduciendo incursiones en pista, AIRPROX, alarmas de los safety nets del ATC, alertas a largo plazo para manejo de conflictos, etc.;
- tramos de vuelos más cortos;
- reducción de carga de trabajo al ATC, permitiendo la delegación de responsabilidades de separación a ciertos vuelos;
- distintas aplicaciones y funciones operacionales con un mismo sistema; y
- incremento de capacidades de espacio aéreo, etc.

3.2.3 En cuanto a beneficios económicos se pueden lograr ahorros para:

- a) los ANSP - con costos de instalación, mantenimiento y adquisición de una antena de ADS-B versus el PSR, o MSSR; menor problema logístico y complejidad de arquitectura si se compara con la multilateración, como por ejemplo para área amplia; posibilita la expansión del servicio de vigilancia ATS en zonas de baja densidad de tránsito donde quizás no justifique la instalación de radar, etc. ; y
- b) los usuarios aéreos - en ahorro de costos de combustibles al posibilitar rutas más directas y óptimas, menor demoras y restricciones (con procedimientos delegando responsabilidades y funciones de seguimiento, secuenciamiento y separación), etc.

3.2.4 Considerando el tema de seguridad operacional, los datos ADS-B se pueden utilizar además para actividad de monitoreo automatizado de RA (Resolution Advisory) provenientes de sistemas anti-colisión (TCAS). Esa funcionalidad podrá representar un beneficio adicional para los Estados que implanten coberturas ADS-B en sus áreas de responsabilidad, principalmente en lo que toca a los programas de gestión de seguridad operacional (SMS), una vez que actualmente esas evaluaciones de los RA es ejecutada, normalmente, por procesos manuales, basados en reportes de peligro enviados al Estado por los operadores.

3.3 Desventajas del ADS-B

3.3.1 Estándares de performance y operación de los sistemas ADS-B aun en constante desarrollo, el GPS sigue siendo la fuente principal de posicionamiento sin contar aun, con un “backup” oficial. Se estima utilizar adicionalmente como fuente de posicionamiento a sensores como el DME-DME, INS, etc.

3.3.1.1 La flota que opera en la Región SAM, no tiene aviónica homogénea, por lo que algunos vuelos con capacidad de ES transmiten mensajes en la versión 0 y otros en 1.

3.3.1.2 El costo de adquisición de los equipos necesarios para ADS-B, es aun elevado, especialmente para la aviación general, los cuales en muchos casos, aun no cuentan con el FMC/FMS necesario para el procesamiento de datos. Lo mismo ocurre en el caso de la función ADS-B IN.

3.3.1.3 Por las consideraciones anteriores en la región, durante las fases de implantación es probable que se tengan que establecer espacios aéreos exclusivos.

3.3.1.4 La mayoría de los centros de control no cuentan con capacidad de recepción de datos ASTERIX categoría 21ed. 1.8, ni con procesamientos y fusión de datos conforme con las recomendaciones para la SAM propuestas en este documento.

3.4 Situación actual de la vigilancia en la Región SAM

A continuación se presenta un resumen de las intenciones de los Estados de la Región respecto la implantación de ADS-B en cada país, siendo la fuente de información los Planes CNS que presentó cada estado de la Región SAM dentro del marco de la SAMIG.

3.4.1 Argentina

3.4.1.1 Dentro de los Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Argentina considera obtener una o dos estaciones receptoras de ADS-B en calidad de préstamo a fin de realizar los primeros ensayos en este terreno.

3.4.1.2 Dentro de las mejoras a introducir en los sistemas de vigilancia para servicios convencionales se identifica que Argentina tiene previsto la instalación de sistemas radares MSSR en el corto y mediano plazo (se asume los INKAN de su proveedor INVAP) como servicios convencionales. La planificación de los nuevos radares se encuentra en la guía de implantación de sistemas de vigilancia presentada en la Sexta Reunión del Subgrupo CNS ATM (ATM/CNS/SG/6).

3.4.1.3 Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI y concretamente en su planificación respecto al ADS-B, Argentina tiene previsto en el mediano plazo disponer del número suficiente de receptores de ADS-B que aseguren, en conjunción con la instalación de los radares previstos, la no existencia de "agujeros de cubrimiento". La información obtenida de los mismos, así como la de los radares RSMA, transitará por la ATN hasta los ACCs correspondientes.

3.4.2 **Bolivia**

3.4.2.1 Posee un MSSR ubicado en el cerro Kuturipa, dentro el Área Terminal de Cochabamba.

3.4.2.2 Dentro de los Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Bolivia no dispone de estaciones ADS-B y su implantación se encuentra en estudio.

3.4.2.3 Dentro de las mejoras a introducir en los sistemas de vigilancia para servicios convencionales, Bolivia tiene planificado en el mediano plazo, bajo requerimiento operativo la implantación de un Sistema Integrado de 4 emplazamientos RADAR (MSSR), para lograr al menos una cobertura del 80% del espacio aéreo asignado a la FIR La Paz. Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Bolivia, tiene previsto mantener como medio de vigilancia a la vigilancia.

3.4.2.4 **Cooperativa** precisando que el SSR Modo A/C y el SSR Modo S seguirán siendo sus principales elementos de vigilancia para la aproximación, en ruta y áreas terminales.

3.4.3 **Brasil**

3.4.3.1 Durante los últimos años, el DECEA ha promovido programas de modernización de radares, además de complementar las coberturas con la instalación de nuevas estaciones. El resultado de esas iniciativas es que la red de radares en Brasil es considerablemente nueva y la cobertura de radares secundarios es completa para todo el territorio brasileño (por encima del FL250).

3.4.3.2 Debido a la susodicha infraestructura, el criterio para aplicación de separaciones horizontales mínimas en el Espacio Aéreo Brasileño está en conformidad con las disposiciones de la OACI, siendo variable de acuerdo con la vigilancia ATS disponible, con la estructura y la complejidad del espacio aéreo donde es aplicado.

3.4.3.3 Los planes de implantación de los sistemas de vigilancia se encuentran en la Tabla CNS4A del FASID. La planificación de los nuevos sistemas de vigilancia se encuentra en la guía de implantación de sistemas de vigilancia presentada en la Sexta Reunión del Subgrupo CNS ATM (ATM/CNS/SG/6).

3.4.3.4 Dentro de las mejoras a introducir en los sistemas de vigilancia se identifica que los servicios de vigilancia convencionales contemplan tanto en el corto como mediano plazo, el reemplazo de sensores radar por otros radares. Las acciones previstas se encuentran en el Anexo J de su Plan.

3.4.3.5 Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, el servicio ADS-C en la FIR Atlántico ya está implantado desde 2009.

3.4.3.6 El alta precisión y la tasa de actualización de las informaciones proporcionadas por la ADS-B tienen potencial para incrementar la seguridad operacional al aplicar la separación entre aeronaves en los actuales ambientes cubiertos por radares, así como reducir las grandes separaciones aplicadas a las aeronaves en ambientes no radar, cuya instalación de ese tipo de vigilancia no sea justificable bajo el punto de vista costo/beneficio.

3.4.3.7 En el Corto Plazo (2013) será introducido el ADS-B en las operaciones "off-shore" de la Bacía de Campos. Asimismo será implantado un sistema de Multilateración de Gran Área (WAM) en la TMA- VT hasta 2014.

3.4.3.8 En el Mediano Plazo, la implantación del ADS-B en todo el espacio aéreo continental en Brasil será completada hasta el año de 2018, seguida del proceso de desactivación de las superposiciones de cobertura de los radares secundarios para operaciones en ruta (para eso se requiere que los usuarios estén adecuadamente equipados con ADS-B).

3.4.4 **Chile**

3.4.4.1 Dentro de los Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Chile ha implantado un Sistema ADS-C, en el Centro de Control Oceánico, utilizado en la vigilancia de los vuelos en el área de jurisdicción en el Pacífico Sur.

3.4.4.2 Dentro de las mejoras a introducir en los sistemas de vigilancia para servicios convencionales se identifica que Chile tiene planes de renovación de equipamiento, potenciando la Zona Sur del país. Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Chile, respecto al ADS-B tiene previsto el estudio de implementar un sistema ADS-B en algunos aeropuertos del país.

3.4.5 **Colombia**

3.4.5.1 Dentro de los Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Colombia no ha implantado sistemas ADS-B.

3.4.5.2 Dentro de las mejoras a introducir en los sistemas de vigilancia para servicios convencionales se identifica que Colombia tiene previsto la actualización de sus sistemas radares PSR/SSR y la instalación de un nuevo sistema radar MSSR en San Andrés en el corto plazo. Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Colombia, respecto al ADS-B tiene previsto en el mediano plazo ampliar el MLAT para alcanzar WAM tanto como para Área terminal como Ruta.

3.4.6 **Ecuador**

3.4.6.1 Disponen de 3 radares ubicados en Guayaquil, Quito y Galápagos. Dentro de los Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Ecuador no dispone de ningún sistema ADS-B ni ADS-C.

3.4.6.2 Dentro de las mejoras a introducir en los sistemas de vigilancia para servicios convencionales se identifica que Ecuador tiene previsto la instalación de sistemas radares PSR y MSSR en el corto y mediano plazo así como MLAT. La planificación de los nuevos radares se encuentra en la guía de implantación de sistemas de vigilancia presentada en la Sexta Reunión del Subgrupo CNS ATM

(ATM/CNS/SG/6). Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Ecuador respecto al ADS-B no tiene ningún proyecto de implementación.

3.4.7 **Guyana**

3.4.7.1 Guyana no cuenta con sistemas radar. En su Plan CNS indica que “buscarán la información necesaria para la compartición de datos radar”.

Asimismo Guyana tiene previsto la implantación de un sistema ADS B a corto plazo.

3.4.8 **Paraguay**

3.4.8.1 Se conoce que Paraguay dispone actualmente a nivel nacional de 1 solo radar, de tipo Secundario modo S operando en Asunción.

3.4.8.2 Asimismo, se indica que dentro de los Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Paraguay en área continental, prevé que el uso de ADS-B aumentará gradualmente en el sistema de navegación aérea

3.4.9 **Perú**

3.4.9.1 En la actualidad el Perú cuenta con 7 sistemas radar modo S a nivel nacional, 01 radar modo S en Lima y 01 sistema radar PSR/MSSR en la ciudad de Lima.

3.4.9.2 En el año 2009, el Perú ha realizado pruebas con una estación ADS-B. A mediano plazo (2011 a 2015) está considerado pruebas con el sistema ADS-B y se implementarán las primeras estaciones ADS-B basada en receptores ES Modo S a nivel nacional. En la actualidad, se encuentra instalado un sistema ADS-B en Pisco (210 Km al sur de Lima) aun no siendo comisionado. Se planea utilizar este sistema inicialmente en calidad de prueba para posteriormente ser integrado al ACC de Lima.

3.4.9.3 A largo plazo (2015 - 2025) los radares actuales SSR Modo S instalados no serán renovados y serán reemplazados al final de su vida útil alrededor de 2020 por sistemas ADS-B ES.

3.4.10 **Suriname**

3.4.10.1 Suriname no cuenta con sistemas de vigilancia aérea. Dentro de las mejoras a introducir en los sistemas de vigilancia para servicios convencionales se identifica que Surinam está proyectando que próximamente tendrían PSR y SSR en el aeropuerto internacional Zanderij/J.A.Pengel.

3.4.10.2 Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Surinam no tiene en planes de implantación de este servicio, por ende no tiene previsto la implantación del ADS-B.

3.4.11 **Uruguay**

3.4.11.1 Cuentan actualmente con 2 emplazamientos de radares: Carrasco y Durazno.

3.4.11.2 No está planificado la implantación de ADS-B por ahora, pero si de ADS-C para el sector oceánico en próximo quinquenio. Dentro de los Servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Uruguay no tiene sistemas de ADS-B.

3.4.11.3 Dentro de las mejoras a introducir en los sistemas de vigilancia para servicios convencionales se identifica que Uruguay tiene previsto reemplazar el de Carrasco por un nuevo ASR.

3.4.11.4 Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Uruguay no tiene planificado la implantación de ADS-B por ahora, pero sí de ADS-C para el sector oceánico en próximo quinquenio.

3.4.12 **Venezuela**

3.4.12.1 Venezuela dispone de radares, cuyas ubicaciones y características se describen en la tabla del FASID.

3.4.12.2 Dentro de los servicios bajo el concepto CNS/ATM de la OACI, Venezuela, respecto al ADS-B tiene previsto implementarlos después del año 2015.

3.4.13 **Resumen de la situación actual en la Región SAM**

País	No. Radares	Planifica instalar ADS-B (*)	Zona definida
Argentina	12	SI	Cubrir huecos de cobertura radar.
Bolivia	1	NO	N/A
Brasil	75	SI	Bacia de Campos (zona petrolera)
Chile	11	SI	Algunos aeropuertos del país
Colombia	15	SI	Multilateración (MLAT) para alcanzar área ampliada (WAM) con funcionalidad ADS-B en aeropuertos seleccionados.
Ecuador	3	NO	N/A
Guyana	0	NO	N/A
Paraguay	1	SI	N/A
Perú	9	SI	Pisco. Cubrir huecos de cobertura radar.
País	No. Radares	Planifica instalar ADS-B (*)	Zona definida
Suriname	0	NO	N/A
Uruguay	2	NO	N/A
Venezuela	10	Si	Posterior a 2015. Aún no definido.

(*) Información obtenida de los Planes de acción de las mejoras CNS de los Estados e información suministrada por los Estados durante la SAMIG/10. Cuando el Estado no ha especificado que planea implementar ADS-B, se asume que no lo considera aún.

3.4.14 **Diagramas de cobertura radar**

3.4.14.1 En el Apéndice 7 “Diagramas de cobertura radar SAM” se muestra los diagramas de línea de vista estimada de los diversos sistemas radar de la Región SAM, a 25,000 pies.

3.4.14.2 Para el cálculo de estas coberturas se utilizó un software que calcula de manera automática las coberturas teniendo como datos del terreno los datos de la NASA el SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) considerándose una altura de la torre radar de 15 m, y para un nivel de vuelo de 25,000 pies considerando también la curvatura de la tierra. En los casos de Brasil y Colombia, dichos Estados nos alcanzaron sus respectivos diagramas de cobertura.

3.4.14.3 De los diagramas se observa que la zona de menor cobertura de vigilancia radar sería en los países de Bolivia, Paraguay y su zona fronteriza con Argentina, pudiendo ser las zonas en las cuales se podrían iniciar algunas implantaciones a nivel regional.

4. CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA ADS-B Y EL TRASLADO DE SU SEÑAL HACIA UN CENTRO DE CONTROL AUTOMATIZADO

4.1 Generalidades

4.1.1 Si bien un sistema ADS-B puede ser considerado una tecnología de fácil instalación, requiere contemplar aspectos de facilidades eléctricas, climatización y de seguridad como todo emplazamiento aeronáutico con la diferencia que las exigencias para las mismas son mínimas.

4.1.2 Por ello es importante realizar un estudio de sitio respecto las facilidades que se tienen, previos a la definición del emplazamiento ADS-B.

4.1.2.1 Este estudio debe contener aspectos de:

- a) soporte eléctrico;
- b) infraestructura civil;
- c) condiciones ambientales - ambiente adecuado en aspectos de Temperatura y humedad;
- d) seguridad;
- e) evaluación de las características de la energía eléctrica del lugar;
- f) plataforma de conectividad;
- g) análisis del sitio, zona libre de obstáculos y cono del silencio; y
- h) estudio radio eléctrico en el sitio para evitar posibles interferencias.

4.1.3 De contarse con todo esto (capacidad instalada de integrar el ADS-B Indoor y Outdoor a los emplazamientos) se ahorraría costos del UPS, grupo electrógeno, pararrayos, puesta a tierra, castillo o mástil, sensores del sistema de seguridad y el propio sistema de seguridad, etc. De la misma manera una plataforma de conectividad que contemple las características eléctricas para enlazar la interfaz física del procesador de datos radar del ADS-B, tanto con el GUI del sistema como con el centro de control al cual se pretende integrar, lo cual evitará tener que contratar medios para solo el servicio ADS-B.

4.1.4 La confiabilidad y disponibilidad del sistema está dado por su calidad y su estructura. Por ello es recomendable solicitar sistemas duales y/o redundantes. Estos se suele dar a niveles de canales de procesamiento, red de transmisión de datos, seguridad, etc.

4.1.5 En el caso específico de la experiencia del Perú en cuanto al ADS-B instalado en Pisco ha requerido una serie de adaptaciones. Para ello CORPAC (ANSP de Perú) ha puesto a disposición 2 ambientes para la ubicación de los equipos que conforman el Sistema ADS- B (uno para el sensor y otro para el equipo de prueba).

4.1.6 Estos emplazamientos ya contaban con todas las facilidades mencionadas en el párrafo anterior excepto la del medio de transporte de la señal radar ADS-B y de su gestión de equipo al ACC de Lima que el destino final de la señal. Para ello personal de CORPAC utilizó la plataforma actual REDAP a la que se tuvo que retirar 2 terminales de otros servicios para disponer del ancho de banda suficiente para transportar la señal ADS-B de Pisco a Lima. Trasladamos esta experiencia como pautas de referencia de manera que no descuidemos aspecto alguno en la implementación de un sistema ADS-B.

4.2 Equipamiento típico de una estación ADS-B OUT de tierra

4.2.1 Una estación ADS-B consiste típicamente de los siguientes equipos, materiales y accesorios:

- a) Arreglo de Antenas;
- b) Equipos de Recepción de RF (Radiofrecuencia);
- c) Procesador de Datos de Vigilancia;
- d) Unidad de comunicaciones (enlace);
- e) Unidades de networking (red de comunicaciones de datos);
- f) Unidad de interface para GUI y ACC (en general la dependencia ATS destino);
- g) Sistema de Visualización de Datos de Vigilancia;
- h) Sistema de gestión para el mantenimiento, configuración y administración del ADS-B y los datos procesados;
- i) Test transponder ADS-B;
- j) Unidad GPS para sincronización;
- k) Cableado RF y eléctrico;
- l) Bandejas, ductos, conductos y accesorios;
- m) Pozos de tierra;
- n) Pararrayos;
- o) Sistema de alimentación Ininterrumpida – UPS;
- p) Grupo electrógeno;
- q) Sistema de seguridad, el cual involucra sensores de intrusión, de sobre temperatura, humo, fuego; cámaras para la grabación de video del entorno ambiental indoor y outdoor;
- r) Sistema de climatización (aire acondicionado, control de humedad y filtros de polvo como mínimo); y
- s) Sistema ó materiales para evitar la generación de cargas estáticas o eliminarlas; se suelen usar hoy en día cintas aterradoras descartables en un calzado para entrar en ambientes de electrónica susceptible a daño por carga estática.

4.3 Infraestructura requerida

4.3.1 Infraestructura en tierra típica:

- a) Normalmente se requieren instalar 2 gabinetes (del tipo que se adapte a las características Físicas de los equipos del Fabricante) y un castillo o mástil para la instalación de la antena ADS-B y del sistema de pararrayos.

Indoor:

Gabinete 1: Contiene

- Procesador de Datos ADS-B
- Unidad de comunicaciones
- Unidades de networking

- Unidad de interfase para GUI y ACC (en general la dependencia ATS destino).

Gabinete 2: Contiene

- Unidad de Presentación.
- Unidad de gestión para el mantenimiento, configuración y administración del ADS-B y los datos procesados.

Outdoor:

Mástil o castillo: contiene

- Antena
- Tendido cableado RF
- Pararrayos, en la parte más alta del Castillo o Mástil
- Tendido del pararrayos

- b) El emplazamiento, a una distancia previamente determinada por el proveedor de la instalación de manera que se evite pérdidas por excesos de cableado, deberá disponer de:
- Puesta a tierra del pararrayos con valores de resistencia de no más de 30 ohmios
 - Puesta a tierra del sistema ADS –B con valores de resistencia de no más de 05 ohmios
- c) Se recomiendan bandejas aéreas para la ubicación del tendido de datos que une los equipos Indoor, tanto como para unir Indoor con outdoor. Las bandejas de los tendidos de datos y eléctricos deben ser diferentes a fin de evitar interferencias electromagnéticas que afecten el tendido de datos y por ende el sistema ADS-B.
- d) Consideraciones ambientales: Limpieza. El polvo es extremadamente perjudicial para un correcto funcionamiento de los equipos, por lo tanto, la limpieza habitual y el mantenimiento general de la sala es esencial para evitar problemas, especialmente en los conectores y unidades de disco.
- e) Interferencias y perturbaciones: Existen diferentes fuentes que pueden generar interferencias y/o perturbaciones ante las cuales existen algunos productos que podemos considerar.
- Descargas eléctricas: Alfombras y baja humedad son dos de los principales generadores de estática. Se debe evitar instalar los equipos en ambientes con alfombras o materiales similares, así como controlar el rango de humedad en la habitación. La baja humedad es sinónimo de estática por ello es importante mantener los rangos de humedad del ambiente. En su lugar se debe considerar instalar pisos antiestáticos, adecuados para salas técnicas.
 - Radiaciones electromagnéticas: El tendido de datos y energía eléctrica debe correr por diferentes medios (bandejas) buscando la necesaria separación para evitar radiaciones e interferencias (demás está decir que en la interferencia el tendido afectado es el de datos).
 - Análisis del sitio. La zona a elegir debe estar lo más libre de obstáculos o tener la seguridad que el modelo de terreno no será alterado de manera que afecte la línea de vista del receptor ADS-B con la flota aérea a cubrir. De la misma manera el concepto del Cono del Silencio debe tenerse presente. Considerar un valor previsto como cono de silencio es mejor que no tenerlo ya que en operaciones

reales se tendrá una zona ciega de cobertura. Por ello se puede asumir un valor de entre 30 y 90 grados en gabinete lo cual evitará sorpresas posteriores.

- Interferencias a/de otras estaciones: En el entorno ATC, los sistemas SSR, ADS-B, ACAS y militar de IFF utilizan las mismas frecuencias (1 030 MHz y 1 090 MHz) (véase la Figura 4). Los cambios técnicos u operacionales en uno de los sistemas mencionados tienen consecuencias para el propio sistema, dentro del sistema en cuestión, para los otros sistemas que funcionan en las mismas frecuencias e incluso para sistemas que funcionan en frecuencias vecinas (p. ej., DME). En la siguiente figura se presenta una reseña de los sistemas 1 030/1 090 MHz como parte de la banda de frecuencias aeronáuticas 960 MHz–1 215 MHz. La interferencia puede llevar a una degradación de la performance del sistema, con pérdida de información o con información errónea. Por ello, al momento de seleccionar el sitio donde se instalará las antenas del ADS-B se debe considerar la cercanía física y en frecuencia con los otros sistemas de navegación que se tienen en el Aeropuerto, especialmente con los sistemas DME y radares de vigilancia.

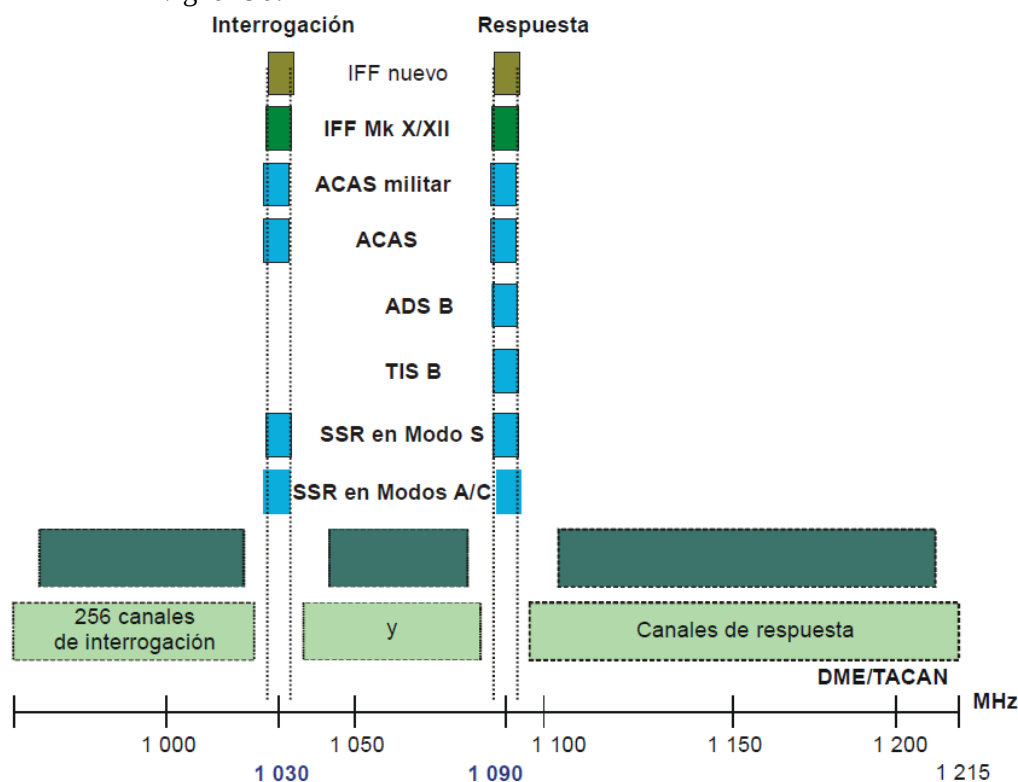


Figura 4. Canales y frecuencias dentro de la banda de frecuencias Aeronáuticas 960 MHz – 1 215 MHz.

- f) Temperatura: El funcionamiento del sistema será más confiable si la temperatura se mantiene en un rango estable y ser más conservador de lo que el manual del fabricante menciona, recomendándose mantener entre 20 ° y 25 ° C. Temperaturas de trabajo altas e inestables aumentan la frecuencia de fallos en los circuitos. Sin embargo los sistemas bien pueden trabajar por periodos cortos a temperaturas mayores o menores, se recomienda solicitar a los proveedores de equipos ADS-B los valores de los siguientes parámetros:

- Temperatura de funcionamiento:
- Temperatura mínima:
- Temperatura máxima:
- Las variaciones de temperatura: expresado en T°/ tiempo (° C / hora)
- Variaciones instantáneas: expresado en T°/ tiempo (° C / minuto).

- g) Humedad: Se recomienda que la humedad relativa en las habitaciones seleccionadas para la instalación se mantenga entre 40% y 60% y sin condensación. Niveles bajos de humedad puede producir electricidad estática, mientras que niveles altos de humedad puede causar problemas en el suministro de papel impresoras, así como problemas en cintas magnéticas y discos, por la generación de hongos.

Se recomienda seguir las siguientes especificaciones de humedad:

- Humedad relativa del aire: 40 - 60%, sin condensación.
- Humedad relativa máxima: 80%.
- Humedad relativa mínima: 30%.

- h) Aire acondicionado: El sistema de aire acondicionado deberá mantener la temperatura y humedad de la habitación dentro de las especificaciones indicadas.

4.3.2

Estructura del diseño de instalación

- a) Identificación de las salas y sitios

El orden es importante en toda instalación más aun en sistemas críticos como los vinculados al servicio aeronáutico. Por ello establecer un sistema de identificación es la actividad más relevante en aras de conseguir dicho orden. Esto permitirá facilitar las tareas de mantenimiento y evaluación del comportamiento propios de este tipo de sistemas. Se recomienda numerar todas las posiciones que forman del sistema para su identificación; proporcionando a cada componente de instalación, un identificador, que se utilizará para toda parte del sistema con prefijos diferentes para hacer referencia a ubicación, piso, ambiente, rack, nivel de mismo y la correspondiente numeración. De la misma manera se debe ser irrestricto en las recomendaciones de cableado estructurado. Se debe solicitar al proveedor del sistema que suministre diagramas generales de las conexiones ADS-B, bajo el sistema de identificación establecido, así como también de la conexión del cableado de las LAN ADS-B, las conexiones entre las antenas y el rack, la conexión del GPS, los servidores NTP y relojes remotos.

b) Cableado de identificación

- Se debe confeccionar lista de identificación con información de las conexiones punto a punto de los cables.
- Cada rack debe contener la lista del cableado relacionado al mismo en una lista la cual debe estar ubicada en físico en el rack.
- Asimismo el etiquetado del cableado debe contener toda la información que lo asocie al rack.
- Cada cable se menciona en la lista se identifica mediante un número de referencia, esta referencia nos lleva a una lista de proveedores de cables que contienen todos los detalles relativos a la fabricación de señal / nombres / funciones.
- Cada etiqueta debe indicar el comienzo y el final del cable con precisión, así como donde tiene que estar conectado a dentro del conjunto de cables.

Los tipos de cableado que se suelen instalar son del tipo:

- Cableado Radar entre Antenas y los filtros, entre filtros y los procesadores de datos radar, entre los procesadores y el KVM (keyboard, video y mouse), entre antenas GPS y los procesadores. Para esto se suele usar cables coaxiales como RG-58, RG-214, RG-179. Los calibres de los mismos dependerán de las distancias y detalles técnicos de cada fabricante.
- Para el cableado Indoor que conectará los procesadores con las interfases de salida de información para presentación de datos radar o gestión, se suele usar como mínimo RJ45 Cat 5E. Mejor aún si se utiliza una categoría superior de cableado estructurado de acuerdo al standard T568B.

c) Capacidad requerida de la Red aeronáutica nacional

El medio de transporte de la señal debe considerar los protocolos y formatos de la data radar que el ADS-B suministra.

Por la propia naturaleza del servicio la data ADS-B debe disponer de un medio IP compatible con el protocolo de nivel de transporte del tipo UDP Multicast. Esto suele complicar el enlace entre el sensor ADS-B y el ACC, debido a que los proveedores de servicios públicos suelen tener sus redes y proporcionar servicios IP con protocolo de capa de transporte TCP.

CORPAC dispone de una red en frame relay la cual se utilizó para enlazar al ADS-B desde Pisco a Lima.

4.4 Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)

4.4.1 Las primeras implementaciones de la ADS-B se espera que utilicen GNSS para la determinación de la posición. En ese sentido, debido a que la disponibilidad de datos GNSS tiene una influencia directa en la provisión de un servicio de vigilancia, los proveedores de Servicios ATS pueden optar por utilizar un servicio de predicción integridad GNSS para ayudar a determinar la disponibilidad futura de los utilizables datos ADS-B.

4.4.2 La integridad alertas de predicción de servicio a los usuarios pérdida potencial futuro o degradación del servicio ADS-B en zonas definidas. Cuando estas alertas se muestra, el sistema se indica a los usuarios que en algún momento en el futuro los ADS-B datos de posición puede ser inadecuada para apoyar la aplicación de la ADS-B de la separación.

4.4.3 Es recomendable que el servicio de predicción se ponga a disposición de cada dependencia ATS que emplee ADS-B para proporcionar un servicio de separación, para asegurarse de que los controladores aéreos son alertados antes de cualquier degradación predicha del servicio GNSS y la reducción asociada de su capacidad para proporcionar ADS-B de separación a los vuelos dentro de la zona afectada. Esto es similar a tener una advertencia anticipada de un corte planificado del sistema radar por mantenimiento.

4.4.4 El ADS-B no debe ser utilizado para proporcionar la separación entre aeronaves durante el período que se espera que la integridad de los informes de posición no sea adecuada.

4.4.5 Si una pérdida imprevista de la integridad ocurre (incluyendo un informe de alerta RAIM de tripulación) entonces:

- a) La separación ADS-B no debe ser aplicada por el ATC a la aeronave hasta que la integridad se haya asegurado, y
- b) El controlador debe verificar con otras aeronaves en las proximidades de la presentación de informes avión la alerta RAIM, para determinar si se han visto afectados y establecer formas alternativas de separación si fuera necesario.

4.4.6 Mayor información sobre el RAIM se puede encontrar en el Apéndice 8 de este documento.

4.5 **Pruebas de funcionamiento**

4.5.1 Luego de la instalación del sistema ADS-B se debe solicitar al fabricante o empresa a cargo suministrar un certificado de instalación del cableado como primer punto.

4.5.2 El sistema de test transponder ADS-B permitirá los ajustes necesarios de los blancos permitiendo que la integridad de la señal sea la óptima. Este sistema es referencial

4.5.3 Respecto las pruebas de operación, se debe iniciar con pruebas de enlace a nivel físico y luego del éxito esperado las que corresponden a transmisión de tráfico multicast UDP desde el emplazamiento del sensor hasta la dependencia ATS de destino: para el caso de Perú se efectuó desde Pisco hasta Lima (nodo Sala REDAP-Lima).

4.5.4 Luego del éxito esperado se efectúan pruebas de compatibilidad de datos recibidos con el aplicativo del proveedor del sistema de administración de tráfico aéreo. Para ello el mismo debe tener la capacidad de procesar datos en el protocolo ASTERIX CAT 21 ed 1.8.

4.5.5 Respecto al ancho de banda del medio de transporte para el caso de Lima se tiene un pico de hasta 18 kbps, pero esto va a depender de la cantidad de aeronaves con aviónica ADS-B que circulen por el espacio aéreo a controlar. Se recomienda que se dispongan de un BW de no menos 64 Kbps en el medio de transporte.

4.5.6 Las pruebas de chequeo en vuelo son una parte integral de las pruebas de las pruebas de sistemas ADS-B basados en tierra. La aeronave a contratar necesita estar apropiadamente equipada de transponders 1090 MHz Extended Squitter (1090ES) y equipos de grabación. Se deben establecer las rutas de vuelo para probar tanto los servicios uplink como downlink dentro del volumen definido del espacio aéreo. Mayor información relacionada al tema de las pruebas de chequeo en vuelo se pueden encontrar en el Apéndice 10 “XXXX”.

4.5.7 La información necesaria para evaluar el sistema ADS-B por medio de pruebas de vuelo debe incluir parámetros de performance incluyendo intervalo de actualización mínimo de información ADS-B, volumen de cobertura sobre el área geográfica donde se pretende dar el servicio ADS-B, precisión de la data radar, datos de identificación, latencia de datos máxima y funciones de validación de datos.

4.5.8 Un aspecto importante que debe probarse es la interoperabilidad del ADS-B en el ambiente de vigilancia actual de cada Estado, de manera de asegurarse que el ADS-B no degrade las operaciones de los sistemas que ya operan en 1090 MHz. Este asunto de interoperabilidad con otros sistemas en frecuencias RF necesita ser considerado dentro de los objetivos de las pruebas de operación.

4.5.9 La metodología de las pruebas de vuelo se pueden encontrar en el documento documento WP ASP12-05-Doc-9924 “ Change Proposal for Guidance Material on Flight Testing of New Surveillance Systems”.

4.5.9 Otro aspecto importante es la compartición del medio de transporte. Si bien es cierto la integración de servicios es lo que se recomienda hoy en día es importante tener en cuenta que los medios deben priorizar los servicios. Es decir si se opta por que el medio que transporte la señal ADS-B sea el mismo que servicios esenciales como comunicaciones orales T/T o T/A se debiera utilizar técnicas de segmentación o asignación de BW de manera de evitar que la información de los datos de vigilancia no interfiera en las de voz ya que producirá micro cortes en la voz (servicio on line que no admite retardos).

4.6 **Entrenamiento del personal técnico**

4.6.1 El personal técnico residente en la sede del sensor como en la administración de la red que transporta la señal ADS-B debe participar desde un inicio en la instalación así como en las pruebas que se efectúen. De la misma manera deben recibir instrucción respecto a la estructura del sistema, características y condiciones de operación, flujo de la señal radar, y todo detalle técnico que permita que el sistema opere en las condiciones nominales previstas.

4.6.2 En la sede de la administración de la red se debe monitorear el ancho de banda utilizado por el tráfico multicast del sistema ADS-B y coordinar los cambios respectivos de canales de procesamiento, de ser el caso, con el técnico residente en caso no se disponga de gestión remota u otro tipo de actividad.

4.6.3 Como recomendación final se establece que el personal a cargo debe tener en todo momento presente que el obviar los rangos y datos especificados por el fabricante del sistema degradará la vida útil del equipo y como consecuencia se perderá fiabilidad.

4.6.4 A continuación se presenta a manera de referencia una arquitectura de un sistema ADS-B (Ver Figura 5) configuración el sistema

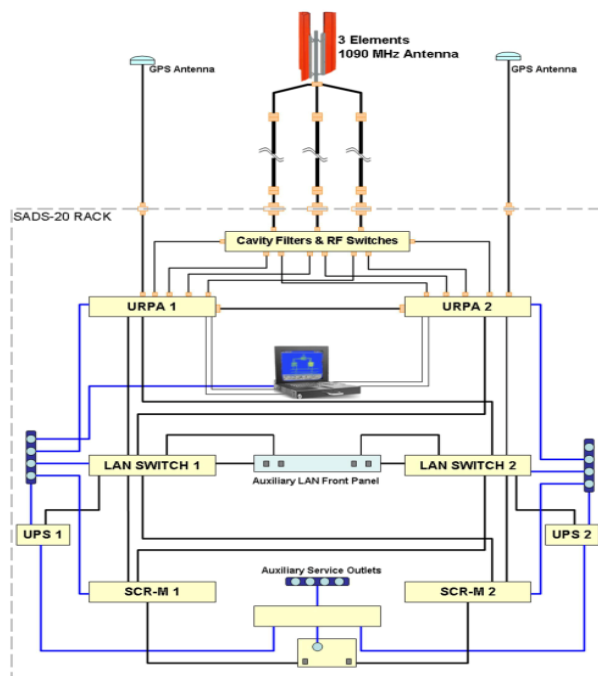


Figura 5: Modelo de arquitectura de ADS B

La arquitectura está constituida por los siguientes elementos:

- Grupo de Antenas:
 - Tres sectores independientes.
- Distribución de señales RF:
 - Grupo de Filtrado y Relés de Radiofrecuencia
- URPA (Unidad de Recepción y Procesamiento ADS-B: Process and receiver ADS-B):
 - 3 Tarjetas Receptores 1090MHz
 - 3 Tarjetas Procesadoras
 - 1 Tarjeta de Sincronización GPS
 - 1 Software card (O.S.: Linux)
- SLG (Sistema Local de Gestión : Local Control and Monitoring)
 - Basados en sistema Unix
 - Sistema con capacidad de ser integrado en el URPA o en cualquier otro equipo.
- Communication system:
 - Two redundant LANs.
 - Routers

5. **RECOMENDACIONES FUNCIONALES PARA LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE GESTIÓN DE TRÁNSITO AÉREO QUE VAYAN A SER UTILIZADOS CON ADS-B EN LA REGIÓN SAM**

5.1 Para lograr un estándar común de interoperabilidad, en cuanto al uso del ADS-B en la región SAM, adicionalmente a lo estipulado en el capítulo 8.2 del Doc. 4444, los sistemas automatizados de gestión de tránsito aéreo utilizados por los ANSP, deberían contar al menos con las siguientes características técnico/operativas:

- a) En caso de degradación de la información de navegación establecido por la autoridad ATS competente del Estado, el centro de control, debería tener la capacidad de determinar cuando los reportes de precisión e integridad de los valores son suficientes para soportar una aplicación determinada (ejemplo control con vigilancia ATC para separaciones de 5NM), por ende debería contar con capacidad de ingreso de valores límites admisibles, de calidad e integración de la información (NUC, NIC/NAC/SIL) de acuerdo a la versión del mensaje ADS-B. Estos parámetros deberían poder ser configurables por los Estados sin intervención del proveedor.

Nota: referencias Doc. 4444 capítulo 8.1.10 y para mayor detalle de estos conceptos y performance de las ES, ver documento DO-260A capítulo 2, 3 y 4.

- b) Presentación visual de alarma apropiada en el ASD, en caso de deterioro del/los valores mínimos ingresados en el literal a) anterior, que permita a las dependencias ATC diferenciar entre una traza radar, de multilateración y una traza ADS-B (o una combinación de estas), fuera de los límites establecidos para proporcionar la separación del espacio aéreo que se trate (Ref. doc.4444 capítulo 8.2.5).
- c) Con fines de análisis y estudios de los estados, se recomienda que los sistemas automatizados mantengan la generación de “plots” de ADS-B, inclusive fuera de los límites establecidos mencionados en el literal “a” anterior para visualización no operacional (monitoreo técnico). Sin embargo estos plots fuera de límites, no deberían ser tomados en cuenta por multitacker para realizar la fusión con datos de otros sensores.
- d) Presentación de información en el ASD, del tipo de sensor de vigilancia utilizado, ya sea uno solo o de manera combinada entre varios, de manera que se puedan identificar cada una de las combinaciones.
- e) Actuación de la información de los correspondientes parámetros recibidos en los mensajes del ADS-B (ADS-B-ADD), sobre los “safety nets” procesados por el SDP o FDP según corresponda, del sistema de vigilancia. (ver Apéndice 1 “Aplicaciones operacionales del ADS-B”).
- f) Procesamiento de mensajes ASTERIX Categoría 21 edición 1.8 (Apéndice 9 “Asterix Categoría 21 Ed. 1.8”).
- g) Capacidad de procesamiento de mensajes ADS-B “versión 0” y “versión 1” simultanea (anexo 10 de la OACI Volumen 4, numeral 5.2.4).

APÉNDICE 1 - APLICACIONES OPERACIONALES DEL ADS-B

En términos generales para aprovechar la cantidad y tipos de datos que proporciona el ADS-B, se consideran como posibles aplicaciones operacionales a las siguientes:

1. CDTI (Cockpit Display of Traffic Information)
2. Anticolisión de a bordo
 - a. Mejoras a los existentes sistemas anticolisión de a bordo
 - b. ACAS basado en ADS-B
3. Gestión de conflicto y resolución de conflictos de espacio aéreo
 - a. Gestión de conflicto de abordaje y resolución de conflictos de espacio aéreo
 - b. Vigilancia ATS y gestión de conflicto
4. Monitoreo de conformidad ATS
 - a. Aproximaciones sucesivas.
 - b. Procesos de incursión (uso especial del espacio aéreo, espacio aéreo restringido, área de mal tiempo peligrosas para el vuelo, pistas y calles de rodajes, área de iluminación controlada (bajo control del ATS), áreas con limitaciones de peso y envergadura de ala, y otras zonas de control operacional como las áreas sensibles al ruido.
5. Búsqueda y salvamento mejorado
6. Seguimiento entre vuelos mejorado
7. Operaciones y control de luces
8. Necesidades operacionales de vehículos terrestres aeroportuarios así como de rescate y extinción de incendios (ARFF)
9. Mediciones de performance para mantener la altitud/altura.
10. Control de operaciones de aviación General.

Nota: para más detalles sobre estas aplicaciones y requerimientos recomendados ver el apéndice D y E del documento DO-242A

Dentro de la estrategia de vigilancia para la región SAM, se consideró la implantación del Paquete I del ADS-B, el cual consta de un conjunto de aplicaciones de vigilancia basada en tierra, mejora de la conciencia situacional del tránsito y delegación de espaciamiento a bordo.

Las aplicaciones de vigilancia terrestre ADS-B Paquete I buscan mejorar la vigilancia ATC sobre el espacio aéreo en ruta y TMA y sobre la superficie del aeropuerto, y mejorar las herramientas ATC mediante el suministro de datos derivados de la aeronave a través de la ADS-B. Estas aplicaciones son:

- ADS-B-RAD Vigilancia ATC del espacio aéreo TMA y en ruta en áreas que ya están cubiertas por sistemas radar
- ADS-B-NRA Vigilancia ATC de áreas no radar
- ADS-B-APT Vigilancia de la superficie del aeropuerto
- ADS-B-ADD Datos derivados de la aeronave para las herramientas ATC

Las aplicaciones de vigilancia de a bordo ADS-B Paquete I buscan mejorar la vigilancia a bordo (cabina de pilotaje) sobre el espacio aéreo en ruta y TMA, así como sobre la superficie del aeropuerto.

Estas aplicaciones son:

- ATSA-SURF Conciencia situacional mejorada del tránsito en la superficie del aeropuerto
- ATSA-VSA Separación visual mejorada en la aproximación
- ATSA-ITP Procedimiento de estela en el espacio aéreo oceánico
- ATSA-AIRB Conciencia situacional mejorada del tránsito durante operaciones de vuelo

Nota: Los estados que vayan a implementar estas funciones deberían tener en consideración el capítulo 5 del anexo 10 v4, así como el DO-260A, capítulo 2.1.11 y 2.1.12 (Como referencia para rápido acceso, se adjunta a este documento el anexo A, con las tablas de estos 2 capítulos)

Las aplicaciones de espaciamento de a bordo ADS-B Paquete I buscan utilizar las capacidades de vigilancia de a bordo (cabina de pilotaje) para llevar a cabo aplicaciones donde la tripulación de vuelo es capaz de mantener un tiempo o distancia con respecto a las aeronaves designadas. Estas aplicaciones son:

- ASPA-S&M Operaciones mejoradas de establecimiento de secuencias y fusión
- ASPA-C&P Operaciones mejoradas de cruce y pase

APENDICE 2 - INTRODUCCIÓN DEL NAC, NIL, SIL

2.2.1 La precisión y la integridad de la vigilancia se notifican separadamente como categoría de precisión de navegación (NAC), categoría de integridad de navegación (NIC) y nivel de integridad de vigilancia (SIL).

2.2.2 Los formatos ES de versión 1 incluyen además disposiciones para notificación mejorada de información sobre estado. Entre otros parámetros de aeronave, el mensaje de estado operacional contiene el número de versión del equipo transmisor ADS-B, el parámetro SIL y la categoría de exactitud de navegación para la posición (NAC_p).

2.2.3 Los formatos de versión 1 permiten que los códigos de tipo de los mensajes de posición en vuelo y posición en la superficie se asocien con un NIC.

2.2.4 El NIC se notifica de modo que las aplicaciones de vigilancia puedan determinar si la posición geométrica notificada tiene un nivel aceptable de integridad para el uso previsto. El parámetro NIC especifica un radio de contención de integridad (Rc). Al respecto el DO242A describe la íntima relación del valor NIC con el SIL y el Rc.

2.2.5 El parámetro SIL actúa conjuntamente con el parámetro NIC y especifica la probabilidad de que la posición verdadera esté fuera del radio de contención sin que se emitan alertas.

2.2.6 El parámetro NAC_p se notifica de modo que las aplicaciones de vigilancia puedan determinar si la posición geométrica notificada tiene un nivel aceptable de exactitud para el uso previsto.

2.2.7 EL documento DO-242A, define entre otras notas de la tabla 2-3, que

2.2.7.1 EPU – (Estimated Position Uncertainty) corresponde a una precisión de 95% del límite de la posición horizontal. EPU se define como el radio de un círculo, centrado en la posición reportada, de tal manera que la probabilidad de que la posición real este fuera del círculo es 0,05. Cuando es transmitida por el sistema GPS o GNSS, también se le conoce comúnmente como HFOM (Figura de Mérito Horizontal).

2.2.7.2 EL NIC y NAC_p utilizado actualmente con el DO242A reemplazó al NUC_p, en la anterior versión del mismo MASPS.

2.2.7.3 la precisión RNP, incluye otras fuentes de error a parte del mismo sensor, mientras que el error horizontal para NAC_p sólo se refiere a la incertidumbre del error de posición horizontal.

Table 2-3: Navigation Accuracy Categories for Position (NAC_P).

NAC _P	95% Horizontal and Vertical Accuracy Bounds (EPU and VEPU)	Comment	Notes
0	EPU $\geq$ 18.52 km (10 NM)	Unknown accuracy	
1	EPU < 18.52 km (10 NM)	RNP-10 accuracy	1
2	EPU < 7.408 km (4 NM)	RNP-4 accuracy	1
3	EPU < 3.704 km (2 NM)	RNP-2 accuracy	1
4	EPU < 1852 m (1NM)	RNP-1 accuracy	1
5	EPU < 926 m (0.5 NM)	RNP-0.5 accuracy	1
6	EPU < 555.6 m (0.3 NM)	RNP-0.3 accuracy	1
7	EPU < 185.2 m (0.1 NM)	RNP-0.1 accuracy	1
8	EPU < 92.6 m (0.05 NM)	e.g., GPS (with SA)	1
9	EPU < 30 m and VEPU < 45 m	e.g., GPS (SA off)	2
10	EPU < 10 m <u>and</u> VEPU < 15 m	e.g., WAAS	2
11	EPU < 3 m <u>and</u> VEPU < 4 m	e.g., LAAS	2

2.2.8 La necesidad de contar con la información SIL será más importante aún, cuando el posicionamiento de una aeronave sea determinado por un sistema a bordo que combine GNSS con INS y otras fuentes de navegación tal como el DME-DME, para lo cual las aeronaves deberían transmitir el SIL más elevado que los sensores de posición tengan la capacidad de soportar de manera que se puedan utilizar en aplicaciones más exigentes.

Nota: El DO-242A amplía este punto con la nota sobre el SIL y la siguiente tabla: “It is assumed that SIL is a static (unchanging) value that depends on the position sensor being used. Thus, for example, if an ADS-B participant reports a NIC code of 0 because four or fewer satellites are available for a GPS fix, there would be no need to change the SIL code until a different navigation source were selected for the positions being reported in the SV report.”

SIL	Probability of Exceeding the R _C Integrity Containment Radius Without Detection	Comment
0	Unknown	“No Hazard Level” Navigation Source
1	1×10^{-3} per flight hour or per operation	“Minor Hazard Level” Navigation Source
2	1×10^{-5} per flight hour or per operation	“Major Hazard Level” Navigation Source
3	1×10^{-7} per flight hour or per operation	“Severe Major Hazard Level” Navigation Source

Nota: Es importante que los estados utilicen para referencias finales de implantación, los valores de esta tabla conjuntamente con valores apropiados de NAC y NIC de acuerdo a lo establecido en las MASPS, MOPS y anexo 10.

2.2.9 En el caso de que algún estado prevea la utilización del TIS-B (Traffic Information System - Broadcast) basado en SSR/MSSR para retransmisión de información, el SIL podría cambiar dependiendo de distintas consideraciones como, las características individuales de los sensores utilizados, si los blancos son captados por un sensor o por una combinación de estos, coberturas, el sistema de multitrack utilizados, etc.(ver capítulo 5 del anexo 10 v.4,apendice 1 de este documento y el DO-260A)

2.2.10 Los Estados deberán tener en cuenta que el DO-260A en el capítulo 2.2.3.2.7.2.6 especifica que el NIC notificado en los “reporte de estado” o SV, no es transmitido explícitamente en el mensaje del ADS-B, por ser 1-bit del subcampo (“ME” bit 44, Message bit 76), sino que debe ser determinado con los “CÓDIGOS DE TIPO”. El suplemento NIC podría ser utilizado para distinguir entre 2 valores Rc muy próximos. La Tabla 2-70 del mismo documento mostrada a continuación, muestra la lista de Tipos de códigos NIC.

Table 2-70: Navigation Integrity Category (NIC) Encoding.

NIC Value	Containment Radius (R_C) and Vertical Protection Limit (VPL)	Airborne		Surface	
		Airborne Position TYPE Code	NIC Supplement Code	Surface Position TYPE Code	NIC Supplement Code
0	R_C unknown	0, 18 or 22	0	0, 8	0
1	$R_C < 20$ NM (37.04 km)	17	0	N/A	N/A
2	$R_C < 8$ NM (14.816 km)	16	0	N/A	N/A
3	$R_C < 4$ NM (7.408 km)	16	1	N/A	N/A
4	$R_C < 2$ NM (3.704 km)	15	0	N/A	N/A
5	$R_C < 1$ NM (1852 m)	14	0	N/A	N/A
6	$R_C < 0.6$ NM (1111.2 m)	13	1	N/A	N/A
	$R_C < 0.5$ NM (926 m)	13	0		
7	$R_C < 0.2$ NM (370.4 m)	12	0	N/A	N/A
8	$R_C < 0.1$ NM (185.2 m)	11	0	7	0
9	$R_C < 75$ m and VPL < 112 m	11	1	7	1
10	$R_C < 25$ m and VPL < 37.5 m	10 or 21	0	6	0
11	$R_C < 7.5$ m and VPL < 11 m	9 or 20	0	5	0

Note: “N/A” means “This NIC value is not available in the ADS-B Surface Position Message formats.”

2.2.11 Luego del análisis que los estados deben realizar en cuanto al NIC, NAC, SIL, se espera que publiquen de acuerdo a las aplicaciones ADS-B que consideren, los valores oficiales. A continuación se detalla una tabla simple mostrando un ejemplo de estos valores. No considerar estos valores como reales, en ningún caso.

Application	NAC	NIC	SIL
Servicio ATC con 5NM de separación	6	8	2
Servicio ATC con 3NM de separación	5	7	2
FIS – sin servicio de separación	3	5	1

Nota: En la circular de asesoramiento FAA AC No: 20-165 del 2010 se puede observar un ejemplo de las guías para la aprobación de aeronavegabilidad de equipos ADS-B OUT a bordo. De igual forma se puede tomar como referencia, la documentación de EASA (AMC 20-24) para un entorno NRA.

APÉNDICE 3 - PROPUESTA DE PUBLICACIÓN DE NORMA TÉCNICA NACIONAL

Ejemplo de Norma Técnica sobre uso del ADS-B para tripulaciones y personal técnico:

1. Para Aeronaves con Transponders MODO-S (1090/1090ES)

1.1 Actualmente los sistemas de Vigilancia ATS utilizados en el Estado, tienen 2 formas de poder asociar los FPL automáticamente con las aeronaves identificadas con los sensores MSSR y ADS-B, estos son:

- i. Transponders Modo A
- ii. Transponders Modo S (1090/1090ES)

1.2 Las tripulaciones que utilicen aeronaves que cuenten con transponders modo “A”, deberán seguir activando estos, de acuerdo a la regulación y normatividad vigente.

1.3 Las tripulaciones que utilicen aeronaves que cuenten con transponders modo S/ADS-B OUT 1090/1090ES), deberán tener en cuenta lo siguiente:

1.3.1 Ingresaran correctamente la identificación del vuelo en la interface de ingreso de datos de abordó (CDTI, FMS, etc.), tal como se completó la casilla 7 del FPL. Algunas Interfaces de abordó no permiten el cambio del ID de vuelo luego del despegue, por lo que se recomienda tener especial cuidado en el manejo de este equipo y la información que ingresan en el.

1.3.2 La identificación del vuelo deberá constar del designador de 3 letras correspondiente a la compañía, de acuerdo al Doc.8585 de OACI y el número de vuelo. En ningún caso se deberá utilizar la codificación de IATA. De no contar con el número de vuelo (Ej. Aeronaves particulares, aviación general o aeronaves que vayan a movilizarse solo en tierra), se deberá ingresar el número de registro de la aeronave o si se ha presentado un FPL, la identificación especificada en la casilla 7 del mismo.

1.3.3 Para aeronaves dentro de la cobertura de ADS-B (250 NM a la redonda de SCO VOR), deberán mantener el receptor GNSS encendido en todo momento, de lo contrario se perderá la información del vuelo en los sistemas de vigilancia ATC. De presentarse alguna contingencia que obligue a la tripulación apagar el receptor GNSS, esta deberá alertar inmediatamente a la dependencia ATC correspondiente sobre el hecho.

APENDICE 4 - TABLAS DE CLASES DE TRANSMISORES Y RECEPTORES DE ADS-B A BORDO DE LA AERONAVE Y EN TIERRA

Table 2-1: ADS-B Aircraft System Classes
(adapted from RTCA DO-242A, Table 3-1)

Class	Subsystem	Example Applications	Features	Comments
Interactive Aircraft/Vehicle Participant Systems (Class A)				
A0	Minimum Interactive Aircraft/Vehicle	Enhanced Visual Acquisition, conflict detection	Lower transmit power and less sensitive receive than Class A1.	Minimum interactive capability with CDTI.
A1	Basic Interactive Aircraft	A0 Plus Airborne Conflict Management, station keeping	Standard transmit power and more sensitive receiver. Antenna Diversity (Note)	Provides ADS-B based conflict avoidance and interface to current TCAS surveillance algorithms/displays.
A2	Enhanced Interactive Aircraft	A1 Plus merging, conflict management, in-trail climb	Standard transmit power and more sensitive receiver. Interface with avionics source required for aircraft trajectory intent data. Antenna Diversity (Note)	Baseline for separation management employing intent information.
A3	Extended Interactive Aircraft	A2 Plus long range conflict management	More sensitive receiver. Interface with avionics source required for aircraft trajectory intent data. Antenna Diversity (Note)	Extends planning horizon for strategic separation employing intent information.
Broadcast-Only Participant Systems (Class B)				
B0	Aircraft Broadcast Only	Supports enhanced visual acquisition and conflict detection.	Transmit power may be matched to coverage needs. Nav data input required.	Enables aircraft to be seen by Class A and Class C users.
B1	Aircraft Broadcast Only	Supports B0 applications plus airborne conflict management and station keeping.	Transmit power may be matched to coverage needs. Nav data input required. Antenna Diversity (Note)	Enables aircraft to be seen by Class A and Class C users.
B2	Ground Vehicle Broadcast Only	Supports visual acquisition and conflict avoidance on airport surface.	Transmit power matched to surface coverage needs. High accuracy Nav data input required.	Enables vehicle to be seen by Class A and Class C users.
B3	Fixed Obstacle	Supports visual acquisition and conflict avoidance.	Fixed coordinates. No Nav data input required. Collocation with obstacle not required with appropriate broadcast coverage.	Enables Nav hazard to be detected by Class A users.
Ground Receive Systems (Class C)				
C1	ATS En Route and Terminal Area Operations	Supports ATS cooperative surveillance.	Requires ATS certification and interface to ATS sensor fusion system.	En Route coverage out to 200 NM. Terminal coverage out to 60 NM
C2	ATS Parallel Runway and Surface Operation	Supports ATS cooperative surveillance.	Requires ATS certification and interface to ATS sensor fusion system.	Expected approach coverage out to 30 NM, or the point where the aircraft intercepts the final approach course. Surface coverage out to 5 NM
C3	Flight Following Surveillance	Supports private user operations planning and flight following.	Does not require ATS interface. Certification requirements determined by user application.	Coverage determined by application.

Notes:

1. See §3.3.1 for Antenna Diversity.
2. All ADS-B Class A, B0 and B1 systems are also intended to support the Air-to-Ground ATC Surveillance applications.

Table 2-3: ADS-B Class A Transmitter Equipment To Message Coverage

Transmitter Class	Minimum Transmit Power (at Antenna Port)	Example Operation	MASPS Requirement (RTCA DO-242A)	Minimum Message Capability Required (From Table 2-2)
A0 (Minimum)	70 W	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance	SV MS	Airborne Position A/C Identification & Type Airborne Velocity A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
		Airport Surface	SV MS	Surface Position A/C Identification & Type A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
A1 (Basic)	125 W	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Simultaneous Approaches	SV MS	Airborne Position A/C Identification & Type Airborne Velocity A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
		Airport Surface	SV MS	Surface Position A/C Identification & Type A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
A2 (Enhanced)	125 W	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Separation Assurance and Sequencing - Flight Path Deconfliction Planning - Simultaneous Approaches	SV MS TS TC+0	Airborne Position A/C Identification & Type Airborne Velocity A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status Target State and Status Reserved for TC Message
		Airport Surface	SV MS	Surface Position A/C Identification & Type A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
A3 (Extended)	125 W	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Separation Assurance and Sequencing - Flight Path Deconfliction Planning - Simultaneous Approaches	SV MS TS TC+n	Airborne Position A/C Identification & Type Airborne Velocity A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status Target State and Status Reserved for TC Message
		Airport Surface	SV MS	Surface Position A/C Identification & Type A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status

Table 2-4: ADS-B Class B Transmitter Equipment To Message Coverage

Transmitter Class	Minimum Transmit Power (at Antenna Port)	Example Operation	MASPS Requirement (RTCA DO-242A)	Minimum Message Capability Required (From Table 2-2)
B0 (Aircraft)	70 W ¹	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance	SV MS	Airborne Position A/C Identification & Type Airborne Velocity A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
		Airport Surface		Surface Position A/C ID and Type A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
B1 (Aircraft)	125 W ¹	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance	SV MS	Airborne Position A/C Identification & Type Airborne Velocity A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
		Airport Surface		Surface Position A/C Identification and Type A/C Operational Status Extended Squitter A/C Status
B2 (Ground Vehicle)	70 W ¹	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Airport Surface	SV MS	Surface Position A/C Identification & Type A/C Operational Status
B3 (Fixed Obstacle)	70 W ¹	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Airport Surface	SV MS	Airborne Position A/C Identification & Type A/C Operational Status

¹ – May be increased based upon application specific needs.

Notes: (Table 2-3 and Table 2-4):

1. SV = State Vector, MS = Mode Status, TS = Target State, TC = Trajectory Change
2. SV elements are specified in [Table 2-81](#).
3. MS elements are specified in [Table 2-88](#).

Table 2-5: ADS-B Class A Receiver Equipment To Report Coverage

Receiver Class	Minimum Trigger Threshold Level (MTL)	Reception Technique	Example Operation	MASPS Requirement [RTCA DO-242A Table 3-3(a)]	Minimum Report Required
A0 (Basic VFR)	-72 dBm	Standard	- Aid to Visual Acquisition - Airport Surface	SV MS	ADS-B State Vector Report (§2.2.8.1) AND ADS-B Mode Status Report (§2.2.8.2)
A1 (Basic IFR)	-79 dBm	Enhanced (§2.2.4.4)	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Simultaneous Approaches - Airport Surface	SV MS ARV	ADS-B State Vector Report (§2.2.8.1) AND ADS-B Mode Status Report (§2.2.8.2) AND ADS-B Air Referenced Velocity Report (ARV) (§2.2.8.3.2)
A2 (Enhanced IFR)	-79 dBm	Enhanced (§2.2.4.4)	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Separation Assurance and Sequencing - Simultaneous Approaches - Airport Surface	SV MS TS ARV TC+0	ADS-B State Vector Report (§2.2.8.1) AND ADS-B Mode Status Report (§2.2.8.2) AND ADS-B Target State Report (§2.2.8.3.1) AND ADS-B ARV Report (§2.2.8.3.2) AND Reserved for ADS-B Trajectory Change Reports
A3 (Extended Capability)	-84 dBm	Enhanced (§2.2.4.4)	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Separation Assurance and Sequencing - Flight Path Deconfliction Planning - Simultaneous Approaches - Airport Surface	SV MS TS ARV TC+n	ADS-B State Vector Report (§2.2.8.1) AND ADS-B Mode Status Report (§2.2.8.2) AND ADS-B Target State Report (§2.2.8.3.1) AND ADS-B ARV Report (§2.2.8.3.2) AND Reserved for ADS-B Trajectory Change Reports

Table 2-6: ADS-B Class C Receiver Equipment To Report Coverage

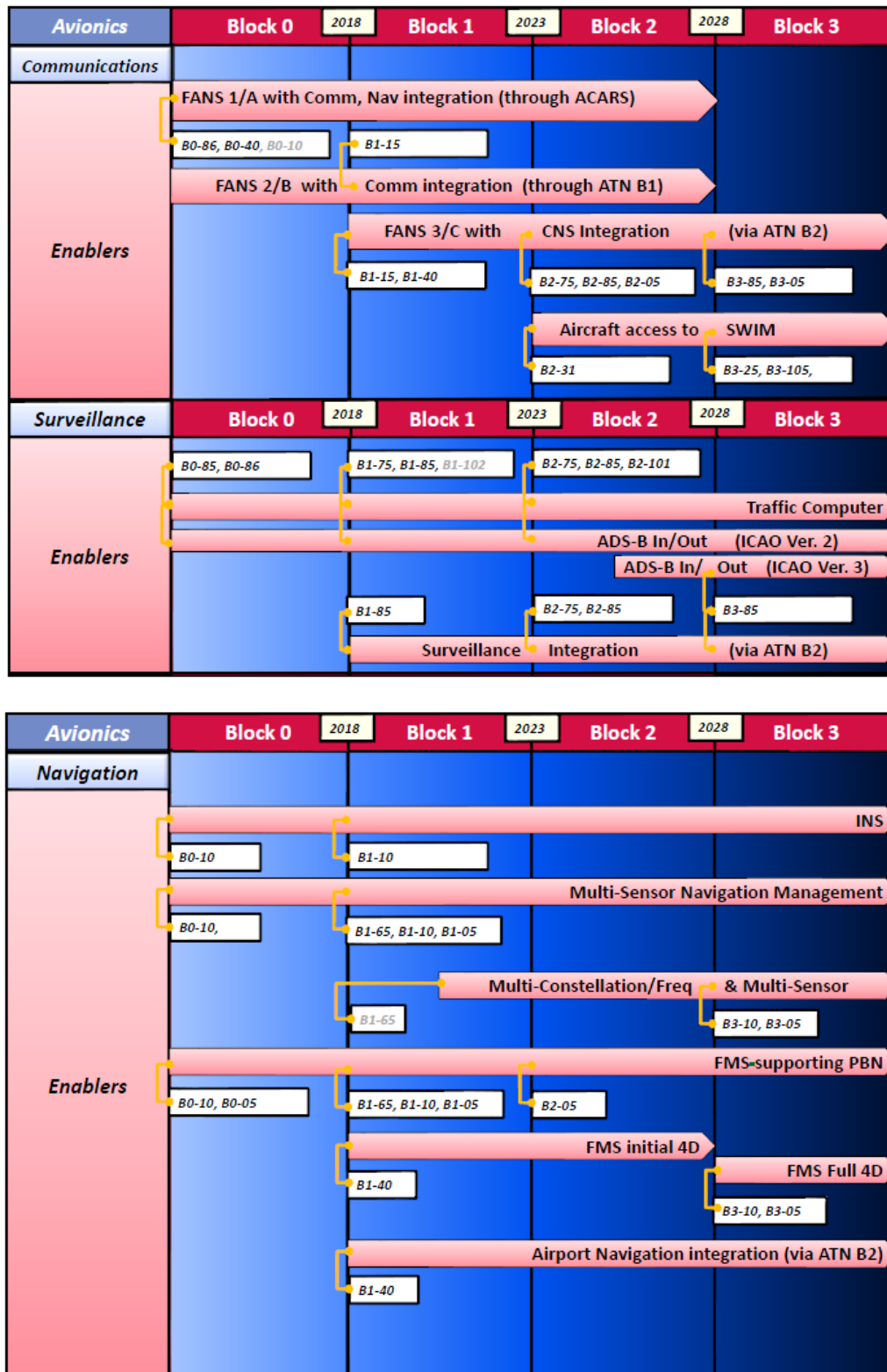
Receiver Class	Minimum Trigger Threshold Level (MTL)	Operation	MASPS Requirement [RTCA DO-242A Table 3-3(b)]	Minimum Report Required
C1 (ATS En Route and Terminal)	Not Specified in these MOPS	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Separation Assurance and Sequencing - Flight Path Deconfliction Planning	SV MS TS ARV TC+n	ADS-B State Vector Report (§2.2.8.1) AND ADS-B Mode Status Report (§2.2.8.2) AND ADS-B Target State Report (§2.2.8.3) AND ADS-B ARV Report (§2.2.8.3.2) AND Reserved for ADS-B Trajectory Change Report(s)
C2 (Approach and Surface)	Not Specified in these MOPS	- Aid to Visual Acquisition - Conflict Avoidance - Separation Assurance and Sequencing - Simultaneous Approaches - Airport Surface	SV MS TS ARV TC+n	ADS-B State Vector Report (§2.2.8.1) AND ADS-B Mode Status Report (§2.2.8.2) AND ADS-B Target State Report (§2.2.8.3.1) AND ADS-B ARV Report (§2.2.8.3.2) AND Reserved for ADS-B Trajectory Change Report(s)
C3 (Flight Following)	Not Specified in these MOPS	- Aid to Visual Acquisition - Separation Assurance and Sequencing - Airport Surface	SV MS	ADS-B State Vector Report (§2.2.8.1) AND ADS-B Mode Status Report (§2.2.8.2)

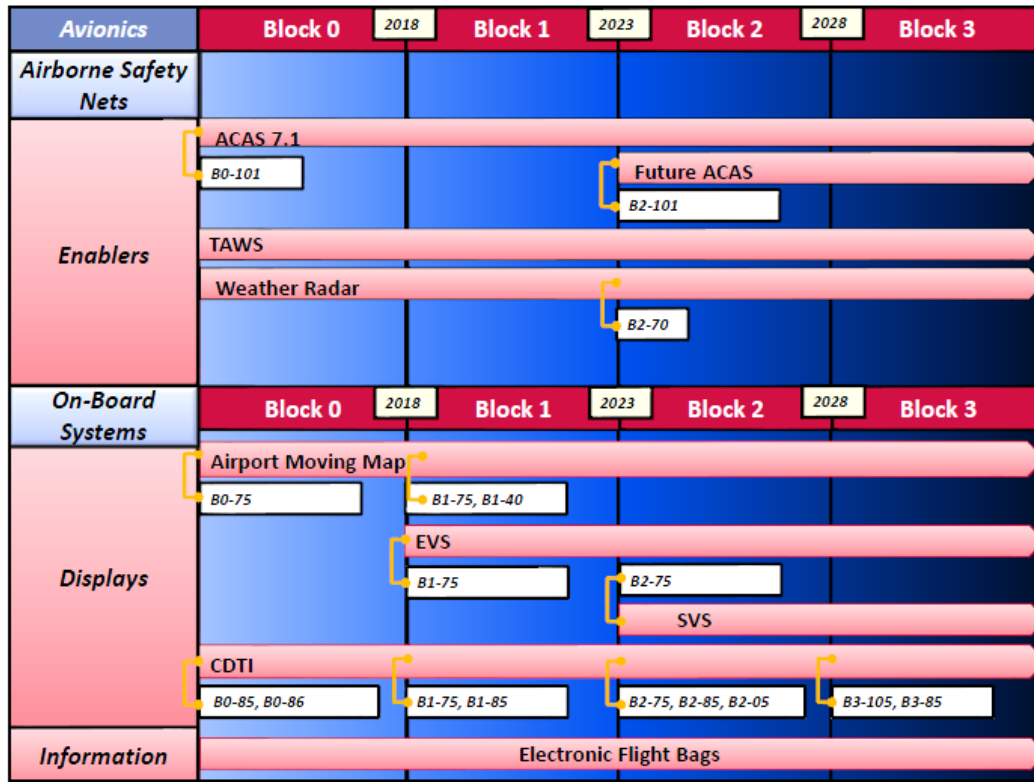
Note: (Table 2-5 and Table 2-6):

