



SAM/IG/15

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

Proyecto Regional RLA/06/901

**DÉCIMO QUINTO TALLER/REUNIÓN DEL GRUPO DE
IMPLANTACIÓN SAM**

(SAM/IG/15)

INFORME FINAL

Lima, Perú, 11 al 15 de mayo de 2015

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, las tareas para los Estados con respecto al nuevo Plan Electrónico de Navegación Aérea (e-ANP) y del proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU	
	Informe sobre la Cuestión 2 del Orden del Día	2-1
	Optimización del espacio aéreo SAM	
	a) PBN en Rutas	
	b) PBN en Áreas Terminales	
	c) Procedimientos PBN	
	Informe sobre la Cuestión 3 del Orden del Día	3-1
	Implantación de la Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo (ATFM)	
	Informe sobre la Cuestión 4 del Orden del Día	4-1
	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 5 del Orden del Día	5-1
	Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados ATM e integración de los existentes	
	Informe sobre la Cuestión 6 del Orden del Día	6-1
	Otros Asuntos	

ii-1 LUGAR Y DURACIÓN DE LA REUNIÓN

El Décimo Quinto Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/15), se celebró en las instalaciones de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI en Lima, Perú, del 11 al 15 de mayo de 2015, 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 por el continuo soporte a las actividades del Grupo de Implantación SAM.

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

El Taller/Reunión acordó llevar a cabo sus sesiones de 09:00 a 15:30 horas, con adecuadas pausas. Se adoptó la modalidad de trabajo como Comité Único, Grupos de Trabajo y Grupos Ad-hoc.

El señor Rafael Alberto Molina, delegado de Argentina, fue elegido unánimemente como Presidente de la Reunión. Asimismo, el señor Iván Tulcán, delegado de Ecuador, fue elegido como Vice-Presidente.

El señor Onofrio Smarrelli, Oficial Regional CNS de la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, actuó como Secretario, siendo asistido por los señores Roberto Arca, Oficial Regional Oficial Regional ATM/SAR/AIM y Jorge Fernández Asesor ATM/SAR de esta Oficina Regional.

Además se contó con el apoyo de los relatores Julio Pereira del grupo PBN, Omar Gouarnalusse relator del Grupo CNS y Mauricio Ferrer relator del grupo ad hoc AIDC apoyado por Ruben Silva y Jorge Merino.

ii-4 IDIOMAS DE TRABAJO

El idioma de trabajo fue el español con traducción simultánea al inglés el primer día correspondiente a la plenaria y el último día para la revisión del informe final. 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, las tareas para los Estados con respecto al nuevo Plan Electrónico de Navegación Aérea (e-ANP) y del proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU

Cuestión 2 del Orden del Día:	Optimización del espacio aéreo SAM a) PBN en Rutas b) PBN en Áreas Terminales c) Procedimientos PBN
Cuestión 3 del Orden del Día:	Implantación de la Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo (ATFM)
Cuestión 4 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 5 del Orden del Día:	Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados ATM e integración de los existentes
Cuestión 6 del Otros del día	Otros asuntos

ii-6 ASISTENCIA

Asistieron a la Reunión 61 participantes de 10 Estados de la Región SAM (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela), 1 Estado de la Región NAM CAR (Estados Unidos), 1 Estado de la Región EUR/NAT (Francia), 1 Organismo Internacional (IATA) y 8 de empresas de la industria como Observadores (ARINC, ATECH, BOEING – JEPESEN, EMBRAER, IACIT, INDRA; SITA y THALES). La lista de participantes aparece en la página iii-1.