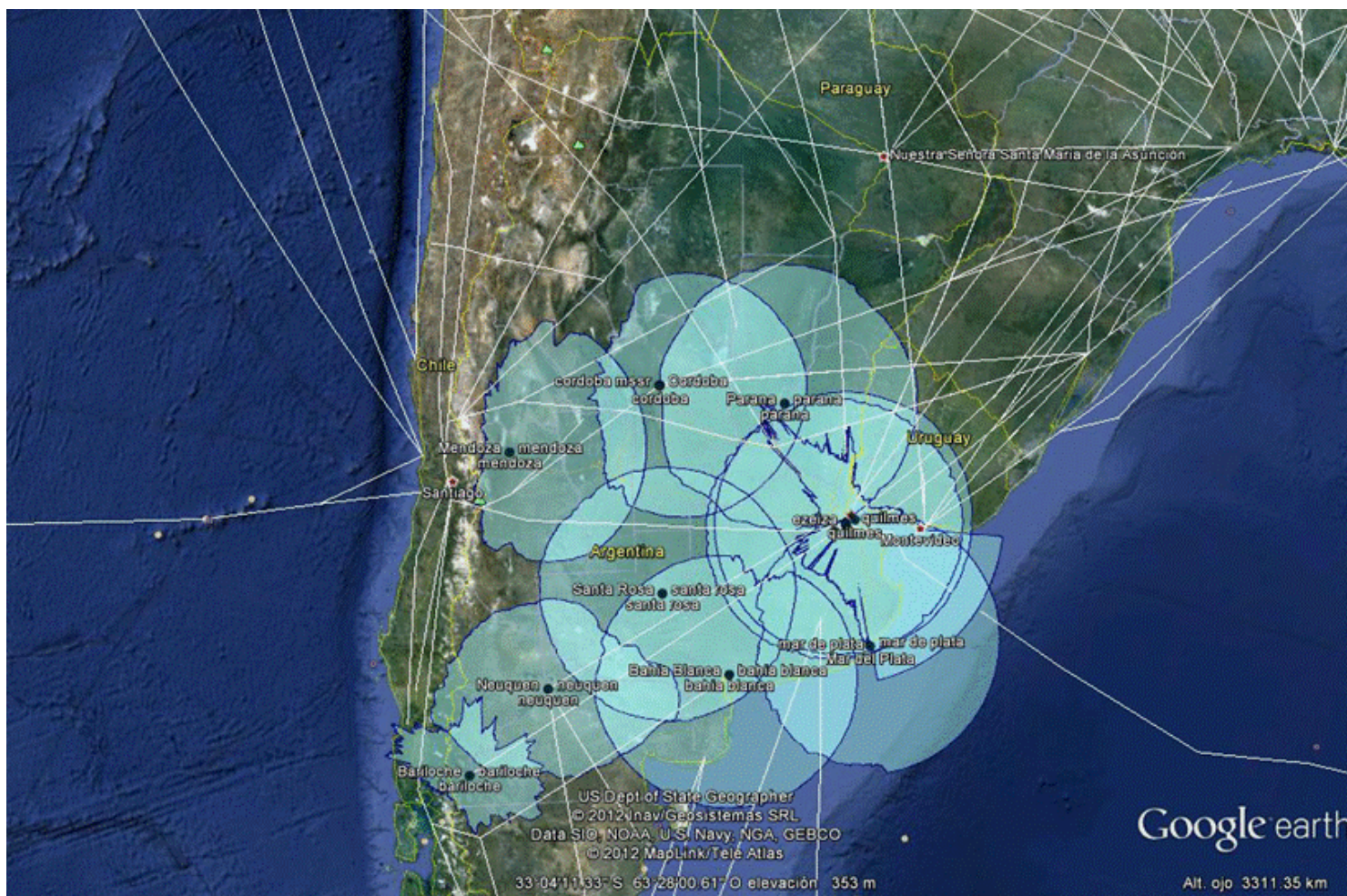
SV = State Vector, MS = Mode Status, OC = On-Condition TS = Target State,
ARV = Air Referenced Velocity, TC = Trajectory Change

APENDICE 5 - CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA LOS EXPLOTADORES AL OPERAR UN TRANSPONDER ADS-B

- o Usualmente las tripulaciones al inicio de estas implantaciones, incurrir en frecuentes errores de ingreso de la identificación de vuelo/aeronave o ACID (Aircraft ID) en la interface de a bordo. Tanto las funciones ELS como ES (1090 ES) del transpondedor Modo S, emite la información de identificación de vuelo ingresada a bordo. Esta identificación debería ser igual a la que figura en la casilla 7 del plan de vuelo de la OACI. Este mismo dato transmitido, se denomina “identificación del blanco” o “tid” (Target Identification) con el número de referencia del dato I021/170 del protocolo ASTERIX categoría 21, en los formatos de mensajes procesados por el centro de control.
- o Para las aeronaves explotadas en forma privada, la ACID del vuelo debería reflejar la marca de matrícula de la aeronave (Ej., OB123G). Para este caso se debería considerar la opción de codificación física de la identificación del vuelo (en el mismo transponder, EJ. Durante el momento de instalación inicial), con el correspondiente número de matrícula, para evitar la necesidad de contar con una interfaz de entrada en el puesto de pilotaje y asegurar la integridad de la información. La codificación de la identificación del vuelo debería verificarse durante la instalación y ensayo iniciales.
- o Cuando la ACID del vuelo cambia (Ej., operaciones de línea aérea) se necesitará una interfaz de entrada de ACID del vuelo en el puesto de pilotaje. En este caso, la identificación del vuelo debería ser, el designador de línea aérea de tres letras de la OACI, seguido del número de vuelo. La interfaz de entrada debería evaluarse para verificar la codificación adecuada de la ACID del vuelo durante la instalación y ensayo iniciales.
- o Se ha observado que algunos modelos de aeronaves, tienen instalado un sistema de bloqueo de ACID en la interface de abordó, para evitar el cambio de identificación en vuelo.
- o Esta configuración en algunos casos conocida como WOW (Weight On Wheels), la cual deberá ser tomada en cuenta por los operadores y ANSPs, para alertar a las tripulaciones sobre la operación de las interfaces de abordó y así reducir los problemas que originan al sistema ATC. El desarrollo de manuales de operaciones claros al respecto y listas de verificación, es recomendada, especialmente durante las fases de implementación.
- o Algunos de los problemas que pueden ocasionar vuelos con ACID incorrectos son, no permitir la correlación automática de los planes de vuelos con las trazas de ADS-B, la correlación con un FPL incorrecto, incremento de la carga de trabajo del controlador y por ende la reducción de la capacidad ATC, demoras imprevistas, saturación de frecuencia, no procesamiento de alarmas de predicción o MTCD, etc.
- o Se espera que durante las primeras fases de implantación del ADS-B, las tripulaciones experimenten un incremento de carga de trabajo al asegurarse de ingresar el dato correcto ya que durante distintos momentos utilizan diferentes identificaciones (Ej. ICAO-IATA)

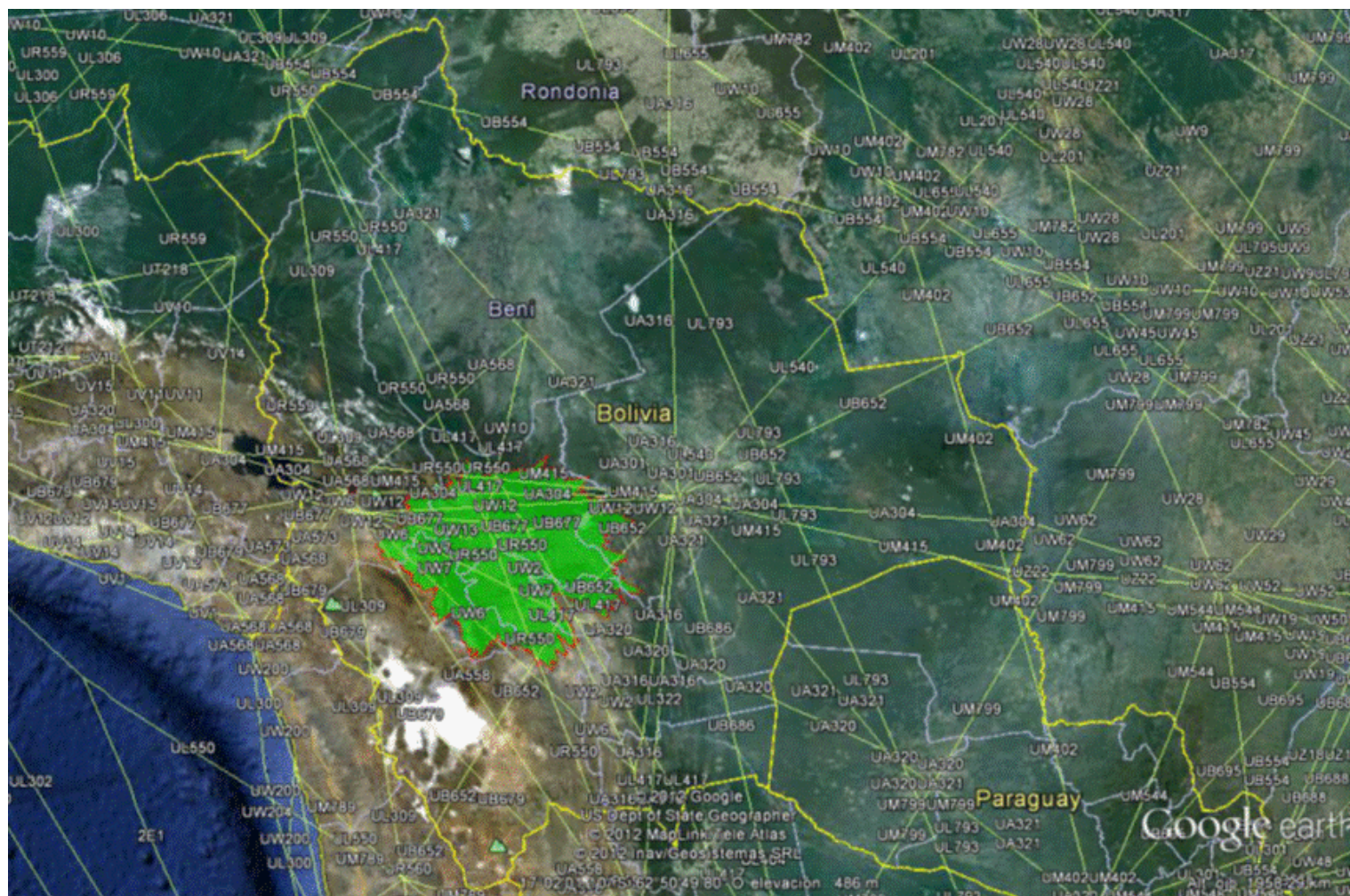


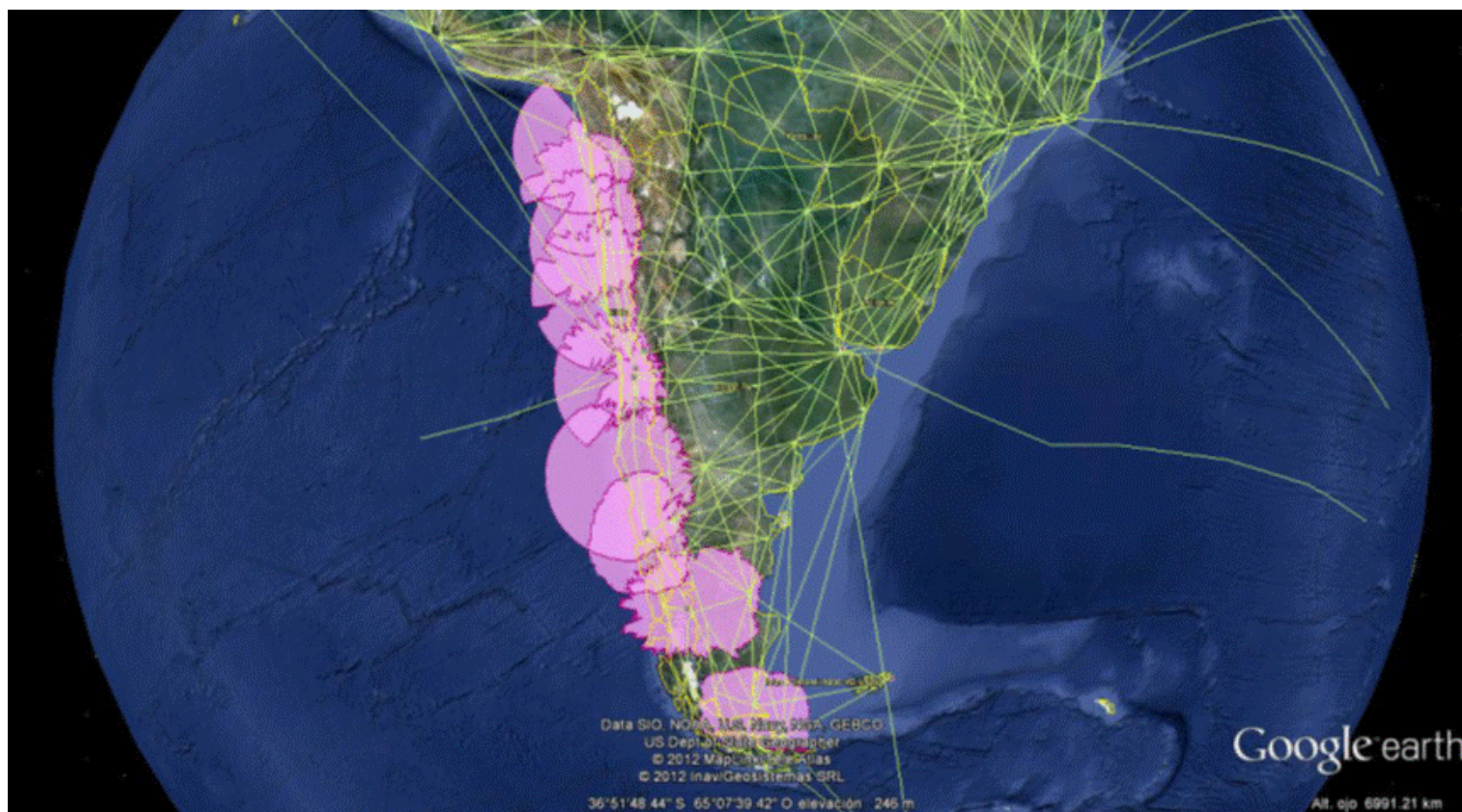


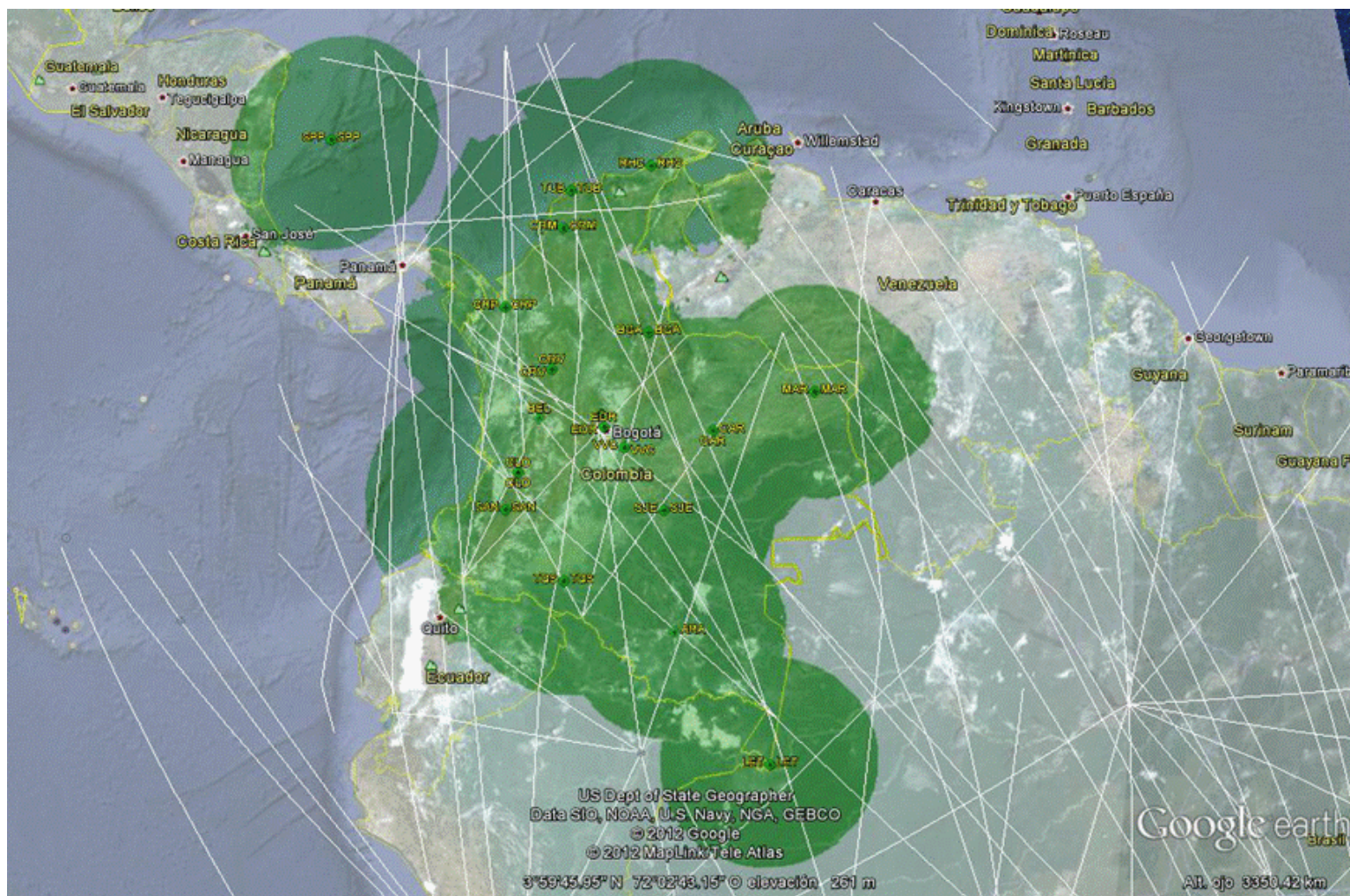
APÉNDICE 7 - DIAGRAMAS DE COBERTURA RADAR SAM**ARGENTINA (FL250)**

BRASIL (FL200)

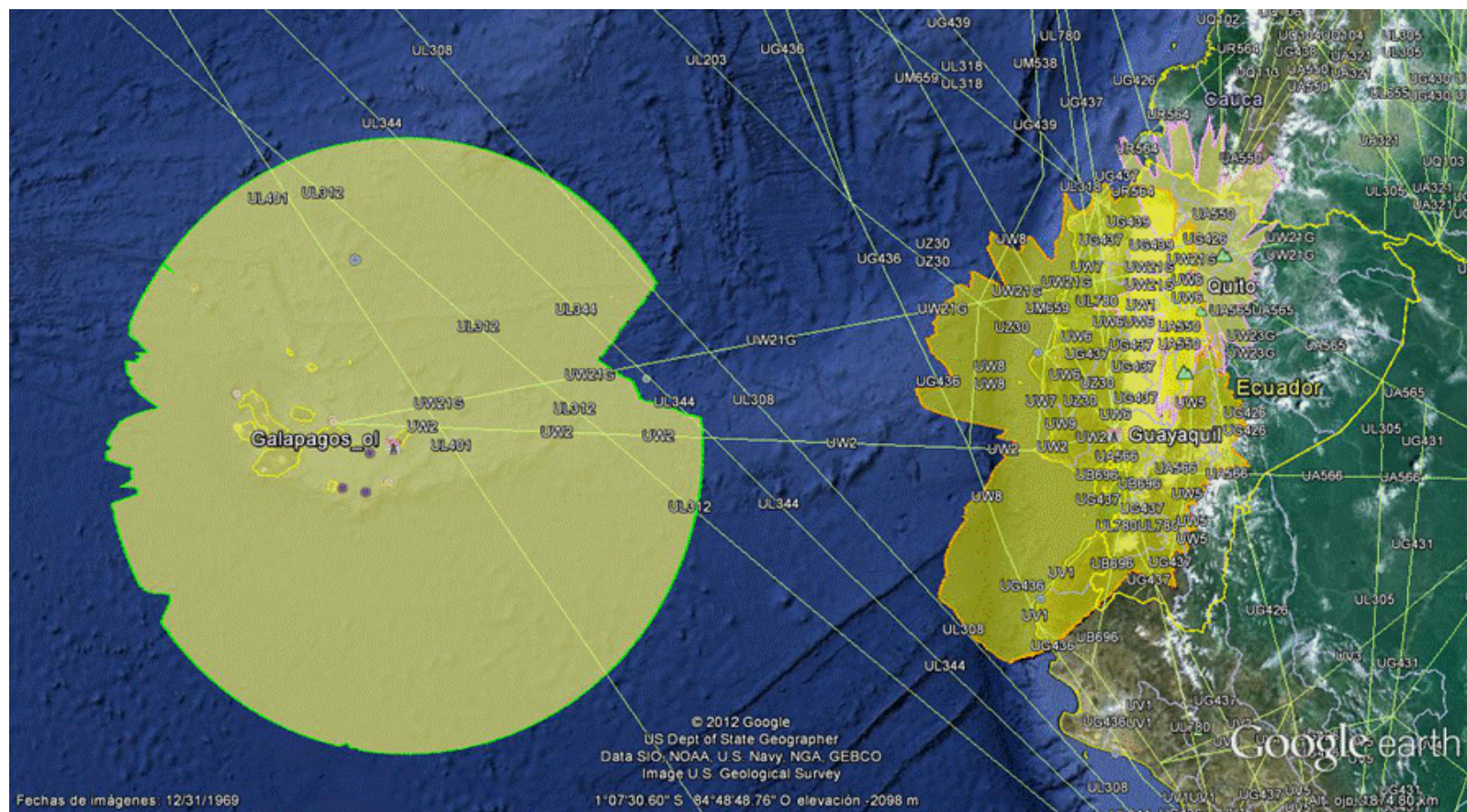
BOLIVIA (FL250)



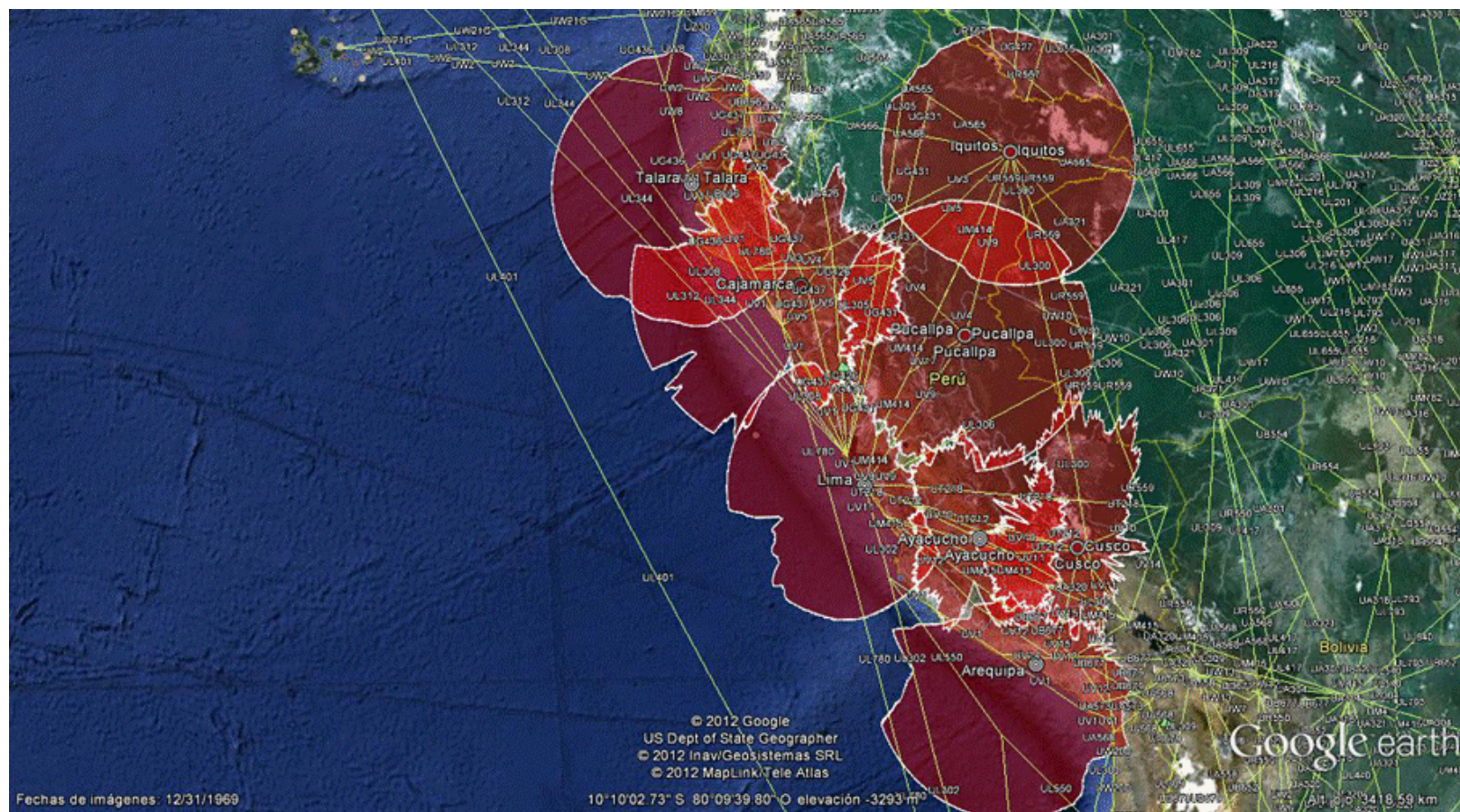
CHILE (FL250)

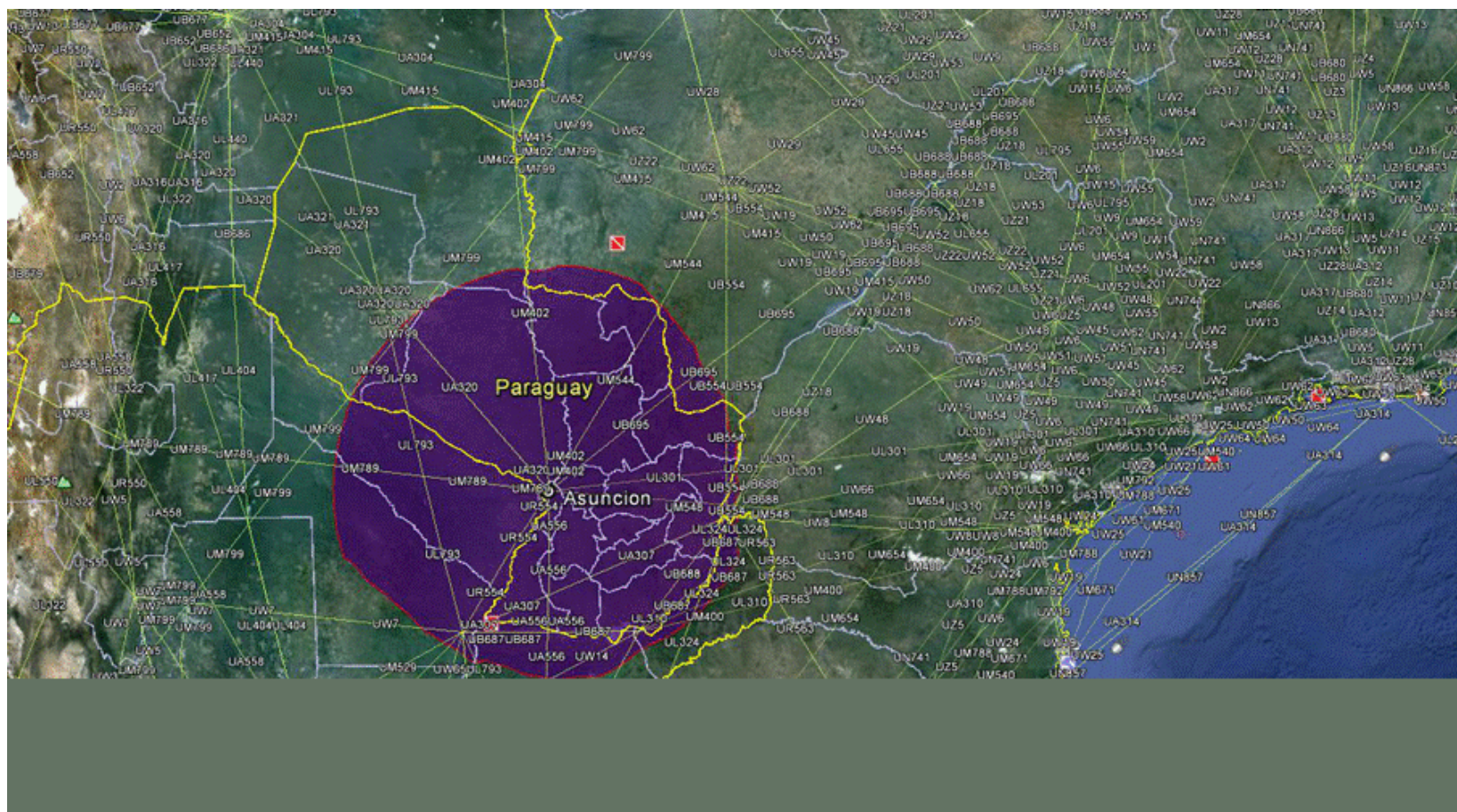
COLOMBIA (FL250)

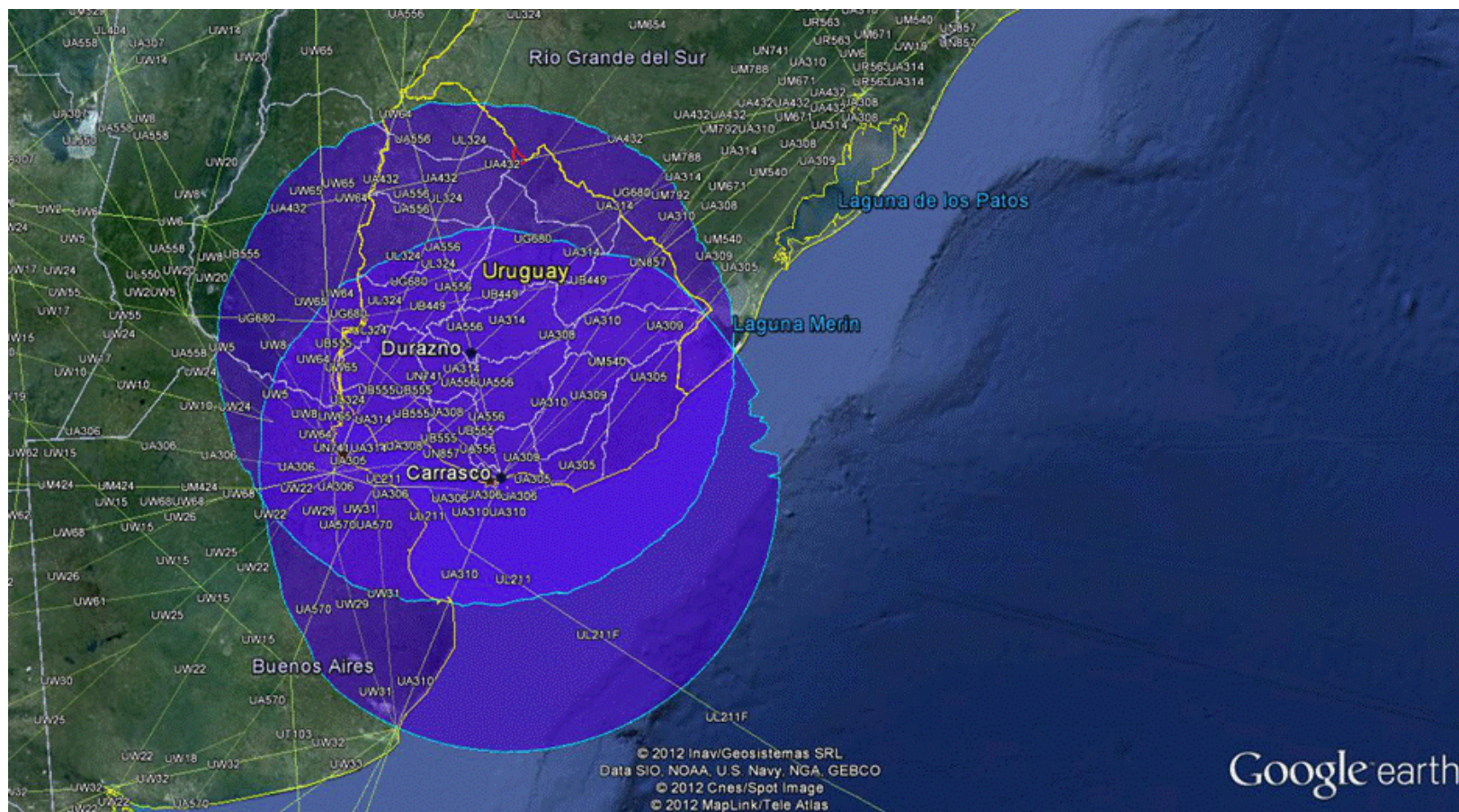
ECUADOR (FL250)

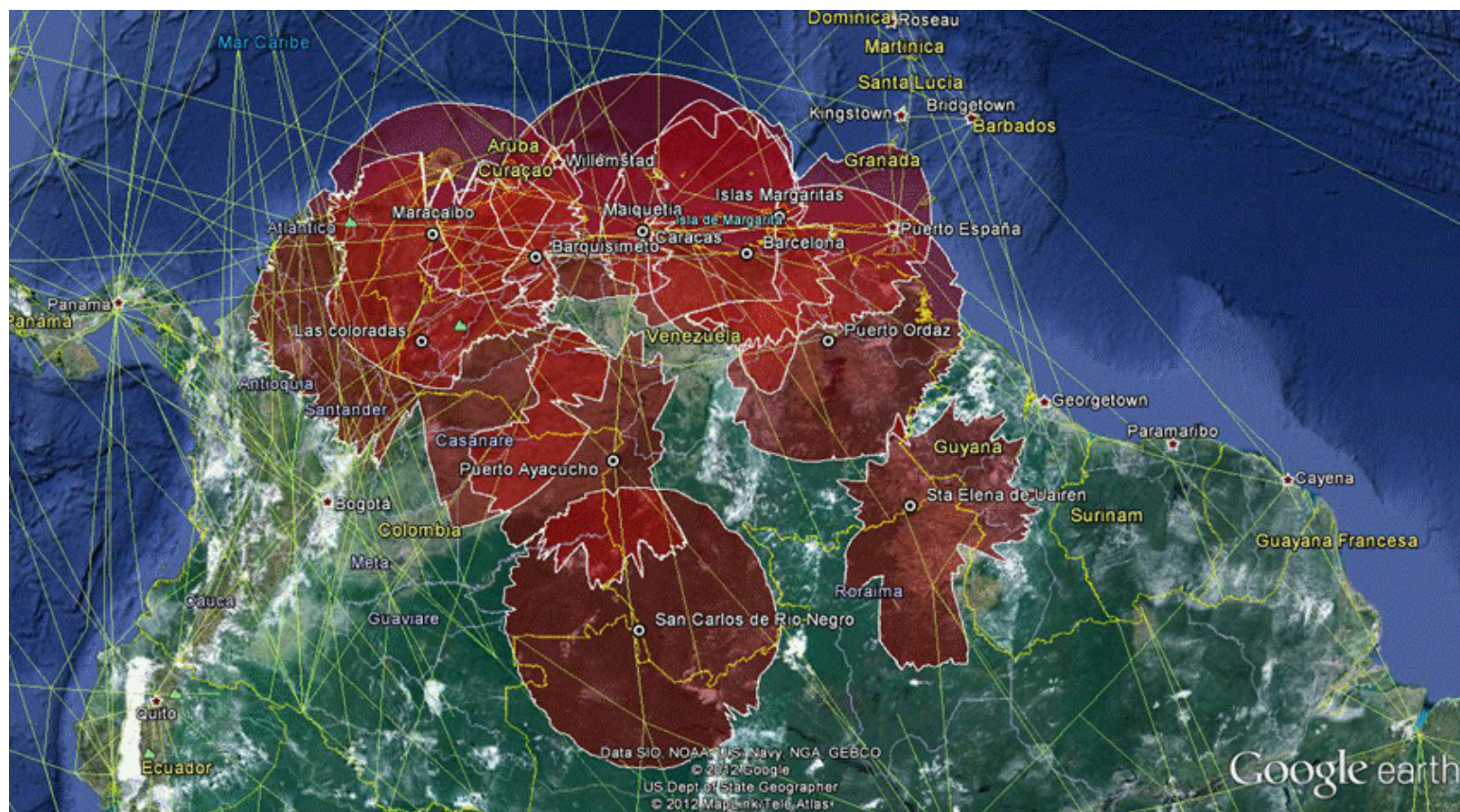


PERU (FL250)



PARAGUAY (FL250)

URUGUAY (FL250)

VENEZUELA (FL250)

REGION SAM TOTAL

APÉNDICE 8 - SISTEMA DE VIGILANCIA AUTÓNOMA DE LA INTEGRIDAD EN EL RECEPTOR- RAIM

Definiciones y consideraciones técnicas

El RAIM es una tecnología desarrollada para evaluar la integridad del sistema de posicionamiento global (GPS) en un sistema de receptor GPS. Es de especial importancia en aplicaciones críticas de seguridad de GPS, como en la aviación o la navegación marina.

De acuerdo al documento 9849 AN/457 “Manual GNSS” la técnica ABAS (AIRCRAFT-BASED AUGMENTATION SYSTEM = Sistema de aumentación basada en la aeronave) mas común es la llamada RAIM (RECEIVER AUTONOMOUS INTEGRITY MONITORING = Receptor de vigilancia autónoma de la integridad).

Para operaciones de navegación aérea basadas en el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) se solicita en el Anexo 10, Vol. I, Tabla 3.7.2.4.1 - Requisitos de actuación de la señal en el espacio, para operaciones en ruta, aproximaciones de no precisión (NPA), aproximaciones con guía vertical (APV) y área terminal apoyadas por un sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS), que las aeronaves que se encuentran equipadas con receptores GPS deben disponer de RAIM certificados que cumplen con el monitoreo de los parámetros de precisión, integridad y continuidad especificado.

Toda aeronave antes de iniciar su vuelo debería verificar si el RAIM está disponible a lo largo de toda su ruta y la dependencia ATS correspondiente también debería conocer la disponibilidad del RAIM en su área de responsabilidad. La verificación de la operación del RAIM se hace a través de una aplicación de software llamada predicción de la disponibilidad RAIM, el cual indica la condición de operación de la constelación GPS a través de mensajes llamados NANU (Notice Advisory to Navstar User).

Los Estados deben tener presentes que los algoritmos RAIM requieren un mínimo de cinco satélites visibles con el fin de realizar la detección de fallo (FD = Fault Detection) y detectar la presencia de un error de posición inaceptablemente grande para un determinado modo de vuelo. Para la detección de fallo y exclusión (FDE = Fault Detection and Exclusion) se utiliza un mínimo de seis satélites no sólo para detectar un satélite defectuoso, sino también para excluirlo de la solución de navegación para que la función de navegación pueda continuar sin interrupción.

Asimismo se debe conocer las limitaciones y condiciones de operación que redundarán en los valores de disponibilidad de RAIM. El sistema RAIM requiere redundantes mediciones de distancia de satélite para detectar señales defectuosas y alertar al piloto lo cual significa que la guía de navegación con integridad proporcionada por RAIM no puede ser disponible el 100 % del tiempo.

Para los receptores que no pueden tomar ventaja de la interrupción del SA (Selective Availability = disponibilidad selectiva), la disponibilidad promedio RAIM es del 99,99 % para operaciones en ruta y 99,7 % para las operaciones de aproximación de no precisión con una constelación de 24 satélites GPS. El rango de disponibilidad FDE va desde 99,8 % para operaciones en ruta a 89,5 % en el caso de operaciones de aproximación de no precisión. Para los receptores que pueden tomar ventaja de la interrupción del SA (por ejemplo, Receptores SBAS), la disponibilidad de RAIM se eleva a 100% para operaciones en ruta y 99,998 % para operaciones de aproximación de no precisión. El rango de disponibilidad FDE va desde 99,92 % para operaciones en ruta a 99,1 % para las operaciones de aproximación de no precisión.

La disponibilidad de RAIM y FDE será ligeramente inferior para las operaciones de latitud media y ligeramente superior para las regiones ecuatoriales y de alta latitud, debido a la naturaleza de las órbitas. El uso de satélites de múltiples constelaciones GNSS o el uso de satélites SBAS como fuentes adicionales de distanciamiento pueden mejorar la disponibilidad de RAIM y FDE.

Predicción RAIM

El GNSS difiere de los sistemas de navegación tradicional debido a que los satélites y áreas de cobertura degradada están en constante cambio.

En ese sentido si el satélite falla o es puesto fuera de servicio por mantenimiento, no queda inmediatamente claro que áreas del espacio aéreo serán afectadas, de ser el caso. La ubicación y duración de estos cortes se puede predecir con la ayuda del análisis del computador y reportadas a los pilotos durante el proceso de planificación de pre-vuelo. Este proceso de predicción es, sin embargo, no totalmente representativa de todas las implementaciones RAIM en los diferentes modelos de receptores. Los instrumentos de predicción son generalmente conservadores y por lo tanto predicen una menor disponibilidad que la que realmente se encuentran en vuelo para proporcionar protección para los modelos de receptores de nivel mas bajo.

Debido que RAIM funciona de manera autónoma, es decir sin la ayuda de señales externas, requiere mediciones de pseudodistancia redundantes. Para obtener una solución de posición 3D, al menos cuatro mediciones son necesarias. Para detectar un fallo, por lo menos 5 mediciones son necesarias, y para aislar y excluir un fallo (FDE), por lo menos seis mediciones son necesarias, sin embargo a menudo se necesitan más mediciones en función de la geometría de los satélites. Normalmente hay entre siete y 12 satélites a la vista.

La estadística de prueba empleada es una función de la medición de pseudodistancia residual (la diferencia entre la medida esperada y la medida observada) y la cantidad de redundancia. La estadística de prueba se compara con un valor umbral, que se determina sobre la base de los requisitos para la probabilidad de falsa alarma (PFA) y el ruido de medida esperada. En los sistemas de aviación, la Plataforma de Acción se fija en 1/15000.

El límite de integridad horizontal (HIL) o límite de protección horizontal (HPL) es una figura que representa el radio de un círculo centrado en la solución de posición GPS y se garantiza que contienen la verdadera posición del receptor dentro de las especificaciones del esquema RAIM (es decir, que cumple con el Pfa y Pmd). El HPL se calcula como una función del umbral de RAIM y la geometría de los satélites en el momento de las mediciones. El HPL se compara con el límite de alarma horizontal (HAL) para determinar si está disponible RAIM.

Acciones regionales respecto implantación de RAIM

En la Región SAM, se ha venido analizando la necesidad de contar con un sistema de predicción de la disponibilidad RAIM, principalmente en los grupos de Implantación SAM (SAMIG). En este contexto, la Oficina Regional de Lima de la OACI circuló una carta consultando a los Estados de la región SAM su disposición para contar con un sistema RAIM regional, habiendo contestado la mayoría de estados su conformidad.

El proceso de desarrollo de un programa de predicción de disponibilidad RAIM para la Región SAM, en el séptimo taller/reunión del grupo de implantación SAM (SAM/IG/7) se presentó una solución técnico-financiera.

El programa de predicción de la disponibilidad RAIM para la Región SAM es un programa que se colocaría en unos servidores en configuración dual y su acceso por parte de los usuarios sería vía WEB, en una dirección a determinar. La aplicación estaría disponible las 24 horas durante los siete días de la semana (24/7) y su disponibilidad estaría del orden de un 99.5%.

Para la implantación de la predicción de la disponibilidad RAIM, se han considerado dos modalidades, una en la cual el programa se instalaría y gestionaría en la sede del fabricante y otro, donde el programa, así como el hardware necesario, se instalaría en una localidad de la Región bajo la supervisión del fabricante o proveedor de servicio. En ambas modalidades, el usuario accedería a la información vía internet a una página WEB donde residiría el programa de predicción de la disponibilidad RAIM.

La implantación de un programa de predicción RAIM regional permitiría que todos los Estados de la Región tengan un único programa en el cual todos los operadores podrán consultar para asegurar los procedimientos PBN en ruta, terminal y aproximación.

APENDICE 9 - ASTERIX CATEGORIA 21 ED 1.8

Table 1 - Data Items of Category 021

Data Item Reference Number	Description	Resolution
I021/008	Aircraft Operational Status	N.A.
I021/010	Data Source Identification	N.A.
I021/015	Service Identification	N.A.
I021/016	Service Management	N.A.
I021/020	Emitter Category	N.A.
I021/040	Target Report Descriptor	N.A.
I021/070	Mode 3/A Code	N.A.
I021/071	Time of Applicability for Position	1/128 s
I021/072	Time of Applicability for Velocity	1/128 s
I021/073	Time of Message Reception for Position	1/128 s
I021/074	Time of Message Reception for Position – High Precision	2 ⁻³⁰ s
I021/075	Time of Message Reception for Velocity	1/128 s
I021/076	Time of Message Reception for Velocity – High Precision	2 ⁻³⁰ s
I021/077	Time of Report Transmission	1/128 s
I021/080	Target Address	N.A.
I021/090	Quality Indicators	N.A.
I021/110	Trajectory Intent	N.A.
I021/130	Position in WGS-84 co-ordinates	180/2 ²³ °
I021/131	Position in WGS-84 co-ordinates, high resolution	180/2 ³⁰ °
I021/132	Message Amplitude	1 dBm
I021/140	Geometric Height	6.25 ft
I021/145	Flight Level	¼ FL
I021/146	Intermediate State Selected Altitude	25 ft
I021/148	Final State Selected Altitude	25 ft
I021/150	Air Speed	N.A.
I021/151	True Air Speed	N.A.
I021/152	Magnetic Heading	360/2 ¹⁶ °
I021/155	Barometric Vertical Rate	6.25 ft / min
I021/157	Geometric Vertical Rate	6.25 ft / min
I021/160	Ground Vector	N.A.
I021/161	Track Number	N.A.
I021/165	Track Angle Rate	1/32 °/s
I021/170	Target Identification	N.A.
I021/200	Target Status	N.A.
I021/210	MOPS Version	N.A.
I021/220	Met Information	N.A.
I021/230	Roll Angle	0.01 deg
I021/250	Mode S MB Data	N.A.
I021/260	ACAS Resolution Advisory Report	N.A.
I021/271	Surface Capabilities and Characteristics	N.A.
I021/295	Data Ages	N.A.
I021/400	Receiver ID	N.A.

APENDICE D

Región SAM	DESCRIPCION DEL PROYECTO (DP)	DP N° C2	
Programa	Título del Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
Automatización y Comprensión Situacional ATM (Coordinador del Programa: Onofrio Smarrelli)	Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM. <i>Coordinador del Proyecto : Paulo Vila (Perú)</i> <i>Expertos contribuyentes al proyecto: José Rubira, Marcos Vidal, Jorge Otiniano (Perú); Javier Vittor (Argentina), André Jansen (Brasil)</i>	Octubre 2011	Noviembre 2013
Objetivo	Desarrollar guías que apoyen la implantación de las mejoras de la comprensión situacional en las dependencias ATS en la Región Sudamérica		
Alcance	Guías que apoyen la implantación de aplicaciones diversas tales como visualización común de tránsito, visualización común de condiciones meteorológicas y comunicaciones en general - Análisis de la infraestructura actual de vigilancia e identificación de las mejoras necesarias para apoyar los espacios aéreos en ruta y terminal, la clasificación del espacio aéreo, la PBN y el ATFM - Implementación de sistemas de vigilancia ADS-B, ADS-C y/o MLAT en espacios aéreos seleccionados - Información electrónica y bases de datos mínimas comunes requeridas para apoyar los procesos de toma de decisiones y sistemas de alerta para una conciencia situacional interoperable entre las unidades ATFM centralizadas - Implantar sistemas de proceso de datos de plan de vuelo (nuevo formato FPL) y herramientas de comunicación de datos entre ACC's - Implantar herramientas de apoyo avanzadas de automatización para contribuir a la compartición de la información aeronáutica		
Métricas	Elaboración de los siguientes documentos: - Estrategia regional de vigilancia para la implantación de los sistemas en apoyo a la mejora de la conciencia situacional revisada - Evaluación de la cobertura de los sistemas de vigilancia de la región SAM finalizada - Guía de consideraciones técnico/ operacionales para la implantación del ADS-B finalizada - Guía de consideraciones técnico/ operacionales para la implantación del MLAT finalizada - Guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM finalizada - Guía de orientación para la elaboración del SIGMET en formato gráfico finalizada		

Estrategia	Todos los trabajos serán ejecutados por expertos nominados por los Estados y organizaciones de la región SAM miembros del proyecto de <i>Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM.</i>, bajo la dirección del Coordinador del Proyecto. Las comunicaciones entre miembros del proyecto así como entre el coordinador del proyecto y el coordinador del programa deberán efectuarse por medio de teleconferencias y de la Internet. Una vez completado los estudios, los resultados serán remitidos al Coordinador del Programa de la OACI en forma de documento final de consolidación para su análisis, revisión, aprobación y presentación al CRPP del GREPECAS.
Metas	• Estrategia regional de vigilancia para la implantación de los sistemas en apoyo a la mejora de la comprensión situacional para julio 2012 • Evaluación de la cobertura de los sistemas de vigilancia de la región SAM para octubre de 2012 • Guía de consideraciones técnico/operacionales para la implantación del ADS-B junio 2012 • Guía de consideraciones técnico/operacionales para la implantación del MLAT junio 2013 • Guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM octubre 2013
Justificación	Mejorar la conciencia situacional ha sido identificada como un gran apoyo para el ATM, contribuyendo a incrementar la seguridad operacional y haciendo el vuelo más eficiente. Durante la Séptima Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAMIG/7) se revisaron las actividades del proyecto Proyecto <i>Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM</i> y se consideró nominar un Coordinador del mismo para la Región SAM. Asimismo es necesaria una estrecha relación con otros programas y sus respectivos proyectos con el fin de recolectar los requisitos operacionales demandados por las aplicaciones mencionadas y sus respectivas fechas tentativas de implantación. Este proyecto contribuye a la implantación de los PFF SAM CNS 04, ATM 05, ATM 06 y MET 03 del <i>Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM</i> (SAM PBIP).
Proyectos relacionados	• Sistemas de Navegación Aérea en Apoyo a la PBN • Automatización • ATFM • Implementación del Nuevo Formato de Plan de Vuelo de la OACI • Aplicaciones Tierra- Tierra y Aire- Tierra de la ATN

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance alineado con el ASBU	Responsable	Estado de Implantación *	Fecha entrega	Comentarios
<i>Evaluación de la infraestructura de vigilancia e identificación de mejoras a los sistemas de vigilancia</i>					
Evaluación de la cobertura actual de los sistemas de vigilancia de la Región SAM.	ANRF B0-84 ASUR	Paulo Vila (Perú)		Octubre 2012	Se presentó como Apéndice de la Guía de consideraciones técnicas / operacionales para la implantación del ADS-B.
<i>Elaboración de un plan regional para implantación del ADS-B y MLAT</i>					
Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la Implantación del ADS-B.	ANRF B0-75 SURF ANRF B0-84 ASUR	José Rubira (Perú) Marco Vidal (Perú)		Octubre 2012	La Guía que incluye comentarios de Brasil, Chile y Guyana se presentó en la SAM/IG/11-NE/06. La Reunión aprobó la Guía. El Perú ampliará posteriormente las consideraciones para determinar los valores recomendados del NIC, SIL, NAC para aplicación operacional.
Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación del MLAT.	ANRF B0-75 SURF ANRF B0-84 ASUR	Andre Jansen (Brasil)		Mayo 2014	
Guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM.	ANRF B0-35 NOPS	Javier Vittor (Argentina)		Octubre 2013	La guía se apoyará sobre el Manual ATFM para las Regiones CAR/SAM aprobado a través de la Conclusión GREPECAS 16/35.

* Gris Tarea no iniciada

Verde Actividad en progreso de acuerdo con el cronograma

Amarillo Actividad iniciada con cierto retardo pero estaría llegando a tiempo en su implantación

Rojo No se ha logrado la implantación de la actividad en el lapso de tiempo estimado se requiere adoptar medidas mitigatorias

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance alineado con el ASBU	Responsable	Estado de Implantación *	Fecha entrega	Comentarios
Guía de orientación para la elaboración del SIGMET en formato gráfico.	ANRF B0-105 AMET	Jorge Otiniano (Perú)		Mayo 2013	El documento fue entregado a la Secretaría para su revisión por los correspondientes grupos especialistas de meteorología
Recursos necesarios	Expertos en la ejecución de los entregables				

**Cuestión 7 del
Orden del Día:****Implantación del nuevo formato de plan de vuelo**

7.1 Bajo esta cuestión del orden del día, la Reunión analizó las siguientes notas:

- a) NE/11 - *Seguimiento a la implantación del nuevo formato de plan de vuelo* (Secretaría); y
- b) NI/07 - *Seguimiento a la implantación del nuevo formato de plan de vuelo* (Secretaría).

7.2 La Reunión tomó nota que de la totalidad de los ACC en la Región SAM, 30% había realizado los cambios en sus sistemas de procesamiento de planes de vuelo, 23% había implantado conversores y el restante había considerado la solución manual en la implantación del nuevo formato. En lo que respecta a la generación del plan de vuelo desde terminales AMHS /AFTN a través de plantillas con capacidad de detectar errores en el llenado, un 92% lo dispone.

7.3 La Reunión procedió a la actualización de la situación actual en la implantación del nuevo formato de plan de vuelo y la información se presenta como **Apéndice A** de esta cuestión del orden del día.

7.4 La Reunión fue informada que la implantación del nuevo formato de plan de vuelo había sido un éxito y que, aun cuando se presentaron durante los primeros días desde la fecha de entrada en vigencia del nuevo formato de plan de plan de vuelo algunos problemas en el formato de plan de vuelo, los mismos fueron posteriormente corregidos.

7.5 La Reunión consideró que el próximo paso que los Estados deberían efectuar es la de actualizar sus sistemas automatizados con el fin de que puedan procesar y presentar la nueva información contenida en el formato de del plan de vuelo, tal como la capacidad PBN a bordo de la aeronave, la disponibilidad de los nuevos sistemas de vigilancia, así como otra información relevante que debería presentar los sistemas automatizados en base a los requerimientos operacionales.

7.6 A este respecto, la Reunión consideró que para la reunión SAM/IG/12 se procedería a la actualización del documento *Sistema de referencia preliminar/ especificación del subsistema para el sistema de automatización del control de tránsito aéreo* elaborado para apoyar a los Estados de la Región SAM para la determinación de los requerimientos mínimos que deberían tener los sistemas automatizados en las dependencias ATS. La actualización incluiría las nuevas capacidades incluidas en el nuevo formato de plan de vuelo para atender los requerimientos regionales y nacionales. Brasil presentará un borrador del documento actualizado para la reunión SAM/IG/12.

7.7 Con el fin de apoyar a los Estados en la implantación de la nueva información contenida en el nuevo formato de plan de vuelo y la integración de los nuevos sistemas de vigilancia en los sistemas automatizados, la Reunión consideró conveniente efectuar un seminario/taller de tres días, a realizarse en el 2014 y con el apoyo del proyecto RLA/06/901.

APPENDIX A / APENDICE A**STATUS OF IMPLEMENTATION OF THE NEW FLIGHT PLAN FORMAT IN THE SAM
REGION /
ESTADO DE IMPLANTACION EN LA REGION SAM DEL NUEVO FORMATO DE PLAN DE
VUELO**

STATE/ ESTADO	ACC	AFTN/AMHS	FDP
Argentina	Comodoro Rivadavia	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual
	Cordoba	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated / Automatizado
	Ezeiza	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated / Automatizado
	Mendoza	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual. Automation scheduled for end 2014 / Manual. Previsto automatización finales del 2014
	Resistencia	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual. Automation scheduled for end 2014 / Manual. Previsto automatización mediados del 2014
Bolivia	La Paz	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual. Automation scheduled for mid 2015 / Manual Previsto sistema de automatización para mediados del 2015
Brazil / Brasil	Amazonico	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated /Automatizado (use of converter) / (uso de convertidor)
	Atlántico	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated /Automatizado (use of converter) / (uso de convertidor)

STATE/ ESTADO	ACC	AFTN/AMHS	FDP
	Brasilia	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated /Automatizado (use of converter) / (uso de convertidor)
	Curitiba	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated /Automatizado (use of converter) / (uso de convertidor)
	Recife	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated /Automatizado (use of converter) / (uso de convertidor)
Chile	Antofagasta	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual
	Punta Arena	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual
	Puerto Montt	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual
	Santiago	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual. Automation scheduled for end 2013 Manual Previsto automatización finales del 2013
Colombia	Barranquilla	Not implemented(AMHS terminal) No implantado (terminal AMHS)	Manual. Automation scheduled for mid-2014 Manual Previsto automatización para mediados 2014
	Bogotá	Not implemented(AMHS terminal) No implantado (terminal AMHS)	Manual. Automation scheduled for mid-2013 Manual Previsto automatización para mediados 2013
Ecuador	Guayaquil	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual. Automation scheduled for mid 2013 / Manual Previsto automatización a mediados del 2013

STATE/ ESTADO	ACC	AFTN/AMHS	FDP
French Guiana (France) Guyana Francesa (Francia)	Rochambeau	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated / Automatizado
Guyana	Timehri	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated / Automatizado
Panama	Panama	Not implemented AMHS implemented in December 2013 / No implantado Sistema AMHS implantado en Diciembre 2013	Manual. Automation scheduled for October 2013 / Manual Previsto automatización octubre 2013.
Paraguay	Asunción	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Manual
Peru	Lima	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated (only in the new ACC expected to become operational at the end of October 2013) / Automatizado (solo en el nuevo ACC a entrar en operación a octubre 2013)
Surinam	Paramaribo	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated (out of service, working manually) / Automatizado (fuera de servicio, trabajando manualmente)
Uruguay	Montevideo	Not implemented / No implantado	Automated / Automatizado
Venezuela	Maiquetia	Implemented(AMHS terminal) / Implantado (terminal AMHS)	Automated/Automatizado (use of converter) / (uso de convertidor)

**Cuestión 8 del
Orden del Día****Otros asuntos**

8.1 Sobre esta cuestión del orden del día, se analizaron las NE/12 - *Actualización del plan de implantación del sistema de navegación aérea basado en rendimiento para la Región SAM* (Secretaría), NE/13 - *Alineación de los planes de navegación aérea con la cuarta edición del Plan Mundial de Navegación Aérea* (Secretaría), NE/16 - *Programa de actividades bajo el Proyecto RLA/06/901* (Secretaría) y NI/05 - *The need for eTOD information from an industry perspective* (Jeppesen).

Revisión del Plan de Implantación del sistema de navegación aérea basado en rendimiento en la Región SAM alineado con el ASBU

8.2 La Reunión recordó que el *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en Rendimiento para la Región SAM (SAM PBIP)* fue analizado y aprobado en la Duodécima Reunión de Autoridades de Aeronáutica Civil de la Región Sudamericana (RAAC/12) que se celebró en Lima, Perú, del 3 al 6 de octubre de 2012.

8.3 Asimismo, se recordó que la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) había aprobado la nueva metodología de la OACI llamada *Mejoras por Bloque del Sistema de Aviación (ASBU)*, la cual será parte del nuevo *Plan Mundial de Navegación Aérea*, 4ª Edición (GANP) (Doc 9750) y a través de la Recomendación 6/1 - *Marco de actuación regional – metodologías y herramientas de planificación*, aprueba para que los Estados y los Grupos de Planificación Regional (PIRG) finalicen la armonización de los planes regionales con el GANP, concentrando la atención hacia la implantación de los módulos del Bloque 0 del ASBU.

8.4 A este respecto, la Reunión analizó el documento SAM PBIP alineado con el ASBU realizado por la Oficina SAM de la OACI y revisado en el *Taller sobre Implantación del ASBU: Alineamiento de los Planes Regional y Nacionales de Navegación Aérea Basados en el Rendimiento*, celebrado en Lima, Perú, del 6 al 10 de mayo de 2013 por parte de los Estados de la Región participantes en el evento. Como producto de la revisión se produjeron muy pocos cambios, los cuales se incorporaron en el Plan que se presenta como **Apéndice A** de esta cuestión del orden día.

Alineación de los planes regionales de navegación aérea con la Cuarta Edición del Plan Mundial de Navegación Aérea

8.5 La Reunión fue informada de las acciones que la sede ha adoptado en seguimiento de la Recomendación 6/1 para el desarrollo del nuevo Plan de Navegación Aérea Regional en formato electrónico que se considera estará listo para circular a los Estados en mayo del 2014 para que los mismos emitan sus comentarios.

Programa de actividades bajo el Proyecto RLA/06/901

8.6 La Reunión tomó nota de que en el programa de actividades del Proyecto RLA/06/901 para el año 2013, la tarea “*Desarrollo de una guía práctica con informaciones detalladas de las aplicaciones y procedimientos operacionales PBN*” programada para el Resultado 1.1, por falta de disponibilidad de los recursos humanos necesarios no se ha realizado.

8.7 Asimismo, dentro de las tareas programadas para el Resultado 1.10, la tarea: “*Estudio de Airspace Modeling y simulación en tiempo acelerado para evaluar el estudio detallado de la red de rutas ATS SAM*” y la tarea “*Cuarto Taller/Seminario para la evaluación del riesgo para la implantación de la versión 2 de la Red de Rutas ATS de la Región SAM, Fase III*” la Reunión fue informada que las mismas no se pueden realizar dentro del año 2013 debido al atraso de algunos Estados en el suministro de datos de tráfico necesarios para los cálculos de costo-beneficio previos, y a la falta de ejecución de algunos Estados dentro de sus Administraciones de las tareas correspondientes establecidas en el Plan de Acción ATSRO para poder avanzar en la optimización regional del espacio aéreo.

8.8 Paralelamente, dentro de las tareas programadas para el Resultado 1.5, la tarea “*Seminario AIXM/e-TOD*” ha tenido que ser suspendida por razones de asignación de recursos humanos y probablemente la misma no se realice durante el año 2013 y se deba pasar para el Programa del año 2014.

8.9 La Secretaría ha identificado además la necesidad de ayudar a los Estados en el rediseño de sus áreas terminales con la capacitación apropiada, ya que se observó en el curso de diseño del espacio aéreo recientemente realizado en Miami, que el beneficio para los Estados era muy grande al capacitar expertos y quedar con un diseño de base para adelantar la implantación de un diseño nuevo basado en la performance con operaciones de descenso y ascenso continuo.

8.10 Para facilitar las acciones anteriormente señaladas que podrían beneficiar mucho a los Estados en el cumplimiento de sus compromisos regionales y crear una generación de expertos más capacitada, la Reunión entendió que sería conveniente estudiar la posibilidad de solicitar apoyo del Proyecto Regional RLA/06/901.

8.11 Se tomó nota además, de la necesidad de Ecuador y los Estados de Argentina, Bolivia, Colombia, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela sobre Cursos PANS-OPS para el diseño de procedimientos que constituyen una necesidad crítica por falta de expertos suficientes en esta materia en la Administración de esos Estados, lo que había quedado reflejado durante el análisis del Asunto 3 de este Informe.

8.12 La Reunión, tomando todo lo anterior en consideración, decidió solicitar a la Oficina Regional a que por medio del mecanismo de “consulta rápida” se solicite a los participantes del Proyecto, sin aumentar el presupuesto aprobado por la Reunión RCC/6, la aprobación de sustituir las tareas no ejecutadas del Proyecto por:

- a) el Curso PANS-OPS en la Ciudad de Quito, Ecuador en las condiciones detalladas en el Asunto 3; y
- b) el Taller de diseño de Espacio Aéreo en Lima, Perú.

Necesidad de información e-TOD

8.13 Sobre este asunto, la Reunión tuvo la oportunidad de atender una presentación de la empresa Jeppesen, en la que se informó de los niveles de calidad y precisión necesarios para la información relativa a los datos de relevamiento de terreno y obstáculos a los que se refiere el Anexo 15 para las áreas 1, 2, 3 y 4.

8.14 En relación a lo anterior, la Reunión consideró que la presentación sería de mucha importancia para las actividades de la transición del AIS al AIM que se desarrollan durante las reuniones SAM/AIM y se solicitó a la Empresa Jeppesen que si fuera posible presentara en más detalle esta información sobre e-TOD en la próxima Reunión SAM/AIM/5, a celebrarse en Lima entre el 22 y el 26 de julio de 2013.

**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL
INTERNACIONAL**

OFICINA REGIONAL SUDAMERICANA

**PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL
SISTEMA DE NAVEGACIÓN
AEREA BASADO EN
RENDIMIENTO PARA LA
REGION SAM**

Versión 1.3

Mayo 2013

ÍNDICE

Capítulo	Contenido	No. Pág.
1.	Preámbulo	
1.1	Objetivo.....	6
1.2	Alcance.....	6
1.3	Antecedentes	6
1.4	Papel y responsabilidades de las partes interesadas	7
2.	El Tráfico Aéreo en la Región SAM	
2.1	Pronóstico de Tráfico de la Región SAM	8
3.	Consideraciones de Planificación	
3.1	Introducción	9
3.2	Metodología de Planificación	9
3.3	Herramientas de Planificación: Estrategia de implantación en el marco del ASBU	11
3.4	Módulos del ASBU considerados en la Región SAM	14
3.5	Transición de PFFs para ANRFs.....	16
4.	Gestión del Tránsito Aéreo (ATM)	
4.1	Introducción	17
4.2	Principios Generales	17
4.3	Análisis de la Situación Actual	18
4.4	Estrategia de Implantación de los objetivos de rendimiento	19
4.5	Operaciones en Ruta	19
4.6	Operaciones en TMA	22
4.7	Alineación con el ASBU	27
5.	Comunicaciones, Navegación y Vigilancia	
5.1	Introducción	28
5.2	Análisis de la Situación actual	29
5.3	Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento	31
5.4	Alineación con el ASBU	33
6.	Meteorología	
6.1	Introducción	34
6.2	Información metrológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales.....	34
6.3	Análisis de la Situación actual	36
6.4	Alineación con el ASBU	36

7.	Servicio de Búsqueda y Salvamento	
7.1	Introducción	38
7.2	Análisis de la Situación actual	38
7.3	Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento	39
7.4	Alineación con el ASBU	41
8.	Servicios de Información Aeronáutica	
8.1	Introducción	42
8.2	Análisis de la Situación actual	42
8.3	Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento	43
8.4	Alineación con el ASBU	45
9.	Aeródromos y Ayudas Terrestres/Planificación Operacional de Aeródromos.	
9.1	Introducción	47
9.2	Análisis de la Situación actual	47
9.3	Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento	48
9.4	Alineación con el ASBU	52
10.	Desarrollo de Recursos Humanos y Gestión de la Competencia	
10.1	Introducción	53
10.2	Análisis de la Situación actual	54
10.3	Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento	55
10.4	Alineación con el ASBU	56
11.	Seguridad Operacional	
11.1	Introducción	57
11.2	Análisis de la Situación actual	60
11.3	Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento	60
12.	Áreas de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA), Módulos y Formatos de Informe de Navegación Aérea (ANRF)	
12.1	Introducción	61
12.2	Área de mejoramiento de la eficiencia (PIA).....	61
12.3	Formatos de informe de navegación aérea (ANRF).....	63

ADJUNTOS AL DOCUMENTO:

- ADJUNTO A - Pronósticos de Tránsito en la Región SAM
- ADJUNTO B - Iniciativas del Plan Mundial y sus relaciones con los grupos principales
- ADJUNTO C - Formulario relativo al marco de performance PFF
- ADJUNTO D – Descripción de los módulos tomados en consideración para la Región SAM
- ADJUNTO E - Formulario de informe de navegación aérea (ANRF)
- ADJUNTO F - Glosario de Acrónimos
- ADJUNTO G – Información MET suministrada por las dependencias MET
- ADJUNTO H - Lista de documentos de referencia

PREFACIO

El *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM* es publicado por la Oficina Regional Sudamericana de la OACI en nombre de los Estados acreditados y las Organizaciones Internacionales involucradas. Considera las implantaciones a corto y mediano plazo tal como lo indican las orientaciones contenidas en el Plan Mundial de Navegación Aérea y las iniciativas del plan necesarias para la evolución hacia un sistema ATM Mundial que figura en el Concepto Operacional ATM Mundial.

La Oficina Regional en nombre de los Estados y Organizaciones Internacionales involucradas publicará las versiones revisadas del plan que fueran necesarias para reflejar las actividades de implantación vigentes.

Se puede solicitar copias del Plan a:

OFICINA SAM DE LA OACI
LIMA, PERU
E-mail : icaosam@icao.int
Website : www.lima.icao.int
Tel: : +511 6118686
Fax : +511 6118689
Correo : Apartado Postal 4127, Lima 100, Perú

La presente edición (*Versión 1.2*) incorpora todas aquellas revisiones y modificaciones surgidas hasta Mayo de 2013. Las enmiendas y/o corrigendos posteriores se indicarán en la Tabla de Registro de Enmiendas y Corrigendos, conforme al procedimiento establecido en la página 5.

Asimismo, cabe agregar que una lista con los documentos de referencia utilizados en la elaboración del presente documento, aparece como **Adjunto H**.

La publicación de enmiendas y corrigendos se anuncia regularmente a través de correspondencia con los Estados y Organizaciones Internacionales, y en la página web de la OACI, la cual deberían consultar quienes utilizan esta publicación. Las casillas en blanco facilitan la anotación.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

[illegible][illegible]

1. Capítulo 1: Preámbulo

1.1 Objetivo

1.1.1 El presente *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM* ha sido desarrollado teniendo en consideración el Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) (Doc. 9750) de la OACI y se enmarca dentro de la metodología Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación (ASBU) a fin de lograr un espacio aéreo más eficiente e interoperable que permitirá atender la futura demanda de capacidad, sin comprometer la seguridad operacional.

1.1.2 El Plan está dirigido a establecer una estrategia de implantación destinada a lograr beneficios para la comunidad ATM tomando como base los requisitos de los usuarios y la infraestructura de navegación aérea y capacidades de las aeronaves disponibles y previstas. El documento contiene la visión de la Región para el Sistema de Navegación Aérea AGA/AOP, AIM, ATM, CNS, MET, SAR, Recursos Humanos y Seguridad Operacional otorgando una alta prioridad a la protección del medio ambiente, capacitación y seguridad operacional.

1.2 Alcance

1.2.1 El alcance de este plan de implantación abarca las Regiones de Información de Vuelo (FIR) de la Región SAM y considera las implantaciones de los sistemas de apoyo a los servicios de navegación aérea a corto y mediano plazo, entre los años 2012 y 2018, periodo que incluye el desarrollo de actividades del Bloque 0 del ASBU. Las iniciativas de largo plazo, necesarias para la evolución hacia un sistema ATM mundial, que figura en el Concepto Operacional ATM Mundial, se añadirán a este Plan a medida que se vayan desarrollando y aprobando.

1.3 Antecedentes

1.3.1 El Concepto Operacional ATM Mundial fue aprobado por la Undécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11) (Montreal, setiembre-octubre 2003) y publicado como Doc. 9854-AN/458.

1.3.2 A fin de adecuar la planificación mundial al Concepto Operacional ATM la AN-Conf/11, a través de la Recomendación 1/1 recomienda a los Estados y los grupos regionales de planificación y ejecución (PIRG) considerar el Concepto como el marco mundial común para guiar la planificación para la implantación de los sistemas de apoyo a los servicios de navegación aérea.

1.3.3 GREPECAS/15 aprobó la Conclusión 15/1 para que este Grupo desarrolle un Plan regional basado en el rendimiento, de conformidad con el GANP y el Concepto Operacional ATM Mundial.

1.3.4 El *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM* fue completado en mayo de 2011 y aprobado en la Duodécima Reunión de Autoridades de Aeronáutica Civil de la Región Sudamericana (RAAC/12) (Lima, octubre de 2011).

1.3.5 El 37º Periodo de Sesiones de la Asamblea de la Organización de Aviación Civil Internacional (2010) encomendó a la Organización a doblar esfuerzos para satisfacer las necesidades mundiales con relación a la interoperabilidad del espacio aéreo, manteniendo su enfoque en la seguridad operacional. La iniciativa sobre mejoras por bloques se formalizó en la Duodécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/12) (Montreal, noviembre de 2012) y será parte del nuevo GANP, 4ª Edición (Doc 9750).

1.3.6 Las mejoras por bloques describe cómo aplicar los conceptos definidos en el GANP, con el fin de implantar mejoras regionales basadas en el rendimiento. Incluyen el desarrollo de hojas de ruta tecnológicas, para asegurar que las normas se encuentran maduras y facilitar la implantación sincronizada entre los sistemas aéreos y terrestres, así como entre regiones. La meta final es alcanzar interoperabilidad mundial. La seguridad operacional demanda este nivel de interoperabilidad y armonización, pero debe ser alcanzada a un costo razonable y con beneficios proporcionales.

1.3.7 Incluyen el desarrollo de hojas de ruta sobre tecnología, para asegurar que las normas se encuentran maduras y facilitar la implantación sincronizada entre los sistemas aéreos y terrestres y entre las regiones. La meta final es conseguir interoperabilidad mundial. La seguridad operacional demanda este nivel de interoperabilidad y armonización, pero debe ser alcanzado a un costo razonable con beneficios medibles.

1.3.8 La AN-Conf/12 través de la Recomendación 6/1 - *Marco de Actuación regional Metodología y herramienta de planificación*, instó a los Estados y PIRG a la armonización de los planes de navegación regional y nacionales con la metodología ASBU en respuesta a esto.

1.3.9 Se procedió a la alineación del *Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM* con la metodología ASBU.

1.4 **Papel y responsabilidades de las partes interesadas**

1.4.1 Las partes interesadas, incluidos proveedores de servicios, encargados de la reglamentación, usuarios del espacio aéreo y fabricantes, enfrentarán mayores niveles de interacción al implantar las operaciones ATM nuevas y modernizadas. La naturaleza altamente integrada de las capacidades que cubren las mejoras por bloques exige un nivel importante de coordinación y cooperación entre todas las partes interesadas. Trabajar en equipo es esencial para lograr la armonización y la interoperabilidad mundial.

1.4.2 Los Estados, explotadores y la industria se beneficiarán de la disponibilidad de SARPs que tengan plazos realistas. Esto permitirá identificar reglamentos regionales, desarrollar planes de acción adecuados y, de ser necesario, invertir en nuevas instalaciones y/o en infraestructura.

1.4.3 Para la industria, la iniciativa ASBU es la base sobre la que se planificará el futuro desarrollo y se suministrarán productos al mercado en el plazo idóneo previsto. En el caso de los proveedores de servicios o los explotadores, las mejoras por bloques deberían servir de instrumento de planificación para la gestión de los recursos, la inversión de capital, la instrucción y la posible reorganización.

2. **Capítulo 2: El Tráfico Aéreo en la Región SAM**

2.1 **Pronóstico de tráfico para la Región SAM**

2.1.1 Los pronósticos de movimientos de aeronave y de pasajeros son importantes para anticipar cuándo y dónde podrían ocurrir congestiones de espacio aéreo o de aeropuertos y, por ende, son esenciales para planificar la expansión de la capacidad. Estos pronósticos cumplen un papel importante para la implantación de los sistemas CNS/ATM.

2.1.2 Para los propósitos del presente Plan, se han asumido los pronósticos para el periodo 2007-2027 elaborados en la Séptima reunión del Grupo de trabajo sobre pronósticos de las Regiones CAR/SAM (Doc. 9917), que son relevantes para la Región SAM en el marco de las corrientes principales de tránsito resultando de gran interés analizar el porcentaje de crecimiento esperado para el mencionado periodo, conforme se muestran en las tablas del **Adjunto A** del presente documento. En los siguientes párrafos se hace una estimación del crecimiento esperado de pasajeros y movimiento de aeronaves a manera de resumen.

2.1.3 Se espera que el tráfico de pasajeros dentro de la Región Sudamericana en el período 2007 –2027 se incremente en un porcentaje anual de 8.8% alcanzando los 73 millones de pasajeros en el año 2027, mientras que se pronostica que el movimiento de aeronaves para el mismo período será de un crecimiento anual de 7.9% alcanzando cerca de 497.000 movimientos para el año 2027. Véase Adjunto A, Tablas 1a – 1b.

2.1.4 Siempre dentro del periodo 2007-2027, se espera que entre Sudamérica y Centro América y Caribe el incremento de pasajeros alcance el 8.9% alcanzando los 27 millones de pasajeros en el 2027. El movimiento de aeronaves para este periodo podrá alcanzar la cifra de 8.2% alcanzando cerca de 282.000 movimientos en el 2027. Véase Adjunto A, Tabla 2a-2b.

2.1.5 Entre Sudamérica y Norteamérica para el período 2007 – 2027 se espera un crecimiento de 5.7% anual alcanzando cifras cercanas a los 173 millones de pasajeros para el 2027 y los movimientos de aeronaves podrán alcanzar un 5% aproximándose a 1.625.700 movimientos en el 2027. Véase Adjunto A, Tablas 3a-3b.

2.1.6 Finalmente, en lo que corresponde al Atlántico Sur, en el corredor Europa-Sudamérica principalmente, se esperan crecimientos del 5.4% anual alcanzando para el 2027 cifras aproximadas a los 21.5 millones de pasajeros y un crecimiento en el movimiento de aeronaves de 5.5% alcanzando más de 90.000 movimientos en el año 2027. Véase Adjunto A, Tablas 4a – 4b.

3. Capítulo 3: Consideraciones de planificación

3.1 Introducción

3.1.1 A medida que aumentan los volúmenes de tránsito en todo el mundo, se intensifican las demandas sobre los proveedores de los servicios de navegación aérea en un espacio aéreo determinado y se hace más compleja la gestión del tránsito aéreo. Con el incremento en la densidad del tránsito, aumenta la cantidad de vuelos que no pueden seguir sus trayectorias de vuelo óptimas.

3.1.2 Se prevé que la implantación de los componentes del concepto operacional ATM permitirá proporcionar capacidad suficiente para satisfacer la creciente demanda, produciendo a la vez beneficios adicionales en términos de perfiles de vuelos más eficaces y niveles superiores de seguridad operacional. Sin embargo, el potencial de las nuevas tecnologías para reducir considerablemente los costos de los servicios requerirá el establecimiento de requisitos operacionales claros.

3.1.3 Considerando los beneficios del concepto operacional ATM, es necesario tomar muchas decisiones en el momento oportuno para su implantación. Se requerirá una cooperación sin precedentes tanto a nivel mundial como regional.

3.1.4 La OACI introduce la metodología Mejoras por Bloques del Sistema de Aviación (ASBU) como una forma sistémica para lograr la implantación armonizada de los sistemas de navegación aérea.

3.2 Metodología de planificación

3.2.1 Tras identificar las áreas con sistemas ATM homogéneos y las corrientes principales de tránsito, el GREPECAS realizó un análisis de la población de aeronaves actual y prevista y de sus capacidades, de las cifras relativas al tránsito previsto y de la infraestructura del sistema ATM, incluida la disponibilidad y los requerimientos de recursos humanos, entre otros elementos. La metodología utilizada para la fase de análisis se muestra en la Figura 1, presentada a continuación.



Figura 1. Proceso de Planificación (Análisis)

3.2.2 Una evaluación de los datos obtenidos en la fase de análisis permitió la identificación de oportunidades para mejorías de rendimiento operacional. Módulos y respectivos elementos del ASBU fueron analizados y seleccionados con el fin de atender a los incrementos operacionales considerados como necesarios. El proceso de evaluación utilizado se encuentra detallado en la Figura 2, presentada a continuación.

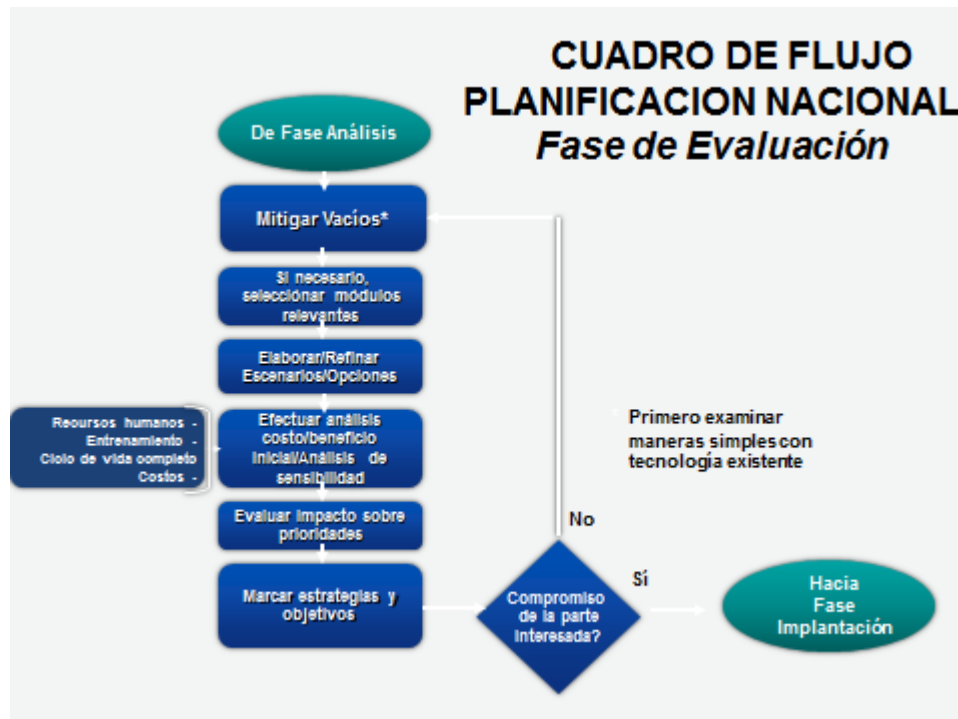


Figura 2. Proceso de Planificación (Evaluación)

3.2.3 El trabajo para la Región SAM se reorganiza en base de técnicas de gestión de proyectos (*Project management techniques*) y objetivos de rendimiento claramente definidos en apoyo a los objetivos estratégicos del Plan Mundial alineados con el plan estratégico de la OACI.

3.2.4 Todas las actividades indicadas en los objetivos de rendimiento se diseñarán por medio de estrategias, conceptos, modelos de planes de acción y mapas de ruta que pueden compartirse para alinear el trabajo interregional con el objetivo primordial de lograr el máximo grado de interoperabilidad y transparencia.

3.2.5 En la planificación de todas las actividades debería asegurarse que los recursos se utilizaran eficientemente evitando planificar actividades o tareas duplicadas o innecesarias de tal manera que dichas tareas/actividades puedan adaptarse fácilmente a la Región SAM. La planificación debe impulsar la optimización de recursos humanos, lograr ahorros financieros, y fomentar el uso de medios de comunicación electrónicos como Internet, videoconferencias, conferencias telefónicas, correo electrónico, teléfono y otros.

3.2.6 Los nuevos procesos y métodos de trabajo deben asegurar que los objetivos de rendimiento estén asociados a métricas que se reflejen a través de cronogramas y reportes del avance alcanzado del trabajo regional a las Autoridades de Aviación Civil Regional, GREPECAS, al Consejo y la Comisión de Navegación Aérea de la OACI.

3.2.7 En base a este Plan de Implantación, los Estados deberían elaborar su propio plan nacional que refleje el programa de trabajo, cronograma, las partes individuales responsables y el estado de ejecución, para monitorear y reportar el avance de dichas actividades. Adicionalmente, considerar la información detallada sobre las actividades requeridas para concretar la implantación, los medios para proporcionar retroalimentación sobre el avance de los trabajos mediante un proceso de reporte anual, lo que ayudara a las administraciones a priorizar las acciones y apoyos requeridos y a detectar las necesidades de asistencia de la Región.

3.2.8 El desarrollo de los programas de trabajo se basa en la experiencia y en las lecciones aprendidas en el ciclo previo del proceso de implantación del CNS/ATM. Por consiguiente, el presente Plan de Implantación está orientado a mantener una armonización regional uniforme y a mejorar la eficiencia de su ejecución aprovechando las capacidades de infraestructura y las aplicaciones regionales existentes.

3.3 **Herramientas de planificación: Estrategia de implantación en el marco delASBU**

3.3.1 Una mejora por bloques del sistema de la aviación (ASBU) designa un conjunto de mejoras que pueden implantarse a nivel mundial para mejorar la eficiencia del sistema ATM. Una mejora por bloques consta de cuatro componentes.

3.3.2 Módulo: Un paquete aplicable con base en la eficiencia o la capacidad. Ofrece un beneficio operacional claro, apoyándose en procedimientos, tecnología, reglamentos o normas, según se requiera, y en un análisis de rentabilidad. Los módulos también se caracterizarán por el entorno operacional dentro del cual se aplican. La fecha considerada para asignar un módulo a un bloque es la de la capacidad operacional inicial (IOC).

3.3.3 Es importante que cada módulo sea flexible y adaptable a tal punto que su aplicación pueda manejarse a través de un conjunto de planes regionales y aún siga produciendo los beneficios previstos. Se prefirió desarrollar los módulos partiendo de la base de que las aplicaciones pudieran ajustarse para satisfacer las múltiples necesidades regionales, como alternativa a una aplicación única concebida para ajustarse a todos los casos. Sin embargo, queda claro que muchos de los módulos desarrollados para las mejoras por bloques no serán necesarios para manejar la complejidad de la gestión del tránsito aéreo en muchas partes del mundo.

3.3.4 Lazo: Describe cómo evoluciona coherentemente con el tiempo una capacidad y la eficiencia conexas al pasar éstas de un nivel básico a uno más avanzado, reflejando, al mismo tiempo, aspectos clave del concepto de ATM mundial.

3.3.5 Bloque: Se compone de módulos que, al combinarse, permiten conseguir mejoras y beneficios importantes.

3.3.6 La noción de bloque se basa en intervalos de cinco años. Entre las descripciones detalladas de los bloques figuran fechas de implantación más precisas, que a menudo no corresponden a la fecha exacta de referencia de un bloque. Sin embargo, el propósito no es mostrar cuándo debe concluirse la implantación del módulo, a menos que de las interdependencias entre los módulos se desprenda, por lógica, esa fecha de conclusión.

3.3.7 Área de mejoramiento de la eficiencia (PIA): Los conjuntos de módulos de cada bloque se agrupan para proporcionar objetivos operacionales y de eficiencia en el entorno en el que se aplican, dando, así, una visión de alto nivel ejecutivo de la evolución prevista. Las PIA permiten comparar fácilmente los programas en curso.

3.3.8 Las cuatro áreas de mejoramiento de la eficiencia son las siguientes:

- Operaciones aeroportuarias;
- Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial;
- Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa; y
- Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias.

3.3.9 En la Figura 3, se ilustran las interrelaciones entre los módulos, los lazos, los bloques y las PIA. La Figura 4 explica el concepto de lazo.

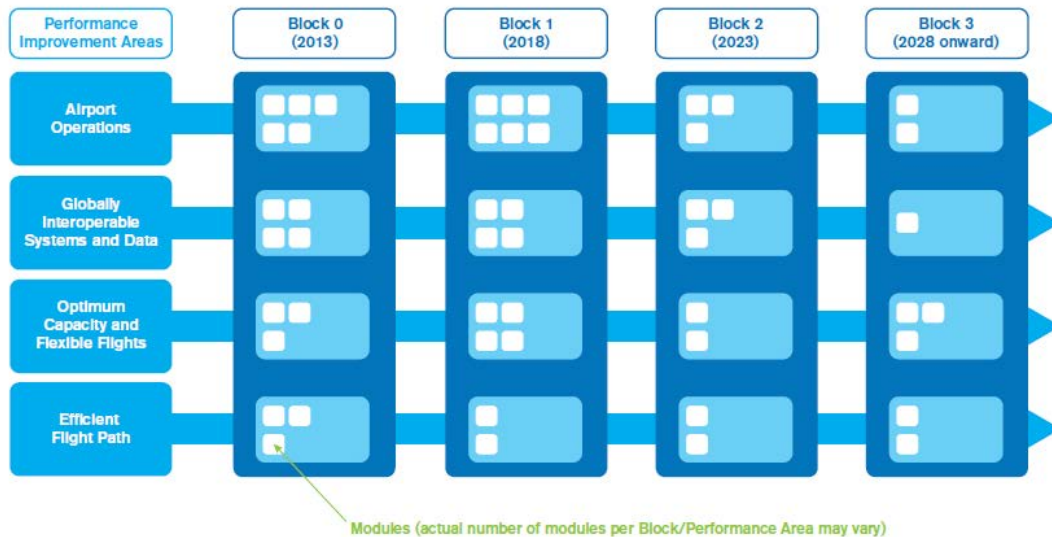


Figura3. Sinopsis de la correspondencia entre los bloques y las áreas de mejoramiento de la eficiencia

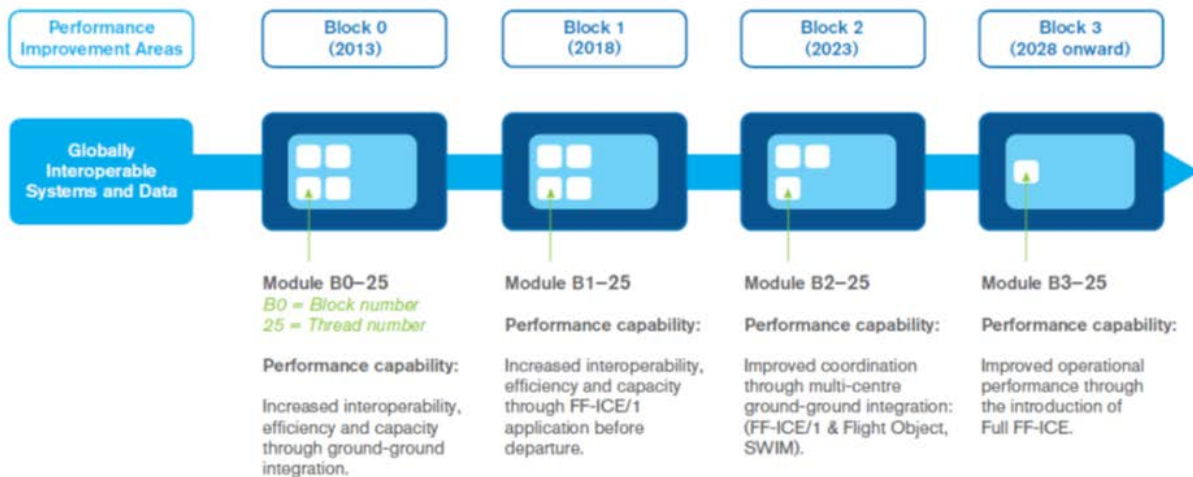


Figura4. Lazo de módulo asociado a un PIA específico

3.3.10 En la Figura4, los módulos bajo cada bloque tienen el mismo número de modulo, indicando que forman parte del mismo lazo.

3.3.11 Adviértase que cada bloque incluye el año previsto. Cada uno de los módulos que forman el bloque debe pasar por un examen del nivel de preparación para determinar la disponibilidad de normas (incluidas normas de eficiencia, aprobaciones, documentos de asesoramiento y orientación, etc.), aviónica, infraestructura, automatización terrestre y otras capacidades habilitadoras. Para dar una perspectiva comunitaria, cada módulo debería haberse aplicado en dos regiones y debería incluir aprobaciones y procedimientos operacionales. Esto permite a los Estados que desean adoptar los bloques apoyarse en la experiencia adquirida por los que ya están empleando esas capacidades.

3.3.12 En la Figura 5, se ilustra la sincronización relativa de cada bloque. Adviértase que las primeras lecciones aprendidas se incluyen como fase preparatoria para la fecha inicial correspondiente a las capacidades operacionales. Para la Duodécima Conferencia de navegación aérea, se reconoce que los Bloques 0 y 1 representan los módulos que han alcanzado un nivel mayor de madurez. Los Bloques 2 y 3 ofrecen la visión necesaria para asegurarse de que las primeras implantaciones sigan el camino que conduce al futuro.

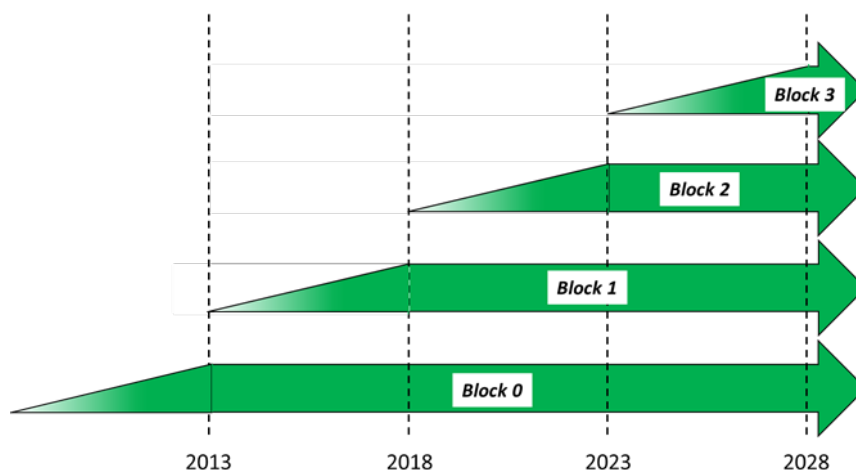


Figura5. Relaciones de sincronización entre los bloques

3.3.13 En la Figura 6, se ilustran las mejoras conseguidas mediante el Bloque 0 para las diferentes fases de vuelo. Se destaca que las mejoras propuestas se aplican a todas las fases de vuelo, así como a la red en su conjunto, a la gestión de la información y a la infraestructura.

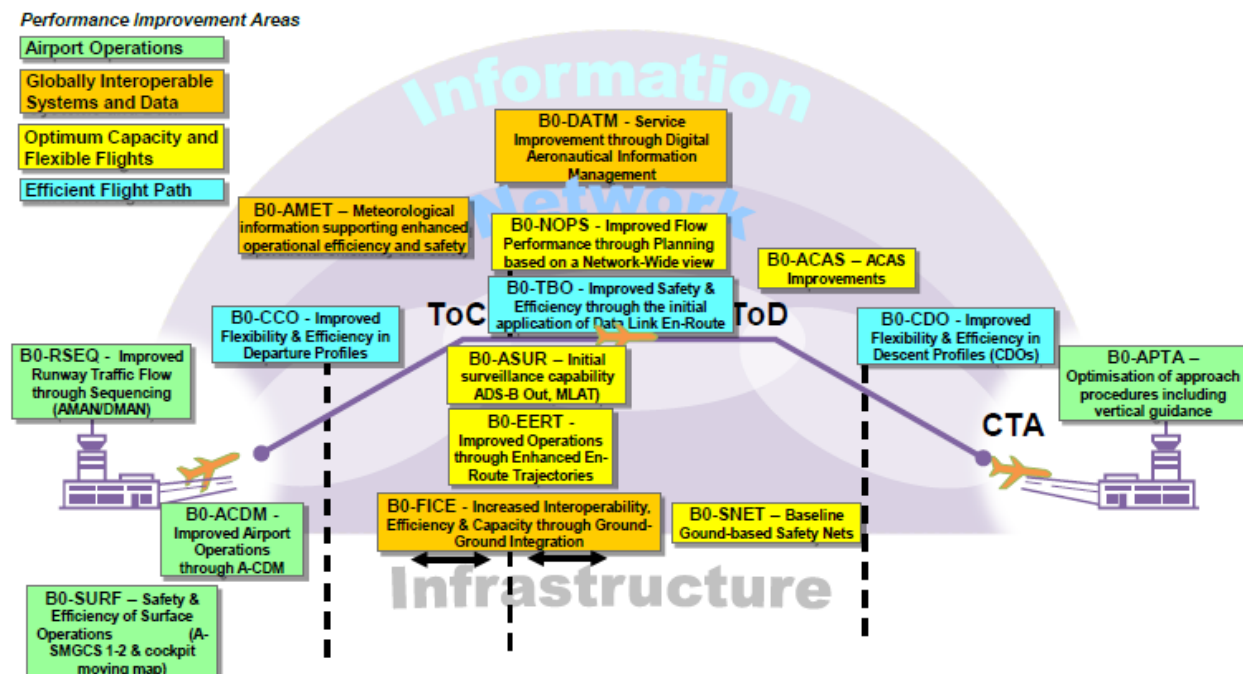


Figura6. Bloque 0 en perspectiva

3.4 Módulos del ASBU considerado en la Región SAM

3.4.1 La cuarta edición del *Plan Mundial de Navegación Aérea* introduce la metodología ASBU de la OACI, así como hojas de ruta tecnológicas de apoyo con base en un horizonte de planificación a quince años. Aunque el GANP tiene una perspectiva mundial, no se espera que todos los módulos del ASBU sean aplicados a nivel mundial. Algunos de los módulos del ASBU contenidos en el GANP son paquetes especializados que deben ser aplicados donde existan requerimientos operacionales específicos o beneficios correspondientes.

3.4.2 Aunque algunos de los módulos son adecuados para su uso independiente, el uso integrado de un número de módulos podría generar beneficios adicionales. Los beneficios de una implantación integrada de un número de módulos puede ser mayor que los beneficios de una serie de implantaciones aisladas. Similarmente, los beneficios de un uso coordinado de un módulo simultáneamente en un área amplia (por ejemplo, un número de aeródromos cercanos o un número de espacios aéreos/regiones de información de vuelo contiguos) puede aumentar los beneficios de las implantaciones efectuadas sobre una base ad-hoc o aislada.

3.4.3 Un ejemplo de necesidad de aplicación mundial sería la navegación basada en performance (PBN). La Resolución de la Asamblea A37-11 insta a todos los Estados a implantar procedimientos de aproximación con guía vertical, de acuerdo al concepto PBN. Por lo tanto, los módulos del ASBU sobre aproximaciones PBN deberían enfocarse como requeridos para su implantación en todos los aeropuertos. Asimismo, algunos módulos son apropiados para uso regional o sub-regional y esto debería ser tomado en cuenta al considerar cuáles módulos implantar regionalmente y en qué circunstancias y periodos de tiempo acordados.

3.4.4 Con base en los párrafos anteriores, es importante aclarar cómo encaja cada módulo del ASBU dentro del marco del sistema regional de navegación aérea SAM. Para proporcionar asistencia en esta materia, se ha desarrollado un sistema de categorización y priorización de módulo, con el fin de clasificar cada módulo en términos de prioridad de implantación. Sobre la base de requerimientos operacionales y tomando consideración los beneficios asociados, la Región SAM ha escogido 15 de los 18 módulos del Bloque 0 para su implantación, en vista que responden a los requerimientos de capacidad y eficiencia de navegación aérea para la Región para el periodo 2012 a 2018.

3.4.5 Las categorías de los 15 módulos del Bloque 0 son las siguientes:

- **Esencial (E):** Estos son los módulos del ABU que contribuyen sustancialmente hacia interoperabilidad, seguridad operacional o regularidad mundial. Los (3) módulos para la Región SAM son T FICE, DATM y ACAS
- **Deseable (D):** Estos son los módulos que, por el fuerte caso de negocios y/o seguridad operacional, se recomienda su implantación prácticamente en todos lados. Los (9) módulos para la Región SAM son APTA, ACDM, NOPS, ASUR, SNET, AMET, TBO, CDO y CCO
- **Específico (S):** Estos son los módulos recomendados para implantación con el fin de enfrentar algún entorno operacional particular o mitigar riesgos identificados. No existen módulos de este tipo para la Región SAM
- **Opcional (O):** Estos son los módulos del ASBU que tratan sobre requerimientos operacionales particulares y proporcionan beneficios adicionales que pueden no ser comunes a todas partes. Los (3) módulos para la Región SAM son SURF, RSEQ and FRTO

3.4.6 Los módulos considerados asociados a cada una de las Áreas de Mejoramiento de la Eficiencia(PIA)se muestran a continuación:

Área de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA)	Nombre Área de Mejoramiento de la Eficiencia	Módulo	Nombre del Módulo
PIA 1	Operaciones aeroportuarias	B0-15 RSEQ	Mejoramiento de la afluencia de tránsito mediante secuenciación de pistas (AMAN/DMAN)
		B0-65 APTA	Optimización de los procedimientos de aproximación, guía vertical incluida
		B0-75 SURF	Seguridad operacional y eficiencia de las operaciones en la superficie (A-SMGCS Nivel 1-2)
		B0-80 ACDM	Operaciones aeroportuarias mejoradas mediante CDM a nivel aeropuerto
PIA 2	Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial	B0-25 FICE	Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración tierra-tierra
		B0-30 DATM	Mejoramiento de los servicios mediante la gestión de la información aeronáutica digital
		B0-105 AMET	Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales
PIA 3	Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa	B0-10 FRTO	Mejores operaciones mediante trayectorias en rutas mejoradas
		B0-35 NOPS	Mayor eficiencia para manejar la afluencia mediante la planificación basada en una visión a escala de la red
		B0-84 ASUR	Capacidad inicial para vigilancia en tierra

Área de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA)	Nombre Área de Mejoramiento de la Eficiencia	Módulo	Nombre del Módulo
PIA 4	Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias	B0- 101 ACAS	Mejoramiento de ACAS
		B0-102 SNET	Mayor eficiencia de las redes de seguridad terrestres
		B0-05 CDO	Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de descenso (CDO)
		B0-40 TBO	Mayor seguridad operacional y eficiencia mediante la aplicación inicial de servicios en ruta de enlace de datos
		B0-20 CCO	Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de ascenso — Operaciones de ascenso continuo (CCO)

3.5 Transición de PFFs para ANRFs

3.5.1 Con la introducción de la metodología ASBU en la 4ª edición del Plan Global de Navegación Aérea, es esperado que el “Performance Framework Form” (PFF) sea reestructurado y alineado con los módulos del ASBU, pasando a denominarse “Air Navigation Report Form” (ANRF).

3.5.2 Sin embargo, los dos mencionados formularios continuarán a ser presentados en este Plan, así como los relacionamientos entre ellos para servir como referencia durante la fase de transición hacia el ANRF, hasta la próxima edición del Plan de la Región SAM, en la cual solamente existirán ANRFs.

4 Capítulo 4: Gestión del Tránsito Aéreo (ATM)

4.1 Introducción

4.1.1 Conforme el Concepto Operacional ATM Mundial, el objetivo general de la ATM es lograr un sistema de gestión de tránsito aéreo mundial, inter-funcional, para todos los usuarios durante todas las fases de vuelo, que cumpla con los niveles convenidos de seguridad operacional, proporcione operaciones óptimas, sea sustentable en relación al medio ambiente y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación.

4.1.2 El sistema futuro debe evolucionar a partir del sistema actual a fin de satisfacer las necesidades de los usuarios en la mayor medida posible, conforme requisitos operacionales claramente establecidos. La realidad es que la migración y la integración constituyen los problemas institucionales más difíciles con que se enfrentan los diseñadores del sistema ATM.

4.1.3 La elaboración de la estructura del espacio aéreo no debería estar circunscrita por los límites y divisiones del espacio aéreo. La planificación debería ser coordinada entre áreas adyacentes con el objetivo de lograr un espacio aéreo continuo, en que el usuario no perciba divisiones. El espacio aéreo debería estar libre de discontinuidades operacionales e incoherencias y debería ser organizado para dar cabida, en su momento, a las necesidades de los distintos tipos de usuarios. La transición entre áreas debería ser en todo momento transparente para los usuarios.

4.1.4 La consideración de la actuación humana en el marco de los factores humanos y el entrenamiento está considerada en todos los módulos de mejoras de la aviación en forma transversal.

4.1.5 Algunos de los beneficios que se espera obtener de la implantación de estos componentes son el aumento de la seguridad, la reducción de los costos operativos de los usuarios relacionados con el combustible, reducción de las demoras, reducción del ruido y de emisión de gases y el aumento de la capacidad del sistema.

4.1.6 La evolución de la gestión del tránsito aéreo en la Región SAM ha sido planificada cuidadosamente para evitar la degradación del rendimiento del actual sistema. Es necesario que durante toda la transición se asegure como mínimo el nivel de seguridad a las operaciones que se ha alcanzado hoy en día lográndose progresivamente mejoras en la eficiencia de la navegación aérea. También se ha contemplado no recargar innecesariamente a las aeronaves con la necesidad de llevar una multiplicidad de equipos CNS, los existentes y otros nuevos, durante el prolongado ciclo de transición.

4.2 Principios Generales

4.2.1 Se debe garantizar el acceso sin restricciones a los servicios de navegación aérea contenidos en este documento a todos los Estados de la Región SAM.

4.2.2 Se reconoce la necesidad que los Estados de la Región SAM den cumplimiento total a los planes nacionales, así como a las normas que rigen la utilización de los nuevos sistemas.

4.2.3 Se debe aceptar por parte de los Estados SAM el carácter mundial del Concepto Operacional ATM y el decidido propósito de facilitar los mecanismos de integración para su implantación oportuna.

4.2.4 En función de los requerimientos identificados para el adecuado nivel de gestión del tránsito aéreo en la Región SAM, la infraestructura CNS debe ser planificada cuidadosamente.

4.2.5 La introducción de los nuevos elementos CNS deberá ser en forma progresiva, teniendo en cuenta los beneficios que proporcionarán a la comunidad ATM.

4.3 **Análisis de la situación actual (2012)**

Brechas del sistema ATM actual en la Región SAM

4.3.1 El sistema ATM actualmente disponible en la Región SAM presenta faltantes, incluyendo los siguientes:

- a) Aplicación insuficiente de la Navegación basada en performance – PBN y, en general, ausencia de la gestión de espacio aéreo – ASM;
- b) La falta del empleo sistemático de análisis costo-beneficio en las implantaciones de nuevas estructuras de espacio aéreo causan dificultades en la elección de las prioridades de implantación de la infraestructura de navegación aérea, así como impiden la mensuración de los beneficios alcanzados por la comunidad ATM;
- c) La falta de aplicación de la política y los procedimientos para el uso flexible del espacio aéreo dificulta el diseño y la gestión del espacio aéreo, no permitiendo la aplicación de una estructura óptima de espacio aéreo y de la utilización de trayectorias óptimas de vuelo;
- d) La falta de servicios de gestión de afluencia de tránsito aéreo ATFM en la mayoría de los espacios aéreos de la región SAM ocasiona congestión en algunos espacios aéreos y aeropuertos, así como no posibilita el máximo uso de las capacidades ATC y aeroportuaria, perjudicando a sus usuarios;
- e) La falta de coordinación en el suministro de los actuales servicios CNS/ATM da lugar en ocasiones a una duplicidad de recursos y servicios;
- f) La inadecuada calidad de los medios de comunicación y las dificultades idiomáticas generan inconvenientes en el suministro de los Servicios de Tránsito Aéreo. Subsiste la dependencia de radiocomunicaciones de voz cada vez más congestionadas para intercambios aire-tierra;
- g) La falta de un servicio de vigilancia ATS, en algunas porciones del espacio aéreo de la Región, no permite armonizar la reducción de la separación entre aeronaves, en función de la aplicación de diferentes criterios de separación en los límites de las FIR (con y sin vigilancia ATS), limitando el uso de perfiles óptimos de vuelos;
- h) La falta de armonización en sistemas ATM automatizados en la Región SAM, así como la escasa compartición de datos de vigilancia ATS causa una discontinuidad en servicios ATS; y
- i) Instalaciones limitadas para intercambio de información en tiempo real entre la ATM, los aeródromos y los explotadores de aeronaves, conllevando a una pobre respuesta a cambios en los requisitos operacionales de los usuarios.

4.3.2 Si bien en los últimos años se ha mejorado sustancialmente, en algunos sectores las limitaciones del actual sistema ATM persisten y llevan a operaciones de aeronaves ineficientes. Entre estas limitaciones se incluyen:

- a) requisito de volar en circuito para procedimientos de salida y de llegada;
- b) existencia de espacios aéreos reservados de carácter permanente, principalmente para fines militares;

- c) La planificación inadecuada del espacio aéreo no permite los vuelos directos entre aeropuertos de origen-destino y/o pares de ciudades y, asimismo, operaciones en niveles de vuelo y/o velocidades inadecuadas que no facilitan a las aeronaves mantener los perfiles óptimos de vuelo;
- d) demoras excesivas en tierra y en ruta, relacionados con el sistema;
- e) insuficiente flexibilidad para poder gestionar de forma óptima las perturbaciones en las operaciones de las líneas aéreas, relacionadas con las condiciones meteorológicas, fallas inesperadas de sistemas CNS e interrupción de servicios aeroportuarios;
- f) Falta de armonización en las publicaciones aeronáuticas, principalmente de procedimientos instrumentales.

4.4 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento

4.4.1 La evolución de la ATM para la región SAM ha sido planificada considerando las ASBU que pudieran emplearse a corto y mediano plazo. Los objetivos de rendimiento de la ATM, además de los requisitos necesarios para implantar las mejoras ATM, determinan las fechas de implantación de las mejoras planificadas, así como los objetivos de rendimiento.

4.4.2 El período considerado para esta planificación es del año 2013 hasta el año 2018.

4.4.3 La evolución de la ATM está basada en:

- a) Operaciones en Ruta;
- b) Operaciones en TMA; y
- c) Operaciones Aéreas en general

4.4.4 La planificación en el campo ATM se ha basado sobre los objetivos de performance que se muestran en el **Adjunto C** y se mencionan a continuación:

- a) Optimización del espacio aéreo, en ruta (PFF SAM ATM/01);
- b) Optimización de la estructura del espacio aéreo TMA (PFF SAM ATM/02);
- c) Implantación de aproximaciones RNP (PFF SAM ATM/03);
- d) Uso Flexible del Espacio Aéreo (PFF SAM ATM/04);
- e) Implantación de la ATFM (PFF SAM ATM/05); y
- f) Mejorar la conciencia situacional ATM (PFF SAM ATM/06).

4.4.5 Cabe subrayar que las diferentes especialidades (CNS, AIS; MET; AGA/AOP; SAR) que se desarrollan en el presente Plan de Implantación soportan el desarrollo de la ATM y, a la vez, constituyen por sí mismos un sistema integrado, indivisible. De manera particular en este Plan de Implantación, como temas transversales a todos estos aspectos, que los Estados deben atender de manera especial, se encuentran:

- a) La gestión del desarrollo de recursos humanos y gestión de la competencia (ver Capítulo 10); y
- b) La gestión de la seguridad operacional (ver Capítulo 11).

4.5 Operaciones en ruta

4.5.1 La evolución de la ATM para operaciones en rutas para la Región SAM fue planificada a fin de permitir una gestión y organización óptima del espacio aéreo.

Implantación del PBN para operaciones en ruta

4.5.2 La implantación de la PBN propiciará la utilización de las capacidades avanzadas de navegación de las aeronaves, que, combinadas con la infraestructura del sistema de navegación aérea, permitirán la optimización del espacio aéreo, incluyendo la red de rutas ATS. De esta manera, se propiciará un entorno de encaminamiento ATS que cumpla con las necesidades de los usuarios del espacio aéreo, reduciendo la carga de trabajo de controladores y pilotos, y las concentraciones de aeronaves en porciones del espacio aéreo que puedan generar congestiones del sistema.

4.5.3 La implantación de la PBN para operaciones en ruta requerirá la aplicación de espacios aéreos excluyentes, teniendo en cuenta que estos ofrecerían las condiciones para efectuar los cambios necesarios en la estructura del espacio aéreo. A fin de no excluir una cantidad significativa de usuarios, se deberá analizar en profundidad los límites verticales del espacio aéreo donde se implantará la PBN, así como la flota que opera en la Región.

Corto plazo

4.5.4 Teniendo en cuenta la baja densidad de tránsito aéreo en los espacios aéreos oceánicos, no se esperan cambios significativos en la estructura de espacio aéreo vigente. En los espacios aéreos donde se aplica la RNP-10 (RNAV10) como en el Corredor EUR/SAM, Rutas Lima-Santiago de Chile y Sistema de Rutas Aleatorias del Atlántico Sur no se espera cambios en el corto plazo. Sin embargo, se debe completar la aplicación de RNP-10 (RNAV10) en las rutas oceánicas del Pacífico,

4.5.5 En el espacio aéreo continental ya se ha implantado la RNAV-5 en el espacio aéreo de la Región SAM.

Mediano plazo

4.5.6 En el Corredor EUR/SAM, en el tramo de ruta Santiago de Chile/Lima y en rutas seleccionadas del Pacífico se espera la aplicación de la RNP 4, con la utilización de ADS/CPDLC, a fin de permitir el empleo de la separación lateral y longitudinal de 30 NM. Esa aplicación dependerá de la evolución de la flota de aeronaves que operan en estos espacios aéreos. Además se deberá analizar la necesidad del empleo del Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (AMSS), para las situaciones en que sea necesaria la intervención inmediata del controlador de tránsito aéreo para garantizar la separación horizontal de 30 NM.

4.5.7 En esa fase es esperada la aplicación de RNP2 en espacios aéreos continentales seleccionados, con aplicación obligatoria del GNSS, teniendo en cuenta que la infraestructura de tierra no soportará esta especificación de navegación. Será necesario el establecimiento de un sistema de respaldo (back-up) del GNSS y el desarrollo de procedimientos de contingencia en caso de falla del GNSS. La aplicación de la RNP2 facilitará la aplicación PBN en espacios aéreos sin servicio de vigilancia ATS. Con la aplicación obligatoria del GNSS será necesario un mayor grado de información de la señal GNSS.

Conciencia situacional y aplicaciones de enlace de datos para ruta

4.5.8 La aplicación de la ADS-C y de la CPDLC en los espacios aéreos oceánicos propiciará las condiciones necesarias para utilización de las mínimas de separación horizontal de 30 NM, en el Corredor EUR/SAM y en el tramo de ruta entre Santiago de Chile/Lima y otras áreas oceánicas seleccionadas. Se deberá evaluar la necesidad del Servicio Móvil Aeronáutico por Satélite (AMSS) para garantizar dicha separación. Además, en otros espacios aéreos oceánicos de menor densidad de tránsito aéreo, la ADS-C y la CPDLC proporcionará medios confiables de vigilancia y comunicación, reduciendo la carga de trabajo de controlares y pilotos.

4.5.9 En el espacio aéreo continental, la aplicación de técnicas de vigilancia (ADS-B y/o Multilateración) permitirá reducir las mínimas de separación horizontal, mejorar la seguridad operacional, aumentar la capacidad y mejorar la eficiencia de vuelo en forma rentable. El uso del CPDLC en lugar de las comunicaciones de voz podría brindar ventajas significativas en cuanto a la seguridad operacional y carga de trabajo de los pilotos y controladores; sin embargo, el uso de CPDLC en el espacio aéreo continental debe ser evaluado, teniendo en cuenta que las características de las intervenciones del ATC podría tornar inviable su empleo.

4.5.10 Esos beneficios pueden lograrse proporcionando vigilancia en áreas en las que no haya radares primarios o secundarios cuando el análisis de costo-beneficio lo justifique. En los espacios aéreos en los que se utiliza radar, la vigilancia mejorada puede permitir un aumento en la calidad y confiabilidad de la información de vigilancia tanto en tierra como en el aire. Un análisis de costo-beneficio consistente deberá ser hecho por los Estados para determinar si en el momento de reemplazo de los sistemas PSR y/o SSR sería conveniente hacerlos por sistemas ADS-B o Multilateración.

4.5.11 La implantación gradual de las comunicaciones de datos entre instalaciones ATS (AIDC) mejorará la seguridad operacional del espacio aéreo, y reducirá los errores de coordinación entre dependencias ATS.

4.5.12 La implantación de sistemas de vigilancia ATS y aplicaciones de enlace de datos debería considerar los aspectos de automatización correspondientes, principalmente en cuanto a la necesidad de una armonización entre los sistemas aplicados, con miras a garantizar la interoperabilidad de los sistemas.

4.5.13 Además, la implantación de sistemas de vigilancia ATS y aplicaciones de enlace de datos debería considerar las herramientas de Automatización ATM (advertencia de altitud mínima de seguridad; predicción de conflictos; alerta de conflictos; aviso de resolución de conflictos; control de conformidad de trayectoria; integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave, etc.).

4.5.14 Entre otras, se identifican que las siguientes aplicaciones pueden colaborar con la mejora de la conciencia situacional:

- a) TFMS - SIGMA o similar;
- b) Herramientas de vigilancia para identificar los límites del sector en el espacio aéreo;
- c) Uso de A-SMGC en aeródromos específicos, según sea requerido;
- d) Disponibilidad del SIGMET en formato gráfico;
- e) Divulgación AIS; y
- f) Implantación del D-VOLMET.

4.6 Operaciones en TMA

4.6.1 La evolución de la gestión de tránsito aéreo en las áreas terminales deberá ser armonizada con la evolución ATM para las operaciones en ruta, permitiendo lograr un sistema ATM armónico e integrado.

4.6.2 La evolución de la ATM para operaciones en TMA tomó en cuenta los módulos del ASBU aplicables para las Región SAM y fue planificada a fin de permitir una gestión y organización óptima del espacio aéreo.

4.6.3 La Optimización de la estructura de las TMA está relacionada complementariamente a la optimización de las rutas, con el empleo de procedimientos de aproximación, SID, STAR, todos ellos basados en PBN, la aplicación de técnicas de diseño y gestión de la TMA y la integración funcional de sistemas de tierra y de abordó.

4.6.4 En cuanto a conciencia situacional y aplicación de enlace de datos se tiene en consideración la estrecha relación entre la aplicación de técnicas de vigilancia mejoradas (ADS-B y/o MLAT) y el uso de aplicaciones de enlace de datos.

4.6.5 Son múltiples los factores que debería tomarse en cuenta para planificar los requerimientos de una infraestructura de los servicios de navegación aérea en una TMA. Además del factor volumen de tránsito, hay que considerar otros factores tales como: cantidad y ubicación de aeródromos, característica del tránsito, topografía, condiciones meteorológicas, etc. Por lo tanto, debería corresponder a los Estados analizar cada TMA en particular y determinar, en coordinación con los usuarios, los requerimientos en cuanto a la implantación de los servicios de navegación aérea correspondientes.

Optimización de la estructura de las TMA

4.6.6 La optimización de la estructura del espacio aéreo de las TMA será alcanzada con las siguientes medidas:

- a) La implantación de la PBN, que incluye la implantación de SID y STAR con RNP y/o RNAV, y procedimientos de aproximación RNP;
- b) La implantación de operaciones de descenso continuo (CDO) y operaciones de ascenso continuo (CCO);
- c) La integración funcional de sistemas de tierra y de abordó; y
- d) El uso de técnicas de diseño y gestión mejoradas.

Implantación del PBN para operaciones en TMA

4.6.7 Las operaciones en TMA tienen características propias, teniendo en cuenta los mínimos de separación aplicables entre aeronaves y entre aeronaves y obstáculos. Esto también involucra a la diversidad de aeronaves incluyendo a las aeronaves de baja performance que hacen procedimientos de llegada y salida en la misma trayectoria o cerca de las trayectorias de las aeronaves de alta performance.

4.6.8 En ese sentido, los Estados deberán desarrollar sus propios planes nacionales de implantación PBN en las TMA, basándose en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM y en el Modelo de Plan de Acción desarrollado por las reuniones SAM/IG. Se buscará la armonización de los criterios de separación entre aeronaves y de los criterios RNAV y/o RNP aplicables, para evitar la necesidad de múltiples aprobaciones para operaciones intra e interregionales.

4.6.9 La eficiencia de las operaciones en TMA, en un ambiente PBN, depende también del Diseño y Gestión de Aeródromos y de las Operaciones de Pista, teniendo en cuenta que el eventual aumento del flujo de tránsito aéreo en las operaciones en TMA deberá ser absorbido por la infraestructura aeroportuaria.

Corto plazo

4.6.10 Se espera aplicar RNAV-1 en TMA seleccionadas por los Estados, en entornos con servicio de vigilancia ATS e infraestructura de navegación adecuada en tierra, que permita el empleo de operaciones DME/DME y DME/DME/INS. En esta fase serán admitidas operaciones de aeronaves equipadas y no equipadas y las operaciones RNAV-1 deberán ser iniciadas al alcanzarse un porcentaje adecuado de operaciones aéreas aprobadas.

4.6.11 En entornos sin servicio de vigilancia ATS y/o donde no exista la infraestructura de navegación adecuada en tierra, se espera la aplicación de RNP-1 Básico en TMA seleccionadas por los Estados, con aplicación obligatoria de GNSS, siempre que exista un porcentaje adecuado de operaciones aéreas aprobadas. No obstante lo anterior, en estas TMA también serán admitidas operaciones de aeronaves aprobadas y no aprobadas, desde que se comprueben los beneficios operacionales correspondientes. La aplicación de procedimientos exclusivos RNP dependerá de la complejidad y densidad del tránsito aéreo.

4.6.12 Se esperan aplicar procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) RNP APCH con Baro-VNAV y procedimientos LNAV únicamente en todas las pistas de vuelo por instrumentos, en conformidad con la resolución A 37/11 de la 37ª Asamblea de la OACI, manteniendo los procedimientos de aproximación convencionales para aeronaves no equipadas.

4.6.13 Se espera la aplicación de procedimientos de aproximación RNP con Autorización Obligatoria (RNP AR APCH) en aeropuertos en que se pueda obtener beneficios operacionales evidentes, en función de la existencia de obstáculos significativos. Asimismo, en la región se ha identificado que la aplicación del RNP AR APCH puede mejorar los problemas entre aeropuertos contiguos, debido a la proximidad entre ellos.

4.6.14 Se espera que los Estados apliquen la PBN para operaciones en TMA con el objetivo de implementar procedimientos de vuelo que proporcionen la trayectoria más eficiente durante la aproximación de una aeronave al aeródromo de destino. Esos procedimientos deberán permitir una trayectoria de vuelo ininterrumpida desde el comienzo del descenso hasta que la aeronave esté estabilizada para el aterrizaje. Reconociendo los beneficios ambientales y de eficiencia de las operaciones, así como la necesidad de armonizar estas operaciones con el propósito de mejorar la seguridad operacional, los Estados deberían incluir en sus planes, la implantación de las operaciones de descenso continuo (CDO) de conformidad con el Manual CDO (Doc. 9331) de la OACI.

4.6.15 A medida que la demanda del tránsito se incrementa, los desafíos en las áreas terminales se centran en volumen, condiciones meteorológicas peligrosas (tales como turbulencia severa y baja visibilidad), aeropuertos adyacentes y espacios aéreos de actividad especial en las proximidades, cuyos procedimientos utilizan el mismo espacio aéreo, así como políticas que limiten capacidad, rendimiento y eficiencia.

4.6.16 Las operaciones de ascenso continuo (CCO) se integran con otros espacios aéreos y procedimientos (PBN, operaciones de descenso continuo (CDO) y gestión del espacio aéreo), para incrementar la eficiencia, seguridad operacional, acceso y previsibilidad, así como para minimizar el uso de combustible, emisiones y ruido. Los Estados deberían incluir la implantación de operaciones de ascenso continuo (CCO) en sus planes, de acuerdo al Manual CCO de la OACI (Doc 9993).

Mediano plazo

4.6.17 En esa fase se espera la ampliación de las aplicaciones de RNAV o RNP 1 en TMA seleccionadas por los Estados, dependiendo de la infraestructura en tierra y de la capacidad de navegación de las aeronaves. En las TMA de mayor complejidad serán obligatorios equipos RNAV o RNP 1 (espacio aéreo excluyente). En las TMA de menor complejidad todavía serán admitidas las operaciones de aeronaves equipadas y no equipadas.

4.6.18 En esa fase se espera la ampliación de la aplicación de procedimientos APV RNP APCH con Baro-VNAV y LNAV únicamente, en conformidad con la Resolución 37/11 de la 37ª Asamblea, y de RNP AR APCH en aeropuertos seleccionados. También se espera el inicio de la aplicación de procedimiento GLS, que mejorarán la transición entre la fase en TMA y la fase de aproximación, utilizándose básicamente el GNSS para las dos fases.

4.6.19 En mediano plazo, se deberá evaluar la aplicación de otras especificaciones de navegación más avanzadas como ser:

- a) RNP Avanzada;
- b) RNP 0.3 para operaciones de helicópteros;
- c) Aplicación de “RF legs” en la RNP Avanzada, RNP 1 Básica, RNP 0.3 y RNP APCH, en conformidad con requerimientos operacionales específicos; y
- d) RNP AR DEP.

Integración funcional de sistemas de tierra y de abordó

4.6.20 La optimización de la eficiencia en las TMA dependerá del mayor uso posible de la automatización. Asimismo, las aeronaves estarán mejor equipadas para calcular el tiempo de llegada. De esa manera, la integración funcional de sistemas de tierra y de abordó permitirá la identificación de los horarios de llegada en fijos específicos. Estos horarios deberían ayudar en el proceso de secuencia de aterrizaje, permitiendo a las aeronaves mantenerse cerca de su trayectoria 4D preferida, contribuyendo para la aplicación de uno de los componentes del Concepto Operacional ATM, que es la Sincronización de Tránsito.

El uso de técnicas de diseño y gestión mejoradas

4.6.21 Los planificadores del espacio aéreo deberían aplicar técnicas de diseño para la reestructuración de las TMA, con miras a:

- a) Validar la estructura del espacio aéreo propuesta;
- b) Evaluar el impacto de la implantación de la PBN, incluyendo los procedimientos SID y STAR RNAV, GLS y/o RNP, procedimientos de aproximación RNP y procedimientos de llegada basados en el FMS, empleando, si fuera necesario, simulaciones ATC;
- c) Garantizar una relación costo-beneficio favorable; y

- d) optimizar la sectorización para que esta sea transparente para los usuarios y equilibrada en términos de carga de trabajo.

Conciencia situacional y aplicaciones de enlace de datos para TMA

4.6.22 Además de las consideraciones contenidas en la sección referida a las operaciones en ruta, que se aplican también a las operaciones en TMA, los Estados deberían considerar los aspectos mencionados a continuación, para la implantación de servicios de vigilancia ATS y de aplicaciones de enlace de datos en TMA.

4.6.23 La implantación de sistemas de vigilancia (ADS-B y/o Multilateración) en las TMA ofrecerá las condiciones necesarias para una integración entre las operaciones en ruta y en TMA.

4.6.24 El empleo de sistemas de vigilancia ATS (SSR, ADS-B y/o Multilateración) permitirá el uso de especificaciones de navegación RNAV, teniendo en cuenta que la vigilancia permitirá el monitoreo de los vuelos, a fin de detectar eventuales desvíos de sus trayectorias. De esta forma, será posible incluir en las operaciones de las TMA a aquellos usuarios que no podrían ser aprobados para operaciones RNP.

4.6.25 La implantación de sistemas de vigilancia facilitaría la operación de aeronaves no aprobadas RNAV/RNP, teniendo en cuenta que el ATC podrá encaminarlas a través de vectores hasta la aproximación final.

4.6.26 No se espera la aplicación de CPDLC en las TMA, teniendo en cuenta las características de la intervención del ATC en estos espacios aéreos. Sin embargo, otras aplicaciones de enlace de datos reducirán la carga de trabajo de controladores y pilotos, tales como: D-ATIS y autorizaciones de planes de vuelo digitales (DCL).

4.6.27 Debe considerarse que los usuarios del TMA pueden no estar equipados con sistemas de enlace de datos, ya que existe un significativo número de aeronaves de baja performance, que vuelan en este espacio aéreo y podrían no tener capacidad de equiparse adecuadamente. En ese caso, deben ser desarrollados procedimientos para permitir el vuelo de aeronaves no equipadas, salvo si la densidad de tránsito aéreo justifique el empleo de espacios aéreo excluyentes.

Operaciones aéreas en general

4.6.28 En esa parte del Plan se incluyen aspectos contribuyentes a la eficiencia y capacidad que se aplican a las operaciones aéreas en general

Uso flexible del espacio aéreo (FUA)

4.6.29 El uso óptimo, equilibrado y equitativo del espacio aéreo por parte de usuarios civiles y militares, que se verá facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica, permitirá el establecimiento de trayectorias óptimas de vuelos, reduciendo al mismo tiempo los costos operativos de los usuarios del espacio aéreo.

4.6.30 Los Estados SAM deberían establecer políticas en el uso de espacios aéreos reservados en forma temporal o permanente, a fin de evitar, al máximo posible, la adopción de restricciones al espacio aéreo. así como considerar e integrar en su sistema de navegación aérea, los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) nuevo componente del sistema aeronáutico.

4.6.31 El proceso de implantación del Uso Flexible del Espacio Aéreo debería iniciarse con la evaluación de los espacios aéreos peligrosos, restringidos y prohibidos que afectan o pudieran afectar a la circulación aérea.

4.6.32 El establecimiento de cartas de acuerdo entre las dependencias ATS y las dependencias militares u otros usuarios, para la utilización dinámica y flexible del espacio aéreo, debería evitar la restricción al uso del espacio aéreo, permitiendo de este modo la acomodación de las necesidades de todos los usuarios del espacio aéreo.

4.6.33 En los casos que sea inevitable la restricción del espacio aéreo, las cartas de acuerdo deberían contemplar que la activación del espacio aéreo reservado no se extienda más allá del tiempo necesario. Para ello, será necesario desarrollar trayectorias que permitan el re-enrutamiento dinámico de las aeronaves con el fin de evitar estos espacios aéreos.

4.6.34 Las trayectorias mencionadas deberían ser publicadas en el AIP, a fin de alertar a los usuarios de la necesidad de considerar dichos posibles desvíos en la planificación del vuelo.

4.6.35 La implantación del FUA necesita el convencimiento de los usuarios de los espacios aéreos reservados, principalmente las autoridades militares de los Estados involucrados, asegurando que sus necesidades serán atendidas, independientemente de la aplicación de restricciones al espacio aéreo. De esta forma, será esencial la realización de seminarios/reuniones con dichas autoridades, a fin de demostrar la importancia del uso optimizado del espacio aéreo.

Gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo (ATFM)

4.6.36 Los Estados de la Región SAM deben buscar un equilibrio adecuado entre demanda y capacidad, garantizando que en condiciones normales de operación el sistema ATM sea capaz de atender a la demanda existente de tránsito aéreo. Asimismo, es importante resaltar que las medidas ATFM no deben ser utilizadas para solucionar las eventuales deficiencias intrínsecas existentes del sistema ATM.

4.6.37 La aplicación de las medidas oportunas que permitan alcanzar un equilibrio entre demanda y capacidad, en caso de eventos que reduzcan la capacidad del sistema, como, por ejemplo, condiciones meteorológicas adversas y/o problemas temporales en la infraestructura aeroportuaria o ATC, evitará la sobrecarga del sistema ATM y proporcionarán las condiciones para el uso máximo de la capacidad aeroportuaria y del ATC. De esa forma, debe suponer un sensible aumento en la capacidad del espacio aéreo y mejorará la eficiencia de las operaciones.

4.6.38 Considerando que la región ya presenta problemas de congestión y saturación de tránsito aéreo los Estados que todavía no lo han implantado deben iniciar la aplicación de medidas de gestión de afluencia de tránsito aéreo, que deberían comenzar por el cálculo y aprovechamiento máximo de las capacidades ATC y Aeroportuaria, particularmente la capacidad de pistas.

4.6.39 La implantación de la ATFM en la Región SAM debería considerar el objetivo y los principios establecidos en el Concepto Operacional ATFM de la Región así como en la Hoja de Ruta ATFM y la documentación asociada, enfatizándose que las medidas ATFM deben propiciar el máximo uso de la capacidad existente sin comprometer la seguridad operacional.

4.6.40 El Concepto Operacional ATFM y la Hoja de Ruta ATFM, establecen una estrategia de implantación sencilla, que debería desarrollarse en etapas y de tal manera que asegure la utilización máxima de la capacidad disponible y permita a todas las partes concernientes obtener suficiente experiencia.

4.6.41 La experiencia adquirida en otras Regiones y por algunos Estados SAM, permite aplicar procedimientos ATFM básicos en los aeropuertos

4.6.42 De esta forma, la ATFM en la Región SAM se implantará por etapas, atendiendo a requisitos operacionales establecidos, según lo previsto en el Concepto Operacional ATFM de la Región SAM.

4.6.43 Con la finalidad de conciliar los Planes Nacionales con el Plan Regional ATFM SAM, es necesario, que las administraciones de aviación civil tomen las medidas requeridas y hagan un seguimiento cercano del desarrollo regional de la ATFM y elaboren un Programa de Implantación ATFM donde se determinen las necesidades de implantación, se analice el impacto que esta tendrá en el sistema nacional ATC, tanto en el espacio aéreo, los servicios de tránsito aéreo como en las operaciones y servicios aeroportuarios, y se establezcan las coordinaciones pertinentes que hagan posible una implantación regional integral, armoniosa y oportuna.

4.6.44 Con el objeto de maximizar su eficiencia, en el largo plazo, se debería evaluar la viabilidad de implantación de una ATFM Centralizada, que debería tener la responsabilidad de prestar el servicio sobre la máxima extensión de espacio aéreo posible, siempre y cuando éste sea homogéneo.

4.7 **Alineación con el ASBU**

4.7.1 De los módulos del Bloque 0 del ASBU considerados para la Región SAM el área ATM contribuye a los módulos B0-15, B0-65, B0-75, de la PIA 1, los módulos B0-10, B0-35, B0-84 y B0-102 de la PIA 3 y los módulos B0-05, B0-20 y B0-40 de la PIA 4.

4.7.2 A continuación se indican los PFF del área ATM indicados en el párrafo 4.4.4 que se ven reflejados en los siguientes módulos ASBU del bloque 0 indicados en el párrafo 4.7.1.

- a) PFF SAM ATM 01 - *Optimización del espacio aéreo en ruta*, con el módulo B0-10.
- b) PFFSAM ATM 02 - *Optimización de la estructura del espacio aéreo TMA*, con los módulos B0-05 y B0 20.
- c) PFF SAM/ATM 03 - *Implantación de aproximaciones RNP*, con el módulo B0-65
- d) PFFSAM/ATM 04 - *Uso flexible del espacio aéreo*, con el módulo B0-10;
- e) PFF SAM/ATM 05 - *Implantación de la ATFM*, con los módulos B0-15 y B0-35;
y
- f) PFF SAM/ATM 06 - *Mejorar la conciencia situacional ATM*, con los módulos B0-75, B0-84 y B0-102.

5. **Capítulo 5: Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS)**

5.1 **Introducción**

5.1.1 Al implantar los sistemas CNS, los Estados de la Región SAM deben considerar los requisitos operacionales presentes en este Plan.

5.1.2 En consideración a los requisitos derivados de la implantación del Concepto Operacional ATM, los Estados de la Región SAM deberán considerar la planificación de mejoras y fortalecimiento de los servicios de comunicaciones, navegación y vigilancia aeronáuticos, considerando los módulos correspondientes del Bloque 0 del ASBU del Plan Mundial de Navegación Aérea

Comunicaciones

5.1.3 Los sistemas de comunicaciones considerados en este plan atienden las expectativas a corto y mediano plazo de los requerimientos operacionales en la Región. A este efecto en este plan de implantación se han considerado los siguientes sistemas de comunicaciones:

- a) Sistema de gestión de mensajes aeronáuticos (AMHS).
- b) Comunicaciones de datos entre instalaciones de los servicios de tránsito aéreo (AIDC y OLDI).
- c) Comunicaciones Controlador/Piloto vía enlace de Datos (CPDLC).
- d) Servicio Automático de Información Terminal por voz (ATIS) y por enlace de datos (D-ATIS).
- d) Información Meteorológica para aeronaves en vuelo por voz (VOLMET) y por enlace de datos (D-VOLMET).
- e) Autorizaciones de salida o despegue por voz (CLR) y por datos (DCL).
- f) Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas (ATN SAM).

Navegación

5.1.4 La función de los sistemas de navegación es proporcionar apoyo para la navegación de operaciones en ruta, terminal, aproximación, aterrizaje y movimientos en la superficie.

5.1.5 Los sistemas de navegación considerados en este plan atienden los requerimientos operacionales en la Región a corto y mediano plazo. A este efecto en este plan para los sistemas de navegación se ha considerado la infraestructura de navegación terrestre y los requerimientos GNSS requeridos para atender a las operaciones previstas en el Mapa de ruta PBN CAR/SAM.

Vigilancia

5.1.6 La función de los sistemas de vigilancia es proporcionar información de posición de la aeronave a las dependencias de los servicios del tránsito aéreo (ATS).

5.1.7 Los sistemas de vigilancia considerados en este plan atienden a corto y mediano plazo de los requerimientos operacionales en la Región. A este efecto en este plan se han considerado lo siguiente:

- a) ADS-B;
- b) ADS-C;
- c) MLAT;
- d) SSR; y
- e) La integración de las anteriores.

5.2 **Análisis de la situación actual (2012)**

5.2.1 A continuación se hace una descripción de la situación actual en la Región SAM, de los servicios en las áreas de comunicaciones, navegación y vigilancia en apoyo a la navegación aérea, según la información suministrada en las tablas CNS del FASID.

Comunicaciones - Servicio fijo aeronáutico

5.2.2 Servicio AFTN: los circuitos previstos han sido implantados en su totalidad. No obstante y debido a su periodo de vida promedio, el mantenimiento de los centros existentes resulta hoy un problema de consideración.

5.2.3 Servicio Oral ATS: los circuitos previstos han sido implantados en su totalidad. Los circuitos son analógicos y operan sin mayores inconvenientes.

5.2.4 Servicio AMHS: este servicio ha sido implantado en casi todos los Estados de la Región.

5.2.5 Para la interconexión de sistemas AMHS entre Estados, se han elaborado Memorándums de Entendimiento (MoU) al respecto.

Transferencia de planes de vuelo

5.2.6 OLDI: en varios Estados de la Región se dispone del mismo, aunque solamente uno de ellos lo utiliza operativamente, dentro del entorno de su misma administración.

5.2.7 AIDC: se encuentra en implantación en varios Estados de la Región.

Red de transporte de la información

5.2.8 Actualmente, a nivel regional, para soportar los servicios fijos aeronáuticos requeridos se cuenta con una red digital satelital (REDDIG). Con el fin de soportar los nuevos servicios previstos a corto y mediano plazo, se está en proceso de la implantación de una nueva red que representará la ATN regional (REDDIG II).

Servicio móvil aeronáutico

5.2.9 VHF: Los servicios han sido implantados de acuerdo a lo indicado en Tabla CNS 2A del FASID, asegurándose la cobertura en la mayor parte de las áreas seleccionadas, existiendo inconvenientes en niveles inferiores en espacios aéreos seleccionados. Para el caso de área terminal y aeródromos, en muchas instalaciones no se cumple con la recomendación de contar con frecuencias distintas para los servicios APP y TWR. El servicio de entrega de autorización de tránsito por voz (CLR) se ha implementado en cantidad netamente insuficiente a la requerida.

5.2.10 HF: El servicio HF a pesar de su requerimiento, indicado en Tabla CNS 2 A y 2B del FASID no está siendo utilizado operacionalmente en muchos de los Estados de la Región, su uso se brinda principalmente en algunos de los Estados que cuenta áreas oceánicas en sus FIR.

5.2.11 ATIS: implantado de acuerdo a Tablas CNS 2A, en cantidad netamente insuficiente a la requerida. Se utilizan grabadores de audio convencionales y transmisores de VHF analógicos.

5.2.12 CPDLC:

- a) Espacio Aéreo Continental: Aún no ha sido implantado; y
- b) Espacio Aéreo oceánico: servicio implementado en algunos FIR oceánicos, para aeronaves equipadas con FANS.

5.2.13 CLRD: Implantado en muy pocos aeropuertos para área terminal/aeródromo.

5.2.14 D-ATIS: Implantado en muy pocos aeropuertos.

5.2.15 VOLMET: Implantado en un solo Estado de la Región.

Navegación

5.2.16 Radio ayudas: Todos los sistemas convencionales de radioayuda a la navegación (NDB, VOR,DME e ILS), han sido implantados e instalados en su totalidad según lo especificado en la Tabla CNS 3 (Tabla de ayudas para la radionavegación).En referencia a los NDB, se viene implementando un proceso de desactivación, iniciándose en aquellas estaciones en la cual se tiene instalado el NDB junto a un VOR/DME.

5.2.17 En la Región, el uso del ABAS para operaciones en ruta, área terminal y NPA ya ha iniciado su implantación en espacios aéreos seleccionados.

Vigilancia

5.2.18 Sistemas Radar: Los sistemas de vigilancia convencionales (PSR y SSR) en la Región SAM están implantados e instalados casi en su totalidad de acuerdo a lo indicado a la Tabla CNS4 A (Sistema de vigilancia).Los sistemas de vigilancia especificados en esta tabla cubren la mayoría de las áreas terminales de los Estados de la Región, sin embargo aún no se llega a cubrir la totalidad de las rutas de la Región.

5.2.19 Intercambio datos radar: solamente existe en muy pocos Estados de la Región.

5.2.20 ADS-B y MLAT: No existen servicios habilitados a la fecha.

5.2.21 ADS-C: Servicio brindado por algunos de los FIRs oceánicos, con aeronaves equipadas con FANS.

5.3 Estrategia de implantación de los objetivos de performance

5.3.1 La implantación de los sistemas CNS deberá ser basada en una estrategia armonizada para la Región SAM con planes de Acción y cronogramas coherentes, teniendo en cuenta los requerimientos operacionales y los análisis de costo-beneficio correspondientes, comparando la estructura actual y la mejora alcanzada al implantarse los nuevos sistemas. Se debería considerar también el análisis de la existencia de dos o más tecnologías que atiendan el mismo requerimiento operacional.

5.3.2 La planificación se ha basado sobre cuatro aspectos globales, los cuales se muestran en el **Adjunto C**, se mencionan a continuación:

- a) Servicio fijo aeronáutico en la Región SAM(PFF SAMCNS/01);
- b) Servicio móvil aeronáutico en la Región SAM (PFF SAMCNS/02);
- c) Sistemas de Navegación en la Región SAM(PFF SAMCNS/03); y
- d) Servicio de Vigilancia Aérea en la Región SAM (PFF SAMCNS/04).

5.3.3 Como un tema transversal a todos estos aspectos se encuentra la gestión de las competencias del personal del sistema de navegación aérea (PFF SAMHR/01) debiendo los Estados prestar especial atención para cumplir con los requerimientos de la OACI (ver Capítulo 10).

Comunicaciones

Servicio fijo aeronáutico

5.3.4 AMHS: Durante este periodo se espera que se complete la implantación de sistemas AMHS en aquellos Estados que todavía tienen implantado un sistema AFTN. Asimismo, durante ese periodo se espera que cada uno de los sistemas AMHS instalados esté interconectado con los respectivos sistemas AMHS tal como se especifica en la Tabla CNS 1Bb del FASID.

5.3.5 Servicios de comunicaciones para el ATFM: Los Estados deben realizar esfuerzos necesarios para implantar los servicios de comunicaciones que permitan respaldar eficazmente la gestión del ATFM.

5.3.6 AIDC: Los Estados deben realizar esfuerzos para disponer de Sistemas Automatizados en todos sus ACCs con la facilidad AIDC e implantarla operacionalmente para las operaciones de transferencia automática de planes de vuelo entre los ACCs adyacentes.