ii-7 LISTA DE CONCLUSIONES

No.	Título de Conclusión	Página
Conclusión SAM/IG/15-1	Evaluación de las propuestas de COPA y KLM	2-6
Conclusión SAM/IG/15-2	Implantación PBN en las TMA's Sudamericanas	2-10
Conclusión SAM/IG/15-3	Revisión de los datos de la Tabla AOP-1 del FASID SAM	2-13
Conclusión SAM/IG/15-4	Reducción de la separación longitudinal entre las aeronaves en el espacio aéreo SAM	3-6
Conclusión SAM/IG/15-5	Requisitos para los servicios orales ATS entre dependencias ATS adyacentes de frontera	4-4
Conclusión SAM/IG/15-6	Interconexión AMHS de SITA con sistemas AMHS instalados en la Región SAM	4-6

No.	Título de Conclusión	Página
Conclusión SAM/IG/15-7	Actividades para la migración de la fase pre-operacional a operacional del AIDC entre los AAC de Bogotá, Guayaquil y Lima	5-4
Conclusión SAM/IG/15-8	Provisión de facilidades para el personal a cargo de la implantación operacional del AIDC por parte de las autoridades aeronáuticas de los Estados	5-4
Conclusión SAM/IG/15-9	Revisión y aprobación de la Guía de orientación con consideraciones técnicas/operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT)	5-6

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

1. Rafael Alberto Molina
2. Moira Lidia Callegare
3. Silvina Rotta
4. Rubén Silva
5. Guillermo Cocchi
6. Chistian Julián Dominguez
7. Enrique Muñoz
8. Omar Gouarnalusse
9. Gustavo Adolfo Chiri
10. José María Dayub

BOLIVIA

11. Maribel Jenny Choque Apaza
12. Jaime Yuri Alvarez Miranda

BRASIL / BRAZIL

13. Francisco Almeida da Silva
14. Eduardo Miguel Soares
15. Alessandro de Andrade Santoro
16. Ricardo da Silva Miranda
17. Murilo Albuquerque Loureiro
18. Marcelo Marques Lobo
19. Luiz Antonio Dos Santos
20. José Airton Patricio

COLOMBIA

21. Mauricio Ferrer

CHILE

22. Alfonso De La Vega

ECUADOR

23. Iván Alfredo Tulcán Ormaza
24. Jorge Zúñiga

ESTADOS UNIDOS / U.S.A.

25. Braks Etta
26. Lorrie Fussell

FRANCIA

27. Damien Marcé

PANAMA

28. Flor E. Silvera
29. Mario Facey

PARAGUAY

30. Enrique Sánchez

PERÚ

31. Sady Beaumont Valdéz
32. Martha Soto Ansaldi
33. Jorge Taramona Perea
34. Rodrigo Aguirre Herrera

35. Tatiana Mendoza Tinco
36. Oscar Saavedra Angelats
37. Libio Benites Condori
38. Karla Albañil
39. Jorge Merino
40. Gino Lago
41. Raul A. Granda
42. Jhonny Avila
43. Jorge García Villalobos

URUGUAY

44. Gustavo Turcatti
45. Antonio Lupacchino

VENEZUELA

46. Alfredo Alejandro Dávila Alfonso
47. Eduardo J. Gallardo Martínez

ARINC

48. Manny Gongora (viene el miércoles)

ATECH

49. Delfim Ossamu Miyamaru
50. Eno Siewerdt

BOEING - JEPESSEN

51. Scott Blum

EMBRAER

52. Luis Henrique Malizia

IACIT

53. Luiz Antonio Freitas de Castro

IATA

54. Julio Pereira
55. Axel Fuentes (Aerolíneas Argentinas)
56. David Guerrero (AVIANCA)
57. Jose Antonio Zarabia Ramon (AVIANCA)

INDRA

58. Rodrigo San Martin Muñoz

SITA

59. Mansour Rezaei Mazinani
60. Adriana Mattos

THALES

61. Cuq Frederic

OACI / ICAO

62. Onofrio Smarrelli
63. Roberto Arca
64. Jorge Fernández

**Cuestión 1 del
Orden del Día:**

Seguimiento a las conclusiones y decisiones adoptadas por las reuniones SAM/IG, las tareas para los Estados con respecto al nuevo Plan Electrónico de Navegación Aérea (e-ANP) y del proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU

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

NE/02 - *Seguimiento a las conclusiones adoptadas por las SAM/IG anteriores (Secretaría),*

NE/03 - *Enmienda a la Tabla de Código SSR del ANP CAR/SAM, la NE/04 Avances en el proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU y*

NI/05 - *State industry collaborative process for the transition from current systems to those specified in the ASBU (IATA, RTCA).*

Seguimiento a las conclusiones y decisiones adoptadas por las reuniones SAM/IG

1.2 La Reunión procedió a la revisión de las conclusiones y decisiones válidas, así como las actividades pendientes de los talleres/reuniones del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG) que se presenta como **Apéndice A** de esta cuestión del orden del día. La lista de conclusiones y actividades comprenden:

- a) las tareas a desarrollar y/o la conclusión correspondiente en las áreas bajo análisis;
- b) las tareas específicas que llevarán al cumplimiento de la tarea principal;
- c) resultados esperados en cada tarea;
- d) las fechas de finalización;
- e) los responsables de su ejecución;
- f) los miembros de apoyo para la tarea; y
- g) el estado de ejecución de la misma y cuando es necesario para un mejor entendimiento, se incluye algún comentario explicativo sobre el estado de ejecución.

1.3 También, la Reunión procedió a completar el cuadro que figura en el **Apéndice B** de esta cuestión del orden del día, donde figuran las tareas a cargo de los Estados a fin de hacer un seguimiento sobre la implantación de las mismas.

Enmienda al Plan de Navegación Aérea

1.4 La Reunión tomó nota que la última adjudicación de códigos SSR para los Estados/Territorios de las Regiones CAR/SAM se había realizado en la Reunión RAN/CAR/SAM/3 (Buenos Aires, Argentina, noviembre de 1999) e incluida en la Parte V del Plan Regional de Navegación Aérea CAR/SAM Volumen II FASID.

1.5 Desde la RAN/CAR/SAM/3 hasta la fecha no se produjo ninguna enmienda en la asignación de códigos SSR. Con el aumento de tráfico en la Región SAM y la implantación de los sistemas automatizados algunos Estados han experimentado una saturación en la asignación de códigos SSR.

1.6 En este sentido la Reunión tomó nota de las propuestas de la Secretaría de enmendar la Tabla V del FASID con la asignación de códigos SSR adicionales para los siguientes Estados/FIRs (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Guayaquil, La Paz, Lima y Maiquetía) y consideró que se proceda con el proceso de enmienda propuesto. El **Apéndice C** contiene las propuestas de enmienda para la Tabla V del FASID.

1.7 La Secretaría informará a los Estados cuando se concluya el proceso de Enmienda al FASID. Los Estados aguardarán esta aprobación para el comienzo de la utilización de los códigos SSR aprobados.

Proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU

1.8 La Reunión tomó nota de las acciones realizadas en referencia a la conclusión SAM/IG/14-1 para viabilizar el proceso colaborativo Estado-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU.

1.9 Al respecto fue informada que se elaboró un borrador de proyecto el cual fue aprobado como un proyecto del GREPECAS a través del procedimiento expreso del GREPECAS. La Secretaría del GREPECAS, el 10 de diciembre de 2014 envió la carta SA628 solicitando a los Estados miembros del GREPECAS la revisión y aprobación del proyecto a través del procedimiento expreso del GREPECAS. La respuesta de aprobación fue recibida el 5 de febrero de 2015, solamente respondieron Argentina, Brasil, Chile, Cuba y los Estados Unidos. Considerando que la carta indicaba que si no se recibía respuesta se daba por entendida la aprobación del proyecto, la Secretaría procedió a la inclusión del mismo como proyecto del GREPECAS. Copia del proyecto se presenta como **Apéndice D** de esta cuestión del orden del día.