5.3.7 Mejora de la red ATN Regional: A fin de permitir la implantación armonizada de todos los nuevos servicios, la actual Red de Telecomunicaciones Aeronáuticas(REDDIG) requiere la implantación de mejoras en cuanto respecta a su plataforma tecnológica, protocolos de comunicaciones e incremento de capacidad para el transporte de la información. A este efecto, durante el periodo indicado se espera contar con una nueva red ATN que soporte todos los servicios actuales así como los nuevos servicios previstos. Durante este periodo se realizara un estudio sobre la configuración optima de la red a instalar en la región y una vez aprobada se iniciará la implantación de la misma.

Servicio móvil aeronáutico

5.3.8 VHF: Los Estados deben asegurar la cobertura de comunicaciones continentales en VHF para niveles de vuelo inferior donde las operaciones así lo requieran. Asimismo, para área terminal deben implantarse canales VHF diferentes para los servicios de TWR y APP.

5.3.9 HF: Se debe mantener el servicio HF de acuerdo a los requerimientos indicados en la tabla CNS 2B “Designadores de red HF para las estaciones aeronáuticas CARSAM”.

5.3.10 CPDLC: En el caso de los Estados que cuentan con áreas oceánicas en sus FIR, deben realizar los esfuerzos necesarios que permitan brindar servicios CPDLC en los ACC correspondientes. Asimismo, para el área continental, inicialmente dentro del periodo de planificación se debe realizar un estudio técnico/ operacional que permita su posterior implantación.

5.3.11 D-ATIS: Los Estados deben comenzar a brindar servicios D-ATIS, reemplazando los servicios convencionales similares o implantándolo donde no existiere.

5.3.12 VOLMET /D-VOLMET: En atención al requerimiento MET, los Estados deben comenzar a brindar servicios VOLMET por medio de sistemas de comunicaciones orales y por enlace de datos.

5.3.13 Protección del espectro de radiofrecuencia: Los Estados deben realizar los esfuerzos necesarios que conlleven a garantizar la protección y el uso adecuado del espectro de radiofrecuencia asignado a la aviación para los servicios de radiocomunicaciones.

Navegación

Mejoras a los sistemas de navegación

5.3.14 NDB: Los Estados deben continuar con el Plan de desactivación de NDBs, según lo indicado en el GREPECAS 14 (abril 2007). Se estima que en el plazo de la planificación la mayoría de NDB se encontrarán desactivados.

5.3.15 VOR/DME: En el período de esta planificación se estima que, como parte de la transición al GNSS, se deben mantener los sistemas VOR/DME en TMA seleccionadas e iniciar de manera progresiva la desactivación de sistemas VOR en ruta.

5.3.16 DME/DME: Teniendo en cuenta la implantación PBN en ruta y TMA y el empleo de la navegación DME/ DME como respaldo del sistema GNSS, los Estados deben mantener la cobertura de los sistemas DME actuales y de ser necesario, los Estados realicen estudios que permitan ampliar la cobertura en espacios aéreos seleccionados.

5.3.17 ILS: Se prevé que dentro del período de planificación considerado, los sistemas ILS se mantendrán operativos.

5.3.18 GBAS CAT I: Se dará inicio en aeropuertos que tengan una demanda operacional que lo justifique.

5.3.19 Sistemas de apoyo a los ensayos en vuelo: Los Estados deben de considerar la modernización de sus elementos de ensayos de radioayudas para la navegación en vuelo y en tierra incluyendo los sistemas de radionavegación por satélite (GNSS) de tal manera que se encuentren preparadas para un ambiente PBN.

5.3.20 Protección del espectro de radiofrecuencia: Los Estados deben realizar los esfuerzos necesarios que conlleven a garantizar la protección y el uso adecuado del espectro de radiofrecuencia asignado a la aviación para los servicios de radionavegación.

Vigilancia

Mejoras al servicio de vigilancia aérea

5.3.21 ADS-B y MLAT: El principal medio de vigilancia seguirá siendo la vigilancia cooperativa, en la forma de radares SSR, siendo ampliamente utilizada en los servicios TMA y en ruta y el Modo S en las TMA de alta densidad. El uso de ADS-B (receptores ES Modo S) y del MLAT comenzará a realizar vigilancia en ruta y áreas terminales donde sean requeridas, fortaleciendo la vigilancia en las áreas cubiertas por SSR Modos A/C y S. Progresivamente se implantará el ADS-B (ES Modo S) en tierra para cubrir áreas en ruta y terminales.

5.3.22 A-SMGCS: Se prevé implantar sistemas de guía y control de movimiento en superficie A-SMGCS en aeropuertos que previo estudio así lo requiera.

5.3.23 ADS-C: Todos los Estados con responsabilidad sobre un FIR oceánico, deberán hacer un uso operacional de la vigilancia ADS-C.

5.3.24 Protección del espectro de radiofrecuencia: Los Estados deben realizar los esfuerzos necesarios que conlleven a garantizar la protección y el uso adecuado del espectro de radiofrecuencia asignado a la aviación para los servicios de vigilancia aérea.

5.4 Alineación con el ASBU

5.4.1 De los módulos del Bloque 0 del ASBU considerados para la Región SAM, el área CNS contribuye a los módulos B0-65, B0-75 y B0-105 de la PIA 1, el módulo B0-25 de la PIA2, los módulos B0-35, B0-84 y B0-102 de la PIA 3 y el módulo B0-40 de la PIA4.

5.4.2 A continuación se indican los PFF del área CNS enumerados en el párrafo 5.3.2 que contribuyen con los módulos del ASBU del Bloque 0 indicados en el párrafo 5.4.1:

- a) PFF SAM CNS/01 - *Servicio fijo aeronáutico*, con los módulos B0-25 y el B0-35;
- b) PFFSAM CNS/02 - *Servicio móvil aeronáutico*, con el módulo B0- 40 ;
- c) PFF SAMCNS/03 – *Navegación*, con el módulo B0-65; y
- d) PFFSAMCNS/04 – *Vigilancia*, con los módulos B0-15, B0-75, B0-84 y B0-102.

6. **Capítulo 6: Meteorología**

6.1 **Introducción**

6.1.1 La próxima edición del *Plan mundial de navegación aérea* (Doc 9750, GANP) se presentará a la aprobación de la próxima Asamblea de la OACI en 2013. El proyecto de GANP, y la estrategia relativa a las mejoras por bloques del sistema de aviación (ASBU) que en él se establece, propone que las futuras mejoras de tecnología y procedimientos de navegación aérea estén organizados y basados en un enfoque estratégico consultivo que coordina las capacidades específicas de actuación mundial y los calendarios flexibles de mejoras relacionadas con cada componente.

6.1.2 La información meteorológica es un componente integral del entorno de gestión de la información de todo el sistema (SWIM) del futuro, conjuntamente con la información aeronáutica, la información sobre vuelos y flujo y otras fuentes de información. A medida que la información meteorológica pasa de los formatos actuales predominantemente reticulares, binarios, alfanuméricos y gráficos a las formas de código no patentados e interoperables del mañana (como XML/GML) dentro del entorno SWIM utilizando nuevos modelos de intercambio como el modelo de intercambio de información meteorológica (WXXM), existe un tremendo potencial para mejorar la seguridad operacional y la eficiencia del sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) mundial mediante una mayor disponibilidad y uso de información meteorológica. Teniendo esto en cuenta, se propone la inclusión en el marco de las ASBU de un hilo conductor de planificación que promueva el uso de la información meteorológica integrada para mejorar las decisiones operacionales.

6.2 **Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales**

6.2.1 A corto plazo (Bloque 0), la mejor utilización por la ATM de la información elaborada en los centros mundiales de pronósticos de área, centros de avisos de cenizas volcánicas y centros de avisos de ciclones tropicales podría apoyar una gestión dinámica y flexible del espacio aéreo, la planificación dinámicamente optimizada de las trayectorias de vuelo, una mayor conciencia de la situación y la toma de decisiones en colaboración. Se tiene la intención de concentrarse en arreglos locales para mejorar la utilización de los avisos de aeródromo así como de los avisos y alertas de cizalladura del viento.

6.2.2 Las dificultades de orden meteorológico en las operaciones ordinarias surgen a menudo como resultado de condiciones meteorológicas adversas y rápidamente cambiantes. Se espera que la propuesta o integración dinámica de la ATM y la información meteorológica (MET) proporcione información meteorológica oportuna para permitir la identificación en tiempo real, una mayor posibilidad de predicción y la introducción de soluciones ATM operacionalmente eficaces para adaptarse a las condiciones cambiantes, así como para facilitar la evitación táctica de condiciones meteorológicas peligrosas. El uso cada vez mayor de las capacidades de a bordo para detectar y notificar parámetros meteorológicos, así como las mejores presentaciones de información meteorológica en el puesto de pilotaje para aumentar la conciencia de la situación, son elementos adicionales de la estrategia.

6.2.3 La introducción del Bloque 1 comprende la integración inicial ATM-MET, y la información meteorológica real y pronosticada se compara con las limitaciones meteorológicas caracterizadas anteriormente sobre el espacio aéreo o sucesos umbral en el aeródromo utilizando un proceso de conversión del impacto ATM para identificar limitaciones de la capacidad a corto plazo. Los encargados de tomar decisiones ATM cuentan cada vez más con la ayuda de herramientas de apoyo a las decisiones utilizando información meteorológica integrada, que consiste en sistemas y procesos automáticos que originan estrategias de mitigación jerarquizadas para consideración y ejecución.

6.2.4 En la etapa del Bloque 3, se establece una mucha mayor confianza en las capacidades de a bordo para proporcionar conciencia de la situación meteorológica y motivar la toma de decisiones táctica, incluyendo la evitación de condiciones meteorológicas peligrosas. La información meteorológica mejorada está disponible en forma dinámica para apoyar la evolución de operaciones de trayectorias 4D. Las representaciones en 4D de la información meteorológica que han sustituido a los formatos tradicionales reticulares, binarios, alfanuméricos y gráficos, proporcionan amplios beneficios que incluyen un mayor acceso al espacio aéreo con limitaciones meteorológicas. Los procesos de toma de decisiones ATM utilizan ampliamente las herramientas de apoyo a las decisiones que integran dinámicamente la información meteorológica y proponen estrategias de mitigación para consideración. Una mejor interpretación y mitigación de las condiciones meteorológicas peligrosas da como resultado la ampliación de las capacidades de planificación anterior al vuelo y de la afluencia.

6.2.5 Los requisitos tecnológicos comprenden el establecimiento gradual de una capacidad de base de datos 4D integrada de información meteorológica mundial (observaciones y pronósticos) así como la introducción de sistemas automáticos para habilitar:

- a) la traducción de datos meteorológicos brutos en limitaciones ATM predefinidas sobre el espacio aéreo y los aeródromos;
- b) el uso de datos traducidos para evaluar el impacto sobre las operaciones ATM, para flujos de tránsito y vuelos individuales; y
- c) herramientas de apoyo a las decisiones, tanto para los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) como para los usuarios, que aplican la información sobre impacto ATM para generar propuestas de estrategias de mitigación.

6.2.6 A largo plazo, la disponibilidad de la SWIM habilitará una mayor integración de la información meteorológica en las herramientas de apoyo a las decisiones tácticas tanto a bordo como en tierra.

6.2.7 La realización de información meteorológica interoperable e intercambiable a nivel mundial, incluyendo mejores capacidades de notificación e intercambio de información meteorológica tierra-a-aire, aire-a-tierra y de aeronave a aeronave será una empresa considerable.

6.2.8 La transición a la información meteorológica integrada exigirá el acuerdo y la elaboración de normas mundiales para el intercambio de información meteorológica haciendo hincapié en el intercambio de información meteorológica digital en 4D (latitud, longitud, vertical y temporal). También es necesario establecer acuerdos sobre la definición de información meteorológica y presentación gráficas requeridas en la era de intercambio de información digital, para sustituir los tradicionales formatos reticulares, binarios, alfanuméricos y gráficos. Los parámetros de traducción de información meteorológica normalizados y los parámetros de conversión de impacto ATM también exigirán acuerdos mundiales y desarrollo. Asegurar la disponibilidad exacta, fiable y amplia de información meteorológica sigue constituyendo un desafío continuo.

6.2.9 Se reconoce que la información meteorológica es un componente de los módulos ASBU relativos a la capacidad aeroportuaria, SWIM, información de vuelo y flujo para el entorno cooperativo (FF-ICE), gestión de la información aeronáutica (AIM), operaciones en red, separación a bordo, aeronaves pilotadas a distancia (RPA), operaciones basadas en las trayectorias (TBO), operaciones de ascenso continuo/descenso continuo (CCO/CDO) y el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS). Los despliegues correspondientes al hilo conductor de planificación de la información meteorológica deberán tener en cuenta todas estas interdependencias amplias, por lo que Estados y los usuarios deberán dar la debida consideración a las posibles ventajas adicionales que podrían obtenerse como resultado de la integración de varios módulos a través de cierto número de hilos conductores.

6.2.10 En este sentido, las ASBU describen la manera de aplicar los conceptos definidos en el *Concepto operacional de gestión del tránsito aéreo mundial* (Doc 9854) para lograr mejoras locales y regionales de la actuación. El objetivo último es alcanzar la interoperabilidad mundial. La seguridad operacional y la eficiencia exigen este nivel de interoperabilidad y de armonización que deben lograrse a un costo razonable y ofrecer beneficios proporcionales.

6.3 **Análisis de la situación actual**

6.3.1 Los Estados de la Región SAM, brindan un servicio meteorológico aeronáutico que ha ido mejorando paulatinamente en los últimos años. Sin embargo, para asegurar la disponibilidad exacta, fiable y amplia de información meteorológica, no todos los Estados cuentan con el equipamiento necesario, debidamente instalado y/o mantenido. En este sentido se requiere que los Estados cuenten con sistemas automatizados para la verificación de los datos de acuerdo con los requisitos establecidos en el Anexo 3 (umbrales). Si bien los sistemas de gestión de calidad se encuentran en un buen proceso de implantación, el proceso de la calidad de la información meteorológica debería ser la estructura del Bloque 0.

6.3.2 Asimismo, la falta de cumplimiento de las normas y recomendaciones de la OACI y de la OMM, en algunos Estados, en relación con la capacitación y competencias del personal que cumple funciones en las dependencias MET es una deficiencia que debe ser corregida y/o implementada.

6.3.3 Para obtener un QMS/MET maduro en la Región cualquier esfuerzo por parte de la OACI será inútil si no se tiene el compromiso y cumplimiento de la alta dirección de las administraciones y de los proveedores de los servicios meteorológicos aeronáuticos.

6.3.4 Como un tema transversal a todos estos ejes se encuentra la gestión de las competencias del personal (PFF SAM/HR 01) de acuerdo con los requisitos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

6.4 **Alineación con el ASBU**

6.4.1 De los módulos del Bloque 0 del ASBU considerados para la Región SAM, el área MET contribuye a los módulos B0-75 y B0-80 de la PIA 1, y el módulo B0-105 de la PIA 3.

6.4.2 A continuación se indican los PFF del área MET enumerados en el párrafo 6.3.2 que contribuyen con los módulos del ABU del Bloque 0 indicados en el párrafo 5.4.1:

- a) PFF SAM MET/01- *Implantación del sistema de Gestión de la Calidad de la Información MET*, con el módulo B0-105;
- b) PFF SAM MET/02 - *Mejoras en las facilidades MET*, con los módulos B0-75 y B0-105;
- c) PFF SAM MET/03 - *Mejoras en la Implantación de la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales (IAWV), vigilancia de la liberación accidental de material radiactivo y en la emisión de los SIGMET(s)*, con los módulos B0-80 y B0-105; y
- d) PFF SAM MET/04 - *Mejoras en el intercambio de datos OPMET; e implantación y seguimiento a la evolución del WAFS*, con los módulos B0-80 y B0-105.

7 Capítulo 7: Servicios de Búsqueda y salvamento (SAR)

7.1 Introducción

7.1.1 La misión de los servicios SAR es encontrar a las personas en peligro, ayudarlas y trasladarlas a un lugar seguro donde reciba la atención adecuada para cada individuo en particular. La clave para organizar y disponer de servicios SAR exitosos recae en su más alto nivel gerencial, cuya misión es desempeñar tareas de gerenciamiento que den lugar a mejores operaciones SAR, es decir, la disponibilidad de un sistema SAR organizado, entrenado y disponible para acudir con toda eficacia en ayuda de personas en peligro.

7.1.2 La disponibilidad de recursos SAR ofrece a menudo una capacidad inicial crítica de respuesta y auxilio para salvar vidas en las primeras etapas de un desastre natural o de origen propio de la actividad aérea. Por consiguiente, los servicios SAR forman parte a veces de un sistema de gestión de emergencias.

7.1.3 Las actividades SAR constituyen un medio excelente para fomentar la cooperación y comunicación entre Estados y organizaciones a nivel local, nacional e internacional, por ser misiones humanitarias que raramente dan lugar a situaciones polémicas. La cooperación en este campo puede conducir asimismo a la cooperación en otras esferas. Tales actividades permiten salvar bienes que pueden ser de valor elevado, lo que justifica adicionalmente la existencia de los servicios SAR.

7.1.4 La estrecha colaboración entre los organismos civiles y militares es esencial. Los comités coordinadores SAR nacionales constituyen un medio para establecer tal colaboración. Se debería prever en la legislación la utilización de recursos militares y otros recursos públicos como apoyo de la búsqueda y salvamento.

7.2 Análisis de la situación actual (2012)

Requisitos SAR

7.2.1 Los requisitos básicos para instituir un sistema SAR eficaz son:

- a) establecimiento de un marco regional de la necesidad de disponibilidad para los servicios SAR que tienen jurisdicción en las distintas Regiones de Búsqueda y Salvamento de la Región SAM;
- b) medidas para utilizar los recursos disponibles y proveer otros cuando sea necesario;
- c) designación de las zonas geográficas de responsabilidad de los CCS (RCC) y SCS (RSC) asociados;
- d) dotación, formación y otros recursos de personal que permitan gestionar y mantener en funcionamiento el sistema;
- e) medios de comunicación adecuados y disponibles; y
- f) acuerdos, planes y documentos conexos encaminados a cumplir los objetivos y definir las relaciones de trabajo.

7.2.2 Resulta muy importante la evaluación periódica de los requisitos SAR a nivel regional con el propósito de tener una planificación coordinada de afectación de medios y personal SAR tomando en consideración las respectivas regiones SAR de los Estados SAM.

7.2.3 Estos requisitos actualizados y armonizados a nivel regional tienen la particularidad de señalar, entre otros asuntos, del establecimiento oportuno de acuerdos coordinados entre los distintos servicios SAR de los Estados SAM para disponer de un servicio de búsqueda y salvamento a nivel regional preparado de acuerdo a las características y necesidades de la flota de aeronaves que realizan las operaciones aéreas en la región.

7.3 Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento

Gestión de riesgo en la práctica

7.3.1 La aplicación de técnicas de gestión de riesgo hace posible establecer un cierto orden en el entorno de incertidumbre que rodea a las organizaciones SAR. Se trata de una herramienta sumamente útil para determinar futuras prioridades de trabajo y mejorar la capacidad de cumplir el objetivo de la organización, que es encontrar personas en situaciones de socorro y trasladarlas a un lugar seguro.

7.3.2 El análisis de riesgos es una herramienta útil para los responsables de organizaciones SAR, ya que puede ser de ayuda al momento de asignar los recursos prioritarios para la organización, y sus resultados pueden a su vez utilizarse para concienciar a partes independientes sobre la importancia de la búsqueda y salvamento. Conviene que las organizaciones SAR lleven a cabo un proceso de análisis de riesgo y utilicen la información obtenida para incrementar sus posibilidades de salvar vidas. La planificación se ha basado principalmente en la Cooperación y Coordinación de los Servicios SAR a nivel Regional (PFF SAM/SAR 01).

Gestión de la calidad

7.3.3 Las iniciativas orientadas a mejorar la calidad de los servicios SAR redundan en una mejora sustancial de los resultados y simultáneamente en la reducción de costos principalmente al eliminar las causas que originen gastos innecesarios, objetivos importantes para toda administración, independientemente del volumen de recursos de que disponga.

7.3.4 La alta gerencia de un Sistema SAR que otorgue importancia a la calidad tiende a realizar más actividades, cometiendo menos errores, gozar de buena reputación, y atraer los recursos necesarios para el crecimiento y mejor actuación del sistema.

7.3.5 En cambio, las organizaciones SAR que no prestan atención a la calidad son susceptibles de cometer errores que pueden conducir a una disminución del número de vidas salvadas, la adopción de decisiones operacionales equivocadas o tardías que contribuyen a provocar confusión, accidentes y fallos del equipo, mala o insuficiente utilización de los recursos, y gastos innecesarios de recursos económicos.

7.3.6 Debido a la creciente actividad en el tráfico aéreo y a la utilización de aeronaves de gran porte con gran capacidad de pasajeros, y su relación con la responsabilidad de salvaguarda de la seguridad de la vida humana por parte de los Estados de la región SAM, resulta importante que la alta gerencia SAR prepare un programa de Garantía de Calidad de los Servicios de Búsqueda y Salvamento (SAR), con el objeto de que sea una herramienta útil de gestión de la calidad para asegurar el cumplimiento del objetivo del Plan Nacional SAR correspondiente a cada Estado SAM.

7.3.7 Contribuyendo además, a proporcionar servicios SAR eficaces dentro de las respectivas áreas de responsabilidad SAR de cada uno de ellos de manera tal que pueda prevenir y muy especialmente para atender la mayor cantidad de necesidades que se crearían ante un eventual accidente de una aeronave de gran porte.

Competencia del personal especializado en búsqueda y salvamento

Capacitación

7.3.8 La capacitación es esencial para la operación y la seguridad. El sistema SAR tiene por objeto salvar a quienes se encuentren en peligro, y también valerse de la formación para reducir los riesgos para el personal y sus medios, que son muy valiosos. La formación del personal para hacer estimaciones de riesgo bien fundadas contribuirá a conseguir que los profesionales que hayan recibido tal formación y los valiosos medios sigan estando disponibles para futuras operaciones.

Calificación

7.3.9 El objetivo de la calificación es validar la capacidad de las personas para realizar ciertas tareas. Se deberá demostrar debidamente que se posee un nivel mínimo de conocimientos y aptitudes. Esta actividad de validación puede realizarse en un puesto específico, mediante actividades de mantenimiento de un equipo determinado o como miembro de un grupo dentro de una unidad.

7.3.10 Los métodos de calificación demuestran la capacidad de una persona para realizar tareas concretas. Un programa de calificación cubrirá los conocimientos esenciales necesarios para desempeñar las obligaciones del cargo de que se trate y pondrá a prueba a las personas en el uso de los sistemas que hayan de manejar o mantener.

Certificación

7.3.11 El término certificación se emplea en la OACI, y otras organizaciones dentro del contexto de autorizar al personal o a los medios para que realicen ciertas funciones, también se emplea dicho término para dejar constancia oficial que a una persona se la considera debidamente formada y calificada a realizar las tareas que se le han encomendado.

7.3.12 El objetivo de la certificación es, entonces, autorizar a una persona a servir en una capacidad determinada. Se debería expedir certificados a los aspirantes que reúnan las condiciones exigidas para el servicio, así como de edad, aptitud física, formación, calificación, exámenes y madurez. La certificación debe constar por escrito antes de que la persona de que se trate asuma sus obligaciones en el servicio de vigilancia.

7.3.13 La formación sólo puede proporcionar conocimientos y aptitudes a un nivel básico. Los trámites de calificación y certificación sirven para demostrar que se ha adquirido suficiente experiencia, madurez y buen juicio. Durante el trámite de calificación, la persona, poniendo de manifiesto su aptitud, debería demostrar competencia física y mental para formar parte de un grupo. La certificación es entonces, el reconocimiento oficial por parte de la organización de que confía en la persona para hacer uso de tal aptitud.

7.3.14 Los requisitos específicos de la certificación varían para cada tipo de lugar de trabajo (buque, aeronave o CCS (RCC)). El aspirante al título o a la certificación podrá ser asignado a un especialista SAR que observe cómo ejecuta cada una de las tareas y pueda atestiguar acerca de su competencia. También habrá que demostrar un conocimiento detallado de la zona geográfica de las operaciones. Ciertas tareas pueden requerir la renovación periódica de las certificaciones.

7.3.15 Los responsables de la gerencia del servicio SAR en general efectúan funciones administrativas, por tanto, es recomendable que participen en cursos de instrucción sobre los temas siguientes:

- a) planificación;
- b) organización;
- c) personal;
- d) presupuesto; y
- e) evaluación de la actuación.

7.3.16 La utilización de medios y personal en las operaciones de búsqueda y salvamento con meteorología severa o regiones orográficas agreste, requerirá de una aptitud especial que generalmente no se aprende en cursos normales, motivo por el cual podría considerarse la preparación de cursos especializados para la formación del personal.

7.3.17 En el PFF SAM SAR/01 se refleja la estrategia de implantación a corto y mediano plazo de esta área.

7.4 **Alineación con el ASBU**

7.4.1 Los aspectos de planificaron del SAR no están contemplados en el ASBU.

8 **Capítulo 8: Servicios de Información Aeronáutica**

8.1 **Introducción**

8.1.1 Los Estados SAM deben considerar los requisitos operacionales de este Plan al implantar los Servicios de Información Aeronáutica.

8.1.2 En consideración a los requisitos derivados de la implantación del Concepto Operacional ATM, los Estados de la Región SAM deberán tener en cuenta la planificación de mejoras y fortalecimiento de los Servicios de Información Aeronáutica, considerando las iniciativas del Plan Mundial de Navegación Aérea, así como nuevas disposiciones y requisitos que requieran su implantación a corto y mediano plazo, y los componentes conexos del mencionado concepto.

8.2 **Análisis de la situación actual (2012)**

8.2.1 El sistema AIS actualmente disponible en la Región SAM presenta deficiencias en algunos Estados entre las cuales se pueden enumerar:

- a) falta de información con garantía respecto a la calidad, integridad y distribución oportuna de los productos AIS;
- b) las actividades no están centradas en los datos y no se provee información electrónica de calidad asegurada, en tiempo real y con capacidad de combinar tanto información estática como dinámica en una misma presentación;
- c) no se utilizan modelos estandarizados para el establecimiento de bases de datos de Información Aeronáutica Integrada, del terreno y obstáculos;
- d) no se utiliza el idioma inglés en las publicaciones AIS;
- e) falta información topográfica y perfil del terreno en las cartas de aproximación por instrumentos;
- f) falta inclusión de la ondulación geoidal en los planos de aeródromo y helipuertos;
- g) falta implantar sistemas de control de calidad;
- h) falta de implantación de sistemas automatizados;
- i) falta de suministro de boletín de información previa al vuelo (PIB);
- j) falta inclusión de Altitudes Mínimas de Área (AMA) en las cartas de navegación en ruta;
- k) no se aplica el uso de inglés en los NOTAM en texto de lenguaje claro;
- l) no se facilita servicio de información posterior al vuelo;
- m) falta capacitación del personal AIS;
- n) falta de plano de obstáculos de aeródromos;
- o) falta de cartas aeronáuticas 1:500.000 y Carta Mundial 1: 1.000.000;
- p) falta de cumplimiento del sistema AIRAC; y
- q) falta de coordinación entre dependencias AIS/MET para que la emisión de NOTAM/ASHTAM sea coherente con el SIGMET de ceniza volcánica y para la actualización de la información MET en la AIP.

8.3 **Estrategia de implantación de los objetivos de -rendimiento**

8.3.1 La planificación se ha basado sobre dos ejes principales, las cuales se muestran en el Adjunto C, y se mencionan a continuación:

- a) Mejora de la Calidad, Integridad y Disponibilidad de la Información Aeronáutica - (PFF SAM AIM/01); y
- b) Transición a la provisión de Información Aeronáutica Electrónica (PFF SAM AIM/02).

Mejora de la calidad, integridad y disponibilidad de la información aeronáutica

8.3.2 La transición al AIM tiene como prerequisite el cumplimiento pleno de las SARPs destinadas al aseguramiento de la Calidad, Integridad y disponibilidad oportuna de la Información Aeronáutica.

8.3.3 En ese sentido se requiere elaborar y ejecutar un Plan de Acción para la eliminación de las deficiencias actuales como requisito previo a la migración hacia el AIM.

Reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC)

8.3.4 De acuerdo a la Hoja de Ruta para la transición de AIS a la AIM, existe la necesidad de que los Estados observen el proceso de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC). La calidad de los Servicios de Información Aeronáutica que se proporcionan depende de la eficacia de los mecanismos de distribución, sincronización y oportunidad de dicha información.

Sistema de gestión de la calidad (QMS)

8.3.5 Se implantarán y mantendrán sistemas de gestión de calidad que abarquen todas las funciones de los servicios de información aeronáutica.

8.3.6 La utilización de conjuntos de datos en equipos de a bordo (FMS), sistemas automatizados destinados al ATC, Sistemas de alerta de proximidad al terreno (GPWS) y otros sistemas relacionados con el mejoramiento de la conciencia situacional hacen imprescindible la implantación de procesos que garanticen la calidad e integridad de los mencionados datos. Estos procesos deberían estar organizados en un Sistema de Gestión de la Calidad (QMS) que se aplique en forma comprobable a todas las actividades realizadas por el AIS.

8.3.7 El Sistema de gestión de la Calidad debería ser conforme a la serie ISO 9000 y contar con una certificación expedida por un órgano de certificación acreditado; considerándose esto último como una medida de cumplimiento suficiente.

Vigilancia de la integridad en la cadena de suministro de datos

8.3.8 Los Sistemas de Gestión de la Calidad deberían evolucionar hasta aplicarse a toda la cadena de suministro de datos desde su origen.

8.3.9 Con el fin de garantizar la integridad de los datos en bruto, se hace necesario el establecimiento de Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) con los originadores.

8.3.10 Estos SLA servirán como marco regulatorio en la relación con los originadores sobre actividades de provisión de datos y contendrán detalles sobre por ejemplo: servicios que se brindarán, indicadores asociados, niveles de servicio aceptables y no aceptables, compromisos y responsabilidades de las partes, acciones que se deberían desarrollar ante determinados sucesos o circunstancias, formatos acordados para la transmisión de datos, etc.

8.3.11 Los SLA son también una herramienta que permite medir el desempeño del servicio mediante la utilización de indicadores clave de desempeño (KPI).

Utilización del WGS-84

8.3.12 La implantación del GNSS requiere la utilización de un sistema de referencia geodésica común. Las SARPs determinan que este sistema de referencia común sea WGS-84

8.3.13 Por consiguiente; expresar la totalidad de las coordenadas en el sistema de referencia WGS-84 en forma efectiva y comprobable debería ser el objetivo a alcanzar. Este requisito será extensible también a los productos de datos futuros.

Transición a la provisión de información aeronáutica electrónica

8.3.14 La transición a la Gestión de la Información Aeronáutica (AIM) implica -como ya se ha citado- una orientación del producto hacia los datos. Este tránsito a lo digital debe basarse en modelos y productos estándar que permitan el intercambio a nivel mundial.

8.3.15 A consecuencia de esta normalización, la implantación de los productos y modelos se irá dando en forma coordinada, a nivel global y acompañando a las actualizaciones a las SARPs que introduzcan las nuevas especificaciones.

Base de datos de información aeronáutica integrada

8.3.16 Para el diseño de la base de datos de información aeronáutica es necesario establecer un Modelo Conceptual que defina la semántica de la Información Aeronáutica en términos de estructuras de datos comunes y considere los nuevos requisitos derivados del Concepto Operacional ATM.

8.3.17 La implantación de un Modelo Conceptual posibilita avanzar en el inter-funcionamiento y debería servir como referencia para el diseño de la base de datos especificada. -

8.3.18 Se utilizará una base de datos de Información Aeronáutica Integrada en la cual los datos aeronáuticos digitales de un Estado o Región se integren y sirvan para generar productos o servicios de AIM.

8.3.19 La utilización de motores de base de datos con características espaciales (geo-database) es altamente recomendable ya que habilita el procesamiento de los datos en sistemas de información geográfica (GIS).

8.3.20 Si bien no es necesario que el diseño de estas bases de datos sea idéntico en todos los Estados o Regiones; el modelado de las mismas siguiendo un Modelo Conceptual común, facilitaría el posterior intercambio de datos.

8.3.21 La gestión de la base de datos puede estar a cargo de un Estado en particular o mediante iniciativas regionales.

Modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM)

8.3.22 Un modelo de intercambio es esencial para introducir el inter-funcionamiento, al establecer una sintaxis de los datos aeronáuticos en términos de nombres y características.

8.3.23 Se establecerá sobre estándares abiertos (XML, GML) facilitando la incorporación en sistemas preexistentes o futuros.

8.3.24 Deberá considerar el intercambio de información dinámica (NOTAM) lo que permitirá la extensión del formato NOTAM tradicional dando paso al NOTAM digital.

Base de datos de obstáculos y del terreno (e-TOD)

8.3.25 Los sistemas de Alerta de Proximidad al Terreno (GPWS), las herramientas de diseño u optimización de procedimientos basadas en GIS por ejemplo, demandan la disponibilidad electrónica de productos de datos del terreno y obstáculos de alta calidad.

8.3.26 Para dar respuesta a esta necesidad, se establecerán bases de datos del terreno y obstáculos de acuerdo a definiciones comunes que hayan sido incorporadas a las SARPs.

Publicación de información aeronáutica electrónica (e-AIP)

8.3.27 Debe considerarse a la eAIP como la evolución de la AIP tradicional en papel al medio digital. La versión electrónica tendrá dos formas: una será adecuada para imprimir y la otra será accesible mediante navegadores Web.

8.3.28 Es necesario que la eAIP conserve un formato estándar al igual que su antecesora; facilitando el intercambio y evitando la proliferación de diferentes presentaciones.

Cartografía electrónica y cartografía de aeródromos

8.3.29 Considerando la tecnología disponible a bordo y con el propósito de mejorar la conciencia situacional, se establecerán nuevos productos cartográficos digitales adecuados para estos dispositivos.

8.3.30 Estos productos permitirán mediante la utilización del modelo de intercambio, la incorporación de información dinámica en tiempo real.

Inter-funcionamiento AIS-MET

8.3.31 Una vez establecido y aprobado un modelo de Intercambio para la AIM y otro similar para MET; será necesario implantar procesos orientados a favorecer el inter-funcionamiento AIS-MET y de esta forma posibilitar la integración de la información.

8.4 Alineación con el ASBU

8.4.1 De los módulos del bloque 0 del ASBU considerados para la Región SAM el área AIM contribuye al módulo B0-30 de la PIA 2 y al módulo B0-105.

8.4.2 A continuación se indican los PFF del área AIM indicados en el párrafo 8.3.1 que están reflejados con los siguientes módulos del ASBU del Bloque 0 indicados en el párrafo 8.4.1.

- a) PFF SAM/AIM 01 (Mejora de la Calidad, Integridad y Disponibilidad de la Información Aeronáutica) con el módulo B0-30; y
- b) PFF SAM/AIM 02 (Transición a la provisión de Información Aeronáutica Electrónica) con los módulos B0-30 y B0 105.

9 **Capítulo 9: Aeródromos y Ayudas Terrestres / Planificación Operacional de Aeródromos (AGA/AOP)**

9.1 **Introducción**

9.1.1 Los Estados SAM, deben considerar los requisitos operacionales de este Plan en la Planificación Operacional de Aeródromo, incluyendo las Ayudas Terrestres.

9.1.2 En consideración a los nuevos requisitos derivados de la implantación del Concepto Operacional ATM, los Estados de la Región SAM deberán considerar la planificación de mejoras y fortalecimiento de los servicios de Aeródromo, resaltando que la comunidad ATM incluye como miembros a los aeródromos, los operadores de aeródromos y otras partes que participan en el suministro y funcionamiento de la infraestructura física necesaria en apoyo para la operación en los despegues, aterrizajes y servicios a las aeronaves, teniendo en consideración las iniciativas del plan mundial de navegación aérea, así como nuevas disposiciones y requisitos que requieran su implantación a corto y mediano plazo, y los componentes conexos del mencionado concepto (Adjunto B).

9.2 **Análisis de la Situación Actual (2012)**

9.2.1 La certificación de aeródromos es una norma del Anexo 14 desde 2003, solamente 5% de los aeropuertos internacionales han sido certificados en la región SAM. Más aún, en general, se presenta que los Estados no actualizan la información contenida en el Plan de Navegación Aérea y no reportan a la Oficina Regional de la OACI sobre las acciones correctivas de las deficiencias registradas en la base de datos GANDD. Motivo por el cual, los Estados en la región enfrentan dificultades para cumplir con sus obligaciones en la vigilancia de los aeródromos, generando preocupaciones respecto a los niveles de seguridad operacional proporcionado en los Estados, aunado al continuo incremento en la demanda por transporte aéreo, especialmente, cuando las infraestructuras son utilizadas hasta sus límites de capacidad.

9.2.2 La reciente introducción e implementación de nuevas tecnologías de navegación aérea contrasta con la falta de cumplimiento de las normas para aeródromos, incluso con las dificultades de adopción de las nuevas herramientas de gestión de la seguridad operacional ya ampliamente consagradas en las actividades humanas.

9.2.3 La mayoría de las infraestructuras de los aeródromos existentes se establecieron cuando los requisitos de diseño eran menos exigentes que los de hoy. Por lo tanto, la certificación de los aeródromos contruidos bajo requisitos menos estrictos que los requisitos de diseño actuales se ha convertido en una barrera para la certificación de aeródromos. Sin embargo, la evaluación de la seguridad operacional es una herramienta, a través de los análisis de riesgo y estudios aeronáuticos, que permite la certificación de aeródromos para aquellos aeródromos que no cumplen estrictamente con las normas y recomendaciones establecidas por OACI. En estos casos la certificación será posible, incluyéndose las condiciones de operación bajo las cuales la certificación fue otorgada. Es importante determinar el requisito de evaluación de la seguridad operacional, generalmente aplicable cuando existen problemas geográficos o de carácter físico insuperable que conlleva a la realización de un análisis de riesgo/estudios aeronáuticos. En tal sentido es importante contar con mecanismos normativos apropiados, sólidos y documentados que permita resolver discrepancias o deficiencias a la norma aceptada. Sin embargo, es importante entender que las dispensas o excepciones no tienen como finalidad superar requisitos de difícil cumplimiento.

9.2.4 En el área AGA, las brechas que contribuyen dicho escenario y que pueden afectar la eficacia de las nuevas tecnologías de navegación aérea pasan por una ausencia o inadecuados reglamentos nacionales como de las guías de orientación, por la carencia de personal con suficientes conocimientos y entrenamiento para ejercer las funciones en la vigilancia de la seguridad operacional de los operadores aeroportuarios, así como por la dificultad en asegurar el suministro, actualización y la divulgación de información desde el punto de vista de la seguridad operacional, como información respecto a las características del terreno y emplazamientos que puedan llegar a constituir obstáculo o un peligro para la navegación aérea.

9.3 **Estrategia de Implantación de los objetivos de performance**

9.3.1 Los Estados de la Región SAM deben realizar todos los esfuerzos posibles para asegurar que las características físicas requeridas de sus aeródromos y los procedimientos operacionales de los operadores de aeródromos se ajusten a las normas y métodos recomendados (SARPS) de la OACI y armonizados con la reglamentación latinoamericana desarrollada por el Sistema Regional (SRVSOP).

9.3.2 En la Región SAM, los Estados deben asegurar que los sistemas de apoyo a los servicios de navegación aérea en los aeródromos y sus operadores cumplan la reglamentación nacional, armonizada con el conjunto LAR AGA, adoptando el marco jurídico apropiado para la formalización de las responsabilidades tanto del operador, público o privado como de la Autoridad de Aviación Civil.

9.3.3 El aeródromo debe liderar el aumento de operaciones del TMA, en un ambiente de seguridad operacional, lo anterior requiere identificar y optimizar los elementos críticos al interior y exterior del aeródromo que puedan garantizar este propósito.

9.3.4 La optimización de la estructura del espacio aéreo de las TMA con la implantación de la PBN impone medidas que aseguren un efectivo control respecto a la utilización del suelo como los emplazamientos en los alrededores de los aeródromos, teniendo en cuenta los mínimos de separación aplicables entre aeronaves y obstáculos.

9.3.5 La identificación de aeródromos cercanos a la saturación operacional como primera referencia a estos elementos críticos y seguidamente las acciones requeridas para mejorar esta capacidad a partir de la diferenciación de estas limitaciones mediante la aplicación de las mejores prácticas en la infraestructura existente y de ser necesario a la infraestructura modificada, se interpreta como un requisito necesario.

9.3.6 Otras condiciones externas a la operación del aeródromo y que deben ser coordinadas con los Comités Regionales responsables son las limitaciones de las operaciones debido al nivel de ruido, al uso del suelo y al peligro de la fauna, así como la cancelación de operaciones por condiciones climáticas adversas, que afectan o limitan la optimización requerida.

9.3.7 La planificación se ha basado sobre ejes principales, los cuales se muestran en el Adjunto D, que se mencionan a continuación:

- a) Aseguramiento de la calidad y disponibilidad de los datos aeronáuticos (PFF SAM/AGA01)
- b) Certificación de aeródromos (PFF SAM/AGA 02)
- c) Operaciones seguras en aeródromos que no cumplen con SARPS de OACI (PFF SAM/AGA 03)

- d) Mejoras de las características físicas y operacionales del aeródromo (PFF SAM/AGA 04)
- e) Seguridad Operacional de Pista (PFF SAM/AGA 05)

9.3.8 Como resultado de la evaluación de los factores que son influenciados directamente en el aumento de la capacidad del aeródromo por aumento de flujo de operaciones enmarcadas en una gestión de la seguridad operacional, se identifican las estrategias requeridas con el fin de aplicar a los objetivos de performance para el aeródromo en el ámbito AGA/AOP, las cuales se sintetizan en cinco PFF (Performance Framework Format): requisitos de calidad de la información de datos de aeródromo, certificación de aeródromos, operaciones seguras en aeródromos que no cumplen con los SARPS OACI (certificados con limitaciones), optimización de la capacidad del aeródromo e incursiones y excursiones de pista.

Aseguramiento de la calidad y disponibilidad de los datos aeronáuticos.

9.3.9 Para lograr operaciones más eficientes en los aeródromos y reducir el riesgo de accidentes aéreos, es necesario asegurar la calidad y disponibilidad de los datos aeronáuticos mediante la normalización de los procedimientos como la de los protocolos de actualización de los datos aeronáuticos, verificación de la implantación y mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad que cubran todas las funciones de los servicios de información aeronáutica.

9.3.10 Entre las tareas a realizar para cumplir este objetivo de performance se encuentra el desarrollo de un plan de acción a nivel regional donde se determine la necesidad de actualizar la información contenida en el Documento 8733 Plan de Navegación de la Región CAR/SAM, Vol. II FASID, Tabla AOP1, el sinceramiento de la información contribuirá a la actualización y reducción de deficiencias de navegación aérea de los Estados, considerando que muchas de ellas se originaron como consecuencia del incumplimiento de la información de la tabla AOP1 originalmente proporcionada por los Estados. Así mismo es necesario establecer un marco jurídico, como por ejemplo cartas de acuerdo o protocolos con el AIM, no solo para asegurar la calidad de la información de los datos de aeródromo sino también la actualización de los datos referentes a obstáculos existentes en las áreas dentro y fuera de los aeródromos con la utilización del sistema WGS-84 y e-TOD.

9.3.11 Otra tarea de especial importancia para la implantación de la PBN es el establecimiento por los Estados de procesos que aseguren el control de los emplazamientos en las cercanías de los aeródromos y el monitoreo continuo que impida construcciones e instalaciones irregulares que afecten negativamente la navegación aérea.

Certificación de aeródromos

9.3.12 El proceso de certificación de aeródromos es un requisito indispensable para mejorar la seguridad operacional de los aeródromos y esencial para el establecimiento por los Estados de una eficaz vigilancia de los operadores.

9.3.13 En los casos que el Estado no tiene como superar en corto plazo sus dificultades para certificar sus aeródromos, se requiere la formación de equipos multinacionales compuestos por expertos de la región y bajo coordinación del SRVSOP que realizarán las evaluaciones empleando la reglamentación y guías del Sistema Regional. Las actividades del equipo, las obligaciones del operador aeroportuario y el otorgamiento del certificado serán temas a ser convenidos.

9.3.14 Es importante garantizar la calidad de las instalaciones y servicios del Aeródromo a través de un proceso de capacitación continua del personal involucrado en las operaciones aeroportuarias.

9.3.15 La provisión adecuada de las instalaciones y servicios de AGA dependerá de la gestión y competencia del personal técnico- operativo, asimismo la disponibilidad deberá ser proporcional con la cantidad de los diferentes servicios que se brindan, basados en un modelo para asegurar la calidad del sistema aeroportuario.

Operaciones seguras en aeródromos que no cumplen con los SARPS OACI

9.3.16 Las condiciones de alguna parte de la infraestructura de aeródromos en la región SAM, permiten considerar que algunos serán susceptibles de una certificación con desviaciones con respecto a los SARPS de la OACI, sin embargo esto no excluye a estos aeródromos y otros de la región de contar con guías que permitan el tratamiento de las deficiencias y con ello operaciones de aeródromo en un ambiente de seguridad operacional que estimule la gestión del riesgo, las auto auditorias por parte del aeródromo y del Estado (Documento 9859) y de la auditorias de la OACI.

9.3.17 Lo anterior requiere de un plan regional que permita identificar inicialmente estos aeródromos en la región SAM, el desarrollo de guías por parte de la OACI para la implementación de la certificación de aeródromos con desviaciones con respecto a los SARPS de la OACI, incluyendo en estas guías la orientación hacia el desarrollo de estudios aeronáuticos costo eficientes/SMS, que alienten a los Estados a la certificación de sus aeródromos. La implantación de certificación de estos aeródromos es también un objetivo de seguridad operacional de la región SAM.

Mejoras de las características físicas y/u operacionales del aeródromo

9.3.18 Atendiendo la gestión de la Afluencia de Tránsito Aéreo (ATFM) se deberían introducir cambios conceptuales en las características físicas y operacionales del aeródromo teniendo en cuenta la fase estratégica de la ATFM. Los operadores aeroportuarios deben tener muy en cuenta la capacidad de los aeropuertos considerando su impacto en la gestión del flujo de tránsito aéreo.

9.3.19 A continuación se identifican algunos puntos que debería contemplar la estructura:

- a) el diseño deberá contemplar la reducción del tiempo de ocupación de las pistas;
- b) se podrá maniobrar con seguridad en todas las condiciones meteorológicas sin que disminuya la capacidad;
- c) se requerirá una guía precisa de movimientos en la superficie hacia y desde una pista en todas las condiciones; y
- d) se conocerá la posición (con un nivel adecuado de precisión) y la intención de todos los vehículos y aeronaves que realizan operaciones en el área de movimientos, y esos datos estarán a disposición de los miembros pertinentes de la comunidad ATM.

9.3.20 El operador del aeródromo deberá proporcionar la infraestructura necesaria, incluidos, entre otros elementos, las ayudas visuales, las calles de rodaje, las pistas y sus salidas y una guía precisa de los movimientos en la superficie para mejorar la seguridad operacional y elevar al máximo la capacidad del aeródromo en todas las condiciones meteorológicas.

9.3.21 Para establecer un equilibrio entre demanda y capacidad, los operadores de aeródromos deben evaluar las capacidades de los aeródromos para que los usuarios del espacio aéreo puedan determinar cuándo, dónde y cómo realizar sus operaciones, al mismo tiempo que se mitigan las necesidades en conflicto respecto del espacio aéreo y de la capacidad de los aeródromos.

9.3.22 La capacidad obtenida con las estrategias anteriores está enmarcada en la infraestructura instalada y en el uso de la misma, entendidas como capacidad a una demanda requerida, así la capacidad de los aeródromos debe ser evaluada a partir de su saturación o proximidad a la misma para las condiciones de tráfico actual y del tráfico esperado, por lo anterior es de gran importancia para la región conocer los aeropuertos próximos a esta condición de saturación para proponer el desarrollo de procedimientos que como primer objeto considere desarrollo de la capacidad de pistas, plataformas de giro, calles de rodaje y plataformas a partir de la infraestructura existente y como segundo objetivo la implementación de nueva infraestructura.

9.3.23 En consecuencia, es necesario evaluar los aeródromos de la región que estén próximos a la saturación, el desarrollo de un procedimiento de orientación que contenga en primera medida procedimientos de optimización de la capacidad de las pista con herramientas operacionales como la segregación de pistas, el uso de pistas segmentada a campos de referencia, la optimización de rodajes de aeronaves en superficie y en segunda medida la implementación de la planificación a nueva infraestructura que en los dos casos deberá estar armonizada con el medioambiente. La inclusión de cartas de acuerdo operacionales se hacen necesarias en esta nueva condición operacional así como el monitoreo a la optimización de las pistas y sus sistemas complementarios.

Seguridad Operacional de Pista

9.3.24 La seguridad de las operaciones de aeronave, respecto a condiciones que originan las excursiones de la pista, pueden depender en gran medida de las condiciones superficiales del pavimento y sus características de comportamiento en diferentes condiciones de clima y de uso, es por esto que identificarlas y gestionar que se encuentren siempre en límites aceptables favoreces este requisito operacional. Estas características son el rozamiento en superficies pavimentadas cubiertas de nieve o hielo o mojadas, la lisura de la superficie de la pista, la capacidad de drenaje superficial y la contaminación por caucho, son relevantes.

9.3.25 Lo anterior requiere desarrollar un plan de acción regional que permita identificar estos requisitos de seguridad de la superficie de la pista y el aseguramiento de un nivel de riesgo aceptable SMS.

9.3.26 Asimismo, los operadores de aeródromos deben notificar obligatoriamente estas condiciones operativas a los usuarios, autoridades y proveedores como requisito que garantice la adecuada difusión.

9.3.27 Los Estados deben monitorear el progreso del programa y dicha información debe ser suministrada a la OACI, para contribuir a la medición permanente de la seguridad operacional. Se ha considerado que este PFF debe estar relacionado con el PFF SAM SM/01, relacionado con la Gestión de la Seguridad Operacional, considerando que el objetivo de seguridad operacional está más acorde a las iniciativas del Plan Mundial de Seguridad Operacional (GASP) que al Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) y no se relacionada directamente con ninguno de los módulos del ASBU.

9.4 **Alineación con el ASBU**

9.4.1 De los módulos del bloque 0 del ASBU considerados para la región SAM en el área AGA (Capítulo 9) contribuyen los módulos B0 15, B0 75, B080 de la PIA 1, y B030 de la PIA 2.

9.4.2 A continuación se indican los PFF del área AGA indicados en el párrafo 9.3.2 Que contribuyen con los módulos del ASBU del bloque 0 indicados en el párrafo 9.4.1:

- a) PIA 1 / B0 15 –Mejorar el flujo de tráfico a través del secuenciamiento de pista (Improve Traffic Flow Through Runway Sequencing) (AMAN/DMAN) relacionado a Mejoras de las características físicas y operacionales del aeródromo. (PFF SAM/AGA 04)
- b) PIA 1 / B0 75 – Seguridad Operacional y Eficiencia de las Operaciones en Superficie (A-SMGCS Nivel 1-2) (Safety and Efficiency of Surface Operations (A-SMGCS Level 1-2) relacionado a Mejoras de las características físicas y operacionales del aeródromo. (PFF SAM/AGA 04)
- c) PIA 1 / B0 80 - A-CDM relacionado a Certificación de aeródromos -PFF SAM/AGA 02 y Operaciones seguras en aeródromos que no cumplen con SARPS de OACI- PFF SAM/AGA 03.
- d) PIA 2 / B0 30 - Mejora del Servicio a través de la Gestión de Información Aeronáutica Digital (Service Improvement through Digital Aeronautical Information Management) relacionado a la Calidad y disponibilidad de los datos aeronáuticos. (PFF SAM/AGA01).

9.4.3 El Módulo PIA 1 / B0 80–A-CDM, tiene por objetivo mejorar la eficiencia operacional de los proveedores de servicio en los aeropuertos mediante la reducción de retrasos, aumento en la predicción de acontecimientos que pueden suceder durante el vuelo y la optimización de la utilización de recursos. Los resultados esperados, mejora en la capacidad de los aeropuertos, que puede ser alcanzado si hay mejoras en el intercambio de información en tiempo real entre los operadores de aeropuertos, explotadores de aeronaves, proveedores de servicio en tierra y el control del tráfico aéreo. Este concepto implica la implementación de un conjunto de procedimientos operativos y procesos automatizados. El área de Aeródromos ha identificado este módulo como una oportunidad para la implementación de los requisitos AGA en la región SAM.

9.4.4 Los Módulos PIA 1 / B0 15, PIA 1 / B075 y PIA 2 / B030 han sido identificados por AGA como módulos que permitirán la colaboración con las otras áreas de Navegación Aérea, ATS, AIM y CNS.

10. **Capítulo 10: Desarrollo de Recursos Humanos y Gestión de la competencia**

10.1 **Introducción**

10.1.1 En consideración a los nuevos requisitos derivados de la implantación del Concepto Operacional ATM, los Estados de la Región SAM deberán considerar la planificación del Desarrollo de Recursos Humanos y Gestión de la competencia, teniendo en cuenta los módulos del Bloque 0 del ASBU indicados en el Capítulo 3.

10.1.2 El sistema de navegación aérea permite la integración en colaboración con el recurso humano, información, tecnología, infraestructura y servicios con el apoyo de las comunicaciones, navegación y vigilancia. La provisión de los servicios por el sistema de navegación aérea en la Región SAM dependerá de la performance de los individuos y el desarrollo de las nuevas competencias permitiendo su interrelación con el medio ambiente tanto operacional como técnico. Cada sistema está desarrollado, mantenido y operado por seres humanos que son todavía el elemento más flexible para gestionar las amenazas y los errores en las operaciones ATM. Un ámbito de navegación continuo requerirá un equipo internacional preparado para desempeñar sus funciones en ese nuevo escenario operativo. Para lograrlo, es indispensable que en todo el mundo el personal que forme parte de ese equipo reciba un nivel de instrucción uniforme y de alta calidad.

10.1.3 El rol del individuo y su contribución al sistema de navegación aérea mutará de acuerdo a los cambios presentados en el Concepto Operacional y la estructura del sistema. La provisión adecuada de los Servicios de Navegación Aérea dependerá de la gestión de competencia del personal técnico y operativo, así como de su disponibilidad en suficiente cantidad para atender los diferentes servicios. Demandará también una redefinición del perfil del personal a incorporar.

10.1.4 En el pasado, la evolución de las tecnologías aeronáuticas ha sido gradual y en su mayor parte los Centros de Instrucción de Aviación Civil (CIAC) e instructores han podido afrontar los desafíos que representaba el cambio, aun cuando no siempre tuvieron a su disposición metodologías e instrumentos de capacitación refinados. Sin embargo, los nuevos sistemas de navegación aérea se basan en muchos conceptos nuevos, y su implantación presenta un desafío aún más serio.

10.1.5 La introducción de estos conceptos nuevos dentro del sistema ATM elevará a la planificación como elemento crítico, y su eficaz desarrollo tendrá un gran impacto en el desempeño de todo el personal aeronáutico, incluyendo el nivel gerencial. Es por ello que la gestión de la competencia es uno de los asuntos claves para el éxito de la transición.

10.1.6 Como resultado de la introducción de los componentes del Concepto Operacional ATM surgirán nuevas disciplinas aeronáuticas. Desde el punto de vista del planeamiento de recursos humanos, será necesario redistribuir y capacitar personal. Se ha identificado claramente la necesidad de la integración continua de los recursos humanos a la gestión de la seguridad, en el diseño e implementación de nuevos sistemas ATM, así como la capacitación operacional.

10.1.7 La planificación de la gestión de competencia de los recursos humanos para la implantación de los componentes del Concepto Operacional ATM deberá tener en cuenta los requisitos específicos de todas las actividades de implantación de las diferentes áreas que conforma este documento. El desarrollo y la implementación de la experiencia y conocimiento de los recursos humanos, las guías, los estándares, los métodos y las herramientas para gestionar el error humano, el uso amistoso de la nueva tecnología y la capacitación operacional serán las bases para el éxito del ATM en la región.

10.1.8 La planificación de la instrucción en la Región SAM se deberá realizar en forma coordinada y estandarizada con los CIACs, donde se realizarían los cursos necesarios.

10.1.9 La OACI ha adoptado una nueva política de instrucción que incluye un proceso para respaldar las organizaciones y los cursos de instrucción. Esta nueva política de instrucción abarca todos los aspectos de seguridad operacional y protección de la aviación y complementa la labor del Equipo especial sobre la nueva generación de profesionales aeronáuticos (NGAP). La política de instrucción en aviación civil de la OACI hace posible la implantación de un marco integral que garantiza que toda la capacitación que proporcione la OACI o terceros sea objeto de evaluación para asegurar que se ajuste a las más enérgicas normas de diseño y desarrollo de cursos de instrucción (EB2010/40).

10.2 **Análisis de la situación actual (2012)**

10.2.1 El ANP CAR/SAM dentro de sus parámetros de planificación considera aspectos relativos a los recursos humanos y su instrucción. El alto nivel de automatización e interdependencia del actual sistema plantea varios problemas relacionados con los recursos humanos y a su vez con los factores humanos. La experiencia adquirida en esta área indica que el elemento humano debería considerarse como la parte crítica de todo plan destinado a implantar nuevas tecnologías. El logro del concepto operacional ATM dependerá de la competencia de los recursos humanos y su inter-relación con el medio operacional.

10.2.2 Los retos del desarrollo de los recursos humanos se multiplicarán durante el período de transición al concepto operacional ATM. Dado que las tecnologías de navegación aérea existentes y emergentes funcionarán en paralelo por cierto tiempo, el personal de aviación civil tendrá que adquirir nuevas pericias, así como conservar las necesarias para operar y mantener los sistemas existentes, utilizando un enfoque cooperativo en la instrucción de aviación civil.

10.2.3 El análisis de la situación actual nos lleva a identificar debilidades; existentes y las amenazas emergentes.

10.2.4 Entre las debilidades existentes figuran:

- a) Falta de personal en cantidad suficiente;
- b) Falta de personal con la capacitación correspondiente;
- c) Limitaciones legales y presupuestarias de los Estados;
- d) Alto costo del entrenamiento (Inicial, especializado, recurrente y correctivo);
- e) Personal que no cumple con los requisitos de la competencia lingüística;
- f) Personal con insuficiente conocimiento para gerencia, operar y mantener los sistemas;
- g) Inadecuados e insuficiente cantidad de simuladores para el entrenamiento;
- h) instructores con insuficientes conocimientos e instrucción para satisfacer las actuales necesidades.
- i) Insuficiente Centros de instrucción de aviación civil (CIACs) con programas y documentación, que no satisfacen las actuales necesidades;
- j) Duplicación cursos en los institutos regionales;
- k) Carencia de evaluación de los Centros de Instrucción Aeronáutica con el fin de satisfacer los requisitos establecidos en la EB 2010/4 0;
- l) Migración de profesionales por falta incentivos económicos;
- m) Falta de criterios como perfiles, experiencia y/o especialidad en la designación para las capacitaciones;
- n) Falta de aprovechamiento de los conocimientos adquiridos en capacitación y experiencia;
- o) Falta de motivación a las iniciativas personales; y
- p) modelo mental inadecuado.

10.2.5 Las amenazas emergentes a considerar entre otras serían:

- a) Métodos de instrucción desactualizados (proveedores externos);
- b) Nuevas tecnologías;
- c) Crecimiento del volumen y complejidad de tráfico;
- d) Incomunicación entre las diferentes disciplinas y la comunidad aeronáutica toda.

10.2.6 La Región Sudamericana dispone actualmente de un mecanismo integrado por los Directores de Centros de Instrucción de Aviación Civil que se reúne anualmente. Estos eventos tienen como objetivo analizar la planificación de recursos humanos y capacitación, la cooperación entre centros de instrucción, la creación de cursos de introducción sobre los nuevos sistemas, la necesidad de profesionalizar los centros de instrucción a fin de hacer frente a las nuevas exigencias de los nuevos sistemas, fomentar el programa TRAINAIR plus a través de la inserción de nuevos centros al programa y la preparación de cursos bajo esta metodología. Este mecanismo debería hacerse eco de los nuevos requerimientos y establecer un programa acorde a los requerimientos actuales.

10.2.7 Para tener una visión holística se debería integrar a los CIACs lo relacionado a la capacitación en las áreas de meteorología aeronáutica, seguridad operacional y medio ambiente.

10.3 **Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento**

10.3.1 La planificación del desarrollo de recursos humanos y necesidades de instrucción se ha llevado a cabo entre todas las aéreas involucradas en la ATM, abarcando además al personal de operaciones y aeronavegabilidad de la Autoridad Aeronáutica de cada Estado, partiendo de la base de una falta de integración plena y la necesidad de tomar conciencia de cuál es el papel que interpreta cada persona dentro del Concepto Operacional ATM, y considerando los lineamientos del Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc. 9750), el Concepto Operacional Mundial ATM (Doc.9854) y otros documentos conexos de la OACI.

10.3.2 En una primera fase, se debería conocer el punto de partida efectuando un análisis de situación para luego desarrollar una hoja de ruta que incluya actividades concretas para enfrentar los desafíos de los nuevos conceptos con personal capacitado, actualizado y debidamente formado.

10.3.3 El sistema de navegación aérea debería diseñarse para reducir los potenciales errores, optimizando su detección y mitigación. Para ello necesitamos la aplicación de una cultura justa que incluya un sistema de reportes voluntarios de incidentes permitiendo un aprendizaje organizacional.

10.3.4 Se debe considerar los programas de la OACI relacionados a la formación de la nueva generación de profesionales aeronáuticos (NGAP) y acompañar los resultados de este panel en la planificación de los cursos.

10.3.5 Para facilitar la cooperación internacional en la preparación de programas y materiales de capacitación la región podrá utilizar la siguiente estrategia:

- a) Pronta identificación de las necesidades y prioridades de instrucción para el personal de los Sistemas de Navegación Aérea: Dada la considerable cantidad de instrucción que será necesario preparar para los nuevos sistemas, así como la necesidad de normalizar la instrucción, es imperioso que se establezca un plan de desarrollo cooperativo de los materiales requeridos. Sin embargo, sólo podrá formularse un plan eficaz y rentable una vez que se hayan identificado claramente las necesidades y prioridades de instrucción.

- b) Coordinación y planificación de la preparación de instrucción para el personal de los Sistemas de Navegación Aérea a nivel regional: La planificación y coordinación efectivas en la preparación de materiales adecuados, evitando la duplicación y/ o ausencia de algunos cursos de formación y especialización a nivel regional. Existen estructuras dentro de la Región SAM que podrían ser utilizadas para desarrollar esta tarea.

10.3.6 Los centros de instrucción de aviación civil deberían preparar sus instructores en base a un perfil específico, sobre el Concepto Operacional ATM y los sistemas de apoyo para su implantación, tal como el ASBU,

10.3.7 Al considerar la planificación de los cursos, se debería asegurar que los programas sobre cada especialidad del ATM incluyan formaciones básicas de las otras áreas; ajenas a su especialización, que ayude al personal a tomar conocimiento de los trabajos realizados en otras dependencias y a tomar conciencia del impacto de su tarea en la consideración global del ATM. Como una estrategia, en la planificación de la gestión de competencia del personal se deberá considerar tres etapas:

- a) **Instrucción de base:** En esta etapa se incluirán los nuevos conceptos del sistema ATM, los nuevos sistemas de comunicaciones ,navegación y vigilancia, la nueva visión de la información aeronáutica y los sistemas de meteorología, seguridad operacional así como medio ambiente;
- b) **Instrucción para los planificadores de la implantación:** Se necesita instrucción a nivel de gestión superior para proporcionar a los encargados de tomar decisiones la información básica necesaria. Se requiere este tipo de instrucción para los planificadores para la implantación de sistemas ATM; y
- c) **Instrucción específica para las tareas:** La tercera categoría que se necesita es la requerida para que el personal maneje, opere y mantenga los sistemas en forma continua. Esta categoría representa la mayor parte de las necesidades de instrucción y es la más compleja de desarrollar e implantar.

10.3.8 La planificación se ha basado sobre un eje principal, el cual se muestra en el Adjunto D, que se menciona a continuación:

- a) Planificación de la instrucción para el desarrollo para las competencias del personal de los sistemas de navegación aérea (PFF SAM HR/01).

10.3.9 Los CIAC (s) deberán acompañar activamente la planificación y el desarrollo de los cursos de actualización y capacitación en el Concepto Operacional ATM atendiendo a cumplir la hoja de ruta trazada según la metodología ASBU recomendada por la OACI y aprobado por los Estados.

10.4 **Alineación con el ASBU**

10.4.1 El desarrollo de recursos humanos y gestión de competencia representa un elemento esencial para la implantación de todos los módulos del ASBU considerados (ver Capítulo 3). Por lo tanto, el PFF SAM HR/01 está relacionado con los 18 módulos seleccionados para la Región SAM.

11. **Capítulo 11: Gestión de la Seguridad Operacional**

11.1 **Introducción**

El plan global para la seguridad operacional de la aviación

11.1.1 El Plan global para la seguridad operacional de la aviación (GASP) 2014-2016 (Doc. 10004) establece los objetivos y las iniciativas de seguridad operacional específicas garantizando al mismo tiempo la coordinación eficiente y eficaz de las actividades complementarias de seguridad operacional entre todos las partes interesadas.

11.1.2 El propósito del GASP es reducir continuamente la tasa global de accidentes a través de un enfoque estructurado y progresivo que comprende objetivos de corto, medio y largo plazo. Al igual que en el Plan mundial de navegación aérea (GANP) los objetivos del GASP son compatibles a través de iniciativas específicas de seguridad que se clasifican de acuerdo a las distintas áreas de desempeño de seguridad operacional. Estas áreas de desempeño son comunes a cada uno de los objetivos globales.

11.1.3 Los objetivos del GASP de la OACI y las correspondientes fechas límites se aplican a la comunidad mundial de la aviación en su conjunto. Cada uno de estos objetivos, sin embargo, incluye iniciativas e hitos específicos que pueden ser implementado por los Estados de una manera continua en función de sus perfiles operativos distintos y prioridades. De esta manera, las iniciativas incluidas en la GASP servirán para dar lugar a progresos a medida de la capacidad de vigilancia de la seguridad operacional de cada Estado, los programas de seguridad operacional del Estado (SSP) y los procesos de seguridad operacional necesaria para apoyar los sistemas de navegación aérea del futuro.

11.1.4 La primera versión del GASP de la OACI se elaboró en 1997 y se actualizó regularmente hasta 2005 para mantener su pertinencia. La segunda edición se elaboró en octubre de 2007 el cual se reconoció en la Resolución A36-7. La citada Resolución A 36-7 insta a los Estados contratantes y a la industria a hacer suyos los principios y objetivos contenidos en el Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación y la Hoja de Ruta para la Seguridad Operacional de la Aviación a escala mundial y a aplicar sus metodologías en asociación con todos los interesados con miras a reducir el número e índice de accidentes de aeronave.

Objetivos del GASP

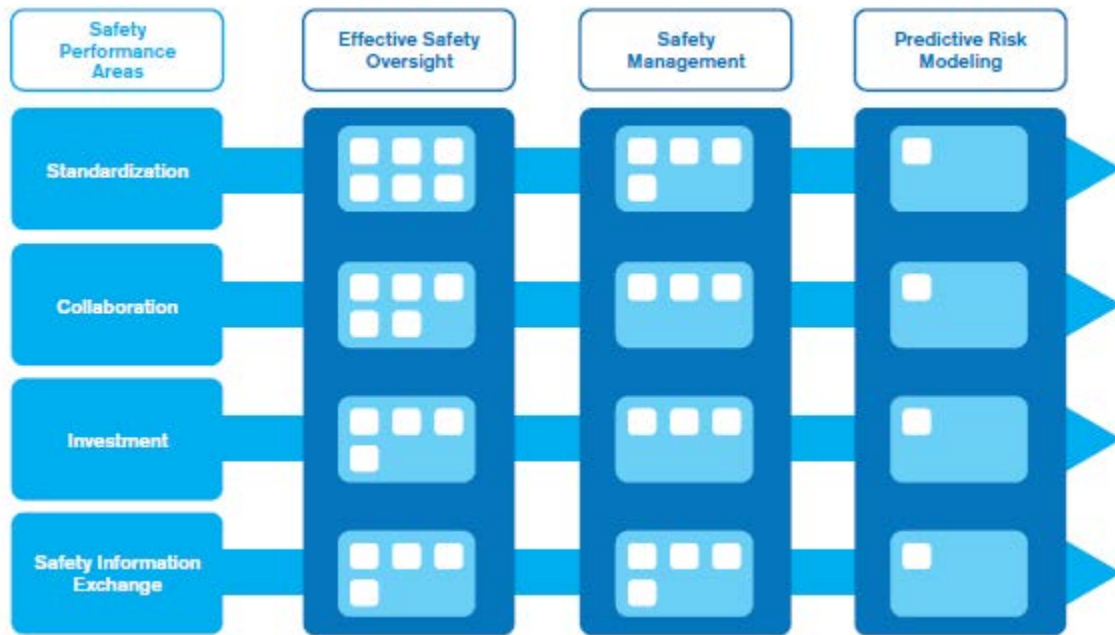
11.1.5 Los objetivos de corto plazo del GASP están orientados a la implementación de las normas y métodos recomendados de la OACI (SARPS) relacionados con los procesos de autorización, certificación, aprobaciones Estado por ser prerrequisitos que habilitan el crecimiento del tráfico aéreo de manera segura y sostenible. Los Estados que carecen de estas capacidades se asegurarán de que cuentan con los recursos, así como las estructuras legales, reglamentarias y de organización necesarias para cumplir sus funciones de vigilancia de seguridad operacional. Los Estados que tengan un sistema de vigilancia de la seguridad operacional maduro deben centrarse en la aplicación continua de la gestión de la seguridad operacional en el corto plazo. El plazo para la implementación de este objetivo es el 2017.

11.1.6 El objetivo a medio plazo del GASP exhorta a todos los Estados lograr la plena aplicación de la SSP y los sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) a nivel mundial para facilitar la dinámica gestión de los riesgos de seguridad. A través de la aplicación del marco SSP, los Estados complementan las funciones fundamentales de vigilancia de la seguridad operacional con la gestión de riesgos y procesos analíticos que pueden proactivamente identificar y mitigar los problemas de seguridad. La fecha de implementación es el 2022.

11.1.7 El enfoque del objetivo a largo plazo es la aplicación de los sistemas de predicción que se convertirán en parte integral de la aviación sistemas del futuro. El objetivo a largo plazo tiene por objeto apoyar un ambiente operacional caracterizado por el aumento de la automatización y la integración de las capacidades avanzadas en tierra y en aire, como figura en el ASBU. La fecha para esta implementación es el 2027

Marco de trabajo del GASP

11.1.8 El GASP puede ser mapeado usando un diagrama estratégico de seguridad operacional como se presenta en la Figura. Este diagrama muestra cómo las iniciativas de seguridad y los objetivos del GASP se unen para formar la estrategia de mejora de la seguridad operacional.



11.1.9 Las columnas muestran la evolución de los objetivos del plan. Cada fila representa el área de desempeño que crea un hilo temático común en apoyo a los objetivos del GASP.

Grupos regionales de seguridad operacional de la aviación

11.1.10 Actualmente las regiones están resolviendo los problemas de seguridad operacional mediante distintos mecanismos establecidos por los propios Estados y la industria. El Grupo regional de seguridad operacional de la aviación — Panamericano (RASG-PA) fue creado por los Estados panamericanos en 2008 en respuesta a la Resolución A 36-7. Este Grupo se establece como el punto focal para asegurar la armonización y coordinación de los esfuerzos de seguridad operacional dirigidos a reducir los riesgos de la aviación en las Regiones de Norteamérica, Centroamérica, el Caribe (NACC), y Sudamérica (SAM) y promover, por parte de todos los interesados, la implantación de las iniciativas de seguridad operacional resultantes.

El programa estatal de seguridad operacional (SSP)

11.1.11 La introducción en los SARPS de requisitos relativos al programa estatal de seguridad operacional (SSP) fue una consecuencia de la conciencia creciente de que los principios de gestión de la seguridad operacional inciden en la mayoría de las actividades de una administración de aviación civil, incluidas la reglamentación, la elaboración de políticas y la vigilancia de la seguridad operacional.

11.1.12 Actualmente los requerimientos sobre gestión de la seguridad operacional para el Estado se han consolidado en el Anexo 19 - *Gestión de la seguridad operacional*, el cual ha sido adoptado por el Concejo de la OACI el 25 de febrero del 2013 y entrará en vigencia el 15 de octubre del 2013.

11.1.13 La administración del Estado debe establecer mecanismos para asegurar la supervisión eficaz de los elementos críticos de la función de vigilancia de la seguridad operacional. Además debe crear mecanismos para garantizar que la detección de peligros y la gestión de riesgos de seguridad operacional por los proveedores de servicios se ajusten a los controles reguladores establecidos (requisitos, reglamentos de funcionamiento específicos y políticas de implantación). Estos mecanismos incluyen inspecciones, auditorías y encuestas para asegurar que los controles reguladores de los riesgos de seguridad operacional se integren apropiadamente en los SMS de los proveedores de servicios, que se lleven a la práctica conforme a su diseño, y que tengan el efecto previsto en los riesgos de seguridad operacional.

Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS)

11.1.14 Los Estados exigirán, como parte de su programa estatal de seguridad operacional, que el/los proveedor/s de servicios de navegación aérea: ATS; AIS, CNS, MET, SAR y AGA implanten un sistema de gestión de la seguridad operacional que sea aceptable para el Estado y que, como mínimo:

11.1.14.1 Identifique los peligros de seguridad operacional;

11.1.14.2 Asegure la aplicación de las medidas correctivas necesarias para mantener un nivel convenido de eficacia de la seguridad operacional;

11.1.14.3 Prevea la supervisión permanente y la evaluación periódica de la eficacia de la seguridad operacional; y

11.1.14.4 Tenga como meta mejorar continuamente la actuación general del sistema de gestión de la seguridad operacional.

11.1.15 El SMS definirá claramente las líneas de responsabilidad sobre seguridad operacional en la organización del proveedor de servicios de navegación aérea, incluyendo la responsabilidad directa de la seguridad operacional por parte del personal administrativo superior.

11.1.16 Cuando los servicios AIS, CNS, MET y/o SAR los provea, total o parcialmente, una entidad que no es un proveedor de ATS, los requisitos establecidos en 11.1.5 y 11.1.6 se aplicarán a los aspectos de esos servicios que presenten repercusiones operacionales directas.

11.1.17 A modo de mantener los niveles aceptables de seguridad operacional, los servicios AIS y MET deben implantar los Sistemas de Gestión de la Calidad.

11.1.18 En el sistema de navegación aérea cualquier cambio significativo relacionado con la seguridad operacional, incluida la implantación de una mínima reducida de separación o de un Nuevo procedimiento, por ejemplo, solamente entrará en vigor después de que una evaluación de riesgo de la seguridad operacional haya demostrado que se satisfará un nivel aceptable de seguridad operacional y se haya consultado a los usuarios. Cuando proceda, la autoridad responsable garantizará que se tomen las medidas adecuadas para que haya supervisión después de la implantación con el objeto de verificar que se satisface el nivel definido de seguridad operacional. Cuando, por la índole del cambio, no pueda expresarse el nivel aceptable de seguridad operacional en términos cuantitativos, la evaluación de la seguridad operacional puede depender de un juicio operacional.

11.2 **Análisis de la situación actual (2013)**

11.2.1 Desde 2007 se han dictado cursos sobre sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) a nivel regional y en todos los Estados de la Región Sudamericana. Asimismo, desde 2009 se dictaron cursos regionales y en algunos Estados de la Región sobre los Programas estatales de seguridad operacional (SSP) y en diferentes foros se ha alentado a los Estados a implantar sus SSP exigiendo la implantación de los correspondientes SMS a los proveedores de servicios.

11.2.2 A pesar de lo anterior, los resultados de las auditorías de la vigilancia de la seguridad operacional en la Región mostraron que pocos Estados han implementado en forma efectiva los SARPs de la OACI en el áreas ANS y AGA siendo la falta de implantación eficaz (LEI) en la Región de 48% en ANS y 36% en AGA; porcentajes que requieren reducirse para garantizar la seguridad de las operaciones en la regiones y satisfacer las necesidades del GANP.

11.2.3 La región cuenta con una estrategia de apoyo mutuo para la implementación efectiva de los SARPs a través de un proyecto de estandarización de los reglamentos, procedimientos y documentos soportes para las AAC para garantizar la implementación segura de los preceptos contenidos en el GANP. Este proyecto es el desarrollo e implementación de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR); el cual está soportado por un proyecto regional.

11.3 **Estrategia de implantación de los objetivos de rendimiento**

11.3.1 La planificación se ha basado sobre un eje principal, que se muestra en el **Adjunto C**, que se menciona a continuación:

11.3.1.1 Gestión de la Seguridad Operacional (PFF SAM/SM 01).

12. **Capítulo 12: Áreas de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA), módulos y Formatos de Informe de Navegación Aérea (ANRF)**

12.1 **Introducción**

12.1.1 Este capítulo describe las Áreas de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA) con los respectivos módulos considerados del Bloque 0 del ASBU en la Región SAM. Asimismo, se presenta un formato estándar para cada uno de los módulos considerados, para el monitoreo de la implantación de los mismos. El formato recibe el nombre de Formato de Informe de Navegación Aérea (ANRF).

12.2 **Área de mejoramiento de la eficiencia (PIA)**

12.2.1 Los conjuntos de módulos de cada bloque se agrupan para proporcionar objetivos operacionales y de eficiencia en el entorno en el que se aplican, dando, así, una visión de alto nivel ejecutivo de la evolución prevista. Las PIA permiten comparar fácilmente los programas en curso.

12.2.2 Las cuatro áreas de mejoramiento de la eficiencia son las siguientes:

- a) Operaciones aeroportuarias;
- b) Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial;
- c) Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa; y
- d) Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias.

Área 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias

12.2.3 Con respecto a las operaciones aeroportuarias, el aprovechamiento de los avances técnicos en la navegación aérea y en los sistemas de a bordo puede ayudar a mejorar la capacidad y eficiencia aeroportuarias. A fin de contribuir a una estrategia integral para mejorar la capacidad aeroportuaria, se seleccionó cuatro módulos importantes, relacionados entre sí, para su inclusión en el marco ASBU:

- a) B0-15 - *Mejoramiento de la afluencia de tránsito mediante secuenciación de pistas (AMAN/DMAN);*
- b) B0-65 - *Optimización de los procedimientos de aproximación, guía vertical incluida;*
- c) B0-75 - *Seguridad operacional y eficiencia de las operaciones en la superficie (A-SMGCS Nivel 1-2); y*
- d) B0-80 - *Operaciones aeroportuarias mejoradas mediante CDM a nivel aeropuerto.*

12.2.4 Los pasos iniciales de estos módulos involucran la implementación de una combinación de procedimientos de aproximación que aprovechan al máximo la navegación basada en la performance (PBN) con el uso del GNSS, y las mejoras en la afluencia de tránsito mediante la gestión de la secuenciación en las pistas de llegada y salida. Ya se cuenta con nuevas tecnologías para mejorar la vigilancia del movimiento de las aeronaves en tierra, que también podría brindar información sobre los vehículos debidamente equipados. Se ofrece procesos mejorados en apoyo de la CDM, en la que participan todas las partes involucradas en el aeropuerto.

12.2.5 Muchas de las mejoras operacionales relacionadas con la capacidad aeroportuaria son de carácter local y podrían brindar beneficios a nivel de cada aeropuerto. Consecuentemente, las mejoras en la capacidad aeroportuaria deberían hacerse en base a decisiones locales que tomen en cuenta las operaciones de aeronaves, tanto actuales como futuras, y el nivel y tipo de equipamiento a bordo de las aeronaves. No obstante, cuando existen interdependencias entre pares de aeropuertos en términos de flujos de tránsito, gestión del espacio aéreo, etc., sólo se podrá lograr el pleno beneficio de la gestión de llegadas/salidas/en tierra, así se hace en forma armonizada a nivel regional. Los módulos seleccionados para esta área de mejoramiento aparecen descritos en el **Adjunto D**.

Área 2 de mejoramiento de la eficiencia: Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial

12.2.6 El Concepto Operacional ATM Global contempla un sistema integrado, armonizado e interoperable a nivel global para todos los usuarios, en todas las fases de vuelo. El propósito es aumentar la flexibilidad de los usuarios y maximizar las eficiencias operacionales, a la vez que se aumenta la capacidad del sistema y se mejora los niveles de seguridad en el futuro sistema ATM.

12.2.7 En relación a los datos y sistemas interoperables a nivel global, se seleccionó dos módulos importantes, relacionados entre sí, para su inclusión en el marco ASBU:

- a) B0-25 - *Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración tierra-tierra;*
- b) B0-30 - *Mejoramiento de los servicios mediante la gestión de la información aeronáutica digital; y*
- c) B0-105 - *Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales.*

12.2.8 En la primera etapa, estos módulos seleccionados incluyen el intercambio automatizado de mensajes mediante la comunicación de datos entre instalaciones ATS (AIDC), como base para la coordinación tierra-tierra entre dependencias ATS vecinas, contribuyendo así directamente a mejorar la seguridad operacional (por ejemplo, reduciendo los errores de coordinación) y apoyar las mejoras de la performance (por ejemplo, separaciones reducidas y mayor eficiencia).

12.2.9 Asimismo, la introducción del procesamiento digital y gestión de la información mediante la implementación del servicio de información aeronáutica (AIS)/gestión de información aeronáutica (AIM), el uso del modelo de intercambio de información aeronáutica (AIXM), la migración a la publicación electrónica de información aeronáutica (AIP) y una mejor calidad y disponibilidad de los datos, apoyan los datos y sistemas interoperables a nivel mundial. Los módulos seleccionados para esta área de mejoramiento aparecen descritos en el Adjunto D.

Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa

12.2.10 Esta área de mejoramiento de la eficiencia se refiere a la Optimización de la Capacidad y a los Vuelos Flexibles. En este sentido, se seleccionó 5 módulos para su implementación en la Región SAM.

12.2.11 Los módulos son:

- a) B0-10 - *Mejores operaciones mediante trayectorias en rutas mejoradas;*
- b) B0-35 - *Mayor eficiencia para manejar la afluencia mediante la planificación basada en una visión a escala de la red;*
- c) B0-84 - *Capacidad inicial para vigilancia en tierra;*

- d) B0-101 – Mejoramiento del ACA; y
- e) B0-102 - *Mayor eficiencia de las redes de seguridad terrestres.*

12.2.12 El objetivo de este conjunto de módulos es optimizar el uso del espacio aéreo, que, de otra manera, estaría segregado (es decir, espacios aéreos de uso especial), así como flexibilizar el encaminamiento sobre la base de patrones específicos de tránsito, mediante la Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo (ATFM) a fin de minimizar demoras y maximizar el uso de todo el espacio aéreo.

12.2.13 También contempla la capacidad inicial de vigilancia terrestre a menor costo, apoyada por nuevas tecnologías, como ADS-B OUT y los sistemas de multilateralización de área amplia (MLAT). Esta capacidad se verá reflejada en diversos servicios ATM, tales como información de tráfico, búsqueda y salvamento, y la separación.

12.2.14 Adicionalmente, se propone redes de seguridad terrestres, como la alerta a corto plazo en caso de conflicto, la advertencia de proximidad de área y la advertencia de altitud mínima de seguridad, así como la información MET para apoyar la gestión flexible del espacio aéreo, una mejor conciencia situacional y la toma de decisiones en colaboración, y la planificación optimizada y dinámica de las trayectorias de vuelo.

Área 4 de mejoramiento de la eficiencia: Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias

12.2.15 Esta área de mejoramiento de la eficiencia se refiere a las Trayectorias de Vuelo Eficientes. En este sentido, se seleccionó 3 módulos para su implementación en la Región SAM.

12.2.16 Los módulos son:

- a) B0-05 - *Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de descenso (CDO);*
- b) B0-20 - *Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de ascenso — Operaciones de ascenso continuo (CCO), and;*
- c) B0-40 - *Mayor seguridad operacional y eficiencia mediante la aplicación inicial de servicios en ruta de enlace de datos.*

12.2.17 Se anticipa que el impacto de los módulos seleccionados sobre el costo será mínimo, y que éste será cubierto básicamente por los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), teniendo en cuenta que el mejoramiento de las capacidades del explotador, tales como la navegación basada en la performance (PBN) y las comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), es atribuible a dichos programas más que a CCO y CDO. Según los indicios preliminares, los beneficios de la implementación de estos módulos podrían ser sustanciales para la eficiencia general del sistema global y, una vez implementados, se espera que los beneficios superen ampliamente los costos.

12.3 Formatos de Informe de Navegación Aérea (ANRF)

12.3.1 Este formato ofrece un enfoque normalizado con respecto a la implementación, monitoreo y medición de la eficiencia de los módulos de Mejoras en Bloque de los Sistemas de Aviación (ASBU). Los Grupos Regionales de Planificación y Ejecución (PIRG) y los Estados podrían utilizar el formato de informe para su esquema de planificación, implementación y monitoreo de los módulos ASBU. También se podría utilizar otros formatos de informe que brinden mayores detalles, pero éstos deberían contener, como mínimo, los elementos descritos más abajo. Los resultados de los informes y del monitoreo serán analizados por la OACI y los socios de la aviación, y luego serán utilizados en la elaboración del Informe Mundial Anual de la Navegación Aérea. Las conclusiones del Informe Mundial de Navegación Aérea servirán de base para hacer ajustes a la política en el futuro, contribuyendo así a la practicidad, asequibilidad y armonización global de la seguridad operacional, entre otros temas. El **Adjunto E** contiene el ANRF para cada uno de los módulos del Bloque 0 del ASBU contemplados para la Región SAM.

ADJUNTO A

PRONOSTICOS DE TRANSITO EN LA REGION SAM

CORRIENTE DE TRÁFICO 1

- Buenos Aires – Santiago de Chile
- Buenos Aires – Sao Paulo/Rio de Janeiro
- Santiago de Chile – Sao Paulo/Rio de Janeiro

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements/ 2007 ⁱ	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Santiago(Intl) - Buenos Aires(Pistarini)	12185	39079	6.0
2	Sao Paulo(Intl) - Buenos Aires(Pistarini)	11843	37982	6.0
3	Rio De Janeiro(Intl) - Buenos Aires(Pistarini)	5484	33681	9.5
4	Santiago(Intl) - Rio de Janeiro	4979	25453	8.5
5	Santiago(Intl) - Sao Paulo	846	4741	9.0
	TOTAL	35337	140936	7.2

Tabla 1 a

- Sao Paulo/Rio de Janeiro – Europe

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Sao Paulo-Paris	2921	8523	5.5
2	Sao Paulo-London	1665	5867	6.5
3	Rio De Janeiro-Paris	1559	6033	7.0
4	Sao Paulo-Madrid	1543	3721	4.5
5	Sao Paulo-Frankfurt	1521	3668	4.5
6	Sao Paulo-Milan	1284	4969	7.0
7	Rio De Janeiro-Madrid	1112	2213	3.5
8	Sao Paulo-Lisbon	992	2894	5.5
9	Rio De Janeiro-Lisbon	943	3323	6.5
10	Sao Paulo-Johannesburg	878	3094	6.5
11	Santiago-Rio De Janeiro	846	4741	9.0
12	Sao Paulo-Amsterdam	730	1761	4.5
13	Sao Paulo-Munich	726	2118	5.5
14	Zurich-Sao Paulo	676	1221	3.0
15	Rio De Janeiro-Porto	304	593	3.4
16	Sao Paulo-Porto	302	589	3.4
17	Rio De Janeiro-Frankfurt	190	371	3.4
18	Rio De Janeiro-Milan	16	31	3.4
19	Sao Paulo-Rome	2	4	3.4
	Total	18210	55734	5.8

Tabla 1 b

CORRIENTE DE TRÁFICO 2

- Sao Paulo/Rio de Janeiro – Miami
- Sao Paulo/Rio de Janeiro – New York

Rank	City Pair	Total Aircraft Movement 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Rio de Janeiro-Miami	1082	1954	3.0
2	Sao Paulo- new York (Newark)	362	979	5.1
3	Sao Paulo-Miami	3482	6289	3.0
3	Sao Paulo-New York(JFK)	3233	5839	3.0
5	Sao Paulo-new York(Newark)	362	979	5.1
	Total	8521	16040	3.2

Tabla 2 a

CORRIENTE DE TRÁFICO 3

- Sao Paulo/Rio de Janeiro – Lima
- Sao Paulo/Rio de Janeiro – Los Angeles

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Sao Paulo-Lima	2596	15944	9.5
2	Sao Paulo-Los Angeles	182	492	5.1
	Total	2778	16436	9.3

CORRIENTE DE TRÁFICO 4

- Santiago – Lima – Miami
- Buenos Aires – New York
- Buenos Aires – Miami

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Buenos Aires - New York	835	2258	5.1
2	Buenos Aires - Miami	2652	7172	5.1
3	Santiago - Lima	4208	21511	8.5
4	Lima - Miami	2220	6004	5.1
5	Santiago - Miami	1781	4816	5.1
	Total	11696	41761	6.6

CORRIENTE DE TRÁFICO 5

- North of South America — Europe

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Madrid - Bogota	1830	7774	7.5
2	Madrid - Caracas	1639	6342	7.0
3	Madrid - Lima	1323	3934	5.6
4	Madrid - Guayaquil	1099	3268	5.6
5	Paramaribo - Amsterdam	754	2242	5.6
6	Paris - Bogota	730	1318	3.0
7	Paris - Caracas	724	2322	6.0
8	Paris(Orly) - Cayenne	719	2782	7.0
9	Frankfurt - Caracas	676	2872	7.5
10	Milan - Caracas	520	1230	4.4
11	Quito - Madrid	519	1228	4.4
12	Lima - Amsterdam	493	1166	4.4
13	Lisbon - Caracas	434	1027	4.4
14	Santa Cruz - Madrid	433	1024	4.4
15	Funchal - Caracas	242	573	4.4
16	Madrid - Cali	227	537	4.4
17	Rome - Caracas	210	497	4.4
18	Porlamar - Frankfurt	209	494	4.4
19	Bogota - Barcelona	157	371	4.4
20	Tenerife - Caracas	110	260	4.4
21	Porto - Caracas	104	246	4.4
22	Porlamar - London	94	222	4.4
23	Bogota - Alicante	52	123	4.4
24	Porlamar - Manchester	48	114	4.4
25	Porlamar - Amsterdam	47	111	4.4
	Total above routes	13393	42079	5.9
	All other routes	58	137	4.4
	TOTAL	13451	42216	5.9

CORRIENTE DE TRÁFICO 6

Santiago — Lima — Los Angeles

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Santiago - Lima	4208	21511	8.5
2	Los Angeles - Lima	1155	3123	5.1
3	Santiago - Los Angeles	304	822	5.1
	Total	5667	25457	7.8

CORRIENTE DE TRÁFICO 7

- South America — South Africa

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007 ^{2/}	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Sao Paulo - Johannesburg	878	3094	6.5
2	Buenos Aires - Cape Town	208	406	3.4
	Total	1086	3500	6.0

- Santiago de Chile — Easter Island — Papeete (PAC)

Rank	City Pair	Total Aircraft Movements 2007	Total Aircraft Movements 2027	Average Annual Growth(Per cent) 2007-2027
1	Santiago - Easter Island	499	1456	5.5
2	Easter Island - Papeete	209	504	4.5
	Total	708	1960	5.2

Tabla 1a: Sudamérica – Movimiento de Pasajeros

	Year	Passengers (Million)	Load Factor	Average Seats
Historical	1997	4.3	64.7	170
	2003	7.11	60.9	160
	2004	8.03	64.6	160
	2005	9.78	73.5	168
	2006	10.81	70.9	167
	2007	13.55	74.1	164
Forecast	2012	22.74	74.1	168
	2017	35.5	77	172
	2027	73.65	80	180
Average Annual Growth (Per cent)	1997-2007	12.2	1.4	-0.4
	2007-2012	10.9	0	0.5
	2012-2017	9.3	0.8	0.5
	2007-2027	8.8	0.4	0.5



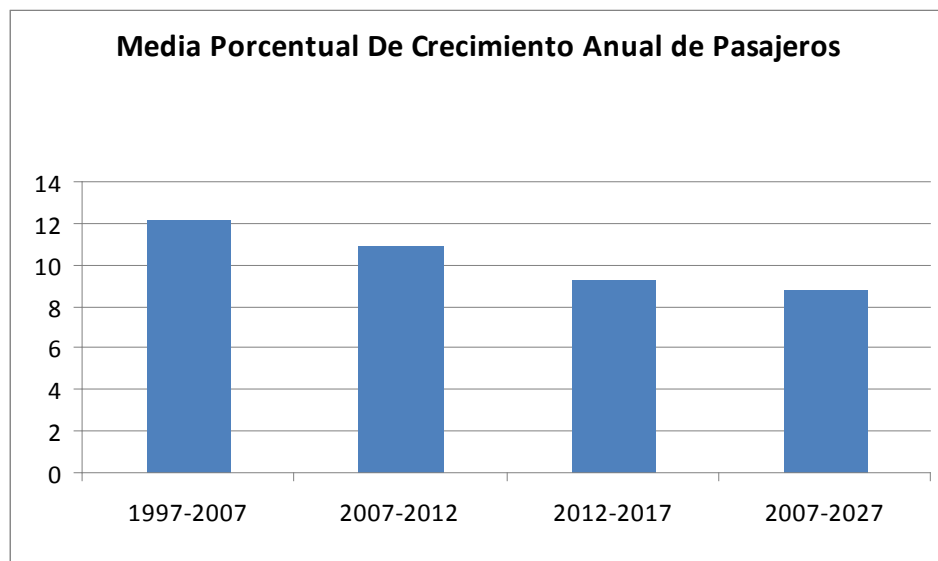
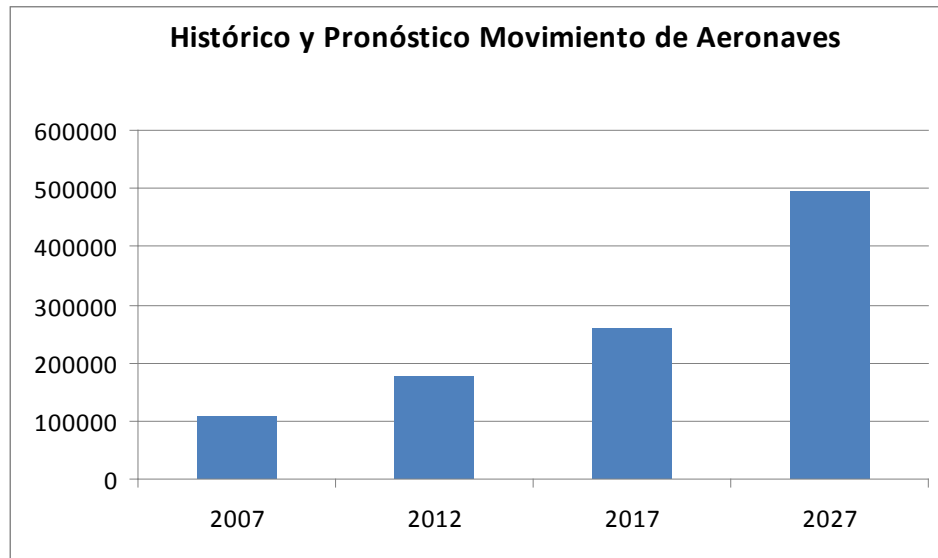


Tabla 1b: Sudamérica – Movimiento de Aeronaves

	Year	Aircraft Movements
Historic	2007	108523
Forecast	2012	177515
	2017	260507
	2027	497008
Average Annual Growth (Per cent)	2007-2012	10.3
	2012-2017	8
	2007-2027	7.9



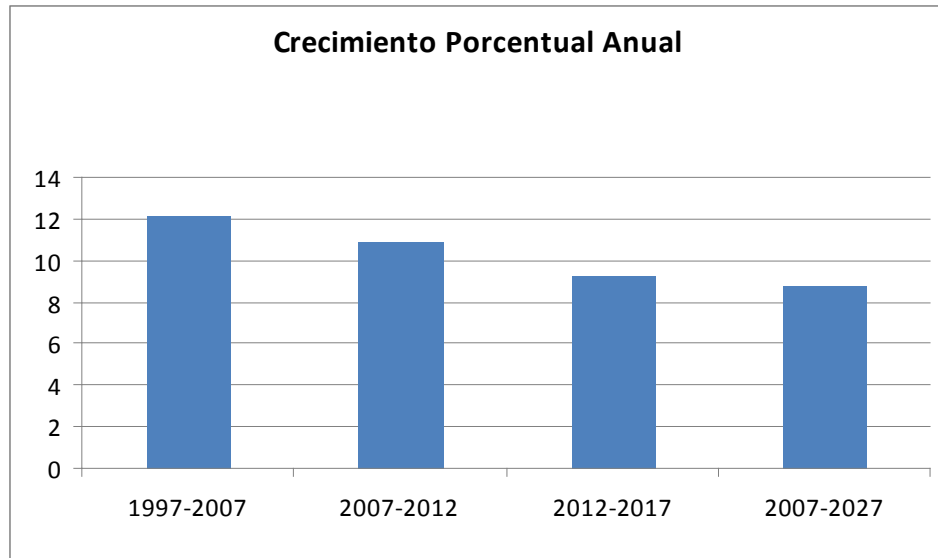
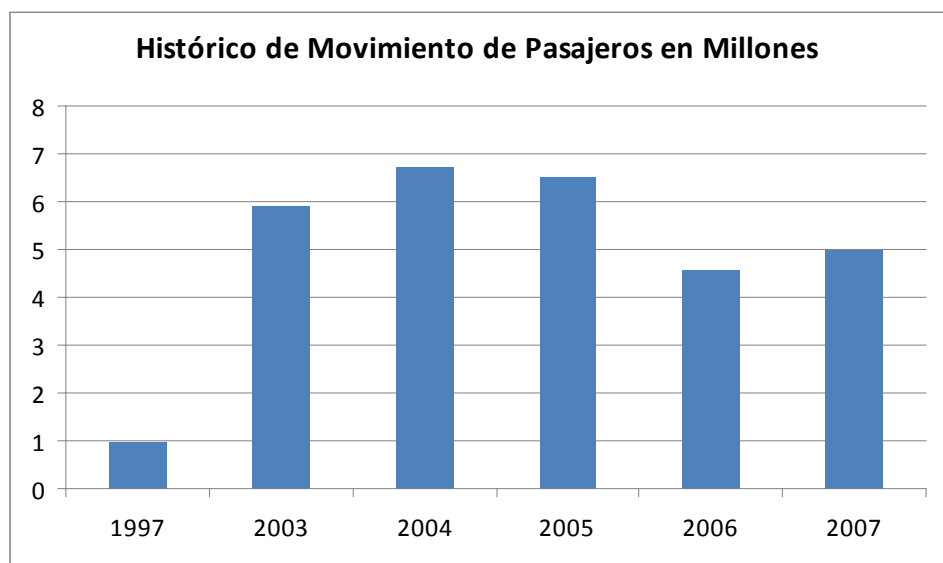


Tabla 2a: Sudamérica – Centro América – Movimiento de Pasajeros

	Year	Passengers (Million)	Load Factor	Average Seats
Historical	1997	1.02	54	165
	2003	5.93	4.1	162
	2004	6.77	4.81	161
	2005	6.56	4.59	157
	2006	4.59	70	157
	2007	4.98	72.4	156
Forecast	2012	7.93	72.4	157
	2017	11.91	74.8	158
	2027	27.32	80	160
Average Annual Growth (Per cent)	1997-2007	17.2	3	-0.5
	2007-2012	9.7	0	0.1
	2012-2017	8.5	0.7	0.1
	2007-2027	8.9	0.5	0.1



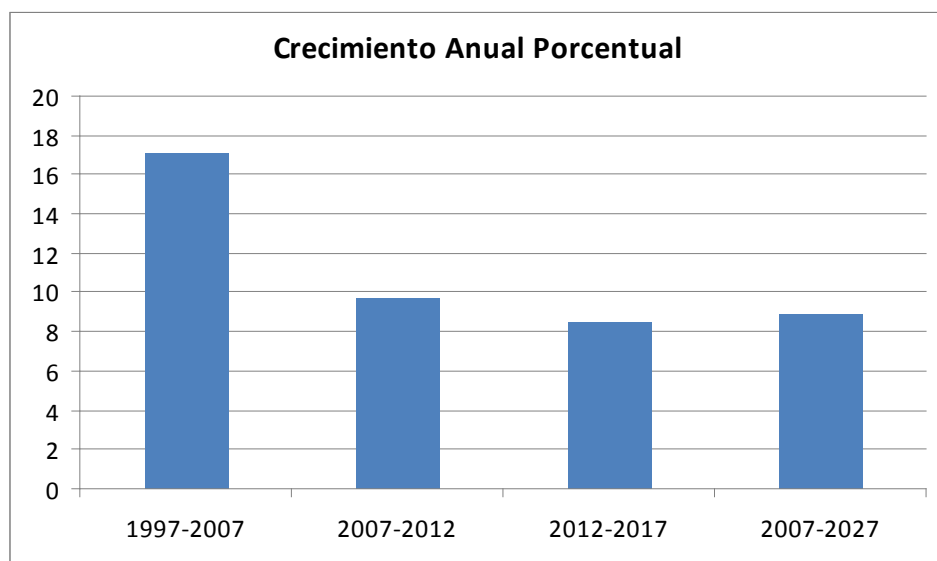
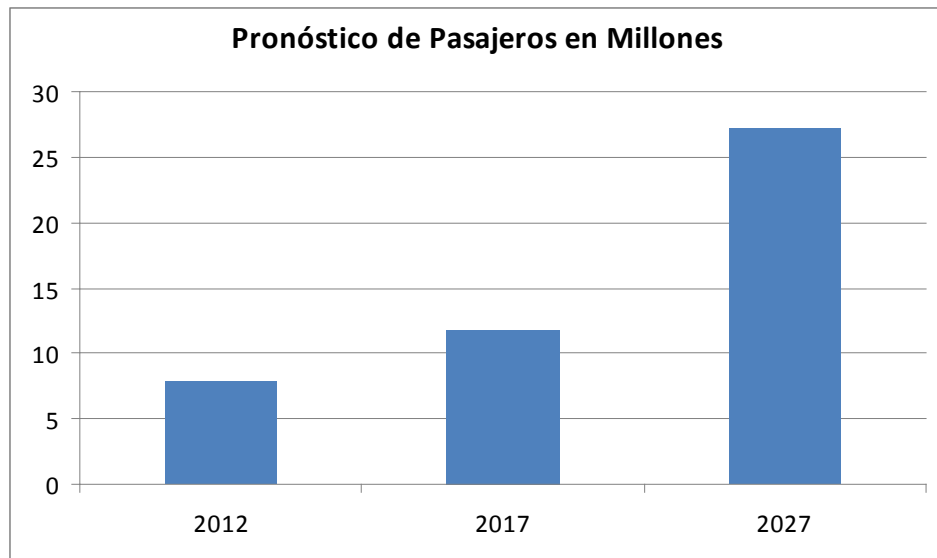
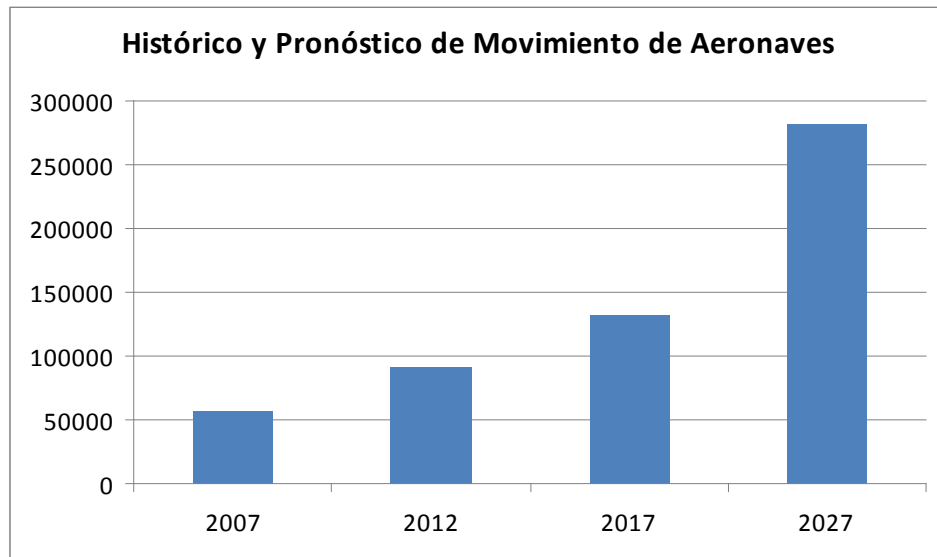


Tabla 2b: Sudamérica – Centro América -Movimiento de Aeronaves

	Year	Aircraft Movements
Historic	2007	58378
Forecast	2012	92446
	2017	133450
	2027	282354
Average Annual Growth (per cent)	2007-2012	9.6
	2012-2017	7.6
	2007-2027	8.2



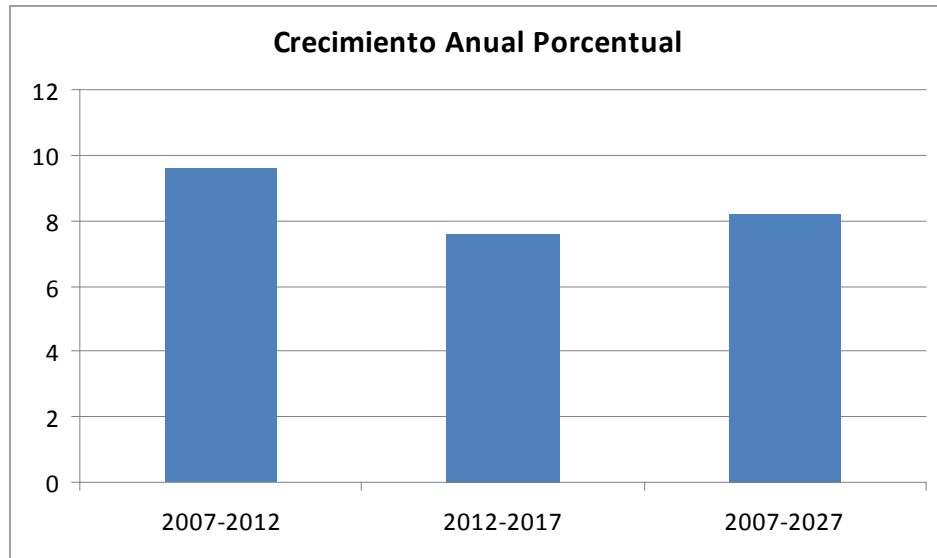
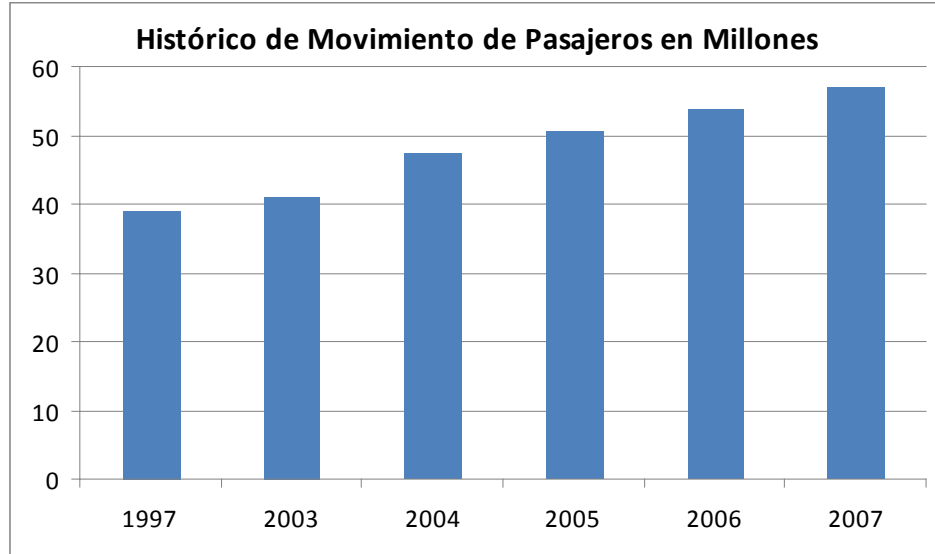


Tabla 3a: Sudamérica – Norteamérica Movimiento de Pasajeros

	Year	Passengers (Million)	Load Factor	Average Seats
Historical	1997	39.2	62	189
	2003	41.23	68	168
	2004	47.42	70	166
	2005	50.83	73	166
	2006	53.88	74.4	166
	2007	56.96	76.6	166
Forecast	2012	75.66	76.6	165
	2017	97.58	79.3	167
	2027	172.97	85	170
Average Annual Growth (Per cent)	1997-2007	3.8	2.1	-1.3
	2007-2012	5.8	0	-0.1
	2012-2017	5.2	0.7	0.2
	2007-2027	5.7	0.5	0.1



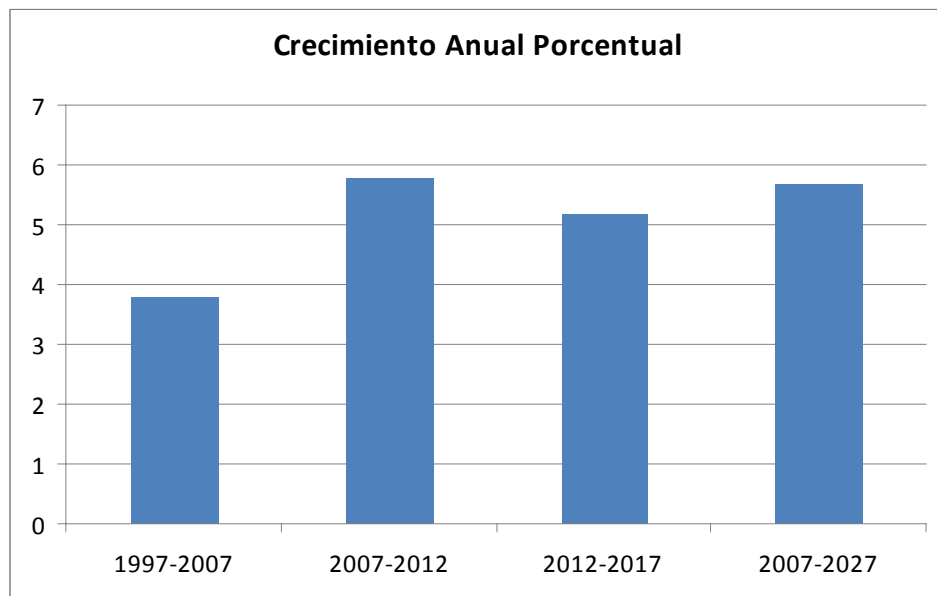
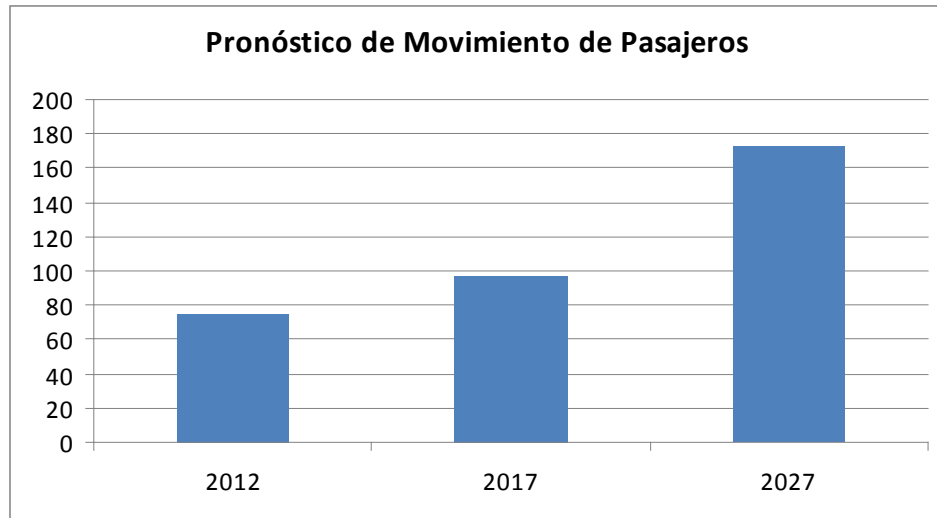


Tabla 3b: Sudamérica – Norteamérica Movimiento de Aeronaves

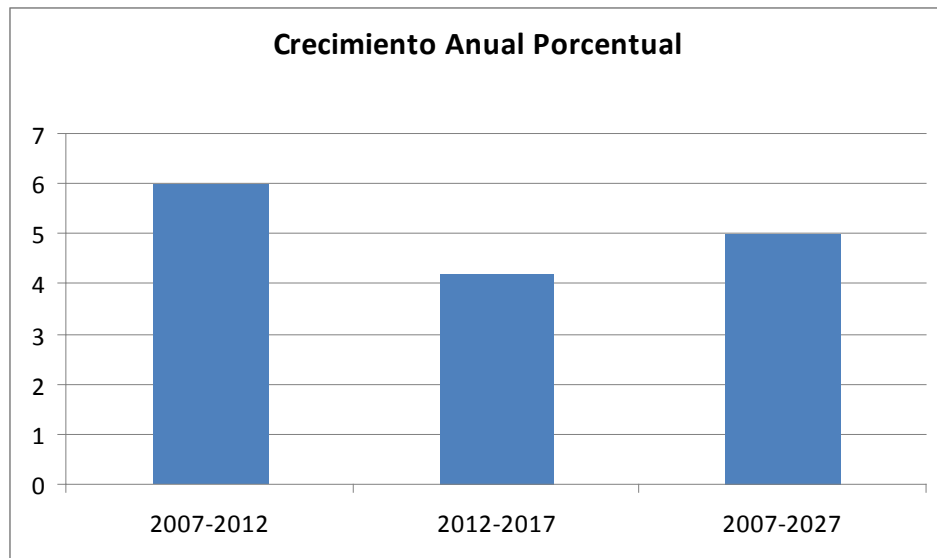
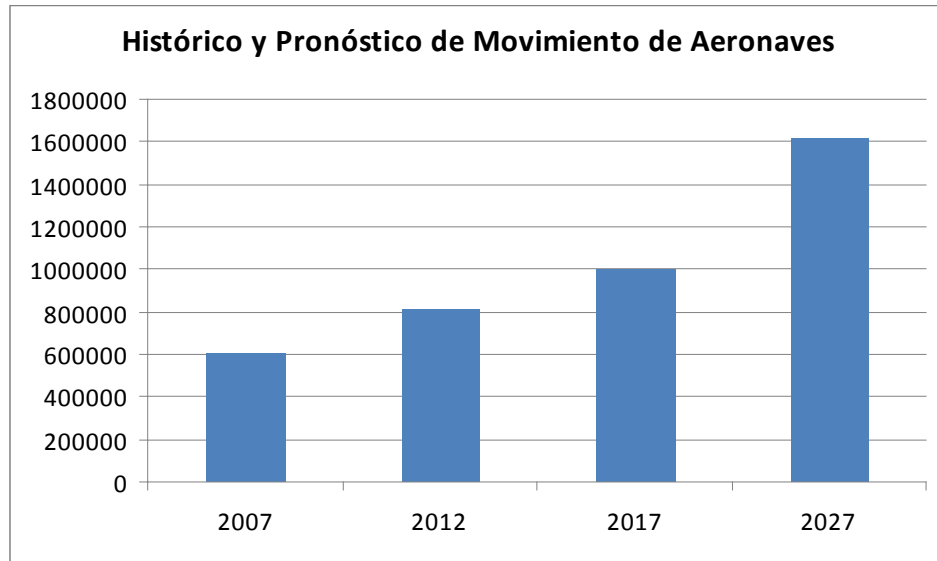
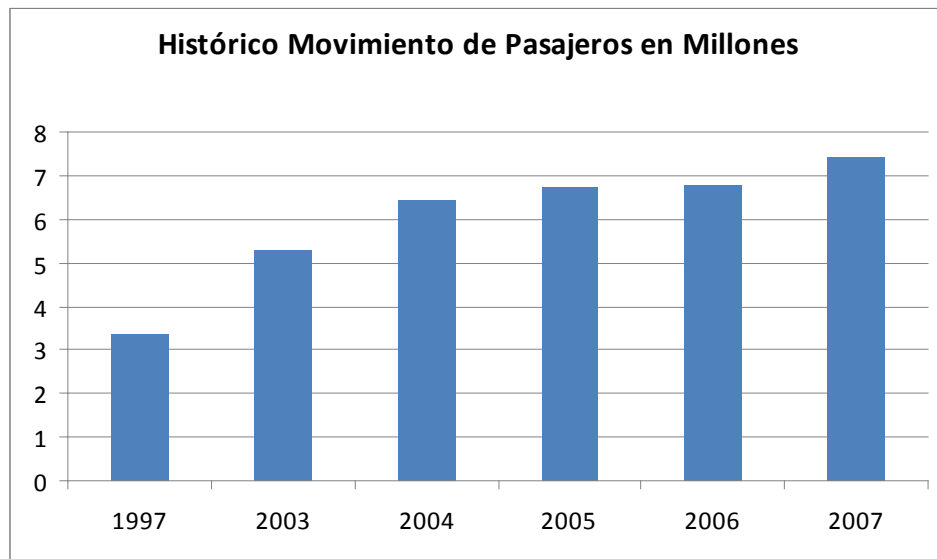


Tabla 4a: Atlántico Sur Corredor Europeo Sudamérica – Pasajeros

	Year	Passengers (Million)	Load Factor	Average Seats
Historical	1997	3.4	74.4	287
	2003	5.3	77	309
	2004	6.43	76	339
	2005	6.77	79.6	325
	2006	6.79	84.3	286
	2007	7.46	83.7	281
Forecast	2012	9.6	83.7	281
	2017	12.12	85	281
	2027	21.48	85	280
Average Annual Growth (Per cent)	1997-2007	8.2	1.2	0.3
	2007-2012	5.2	0	-0.6
	2012-2017	4.8	0.3	0
	2007-2027	5.4	0.1	-0.2



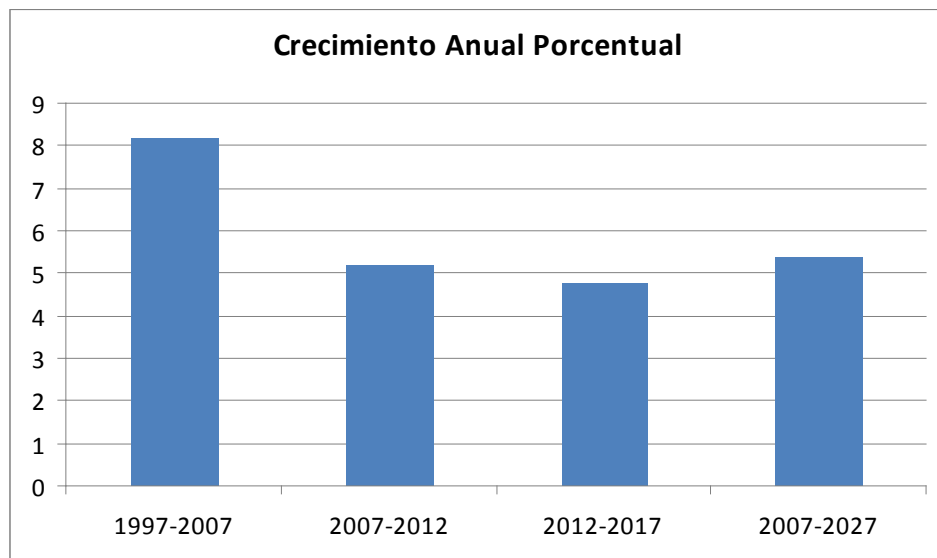
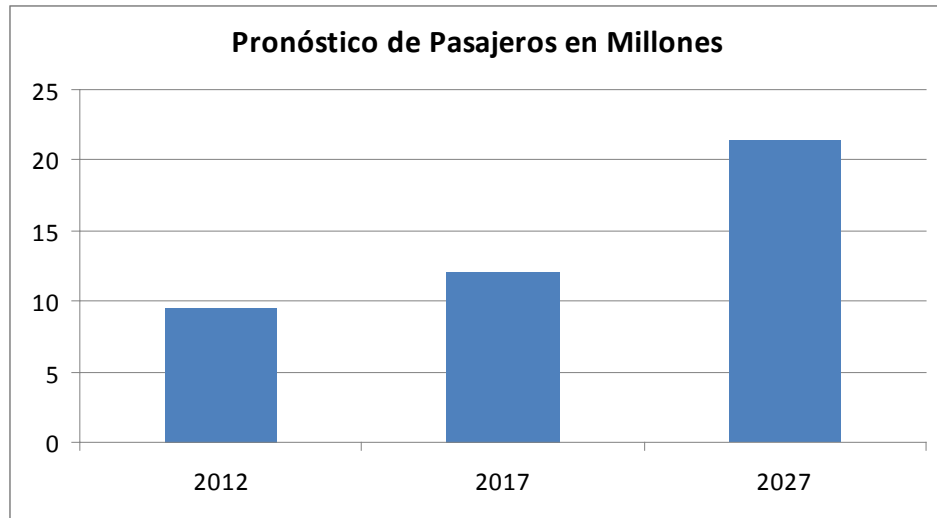
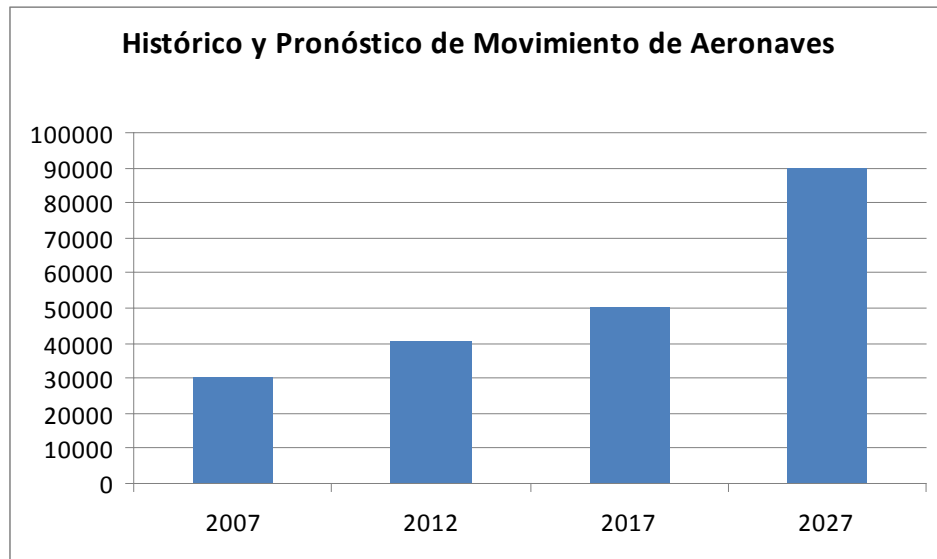
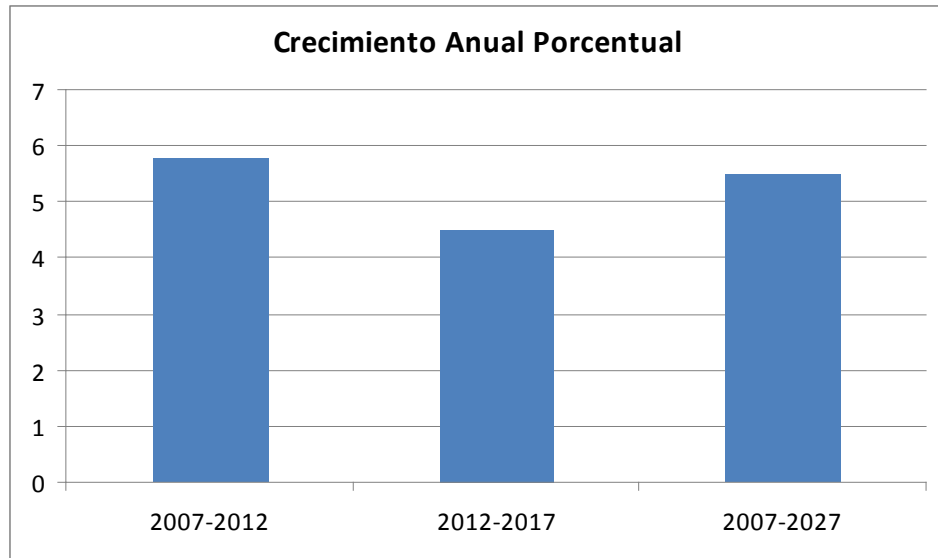


Tabla 4b: Atlántico Sur Corredor Europeo Sudamérica -Aeronaves

	Year	Aircraft Movements
Historic	2007	30749
Forecast	2012	40805
	2017	50732
	2027	90252
Average Annual Growth (Per cent)	2007-2012	5.8
	2012-2017	4.5
	2007-2027	5.5





ADJUNTO B

INICIATIVAS DEL PLAN MUNDIAL Y SUS RELACIONES CON LOS GRUPOS PRINCIPALES

GPI		En ruta	Área Terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar	Componente del Concepto Operacional relacionado
GPI-1	Uso flexible del espacio aéreo	X	X			AOM, AUO
GPI-2	Mínimas de separación vertical reducidas	X				AOM, CM
GPI-3	Armonización de los sistemas de niveles	X				AOM, CM, AUO
GPI-4	Uniformidad de las clasificaciones del espacio aéreo superior	X				AOM, CM, AUO
GPI-5	RNAV y RNP (Navegación basada en la performance)	X	X	X		AOM, AO, TS, CM, AUO
GPI-6	Gestión de la afluencia del tránsito aéreo	X	X	X		AOM, AO, DCB, TS, CM, AUO
GPI-7	Gestión dinámica y flexible de las rutas ATS	X	X			AOM, AUO
GPI-8	Diseño y gestión del espacio aéreo en colaboración	X	X			AOM, AUO
GPI-9	Conciencia situacional	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
GPI-10	Diseño y gestión del área terminal		X			AOM, AO, TS, CM, AUO
GPI-11	SID y STAR con RNP y RNAV		X			AOM, AO, TS, CM, AUO
GPI-12	Integración Funcional de Sistemas de Tierra y de Abordo.		X		X	AOM, AO, TS, CM, AUO
GPI-13	Diseño y gestión de aeródromos			X		AO, CM, AUO
GPI-14	Operaciones de pista			X		AO, TS, CM, AUO
GPI-15	Mantener la misma capacidad de operaciones en condiciones IMC y VMC		X	X	X	AO, CM, AUO
GPI-16	Sistemas de apoyo a la adopción de decisiones	X	X	X	X	DCB, TS, CM, AUO
GPI-17	Implantación de las aplicaciones de enlace de datos	X	X	X		DCB, AO, TS, CM, AUO, ATMSDM
GPI-18	Información aeronáutica	X	X	X	X	AOM, DCB, AO, TS, CM,

GPI		En ruta	Área Terminal	Aeródromo	Infraestructura auxiliar	Componente del Concepto Operacional relacionado
						AUO, ATMSDM
GPI-19	Sistemas meteorológicos	X	X	X	X	AOM, DCB, AO, AUO
GPI-20	WGS-84	X	X	X	X	AO, CM, AUO
GPI-21	Sistemas de navegación	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
GPI-22	Infraestructura de comunicación	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO
GPI-23	Radioespectro aeronáutico	X	X	X	X	AO, TS, CM, AUO, ATMSDM

ADJUNTO C

Formulario relativo al marco de rendimiento (PFF)

1. Este formulario de resultados y gestión se aplica a la planificación tanto regional como nacional, e incluye referencias al Plan Mundial. Puede ser que otros formatos sean apropiados, pero deberían contener, como mínimo, los elementos descritos a continuación.

1.1 Objetivo de rendimiento: Se debería definir los objetivos de rendimiento a nivel regional/nacional, utilizando el enfoque basado en la rendimiento que mejor refleje las actividades necesarias para apoyar los sistemas ATM a nivel regional/nacional. A lo largo de su ciclo de vida, los objetivos de rendimiento pueden cambiar, dependiendo de la evolución del sistema ATM; por lo tanto, durante el proceso de implantación, éstos deberían ser coordinados con todas las partes interesadas dentro de la comunidad ATM, y estar a su disposición. El establecimiento de procesos de toma de decisiones en forma conjunta garantiza que todas las partes interesadas estén involucradas y estén de acuerdo con los requisitos, tareas y cronogramas.

1.2 Objetivo de rendimiento a nivel regional: Los objetivos de rendimiento a nivel regional son las mejoras que requiere el sistema de navegación aérea en apoyo de los objetivos de rendimiento a nivel mundial, y están relacionados con los ambientes operacionales y las prioridades aplicables a nivel regional.

1.3 Objetivos de rendimiento a nivel nacional: Los objetivos de rendimiento a nivel nacional son las mejoras que requiere el sistema de navegación aérea en apoyo de los objetivos de rendimiento a nivel regional, y están relacionados con los ambientes operacionales y las prioridades aplicables a nivel del Estado.

1.4 Beneficios: Los objetivos regionales/nacionales de rendimiento deberían cumplir las expectativas de la comunidad ATM, según lo descrito en el concepto operacional; deberían generar beneficios para las partes involucradas; y deberían ser alcanzados a través de las actividades operacionales y técnicas alineadas con cada objetivo de rendimiento.

1.5 Métricas: Las métricas permiten medir el logro de los objetivos. El monitoreo y medición de rendimiento de los sistemas ATM puede requerir métricas en áreas como acceso, capacidad, efectividad de costos, eficiencia, entorno, flexibilidad, capacidad de predicción y seguridad operacional.

1.6 Estrategia: La evolución ATM requiere una estrategia gradual claramente definida, que incluya las tareas y actividades que mejor representen los procesos de planificación a nivel nacional y regional, de conformidad con el marco de planificación mundial. La meta es lograr un proceso armonizado de implantación que evolucione hacia un sistema mundial transparente ATM. Por ello, es necesario desarrollar programas de trabajo a corto y a mediano plazo, centrados en mejoras al sistema que reflejen un claro compromiso de trabajo de las partes involucradas.

1.7 Componentes del concepto operacional ATM: Cada estrategia o conjunto de tareas debería estar asociado a componentes del concepto operacional ATM. Los designadores de los componentes ATM son los siguientes:

- AOM – Organización y gestión del espacio aéreo
- DCB – Demanda y gestión de la capacidad
- AO – Operaciones de aeródromo

- TS – Sincronización del tránsito
- CM – Manejo de conflictos
- AUO – Operaciones de los usuarios del espacio aéreo
- ATM SDM – Gestión de la provisión del servicio ATM

1.8 **Tareas:** Los programas regionales/nacionales de trabajo, en base a estas plantillas PFF, deberían definir las tareas necesarias para alcanzar dicho objetivo de rendimiento y, al mismo tiempo, mantener una relación directa con los componentes del sistema ATM. Al elaborar un programa de trabajo, se debería tomar en cuenta los siguientes principios:

- Se debería organizar el trabajo utilizando técnicas de gestión de proyectos y objetivos basados en el rendimiento, en línea con los objetivos estratégicos de la OACI.
- Todas las tareas relacionadas con el cumplimiento de los objetivos de rendimiento deberían llevarse a cabo en base a estrategias, conceptos, planes de acción y hojas de ruta que puedan ser compartidos entre las partes, con el objetivo fundamental de lograr una transparencia a través de la inter-operabilidad y la armonización.
- La planificación de las tareas debería incluir la optimización de los recursos humanos, así como la promoción del uso dinámico de la comunicación electrónica entre las partes, por ejemplo, la Internet, video-conferencias, tele-conferencias, correo electrónico, teléfono y fax. Asimismo, se debería hacer un uso eficiente de los recursos, evitando cualquier duplicidad en el trabajo o tareas innecesarias.
- El proceso y los métodos de trabajo deberían garantizar la posibilidad de medir los objetivos de rendimiento, comparándolos con los cronogramas, y que el avance logrado a nivel nacional y regional pueda ser reportado fácilmente a los PIRG y a la Sede de la OACI, respectivamente.

1.9 **Período:** Indica el período de inicio y finalización de esa(s) tarea(s) en particular.

1.10 **Responsabilidad:** Indica la organización/entidad/persona responsable por la ejecución o gestión de las tareas asociadas.

1.11 **Situación:** La situación básicamente monitorea el avance de la ejecución de dicha(s) tarea(s) conforme va avanzando hacia la fecha de finalización. Para la clasificación del estado de ejecución se aplicará **VÁLIDA, FINALIZADA, REEMPLAZADA y CONTINUA**.

1.12 **Vínculo con las iniciativas del plan mundial (GPI):** Las 23 GPI, tal como aparecen descritas en el Plan Mundial, brindan un marco estratégico a nivel mundial para la planificación de los sistemas de navegación aérea, y están diseñadas para contribuir al logro de los objetivos de rendimiento a nivel regional/nacional. Se debería relacionar cada objetivo de rendimiento con las GPI correspondientes. La meta es asegurarse que el proceso de trabajo evolutivo a nivel estatal y regional esté integrado dentro del marco de planificación a nivel mundial.

2. A continuación se presentan los PFF elaborados para los Objetivos de Rendimiento del ATM, CNS, MET, SAR, AIS, AGA/AOP, Gestión de la competencia del personal y SMS. Además, se incluye una matriz de interrelación entre los PFF.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM ATM/01</u> OPTIMIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ESPACIO AÉREO EN RUTA				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Reduce la complejidad de la estructura del espacio aéreo,.			
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Reduce el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO ² en la atmosfera, debido a la reducción de millas volados y a las operaciones de descenso y ascenso continuo. • Aumenta la capacidad del espacio aéreo • Aprovecha la capacidad RNAV de las aeronaves			
Métricas				
• Reducción del número de incidentes de tránsito aéreo cada 100,000 operaciones por año • Aumento de la capacidad de Sector ATC • Reducción de emisiones CO ² cada 100,000 operaciones por año				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
	a) Evaluar y ejecutar el Programa de Implantación de la Versión 02 de la red de rutas ATS SAM, y la implantación del espacio excluyente RNAV 5	(*) - 2013	Estados	Válida
	b) Optimizar rutas oceánicas y finalizar la implantación de rutas RNAV10 (RNP10)	(*) - 2012	Estados	Válida
	c) Revisar y actualizar el Mapa de ruta PBN para la Región SAM y el programa de optimización de la red de rutas ATS	2012 - 2013	Proyecto regional Estados	Válida
	d) Evaluar el estado de avance del plan de acción PBN en ruta	2012	Estados	Válida
	e) Implantación de una herramienta regional para la predicción de la disponibilidad RAI a fin de soportar operaciones PBN en ruta, TMA y aproximaciones de no precisión	2012 - 2015	Estados	Válida
	f) Elaborar la versión 03 de la red de rutas ATS, incluyendo la aplicación de RNP 4 para rutas oceánicas y RNP 2 en espacio aéreo continental.	2015	Proyecto regional Estados	Válida
	g) Implantar rutas aleatorias en espacios aéreos continentales definidos	2018+	Estados	Válida
	h) Monitorear el avance durante la implantación	(*) - 2018 +	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/5: navegación basada en performance, GPI/7: gestión de rutas ATS dinámicas y flexibles, GPI/8: diseño y gestión en colaboración del espacio aéreo			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM ATM/02</u> OPTIMIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL ESPACIO AÉREO TMA				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Aplicación operaciones de descenso continuo (CDO), incrementando la seguridad a los aterrizajes y reduciendo incidencia de CFIT • Reducción de la complejidad del espacio aéreo,			
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Reduce el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO² en la atmosfera, debido a la reducción de millas volados y a las operaciones de descenso y ascenso continuo. • Reducción del ruido aeronáutico, por medio de las operaciones de descenso continuo (CDO). • Aumenta la capacidad del espacio aéreo, pues permite establecer flujos separados de llegada/salida e incluso segregar vuelos IFR de VFR • Aprovecha la capacidad RNAV de las aeronaves. • Trayectorias de llegada / salida de los aeropuertos operables para cualquier condición meteorológica			
Métricas				
• Porcentaje de Aeropuertos Internacionales con SID/STAR RNAV y/o RNP implantados cuando sea requerido. • Porcentaje de Aeropuertos Internacionales con operaciones de descenso y ascenso continuo implantados • Número de incidentes de tránsito aéreo por cada 100,000 operaciones por año • Toneladas de emisiones CO² cada 100,000 operaciones por año • Reducción del ruido aeronáutico				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AUO CM	a) Evaluar el progreso del plan de acción PBN para Área terminal.	2012	Estados	Válida
	b) Implantar rutas normalizadas de llegada/salida RNAV 1, en TMA seleccionados con vigilancia ATS	(*) - 2013	Estados	Válida
	c) Implantar rutas normalizadas de llegada/salida RNAV 1 y/o RNP 1, en todos los TMA de aeropuertos internacionales	2012 – 2016	Estados	Válida
	d) Implantar operaciones CDO en todos los TMA de aeropuertos internacionales	2013 - 2018	Estados	Válida
	e) Implantar espacio aéreo excluyente RNAV1/RNP1 en TMA con alta densidad de tránsito	2015 – 2018 +	Estados	Válida
	f) Monitorear el avance durante la implantación	(*) - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: Uso flexible del espacio aéreo, GPI/5: navegación basada en performance, GPI/7: gestión de rutas ATS dinámicas y flexibles, GPI/8: diseño y gestión en colaboración del espacio aéreo, GPI/10: diseño y gestión de área terminal, GPI/11: SID y STAR RNP y RNAV y GPI/12: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM ATM/03</u> IMPLANTACION DE APROXIMACIONES RNP				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Incremento de la seguridad a los aterrizajes, reduciendo incidencia de CFIT • Permite establecer procedimiento de aproximación seguros en aeropuertos limitados por geografía accidentada			
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Reduce las millas voladas y/o permite el vuelo en perfiles óptimos de descenso, disminuyendo el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO² en la atmosfera • Aprovecha la capacidad RNAV de las aeronaves • mínimos operacionales de aeropuertos mejorados			
Métricas				
• Porcentaje de procedimientos de aproximación RNP APCH incluyendo APV Baro VNAV y LNAV únicamente implantados por pista con operación por instrumento, de acuerdo a la Resolución 37/11 de la 37 Asamblea.				
Estrategia 2012 – 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AUO AO CM	a) Evaluar el progreso del plan de acción PBN para Procedimientos de Aproximación	2012	SAMIG	Válida
	b) Implantar procedimientos RNP APCH (o RNP AR APCH cuando representen beneficio operacional), incluyendo APV BARO VNAV y LNAV únicamente, conforme metas establecidas por la resolución A 37/11 de la 37 Asamblea de la OACI.	(*) – 2018+	Estados	Válida
	c) Inicio de la implantación de procedimientos GBAS CAT I en aeropuertos seleccionados	2015 – 2018 +	Estados	Válida
	d) Monitorear el avance durante la implantación	(*) - 2018+	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: Uso flexible del espacio aéreo, GPI/5: navegación basada en performance, GPI/8: diseño y gestión en colaboración del espacio aéreo, GPI/12: Integración funcional de los sistemas terrestres con los sistemas de aeronave y GPI/14; Operaciones en pista			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM ATM/04</u> USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• La mejora a la coordinación y cooperación civil/militar refuerza la seguridad en el espacio aéreo			
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Permite una estructura de rutas ATS más eficiente, reduciendo las millas voladas y el consumo de combustible y, consecuentemente, las emisiones de CO ² en la atmosfera. • Aumenta la capacidad del espacio aéreo, • Mayor disponibilidad del espacio aéreo reservado, en horarios donde no hay actividades de los usuarios de esos espacios aéreos.			
Métricas				
• Porcentaje de Comités o u órganos similares de Coordinación Civil/Militar implantados • Cantidad de acuerdos de coordinación y cooperación Civil/Militar implantados • Reducción del número de espacios aéreos reservados de carácter permanente				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AUO CM	a) elaborar material de orientación sobre coordinación y cooperación civil/militar para estipular políticas, procedimientos y normas nacionales	(*) - 2012	Proyecto Regional Estados	Válida
	b) llevar a cabo una evaluación de la cantidad y extensión de espacios aéreos reservados	(*) – 2012	Estados	Válida
	c) establecer comités u órganos similares de coordinación civil/militar	(*) - 2012	Estados	Válida
	d) hacer arreglos para tener un enlace permanente y una estrecha cooperación entre dependencias civiles ATS y las dependencias apropiadas militares, así como con demás usuarios de espacios aéreos reservados.	(*) - 2012	Estados	Válida
	e) establecer, cuando sea requerido para los ANSP, procedimientos para la coordinación de la reserva temporal de espacio aéreo (TRA), por medio de emisión de NOTAM o a través de procedimientos específicos de activación/desactivación reservados en tiempo real.	(*) – 2013	Estados	Válida
	f) elaborar una estrategia y programa de trabajo regionales para la implantación del uso flexible del espacio aéreo a través de un enfoque por fases, empezando por compartir de manera más dinámica el espacio aéreo reservado, considerando los UAS	2012 - 2018	Proyecto Regional Estados	Válida
	g) Monitorear el avance durante la implantación	(*) – 2013	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/18: Información aeronáutica.			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM ATM/05</u> IMPLANTACION DE LA ATFM				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Evita la sobrecarga del sistema ATC y Aeroportuario, reforzando la seguridad operacional.			
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• reducción en esperas inducidas por condiciones meteorológicas y de tránsito que conducen a una reducción del consumo de combustible y de emisiones contaminantes • mejora de la predicción mejora en la gestión de demanda en exceso de servicio en sectores ATC y en aeródromos			
Métricas				
• Porcentaje de vuelos demorados				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
DCB AO AOM CM	a) Evaluar el progreso del programa de trabajo para implantación del ATFM	2012	Estados	Válida
	b) Evaluar los requerimientos de información meteorológica para fines de implantación ATFM.	2012	Estados	Válida
	c) elaborar método regional para establecer pronósticos de demanda/capacidad	(*) - 2013	Estados	Válida
	d) desarrollar e implantar procedimientos regionales para un uso eficiente y optimo de la capacidad de aeródromo y de pista	(*) - 2014	Estados	Válida
	e) elaborar e implantar métodos para mejorar la eficiencia, según se requiera, mediante gestión del espacio aéreo	(*) - 2015	Estados	Válida
	f) desarrollar e implantar procedimientos de coordinación operacional entre unidades ATFM de los Estados	2012 – 2018	Estados	Válida
	g) Monitorear el avance durante la implantación	(*) – 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/6: gestión de la afluencia del tránsito aéreo; GPI/7: gestión dinámica y flexible de rutas ATS; GPI/9: Conciencia situacional; GPI/13 diseño y gestión de aeródromo; GPI/14: operaciones de pista; y GPI/16: sistemas de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de alerta			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM ATM/06</u> MEJORAR LA CONCIENCIA SITUACIONAL ATM				
Beneficios				
Seguridad Operacional	- La disponibilidad de datos electrónicos del terreno y los obstáculos en el puesto de pilotaje permite una reducción del número de accidentes CFIT - La mejora de la consciencia situacional proporciona datos que facilitan la toma de decisiones operativas, reforzando la seguridad operacional			
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	- Vigilancia de tránsito aéreo mejorada proporciona una reducción en la separación entre aeronaves, permitiendo una mejor afluencia de tránsito aéreo y ampliando la capacidad ATC - Contribuye a colaboración entre tripulación de vuelo y el sistema ATM - Contribuye en toma de decisiones en colaboración (CDM) a través de la compartición de información de datos aeronáuticos - Reducción de la carga de trabajo para pilotos y controladores			
Métricas				
- Reducción de accidentes CFIT - Reducción del número de errores operacionales, incluyendo los LHD.				
Estrategia 2012 – 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
ATM-SDM AO CM	a) Elaborar un plan de acción para la mejora de la consciencia situacional de pilotos y controladores	(*) - 2012	Proyecto Regional	Válida
	b) implantar sistemas de proceso de datos de plan de vuelo (nuevo formato FPL) y herramientas de comunicación de datos entre ACC	(*) – 2014	Estados	Válida
	c) Implantar tecnologías de vigilancia ATS y sus aplicaciones según sea requerido	2012 – 2018+	Estados	Válida
	d) Implantar sistemas de comunicaciones aire-tierra a través de enlace de datos (ADS-C/CPDLC en espacios aéreos oceánicos, ADS-B, D-ATIS, DCL, D-VOLMET, etc.)	(*) – 2018+	Estados	Válida
	e) implantar herramientas de apoyo avanzadas de automatización para contribuir a la compartición de la información aeronáutica	2015 – 2018+	Estados	Válida
	f) monitorear el desarrollo de la implantación	(*) – 2018+	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/6: gestión de afluencia de tránsito aéreo; y GPI/7: gestión dinámica y flexible de rutas ATS; GPI/9: consciencia situacional; GPI/13: diseño y gestión de aeródromos; GPI/14: operaciones en la pista; y GPI/16: apoyo a las decisiones y sistemas de alerta; GPI/17: implantación de aplicaciones de enlace de datos; GPI/18: información aeronáutica; GPI/19: sistemas meteorológicos, GPI/22: Infraestructura de comunicación.			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM ATM/07</u> IMPLANTACION DEL NUEVO FORMATO DE PLAN DE VUELO (FPL)				
Beneficios				
Seguridad Operacional		• La incorporación de más información en el FPL refuerza la seguridad operacional		
Protección del Medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo		• Capacidad de espacio aéreo ampliada • Eficiencia operacional mejorada		
Métricas				
• Porcentaje de Estados con nuevo FPL implantado				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO- FIN	RESPONSABI LIDAD	SITUACION
SDM ATM	a) Guías sobre la transición al Nuevo Formato de Plan de Vuelo Presentado	(*)	OACI	Válida
	b) Elaborar una estrategia regional de transición al nuevo formato de plan de vuelo presentado	(*)	OACI	Válida
	c) Identificación de involucrados y posible impacto de la implantación del nuevo formato de plan de vuelo presentado (FPL/RPL/CPL)	(*)	Estados	Válida
	d) Evaluación de las capacidades actuales/futuras de procesamiento de plan de vuelo con respecto al Nuevo formato de plan de vuelo presentado	(*)	Estados	Válida
	e) Ensayos de conducta entre sistemas con capacidad de procesamiento del NUEVO Plan de vuelo	(*)	Estados	Válida
	f) Elaboración de procedimientos de contingencia y determinación de consideraciones técnicas/operacionales para la transición	(*)	Estados	Válida
	g) Identificación de las partes principales que consideren la afluencia de datos de FP y definición de los pasos de transición basados en: - sistemas con capacidad de procesar ambos formatos: actual y NUEVO - sistemas a modernizarse/implementarse antes del 2012 y que serán capaces de procesar el nuevo formato de plan de vuelo presentado	(*)	Estados	Válida
	h) Publicación de acciones de transición, ensayos y otras publicaciones para los usuarios e interesados	(*)	GREPECAS	Válida
	i) Evaluación de las acciones de transición y hacer ajustes	(*)	Estados	Válida
	j) realizar el plan de transición	(*)	Estados	Válida
	k) monitorear las actividades de transición	(*)	OACI	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/4: alineación de la clasificación del espacio aéreo superior. GPI/1: uso flexible del espacio aéreo; GPI/6 Gestión del flujo de tránsito aéreo; GPI/7: gestión dinámica y flexible de rutas ATS; GPI/9: Conciencia situacional; GPI/13: Gestión y diseño de aeródromos; GPI/14: Operaciones en pista; GPI/16: sistemas de alerta en apoyo a decisiones; GPI/17: implantación de aplicaciones de enlace de datos; GPI/18: Información Aeronáutica; GPI/19: sistemas meteorológicos; GPI/21: Sistemas de Navegación; GPI/22: Infraestructura de Comunicación			

NOTA: El presente PFF se basa en el formato presentado en la CNS/ATM/SG1 de marzo 2010.