1.10 La Reunión tomó nota que el proyecto debería haberse presentado a la Octava reunión de Coordinación del Proyecto RLA/06/901 (RCC/8) Lima, Perú, del 25 al 27 de febrero de 2015, con el objetivo de incluir el mismo en los mecanismos de gestión del proyecto, pero no pudo presentarse en la RCC/8 en vista que RTCA y IATA no pudieron recolectar de la industria los fondos requeridos para la elaboración del proyecto.

1.11 En este sentido RTCA e IATA informaron que en vista de la carencia de fondos para llevar a cabo el proyecto, éste no podría realizarse en forma regional, sino que se podría realizar a partir de un proyecto de proceso colaborativo entre un estado de la Región SAM a definir, por lo tanto se está a la espera de una nueva propuesta por parte de RTCA e IATA que debería presentarse a la Tercera Reunión del Comité de Revisión de Programa y Proyectos del GREPECAS a celebrarse en Ciudad de México, del 21 al 23 de julio de 2015.

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							
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	Permanente	Estados	N/A	VÁLIDA Los estados deben utilizar la herramienta IFSET. Los informes deberán ser entregados por los Estados en el proceso de implementación PBN. Tarea permanente.
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. La Secretaría evaluará la viabilidad de desarrollar ese Plan bajo a los auspicios del Proyecto RLA/06/901 y teniendo en cuenta el PBIP.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3. Implantación de la Navegación basada en la Performance (PBN) en la Región SAM							
3-17	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 incorporadas en los planes de acuerdo a requerimientos nacionales.	SAM/IG/15	Estados	RO/ATM	FINALIZADA Los Estados luego del segundo Taller sobre el uso de la PBN en el diseño de los espacios aéreos en áreas terminales deberán presentar sus trabajos preliminares, aplicándose las técnicas CDO y CCO. Los Planes Nacionales de Implementación PBN indicarán los procedimientos en que se aplican o se aplicarán las técnicas CDO y CCO.
3-18	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.	Dictar talleres de diseño PBN para las Áreas Terminales en la Oficina de Lima para los Estados SAM.	Diseño base de las Áreas Terminales seleccionadas para que los Estados profundicen e implanten las nuevas TMA en base al diseño PBN.	Taller PBN 4	Proyecto RLA/06/901	RO/ATM e Instructores de Curso Miami	VÁLIDA El Primer Taller sobre diseño de espacio aéreo con PBN se realizará en Bogotá, Colombia, del 12 al 23 de mayo de 2014 y el Segundo Taller para presentación de los diseños preliminares de los Estados, se realizó en Lima, Perú del 8 al 12 de setiembre de 2014. El Tercer Taller PBN se realizó del 9 al 13 de marzo de 2015 El Cuarto Taller PBN se realizará del 17 al 21 de agosto de 2015. Los equipos de apoyo fueron reemplazados por los 4 Talleres PBN, que tienen como objetivo orientar las 4 fases de implantación PBN