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM CNS/01</u> SERVICIO FIJO AERONAUTICO EN LA REGION SAM				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Reducción de errores operacionales en coordinaciones entre ACC adyacentes; • Incremento de conciencia situacional ATM; y • Reducción de carga de trabajo al piloto y controlador.			
Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Transporte Aéreo	• Incremento de la capacidad y disponibilidad de los servicios fijos aeronáutico en apoyo de las aplicaciones ATS, MET, AIS y SAR; y • Apoyo al ATFM / CDM.			
Métricas				
• Numero de interconexiones AMHS según la tabla 1Bb del FASID; • Numero de interconexiones AIDC según la Tabla 1Bb del FASID; y • Porcentaje de fases cumplidas para la implantación de la nueva red regional.				
Estrategia 2012 – 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM ATM-SDM DCB CM AUO	a) Completar la implantación de los sistemas AMHS en los Estados que aun no cuentan con estos sistemas	(*) - 2013	Estados	Válida
	b) Implantación de la interconexión de sistemas AMHS	(*) - 2014	Estados	Válida
	c) Implantar servicios de comunicaciones para el ATFM centralizado	2015 - 2018+	Estados	Válida
	d) Implantar el AIDC en los centros automatizados de la Región SAM	(*) - 2013	Estados	Válida
	e) Implantación operacional del AIDC entre ACC´s adyacentes	(*) - 2014	Estados	Válida
	f) Implantar la nueva red regional (REDDIG II)	2012 -2015	Estados	Válida
	g) Monitorear el avance de la implantación	2012-2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/6: ATFM, GPI/9: Conciencia situacional, GPI/ 16: Sistemas de apoyo para toma de decisiones y sistema de alerta, GPI/18: información aeronáutica, GPI/17: Aplicaciones de enlaces de datos, GPI/19: Sistemas meteorológicos, GPI/22: Infraestructura de comunicación			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM CNS/02</u> SERVICIO MOVIL AERONAUTICO EN LA REGION SAM				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Reducción de los errores operacionales en coordinaciones entre ACC Adyacentes haciendo las coordinaciones ATS más eficientes; y • Reducción de la carga de trabajo al piloto y el controlador.			
Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Transporte Aéreo	• Aseguramiento de la cobertura y calidad de las comunicaciones en el servicio ATS; • Incremento de la disponibilidad de las comunicaciones para el servicio ATS; • Apoyo al servicio AIM/MET; y • Aseguramiento del espectro de radiofrecuencia para el servicio de comunicación, asignado a la aviación.			
Métrica				
• Porcentaje de cumplimiento de la Tabla FASID 2-A; • Número de sistemas CPDLC implantados; • Número de sistemas DCL implantados; • Número de sistemas D-ATIS implantados; y • Número de sistemas VOLMET implantados.				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM ATM-SDM DCB CM	a) Completar la implantación de los servicios requeridos en la tabla CNS 2-A “Servicio Móvil Aeronáutico SMAS”	(*) - 2014	Estados	Válida
	b) En ruta Continental: Completar cobertura de comunicaciones VHF en espacio aéreo inferior, donde las operaciones así lo requieran.	2012- 2015	Estados	Válida
	c) Implantar el CPDLC área oceánica, manteniendo el servicio HF como respaldo	(*) - 2018	Estados	Válida
	d) Implantar el CPDLC en área continental seleccionada.	2012- 2018	Estados	Válida
	e) Área Terminal: Implantación de canales VHF diferentes para los servicios de torre de control y APP en todos los aeropuertos donde se utiliza un solo canal para atender los servicios de APP y torre de control	(*) - 2015	Estados	Válida
	f) Implantación de servicios DCL en aeródromos seleccionados	2016-2018	Estados	Válida
	g) Implantación de servicios D-ATIS en aeródromos seleccionados	2012-2017	Estados	Válida
	h) Implantación de servicios VOLMET (por voz y por datos)	(*) - 2018	Estados	Válida
	i) Garantizar la protección del espectro de radiofrecuencia utilizados para los servicios de comunicaciones actuales y futuros previstos	(*) -2018	Estados OACI	Válida
	j) Monitorear el avance de la implantación	2012-2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/6: ATFM, GPI/9: Conciencia situacional, GPI/17: Aplicaciones de enlaces de datos, GPI/19: Sistemas meteorológicos, GPI/22: Infraestructura de comunicación, GPI 23: Radioespectro aeronáutico			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM CNS/03</u> SISTEMAS DE NAVEGACIÓN EN LA REGION SAM				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Apoyo a la separación de aeronaves; • Reducción de carga de trabajo al piloto y controlador; e • Incremento de la seguridad a los aterrizajes, evitando el CFIT.			
Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Transporte Aéreo	• Incremento de la capacidad y estructura del espacio aéreo; • Incremento de la integridad del sistema GNSS; • Soporte a la implantación del PBN; y • Reducción de costos.			
Métricas				
• Número de NDB desactivados de acuerdo a la Tabla 3-3 del FASID; y • Número de GBAS implantados en aeropuertos con suficiente demanda operacional.				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM ATM-SDM TS AUO	a) Continuar con la desactivación de los NDB	*- 2018+	Estados	Válida
	b) Implantar nuevos sistemas DME para soportar operaciones en Ruta en apoyo a PBN	2012- 2018	Estados OACI	Válida
	c) Implantar GBAS en aeropuertos con suficiente demanda operacional	2015-2018+	Estados	Válida
	d) Modernizar las plataformas de ensayos en vuelo para las aplicaciones GNSS	2012-2017	Estados	Válida
	e) Garantizar la protección del espectro de radiofrecuencia utilizados para los servicios de comunicaciones actuales y futuros previstos	(*) 2018	Estados OACI	Válida
	f) Monitorear el avance de la implantación	2012-2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/5: RNAV y RNP; GPI/6: ATFM; GPI/7: Gestión dinámica y flexible de rutas ATS; GPI/10: Diseño y gestión del área terminal; GPI/11: SID y STAR con RNP y RNAV; GPI/12: Integración Funcional de Sistemas de Tierra y de a bordo; GPI/13: Diseño y gestión de aeródromos; GPI/14: Operaciones de pista; GPI/21: Sistemas de Navegación; GPI/23: Radioespectro aeronáutico			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL : <u>SAM CNS/04</u> SERVICIO DE VIGILANCIA ATS EN LA REGION SAM				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Incremento de conciencia situacional ATM; • Mejora en coordinaciones ATS reduciendo errores operacionales en coordinaciones entre ACC adyacentes; y • Reducción de carga de trabajo al piloto y controlador.			
Protección del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible del Transporte Aéreo	• Facilita el suministro ATS; • Aumento de la capacidad del espacio aéreo; • Soporta la implantación del PBN y rutas aleatorias; y • Optimización de recursos al compartir información.			
Métricas				
• Número de sistemas ADS-C en FIR oceánicos implantados; • Número de ACC´s adyacentes con intercambio de datos de vigilancia ATS; • Porcentaje de espacio aéreo en ruta para niveles superiores con cobertura ADS-B; y • Número de sistemas A-SMGCS implantados.				
Estrategia 2012 – 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AO TS CM ATM-SDM	a) Implantar en áreas de ruta sistemas ADS-B y/o MLAT	2012-2018 +	Estados	Válida
	b) Implantar sistemas de guía y control de movimiento en superficie A-SMGCS en aeropuertos que previo estudio así lo requiera	2013- 2018 +	Estados	Válida
	c) Implantar el servicio ADS-C en todos los Estados con responsabilidad sobre un FIR oceánico	(*) - 2018	Estados	Válida
	d) Implantar el intercambio de datos de vigilancia ATS entre ACCs adyacentes.	(*)- 2018+	Estados	Válida
	e) Garantizar la protección del espectro de radiofrecuencia utilizados para los servicios de comunicaciones actuales y futuros previstos	(*) -2018	Estados OACI	Válida
	f) Monitorear el avance de la implantación	2012-2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/5: RNAV y RNP; GPI/6: ATFM; GPI/9: Conciencia situacional; GPI/10: Diseño y gestión del área terminal; GPI/11: SID y STAR con RNP y RNAV; GPI/12: Integración Funcional de Sistemas de Tierra y de a bordo; GPI/13: Diseño y gestión de aeródromos; GPI/14: Operaciones de pista; GPI/17: Aplicaciones de enlaces de datos, GPI/22: Infraestructura de comunicación, GPI/23: Radioespectro aeronáutico			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM MET/01</u> IMPLANTACION DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA INFORMACION MET				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Garantizar la calidad de los datos y productos meteorológicos suministrados a todos los usuarios de la comunidad ATM • Mejorar la confianza del usuario acerca de los datos meteorológicos utilizados para la planificación y re-planificación de los vuelos			
Métricas				
• Número de aeródromos internacionales con el QMS/MET implantado • Numero de aeródromos internacionales con el QMS/MET certificado				
Estrategia 2012 – 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
	a) Asegurar la implantación del sistema de gestión de calidad para la información MET(QMS/MET)	(*) 2012-2015	Proyecto Regional Estados	Válida
	b) Desarrollar el LAR-MET	2013-2015	Proyecto Regional Estados	Válida
	c) Certificar y mantener la certificación del sistema de gestión de calidad QMS/MET por una organización aprobada, en todos los aeródromos AOP	(*) 2015	Estados	Válida
	d) Monitorear el proceso de la implantación QMS/MET	2012-2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/18: Información Aeronáutica y GPI/19: Sistemas Meteorológicos			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM MET/02</u> MEJORAS EN LAS FACILIDADES MET				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Proveer información MET de mayor confiabilidad a toda la comunidad ATM • Ayudar a la toma de decisiones para la planificación del ATM • Asegurar al usuario la disponibilidad de la información MET • Ayudar a la conciencia situacional de los usuarios aeronáuticos para operaciones AWO (All weather operations)			
Métricas				
	• Número de aeródromos internacionales con AWOS en operación • Número de MWO(s) con equipamiento y sistemas requeridos • Número de aeródromos AOP con resúmenes y tablas climatológicas actualizadas			
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM DCB AO AUO ATM-SDM CM	a) Establecer un plan regional de automatización de los datos meteorológicos en todos los aeródromos AOP.	2012-2018	Proyecto Regional Estados	Válida
	b) Establecer un plan regional para fortalecer las Oficinas de Vigilancia Meteorológica (MWO) con la infraestructura requerida para la vigilancia efectiva en la(s) FIR(s)	2012-2018	Proyecto Regional Estados	Válida
	c) Establecer programas de inspección y calibración periódicas de instrumentos meteorológicos de las EMA(s)	2012-2014	Estados	Válida
	d) Elaborar y ejecutar un programa de actualización de los Resúmenes y Tablas climatológicas de los aeródromos AOP.	2012-2014	Estados	Válida
	e) Monitorear la ejecución de los distintos los programas	2012-2014	GREPECAS Estados	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia Situacional, GPI/14: Operaciones en pistas, GPI/18: Información Aeronáutica y GPI/19: Sistemas Meteorológicos			

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM MET/03</u> MEJORAS EN LA IMPLANTACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LOS VOLCANES EN LAS AEROVÍAS INTERNACIONALES (IAWV), VIGILANCIA DE LA LIBERACIÓN ACCIDENTAL DE MATERIAL RADIATIVO Y EN LA EMISIÓN DE SIGMET(S)				
Beneficios				
Seguridad Operacional	Incremento de la seguridad operacional con el suministro de información sobre cenizas volcánicas y fenómenos severos			
Protección del medio ambiente y desarrollo sostenible de la aviación	- Apoyar la planificación pre-vuelo optimizando las rutas aéreas con respecto a las cenizas volcánicas y liberación accidental de material radiactivo - Apoyar la planificación de nuevas rutas aéreas en forma segura y sostenible			
Métricas				
- Número de Estados con IAWV y sus evoluciones implantados - Número de Estados con Plan de Contingencia por cenizas volcánicas y liberación accidental de material radiactivo aprobados.				
Estrategia 2012 – 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AO AUO ATMSDM DCB CM	a) Elaborar un plan para asegurar la implantación de las mejoras de la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales	(*) 2012	Proyecto Regional	Válida
	b) Elaborar una Guía para la Implantación del IAWV en la Región basada en el Documento 9766 de la OACI	2012 - 2013	Proyecto Regional Estados	Válida
	c) Actualizar las cartas de acuerdos entre los CAA/MET/Organismos vulcanológicos de los Estado, que incluya las responsabilidades de cada institución (incluyendo formato VONA)	(*) 2012	Estados	Válida
	d) Donde corresponda, elaborar acuerdos escritos con los servicios meteorológicos nacionales (SMN) en caso de liberación accidental de material radioactivo	(*) 2012	Estados	Válida
	e) Actualizar las cartas de acuerdos operacionales entre las dependencias ATS/MET	(*) 2012	Estados	Válida
	f) Elaborar un plan regional de contingencia para casos de actividad volcánica	2012-2013	Proyecto Regional	Válida
	g) Elaborar un plan regional de contingencia para casos de liberación accidental de material radiactivo.	2012-2013	Proyecto Regional	Válida
	h) Actualización de los procedimientos en las MWO y VAAC acorde con las Enmiendas 76 y 77 del Anexo 3	2013-2018	Estados	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia Situacional, GPI/14: Operaciones en pistas, GPI/16: Sistema de apoyo para la toma de decisiones y sistemas de aletas, GPI/18: Información Aeronáutica y GPI/19: Sistemas MET.			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM MET/04</u> MEJORAS EN EL INTERCAMBIO DE INFORMACION OPMET Y SEGUIMIENTO A LA EVOLUCIÓN DEL WAFS				
Beneficios				
Seguridad Operacional	- Suministro de información OPMET en forma oportuna y correctamente codificada a la comunidad ATM - Aumentar la aplicación regional de los pronósticos meteorológicos (vientos de nivel superior, turbulencia, engelamiento, nubes convectivas y otros)			
Protección al medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	Aumento en la eficiencia de las operaciones y reducción de las emisiones de carbono			
Métricas				
- Incremento porcentual de la disponibilidad de la información OPMET, regional e internacional - Número de Estados con el WAFS y sus evoluciones implantados				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM DCB AO AUO ATMSDM CM	a) Establecer un procedimiento regional para garantizar la disponibilidad de la información OPMET en forma oportuna y correctamente codificada	(*) 2018	Estados / Banco de Datos OPMET de Brasilia	Válida
	b) Elaborar procedimientos de contingencia para difundir la información OPMET, vía Internet, en caso de fallas en los sistemas de comunicaciones	2012 - 2013	Estados	Válida
	c) Implantar los nuevos pronósticos de turbulencia, engelamiento, y de nubes convectivas	(*) 2013	Estados	Válida
	d) Elaborar e implantar un plan de transición para la codificación de la información OPMET en formato XML	2013 - 2018	Proyecto Regional Estado	Válida
	e) Establecer planes para la migración del ISCS al WIFS	(*) 2014	Estados	Válida
	f) Elaborar un plan, en forma conjunta con las dependencias COM, para una migración que permita que los productos del WAFS sean compatibles con el ambiente NextGEN/SESAR en el futuro	2013 - 2018+	Proyecto Regional	Válida
	g) Desarrollo e implantación de procedimientos regionales en apoyo al ATM	(*) 2018+	OACI Estados	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia Situacional, GPI/14: Operaciones en pistas, GPI/18: Información Aeronáutica y GPI/19: Sistemas Meteorológicos			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE PERFORMANCE REGIONAL : <u>SAM SAR/01</u> COOPERACIÓN Y COORDINACIÓN DE LOS SERVICIOS SAR A NIVEL REGIONAL				
Beneficios				
Seguridad Operacional	Favorece la aplicación de los principios prácticos de gestión de riesgos			
Protección Medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo	Asegura la cooperación y coordinación entre las partes interesadas			
Métricas	- Número de Cartas de Acuerdo SAR establecidas - Número de Ejercicios SAR realizados			
Estrategia 2012 - 2018				
COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
N/A	a) Evaluación de los requisitos SAR a nivel regional	2011	OACI-Estados	Válida
	b) Adopción de los requisitos SAR Regional	2012 - 2014	Estados	Válida
	c) Cumplimiento de los principios prácticos de gestión de riesgos y de gestión de la calidad	(*) - 2017	Estados	Válida
	d) Desarrollo, actualización, establecimiento y ratificación de los acuerdos SAR entre Estados	(*) - 2017	Estados	Válida
	e) Armonización de planes de instrucción SAR	(*) - 2013	CIAC	Válida
	f) Realización anual de ejercicios SAR a nivel regional	(*) - 2015	Estados	Válida
	g) Monitorear los avances de la implantación	2012 - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	N/A			

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM AIM/01</u> MEJORA DE LA CALIDAD, INTEGRIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACIÓN AERONÁUTICA -				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Garantiza la integridad y resolución de los datos • Favorece la trazabilidad de la información			
Protección Medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Asegura el conocimiento oportuno de cambios significativos en la información			
Métricas				
• Número de Estados que cumplen con el calendario AIRAC • Número de Estados con QMS implantados • Porcentaje de aeródromos internacionales con WGS-84 implantados • Número de deficiencias corregidas • Número de Estados establecen acuerdos SLA • Número de Estados que completaron implantación WGS-84				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
	a) Plan de Acción para resolver las deficiencias AIS	(*)2012	Estados	Válida
AOM AO DCB AUO	b) Evaluación del estado de cumplimiento y Actualización del Plan de Acción AIM	2012	Proyecto Regional	Válida
	c) Cumplimiento efectivo del Sistema AIRAC	(*) - 2012	Estados	Válida
	d) Establecer un Sistema de Gestión de la Calidad (QMS)	(*) - 2013	Estados	Válida
	e) Completar la utilización del WGS-84 considerando los nuevos productos de datos	(*) - 2013	Estados	Válida
	f) Desarrollar guías de orientación sobre Acuerdos de Nivel de Servicio (SLA) entre originadores de datos y el AIM	*- 2012	Proyecto Regional	Válida
	g) Establecer acuerdos con originadores de datos (SLA)	2012 - 2013	Estados	Válida
	h) Monitorear la implantación del Plan de Acción AIM	2012 - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia situacional, GPI/16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y Sistemas de alerta, GPI/18: Información Aeronáutica, GPI/20: WGS-84, GPI/21: Sistemas de navegación			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: SAM AIM/02 MIGRACIÓN A LA PROVISIÓN DE INFORMACIÓN AERONÁUTICA ELECTRÓNICA				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Apoyo a Sistemas de Alerta de Proximidad al Terreno (GPWS) y herramientas de diseño u optimización de procedimientos			
Protección Medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Integración de la información dinámica y estática en una sola presentación facilitando la conciencia situacional • Acceso a la información en todas las fases del vuelo			
Métricas				
• Número de Estados con el Plan de migración a la provisión de información electrónica implantado • Número de estados con Plan de acción GIS implantado • Número de estados con Plan de acción e-TOD implantado				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AO CM DCB TS AUO ATM-SDM	a) Elaborar un Plan de migración para la provisión de Información Aeronáutica Electrónica	2012	Proyecto Regional	Válida
	b) Implantar Plan de migración para la provisión de información aeronáutica electrónica	2013 - 2018+	Estados	Válida
	c) Elaborar y establecer un programa para facilitar el inter-funcionamiento AIS - MET	2016 - 2018+	Proyecto Regional	Válida
	d) Elaborar Plan de Acción para la Implantación de un GIS	(*)2012	Proyecto Regional	Válida
	e) Elaborar Plan de acción e-TOD	(*)2012	Proyecto regional	Válida
	f) Monitorear la implantación del Plan de Transición para la provisión de Información Aeronáutica Electrónica	2012 - 2018+	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: Conciencia situacional, GPI/16: Sistemas de apoyo para la toma de decisiones y Sistemas de alerta, GPI/18: Información Aeronáutica, GPI/19: Sistemas Meteorológicos, GPI/20: WGS-84			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM AGA/01</u> CALIDAD Y DISPONIBILIDAD DE LOS DATOS AERONÁUTICOS				
Beneficios				
Seguridad Operacional.		• Reduce los accidentes de aeronaves en el aeródromo • Mejora la seguridad operacional de las aeronaves en el aeródromo		
Protección al medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo.		• Operaciones de Aeródromo eficientes a partir del aseguramiento de la calidad de los datos aeronáuticos		
Métricas				
• Número de deficiencias relacionadas al incumplimiento de la información en la tabla AOP 1. Doc. 8733, Vol. II FASID • Número de aeródromos con proceso establecidos e implementados con el AIM				
Estrategia 2012 – 2018				
COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AO CM AUO	a) Desarrollar un plan de acción regional para actualizar la calidad de la información contenida en el Documento 8733 Plan de Navegación de la Región CAR/SAM, Vol. II FASID, Tabla AOP1	(*) – 2018	Proyecto Regional/ GREPECAS	Válida
	b) Establecer e implementar un proceso que asegure la provisión de datos aeronáuticos por el operador aeroportuario al AIM, con los requisitos de calidad correspondientes.	(*) – 2018	Proyecto Regional/Estados	Válida
	c) Actualizar los datos de obstáculos de aeródromos en el sistema WGS-84.	(*) – 2018+	Proyecto Regional/ GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: conciencia situacional, GPI/10: diseño y gestión del área terminal, GPI/13: diseño y gestión de Aeródromo. GPI/14: Operaciones de pista, GPI/18: información aeronáutica, GPI/20: WGS-84			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM AGA/02</u> CERTIFICACIÓN DE AERÓDROMOS				
Beneficios				
Seguridad Operacional.	• Reduce los accidentes de aeronaves en el aeródromo			
Protección al medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Operaciones de Aeródromo eficientes a partir del cumplimiento de los SARPS			
Métricas				
• Número de Aeródromos certificados • Número de Inspectores capacitados • Numero de Aeródromos con certificación validada con la LAR-AGA				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AO CM AUO DCB	a) Armonizar la reglamentación de los estados con el LAR-AGA	2013 - 2015	Estados	Válida
	b) Capacitar inspectores de aeródromos regionales con el MIAGA	(*) – 2015	Proyecto Regional.	Válida
	c) Capacitar inspectores de aeródromos regionales en técnicas de auditoria	2014 - 2015	Proyecto Regional	Válida
	d) Realizar ensayos de auditorías (certificación) multinacionales a los aeródromos de la región	2014 – 2015	Proyecto Regional/ Estados	Válida
	e) Certificación de Aeródromos basados en el conjunto LAR AGA	(*) – 2018	Estados	Válida
	f) Validar de los certificados de aeródromos otorgados antes de la armonización con el LAR-AGA	2015 – 2018+	Estados	Válida
	g) Vigilancia del proceso de certificación	2012 – 2018+	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: conciencia situacional, GPI/10: diseño y gestión del área terminal, GPI/13: diseño y gestión de Aeródromo. GPI/14: Operaciones de pista			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM AGA/03</u> OPERACIONES SEGURAS EN AERÓDROMOS QUE NO CUMPLEN CON SARPS DE OACI				
Beneficios				
Seguridad Operacional.	• Disponer de herramienta para la evaluación de desviaciones • Reduce los accidentes de aeronaves en el aeródromo			
Protección al medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo.	• Operaciones de aeródromo eficientes			
Métrica				
• Número de Aeródromos certificados con desviaciones				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AO CM AUO	a) Identificar los Aeropuertos Regionales con características físicas y operacionales que no cumplen con las SARPS de OACI	(*) – 2014	Proyecto Regional	Válida
	b) Desarrollar un procedimiento para la certificación con desviaciones, que incluya orientaciones para la evaluación de las no conformidades.	(*) - 2014	Proyecto Regional	Válida
	c) Implementar el procedimiento para la certificación con desviaciones	2013 - 2018	Estados	Válida
	d) Vigilancia del proceso de certificación	2012 - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: conciencia situacional, GPI/13: diseño y gestión de Aeródromo. GPI/14: Operaciones de pista			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: <u>SAM AGA/04</u> MEJORAS DE LAS CARACTERISTICAS FISICAS Y OPERACIONALES DEL AERÓDROMO.				
Beneficios				
Seguridad Operacional.	• Incrementa las operaciones seguras de aeronaves			
Protección al medio ambiente y Desarrollo sostenible del transporte aéreo.	• Contar con guías y criterios operaciones que aumente la capacidad con eficiencia • Fluidez del tránsito en área de movimiento			
Métricas				
• Número de aeródromos con capacidad incrementada por mejoras en su infraestructura y/o procedimientos. • Porcentaje de operaciones demoradas por aeródromo				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPONENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AO CM AUO	a) Desarrollar los procedimientos para cálculo de la capacidad de los aeródromos.	(*) – 2014	Proyecto Regional	Válida
	b) Capacitar instructores para replicar los procedimientos de cálculo de capacidad	(*) – 2014	Proyecto Regional	Valida
	c) Implementar los procedimientos de cálculo de capacidad y evaluar los aeródromos cuya capacidad instalada se encuentra próximo a saturación	(*) - 2014	Estados	Válida
	d) Desarrollar procedimientos para optimizar la capacidad de pista y plataformas de aeródromos.	(*) – 2013	Proyecto Regional	Válida
	e) Aplicar los procedimientos para la optimización de la capacidad de la pista y plataformas de aeródromos	2013-2018	Estados	Válida
	f) Desarrollar procedimientos de gestión ambiental en coordinación con los Comités Regionales.	(*) - 2018	Proyecto Regional	Valida
	g) Establecer, en coordinación con CNS, los requisitos aplicables a los operadores de aeródromo para la implantación de sistemas de guía y control del movimiento en la superficie.	(*) – 2018	Proyecto Regional	Válida
	h) Vigilancia de la optimización de capacidad de pistas y plataformas	(*) – 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	GPI/9: conciencia situacional, GPI/13: diseño y gestión de Aeródromo. GPI/14: Operaciones de pista			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: PFF <u>SAM HR/01</u> PLANIFICACION DE LA INSTRUCCIÓN PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL PERSONAL DEL SISTEMA DE NAVEGACION AEREA				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Refuerza la seguridad operacional			
Protección al medio ambiente y desarrollo sostenible del transporte aéreo	• Información disponible con niveles de calidad adecuados a los requerimientos • Personal debidamente capacitado como instructores del concepto operacional ATM • Personal debidamente capacitado para gestionar, operar y mantener el Sistema de Navegación Aérea • Incrementa la conciencia situacional del personal • Brindar servicios de navegación aérea con calidad			
Métricas				
• Número de CIAC que apliquen programas de instrucción para cumplir con la implantación de los requisitos del Sistema de navegación aérea.				
Estrategia 2012 – 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM, AO AUO DCB ATM- SDM CM TS	a) Elaborar programa de capacitación del personal de los servicios de navegación aérea, a fin de responder a los nuevos desafíos tomando en consideración la documentación OACI	2012-2013	Proyecto Regional	Válida
	b) Hacer seguimiento de las actividades del Equipo especial sobre la Nueva Generación de Profesionales Aeronáuticos (NGAP) e implantar los resultados en la Región	2011 - 2016	Estados	Válida
	c) Establecer un Grupo de instructores expertos en el CONOPS para capacitar instructores en la Región SAM	2012-2013	Proyecto Regional	Válida
	d) Preparar Guías de formación entrenamiento, planificación y Concepto Operacional ATM	2013-2014	Proyecto Regional	Válida
	e) Preparar un programa para instructores sobre entrenamiento, planificación y Concepto Operacional ATM	2013-2014	Proyecto Regional	Válida
	f) Fortalecer a los Centros de Instrucción de Aviación Civil (CIAC) de la Región.	2012 – 2014	Estados	Válida
	g) Impartir los cursos sobre entrenamiento, planificación y Concepto Operacional ATM	2013-2016	Estados	Válida
	h) Monitoreo de la formación y actualización del personal de navegación aérea	2016-2018+	GREPECAS Estados	Válida
Vínculo con las GPI	La actualización, capacitación y formación del personal aeronáutico es transversal a todas las áreas del sistema ATM			

OBJETIVO DE RENDIMIENTO REGIONAL: PFF <u>SAM SM/01</u> SEGURIDAD OPERACIONAL				
Beneficios				
Seguridad Operacional	• Refuerza la seguridad operacional			
Métricas				
• N° de EI para ANS y AGA • Número de Estados con SSP implantados • Número de aeródromos internacionales con SMS implantados • Número de servicios ATS con SMS implantados				
Estrategia 2012 - 2018				
COMPO- NENTES OC ATM	TAREAS	PERIODO INICIO-FIN	RESPONSABILIDAD	SITUACION
AOM AUO	a) Desarrollo de las normas y procedimientos asociados para cumplir los requerimientos de vigilancia de la seguridad operacional en los servicios de navegación aérea y aeródromos	2013-2015	Proyecto regional	Válida
	b) Asistir en el fortalecimiento de las administraciones de aviación civil para cumplir con las labores de vigilancia de los servicios de navegación aérea y aeródromos	2014-2018	Proyecto regional	Válida
	c) Seguimiento al programa de trabajo del RASG-PA, como referencia para las actividades de la región	(*) – 2018+	Estados	Válida
	d) Elaborar Guías de orientación para la implantación de SMS en los servicios ATS y aeródromos internacionales	(*) - 2012	Proyecto regional	Válida
	e) Asistir en la implantación de los programas estatales de seguridad operacional (SSP)	2012	Oficina Regional	Válida
	f) Elaborar y mantener bases de datos de la seguridad operacional regional	2012 - 2013	Proyecto regional	Válida
	g) Formular guías de orientación para la protección de los datos de seguridad operacional	2012 - 2014	Proyecto regional	Válida
	h) Implantación efectiva de SMS en los ATS y aeropuertos internacionales	(*) - 2014	Estados	Válida
	i) Elaborar e impartir un plan de capacitación en relación a la aplicación y elaboración de un caso de seguridad operacional como mínimo, de acuerdo al nivel del usuario	(*) - 2012	Estados	Válida
	j) Evaluar y asistir a los Estados en la implantación efectiva de las acciones a fin de mejorar la seguridad operacional	(*) - 2018	GREPECAS	Válida
	k) Monitoreo continuo y evaluación periódica de la eficacia de seguridad operacional y de la implantación de los SMS y SSP	2012 - 2018	GREPECAS	Válida
Vínculo con las GPI	El enfoque sistémico de la seguridad operacional es holístico, aplicándose a todo el sistema ANS			

(*) Indica que la tarea se ha iniciado previamente al plazo considerado para esta planificación.

RELACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ENTRE LAS PFF(s)

AREA	ATM	AGA/AOP		AIM		CNS		MET	
ATM		ATM/2-AGA/AOP/1	c – c d – c	ATM/2-AIM/1	b – d, e c – d, e d – d, e e – d, e	ATM/1-CNS/2	b – a, c e – c, d f – a, b, c, d	ATM/1-MET/3	a – e, g
		ATM/3-AGA/AOP/1	a – a, b b – c c – c	ATM/2-AIM/2	b – a, b, d, e c – a, b, d, e d – a, b, d, e e – a, b, d, e	ATM/1-CNS/3	a – b f - b	ATM/1-MET/4	a – g
		ATM/3-AGA/AOP/4	b – a, b, c, d, e, f					ATM/2-MET/3	b – e, f, g c – e, f, g d - e, f, g e - e, f, g
		ATM/3-AGA/AOP/5	b – a, b						ATM/3-MET/3
		ATM/5-AGA/AOP/4	c – a, b, c, d, e, f d - a, b, c, d, e, f					ATM/3-AIM/1	b – d, e c – d, e
				ATM/2-CNS/3	b – b	ATM/5-MET/2	b – a, b, c, d		

AREA	ATM	AGA/AOP		AIM		CNS		MET	
							c - b		
						ATM/3 CNS/3	c - c	ATM/5-MET/3	b – a, c, d, e, g, h
						ATM/5-CNS/1	f -c	ATM/5-MET/4	b – a, b, c, g
						ATM/6-CNS/1	b – a, b, c, d, e d – c, d, f, g, h	ATM/7-MET/1	c – a d - a
				ATM/3-AIM/2	e – b	ATM/6-CNS/4	c – a, b, c, d d – a, c	ATM/7-MET/4	c – d d - d
				ATM/4-AIM/1	e – c, d, e				
				ATM/6-AIM/2	b – a, b, d, e c – a, b, d, e				
AGA/AOP				AGA/AOP/1-AIM/1	b – d g - e	AGA/AOP/4-CNS/4	g - b	AGA/AOP/5-MET/2	a - a
				AGA/AOP/1-AIM/2	b – d, e				
CNS				CNS/1-AIM/2	a – a, b f – a, b				
								CNS/2-MET/4	h – a, c, g

AREA	ATM		AGA/AOP		AIM		CNS		MET	
MET					MET/1-AIM/1	a - g				
					MET/3-AIM/2	f - c g - c				
					MET/1-AIM/2	a-g				
SAR	SAR/1-ATM/4	f - d								
RRHH	Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1	
SM	Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1		Todas las tareas del PFF/1	

PFF RELATIONSHIP WITH ASBU BLOCK 0 MODULES SELECTED FOR THE SAM REGION
RELACIÓN DE LOS PFFCON LOS MÓDULOS DEL ASBU DEL BLOQUE 0 SELECCIONADO PARA LA REGIÓN SAM

[illegible]

- I = Implantado

ADJUNTO D

DESCRIPTION OF MODULES CONSIDERED FOR THE SAM REGION

PERFORMANCE IMPROVEMENT AREA 1: AIRPORT OPERATIONS

B0-15: Improve Traffic Flow through Runway Sequencing (AMAN/DMAN)

Introduction

This module introduces system capabilities to provide assistance for sequencing and metering to manage arrivals and departures (including time-based metering) to and from a multi-runway aerodrome or locations with multiple dependent runways at closely proximate aerodromes, to efficiently utilize the inherent runway capacity.

Baseline

Currently, sequencing is the manual process by which the air traffic controller uses local procedures and his expertise to sequence departures or arrivals in real time. This is generally leading to sub-optimal solutions both for the realized sequence and the flight efficiency, in particular in terms of taxi times and ground holding for departures, and in terms of holding for arrivals.

Change brought by the module

For departures, the sequence will allow improved start/push-back clearances, reducing the taxi time and ground holding, delivering more efficient departure sequences, reducing surface congestion and effectively and efficiently making use of terminal and aerodrome resources.

Departure management tools maximize the use of airspace capacity and assure full utilization of resources. They have the additional benefit of fuel efficient alternatives to reduce airborne and ground holding in an era in which fuel continues to be a major cost driver and emissions are a high priority. The use of these tools to assure facility of more efficient arrival and departure paths is a main driver in some modules of Block 0.

Necessary procedures (air and ground)

It is necessary to develop the systems and operational procedures for AMAN/DMAN. In particular, procedures for the extension of metering into en-route airspace will be necessary. RNAV/RNP for arrival will also be crucial as well.

Element 1: AMAN and time-based metering

Arrival management (AMAN) sequences the aircraft, based on the airspace state, wake turbulence, aircraft capability, and user preference. The established sequence provides the time that aircraft may have to lose before a reference approach fix, thereby allowing aircraft to fly more efficiently to the that fix and to reduce the use of holding stacks, in particular at low altitude. The smoothed sequence allows increased aerodrome throughput.

Time-based metering is the practice of separation by time rather than distance. Typically, the relevant ATC authorities will assign a time in which a flight must arrive at the aerodrome. This is known as the control time of arrival (CTA). CTAs are determined based on aerodrome capacity, terminal airspace capacity, aircraft capability, wind and other meteorological factors. Time-based metering is the primary mechanism in which arrival sequencing is achieved.

Element 2: Departure management

Departure management (DMAN), like its arrival counterpart, serves to optimize departure operation to ensure the most efficient utilization of aerodrome and terminal resources. Slots assignment and adjustments will be supported by departure management automations like departure management (DMAN) or departure flow management (DFM). Dynamic slot allocation will foster smoother integration into overhead streams and help the airspace users to better meet metering points and comply with other ATM decisions. Departure management sequences the aircraft, based on the airspace state, wake turbulence, aircraft capability, and user preference, to fit into the overhead en-route streams without disrupting the traffic flow. This will serve to increase aerodrome throughput and compliance with allotted departure time.

Intended performance operational improvement

In terms of Capacity improvements, time-based metering will optimize usage of terminal airspace and runway capacity. The utilization of terminal and runway resources will be optimized.

Efficiency is positively impacted as reflected by increased runway throughput and arrival rates. Efficiency is achieved through:

- 1) harmonized arriving traffic flow from en-route to terminal and aerodrome. Harmonization is achieved via the sequencing of arrival flights based on available terminal and runway resources; and
- 2) streamlined departure traffic flow and smooth transition into en-route airspace. Decreased lead time for departure request and time between call for release and departure time. Automated dissemination of departure information and clearances.

In terms of predictability it decreases uncertainties in aerodrome/terminal demand prediction and in terms of flexibility it enables dynamic scheduling.

Just as a reference to take into account, a detailed business case has been built for the time-based flow management programme in the United States. The business case has proven the benefit/cost ratio to be positive. Implementation of time-based metering can reduce airborne delay. This capability was estimated to provide over 320 000 minutes in delay reduction and \$28.37 million in benefits to airspace users and passengers over the evaluation period.

Necessary system capability

Avionics

No avionics capability is required in support of the time-based metering for departure. For approach, time-based metering is mainly achieved through ATC speed clearance to adjust the aircraft sequence in the AMAN. This operation can be facilitated by requiring the aircraft to meet a CTA at a metering fix, relying on the aircraft required time of arrival function from current flight management system (FMS).

Ground systems

The key technological aspects include automation support for the synchronization of arrival sequencing, departure sequencing, and surface information; improve predictability of arrival flow, further hone sector capacity estimates, and management by trajectory. Less congested locations might not require extensive automation support to implement.

Both TBFM and arrival/departure management (AMAN/DMAN) application and existing technologies can be leveraged, but require site adaptation and maintenance.

Human factors considerations

ATM personnel responsibilities will not be affected directly. However, human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Automation support is needed for air traffic management in airspace with high demands. Thus, training is needed for ATM personnel.

Training in the operational standards and procedures are required for this module. Likewise, the qualifications requirements which form an integral part to the implementation of this module.

Reference documents and guidance materials

- European ATM Master Plan, Edition 1.0, March 2009, update in progress
- SESAR Definition Phase Deliverables
- TBFM Business Case Analysis Report
- NextGen Midterm Concept of Operations v.2.0
- RTCA Trajectory Operations Concept of Use

Module summary

<u>Title of the Module:</u> B0-15: Improve Traffic Flow Through Runway Sequencing (AMAN/DMAN)					
<u>Elements:</u> 1. AMAN 2. DMAN		<u>Equipage/Air</u> - Nil		<u>Equipage/Ground</u> - Automation support	
Implementation monitoring and intended performance impact					
<u>Implementation progress</u> 1. Indicator: <i>Percentage of international aerodromes with AMAN/DMAN</i>	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	<u>KPA-Access/Equity</u> Not Applicable	<u>KPA-Capacity</u> Time-based metering will optimize usage of terminal airspace and runway capacity.	<u>KPA-Efficiency</u> Efficiency is positively impacted as reflected by increased runway throughput and arrival rates.	<u>KPA-Environment</u> Not Applicable	<u>KPA-Safety</u> Not Applicable

B0-65: Optimization of Approach Procedures including Vertical Guidance

Introduction

This module complements other airspace and procedures elements (continuous descent operations (CDO), PBN and airspace management) to increase efficiency, safety, access and predictability.

The use of performance-based navigation (PBN) and ground-based augmentation system (GBAS) landing system (GLS1) procedures will enhance the reliability and predictability of approaches to runways, thus increasing safety, accessibility and efficiency. This is possible through the application of Basic global navigation satellite system (GNSS), Baro vertical navigation (VNAV), satellite-based augmentation system (SBAS) and GLS. The flexibility inherent in PBN approach design can be exploited to increase runway capacity.

Baseline

Conventional navigation aids (e.g. Instrument landing system (ILS), VHF omnidirectional radio range (VOR), non-directional radio beacon (NDB)) have limitations in their ability to support the lowest minima to every runway. In the case of ILS, limitations include cost, the availability of suitable sites for ground infrastructure and an inability to support multiple descent paths to multiple runway ends. VOR and NDB procedures do not support vertical guidance and have relatively high minima that depend on siting considerations.

Change brought by the module

With the exception of ground-based augmentation system (GBAS) for GLS, performance-based navigation (PBN) procedures require no ground-based nav aids and allow designers complete flexibility in determining the final approach lateral and vertical paths. PBN approach procedures can be seamlessly integrated with PBN arrival procedures, along with continuous descent operations (CDO), thus reducing aircrew and controller workload and the probability that aircraft will not follow the expected trajectory.

With the exception of ground-based augmentation system (GBAS) for GLS, performance-based navigation (PBN) procedures require no ground-based nav aids and allow designers complete flexibility in determining the final approach lateral and vertical paths. PBN approach procedures can be seamlessly integrated with PBN arrival procedures, along with continuous descent operations (CDO), thus reducing aircrew and controller workload and the probability that aircraft will not follow the expected trajectory.

States can implement GNSS-based PBN approach procedures that provide minima for aircraft equipped with basic GNSS avionics with or without Baro VNAV capability, and for aircraft equipped with SBAS avionics. GLS, which is not included in the PBN Manual, requires aerodrome infrastructure but a single station can support approaches to all runways and GLS offers the same design flexibility as PBN procedures. This flexibility provides benefits when conventional aids are out of service due to system failures or for maintenance. Regardless of the avionics fit, each aircraft will follow the same lateral path. Such approaches can be designed for runways with or without conventional approaches, thus providing benefits to PBN-capable aircraft, encouraging equipage and supporting the planning for decommissioning of some conventional aids.

The key to realizing maximum benefits from these procedures is aircraft equipage. Aircraft operators make independent decisions about equipage based on the value of incremental benefits and potential savings in fuel and other costs related to flight disruptions.

Metrics to determine success of the module are proposed in the *Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883)*.

Intended performance operational improvement

In contrast with ILS, the GNSS-based approaches (PBN and GLS) do not require the definition and management of sensitive and critical areas resulting in potentially increased runway capacity.

Cost savings related to the benefits of lower approach minima: fewer diversions, overflights, cancellations and delays. Cost savings related to higher airport capacity in certain circumstances (e.g. closely spaced parallels) by taking advantage of the flexibility to offset approaches and define displaced thresholds.

This implementation contributes to safety with stabilized approach paths and to environment benefits through reduced fuel burn increasing airport accessibility as well.

In terms of cost benefit analysis Aircraft operators and air navigation service providers (ANSPs) can quantify the benefits of lower minima by using historical aerodrome weather observations and modelling airport accessibility with existing and new minima. Each aircraft operator can then assess benefits against the cost of any required avionics upgrade. Until there are GBAS (CAT I/III) Standards, GLS cannot be considered as a candidate to globally replace ILS. The GLS business case needs to consider the cost of retaining ILS or MLS to allow continued operations during an interference event.

Necessary procedures (air and ground)

The following documents provide background and implementation guidance for ANSPs, aircraft operators, airport operators and aviation regulators:

The Performance-based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613), the Global Navigation Satellite System (GNSS) Manual (Doc 9849) Annex 10 — Aeronautical Telecommunications and the Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations, Volume I — Flight Procedures and Volume II — Construction of Visual and Instrument Flight Procedures (PANS-OPS, Doc 8168) provide guidance on system performance, procedure design and flight techniques necessary to enable PBN approach procedures.

The World Geodetic System — 1984 (WGS-84) Manual (Doc 9674) provides guidance on surveying and data handling requirements. The Manual on Testing of Radio Navigation Aids (Doc 8071) (Doc 8071), Volume II — Testing of Satellite-based Radio Navigation Systems provides guidance on the testing of GNSS. This testing is designed to confirm the ability of GNSS signals to support flight procedures in accordance with the standards in Annex 10.

ANSPs must also assess the suitability of a procedure for publication, as detailed in PANS-OPS, Volume II, Part I, Section 2, Chapter 4, Quality Assurance. The Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design (Doc 9906), Volume 5 –Validation of Instrument Flight Procedures provides the required guidance for validation of instrument flight procedures including PBN procedures. Flight validation for PBN procedures is less costly than for conventional aids for two reasons: the aircraft used do not require complex signal measurement and recording systems; and there is no requirement to check signals periodically.

Necessary system capability

Avionics

PBN approach procedures can be flown with basic instrument flight rules (IFR) GNSS avionics that support on board performance monitoring and alerting; these support lateral navigation (LNAV) minima. Basic IFR GNSS receivers may be integrated with Baro VNAV functionality to support vertical guidance to LNAV/vertical navigation (VNAV) minima. In States with defined SBAS service areas, aircraft with SBAS avionics can fly approaches with vertical guidance to LPV minima, which can be as low as ILS CAT I minima when flown to a precision instrument runway, and as low as 250 ft minimum descent altitude (MDA) when flown to an instrument runway. Within an SBAS service area, SBAS avionics can provide advisory vertical guidance when flying conventional non-directional beacon (NDB) and very high frequency omnidirectional radio range (VOR) procedures, thus providing the safety benefits associated with a stabilized approach. Aircraft require avionics to fly GBAS land system (GLS) approaches.

Ground systems

SBAS-based procedures do not require any infrastructure at the airport served, but SBAS elements (e.g. reference stations, master stations, geostationary (GEO) satellites) must be in place such that this level of service is supported. The ionosphere is very active in equatorial regions, making it very technically challenging for the current generation of SBAS to provide vertically guided approaches in these regions. A GLS station installed at the aerodrome served can support vertically guided CAT I approaches to all runways at that aerodrome.

Human performance

The implementation of approach procedures with vertical guidance enables improved cockpit resource management in times of high and sometime complex workload. By allowing crew procedures to be better distributed during the conduct of the procedure, exposure to operational errors is reduced and human performance is improved. This results in clear safety benefits over procedures that lack guidance along a vertical path. Additionally, some simplification and efficiencies may be achieved in crew training as well.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures, however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues identified during implementation be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the Reference Documents and Guidance material section

in to this module. Likewise, the qualification requirements are identified in the Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air and Ground e section which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

- 1) Regulatory/standardization: use current published criteria as given in Section 8.4 as no new or updated regulatory guidance or standards documentation is needed at this time.
- 2) Approval plans: no new or updated approval criteria are needed at this time. Implementation plans should reflect available aircraft, ground systems and operational approvals.

Reference documents and guidance material

- ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications, Volume I — Radio Navigation Aids*. As of 2011 a draft Standards and Recommended Practices (SARPs) amendment for GLS to support CAT II/III approaches is completed and is being validated by States and industry.
- ICAO Annex 11 — *Air Traffic Services*
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*
- ICAO Doc 8168, *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations*
- ICAO Doc 9674, *World Geodetic System — 1984 (WGS-84) Manual*
- ICAO Doc 9613, *Performance-based Navigation (PBN) Manual*
- ICAO Doc 9849, *Global Navigation Satellite System (GNSS) Manual*
- ICAO Doc 9906, *Quality Assurance Manual for Flight Procedure Design, Volume 5 -Validation of Instrument Flight Procedures*
- ICAO Doc 8071, *Manual on Testing of Radio Navigation Aids, Volume II — Testing of Satellite-based Radio Navigation Systems*
- ICAO Doc 9931, *Continuous Descent Operations (CDO) Manual*
- FAA AC 20-138, TSO-C129/145/146

Module summary

Title of the Module:					
B0-65: Optimization of Approach Procedures Including Vertical Guidance					
<u>Elements:</u> 1. APV with Baro VNAV 2. APV with SBAS 3. APV with GBAS		<u>Equipage/Air</u> - Basic IFR GNSS avionics integrated with Baro VNAV functionality - SBAS avionics - GBAS avionics		<u>Equipage/Ground</u> - SBAS (reference stations, master stations, GEO satellites) - GBAS	
Implementation monitoring and intended performance impact					
<u>Implementation progress</u> 1. 1. Indicator: 2. Percentage of international aerodromes having instrument runways provided with APV on the basis of 3. Baro VNAV/SBAS/GBAS	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	<u>KPA-Access/Equity</u> Increased aerodrome accessibility	<u>KPA-Capacity</u> Increased runway capacity	<u>KPA-Efficiency</u> Reduced fuel burn due to lower minima, fewer diversions, cancellations, delays	<u>KPA-Environment</u> Reduced emissions due to reduced fuel burn.	<u>KPA-Safety</u> Increased safety through stabilized approach paths.

B0-75: Safety and Efficiency of Surface Operations (A-SMGCS Level 1-2)

Introduction

This module builds upon traditional surface movement guidance and control system (SMGCS) implementation (visual surveillance, aerodrome signage, lighting and markings) by the introduction of capabilities enhancing air traffic control (ATC) situational awareness through:

- a) display to the aerodrome controller of the position of all aircraft on the aerodrome movement area;
- b) display to the aerodrome controller of all vehicles on the aerodrome maneuvering area; and
- c) generation of runway incursion alerts (where local operational, safety and cost- benefit analyses so warrant).

This level of implementation, corresponding to levels 1 and 2 of the A-SMGCS concept and being associated to the provision of ATS, is independent of aircraft equipage beyond that associated with cooperative surveillance equipage (e.g. SSR Mode S or A/C transponders).

For automatic dependent surveillance—broadcast (ADS-B) APT the facilities and procedures will be the same with the performance levels associated to conventional SMGCS. The B0 level of implementation is dependent of aircraft/vehicle ADS-B Out equipage.

Baseline

Surface operations historically have been managed by use of visual scanning by both ANSP personnel and flight crew, both as the basis for taxi management as well as aircraft navigation and separation. These operations are significantly impeded during periods of reduced visibility (weather obscuration, night) and high demand, e.g. when a large proportion of aircraft are from the same operator and/or of the same aircraft type.

In addition, remote areas of the aerodrome surface are difficult to manage if out of direct visual surveillance. As a result, efficiency can be significantly degraded, and safety services are unevenly provided. Complementary to such historical means of aerodrome traffic management, enhanced surface situational awareness has been based upon use of an aerodrome surface movement primary radar system and display (SMR). This permits the surveillance of all aircraft and ground vehicles without any need for cooperative surveillance equipment installed on the aircraft/vehicles. This improvement allows ANSP personnel to better maintain awareness of ground operations during periods of low visibility. In addition, the presence of safety logic allows for limited detection of runway incursions.

Change brought by the module

This module implements:

- a) additional capabilities to the aerodrome surveillance environment by taking advantage of cooperative surveillance that provides the means to establish the position of all aircraft and vehicles and to specifically identify targets with individual flight/vehicle identification. Ground vehicles operating on the maneuvering area will be equipped with cooperative surveillance transponders compatible with the specific A-SMGCS equipment installed so as to be visible to tower ground surveillance display systems; and
- b) SMR-like capabilities by implementing ADS-B APT at those aerodromes where surveillance is not available.

Element 1 – Surveillance

In the case of A-SMGCS, this element enhances the primary radar surface surveillance with the addition of at least one cooperative surface surveillance system. These systems include multi-lateration, secondary surveillance radar Mode S, and ADS-B. As with TMA and en-route secondary surveillance radars/ADS-B, the cooperative aspect of the surveillance allows for matching of equipped surveillance targets with flight data, and also reduces clutter and degraded operation associated with primary surveillance. The addition of cooperative surveillance of aircraft and vehicles adds a significant positive benefit to the performance of safety logic, as the tracking and short-term trajectory projection capabilities are improved with the higher quality surveillance. The addition of this capability also provides for a marginal improvement in routine management of taxi operations and more efficient sequencing of aircraft departures.

In the case of ADS-B APT, as an element of an A-SMGCS system, it provides controllers with traffic situational awareness on movement areas. The provision of surveillance information to the controller will allow the deployment of SMGCS procedures, augmenting the controller's situational awareness and helping the controller to manage the traffic in a more efficient way. In this respect, the ADS-B APT application does not aim to reduce the occurrence of runway incursions, but may reduce the occurrence of runway collisions by assisting in the detection of the incursions.

Element 2 – Alerting

In the case of A-SMGCS, where installed and operated, alerting with flight identification information also improves the ATC response to situations that require resolution such as runway incursion incidents and improved response times to unsafe surface situations. Levels of sophistication as regards this functionality currently vary considerably between the various industrial solutions being offered. B0 implementations will serve as important initial validation for improved algorithms downstream.

In the case of ADS-B APT, system generated alerting processes and procedures have not been defined (as this is considered premature at this development stage). It is possible that future variations of the ADS-B APT application will assess the surveillance requirements necessary to support alerting functions.

Intended performance operational improvement

The A-SMGCS improves access to portions of the manoeuvring area obscured from view of the control tower for vehicles and aircraft. It also sustains an improved aerodrome capacity during periods of reduced visibility and ensures equity in ATC handling of surface traffic regardless of the traffic's position on the aerodrome.

The ADS-B APT as an element of an A-SMGCS system, provides traffic situational awareness to the controller in the form of surveillance information and potentially improves capacity. The availability of the data is dependent on the aircraft and vehicle level of equipage.

In terms of efficiency A-SMGCS reduce taxi times through diminished requirements for intermediate holdings based on reliance on visual surveillance only and ADS-B APT potentially reduces taxi times by providing improved traffic situational awareness to controllers.

Cost benefit analysis is positive taking into consideration the improved levels of safety and improved efficiencies in surface operations leading to significant savings in aircraft fuel usage. As well, aerodrome operator vehicles will benefit from improved access to all areas of the aerodrome, improving the efficiency of aerodrome operations, maintenance and servicing.

This implementation reduces ATC workload and improve ATC efficiency.

Necessary system capability

Avionics

Existing aircraft ADS-B and/or SSR transponder systems, including correct setting of aircraft identification.

Vehicles

Vehicle cooperative transponder systems, type as a function of the local A-SMGCS installation. Industry solutions readily available.

Ground systems

A-SMGCS: the surface movement radar should be complemented by a cooperative surveillance means allowing tracking aircraft and ground vehicles. A surveillance display including some alerting functionalities is required in the tower.

ADS-B APT: cooperative surveillance infrastructure deployed on the aerodrome surface; installation of a tower traffic situational awareness display.

Human performance

Human factors considerations

Workload analyses will be necessary to ensure ATC can cope with increased aerodrome capacities in reduced visual conditions using A-SMGCS. ATC response to A-SMGCS generated runway incursion alarms and warnings will require human factors assessments to ensure that ATC performance in this regard does in fact improve and not diminish. Human factors assessments will also be necessary for the assessment of the compatibility of A-SMGCS tower display installations with other tower surveillance display systems.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective (see Section 6 for examples). The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Reference Documents and Guidance material to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air and Ground) which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Standards approved for aerodrome multilateralism, ADS-B and safety logic systems exist for use in Europe, the United States and other Member States. Standards for surface movement radar (SMR) exist for use globally.

Reference documents and guidance material

- Community Specification on A-SMGCS Levels 1 and 2
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*
- ICAO Doc 7030, *Regional Supplementary Procedures* (EUR SUPPS)
- ICAO Doc 9924, *Aeronautical Surveillance Manual*
- ICAO Doc 9871, *Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter*
- ICAO Doc 9830, *Advanced Surface Movement Guidance and Control Systems (A-SMGCS) Manual*
- ICAO Doc 7030/5, (EUR/NAT) *Regional Supplementary Procedures*, Section 6.5.6 and 6.5.7
- FAA Advisory Circulars
- AC120-86 Aircraft Surveillance Systems and Applications
- AC120-28D Criteria for approval of Category III Weather Minima for Take-off, Landing, and Rollout
- AC120-57A Surface Movement Guidance and Control System
- Avionics standards developed by RTCA SC-186/Eurocae WG-51 for ADS-B
- Aerodrome map standards developed by RTCA SC-217/Eurocae WG-44
- EUROCAE ED 163 Safety, Performance and Interoperability Requirements document for ADS-B Airport Surface surveillance application (ADS-B APT)
- FAA NextGen Implementation Plan
- European ATM Master Plan

Module summary

<u>Title of the Module:</u>		
B0-75: Safety and Efficiency of Surface Operations (A-SMGCS Level 1-2)		
<u>Elements</u>	<u>Equipage/Air</u>	<u>Equipage/Ground</u>
1. Surveillance	- ADS-B / SSR	- SMR/SSR Mode S/
2. Alerting systems	transponder system	ADS B/ Multilateration
3. (Not included in the Module but added here as they are closely linked to this Module) Visual aids for navigation and Wild life strike hazard reduction		- Surveillance display with alerting functionalities in the tower.
		- A cooperative transponder system for vehicles
		- Visual aids for navigation
Implementation monitoring and intended performance impact		
<u>Implementation</u>	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only	

<u>progress</u>	<u>KPA-Access/Equity</u>	<u>KPA-Capacity</u>	<u>KPA-Efficiency</u>	<u>KPA-Environment</u>	<u>KPA-Safety</u>
1. Indicator: <i>Percentage of international aerodromes with SMR/ SSR Mode S/ ADS-B Multilateration</i>	Improves KPA-Access/Equity to portions of the manoeuvring area obscured from view of the control tower for vehicles and aircraft. Ensures equity in ATC handling of surface traffic regardless of the traffic's position on the international aerodrome.	Sustained level of aerodrome capacity during periods of reduced visibility	Reduced taxi times through diminished requirements for intermediate holdings based on reliance on visual surveillance only. Reduced fuel burn.	Reduced emissions due to reduced fuel burn	Reduced runway incursions. Improved response to unsafe situations. Improved situational awareness leading to reduced ATC workload.
2. Indicator: <i>Percentage of international aerodromes with a cooperative transponder systems on vehicles</i>					
3. Indicator: <i>Percentage of international aerodromes complying with visual aid requirements as per Annex 14</i>					

B0-80: Improved Airport Operations through Airport-CDM

Introduction

This module is designed to implement collaborative applications that will allow the sharing of surface operations data among the different stakeholders on the airport. This will improve surface traffic management reducing delays on movement and maneuvering areas and enhance safety, efficiency and situational awareness

Baseline

Surface operations, especially for the turnaround phase, involve all operational stakeholders at an airport. They each have their own processes that are conducted as efficiently as possible. However, by relying on separated systems and not sharing all relevant information, they currently do not perform as efficiently as they could.

The baseline will be operations without airport collaboration tools and operations.

Change brought by the module

Implementation of airport collaborative decision making (A-CDM) will enhance surface operations and safety by making airspace users, ATC and airport operations better aware of their respective situation and actions on a given flight.

Airport-CDM is a set of improved processes supported by the interconnection of various airport stakeholders information systems. Airport-CDM can be a relatively simple and low cost programme.

Intended performance operational improvement

In terms of capacity this module enhanced use of existing infrastructure of gate and stands (unlock latent capacity) and reduced workload, and assure a better organization of the activities to manage flights.

It also increases efficiency of the ATM system for all stakeholders. In particular for aircraft operators: improved situational awareness (aircraft status both home and away); enhanced fleet predictability and punctuality; improved operational efficiency (fleet management); and reduced delay.

Environmental benefits are achieved with this implementation reducing taxi time, fuel and carbon emissions and lower aircraft engine run time

The business case has proven to be positive due to the benefits that flights and the other airport operational stakeholders can obtain. However, this may be influenced depending upon the individual situation (environment, traffic levels investment cost, etc.).

Necessary procedures (air and ground)

The existing procedures need to be adapted to the collaborative environment in order to provide full benefits. These changes will affect the way the pilot, controller, airlines operations and ATFM unit will exchange information and manage the departing queue. The pushback and engine start up are just in time taking in account assigned runway, taxiing time, runway capacity, departure slot and departure constraints.

Necessary system capability

Avionics

No airborne equipment is required.

Ground systems

Collaborative decision-making (CDM) does not require specific new functionalities. The difficulty is more to interconnect ground systems depending on the systems in place locally but experience has proven that industrial solutions/support exist. Where available, shared surveillance information may enhance operations.

Human factors considerations

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Reference Documents and Guidance material section. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air and Ground) section which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: updates are required to the following current published criteria:

- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*
- ICAO CDM Manual

Approval plans: updates are required for:

- EUROCONTROL, A-CDM Implementation Manual
- FAA NextGen Implementation Plan

Reference documents and guidance material

- ICAO CDM Manual (being finalized)
- European Union, OJEU 2010/C 168/04: Community Specification ETSI EN 303 212 v.1.1.1: European Standard (Telecommunications series) Airport Collaborative Decision Making (A-CDM)
- EUROCAE ED-141: Minimum Technical Specifications for Airport Collaborative Decision Making (Airport-CDM) Systems
- EUROCONTROL A-CDM Programme documentation, including an Airport - CDM Implementation Manual
- FAA NextGen Implementation Plan 2011

Module summary

Title of the Module: B0-80: Improved Airport Operations through Airport-CDM					
Elements: 1. Airport –CDM 2.(Not included in the Module but added here as they are closely linked to this Module) Aerodrome certification, Aerodrome emergency planning, Airport planning and Heliport operations		Equipage/Air - Nil		Equipage/Ground - Interconnection of ground systems of different partners for Airport-CDM - Rescue and Fire Fighting (RFF) Equipment as per Annexe 14	
Implementation monitoring and intended performance impact					
Implementation progress 1. Indicator: <i>percentage of international aerodromes with Airport-CDM</i> 2. Indicator: <i>Percentage of certified international aerodromes</i> 3. Indicator: <i>Percentage of international aerodromes with RFF equipment as per Annex 14</i>	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	<u>KPA-Access/Equity</u> Enhances equity on the use of aerodrome facilities.	<u>KPA-Capacity</u> Enhanced use of existing Implementation of gate and stands (unlock latent capacity). Reduced workload, better organization of the activities to manage flights.	<u>KPA-Efficiency</u> Improved operational efficiency (fleet management); and reduced delay. Reduced fuel burn due to reduced taxi time and lower aircraft engine run time.	<u>KPA-Environment</u> Reduced emissions due to reduced fuel burn	<u>KPA-Safety</u> Not Applicable

PERFORMANCE IMPROVEMENT AREA 2: GLOBALLY INTEROPERABLE SYSTEMS AND DATA

B0-25: Increased Interoperability, Efficiency and Capacity through Ground-Ground Integration

Introduction

This module was designed to improve coordination between air traffic service units (ATSUs) by using ATS interfacility data communication (AIDC) defined by the ICAO Manual of Air Traffic Services Data Link Applications (Doc 9694). The transfer of communication in a data link environment improves the efficiency of this process particularly for oceanic ATSUs.

Baseline

The baseline for this module is the traditional coordination by phone, and procedural and/or radar distance/time separations.

Flights which are being provided with air traffic services are transferred from one air traffic services (ATS) unit to the next in a manner designed to ensure safety. In order to accomplish this objective, it is a standard procedure that the passage of each flight across the boundary of the areas of responsibility of the two units is coordinated between them beforehand and that the control of the flight is transferred when it is at, or adjacent to, the said boundary.

Where it is carried out by telephone, the passing of data on individual flights as part of the coordination process is a major support task at ATS units, particularly at area control centres (ACCs). The operational use of connections between flight data processing systems (FDPSs) at ACCs replacing phone coordination (on-line data interchange (OLDI)) is already proven in Europe.

This is now fully integrated into the ATS interfacility data communications (AIDC) messages in the *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*, (PANS-ATM, Doc 4444) which describes the types of messages and their contents to be used for operational communications between ATS unit computer systems. This type of data transfer (AIDC) will be the basis for migration of data communications to the aeronautical telecommunication network (ATN).

Information exchanges between flight data processing systems are established between air traffic services units for the purpose of notification, coordination and transfer of flights and for the purpose of civil/military coordination.

These information exchanges rely upon appropriate and harmonized communication protocols to secure their interoperability and apply to:

- a) communication systems supporting the coordination procedures between air traffic services units using a peer-to-peer communication mechanism and providing services to general air traffic; and
- b) communication systems supporting the coordination procedures between air traffic services units and controlling military units, using a peer-to-peer communication mechanism.

Change brought by the module

The module makes available a set of messages to describe consistent transfer conditions via electronic means across boundaries of ATS units. It consists of the implementation of the set of AIDC messages in the flight data processing systems (FDPS) of the different ATS units involved and the establishment of a Letter of Agreement (LoA) between these units to set the appropriate parameters.

Prerequisites for the module, generally available before its implementation, are an ATC system with flight data processing functionality and a surveillance data processing system connected to each other. This module is a first step towards the more sophisticated 4D trajectory exchanges between both ground/ground and air/ground according to the ICAO *Global Air Traffic Management Operational Concept* (Doc 9854).

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the *Manual on Global Performance of the Air Navigation System* (Doc 9883).

In terms of capacity this implementation reduced controller workload and increased data integrity supporting reduced separations translating directly to cross sector or boundary capacity flow increases.

This reduced separation can also be used to more frequently offer aircraft flight levels closer to the flight optimum; in certain cases, this also translates into reduced en-route holding contributing to efficiency.

Additionally in terms of safety the Air Traffic Controllers also, have a better knowledge of more accurate flight plan information reducing errors in the ATC loop coordination.

Increase of throughput at ATS unit boundary and reduced ATCO workload will outweigh the cost of FDPS software changes. The business case is dependent on the environment.

Necessary procedures (air and ground)

Required procedures exist. They need local analysis of the specific flows and should be spelled out in a Letter of Agreement between ATS units; the experience from other regions can be a useful reference.

Avionics

No specific airborne requirements.

Ground systems

Technology is available. It consists in implementing the relevant set of AIDC messages in flight data processing and could use the ground network standard AFTN-AMHS or ATN. Europe is presently implementing it in ADEXP format over IP wide area networks.

The technology also includes for oceanic ATSUs a function supporting transfer of communication via data link.

Human factors considerations

Ground interoperability reduces voice exchange between ATCOs and decreases workload. A system supporting appropriate human-machine interface (HMI) for ATCOs is required.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the HMI has been considered from both a functional and ergonomic perspective (see Section 6 for examples). The possibility of latent failures, however, continues to exist and vigilance is required during all implementation activity. In addition it is important that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

To make the most of the automation support, training in the operational standards and procedures will be required and can be found in the links to the documents in Reference Documents and Guidance material section

of this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in the Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air AND Ground) section which are integral to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air AND ground)

Regulatory/standardization: use current published criteria that include:

- a) ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*; and
- b) EU Regulation, EC No 552/2004.

Approval plans: to be determined based on regional consideration of ATS interfacility data communications (AIDC).

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management*, Appendix 6 - *ATS Interfacility Data Communications (AIDC) Messages*
- ICAO Doc 9880, *Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols*, Part II — *Ground-Ground Applications — Air Traffic Services Message Handling Services (ATSMHS)*.
- ICAO Doc 9694, *Manual of Air Traffic Services Data Link Applications*; Part 6;
- GOLD Global Operational Data Link Document (APANPIRG, NAT SPG), June 2010;
- Pan Regional Interface Control Document for Oceanic ATS Interfacility Data Communications (PAN ICD) Coordination Draft Version 0.3. 31 August 2010;
- Asia/Pacific Regional Interface Control Document (ICD) for ATS Interfacility Data Communications (AIDC) available at http://www.bangkok.icao.int/edocs/icd_aidc_ver3.pdf, ICAO Asia/Pacific Regional Office.
- EUROCONTROL Standard for On-Line Data Interchange (OLDI); and EUROCONTROL Standard for ATS Data Exchange Presentation (ADEXP).

Procedures

To be determined.

Module summary

Title of the Module: B0-25: Increased Interoperability, Efficiency and Capacity through Ground-Ground Integration					
<u>Elements:</u> 1.AIDC 2. (Not included in the Module but added here as they are closely linked to this Module) AMHS/IPS	<u>Equipage/Air</u> - Nil		<u>Equipage/Ground</u> - A set of AIDC messages in FDPS - AFTN (AMHS/IPS)		
Implementation monitoring and intended performance impact					
<u>Implementation progress</u> 1. Indicator: <i>Percentage of ATS units with AIDC</i> 2. Indicator: <i>States implementing AMHS/IPS</i>	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	<u>KPA-Access/Equity</u> Not Applicable	<u>KPA-Capacity</u> Reduced controller workload and increased data integrity supporting reduced separations translating directly to cross sector or boundary capacity flow increases.	<u>KPA-Efficiency</u> The reduced separation can also be used to more frequently offer aircraft flight levels closer to the optimum; in certain cases, this also translates into reduced en-route holding.	<u>KPA-Environment</u> Not Applicable	<u>KPA-Safety</u> Better knowledge of more accurate flight plan information. .

B0-30: Service Improvement through Digital Aeronautical Information Management

Introduction

The Eleventh Air Navigation Conference (2003) recommended the urgent adoption of a common aeronautical exchange model which took into account operational systems and concepts of data interchange, including specifically aeronautical information conceptual model/aeronautical information exchange model (AICM/AIXM), and addressed their mutual interoperability.

The move from aeronautical information service (AIS) to aeronautical information management (AIM), and from paper to electronic media, is already well supported by standardized formats based on widely used information technology standards (UML, XML/GML) operating on commonplace technology products and electronic storage.

The expectations are that the transition to AIM will not involve many changes in terms of the scope of information to be distributed. The major change will be the increased emphasis on data distribution, which should place the future AIM in a position to better serve airspace users and air traffic management (ATM) in terms of their information management requirements.

This module describes the planning to initial introduction of digital processing and management of information, through aeronautical information service (AIS)/aeronautical information management (AIM) implementation, use of aeronautical information exchange model (AIXM), migration to electronic aeronautical information publication (AIP) and better quality and availability of data.

In the short- to medium-term, the focus is on the continuing transition of the services provided by aeronautical information services (AIS) from a product-centred, paper-based and manually-transacted focus to a digitally-enabled, network-centred and service-oriented aeronautical information management (AIM) focus. AIM envisages a migration to a data centric environment where aeronautical data will be provided in a digital form and in a managed way.

Baseline

The baseline is the traditional provision of aeronautical information, based on paper publications and NOTAMs.

AIS information provided by SAM States has traditionally been based on paper documents and text messages (NOTAM) and maintained and distributed as such. In spite of manual verifications, this did not always prevent errors or inconsistencies. In addition, the information had to be transcribed from paper to automated ground and airborne systems, thus introducing additional risks. Finally, the timeliness and quality of required information updates could not always be guaranteed.

Change brought by the module

This module continues the transition of AIS from traditional product provision to a digitally enabled service oriented environment with information exchange utilizing standardized formats based on widely used information technology standards (UML, XML/GML). This will be supported by industrial products and stored on electronics devices. Information quality is increased, as well as that of the management of aeronautical information in general. The AIP moves from paper to electronic support.

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the *Manual on Global Performance of the Air Navigation System* (Doc 9883).

This implementation reduces costs in terms of data inputs and checks, paper and post, especially when considering the overall data chain, from originators, through AIS to the end users. It also reduces the time necessary to promulgate information concerning airspace status that allow for more effective airspace utilization and allow improvements in trajectory management.

There is an essential contribution to interoperability and safety also, due to the reduction in the number of possible inconsistencies, reducing a several number of manual entries and ensures consistency among data through automatic data checking based on commonly agreed business rules.

The business case for the aeronautical information conceptual model (AIXM) has been conducted in Europe and in the United States and has shown to be positive. The initial investment necessary for the provision of digital AIS data may be reduced through regional cooperation and it remains low compared with the cost of other ATM systems. The transition from paper products to digital data is a critical pre-requisite for the implementation of any current or future ATM or air navigation concept that relies on the accuracy, integrity and timeliness of data.

Necessary procedures (air and ground)

No new procedures for air traffic control are required, but the process for AIS needs to be revisited. To obtain the full benefit, new procedures will be required for data users in order to retrieve the information digitally, for example, to allow airlines provide digital AIS data to on-board devices, in particular electronic flight bags (EFBs).

Avionics

No avionics requirements.

Ground systems

The aeronautical information is made available to AIS through digital processes and to external users via either a subscription to an electronic access or physical delivery; the electronic access can be based on Internet protocol services. The physical support does not need to be standardized. The main automation functions that need to be implemented to support provision of electronic AIS are the national aeronautical data, NOTAM (both national and international) and meteorological management including data collection, verification and distribution.

Human factors considerations

The automated assistance is well accepted and proven to reduce errors in manual transcription of data.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human- machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failure however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training is required for AIS/AIM personnel.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

- Regulatory/standardization: current published requirements
- Approval plans: to be determined, based upon regional applications.

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 8126, *Aeronautical Information Services Manual*, including AIXM and eAIP as per Third Edition
- ICAO Doc 8697, *Aeronautical Chart Manual*
- *Roadmap for the Transition from AIS to AIM*
- Manuals on AIM quality system and AIM training.

Note: Further changes to ICAO Annex 15 – *Aeronautical Information Services* are in preparation.

Procedures

In preparation.

Module summary

Title of the Module:					
B0-30: Service Improvement through Digital Aeronautical Information Management					
Elements: 1. AIXM 2. eAIP 3. Digital NOTAM 4.(Not included in the Module but added here as they are closely linked to this Module) WGS-84; eTOD; and QMS for AIM		Equipage/Air - Nil		Equipage/Ground AIXM; eAIP and Digital NOTAM WGS-84; eTOD; QMS for AIM The aeronautical information is made available to external users via either a subscription to an electronic access or physical delivery; The electronic access can be based on Internet protocol services.	
Implementation monitoring and intended performance impact					
Implementation progress 1. Indicator: States implementing AIXM; eAIP, Digital NOTAM WGS-84; eTOD; QMS for AIM	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	KPA- Access/Equity Not Applicable	KPA- Capacity Not Applicable	KPA- Efficiency Not Applicable	KPA- Environment Reduced amount of paper for promulgation of information	KPA-Safety Reduction in the number of possible inconsistencies

B0-105: Meteorological information supporting enhanced operational efficiency and safety

General

Elements 1 to 3 of this module illustrate the meteorological information made available by world area forecast centers (WAFC), volcanic ash advisory centers (VAAC) and tropical cyclone advisory centers (TCAC) that can be used by the air traffic management (ATM) community to support dynamic and flexible management of airspace, improved situational awareness and collaborative decision making, and (in the case of WAFS forecasts) dynamically-optimized flight trajectory planning.

Elements 4 and 5 of this module illustrate the meteorological information issued by aerodrome meteorological offices in the form of aerodrome warnings, wind shear warnings and alerts (including those generated by automated meteorological systems) that contribute to improving safety and maximizing runway capacity. In some instances, the systems used for the detection of wind shear (such as ground based LIDAR) have proven utility in wake turbulence detection and tracking/monitoring, and thus also support the improving safety and maximizing runway capacity from a wake turbulence encounter prevention perspective. Additionally Element 6 of this module describes SIGMET which is meteorological information provided by a Meteorological Watch Office (WMO) on severe observed or expected events of turbulence, icing thunderstorm, volcanic ash, etc. that are considered an immediate hazard to aircraft en-route.

It should be recognized that elements 1 to 6 herein represent a subset of all available meteorological information that can be used to support enhanced operational efficiency and safety. Other such meteorological information that is not described here includes, for example, meteorological observations, reports and forecasts, aircraft observations and reports, and aeronautical climatological information.

Baseline

WAFCs within the framework of the world area forecast system (WAFS) prepare global gridded forecasts of upper wind, upper-air temperature and humidity, geopotential altitude of flight levels, flight level and temperature of tropopause, direction, speed and flight level of maximum wind, cumulonimbus clouds, icing, and clear-air and in-cloud turbulence. These global gridded forecasts are issued 4-times per day, with fixed time validity T+0 to T+36 at 3-hour time-steps. In addition, the WAFCs prepare global forecasts of significant weather (SIGWX) phenomena in binary code form. These global forecasts of SIGWX phenomena are issued 4-times per day, with validity at T+24. The United Kingdom and United States are designated as WAFc provider States. Accordingly, WAFCs London and Washington make available the aforementioned forecasts on the ICAO Aeronautical Fixed Service (AFS).

VAACs within the framework of the International Airways Volcano Watch (IAVW) respond to a notification that a volcano has erupted, or is expected to erupt or volcanic ash is reported in its area of responsibility. The VAACs monitor relevant satellite data to detect the existence and extent of volcanic ash in the atmosphere in the area concerned, and activate their volcanic ash numerical trajectory/dispersion model in order to forecast the movement of any ash cloud that has been detected or reported. In support, the VAACs also use surface-based observations and pilot reports to assist in the detection of volcanic ash. The VAACs issue advisory information (in plain language textual form and graphical form) concerning the extent and forecast movement of the volcanic ash cloud, with fixed time validity T+0 to T+18 at 6-hour time-steps. The VAACs issue these forecasts at least every six hours until such time as the volcanic ash cloud is no longer identifiable from satellite data, no further reports of volcanic ash are received from the area, and no further eruptions of the volcano are reported. The VAACs maintain a 24-hour watch. Argentina, Australia, Canada, France, Japan, New Zealand, the United Kingdom and the United States are designated (by regional air navigation agreement) as the VAAC provider States. Accordingly, VAACs Buenos Aires, Darwin, Montreal, Toulouse, Tokyo, Wellington, London, Anchorage and Washington make available the aforementioned advisories on the ICAO AFS.

TCACs monitor the development of tropical cyclones in their area of responsibility, using relevant satellite data, meteorological radar data and other meteorological information. The TCACs are meteorological centres designated by regional air navigation agreement on the advice of the World Meteorological Organization (WMO). The TCACs issue advisory information (in plain language textual form and graphical form) concerning the position of the tropical cyclone center, its direction and speed of movement, central pressure and maximum surface wind near the center, with fixed time validity T+0 to T+24 at 6-hour time-steps. The TCACs issue updated advisory information for each tropical cyclone, as necessary, but at least every six hours. Australia, Fiji, France, India, Japan and the United States are designated (by regional air navigation agreement) as TCAC provider States. Aforementioned advisories are made available on the ICAO AFS, through TCACs located in Darwin, Nadi, La Reunion, New Delhi, Tokyo, Honolulu and Miami.

Aerodrome warnings provide concise information of observed or expected meteorological conditions that could adversely affect aircraft on the ground, including parked aircraft, and the aerodrome facilities and services.

Wind shear warnings are prepared for aerodromes where wind shear is considered a factor. Wind shear warnings give concise information on the observed or expected existence of wind shear which could adversely affect aircraft on the approach path or take-off path or during circling approach between runway level and 500 m (1 600 ft) above that level and aircraft on the runway during the landing roll or take-off run. Note that where local topography has been shown to produce significant wind shears at heights in excess of 500 m (1 600 ft) above runway level, then 500 m (1,600 ft) is not to be considered restrictive.

SIGMETs are information that describes the location of specified en-route weather phenomena which may affect the safety of aircraft operations. SIGMETs are issued by MWOs for such phenomena as thunderstorms, turbulence, icing, mountain wave, radiation, volcanic ash and tropical cyclone. The latter two categories of SIGMETs are based on information provided in the appropriate advisories from the respective VAACs and TCACs.

Change brought by the module

The global availability of meteorological information as provided with the framework of the WAFS and IAVW enhances the pre-tactical and/or tactical decision making for aircraft surveillance, air traffic flow management and flexible/dynamic aircraft routing. Similar information is also provided by TCACs and MWOs in support of ATM decisions. The locally-arranged availability of aerodrome warnings, wind shear warnings and alerts (where wind shear is considered a factor), contributes to improved safety and maximized runway capacity during adverse meteorological conditions. Wind shear detection systems can, in some instances, be utilized for wake turbulence detection and tracking/monitoring.

Change brought by the module

The global availability of meteorological information as provided with the framework of the WAFS and IAVW enhances the pre-tactical and/or tactical decision making for aircraft surveillance, air traffic flow management and flexible/dynamic aircraft routing. Similar information is also provided by TCACs and MWOs in support of ATM decisions. The locally-arranged availability of aerodrome warnings, wind shear warnings and alerts (where wind shear is considered a factor), contributes to improved safety and maximized runway capacity during adverse meteorological conditions. Wind shear detection systems can, in some instances, be utilized for wake turbulence detection and tracking/monitoring.

Element 1: WAFS

The WAFS is a worldwide system within which two designated WAFCs provide aeronautical meteorological en-route forecasts in uniform standardized formats. The grid point forecasts are prepared by the WAFCs in a regular grid with a horizontal resolution of 1.25 degrees of latitude and longitude, and issued in binary code form using the GRIB code form as prescribed by WMO. The significant weather (SIGWX) forecasts are issued by the WAFCs in accordance with the provisions in Annex 3 — Meteorological Service for International Air Navigation (Chapter 3 and Appendix 2) in binary code form using the BUFR code form prescribed by WMO and in PNG-chart form as formalized backup means. ICAO administers the WAFS with the cooperation of the WAFS provider States and concerned international organizations through the World Area Forecast System Operations Group (WAFSOPSG).

Element 2: IAVW

The IAVW ensures international arrangements for monitoring and providing advisories to MWOs and aircraft operators of volcanic ash in the atmosphere. The advisories support the issuance of SIGMET on these events by the respective MWOs. The IAVW is based on the cooperation of aviation and non-aviation operational units using information derived from observing sources and networks that are provided by States for the detection of volcanic ash in the atmosphere. The forecasts issued by the nine designated VAACs are in plain language text and PNG chart form. The advisory information on volcanic ash is prepared by VAACs in accordance with Annex 3 (Chapter 3 and Appendix 2). ICAO administers the IAVW with the cooperation of the VAAC provider States and concerned international organizations through the International Airways Volcano Watch Operations Group (IAVWOPSG). Additionally, ICAO recognizes the importance of State volcano observatories as part of the world organization of volcano observatories in their role or providing information on the pre-eruption and eruption of volcanoes.

Element 3: Tropical cyclone watch

TCAC, per regional air navigation agreement, monitor the formation, movement and degradation of tropical cyclones. The forecasts issued by the TCACs are in plain language text and graphical form. The advisory information on tropical cyclones is prepared by TCACs in accordance with Annex 3 (Chapter 3 and Appendix 2). The advisories support the issuance of SIGMET on these events by the respective MWOs.

Element 4: Aerodrome warnings

Aerodrome warnings give concise information of meteorological conditions that could adversely affect aircraft on the ground, including parked aircraft, and the aerodrome facilities and services. Aerodrome warnings are issued in accordance with Annex 3 (Chapter 7 and Appendix 6) where required by operators or aerodrome services. Aerodrome warnings should relate to the occurrence or expected occurrence of one or more of the following phenomena: tropical cyclone, thunderstorm, hail, snow, freezing precipitation, hoar frost or rime, sandstorm, dust-storm, rising sand or dust, strong surface wind and gusts, squall, frost, volcanic ash, tsunami, volcanic ash deposition, toxic chemicals, and other phenomena as agreed locally. Aerodrome warnings are issued usually for validity periods of not more than 24 hours. Aerodrome warnings are disseminated within the aerodrome in accordance with local arrangements to those concerned, and should be cancelled when the conditions are no longer occurring and/or no longer expected to occur at the aerodrome.

Element 5: Wind shear warnings and alerts

Wind shear warnings are prepared for aerodromes where wind shear is considered a factor, issued in accordance with Annex 3 (Chapter 7 and Appendix 6) and disseminated within the aerodrome in accordance with local arrangements to those concerned. Wind shear conditions are normally associated with the following phenomena: thunderstorms, microbursts, funnel cloud (tornado or waterspout), and gust fronts, frontal surfaces, strong surface winds coupled with local topography; sea breeze fronts, mountain waves (including low-level rotors in the terminal area) and low-level temperature inversions.

At aerodromes where wind shear is detected by automated, ground-based, wind shear remote-sensing or detection equipment, wind shear alerts generated by these systems are issued (updated at least every minute). Wind shear alerts give concise, up-to-date information related to the observed existence of wind shear involving a headwind/tailwind change of 7.5 m/s (15 kt) or more which could adversely affect aircraft on the final approach path or initial take-off path and aircraft on the runway during the landing roll or take-off run.

In some instances, the systems used for the detection of wind shear have proven utility in wake turbulence detection and tracking/monitoring. This may prove especially beneficial for congested and/or complex aerodromes (e.g. close parallel runways) since ground-based LIDAR at an aerodrome can serve a dual purpose – i.e. wake vortices are an issue when wind shear is not.

Element 6: SIGMET

SIGMETs are information issued by each State's MWO for their respective FIR and/or CTA. SIGMETs are messages that describe the location of specified en-route weather phenomena which may affect the safety of aircraft operations. SIGMETs are typically issued for thunderstorms, turbulence, icing, mountain wave, volcanic ash, tropical cyclones and radiation.

Intended performance operational improvement/metric to determine success

Optimized usage of airspace capacity, thus achieving arrival and departure rates.

Reduction in costs through reduced arrival and departure delays (viz. reduced fuel burn).

Harmonized arriving air traffic (en-route to terminal area to aerodrome) and harmonized departing air traffic (aerodrome to terminal area to en-route) will translate to reduced arrival and departure holding times and thus reduced fuel burn.

Reduced fuel burn through optimized departure and arrival profiling/scheduling.

Supports pre-tactical and tactical arrival and departure sequencing and thus dynamic air traffic scheduling.

Gate-to-gate seamless operations through common access to, and use of, the available WAFS, IAVW and tropical cyclone watch forecast information.

Common understanding of operational constraints, capabilities and needs, based on expected (forecast) meteorological conditions.

Decreased variance between the predicted and actual air traffic schedule.

Increased situational awareness and improved consistent and collaborative decision-making.

Necessary procedures (air and ground)

No new procedures necessary.

Necessary system capability

Avionics

No new or additional avionics requirements and brought about by this module.

Ground systems

ANSPs, airport operators and airspace users may want to implement functionalities allowing them to display in plain text or graphical format the available meteorological information. For Block 0, airspace users may use their AOC data link connection to the aircraft to send the meteorological information where appropriate

Human factors considerations

General statements on the impact on operational functions.

This module will not necessitate significant changes in how air navigation service providers and users access and make use of the available meteorological information today.

Training and qualification requirements

No new or additional training and qualification requirements are brought about by this module.

Reference documents

- ICAO and Industry Standards (i.e. MOPS, MASPS, SPRs)
- ICAO and World Meteorological Organization (WMO) international standards for meteorological information (including, content, format, quantity, quality, timeliness and availability)

Module summary

Title of the Module: B0-105: Meteorological information supporting enhanced operational efficiency and safety					
<u>Elements:</u> 1. WAFS-IAVW-TCW 2. Aerodrome warning, wind shear warning and alerts 3. SIGMET information		<u>Equipage/Air</u> - Nil		<u>Equipage/Ground</u> - Connection to the AFS satellite and public Internet distribution systems - Connection to the AFTN - Local arrangements for reception of aerodrome warning ,wind shear warning and alerts	
Implementation monitoring and intended performance impact					
<u>Implementation progress</u> 1 Indicator: States implementation of SADIS 2G satellite broadcast and/or Secure SADIS FTP service. 2. Indicator: States implementation of WAFS Internet File Service (WIFS)	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	<u>KPA-Access/Equity</u> Not Applicable	<u>KPA-Capacity</u> Optimized usage of airspace and aerodrome capacity due to MET support	<u>KPA-Efficiency</u> Reduced arrival/departure holding time, thus reduced fuel burn due to MET support	<u>KPA-Environment</u> Reduced emissions due to reduced fuel burn due to MET support	<u>KPA-Safety</u> Reduced incidents/accidents in flight and at international aerodromes due to MET support.

PERFORMANCE IMPROVEMENT AREA 3: OPTIMUM CAPACITY AND FLEXIBLE FLIGHTS – THROUGH GLOBAL COLLABORATIVE ATM

B0-10: Improved Operations through Enhanced En-Route Trajectories

Introduction

This module is applicable to en-route and terminal airspace. Benefits can start locally. The larger the size of the concerned airspace the greater the benefits, in particular for flex track aspects. Benefits accrue to individual flights and flows. This will allow greater routing possibilities, reducing potential congestion on trunk routes and busy crossing points, resulting in reduced flight length and fuel burn.

In many areas, flight routings offered by air traffic services (ATS) are static and are slow to keep pace with the rapid changes of users operational demands, especially for long-haul city-pairs. In certain parts of the world, legacy regional route structures have become outdated and are becoming constraining factors due to their inflexibility.

The navigational capabilities of modern aircraft make a compelling argument to migrate away from the fixed route structure towards a more flexible alternative. Constantly changing upper winds have a direct influence on fuel burn and, proportionately, on the carbon footprint. Therein lies the benefit of daily flexible routings. Using what is already available on the aircraft and within air traffic control (ATC) ground systems, the move from fixed to flex routes can be accomplished in a progressive, orderly and efficient manner.

Baseline

The baseline for this module is varying from a State/region to the next. However, while some aspects have already been the subject of local improvements, the baseline generally corresponds to an airspace organization and management function which is at least in part characterized by: individual State action, fixed route network, permanently segregated areas, conventional navigation or limited use of area navigation (RNAV), rigid allocation of airspace between civil and military authorities. Where it is the case, the integration of civil and military ATS has been a way to eliminate some of the issues, but not all.

In many areas, flight routings offered by air traffic services (ATS) are static and are slow to keep pace with the rapid changes of users operational demands, especially for long-haul city-pairs. In certain parts of the region, regional route structures have become outdated and are becoming constraining factors due to their inflexibility that affect inclusive other States.

Change brought by the module

This module is aimed at improving the profiles of flights in the en-route phase through the deployment and full application of procedures and functionalities on which solid experience is already available, but which have not been systematically exploited and which are of a nature to make better use of the airspace.

The module is the opportunity to exploit performance-based navigation (PBN) capabilities in order to eliminate design constraints and operate more flexibly, while facilitating the overall handling of traffic flows.

The module is made of the following elements:

- a) airspace planning: possibility to plan, coordinate and inform on the use of airspace. This includes collaborative decision-making (CDM) applications for en-route airspace to anticipate on the knowledge of the airspace use requests, take into account preferences and inform on constraints;
- b) flexible use of airspace (FUA) to allow both the use of airspace otherwise segregated, and the reservation of suitable volumes for special usage; this includes the definition of conditional routes; and
- c) flexible routing (flex tracking): route configurations designed for specific traffic pattern. This module is a first step towards more optimized organization and management of the airspace but which would require more sophisticated assistance. Initial implementation of PBN, RNAV for example, takes advantage of existing ground technology and avionics and allows extended collaboration of air navigation service providers (ANSPs) with partners: military, airspace users, neighboring States.

Element 1: Airspace planning

Airspace planning entails activities to organize and manage airspace prior to the time of flight. Here it more specifically refers to activities to improve the strategic design by a series of measures to better know the anticipated use of the airspace and adjust the strategic design by pre-tactical or tactical actions.

Element 2: Flexible use of airspace (FUA)

Flexible use of airspace is an airspace management concept according to which airspace should not be designated as either purely civil or purely military airspace, but should be considered as one continuum in which all users' requirements have to be accommodated to the maximum extent possible. There are activities which require the reservation of a volume of airspace for their exclusive or specific use for determined periods, owing to the characteristics of their flight profile or their hazardous attributes and the need to ensure effective and safe separation from non-participating air traffic. Effective and harmonized application of FUA needs clear and consistent rules for civil/military coordination which should take into account all users' requirements and the nature of their various activities. Efficient civil/military coordination procedures should rely on rules and standards to ensure efficient use of airspace by all users. It is essential to further cooperation between neighboring States and to take into account cross border operations when applying the concept of FUA.

Where various aviation activities occur in the same airspace but meet different requirements, their coordination should seek both the safe conduct of flights and the optimum use of available airspace. Accuracy of information on airspace status and on specific air traffic situations and timely distribution of this information to civil and military controllers has a direct impact on the safety and efficiency of operations.

Timely access to up-to-date information on airspace status is essential for all parties wishing to take advantage of airspace structures made available when filing or re-filing their flight plans.

The regular assessment of airspace use is an important way of increasing confidence between civil and military service providers and users and is an essential tool for improving airspace design and airspace management.

FUA should be governed by the following principles:

- a) coordination between civil and military authorities should be organized at the strategic, pre-tactical and tactical levels of airspace management through the establishment of agreements and procedures in order to increase safety and airspace capacity, and to improve the efficiency and flexibility of aircraft operations;
- b) consistency between airspace management, air traffic flow management and air traffic services should be established and maintained at the three levels of airspace management in order to ensure, for the benefit of all users, efficiency in airspace planning, allocation and use;
- c) the airspace reservation for exclusive or specific use of categories of users should be of a temporary nature, applied only during limited periods of time-based on actual use and released as soon as the activity having caused its establishment ceases;
- d) States should develop cooperation for the efficient and consistent application of the concept of FUA across national borders and/or the boundaries of flight information regions, and should in particular address cross-border activities; this cooperation shall cover all relevant legal, operational and technical issues; and
- e) ATS units and users should make the best use of the available airspace.

Element 3: Flexible routing

Flexible routing is a design of routes (or tracks) designed to match the traffic pattern and other variable factors such as meteorological conditions. The concept, used over the North-Atlantic since decades can be expanded to address seasonal or week end flows, accommodate special events, and in general better fit the meteorological conditions, by offering a set of routes which provide routings closer to the user preferences for the traffic flows under consideration.

When already in place, flex tracks systems can be improved in line with the new capabilities of ATM and aircraft, such as PBN and automatic dependent surveillance (ADS).

Convective meteorological conditions, particularly deep convection associated with towering cumulus and/or cumulonimbus clouds, causes many delays in today's system due to their hazardous nature (severe icing, severe turbulence, hail, thunderstorms, etc.), often-localized nature and the labor intensive voice exchanges of complex reroutes during the flight. New data communications automation will enable significantly faster and more efficient delivery of reroutes around such convective activity. This operational improvement will expedite clearance delivery resulting in reduced delays and miles flown during convective meteorological conditions.

Intended Performance Operational Improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).

This module support a better access to airspace by a reduction of the permanently segregated volumes.

In terms of capacity the availability of a greater set of routing possibilities allows reducing potential congestion on trunk routes and at busy crossing points. The flexible use of airspace gives greater possibilities to separate flights horizontally. PBN helps to reduce route spacing and aircraft separations. This in turn allows reducing controller workload by flight.

The different elements concur to trajectories closer to the individual optimum by reducing constraints imposed by permanent design. In particular the module will reduce flight length and related fuel burn and emissions. The potential savings are a significant proportion of the ATM related inefficiencies. The module will reduce the number of flight diversions and cancellations. It will also better allow avoiding noise sensitive areas.

Some of the benefits include: reduced flight operating costs, reduced fuel consumption, more efficient use of airspace (access to airspace outside of fixed airway structure), reduced carbon footprint, and reduced controller workload.

Necessary procedures (air and ground)

Required procedures exist for the main. They may need to be complemented by local practical guidance and processes; however, the experience from other regions can be a useful reference source to be customized to the local conditions.

The development of new and/or revised ATM procedures is automatically covered by the definition and development of listed elements. However, given the interdependencies between some of the modules, care needs to be taken so that the development of the required ATM procedures provides for a consistent and seamless process across these modules.

The airspace requirements (RNAV, RNP and the value of the performance required) may require new ATS procedures and ground system functionalities. Some of the ATS procedures required for this module are linked with the processes of notification, coordination and transfer of control, supported by messages exchange (Module B0-25).

Element 1: Airspace planning

See general remarks above.

Element 2: FUA

The ICAO Civil/Military Cooperation in Air Traffic Management (Cir 330) offers guidance and examples of successful practices of civil and military cooperation. It realizes that successful cooperation requires collaboration that is based on communication, education, a shared relationship and trust.

FUA regional guidance developed for SAM Region.

Element 3: Flexible routing

A number of operational issues and requirements will need to be addressed to enable harmonized deployment of flex route operations in a given area such as:

- a) some adaptation of letters of agreement;
- b) revised procedures to consider the possibility of transfer of control at other than published fixes;
- c) use of latitude/longitude or bearing and distance from published fixes, as sector or flight information region (FIR) boundary crossing points;
- d) review of controller manuals and current operating practices to determine what changes to existing practices will need to be developed to accommodate the different flows of traffic which would be introduced in a flex route environment;
- e) specific communication and navigation requirements for participating aircraft will need to be identified;

- f) developing procedures that will assist ATC in applying separation minima between flights on the fixed airway structure and flex routes both in the strategic and tactical phases;
- g) procedure to cover the transition between the fixed network and the flex route airspace both horizontally and vertically. In some cases, a limited time application (e.g. during night) of flex route operations could be envisaged. This will require modification of ATM procedures to reflect the night traffic patterns and to enable the transition between night flex route operations and daytime fixed airway operations; and
- h) training package for ATC.

Necessary system capability

Avionics

Deployment of PBN is ongoing. The benefits provided to flights can facilitate its dissemination, but it will remain linked to how aircraft can fly.

Dynamic re-routing can require aircraft connectivity (Aircraft communication addressing and reporting system (ACARS)) to its flight operating center for flight tracking and the up-load of new routes computed by the FOC flight planning system (FPS), and possibly FANS 1/A capability for the exchange of clearance with ATC.

Ground systems

Technology is available. Even CDM can be supported by a form of internet portal. However, since aviation operations are global, standardization of the information and its presentation will be increasingly required (see thread 30 on SWIM).

Basic FUA concept can be implemented with the existing technology. Nevertheless for a more advanced use of conditional routes, a robust collaborative decision system will be required including function for the processing and display of flexible or direct routes containing latitude/longitude. In addition to published fixes a coordination function is also needed and may need specific adaptations to support transfer of control over non published points.

Enhanced FPS today are predicated on the determination of the most efficient flight profile. The calculations of these profiles can be driven by cost, fuel, time, or even a combination of the factors. All airlines deploy FPS at different levels of sophistication and automation in order to assist flight dispatchers/planners to verify, calculate and file flight plans.

Additionally, the flight dispatcher would need to ensure the applicability of over-flight permissions for the over-flown countries. Regardless of the route calculated, due diligence must always be exercised by the airline in ensuring that NOTAMs and any restrictive flight conditions will always be checked and validated before a flight plan is filed. Further, most airlines are required to ensure a flight following or monitoring program to update the crews with any changes in the flight planning assumptions that might have changed since the first calculation was made.

Human factors considerations

The roles and responsibilities of controller/pilot are not affected. However, human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

The required training is available and the change step is achievable from a human factors perspective. Training in the operational standards and procedures are required for this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements.

Approval plans: to be determined, based upon regional applications.

Element 1: Airspace planning

See general remarks above.

Element 2: FUA

Until today, the Article 3 of the Chicago Convention expressly excludes the consideration of State aircraft from the scope of applicability.

Exemption policies for specific State aircraft operations and services are currently used as a method to cope with the discrepancy of civil and military aviation needs. Some States already realize that for State aircraft a solution lays in an optimum compatibility to civil aviation, although military requirements have to be met.

ICAO provisions related to coordination between civil and military in support to the flexible use of airspace can be found in several annexes, PANS and manuals.

Annex 11 — Air Traffic Services allows States to delegate responsibility for the provision of ATS to another State. However, States retain sovereignty over the airspace so delegated, as confirmed by their adherence to the Chicago Convention. This factor may require additional effort or coordination in relation to civil/military cooperation and an appropriate consideration in bilateral or multilateral agreements.

Element 3: Flexible routing

LoA: Letters of agreement (LoA) might be revised to reflect the specificities of flex route operations. Local hand-off procedures, timings and frequency allocations must be clearly detailed. Allocation schemes are also useful in designing major unidirectional flows, such as the EUR-Caribbean flows.

Common enabler: PBN procedures

Within an airspace concept, PBN requirements will be affected by the communication, surveillance and ATM environments, the navaid infrastructure, and the functional and operational capabilities needed to meet the ATM application. PBN requirements also depend on what reversionary, non-RNAV means of navigation are available and what degree of redundancy is required to ensure adequate continuity of functions.

The selection of the PBN specification(s) for a specific area or type of operation has to be decided in consultation with the airspace users. Some areas need only a simple RNAV to maximize the benefits, while other areas such as nearby steep terrain or dense air traffic may require the most stringent RNP. International public standards for PBN are still evolving. International PBN is not widespread. According to the ICAO/IATA Global PBN Task Force, international air traffic management and state flight standards rules and regulations lag behind airborne capability.

There is a need for worldwide harmonization of RNP requirements, standards, procedures and practices, and common flight management system functionality for predictable and repeatable RNP procedures, such as fixed radius transitions, radius-to-fix legs, required time of arrival (RTA), parallel offset, VNAV, 4D control, ADS-B, data link, etc.

A safety risk management document may be required for every new or amended procedure. That requirement will extend the time required to implement new procedures, especially PBN-based flight procedures.

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 4444, Procedures for Air Navigation Services -Air Traffic Management, Chapter 5
- ICAO Doc 9426, Air Traffic Services Planning Manual
- ICAO Doc 9554, Manual Concerning Safety Measures Relating to Military Activities Potentially Hazardous to Civil Aircraft Operations
- ICAO Doc 9613, Performance-based Navigation (PBN) Manual
- ICAO Doc 9689, Manual on Airspace Planning Methodology for the Determination of Separation Minima
- ICAO CDM and ATFM (under development) Manual
- ICAO Doc 9554, Manual Concerning Safety Measures Relating to Military Activities Potentially Hazardous to Civil Aircraft Operations
- ICAO Circular 330 AN/189, Civil/Military Cooperation in Air Traffic Management

Module summary

<u>Title of the Module:</u>					
B0-10: Improved Operations through Enhanced En-Route Trajectories					
<u>Elements:</u> 1. Airspace planning 2. Flexible Use of airspace 3. Flexible Routing		<u>Equipage/Air</u> - FANS 1/A and ACARS		<u>Equipage/Ground</u> - CDM through Internet portal	
Implementation monitoring and intended performance impact					
<u>Implementation progress</u>	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
1. Indicator: <i>Percentage of time segregated airspaces are available for civil operations in the State</i>	<u>KPA- Access/Equity</u> Better access to airspace by a reduction of the permanently segregated volumes of airspace.	<u>KPA- Capacity</u> Flexible routing reduces potential congestion on trunk routes and at busy crossing points. The flexible use of airspace gives greater possibilities to separate flights horizontally. PBN helps to reduce route spacing and aircraft separations.	<u>KPA- Efficiency</u> In particular the module will reduce flight length and related fuel burn and emissions. The module will reduce the number of flight diversions and cancellations. It will also better allow avoiding noise sensitive areas.	<u>KPA- Environment</u> Fuel burn and emissions will be reduced.	<u>KPA-Safety</u> Not Applicable
2. Indicator: <i>Percentage of PBN routes implemented</i>					

B0-35: Improved Flow Performance through Planning based on a Network-Wide view

General

The techniques and procedures brought by this module capture the experience and state-of-the-art of the current air traffic flow management (ATFM) systems in place in some regions, and which have developed as they were facing demand-capacity imbalances. Global ATFM seminars and bi-lateral contacts have allowed the dissemination of good practices.

Experience clearly shows the benefits related to managing flows consistently and collaboratively over an area of a sufficient geographical size to take into account sufficiently well the network effects. The concept for ATFM and demand and capacity balancing (DCB) should be further exploited wherever possible. System improvements are also about better procedures in these domains, and creating instruments to allow collaboration among the different actors.

Overall, to meet the objectives of balancing demand and capacity, keeping delays to a minimum and avoiding congestion, bottlenecks and overload, ATFM undertakes flow management in three broad phases. Each flight will usually have been subjected to these phases, prior to being handled operationally by ATC.

Strategic ATFM activity takes place during the period from several months until a few days before a flight. During this phase, comparison is made between the expected air traffic demand and the potential ATC capacity. Objectives are set for each ATC unit in order for them to provide the required capacity. These objectives are monthly reviewed in order to minimize the impact of the missing capacity on the airspace users. In parallel, an assessment of the number and routings of flights, which aircraft operators are planning, enables ATFM to prepare a routing scheme, balancing the air traffic flows in order to ensure maximum use of the airspace and minimize delays.

Pre-tactical ATFM is action taken during the few days before the day of operation. Based on the traffic forecasts, the information received from every ATC center covered by the ATFM service, statistical and historical data, the ATFM notification message (ANM) for the next day is prepared and agreed through a collaborative process. The ANM defines the tactical plan for the next (operational) day and informs aircraft operators (AOs) and ATC units about the ATFM measures that will be in force on the following day. The purpose of these measures is not to restrict but to manage the flow of traffic in a way that minimizes delay and maximizes the use of the entire airspace.

Tactical ATFM is the work carried out on the current operational day. Flights taking place on that day receive the benefit of ATFM, which includes the allocation of individual aircraft departure times, re-routings to avoid bottlenecks and alternative flight profiles to maximize efficiency.

ATFM has also progressively been used to address system disruptions and evolves into the notion of management of the performance of the Network under its jurisdiction, including management of crises provoked by human or natural phenomena.

Baseline

The need for ATFM has emerged as traffic densities increased, and it took form progressively. It is observed that this need is now spreading progressively over all continents, and that even where overall capacity is not an issue, the efficient management of flows through a given volume of airspace deserves a specific consideration at a scale beyond that of a sector or an ACC, in order to better plan resources, anticipate on issues and prevent undesired situations.

Change brought by the module

ATFM has developed progressively over the last thirty years. It is noticeable that key steps have been necessary to be able to predict traffic loads for the next day with a good accuracy, to move from measures defined as rate of entry into a given piece of airspace (and not as departure slots) to measures implemented before take-off and taking into account the flows/capacities in a wider area.

More recently the importance of proposing alternative routings rather than only a delay diagnosis has been recognized, thereby also preventing over-reservations of capacity. ATFM services offer a range of web-based or business to business services to ATC, airports and aircraft operators, actually implementing a number of CDM applications.

In order to regulate flows, ATFM may take measures of the following nature:

- a) departure slots ensuring that a flight will be able to pass the sectors along its path without generating overflows;
- b) rate of entry into a given piece of airspace for traffic along a certain axis;
- c) requested time at a way-point or an FIR/sector boundary along the flight;
- d) miles-in-trail figures to smooth flows along a certain traffic axis;
- e) re-routing of traffic to avoid saturated areas;
- f) sequencing of flights on the ground by applying departure time intervals (MDI);
- g) level capping; and
- h) delaying of specific flights on the ground by a few minutes ("take-off not before").

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the *Manual on Global performance of the Air Navigation System* (Doc 9883).

This module improved access by avoiding disruption of air traffic in periods of demand higher than capacity and ATFM processes take care of equitable distribution of delays.

It provides a better utilization of available capacity, network-wide; in particular the trust of ATC not being faced by surprise to saturation tends to let it declare/use increased capacity levels; ability to anticipate difficult situations and mitigate them in advance.

Reduced fuel burn due to better anticipation of flow issues; a positive effect to reduce the impact of inefficiencies in the ATM system or to dimension it at a size that would not always justify its costs (balance between cost of delays and cost of unused capacity). It also reduces block times and times with engines on.

The reduced fuel burn as delays are absorbed on the ground, and the predictability of schedules as the ATFM algorithms tends to limit the number of large delays impact positively in environment.

The reduced occurrences of undesired sector overloads improve safety.

The business case has proven to be positive due to the benefits that flights can obtain in terms of delay reduction.

Necessary procedures (air and ground)

An ICAO guidance material on ATFM is being developed and need to be completed and approved. US/Europe experience is enough to help initiate application in other regions.

New procedures are required to link much closer the ATFM with ATS in the case of using miles-in-trail or Arrival management or Departure management (see Module B0-15).

Necessary system capability

Avionics

No avionics requirements.

Ground systems

When serving several FIRs, ATFM systems are generally deployed as a specific unit, system and software connected to the ATC units and airspace users to which it provides its services. Regional ATFM units have been the subject of specific developments. The main functions for ATFM systems are: demand and capacity balancing, performance measurements and monitoring, network operations plan management and traffic demand management.

Human factors considerations

Controllers are protected from overloads and have a better prediction of their workload. ATFM does not interfere in real-time with their ATC tasks. However, human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective (See Section 6 for examples). The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Flow managers in the flow management unit and controllers in area control centres (ACCs) using the remote flow management information or applications needs specific training and airline dispatchers using the remote flow management information or applications need training.

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Section 8 to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Section 6 which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: new standards and requirements is required for standard ATFM messages.

Approval plans: to be determined.

Reference documents and guidance material

- CAR/SAM ATFM and CDM Manual.
- ICAO CDM and ATFM (under development) Manual.

Module summary

Title of the Module: B0-35: Improved Flow Performance through Planning based on a Network-Wide view					
Elements: Air Traffic Flow Management		Equipage/Air - Nil		Equipage/Ground - System software for ATFM	
Implementation monitoring and intended performance impact					
Implementation progress 1. Indicator: <i>Percentage of ATS units using ATFM services.</i>	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	KPA-Access/Equity Improved Access and equity in the use of airspace or aerodrome by avoiding disruption of air traffic. ATFM processes take care of equitable distribution of delays.	KPA-Capacity Better utilization of available capacity, ability to anticipate difficult situations and mitigate them in advance.	KPA-Efficiency Reduced fuel burn due to better anticipation of flow issues; Reduced block times and times with engines on.	KPA-Environment Reduced fuel burn as delays are absorbed on the ground, with shut engines; or at optimum flight levels through speed or route management..	KPA-Safety Reduced occurrences of undesired sector overloads

B0-84: Initial capability for ground surveillance

General

The surveillance service delivered to users may be based on a mix of three main types of surveillance as defined in the ICAO *Aeronautical Surveillance Manual* (Doc 9924):

- independent non-cooperative surveillance: The aircraft position is derived from measurement not using the cooperation of the remote aircraft;
- independent cooperative surveillance: The position is derived from measurements performed by a local surveillance subsystem using aircraft transmissions. Aircraft-derived information (e.g. pressure altitude, aircraft identity) can be provided from those transmissions; and
- dependent cooperative surveillance: The position is derived on board the aircraft and is provided to the local surveillance subsystem along with possible additional data (e.g. aircraft identity, pressure altitude). 1.1.2 The module describes the dependent/cooperative and independent/cooperative surveillance services.

Baseline

Currently, air to ground aircraft position and surveillance is accomplished through the use of primary, secondary radar surveillance, voice position report, ADS-C and CPDLC, etc. The primary surveillance radar derives aircraft position based on radar echo returns. The secondary radar is used to transmit and receive aircraft data for barometric altitude, identification code. However, current primary and secondary radars cannot be easily sited in oceanic locations, or rough terrain such as in mountainous regions, and have a heavy reliance on mechanical components with large maintenance requirements.

Change brought by the module

This module introduces the opportunity to expand ATC radar equivalent service with two new surveillance techniques that can be used, separately or jointly: ADS-B and MLAT. These techniques provide alternatives to classic radar technology at a lower implementation and maintenance cost, thereby allowing the provision of surveillance services in areas where they are currently not available for geographical or cost reasons. These techniques also allow, in certain conditions, a reduction of separation minima thereby potentially increasing the ability to accommodate larger volumes of traffic.

Element 1: ADS-B

Dependent surveillance with accurate position sources such ADS-B is recognized as one of the important enablers of several of the ATM operational concept components including traffic synchronization and conflict management (Recommendation 1/7, AN-Conf/11, 2003). The transmission of ADS-B information (ADS-B OUT) is already used for surveillance in some non-radar areas (Block 0).

Dependent surveillance is an advanced surveillance technology that allows avionics to broadcast an aircraft's identification, position, altitude, velocity, and other information. The broadcast aircraft position is more accurate than with conventional secondary surveillance radar (SSR) because it is normally based on the global navigation satellite system (GNSS) and transmitted at least once per second. The inherent accuracy of the GPS determined position and the high update rate will provide service providers and users improvements in safety, capacity, and efficiency.

Note.— ADS-B is dependent upon having a source of required positional accuracy (such as global navigation satellite system (GNSS) today).

Operationally, the lower costs of dependent surveillance ground infrastructure in comparison to conventional radars support business decisions to expand radar equivalent service volumes and the use of radar-like separation procedures into remote or non-radar areas. In addition to lower costs, the non-mechanical nature of the ADS-B ground infrastructure allows it to be sited in locations that are difficult for radar installations.

Use of dependent surveillance also improves the search and rescue support provided by the surveillance network. In non-radar areas, ADS-B's positional accuracy and update rate allows for improved flown trajectory tracking allowing for early determination of loss of contact and enhances the ability for search and rescue teams to pinpoint the related location.

Additionally, dependent surveillance information can be an enabler for sharing of surveillance data across FIR boundaries and significantly improves the performance of predictive tools using aircraft derived velocity vector and vertical rate data. This is particularly useful to support safety net tools. It also downlinks other useful ATC relevant data similar to Mode S DAPS.

ADS-B OUT Standards and Recommended Practices (SARPs) (ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications*, Volume IV — *Surveillance and Collision Avoidance Systems* and the *Manual on Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter* (Doc 9871)) and MOPS (RTCA-DO260-B/Eurocae ED102-A) are available. AN-Conf/11 recommended ADS-B on 1090MHz for international use and this is happening. Equipage rate is growing together with Mode S, airborne collision avoidance system (ACAS) and ADS-B OUT mandates. ADS-B OUT, Version 2 also provides for ACAS RA DOWNLINK information in support of monitoring activities currently only possible in secondary surveillance radar (SSR) Mode S coverage.

Element 2: Multilateration (MLAT)

MLAT technique is a new technique providing independent cooperative surveillance. Its deployment is made easier by the use of airborne mode S equipment capability with the spontaneous transmission of messages (squitters). In this case the signal transmitted by aircraft is received by a network of receivers located at different places. The use of the different times of arrival at the different receivers allows an independent determination of the position of the source of signals. In theory this technique can be passive and use the existing transmissions made by the aircraft or be active and trigger replies in the manner of Mode S SSR interrogations. Conventional Mode A/C transponders respond when they are interrogated.

MLAT systems were initially deployed on main airports to make the surveillance of aircraft on the surface. The technique is now used to provide surveillance over wide area (wide area MLAT system - WAM). MLAT requires more ground stations than ADS-B and reliable linked network and has large geometric requirements than ADS-B, but has the early implementation advantage of using current Mode A/C aircraft equipage.

Intended performance operational improvement/metric to determine success

This module contributes to Safety reducing the number of major incidents and support to search and rescue services. It also contributes to the capacity in areas of traffic density compared to procedural minima.

Improved coverage, capacity, velocity vector performance and accuracy can improve ATC performance in both radar and non radar environments. Terminal area surveillance performance improvements are achieved through high accuracy, better velocity vector and improved coverage.

Comparison between procedural minima and 5 NM separation minima would allow an increase of traffic density in a given airspace; or comparison between installing/renewing SSR Mode S stations using Mode S transponders and installing ADS-B OUT (and/or MLAT systems) could be used in cost benefit analysis.

Necessary procedures (air and ground)

The relevant *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management* (PANS-ATM, Doc 4444) provisions are available.

Necessary system capability

Avionics

For ADS-B surveillance services, aircraft must be equipped with ADS-B OUT. Accuracy and integrity are reported from the avionics. Users of the data decide on the required accuracy and integrity for the application.

For MLAT, aircraft need to be equipped with Mode S radar transponders.

Ground systems

Units providing surveillance services must be equipped with a ground-based surveillance data processing system able to process and display the aircraft positions. Connection to a flight data processing system allows positive identification by correlating positions and flight data.

Units may provide ADS-B surveillance in environments where there is full or partial avionics equipage depending on the capabilities and procedures of the air traffic control (ATC) system.

ATC systems must also be designed to enable the delivery of separation services between ADS-B-to-ADS-B and ADS-B-to-radar and fused targets.

Human factors considerations

The air traffic controller has a direct representation of the traffic situation, and reduces the task of controllers or radio operators to collate position reports.

Training and qualification requirements

Controllers must receive specific training for separation provision, information service and search and rescue based on the ADS-B and WAM systems in use.

Training in the operational standards and procedures are required for this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements.

Reference documents and guidance material

- ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications*, Volume IV □ *Aeronautical Radio Frequency Spectrum Utilization*
- ICAO Doc 9828, *Report of the Eleventh Air Navigation Conference (2003)*
- ICAO Doc 9871, *Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter*
- RTCA MOPS DO260 and DO260A EUROCAE ED102 and ED102A.
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management*
- ICAO Doc 9924, *Aeronautical Surveillance Manual*
- ICAO *Assessment of ADS-B and Multilateration Surveillance to Support Air Traffic Services and Guidelines for Implementation* (Circular 326)
- ICAO Asia Pacific: ADS-B Implementation and Operations Guidance Document.

Module summary

Title of the Module:					
B0-84: Initial capability for ground surveillance					
<u>Elements:</u>		<u>Equipage/Air</u>		<u>Equipage/Ground</u>	
1.	ADS-B	-	ADS-B OUT.	-	FDPS and SDPS
2.	Multilateration	-	Mode S radar transponders for Multilateration	-	ADS-B Multilateration
Implementation monitoring and intended performance impact					
<u>Implementation progress</u>	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
1. Indicator: Percentage of international aerodromes with ADS-B/MLAT	<u>KPA-Access/Equity</u> Not Applicable	<u>KPA-Capacity</u> Typical separation minima are 3 NM or 5 NM enabling an increase in traffic density compared to procedural minima. TMA surveillance performance improvements are achieved through high accuracy, better velocity vector and improved coverage.	<u>KPA-Efficiency</u> Not Applicable	<u>KPA-Environment</u> Not Applicable	<u>KPA-Safety</u> Reduction of the number of major incidents. Support to search and rescue.

B0-101 ACAS improvement

General

This module is dealing with the short term improvements to the performance of the existing airborne collision avoidance system (ACAS). ACAS is the last resort safety net for pilots. Although ACAS is independent from the means of separation provision, ACAS is part of the ATM system.

Baseline

ACAS is subject to global mandatory carriage for airplanes with a MTCM greater than 5.7 tons. The current version of ACAS II is 7.0.

Change brought by the module

This module implements several optional improvements to airborne collision avoidance system in order to minimize “nuisance alerts” while maintaining existing levels of safety. The traffic alert and collision avoidance system (TCAS) version 7.1 introduces significant safety and operational benefits for ACAS operations.

Safety studies indicate that ACAS II reduces risk of mid-air collisions by 75% – 95% in encounters with aircraft that are equipped with either a transponder (only) or ACAS II respectively. ACAS II Standards and Recommended Practices (SARPs) are aligned with RTCA/EUROCAE MOPS. The SARPs and the MOPS have been upgraded in 2009/2010 to resolve safety issues and to improve operational performance. The RTCA DO185B and EUROCAE ED143 include these improvements also known as TCAS, v7.1.

The TCAS, v7.1 introduces new features namely the monitoring of own aircraft’s vertical rate during a resolution advisory (RA) and a change in the RA annunciation from “Adjust Vertical Speed, Adjust” to “Level Off”. It was confirmed that the new version of the CAS logic would definitely bring significant safety benefits, though only if the majority of aircraft in any given airspace are properly equipped. ICAO agreed to mandate the improved ACAS (TCAS, v7.1) for new installations as of 1/1/2014 and for all installations no later than 1/1/2017.

During a TCAS encounter, prompt and correct response to RAs is the key to achieve maximum safety benefits. Operational monitoring shows that pilots do not always follow their RA accurately (or do not follow at all). Roughly 20% of RAs in Europe are not followed.

TCAS safety and operational performance highly depends on the airspace in which it operates. Operational monitoring of TCAS shows that unnecessary RAs can occur when aircraft approach their cleared flight level separated by 1 000 ft with a high vertical rate. Roughly 50% of all RAs in Europe are issued in 1000 ft level-off geometries. AN-Conf/11 recognized the issue and requested to investigate automatic means to improve ATM compatibility.

In addition, two optional features can enhance ACAS performance:

- a) coupling TCAS and auto-pilot/flight director to ensure accurate responses to RAs either automatically or manually thanks to flight director (APFD function); and
- b) introduce a new altitude capture law to improve TCAS compatibility with ATM (TCAP function).

Intended Performance Operational Improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the *Manual on Global Performance of the Air Navigation System* (Doc 9883).

Efficiency ACAS improvement will reduce unnecessary resolution advisory (RA) and then reduce trajectory deviations.

Safety ACAS increases safety in the case of breakdown of separation.

Cost Benefit Analysis TBD

Necessary Procedures (Air and Ground)

ACAS procedures are defined in PANS-ATM, Doc 4444 and in PANS-OPS, Doc 8168.

This evolution does not change procedures.

Necessary System Capability

Avionics

- RTCA DO185B / EUROCAE DO143 MOPS are available for TCAS implementation.
- RTCA DO325 Annex C is being modified to accommodate the 2 functions (APFD and TCAP).

Human Performance

Human factors considerations

ACAS performance is influenced by human behaviour. ACAS is a last resort function implemented on aircraft with a flight crew of two pilots. The operational procedures (PANS-OPS and PANS-ATM) have been developed and refined for qualified flight crews. Airbus has been able to certify the APFD function, which includes human factors aspects, on A380.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective (See Section 6 for examples). The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is required during all implementation activity. It is further requested that human factor issues identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Section 8 to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Section 6 which are integral to the implementation of this module. Training guidelines are described in the *Airborne Collision Avoidance System (ACAS) Manual* (Doc 9863). Recurrent training is recommended.

Regulatory/standardization needs and Approval Plan (Air and Ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements that include the material given in Section 8.4. Approval plans: must be in accordance with application requirements e.g. EASA NPA 2010-03 requirement of 1/3/2012 for new installations and 1/12/2015 for all installations, or ICAO mandate of 1/1/2014 for new installations and 1/1/2017 for all installations.

Reference Documents

Standards

- ICAO Annex 6 — *Operation of Aircraft, Part I — International Commercial Air Transport Aeroplanes*
- ICAO Annex 10 — *Aeronautical Telecommunications, Volume IV - Surveillance Radar and Collision Avoidance Systems* (Including Amendment 85- July 2010)
- EUROCAE ED-143/RTCA DO-185B, Minimum Operational Performance Standards for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II)
- RTCA DO-325, Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Automatic Flight Guidance and Control Systems and Equipment. Appendix C estimated 2013
- RTCA DO185B/EUROCAE DO143 MOPS for TCAS implementation

Procedures

- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services - Air Traffic Management*
- ICAO Doc 8168, *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations, Volume I — Flight.*

Guidance material

- ICAO Doc 9863, *Airborne Collision Avoidance System (ACAS) Manual*

Approval documents

- FAA TSO-C119c.
- EASA ETSO-C119c.
- FAA AC120-55C.
- FAA AC20-151a.
- RTCA DO-185B, MOPS for TCAS II
- RTCA DO-325, Appendix C, for APFD and TCAP
- EUROCAE ED-143, MOPS for TCAS II

<u>Title of the Module:</u>						
B0-101: ACAS Improvements						
<u>Elements:</u> ACAS II (TCAS version 7.1)		<u>Equipage/Air</u> - TCAS V7.1		<u>Equipage/Ground</u> Nil		
Implementation monitoring and intended performance impact						
<u>Implementation progress</u>		Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
1. Indicator: Percentage of aircraft with ACAS, logic Version 7.1		<u>KPA-Access/Equity</u> Not Applicable	<u>KPA-Capacity</u> Not Applicable	<u>KPA-Efficiency</u> ACAS improvement will reduce unnecessary resolution advisory (RA) and then reduce trajectory deviations.	<u>KPA-Environment</u> Not Applicable	<u>KPA-Safety</u> ACAS increases safety in the case of breakdown of separation.

B0-102: Increased Effectiveness of Ground-Based Safety Nets

General

This module aims to implement a baseline set of ground-based safety nets. Ground-based safety nets are intended to assist the air traffic controller in generating, in a timely manner, alerts of an increased risk to flight safety (collision, unauthorized airspace penetration and controlled flight into terrain), which may include resolution advice.

Change brought by the module

Ground-based safety nets are functionalities of ATM systems that have the sole purpose of monitoring the environment of operations, during airborne phases of flight, in order to provide timely alerts of an increased risk to flight safety. Ground-based safety nets make an essential contribution to safety and remain required as long as the operational concept remains human centered.

Ground-based safety nets have been in use since the 1980s. Provisions for ground-based safety nets were introduced in PANS-ATM, Doc 4444 in the early 2000s. This module corresponds to a baseline version of the safety nets as already implemented or being implemented in many areas.

This element is intended to assist the controller, in preventing collision between aircraft by generating, in a timely manner, an alert of a potential or actual infringement of separation minima. STCA must alert when the separation provision layer has been compromised but must also provide sufficient warning time to allow for corrective action, i.e. thus avoiding an airborne collision avoidance system (ACAS) resolution advisory (RA) will be generated. In some environments this necessitates the use of separation minima in STCA that are significantly lower than the separation minima used in the separation provision layer. STCA is only effective when each alert causes the controller to immediately assess the situation and if necessary take appropriate action.

There is presently no system compatibility between STCA (which advises of pending conflict to ATC only) and ACAS (which provides both advisory and mandatory resolution to the pilot only). However, both systems can complement each other and procedures need to be in place, that takes into account the limitations and advantages of each system.

Element 2: Area proximity warning (APW)

This element is intended to warn the controller, about unauthorized penetration of an airspace volume by generating, in a timely manner, an alert of a potential or actual infringement of the required spacing to that airspace volume. APW can be used to protect static, fixed airspace volumes (e.g. danger areas) but increasingly also dynamic, modular airspace volumes to enable flexible use of airspace.

Element 3: Minimum safe altitude warning (MSAW)

This element is intended to warn the controller, about increased risk of controlled flight into terrain accidents by generating, in a timely manner, an alert of aircraft proximity to terrain or obstacles. MSAW is only effective when each alert causes the controller to immediately assess the situation and if necessary take appropriate action.

Intended performance operational improvement/metric to determine success

In terms of safety this module contributes to the significant reduction of the number of major incidents.

The business case for this element is entirely made around safety and the application of ALARP (as low as reasonably practicable) in risk management.

The relevant PANS-ATM provisions exist. In addition they must regularly analyze the data and circumstances pertaining to each alert in order to identify and correct any shortcomings pertaining to ground-based safety nets, airspace design and ATC procedures.

Necessary system capability

Avionics

Aircraft should support cooperative surveillance using existing technology such as Mode C/S transponder or ADS-B out.

Ground systems

ATS units providing surveillance services must be equipped with the ground-based safety nets that are appropriate and optimized for their environment. Appropriate offline tools should be available to support the analysis of every safety alerts.

Human factors considerations

The generated alerts should normally be appropriate and timely, and the controller should understand under which circumstances interactions can occur with normal control practices or airborne safety nets. The two main issues from human performance are related to nuisance alerts which should be kept to a minimum and warning time for a genuine alert which should be high enough to support the completion of the procedure.

The use of ground-based safety nets will depend on the controller's trust. Trust is a result of many factors such as reliability and transparency. Neither mistrust nor complacency is desirable; training and experience is needed to develop trust at the appropriate level.

Training and qualification requirements

Controllers must receive specific ground-based safety nets training and be assessed as competent for the use of the relevant ground-based safety nets and recovery techniques.

Reference documents and guidance material

- PANS-ATM (Doc 4444), section 15.7.2 and 15.7.4
- EUROCONTROL Specifications for STCA, APW, MSAW and APM, available at <http://www.EUROCONTROL.int/safety-nets>

Module summary

Title of the Module: B0-102: Increased Effectiveness of Ground-Based Safety Nets					
Elements: 1. Short Term Conflict Alert (STCA) 2. Area Proximity Warning (APW) 3. Minimum Safe Altitude Warning (MSAW)		Equipage/Air - SSR Mode C/S transponder - ADS-B OUT		Equipage/Ground - Short Term Conflict Alert, - Area Proximity Warnings and - Minimum Safe Altitude Warnings	
Implementation monitoring and intended performance impact					
Implementation progress 1. Indicator: Percentage of ATS units with ground based safety nets	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	KPA-Access/Equity Not Applicable	KPA-Capacity Not Applicable	KPA-Efficiency Not Applicable	KPA-Environment Not Applicable	KPA-Safety Significant reduction of the number of major incidents.

PERFORMANCE IMPROVEMENT AREA 4: EFFICIENT FLIGHT PATH – THROUGH TRAJECTORY-BASED OPERATIONS

B0-05: Improved Flexibility and Efficiency in Descent Profiles (CDO)

Introduction

Flexibility in airspace design should realize further reductions in emissions and aircraft noise impacts and facilitate reduced separation and flow management to increase overall capacity in terminal areas. The stability and predictability of flight paths assist pilot and air traffic controllers decision-making. This module integrates with other airspace and procedures (continuous descent operations (CDO), performance-based navigation (PBN) and airspace management) to increase efficiency, safety, access and predictability.

As traffic demand increases, the challenges in terminal areas center on volume, hazardous meteorological conditions (such as severe turbulence and low visibility), adjacent airports and special activity airspace in close proximity whose procedures utilize the same airspace, and policies that limit capacity, throughput, and efficiency.

Traffic flow and loading (across ingress and egress routes) are not always well-metered, balanced or predictable. Obstacle and airspace avoidance (in the form of separation minima and criteria), noise abatement procedures, as well as wake encounter risk mitigation, tend to result in operational inefficiencies (e.g. added time or distance flown, thus more fuel).

Inefficient routing can also cause under-use of available airfield and airspace capacity. Finally, challenges are presented to States by serving multiple customers (international and domestic with various capabilities): the intermingling of commercial, business, general aviation and many times military traffic destined to airports within a terminal area that interact and at times inhibit each other's operations.

Baseline

The baseline for this module may vary from one State, to the next. Noted is the fact that some aspects of the movement to PBN have already been the subject of local improvements in many areas; and these areas and users are already realizing benefits.

Change brought by the module

Flight operations in many terminal areas precipitate the majority of current airspace delays in many States. Opportunities to optimize throughput, improve flexibility, enable fuel-efficient climb and descent profiles, and increase capacity at the most congested areas should be a high-priority initiative in the near-term.

The core capabilities that should be leveraged are RNAV; RNP where needed; CDO; where possible, increased efficiencies in terminal separation rules in airspace; effective airspace design and classification; air traffic control (ATC) flow and ATC surveillance. Opportunities to reduce emissions and aircraft noise impacts should also be leveraged where possible.

Aircraft equipment is a significant contributor and the reliance on area navigation (RNAV) and required navigation performance (RNP) capabilities requires the continued development of PBN provisions as well as increased PBN implementation worldwide. ICAO provisions and guidance material are also necessary to support trajectory modelling and trajectory information exchange, and enhanced provisions for data link applications and messages will support exchange of trajectory data.

Element 1: Continuous descent operations

Continuous descent is one of several tools available to aircraft operators and ANSPs to benefit from existing aircraft capabilities and reduce noise, fuel burn and the emission of greenhouse gases. Over the years, different route models have been developed to facilitate CDO and several attempts have been made to strike a balance between the ideal of environmentally friendly procedures and the requirements of a specific airport or airspace.

CDO can provide for a reduction in fuel burn and emissions, while increasing flight stability and the predictability of flight path to both controllers and pilots, without compromising the optimal airport arrival rate (AAR).

CDO is enabled by airspace design, procedure design and facilitation by ATC, in which an arriving aircraft descends continuously, to the greatest possible extent, by employing minimum engine thrust, ideally in a low drag configuration, prior to the final approach fix/final approach point (FAF/FAP). An optimum CDO starts from the top-of-descent (TOD) and uses descent profiles that reduce controller-pilot communications and segments of level flight.

Furthermore it provides for a reduction in noise, fuel burn and emissions, while increasing flight stability and the predictability of flight path to both controllers and pilots.

Element 2: 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:

- a) 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; and
- b) 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.

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).

In terms of Efficiency cost savings and environmental benefits through reduced fuel burn and optimal management of the top-of-descent in the en-route airspace have a positive impact as well as the positive contribution on environment.

There is more predictability in more consistent flight paths and stabilized approach paths reducing the need for vectors and contributing on the ATC workload.

In addition the reduction in the incidence of controlled flight into terrain (CFIT) added to separation with the surrounding traffic and the reduction of number of conflicts contribute to safety also.

In terms of potential savings as a result of CDO implementation, it is important to consider that CDO benefits are heavily dependent on each specific ATM environment. Nevertheless, if implemented within the ICAO CDO manual framework, it is envisaged that the benefit/cost ratio (BCR) will be positive.

Necessary procedures (air and ground)

The ICAO Continuous Descent Operations (CDO) Manual (Doc 9931) provides guidance on the airspace design, instrument flight procedures, ATC facilitation and flight techniques necessary to enable continuous descent profiles.

It therefore provides background and implementation guidance for:

- a) air navigation service providers (ANSPs);
- b) aircraft operators;
- c) airport operators; and
- d) aviation regulators.

The ICAO Performance-based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613) provides general guidance on PBN implementation. This manual identifies the relationship between RNAV and RNP applications and the advantages and limitations of choosing one or the other as the navigation requirement for an airspace concept.

It also aims at providing practical guidance to States, ANSPs and airspace users on how to implement RNAV and RNP applications, and how to ensure that the performance requirements are appropriate for the planned application.

Necessary system capability

Avionics

CDO is an aircraft operating technique aided by appropriate airspace and procedure design and appropriate ATC clearances enabling the execution of a flight profile optimized to the operating capability of the aircraft, with low engine thrust settings and, where possible, a low drag configuration, thereby reducing fuel burn and emissions during descent.

The optimum vertical profile takes the form of a continuously descending path, with a minimum of level flight segments only as needed to decelerate and configure the aircraft or to establish on a landing guidance system (e.g. ILS).

The optimum vertical path angle will vary depending on the type of aircraft, its actual weight, the wind, air temperature, atmospheric pressure, icing conditions and other dynamic considerations.

Ground systems

Within an airspace concept, PBN requirements will be affected by the communication, surveillance and ATM environments, the NAVAID infrastructure and the functional and operational capabilities needed to meet the ATM application.

PBN performance requirements also depend on what reversionary, non-RNAV means of navigation are available and what degree of redundancy is required to ensure adequate continuity of functions. Ground automation needs initially little changes to support CDO: potentially a flag on the display. For better integration the ground trajectory calculation function will need to be upgraded.

Human factors considerations

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 maximize the benefits, while other areas such as nearby steep terrain or dense air traffic may require the most stringent RNP.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, are reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Since required navigation performance authorization required (RNP AR) approaches also require significant 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.

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Section 8 to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Section 6 which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements that include the material given below. Approval plans: must be in accordance with application requirements e.g. airspace design, air traffic operations, PBN requirements for fixed radius transitions, radius-to-fix legs, required time of arrival (RTA), parallel offset, etc.

Reference documents and guidance material

- For flight plan requirements in Amendment 1, ICAO Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management (PANS-ATM, Doc 4444).
- ICAO Doc 9613, Performance-based Navigation (PBN) Manual
- ICAO Doc 9931, Continuous Descent Operations (CDO) Manual
- SAM Advisory Circulars.

Module summary

Title of the Module: B0-05: Improved Flexibility and Efficiency in Descent Profiles (CDO)					
Elements: 1. CDO 2. PBN STARs		Equipage/Air - Nil		Equipage/Ground - Nil	
Implementation monitoring and intended performance impact					
Implementation progress	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	KPA- <u>Access/Equity</u>	KPA- <u>Capacity</u>	KPA- <u>Efficiency</u>	KPA- <u>Environment</u>	KPA- <u>safety</u>
	Not Applicable	Not Applicable	Cost savings through reduced fuel burn. Reduction in the number of required radio transmissions.	Reduced emissions as a result of reduced fuel burn	More consistent flight paths and stabilized approach paths. Reduction in the incidence of controlled flight into terrain (CFIT).
1. Indicator: Percentage of international aerodromes with CDO implemented					
2. Indicator: Percentage of international aerodromes/TMAs with PBN STARs implemented					

B0-20: Improved Flexibility and Efficiency in Departure Profiles (CCO)

Introduction

This module integrates with other airspace and procedures (PBN, continuous descent operations (CDO), and airspace management) to increase efficiency, safety, access and predictability; and minimize fuel use, emissions, and noise.

As traffic demand increases, the challenges in terminal areas center on volume, hazardous meteorological conditions (such as severe turbulence and low visibility), adjacent airports and special activity airspace in close proximity whose procedures utilize the same airspace, and policies that limit capacity, throughput, and efficiency.

Traffic flow and loading (across arrival and departure routes) are not always well metered, balanced or predictable. Obstacle and airspace avoidance (in the form of separation minima and criteria), noise abatement procedures and noise sensitive areas, as well as wake encounter risk mitigation, tend to result in operational inefficiencies (e.g. added time or distance flown, thus more fuel).

Inefficient routing can also cause under-use of available airfield and airspace capacity. Finally, challenges are presented to States by serving multiple customers (international and domestic with various capabilities): the intermingling of commercial, business, general aviation and many times military traffic destined to airports within a terminal area that interact and at times inhibit each other's operations.

Baseline

Flight operations in many terminal areas precipitate the majority of current airspace delays in many States. Opportunities to optimize throughput, improve flexibility, enable fuel-efficient climb and descent profiles, and increase capacity at the most congested areas should be a high-priority initiative in the near-term.

The baseline for this module may vary from one State, region or location to the next. Noted is the fact that some aspects of the movement to PBN have already been the subject of local improvements in many areas; these areas and users are already realizing benefits.