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
							(Planificación, Diseño, Validación e Implementación) Panamá y Bolivia no asistieron al Primer Taller de Diseño de espacios aéreos con el uso de la PBN.
3-19	Conclusión SAM/IG/11-2 -Implantación del concepto sobre Uso Flexible del Espacio Aéreo en la Región SAM 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.	Implantar los Comités de Coordinación y Cooperación Civil-Militar Flexibilizar y coordinar la utilización de las áreas prohibidas, restringidas y peligrosas que afecten la optimización del espacio aéreo.	Rediseño y coordinación para utilización optimizada de las Áreas prohibidas, restringidas y peligrosas	SAM/IG/16	Estados	RO/ATM	VÁLIDA
3-26	Conclusión SAM/IG/12-2 -Procedimientos instrumentales de aproximación PBN Que los Estados de la Región SAM: a) publiquen la especificación de navegación correspondiente en aquellas SIDs y STARs RNAV que no indiquen actualmente dicha especificación; b) completen la implantación de los procedimientos APV para todos los extremos de pista de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximación de precisión, teniendo	Implantar los Procedimientos APV para todos los extremos de pista de vuelo por instrumentos	70% de aproximaciones APV	2014 2016	Estados	RO/ATM	VÁLIDA Literal b) reemplazado por la Declaración de Bogotá. Literal c) reemplazado por la conclusión SAM/IG/14/04.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	como objetivo completar el 70% de las aproximaciones PBN para el año 2014 y el 100% para el año 2016; e c) informen a la Oficina Regional cualquier cambio en el estado de implantación de los Procedimientos de Aproximación Instrumentales ya sean convencionales o PBN en cada Reunión SAM/IG, para actualizar los indicadores de eficiencia regional.		100% de aproximaciones APV Notas Informativas en las reuniones SAM/IG	2016			
3-28	Proyecto de Conclusión SAM/IG/14-3 Implementación PBN en las TMA Sudamericanas Que, con el objetivo de dar continuidad al proceso de implementación PBN en las principales TMA SAM, los Estados cumplan con los siguientes requerimientos: a) Desarrollar el Plan de Acción para la implementación del Concepto de Espacio Aéreo PBN en el TMA/espacio aéreo elegido, a fin de conformar el Proyecto PBN SAM; b) Complementar la recopilación y procesamiento de datos, con miras a dar consistencia al diseño PBN de la TMA y/o espacio aéreo elegido por el Estado; c) Elaborar, de ser necesario, un nuevo concepto de espacio aéreo PBN, con base a la recopilación y procesamiento de datos y en las recomendaciones del Taller PBN/2; d) Realizar la etapa de validación del diseño preliminar, considerando los requisitos mínimos mencionados en el Apéndice D de esta nota de estudio;	Tareas de Planificación Tareas de diseño	Plan de Acción sobre Concepto de Espacio Aéreo Presentación de diseño preliminar con nuevo concepto de Espacio Aéreo	SAM/IG/15	ESTADOS	RO/ATM	REEMPLAZADA POR CONCLUSIÓN SAMIG/15/02

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
e)	Revisar, de ser necesario, el concepto de espacio aéreo, con base en los resultados de la validación, hasta obtener un diseño PBN satisfactorio para avanzar a la fase de implementación, que deberá ser presentado durante el Taller PBN/3;	Tareas de validación	Validación del nuevo espacio Aéreo	SAM/IG/15	ESTADOS		
f)	Enviar el diseño PBN del TMA y/o del espacio aéreo elegido a la Oficina Regional SAM (icaosam@icao.int) antes del 20 de febrero de 2015;						
g)	Participar de las teleconferencias de preparación para el Taller PBN/3, que serán realizadas en las siguientes fechas tentativas:						
-	19 noviembre de 2014						
-	18 diciembre de 2014						
-	05 febrero de 2015						
-	25 febrero de 2015	Tareas de implantación					

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-29	Conclusión SAM/IG/14-4 Seguimiento de las metas PBN establecidas en la Declaración de Bogotá Que, con el objetivo de hacer el seguimiento de las metas PBN establecidas en la Declaración de Bogotá, los Estados SAM: a) Llenen la planilla que se adjunta como Apéndice E a esta parte del informe; b) Efectúen los cálculos y/o recopilen los datos relacionados a los ahorros de combustible y de CO₂ (estimados y reales), utilizándose, para el caso de los cálculos estimados, la herramienta IFSET; c) Envíen los datos mencionados en a) y b) a la Oficina Regional SAM antes de 30 de junio y de 31 de diciembre de cada año.	Completar los datos de implantación PBN en cada Aeropuerto Internacional que figura en el Plan de Navegación Aérea Calcular los ahorros de combustible y CO₂ logrados con la optimización de los espacios aéreos	Envío de los datos a la oficina regional	SAM/IG/16	ESTADOS	RO/ATM	VÁLIDA NOTA: literal b) Para el cálculo de ahorros de combustible y emisiones de CO₂ se podrán utilizar otras herramientas que sean aprobadas por el Estado.
3-30	Conclusión SAM/IG/14-5 Planes Nacionales de Implementación PBN Que los Estados SAM presenten sus Planes Nacionales de Implementación PBN actualizados a la Reunión SAM/IG/15, utilizando el modelo de Plan Nacional de Implementación PBN, que figura en el Apéndice I a esta parte del Informe.	Actualización de los planes Nacionales de Implantación PBN	PLAN PBN Actualizado	SAM/IG/16	ESTADOS	RO/ATM	VÁLIDA