The lack of ICAO PBN operational approval guidance material and subsequently the emergence of States or regional approval material, which may differ or be even more demanding than intended, is slowing down implementation and is perceived as one of the main roadblocks for harmonization.

There is still some work to be done to harmonize PBN nomenclature, especially in charts and States/regional regulations (e.g. most of European regulations still make use of basic area navigation (B-RNAV) and precision area navigation (P-RNAV)).

Efficiency of climb profiles may be compromised by level off segments, vectoring, and an additional overload of radio transmissions between pilots and air traffic controllers. Existing procedure design techniques do not cater for current FMS capability to manage the most efficient climb profiles. There is also excessive use of radio transmissions due to the need to vector aircraft in an attempt to accommodate their preferred trajectories.

Change brought by the module

The core capabilities that should be leveraged are RNAV; RNP where possible and needed; continuous climb operations (CCO), increased efficiencies in terminal separation rules; effective airspace design and classification; and air traffic flow. Opportunities to reduce flight block times, fuel/emissions and aircraft noise impacts should also be leveraged where possible.

This module is a first step towards harmonization and a more optimized organization and management of the airspace. Many States will require knowledgeable assistance to achieve implementation. Initial implementation of PBN, RNAV for example, takes advantage of existing ground technology and avionics and allows extended collaboration of air navigation service providers (ANSPs) with partners: military, airspace users, and neighbouring States. Taking small and required steps and only performing what is needed or required allows States to rapidly exploit PBN.

Other remarks

Operating at the optimum flight level is a key driver to improve flight fuel efficiency and minimizing atmospheric emissions. A large proportion of fuel burn occurs in the climb phase and for a given route length, taking into account aircraft mass and the meteorological conditions for the flight, there will be an optimum flight level, which gradually increases as the fuel on-board is used up and aircraft mass therefore reduces. Enabling the aircraft to reach and maintain its optimum flight level without interruption will therefore help to optimize flight fuel efficiency and reduce emissions.

CCO can provide for a reduction in noise, fuel burn and emissions, while increasing flight stability and the predictability of flight path to both controllers and pilots.

CCO is an aircraft operating technique aided by appropriate airspace and procedure design and appropriate air traffic control (ATC) clearances enabling the execution of a flight profile optimized to the operating capability of the aircraft, thereby reducing fuel burn and emissions during the climb portion of flight.

The optimum vertical profile takes the form of a continuously climbing path, with a minimum of level flight segments only as needed to accelerate and configure the aircraft.

The optimum vertical path angle will vary depending on the type of aircraft, its actual weight, the wind, air temperature, atmospheric pressure, icing conditions and other dynamic considerations.

A CCO can be flown with or without the support of a computer-generated vertical flight path (i.e. the vertical navigation (VNAV) function of the flight management system (FMS)) and with or without a fixed lateral path. The maximum benefit for an individual flight is achieved by allowing the aircraft to climb on the most efficient climb profile along the shortest total flight distance possible.

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).

An optimal management and efficient aircraft operating profiles with reduction in the number of required radio transmissions and lower pilot and air traffic control workload have a positive impact in terms of efficiency.

It is important to consider that CCO benefits are heavily dependent on each specific ATM environment. Nevertheless, if implemented within the ICAO CCO manual framework, it is envisaged that the benefit/cost ratio (BCR) will be positive.

Necessary procedures (air and ground)

The ICAO *Performance-based Navigation (PBN) Manual* (Doc 9613) provides general guidance on PBN implementation.

This manual identifies the relationship between RNAV and RNP applications and the advantages and limitations of choosing one or the other as the navigation requirement for an airspace concept.

It also aims at providing practical guidance to States, ANSPs and airspace users on how to implement RNAV and RNP applications, and how to ensure that the performance requirements are appropriate for the planned application.

The ICAO *Continuous Climb Operations (CCO) Manual* (Doc xxxx – under development) provides guidance on the airspace design, instrument flight procedures, ATC facilitation and flight techniques necessary to enable continuous descent profiles.

It therefore provides background and implementation guidance for:

- a) air navigation service providers;
- b) aircraft operators;
- c) airport operators; and d) aviation regulators.

Necessary system capability

Avionics

CCO does not require a specific air or ground technology. It is an aircraft operating technique aided by appropriate airspace and procedure design, and appropriate ATC clearances enabling the execution of a flight profile optimized to the operating capability of the aircraft, in which the aircraft can attain cruise altitude flying at optimum air speed with climb engine thrust settings set throughout the climb, thereby reducing total fuel burn and emissions during the whole flight. Reaching cruise flight levels sooner where higher ground speeds are attained can also reduce total flight block times. This may allow a reduced initial fuel upload with further fuel, noise and emissions reduction benefits.

The optimum vertical profile takes the form of a continuously climbing path. Any level or non-optimal reduced climb rate segments during the climb to meet aircraft separation requirements should be avoided. Achieving this whilst also enabling CDO is critically dependent upon the airspace design and the height windows applied in the instrument flight procedure. Such designs need an understanding of the optimum profiles for aircraft operating at the airport to ensure that the height windows avoid, to greatest extent possible, the need to resolve potential conflicts between the arriving and departing traffic flows through ATC height or speed constraints.

Ground systems

Controllers would benefit from some automation support to display aircraft capabilities in order to know which aircraft can do what.

Human factors considerations

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents below.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements that include the guidance material

Approval plans: must be in accordance with application requirements.

Understanding the policy context is important for making the case for local CCO implementation and ensuring high levels of participation. CCO may be a strategic objective at international, State, or local level, and as such, may trigger a review of airspace structure when combined with CDO.

For example, noise contour production may be based on a specific departure procedure (noise abatement departure procedure 1 (NADP1) or NADP2-type). Noise performance can be improved in some areas around the airport, but it may affect existing noise contours elsewhere. Similarly CCO can enable several specific strategic objectives to be met and should therefore be considered for inclusion within any airspace concept or redesign. Guidance on airspace concepts and strategic objectives is contained in the Performance-based Navigation (PBN) Manual (Doc 9613).

Objectives are usually collaboratively identified by airspace users, ANSPs, airport operators as well as by government policy. Where a change could have an impact on the environment, the development of an airspace concept may involve local communities, planning authorities and local government, and may require formal impact assessment under regulations.

Such involvement may also be the case in the setting of the strategic objectives for airspace. It is the function of the airspace concept and the concept of operations to respond to these requirements in a balanced, forward-looking manner, addressing the needs of all stakeholders and not of one of the stakeholders only (e.g. the environment). Doc 9613, Part B, Implementation Guidance, details the need for effective collaboration among these entities.

In the case of a CCO, the choice of a departure procedure (NADP1 or NADP2-type), requires a decision of the dispersion of the noise. In addition to a safety assessment, a transparent assessment of the impact of CCO on other air traffic operations and the environment should be developed and made available to all interested parties.

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 8168, *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations*
- ICAO Doc 4444, *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management Guidance Material*
- ICAO Doc 9613, *Performance-based Navigation (PBN) Manual*
- ICAO Doc xxxx, *Continuous Climb Operations (CCO) Manual* (only in English yet)

Module summary

Title of the Module: B0-20: Improved Flexibility and Efficiency in Departure Profiles (CCO)					
<u>Elements:</u> 1. CCO 2. PBN SIDs		<u>Equipage/Air</u> - Nil		<u>Equipage/Ground</u> - Nil	
Implementation monitoring and intended performance impact					
<u>Implementation progress</u> 1. Indicator: <i>Percentage of international aerodromes with CCO implemented</i> 2. Indicator: <i>Percentage of international aerodromes with PBN SIDs implemented</i>	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
	<u>KPA-Access/Equity</u> Not Applicable	<u>KPA-Capacity</u> Not Applicable	<u>KPA-Efficiency</u> Cost savings through reduced fuel burn and efficient aircraft operating profiles. Reduction in the number of required radio transmissions.	<u>KPA-Environment</u> Authorization of operations where noise limitations would otherwise result in operations being curtailed or restricted. Environmental benefits through reduced emissions.	<u>KPA-Safety</u> More consistent flight paths. Reduction in the number of required radio transmissions. Lower pilot and air traffic control workload

B0-40: Improved Safety and Efficiency through the initial application of Data Link En-Route

Introduction

Air-ground data exchanges have been the subject of decades of research and standardization work and are an essential ingredient of the future operational concepts since they can carry reliably richer information than what can be exchanged over radio. This module covers what is available and can be used more widely now.

One element of the module is the transmission of aircraft position information, forming the automatic dependent surveillance contract (ADS-C), principally for use over oceanic and remote areas where radar cannot be deployed for physical or economic reasons.

A second element is controller pilot data link communications (CPDLC) comprising a first set of data link applications allowing pilots and controllers to exchange ATC messages concerning communications management, ATC clearances and stuck microphones. CPDLC reduces misunderstandings and controller workload giving increased safety and efficiency whilst providing extra capacity in the ATM system.

Baseline

Prior to this module, air-ground communications used voice radio (VHF or HF depending on the airspace), known for limitations in terms of quality, bandwidth and security. There are also wide portions of the region with no radar surveillance. ATC instructions, position reports and other information have to be transmitted through HF radios where voice quality is especially bad most of the time, leading to significant workload to controllers and pilots (including HF radio operators), poor knowledge of the traffic situation outside radar coverage, large separation minima, and misunderstandings. In high density airspace controllers currently spend 50% of their time talking to pilots on the VHF voice channels where frequencies are a scarce resource; this also represents a significant workload for controllers and pilots and generates misunderstandings.

Change brought by the module

The module concerns the implementation of a first package of data link applications, covering ADS-C, CPDLC and other applications for ATC. These applications provide significant improvement in the way ATS is provided as described in the next section.

At the moment, data link implementations are based on different standards, technology and operational procedures, although there are many similarities.

Element 1: ADS-C over oceanic and remote areas

ADS-C provides an automatic dependent surveillance service over oceanic and remote areas, through the exploitation of position messages sent automatically by aircraft over data link at specified time intervals. This improved situational awareness (in combination with appropriate PBN levels) is improving safety in general and allows reducing separations between aircraft and progressively moving away from pure procedural modes of control.

Element 2: Continental CPDLC

This application allows pilots and controllers to exchange messages with a better quality of transmission. In particular, it provides a way to alert the pilot when the microphone is stuck as well as a complementary means of communication. CPDLC is used as supplemental means of communications. Voice remains primary.

Over dense continental airspace, they can significantly reduce the communication load, allowing better task organization by the controller, in particular by not having to interrupt immediately to answer radio. They provide more reliability for the transmission and understanding of frequency changes, flight levels and flight information etc, thereby increasing safety and reducing the number of misunderstandings and repetitions.

Intended performance operational improvement

Metrics to determine the success of the module are proposed in the Manual on Global Performance of the Air Navigation System (Doc 9883).

Element 1: ADS-C over oceanic and remote areas

Capacity

A better localization of traffic and reduced separations allow increasing the offered capacity.

Efficiency

Routes/tracks and flights can be separated by reduced minima, allowing to apply flexible routings and vertical profiles closer to the user-preferred ones.

Flexibility

ADS-C permits to make route changes easier

Safety

Increased situational awareness; ADS-C based safety nets like cleared level adherence monitoring, route adherence monitoring, danger area infringement warning; better support to search and rescue.

Cost Benefit Analysis

The business case has proven to be positive due to the benefits that flights can obtain in terms of better flight efficiency (better routes and vertical profiles; better and tactical resolution of conflicts).

Element 2: Continental CPDLC

Capacity

Reduced communication workload and better organization of controller tasks allowing to increase sector capacity

Safety

Increased situational awareness; reduced occurrences of misunderstandings; solution to stuck microphone situations

Cost Benefit Analysis

It has to consider:

- a) the benefits that flights can obtain in terms of better flight efficiency (better routes and vertical profiles; better and tactical resolution of conflicts); and
- b) reduced controller workload and increased capacity.

Necessary procedures (air and ground)

Procedures have been described and are available in ICAO documents: *Manual of Air Traffic Services Data Link Applications* (Doc 9694) and the Global Operational Data Link Document (GOLD). Currently GOLD and LINK2000+ operational material is being merged, leading to an update of GOLD that allows global applicability, independent from airspace and technology.

Necessary system capability

Avionics

Standards for the enabling technology are available in ICAO documents and industry standards. Today, the existing data link implementations are based on two sets of ATS data link services: FANS 1/A and ATN B1, both will exist. FANS1/A is deployed in oceanic and remote regions whilst ATN B1 is being implemented in Europe according to European Commission legislation (EC Reg. No. 29/2009) – the data link services implementing rule.

These two packages are different from the operational, safety and performance standpoint and do not share the same technology but there are many similarities and can be accommodated together, thanks to the resolution of the operational and technical issues through workaround solutions, such as accommodation of FANS 1/A aircraft implementations by ATN B1 ground systems and dual stack (FANS 1/A and ATN B1) implementations in the aircraft.

Ground systems

For ground systems, the necessary technology includes the ability to manage ADS-C contract, process and display the ADS-C position messages. CPDLC messages need to be processed and displayed to the relevant ATC unit. Enhanced surveillance through multi-sensor data fusion facilitates transition to/from radar environment.

Human factors considerations

ADS-C is a means to provide the air traffic controller with a direct representation of the traffic situation, and reduces the task of controllers or radio operators to collate position reports. In addition to providing another channel of communications, the data link applications allow in particular air traffic controllers to better organize their tactical tasks. Both pilots and controllers benefit from a reduced risk of misunderstanding of voice transmissions.

Data communications allow reducing the congestion of the voice channel with overall understanding benefits and more flexible management of air-ground exchanges. This implies an evolution in the dialogue between pilots and controllers which must be trained to use data link rather than radio. Automation support is needed for both the pilot and the controller. Overall, their respective responsibilities will not be affected.

Human factors have been taken into consideration during the development of the processes and procedures associated with this module. Where automation is to be used, the human-machine interface has been considered from both a functional and ergonomic perspective. The possibility of latent failures however, continues to exist and vigilance is requested during all implementation actions. It is further requested that human factor issues, identified during implementation, be reported to the international community through ICAO as part of any safety reporting initiative.

Training and qualification requirements

Automation support is needed for both the pilot and the controller which therefore will have to be trained to the new environment and to identify the aircraft/facilities which can accommodate the data link services in mixed mode environments.

Training in the operational standards and procedures are required for this module and can be found in the links to the documents in Section 8 to this module. Likewise, the qualifications requirements are identified in the regulatory requirements in Section 6 which form an integral part to the implementation of this module.

Regulatory/standardization needs and approval plan (air and ground)

Regulatory/standardization: use current published requirements that include the guidance material. It should also be noted that new ICAO OPLINK OPS guidance material is under development.

Approval plans: must be in accordance with application requirements.

The GOLD ad hoc working group is working on an update of GOLD-Ed 1 in the framework of harmonization of procedures independent from airspace and technology.

Reference documents and guidance material

- ICAO Doc 9694, Manual of Air Traffic Services Data Link Applications.
- Global Operation Data Link Document (GOLD) Ed 2 (under development).
- Commission Regulation (EC) No 29/2009 of 16 January 2009 laying down requirements on data link services for the single European sky.
- EUROCAE ED-100A/RTCA DO-258A, Interoperability Requirements for ATS Applications using ARINC 622 Data Communications.
- EUROCAE ED-110B/RTCA DO-280B, Interoperability Requirements Standard for Aeronautical Telecommunication Network Baseline 1 (Interop ATN B1).
- EUROCAE ED-120/RTCA DO-290, Safety and Performance Requirements Standard for Initial Air Traffic Data Link Services In Continental Airspace (SPR IC).
- EUROCAE ED-122/RTCA DO-306, Safety and Performance Standard for Air Traffic Data Link Services in Oceanic and Remote Airspace (Oceanic SPR Standard).
- EUROCAE ED-154A/RTCA DO-305A, Future Air Navigation System 1/A – Aeronautical Telecommunication Network Interoperability Standard (FANS 1/A – ATN B1 Interop Standard).

Module summary

Title of the Module:					
B0-40: Improved Safety and Efficiency through the initial application of Data Link En-Route					
Elements:		Equipage/Air		Equipage/Ground	
1. ADS-C over oceanic and remote areas		- FANS 1/A; ATN B1		- ADS-C	
2. Continental CPDLC				- VDL Mode 2/Continental CPDLC	
Implementation monitoring and intended performance impact					
Implementation progress	Qualitative performance benefits associated with five main KPAs only				
1. Indicator: Number of ADS-C /CPDLC procedures available over oceanic and remote Areas	KPA-Access/Equity	KPA-Capacity	KPA-Efficiency	KPA-Environment	KPA-safety
	Not Applicable	A better localization of traffic and reduced separation allow increased capacity. Reduced communication workload and better organization of controller tasks allowing increasing sector capacity.	Routes/tracks and flights can be separated by reduced minima, allowing to apply flexible routings and vertical profiles closer to the user-preferred ones.	Reduced emissions as a result of reduced fuel burn.	ADS-C based safety nets supports cleared level adherence monitoring, route adherence monitoring, danger area infringement warning and improved search and rescue. Reduced occurrences of misunderstandings; solution to stuck microphone situations.

ADJUNTO E

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA COMO UTILIZAR LAS NOTAS EXPLICATIVAS

1. **Formato de Informe de Navegación Aérea (ANRF):** Este formato ofrece un enfoque normalizado para la implantación, monitoreo y medición de la eficiencia de los módulos de las Mejoras en Bloque de los Sistemas de Aviación (ASBU). Los Grupos Regionales de Planificación y Ejecución (PIRG) y los Estados podrían utilizar este formato de informe para su esquema de planificación, implementación y monitoreo de los módulos ASBU. También se podría utilizar otros formatos de informe que brinden mayores detalles, pero éstos deberían contener, como mínimo, los elementos descritos más abajo. Los resultados de los informes y el monitoreo serán analizados por la OACI y los socios de la aviación, y luego serán utilizados en la elaboración del Informe Mundial Anual de Navegación Aérea. Las conclusiones del Informe Mundial de Navegación Aérea servirán de base para hacer ajustes a la política en el futuro, contribuyendo así a la practicidad, asequibilidad y armonización global de la seguridad operacional, entre otros temas.
2. **Objetivo Regional/Nacional de Performance:** En la metodología ASBU, el objetivo de performance será el título del módulo ASBU. Asimismo, se deberá indicar al costado el área de mejoramiento de la eficiencia (PIA). Así, para el Bloque 0 del ASBU, será necesario desarrollar 18 ANRF que corresponden a los 18 módulos respectivos.
3. **Impacto sobre las Principales Areas Clave de Performance:** Un aspecto esencial para lograr un sistema ATM que sea interoperable a nivel global es una clara declaración de las expectativas/beneficios para la comunidad ATM. Las expectativas/beneficios están referidos a once Areas Clave de Performance (KPA), que están relacionadas entre sí, y que no pueden ser considerados en forma aislada, ya que todas son necesarias para alcanzar los objetivos establecidos para el sistema como un todo. Cabe notar que, si bien la seguridad operacional es primera prioridad, a continuación se enumera las once KPA en orden alfabético, según su nombre en inglés. Las áreas son: acceso/equidad; capacidad; efectividad en términos de costo; eficiencia; medio ambiente; flexibilidad, interoperabilidad global, participación de la comunidad ATM; predictibilidad; seguridad operacional; y seguridad de la aviación. No obstante, por el momento, de las once KPA, sólo cinco han sido seleccionadas para ser reportadas a través de los ANRF, a saber: Acceso y Equidad, Capacidad, Eficiencia, Medio Ambiente; y Seguridad Operacional. Las KPA aplicables a cada módulo ASBU deberán ser identificados marcando Y (SI) ó N (NO).
4. **Avance en la Implementación:** Esta sección describe el estado de avance de la ejecución de los distintos elementos del módulo ASBU, para los segmentos tanto aéreos como terrestres.
5. **Elementos relacionados con el módulo ASBU:** En esta sección, se debe enumerar los elementos necesarios para implementar el respectivo módulo ASBU. Asimismo, en caso haya elementos que no estuvieran reflejados en el módulo ASBU (por ejemplo: En ASBU B0-80/ CDM en el Aeropuerto, no se incluye la certificación de aeródromo y las aplicaciones de enlace de datos D-VOLMET, D-ATIS, D-FIS; igualmente, en ASBU B0-30/AIM, no se incluye el WGS-84 ni eTOD) pero, si están estrechamente ligados al módulo, estos elementos deberían estar especificados en el ANRF. A manera de orientación para los PIRG/Estados, el FASID (Volumen II) de cada ANP regional contendrá la lista completa de los 18 módulos del Bloque 0 del ASBU, junto con los respectivos elementos y equipos necesarios en tierra y aire, así como las métricas específicas relacionadas tanto con la implementación como con los beneficios.
6. **Estado de implementación (tierra/aire):** Se deberá indicar la fecha proyectada de implementación (mes/año) y la situación actual/responsabilidad referida a cada elemento. Sírvase brindar el mayor detalle posible, incluyendo los sistemas tanto de a bordo como terrestres. De ser necesario, use páginas adicionales.

7. **Obstáculos/problemas para la implementación:** Cualquier problema previsto para la implementación de los elementos del Módulo deberá ser reportado en esta sección. Esta sección tiene como fin identificar, en forma anticipada, cualquier problema que podría demorar la implementación y, de haberlo, la persona/entidad en cuestión deberá tomar acciones correctivas. Las cuatro áreas relacionadas con los problemas de implementación, de haberlos, para el módulo ASBU a ser identificado, son:

- Implementación de sistemas terrestres:
- Implementación de la aviónica:
- Disponibilidad de procedimientos:
- Aprobaciones operacionales:

En caso no haya problemas por resolver para la implantación del módulo ASBU, se deberá consignar “NIL” (ninguno).

8. **Monitoreo y medición de la performance:** El monitoreo y medición de la performance se logra mediante la recolección de datos para las métricas correspondientes. En otras palabras, las métricas son una medida cuantitativa de la performance del sistema –cuán bien está funcionando el sistema. Las métricas cumplen tres funciones. Sirven de base para evaluar y monitorear la provisión de servicios ATM, definen qué servicios ATM son valorados por los usuarios, y pueden brindar criterios comunes para el análisis de costo-beneficio en relación al desarrollo de los sistemas de navegación. Hay dos tipos de métricas:

- A. Indicadores de implementación/métricas de apoyo: Este indicador, que se sustenta en los datos recolectados para la métrica, refleja el estado de implementación de los elementos del módulo. Por ejemplo, el porcentaje de aeródromos internacionales que han implementado CDO. Este indicador requiere datos para la métrica “cantidad de aeródromos internacionales con CDO”.
- B. Métricas de los beneficios: Esta métrica permite evaluar los beneficios acumulados como resultado de la implementación del módulo. Los beneficios o expectativas, también conocidos como Areas Clave de Performance (KPA), están relacionados entre sí y no pueden ser considerados en forma aislada, ya que todos son necesarios para el logro de los objetivos establecidos para el sistema en su totalidad. Cabe notar que, si bien la seguridad operacional es la primera prioridad, a continuación aparecen las once KPA, en orden alfabético según su nombre en inglés. Las áreas son: acceso/equidad; capacidad; efectividad en términos de costo; eficiencia; medio ambiente; flexibilidad, interoperabilidad global, participación de la comunidad ATM; predictibilidad; seguridad operacional; y seguridad de la aviación. No obstante, por el momento, de las once KPA, sólo cinco han sido seleccionadas para ser reportadas a través de los ANRF, a saber: Acceso y Equidad, Capacidad, Eficiencia, Medio Ambiente; y Seguridad Operacional. No es necesario que todos los módulos contribuyan a los cinco KPA. Por lo tanto, al final de esta tabla, se ha identificado una cantidad limitada de métricas por tipo de KPA, las cuales sirven para medir los beneficios de la implementación del(los) módulo(s), sin tratar de distribuir dichos beneficios entre los módulos. Este enfoque les facilitaría a los Estados la labor de recolección de datos para las métricas elegidas.

Sobre la base de los ejemplos de indicadores de performance/métricas de apoyo detallados en este documento, los PIRG/Estados podrán identificar las métricas apropiadas para monitorear el respectivo módulo ASBU, en términos tanto de la implementación como de los beneficios de las cinco KPA.

El impacto sobre las KPA podría abarcar más de las cinco KPA arriba indicadas, si la madurez del sistema lo permite y el proceso para la recolección de datos está disponible en el Estado.

**Área 1 de mejoramiento de la eficiencia:
Operaciones aeroportuarias**

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE– B0-15: Mejoramiento de la afluencia de tránsito mediante la secuenciación de pistas (AMAN/DMAN)					
Área 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias					
ASBU B0-15: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA): KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-09 – predictibilidad, KPA-06 – Flexibilidad.					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	Y	Y	N	N

ASBU B0-15: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. AMAN y medición basada en el tiempo	Dic. 2015
2. Gestión de salidas	Dic. 2015
3. Optimización de la capacidad del área de movimiento	Dic. 2015 –Explotador aeroportuario

ASBU B0-15: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. AMAN y medición basada en el tiempo	Falta de un sistema de automatización en apoyo de la sincronización	NIL	Falta de instrucción apropiada. Falta de STAR PBN. Falta de asignación de espacios.	
2. Gestión de salidas	Falta de un sistema de automatización en apoyo de la sincronización	NIL	Falta de asignación de espacios. Falta de SID PBN. Falta de instrucción apropiada.	
3. Optimización de la capacidad del área de movimiento	NIL	NIL	Falta de procedimientos para el cálculo de la capacidad de pistas, calles de rodaje, y la plataforma. Guías para la optimización de la capacidad del área de movimiento.	NIL

ASBU B0-15: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. AMAN y medición basada en el tiempo	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con AMAN y medición basada en el tiempo Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales con AMAN y medición basada en el tiempo
2. Gestión de salidas	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con DMAN Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales con DMAN
3. Optimización de la capacidad del área de movimiento	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales en los que se calcula la capacidad aeroportuaria Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se calcula la capacidad aeroportuaria

ASBU B0-15: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Areas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	No aplicable
Capacidad	Aumento en la capacidad del área de movimiento del aeropuerto mediante la optimización.
Eficiencia	Impacto positivo en la eficiencia, reflejado en una mayor productividad de la pista y mayores tasas de salida.
Medio ambiente	No aplicable.
Seguridad operacional	No aplicable

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE – B0-65: Optimización de los procedimientos de aproximación, guía vertical incluida					
Area 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias					
ASBU B0-65: Impacto sobre las principales Areas Clave de Performance(KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	Y	Y	Y	Y	Y

ASBU B0-65: Avance en la Implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. APV con Baro VNAV	Diciembre 2016 – Proveedores de servicios y usuarios
2. APV con SBAS	No aplicable
3. APV con GBAS	Diciembre 2018 - Implantación inicial en algunos Estados (Proveedores de servicios)

ASBU B0-65: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Area de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. APV con Baro VNAV	NIL	Número insuficiente de aeronaves equipadas	Instrucción apropiada insuficiente	Falta de una instrucción apropiada
2. APV con SBAS	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable
3. APV con GBAS	Falta de un análisis costo-beneficio. Ionósfera adversa	Número insuficiente de aeronaves equipadas	Instrucción apropiada insuficiente	Falta de una instrucción apropiada Evaluación de un verdadero requisito operacional

ASBU B0-65: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. APV con Baro VNAV	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con pistas por instrumentos en los que se ha implementado un procedimiento APV con Baro VNAV Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se ha implementado un procedimiento of APV con Baro VNAV aprobado
2. APV con SBAS	No aplicable
3. APV con GBAS	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con pistas por instrumentos en los que se ha implementado un procedimiento APV GBAS Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se implementado un procedimiento APV GBAS.

ASBU B0-65: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	Mayor accesibilidad del aeródromo
Capacidad	Mayor capacidad de las pistas
Eficiencia	Menor consumo de combustible debido a mínimos más bajos, menores desviaciones, cancelaciones, demoras
Medio ambiente	Menor cantidad de emisiones debido a un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	Mayor seguridad operacional mediante trayectorias de aproximación estabilizadas.

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE –B0-75: Seguridad operacional y eficiencia de las operaciones en la superficie (A-SMGCS Nivel 1-2)					
Área 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias					
ASBU B0-75: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance(KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	Y	Y	Y	Y	Y

B0-75: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. Sistema de vigilancia para el movimiento en tierra (PSR, SSR, ADS B ó multilateralización)	Junio2018 Proveedor de servicios
2. Sistema de vigilancia a bordo (transpondedor SSR, capacidad ADS B)	Junio2018 Proveedor de servicios
3. Sistema de vigilancia para vehículos	Junio2018 Proveedor de servicios
4. Ayudas visuales para la navegación	Diciembre 2015 Proveedor de servicios
5. Reducción del peligro de choques con fauna silvestre	Diciembre 2015 Explotador del aeródromo/comité de vida silvestre
6. Presentación visual y procesamiento de información	Junio 2018 Proveedor de servicios

ASBU B0-75: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. Sistema de vigilancia para el movimiento en tierra (PSR, SSR, ADS B ó multilateralización)	NIL	NIL	Falta de un procedimiento y entrenamiento	Falta de un inspector para las aprobaciones operacionales
2. Sistema de vigilancia a bordo (transpondedor SSR, capacidad ADS B)	NIL	Falta de sistema de vigilancia a bordo of (capacidad ADS B) En aeronaves de la aviación general y en algunas aeronaves comerciales	Falta de procedimiento y entrenamiento	NIL
3. Sistema de vigilancia para vehículos	NIL	NIL	Falta de procedimiento y entrenamiento	NIL

ASBU B0-75: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
4. Ayudas visuales para la navegación	Implementación de nuevas tecnologías (por ejemplo, LED) que no cumplen con el Anexo 14	NIL	NIL	NIL
5. Reducción del peligro de choques con fauna silvestre	NIL	NIL	Falta de un Comité de Fauna Silvestre en el Aeródromo	NIL

ASBU B0-75: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
6. Sistema de vigilancia para el movimiento en tierra (PSR, SSR, ADS B o multilateralización)	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con SMR / SSR Modo S / ADS-B multilateralización para el movimiento en tierra Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales con SMR / SSR Modo S / ADS-B multilateralización para el movimiento en tierra
7. Sistema de vigilancia a bordo (transpondedor SSR, capacidad ADS B)	Indicador: Porcentaje de sistemas de vigilancia a bordo (transpondedor SSR, capacidad ADS B) Métrica de apoyo: Cantidad de aeronaves con sistema de vigilancia a bordo(transpondedor SSR, capacidad ADS B)
8. Sistema de vigilancia para vehículos	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con un sistema de transpondedor en los vehículos Métrica de apoyo: Cantidad de vehículos en los que se ha instalado un sistema de vigilancia
9. Ayudas visuales para la navegación	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales que cumplen con los requisitos de ayudas visuales del Anexo 14 Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales que cumplen con los requisitos de ayudas visuales del Anexo 14
10. Reducción del peligro de choques con fauna silvestres	Indicador: Porcentaje de reducción de incursiones de fauna silvestres Métrica de apoyo: Cantidad de incursiones en pista debido a choques con fauna silvestres

ASBU B0-75: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	Mejora aquellas partes del área de maniobras en las que la torre de control no tiene una buena visión para detectar vehículos y aeronaves. Garantiza equidad en la manera cómo el ATC maneja el tráfico en la superficie, sin importar la posición de dicho tráfico en el aeródromo internacional
Capacidad	Capacidad constante del aeródromo durante períodos de visibilidad reducida
Eficiencia	Tiempo de rodaje reducido como resultado de una menor exigencia de esperas intermedias por depender únicamente de la vigilancia visual. Menor consumo de combustible
Medio ambiente	Menor cantidad de emisiones debido a un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	Menor cantidad de incursiones en pista. Mejor respuesta a situaciones inseguras. Mejor conciencia situacional y, por ende, una menor carga de trabajo para el ATC

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE – B0-80: Operaciones aeroportuarias mejoradas mediante CDM a nivel del aeropuerto - CDM					
Área 1 de mejoramiento de la eficiencia: Operaciones aeroportuarias					
ASBU B0-80: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance(KPA): KPA-02 – Capacidad, KPA-04 – Eficiencia, KPA-05 – Medio ambiente.					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	Y	Y	Y	N

ASBU B0-80: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. CDM en el aeropuerto	Dic. 2015 –Explotador aeroportuario
2. Certificación de aeródromos	Dic 2018 – AAC del Estado
3. Planificación aeroportuaria	Dic. 2018–AAC del Estado
4. Operaciones de helipuertos	Dic. 2018–AAC del Estado

ASBU B0-80: Monitoreo y medición de la performance				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. CDM en el aeropuerto	Interconexión de los sistemas terrestres con distintos socios para la CDM en el aeropuerto	NIL	NIL	NIL
2. Certificación de aeródromos	NIL	NIL	LAR AGA	NIL
3. Planificación aeroportuaria	NIL	NIL	NIL	NIL
4. Operaciones de helipuertos	NIL	NIL	NIL	NIL

ASBU B0-80: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. CDM en el aeropuerto	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con CDM en el aeropuerto Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales con CDM en el aeropuerto
2. Certificado de aeródromos	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales certificados Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales certificados

ASBU B0-80: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
3. Planificación aeroportuaria	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales con Planes Maestros Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales con Planes Maestros
4. Operaciones de helipuertos	Indicador: Porcentaje de helipuertos con aprobación operacional Métrica de apoyo: Cantidad de helipuertos con aprobación operacional

ASBU B0-80: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	Mayor equidad en el uso de las instalaciones del aeródromo.
Capacidad	Mejor utilización de las puertas y puestos de estacionamiento existentes (aprovechar la capacidad latente). Carga de trabajo reducida, mejor organización de las actividades para la gestión de los vuelos. Mayor capacidad del aeródromo, acorde con la demanda
Eficiencia	Mayor eficiencia operacional (manejo de la flota); y menores demoras. Menor consumo de combustible debido a un menor tiempo de rodaje y menor tiempo de funcionamiento de los motores de las aeronaves. Mayor ampliación del aeródromo, de conformidad con el Plan Maestro
Medio ambiente	Menor cantidad de emisiones debido a un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	No aplicable

Área 2 de mejoramiento de la eficiencia:
Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una
gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad
mundial

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE –B0-25: Mayor interoperabilidad, eficiencia y capacidad mediante la integración tierra-tierra					
Área2 de mejoramiento de la eficiencia: Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial					
ASBU B0-25: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance(KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	Y	Y	N	Y

ASBU B0-25: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. Completar la implementación AMHS en los Estados que aún no cuentan con este sistema	Diciembre2014 Proveedor de servicios
2. Interconexión AMHS	Diciembre 2014 Proveedor de servicios
3. ImplementarAIDC /OLDI en los centros automatizados de los Estados SAM	Junio 2014 Proveedor de servicios
4. ImplementarAIDC/OLDI operacional entreACC adyacentes	Junio2018 Proveedor de servicios
5. Implementar la nueva red regional(REDDIG II)	Junio2014 Proveedor de servicios

ASBU B0-25: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Area de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. Completar la implementación AMHS en los Estados que aún no cuentan con este sistema	NIL	NIL	NIL	NIL
2. Interconexión AMHS	Negociaciones TPDI entre MTA	NIL	NIL	NIL
3. Implementar AIDC /OLDI en los centros automatizados de los Estados SAM	NIL	NIL	NIL	NIL

ASBU B0-25: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Area de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
4. Implementar AIDC/OLDI operacional entre ACC adyacentes	Compatibilidad entre los sistemas AIDC u OLDI de distintos fabricantes	NIL	NIL	NIL
5. Implementar la nueva red regional (REDDIG II)	NIL	NIL	NIL	NIL

ASBU B0-25: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. Completar la implementación AMHS en los Estados que aún no cuentan con este sistema	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado el AMHS Métrica de apoyo: Cantidad de AMHS instalados
2. Interconexión AMHS	Indicador: Porcentaje de Estados donde el AMHS esté interconectado con otros AMHS Métrica de apoyo: Cantidad de interconexiones AMHS implementadas
3. Implementar AIDC /OLDI en los centros automatizados de los Estados SAM	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS con AIDC u OLDI Métrica de apoyo: Cantidad de sistemas AIDC u OLDI instalados
4. Implement operational AIDC/OLDI between adjacent ACC's	Indicador: Porcentaje de ACC en los que se ha implementado la interconexión de los sistemas AIDC u OLDI Métrica de apoyo: Cantidad de interconexiones AIDC implementadas, de conformidad con la Tabla CNS 1Bb del FASID para las Regiones CAR/SAM
5. Implementar la nueva red regional (REDDIG II)	Indicador: Porcentaje de fases completadas para la implementación de la nueva red digital Métrica de apoyo: Fase de implementación de la REDDIG II

ASBU B0-25: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	NIL
Capacidad	Menor carga de trabajo de los controladores y mayor integridad de los datos en apoyo de una separación reducida, lo cual se traduce directamente en un aumento de la capacidad de flujo entre sectores o a través de los límites
Eficiencia	La separación reducida también puede ser utilizada para ofrecer, con mayor frecuencia, niveles de vuelo más cercanos a los óptimos; en ciertos casos, esto también se traduce en una menor espera en ruta
Medio ambiente	NIL
Seguridad operacional	Mejor conocimiento de información más precisa sobre planes de vuelo

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE – B0-30: Mejoramiento de los servicios mediante la gestión de la información aeronáutica digital					
Área 2 de mejoramiento de la eficiencia: Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial					
ASBU B0-30: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	N	N	Y	Y

ASBU B0-30: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. QMS para la AIM	Dic. 2015
2. Implementación de e-TOD	Dic. 2016
3. Implementación del WGS-84	Implementado
4. Implementación del AIXM	Dic. 2018
5. Implementación de la E-AIP	Dic. 2015
6. NOTAM digital	Dic. 2018

ASBU B0-30: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. QMS para la AIM	Falta de base de datos electrónica. Falta de acceso electrónico basado en protocolo de servicios de Internet	NIL	Falta de procedimientos que permitan a las aerolíneas suministrar datos AIS digitales a los dispositivos de abordaje, en particular, paquetes de vuelo electrónicos (EFB). Falta de instrucción para el personal AIS/AIM.	NIL
2. Implementación de e-TOD				
3. Implementación del WGS-84				
4. Implementación del AIXM				
5. Implementación de la e-AIP				
6. NOTAM digital				

ASBU B0-30: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. QMS para la AIM	Indicador: Porcentaje de Estados con certificación QMS. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados con certificación QMS.
2. Implementación de e-TOD	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado e-TOD. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados en los que se ha implantado e-TOD.
3. Implementación del WGS-84	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado el WGS-84. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados en los que se ha implantado el WGS-84.
4. Implementación del AIXM	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado el AIXM. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados en los que se ha implantado el AIXM.

ASBU B0-30: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
5. Implementación de la e-AIP	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado la e-AIP. Métrica de apoyo: Número de Estados en los que se ha implantado la e-AIP.
6. NOTAM digital	Indicador: Porcentaje de Estados en los que se ha implementado el NOTAM digital. Métrica de apoyo: Cantidad de Estados en los que se ha implantado el NOTAM digital.

ASBU B0-30: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Areas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	NA
Capacidad	NA
Eficiencia	NA
Medio ambiente	Menor cantidad de papel para la difusión de información
Seguridad operacional	Reducción en la cantidad de posibles inconsistencias

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – Módulo N° B0-105: Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales					
Area 2 de mejoramiento de la eficiencia: Interoperabilidad mundial de datos y sistemas por medio de una gestión de la información de todo el sistema con interoperabilidad mundial					
ASBU B0-105: Impacto sobre las principales Areas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	Y	Y	Y	Y

ASBU B0-05: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. WAFS	En proceso de mejora
2. IAVW	En proceso de mejora
3. Vigilancia de ciclones tropicales	En proceso de mejora
4. Avisos de aeródromo	En proceso de mejora
5. Advertencias y alertas de cizallamiento del viento	Proveedor de servicios MET / 2015
6. SIGMET	Proveedor de servicios MET / 2015
7. QMS/MET	Proveedor de servicios MET / 2018

ASBU B0-105: Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales				
Elementos	Area de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. WAFS	Conexión al satélite AFS y sistemas de distribución a través de la internet pública	Nil	Crear un plan de contingencia en caso de fallo de la internet pública	N/A
2. IAVW	Conexión al satélite AFS y sistemas de distribución a través de la internet pública	Nil	Crear un plan de contingencia en caso de fallo de la internet pública	N/A
3. Vigilancia de ciclones tropicales	Conexión al satélite AFS y sistemas de distribución a través de la internet pública	Nil	Crear un plan de contingencia en caso de fallo de la internet pública	N/A

ASBU B0-105: Información meteorológica para apoyar mejoras de la eficiencia y seguridad operacionales				
Elementos	Area de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
4. Avisos de aeródromo	Conexión a la AFTN	Nil	Arreglos locales para la recepción de avisos de aeródromo	N/A
5. Advertencias y alertas de cizallamiento del viento	Conexión a la AFTN	Nil	Arreglos locales para la recepción de advertencias y avisos de cizalladura del viento	N/A
6. SIGMET	Conexión a la AFTN	Nil	N/A	N/A
7. QMS/MET	Nil	Compromiso de la alta gerencia	N/A	N/A

ASBU B0-105: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. WAFS	Indicador: Implementación por parte de los Estados del Servicio de Archivos del WAFS por Internet (WIFS) Métrica de apoyo: Cantidad de implementaciones del Servicio de Archivos del WAFS por Internet (WIFS) en los Estados
2. IAVW	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos IAVW Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos IAVW
3. Vigilancia de ciclones tropicales	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos de vigilancia de ciclones tropicales Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO con vigilancia de ciclones tropicales
4. Avisos de aeródromo	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado avisos de aeródromo Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado avisos de aeródromo
5. Advertencias y alertas de cizallamiento del viento	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos de advertencia de cizallamiento del viento Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado advertencias y avisos de cizallamiento del viento

ASBU B0-105: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
6. SIGMET	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos SIGMET Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales /MWO en los que se ha implementado procedimientos SIGMET
7. QMS/MET	Indicador: Porcentaje de Estados proveedores de servicios MET en los que se ha implementado el QMS/MET Métrica de apoyo: Cantidad de Estados proveedores de servicios MET con QMS/MET certificado

ASBU B0-105: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Areas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	No aplicable
Capacidad	Uso optimizado de la capacidad del espacio aéreo y del aeródromo gracias al apoyo MET
Eficiencia	Menor tiempo de espera a la llegada/salida, reduciendo así el consumo de combustible gracias al apoyo MET
Medio ambiente	Menores emisiones debido a un menor consumo de combustible gracias al apoyo MET
Seguridad operacional	Menores incidentes/accidentes en vuelo y en los aeródromos internacionales gracias al apoyo MET

Área 3 de mejoramiento de la eficiencia:
Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM
mundial colaborativa

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – ASBU B0-10: Mejores operaciones mediante trayectorias en ruta mejoradas					
Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa					
ASBU B0-10: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	Y	Y	Y	Y	N

ASBU B0 10: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. Planificación del espacio aéreo	Dic. 2018
2. Uso flexible del espacio aéreo	Dic. 2016
3. Encaminamiento flexible	Dic. 2018

ASBU B0-10: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. Planificación del espacio aéreo	Falta de organización y gestión del espacio aéreo previo al tiempo de vuelo. Falta de AIDC.		Falta de procedimientos	
2. Uso flexible del espacio aéreo	NIL		Falta de implementación de guía de uso flexible de espacio aéreo (FUA)	
3. Encaminamiento flexible	ADS-C/CPDLC	Falta de FANS 1/A. Falta de ACARS.	Falta de LOAs y procedimientos	Bajo porcentaje de aprobaciones de flotas

B0-10: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. Planificación del espacio aéreo	Indicador y métricas no asignados.
2. Uso flexible del espacio aéreo	Indicador: Porcentaje de tiempo en espacios aéreos segregados disponible para operaciones civiles en el Estado. Métrica de apoyo: Reducción de demoras en tiempo de vuelos civiles.
3. Encaminamiento flexible	Indicador: Porcentaje de rutas PBN implementadas. Métrica de apoyo: Ahorro en Kgs. de combustible Métrica de apoyo: Reducción en toneladas de CO2.

ASBU B0-10: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	Mejor acceso al espacio aéreo mediante una reducción de los volúmenes de espacio aéreo con segregación permanente.
Capacidad	El encaminamiento flexible reduce la posible congestión en rutas troncales y en puntos de cruce con alto índice de movimiento. El uso flexible del espacio aéreo ofrece mayores posibilidades para una separación horizontal de los vuelos. La PBN ayuda a reducir el espaciamiento entre rutas y la separación entre aeronaves.
Eficiencia	El módulo reducirá, en particular, la longitud de los vuelos y el consumo de combustible y emisiones asociados. El módulo reducirá la cantidad de desviaciones y cancelaciones de vuelos. También permitirá evitar mejor las áreas sensibles al ruido.
Medio ambiente	Se reducirá el consumo de combustible y las emisiones
Seguridad operacional	NA

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – ASBU B0-35: Mejor eficiencia para manejar la afluencia mediante la planificación basada en una visión a escala de la red					
Área 3 de mejoramiento de la eficiencia:					
Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa					
ASBU B0-35: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	Y	Y	Y	Y	Y

ASBU B0-35: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. Gestión de afluencia del tránsito aéreo	Dic. 2015

ASBU B0-35: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. Gestión de afluencia del tránsito aéreo	Falta de software de sistema para ATFM Falta de dependencias ATFM implantadas	NIL	Falta de procedimientos ATFM y CDM Falta de entrenamiento	

ASBU B0-35: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. Gestión de afluencia del tránsito aéreo	Indicador: % de FMUs implantados Métrica de apoyo: Número de Estados con dependencias ATFM implantadas

ASBU B0-35: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	Mejor acceso y equidad en el uso del espacio aéreo o el aeródromo como resultado de evitar interrupciones en el tránsito aéreo. Los procesos ATFM se encargan de distribuir las demoras en forma equitativa
Capacidad	Mejor uso de la capacidad disponible, capacidad de anticipar situaciones difíciles y mitigarlas en forma anticipada
Eficiencia	Menor consumo de combustible debido a una mejor anticipación de los problemas de afluencia; reducción del tiempo en calzos y del tiempo con los motores encendidos
Medio ambiente	Menor consumo de combustible, ya que las demoras son absorbidas en tierra, con los motores apagados; o a niveles de vuelo óptimos mediante la gestión de la velocidad o la ruta
Seguridad operacional	Menores ocurrencias de sobrecargas no deseadas en los sectores

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – ASBU B0-84: Capacidad inicial para vigilancia en tierra					
Área 3 de mejoramiento de la eficiencia:					
Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa					
ASBU B0-84: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	Y	N	N	Y

ASBU B0-84: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. Implementación del ADS B	Junio 2018 Usuarios y proveedor de servicios
2. Implementación de la multilateralización	Junio 2018 Usuarios y proveedor de servicios
3. Sistema de automatización (Presentación)	Dic 2017 Usuarios y proveedor de servicios

ASBU B0-84: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. Implementación del ADS B	Falta de implementación de sistemas ADS B debido a la reciente implementación de sistemas convencionales de vigilancia	Falta de implementación de ADS B en la aviación general y en la antigua flota comercial	Falta de procedimientos	Falta de inspectores con la capacidad apropiada
2. Implementación de la multilateralización	Instalaciones en estaciones remotas Establecimiento de redes de comunicación	NIL	NIL	Falta de inspectores con la capacidad apropiada
3. Sistema de automatización (Presentación)	Falta de cualquier funcionalidad de automatización	NIL	NIL	NIL

B0-84: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. Implementación de ADS B	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales en los que se ha implementado ADS-B Métrica de apoyo: Cantidad de ADS B implementados
2. Implementación de la multilateralización	Indicador: Porcentaje de sistemas de multilateralización implementados Métrica de apoyo: Cantidad de sistemas de multilateralización implementados
3. Sistema de automatización (Presentación)	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS en las que se ha implementado un sistema de automatización Métrica de apoyo: Cantidad de sistemas de automatización implementados en las dependencias ATS

ASBU B0-84: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	NA
Capacidad	La separación mínima típica es de 3 NM ó 5 NM, lo cual permite un aumento en la densidad del tránsito en comparación con los mínimos reglamentarios. Se logra mejoras en la eficiencia de la vigilancia TMA mediante vectores de alta precisión y más veloces, y una cobertura mejorada
Eficiencia	NA
Medio ambiente	NA
Seguridad operacional	Reducción en la cantidad de incidentes mayores. Apoyo a la búsqueda y salvamento.

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – B0-101: Mejoramiento de ACAS					
Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa					
ASBU B0-101: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	N	Y	N	Y

ASBU B0-101: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. ACAS II (TCAS Versión 7.1)	

ASBU B0-102: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. ACAS II (TCAS Versión 7.1)				

ASBU B0-102: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. ACAS II (TCAS Versión 7.1)	

ASBU B0-102: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	NA
Capacidad	NA
Eficiencia	Mejoramiento de ACAS reducirá RA innecesarios y luego desviaciones de trayectoria
Medio ambiente	NA
Seguridad operacional	ACAS aumenta la seguridad operacional en caso de ruptura de separación

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – B0-102: Mejor eficiencia de las redes de seguridad terrestres					
Área 3 de mejoramiento de la eficiencia: Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM mundial colaborativa					
ASBU B0-102: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	N	N	N	Y

ASBU B0-102: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. Alerta a corto plazo en caso de conflicto (STCA)	Junio 2014 /Proveedor de servicios
2. Advertencia de proximidad de área (APW)	Junio 2014/ Proveedor de servicios
3. Advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW)	Junio 2014

ASBU B0-102: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. Alerta a corto plazo en caso de conflicto (STCA)	NIL	NIL	NIL	NIL
2. Advertencia de proximidad de área (APW)	NIL	NIL	NIL	NIL
3. Advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW)	NIL	NIL	NIL	NIL

ASBU B0-102: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. Alerta a corto plazo en caso de conflicto (STCA)	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS en las que se ha implementado redes de seguridad terrestres (STCA) Métrica de apoyo: Cantidad de redes de seguridad (STCA) implementadas
2. Advertencia de proximidad de área (APW)	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS en las que se ha implementado redes de seguridad terrestres (APW) Métrica de apoyo: Cantidad de redes de seguridad (APW) implementadas
3. Advertencia de altitud mínima de seguridad (MSAW)	Indicador: Porcentaje de dependencias ATS en las que se ha implementado redes de seguridad terrestres (MSAW) Métrica de apoyo: Cantidad de redes de seguridad (MSAW)

ASBU B0-102: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	NA
Capacidad	NA
Eficiencia	NA
Medio ambiente	NA
Seguridad operacional	Significativa reducción en la cantidad de incidentes mayores

Area 4 de mejoramiento de la eficiencia:
Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – B0-05: Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de descenso (CDO)					
Área 4 de mejoramiento de la eficiencia: Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias					
ASBU B0-05: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	N	Y	N	Y

ASBU B0-05: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. Implementación de CDO	Dic. 2017
2. STAR PBN	Dic. 2017

ASBU B0-05: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. Implementación de CDO	La función de cálculo de trayectoria de tierra debe ser actualizada	Función CDO	LOAs e instrucción	De acuerdo a los requerimientos de aplicación
2. STAR PBN	Diseño de espacio aéreo		LOAs e instrucción	

ASBU B0-05: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. Implementación de CDO	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales/TMA en los que se ha implementado el CDO. Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales/TMA en los que se ha implementado el CDO.
2. STAR PBN	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales/TMA en los que se ha implementado STAR PBN. Métrica de apoyo: Cantidad de aeródromos internacionales/TMA en los que se ha implementado STAR PBN.

ASBU B0-05: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	NA
Capacidad	NA
Eficiencia	Ahorro en costos debido a un menor consumo de combustible. Reducción en la cantidad de transmisiones de radio requeridas.

ASBU B0-05: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Medio ambiente	Menos emisiones como resultado de un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	Trayectorias de vuelo más consistentes y trayectorias de aproximación estabilizadas. Menor incidencia de impactos contra el suelo sin pérdida de control (CFIT)

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL DE PERFORMANCE – B0-20: Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de ascenso — Operaciones de ascenso continuo (CCO)					
Área 4 de mejoramiento de la eficiencia: Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias					
ASBU B0-20: Mayor flexibilidad y eficiencia en los perfiles de ascenso (CCO)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	N	Y	N	N

ASBU B0-20: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. Implementación de CCO	Dic. 2017
2. Implementación de SID PBN	Dic. 2017

ASBU B0-20: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. Implementación de CCO			LOAs e instrucción	De acuerdo con requerimientos de aplicación.
2. Implementación de SID PBN	Diseño de espacio aéreo		LOAs e instrucción	

ASBU B0-20: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. Implementación de CCO	Indicador: Porcentaje de aeródromos internacionales en los que se ha implementado CCO Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se ha implementado CCO
2. Implementación de SID PBN	Porcentaje de aeródromos internacionales en los que se ha implementado SID PBN Métrica de apoyo: Cantidad de aeropuertos internacionales en los que se ha implementado SID PBN

ASBU B0-20: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	
Capacidad	
Eficiencia	Ahorro en costos mediante un menor consumo de combustible y perfiles eficientes de operación de aeronaves. Reducción en la cantidad de transmisiones de radio requeridas
Medio ambiente	Autorización para operar en áreas donde, de otra manera, las limitaciones de ruido reducirían o restringirían dichas operaciones. Beneficios ambientales en virtud de una menor cantidad de emisiones
Seguridad operacional	Trayectorias de vuelo más consistentes. Reducción en la cantidad de transmisiones de radio requeridas. Menor carga de trabajo para los pilotos y controladores de tránsito aéreo.

FORMATO DE INFORME DE NAVEGACION AEREA (ANRF)

Plan Regional SAM para los Módulos ASBU

OBJETIVO REGIONAL/NACIONAL DE PERFORMANCE – B0-40: Mayor seguridad operacional y eficiencia mediante la aplicación inicial de servicios en ruta de enlace de datos					
Área 4 de mejoramiento de la eficiencia: Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en la trayectoria					
ASBU B0-40: Impacto sobre las principales Áreas Clave de Performance (KPA)					
	Acceso y equidad	Capacidad	Eficiencia	Medio ambiente	Seguridad operacional
Aplicable	N	Y	Y	Y	Y

ASBU B0-40: Avance en la implementación	
Elementos	Estado de implementación (tierra y aire)
1. ADS-C sobre áreas oceánicas y remotas	Junio 2018 Proveedor de servicios
2. CPDLC continental	Junio 2018 Proveedor de servicios

ASBU B0-40: Obstáculos/problemas para la implementación				
Elementos	Área de Implementación			
	Implementación de sistemas terrestres	Implementación de aviónica	Disponibilidad de procedimientos	Aprobaciones operacionales
1. ADS-C sobre áreas oceánicas y remotas	NIL	La ADS para la aviación general está pendiente de implementación	Los procedimientos GOLD están pendientes de implementación	Falta de inspectores debidamente capacitados para la aprobación de las operaciones
2. CPDLC continental	NIL	CPDLC para la aviación general está pendiente de implementación	Los procedimientos GOLD están pendientes de implementación	Falta de inspectores debidamente capacitados para la aprobación de las operaciones

ASBU B0-05: Monitoreo y medición de la performance (Implementación)	
Elementos	Indicadores de performance/Métricas de apoyo
1. ADS-C sobre áreas oceánicas y remotas	Indicadores: Porcentaje de FIR en las que se ha implementado la ADS C Métrica de apoyo: Cantidad de procedimientos ADS C sobre áreas oceánicas y remotas aprobadas
2. CPDLC continental	Indicadores: Porcentaje de CPDLC implementadas en FIR con áreas oceánicas y remotas Métrica de apoyo: Cantidad de procedimientos CPDLC sobre áreas oceánicas y remotas aprobados.

ASBU B0-35: Monitoreo y medición de la performance (Beneficios)	
Áreas clave de performance	Beneficios
Acceso y equidad	NA
Capacidad	Una mejor localización del tráfico y una menor separación permiten aumentar la capacidad. Menor carga de trabajo en las comunicaciones y mejor organización de las tareas de los controladores, aumentando así la capacidad de los sectores.
Eficiencia	Se puede reducir la separación mínima de las rutas/derrotas y vuelos, permitiendo la aplicación de encaminamientos flexibles y perfiles verticales más cercanos a los preferidos por los usuarios
Medio ambiente	Menor cantidad de emisiones como resultado de un menor consumo de combustible
Seguridad operacional	Las redes de seguridad basadas en la ADS-C apoyan el monitoreo del cumplimiento con los niveles autorizados, el monitoreo del cumplimiento con las rutas, los avisos de violación de zonas peligrosas y una mejor búsqueda y salvamento. Menores ocurrencias de malos entendidos; solución a situaciones de micrófono trabado (<i>stuck microphone</i>).

ADJUNTO F

GLOSARIO DE ACRÓNIMOS

ABAS	Sistema de aumentación basado en la aeronave
ACC	Centro de control de área
ADS	Vigilancia dependiente automática
ADS-B	ADS por radiodifusión
ADS-C	ADS por contrato
AFTN	Red de Telecomunicaciones Fijas Aeronáuticas
AGA	Aeródromos y ayudas terrestres.
AIDC	Aplicación de comunicaciones de datos entre instalaciones ATS
AIM	Gestión de la Información Aeronáutica
AIRAC	Reglamentación y control de información aeronáutica
AIS	Servicio de Información Aeronáutica
AIXM	Modelo de Intercambio de Información Aeronáutica
AMHS	Sistema de tratamiento de mensajes ATS
ANP	Plan regional de navegación aérea
ANS	Servicios de Navegación Aérea
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
AO	Operaciones de aeródromos
AOM	Gestión y organización del espacio aéreo
AOP	Operaciones de Aeródromo
APP	Oficina de control de aproximación o servicio de control de aproximación
A-SMGCS	Sistema avanzado de guía y control del movimiento en la superficie
ASBU	Mejora por Bloques del Sistema de Aviación
ATC	Control de tránsito aéreo
ATFM	Organización de la afluencia del tránsito aéreo
ATM	Gestión del tránsito aéreo
ATMCP	Grupo de expertos sobre el concepto operacional de gestión del tránsito aéreo
ATM SDM	Gestión de la provisión de los servicios ATM
ATN	Red de telecomunicaciones aeronáuticas
ATS	Servicios de tránsito aéreo
AUO	Operaciones de los usuarios del espacio aéreo
AWOS	Sistema de observación automática del tiempo (Automated Weather Observing Systems)
CAR / SAM	Regiones Caribe y Sudamérica
CDO	Operaciones de descenso continuo (Continuous Descent Operations)
CFIT	Vuelo controlado contra el terreno (Controlled flight into terrain)
CIAC	Centro de instrucción de aviación civil
CM	Gestión de conflictos
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo
CO2	Dióxido de carbono

CPDLC	Comunicaciones por enlace de datos controlador-piloto
D-ATIS	Servicio automático de información terminal por enlace de datos
DCB	Equilibrio entre demanda y capacidad
DCL	Autorizaciones de planes de vuelo digitales
DME	Equipo radiotelemétrico UHF
eAIP	Publicación de Información Aeronáutica
eTOD	Base de datos de obstáculos y del terreno
FANS	Sistemas de Navegación Aérea Futuras
FASID	Documento sobre instalaciones y servicios del Plan Regional (Documento 8733)
FIR	Región de información de vuelo
FL	Nivel de vuelo
FMS	Sistema de gestión de vuelo
FUA	Uso flexible del espacio aéreo
GIS	Sistema de información geográfica
GLS	Sistema de aterrizaje basado en GPS (GPS-Based <i>Landing</i> System)
GML	Lenguaje de marcado geográfico (Geography Markup Language)
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GPI	Iniciativas del plan mundial
GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
GPWS	Sistema de alerta de proximidad al terreno
GREPCAS	Grupo regional CAR/SAM de planificación y ejecución
HF	Altas frecuencias
HFDL	Enlace digital en HF.
IAVW	Vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales(International Airways Volcano Watch)
IFR	Reglas de vuelo instrumental
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
ISO	Organización Internacional para la Estandarización
IVATF	Grupo internacional de tareas sobre cenizas volcánicas (International Volcanic Ash Task Force)
KPI	Indicadores clave de rendimiento
LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
MET	Servicios meteorológicos para la navegación aérea
METAR	Informe meteorológico rutinario para la aviación que proporciona las condiciones meteorológicas predominantes en un aeródromo.
METWSG	Grupo de estudios de advertencias meteorológicas (Meteorological Warnings Study Group)
MLAT	Multilateración – Sistema de Vigilancia.
MSAW	Advertencia de altitud mínima de seguridad
MWO	Oficina de vigilancia meteorológica (Meteorological Watch Offices)
NDB	Radiofaro No Direccional
NGAP	Nueva generación de profesionales aeronáuticos
NM	Millas marinas
NPA	Aproximación de no precisión

NOTAM	Aviso al personal encargado de las operaciones de vuelo
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OLDI	Intercambio directo de datos
OMA	Oficina meteorológica automática
OMM	Organización meteorológica mundial
OPMET	Información meteorológica relativa a las operaciones
PDC	Autorización previa al despegue
PFF	Formato de Objetivo de Performance (Performance Framework Form)
PIRG	Grupo regional de planificación y ejecución
PSR	Radar Primario de Vigilancia
QMS	Sistema de gestión de la calidad
RASG-PA	Grupo regional sobre seguridad operacional de la aviación – panamericano
REDDIG	Red de comunicaciones Digital Sudamericana
RNAV	Navegación de área
RNP	Performance de navegación requerida
RVR	Alcance visual en pista
RVSM	Separación vertical mínima reducida
SADIS	Sistema de distribución por satélite de información relativa a la navegación aérea
SAM	Región Sudamericana
SARPS	Normas y métodos recomendados
SID	Salida normalizada por instrumentos
SIGMET	Meteorología significativa
SLA	Acuerdos de nivel de servicio
SMAS	Servicio móvil aeronáutico por satélite
SMGCS	Sistema de guía y control del movimiento en la superficie
SPECI	Informe meteorológico especial para la aviación.
SSR	Radar secundario de vigilancia
STAR	Llegada normalizada por instrumentos
TMA	Área de control terminal
TRA	Reserva temporal de espacio aéreo
TS	Sincronización del tránsito
TWR	Torre de Control de aeródromo o control de aeródromo
UAS	Sistema de aeronaves no tripuladas
VDL	Enlace digital por VHF
VFR	Reglas de vuelo visual
VHF	Muy alta frecuencia
VOLMET	Información meteorológica para aeronaves en vuelo
VOR	Radiofaro Omnidireccional de VHF
WAFS	Sistema mundial de pronósticos de área (World Area Forecast Systems)
WATRS	Sistema de rutas del Atlántico occidental
WGS-84	Sistema Geodésico Mundial — 1984
XML	Lenguaje de marcado extensible (extensible Markup Language)

ADJUNTO G

INFORMACIÓN METEOROLÓGICA AERONÁUTICA (MET) SUMINISTRADA POR A LAS DEPENDENCIAS MET

<i>Información</i>	<i>Distribuidor</i>	<i>Destino</i>	<i>Frecuencia Hora (h)</i>	<i>Medios de comunicación</i>	<i>Fase de vuelo</i>
METAR y METREPORT con TR*en (Tabla FASID MET 1A)	EMA	TWR, APP, ACC, FIC, Estación COM	Cada hora	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2;F3,F4 y F5
SPECI y SPECIAL con TR*en (Tabla FASID MET 1A)	EMA	TWR, APP, ACC, FIC, Estación COM	Cada hora	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2;F3,F4 y F5
TAF	OMA	TWR, APP, ACC, FIC, Estación COM	Cada hora	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2;F3,F4 y F5
Avisos de aeródromo	OMA	TWR, APP, Estación COM, Servicios AGA	Cuando justifique	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2,F4 y F5
WINTEN (datos obtenidos del WAFS)	OMA y/o OVM	ACC, FIC	Cada 6h (si justifica)	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
Pronóstico de tiempo significativo en (datos obtenidos del WAFS)	OMA y/o OVM	ACC, FIC	Cada 6h (si justifica)	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
SIGMET	OMA y/o OVM	ACC, FIC	Cada 6h (si justifica)	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
Avisos y alertas de cizalladura del viento	OMA	TWR y APP	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2,F4 y F5
Avisos de ciclones tropicales	OMA	TWR y APP	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F1,F2,F4 y F5
Avisos de cenizas volcánicas	TCA/OVM	ACC Y FIC	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
Información sobre liberación accidental de materiales radiactivos, es decir lugar del accidente y trayectorias pronosticadas del material radiactivo	OVM (normalmente, la información se obtiene del RMSC de la OVM de que se trate)	ACC Y FIC	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3
Información sobre erupciones volcánicas y cenizas volcánicas sobre la cual no se ha expedido todavía un SIGMET	OVM/VAAC	ACC Y FIC	Cuando justifica	AFTN / Intranet / CCTV, etc.	F3

Fase 1: Despegue
 Fase 2: Salida
 Fase 3: En ruta
 Fase 4: Aproximación
 Fase 5: Aterrizaje

* Preparados por la OMA

ADJUNTO H

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- OACI Documento 7192 -AN/857: Training Manual
- OACI Documento 8126 “Manual de los Servicios de Información Aeronáutica”
- OACI Documento 8697 “Manual de Cartas Aeronáuticas.
- OACI Documento 8733: Plan Regional de Navegación Aérea para CAR/SAM
- OACI Documento 8896: Manual de Métodos Meteorológicos Aeronáuticos.
- OACI Documento 9137. Manual de servicios de aeropuerto.
- OACI Documento 9157. Manual de Diseño de Aeródromos.
- OACI Documento 9184. Manual de Planificación de Aeropuertos.
- OACI Documento 9377: Manual sobre la coordinación entre los servicios de tránsito aéreo los. Servicios de información aeronáutica y los servicios de meteorología aeronáutica
- OACI Documento 9426 – Manual de planificación de los servicios de tránsito aéreo
- OACI Documento 9674 “Manual del Sistema Geodésico Mundial - 84 WGS84”.
- IMO/OACI Doc. 9731 – Manual Internacional de los Servicios Aeronáuticos y Marítimos de Búsqueda y Salvamento
- OACI Documento 9750: Plan Mundial de Navegación Aérea-
- OACI Documento 9774: Manual de Certificación de Aeródromos.
- OACI Documento 9828: Undécima Conferencia de Navegación Aérea
- OACI Documento 9830. Manual de sistema de guía y control del movimiento en la superficie (SMGCS).
- Manual GNSS, Doc 9849 AN/457;
- OACI Documento 9854: Concepto Operacional del ATM mundial
- OACI Documento 9859. Manual de de gestión de la seguridad operacional.
- OACI Documento 9868 : Instrucción (PANS)
- OACI Documento 9882: Manual sobre requisitos del ATM
- OACI Documento 9883: Manual sobre performance global del sistema de navegación aérea
- OACI Documento 9931: Manual sobre Operaciones de Descenso Continuo
- OACI Anexo 2 – Reglamento del Aire
- OACI Anexo 3 - Servicios meteorológicos para la navegación aérea internacional.
- OACI Anexo 4 - Cartas Aeronáuticas
- OACI Anexo 10, Volúmenes I al V
- OACI Anexo 11, Servicios de Tránsito Aéreo
- OACI Anexo 12 – Servicios de búsqueda y salvamento
- OACI Anexo 14, Normas y Métodos Recomendados SARPS.
- OACI Anexo 15 – Servicio de Información Aeronáutica
- OACI Boletín Electrónico EB2010/40 del 28 de setiembre 2010 “ Política de Instrucción en Aviación Civil de la OACI”
- Circular 311
- Circular 330
- Boletín Numero 258 de la OMM, Suplemento Numero 1 – Requisitos de formación y cualificación para el personal de meteorología aeronáutica
- Concepto Operacional para la Gestión de la Afluencia del Tránsito para las Regiones Caribe y Sudamérica (CONOPS ATFM CAR/SAM)
- Hoja de ruta para la gestión de afluencia del tránsito aéreo en la Región SAM

- Orientaciones para la transición a sistemas de navegación basados en satélite para las Regiones CAR/SAM (Apéndice H del Documento 8733)
- Estrategias para la introducción y aplicación de ayudas no visuales para aproximación, aterrizaje y la salida para la Regiones CAR/SAM (Documento 8733, Apéndice I);
- Manual de gestión de afluencia del tránsito aéreo para las regiones Caribe y Sudamérica (Manual ATFM CAR/SAM)
- Manual del proceso de toma de decisiones en colaboración para la Región Sudamericana (Manual CDM SAM)
- Guía para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuerto y sectores ATC para la Región SAM.
- Programa para la Optimización de la red de rutas ATS en la Región Sudamericana
- Mapa de ruta de la navegación basada en la performance en las Regiones CAR/SAM
- Proyecto de implantación PBN operaciones en ruta a corto plazo
- Proyecto de implantación PBN operaciones en TMA y Aproximación a corto plazo -Región SAM
- Manual GNSS, Doc 9849 AN/457
- Informe Final del GREPECAS /14 (abril 2007)
- Estrategia de Evolución de los sistemas de navegación aérea para las Regiones CAR/SAM- Primera Edición Rev. 2.0 – CNS/ATM/SG/1
- Estrategia Regional unificada de vigilancia Regiones CAR/SAM- CNS/ATM/SG/1
- Guía de Orientación para la mejora de los sistemas de comunicación, navegación y vigilancia para satisfacer los requisitos operacionales a corto y mediano plazo para la operaciones en Ruta y área terminal- Proyecto RLA/06/901- Octubre 2008
- Guía de orientación para la implementación de redes nacionales digitales en protocolo IP para apoyar actuales y futuras aplicaciones aeronáuticas (Proyecto RLA/06/901)
- Guía de orientación para la interconexión operativa de sistemas AMHS en la Región SAM (Proyecto RLA/06/901)
- Modelo de memorándum de entendimiento (MoU) para la interconexión de sistemas AMHS (Proyecto RLA/06/901)
- Plan de interconexión de los ACC automatizados de las Regiones CAR/SAM (Proyecto RLA/06/901)
- Documento preliminar de control de interfaz entre sistemas automatizados (Proyecto RLA/98/003)
- Documento de control de interfaz entre sistemas para la interconexión de los ACC de las Regiones CAR/SAM (Proyecto RLA/98/003)
- Referencias preliminares sobre sistemas/subsistemas para los sistemas automatizados del control de tránsito aéreo (SSS) (Proyecto RLA/06/901)
- Modelo de memorándum de entendimiento (MoU) para la interconexión de sistemas automatizados (Proyecto RLA/06/901)
- 37 Asamblea A37-WP/ 64: Report on outcomes of initiatives regarding Next Generation Of Aviation Professionals.
- FANS 1/A Manual de Operaciones- FOM
- Global Operational Data Link Document – GOLD
- <http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/sadisopsg/Pages/default.aspx>
- <http://www.metoffice.gov.uk/sadis/index.html>
- <http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/wafsopsg/Pages/default.aspx>
- <http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/metwsg/Pages/HomePage.aspx>
- <http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/iavwopsg/Pages/HomePage.aspx>
- <http://www2.icao.int/en/anb/met-aim/met/ivatf>

- “Hoja de ruta para la transición de AIS a AIM” – OACI
- Informe séptima reunión del subgrupo AGA/AOP/SG7, Buenos Aires, Argentina del 9 al 13 de septiembre de 2009.
- *SESAR HP in the Single European Sky ATM Research Programme*