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-31	Conclusión SAM/IG/14-6 Proyectos y/o Planes de Acción de Rediseño PBN de las principales TMAs Sudamericanas Que los Estados SAM: a) Envíen los Proyecto y/o Planes de Acción de Rediseño PBN de la(s) principal(es) TMA(s) elegidas por sus Administraciones, con el objeto de conformar el Proyecto PBN SAM, que se adjunta como Apéndice J a esta parte del informe, a la Oficina Regional SAM, hasta el 31 de diciembre de 2014; b) Envíen las correspondientes actualizaciones realizadas en los mencionados Proyecto y/o Planes a la Oficina Regional SAM, a la brevedad posible, con miras a garantizar la armonización entre las actividades del Proyecto PBN SAM.	Determinación de los espacios aéreos seleccionados para ser optimizados con la aplicación de la PBN	Comunicar los espacios aéreos seleccionados para su rediseño u optimización Comunicar las actualizaciones	SAM/IG/16	ESTADOS	RO/ATM	VÁLIDA
3-32	Conclusión SAM/IG/14-7 Implementación de la Etapa 1 de la Versión 3 de la Red de Rutas SAM Que la Oficina OACI SAM: a) Coordine la realización de las teleconferencias de implementación, teniendo en cuenta las actividades mencionada en el Apéndice L a esta parte del informe. La primera teleconferencia será realizada en el 26 de noviembre a las 15:00 UTC; b) Coordine la realización de las teleconferencias de coordinación. La	Coordinación de las rutas a ser implantadas vía teleconferencias	Puntos ICARD y coordenadas geográficas	SAM/IG/16	RO/ATM ESTADOS	RO/ATM	VÁLIDA Enmienda SAM 15/01 ATM implantada con ahorros de 2.133 Ton de Combustible anuales equivalentes a una reducción de emisiones de 6.738 Toneladas de CO₂.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	segunda teleconferencia de coordinación será realizada el 10 de diciembre a las 15:00 UTC.						
3-33	Conclusión SAM/IG/14-8 Fraseología OACI Que la Oficina OACI SAM: a) Presente los problemas relacionadas a la aplicación de la fraseología a la OACI Montreal, con miras a buscar una armonización mundial; b) Estudie la factibilidad de una armonización de la aplicación de la fraseología en la Región SAM, con base a una enmienda al Doc. 7030.	Enviar IOM a la Sede para consulta sobre la aplicación de fraseología no armonizada con el DOC 4444	Respuesta de la Sede	SAM/IG/15	RO/ATM	HQ	FINALIZADA La Sede ha pasado esta consulta a un panel que estudiará la misma. Por el momento se sigue aplicando la fraseología normalizada que indica el Doc 4444.
4. Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance							
4-11	Para. 4.9 del informe de la 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 la 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

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
							Regional sobre el estado de esta Conclusión.
4-12	Conclusión SAM/IG/14-9 Base de datos sobre Capacidad PBN de aeronaves y operadores Que la Oficina SAM de la OACI envíe a los Estados SAM la información correspondiente a la aplicación de la Base de Datos sobre Capacidad PBN de aeronaves y operadores, solicitándoles que la mencionada Base de Datos sea completada antes de 15 de marzo de 2015.	Terminar la aplicación de la Base de datos sobre capacidad PBN de aeronaves y operadores; y circular una carta a los Estados para que completen los datos por sus Estados	a) Aplicación accesible desde la web b) Base de datos actualizada	SAMIG/16	RO/TC		VÁLIDA Pendiente de circular la carta a los Estados; paralelamente se están realizando las consultas con el SRVSOP para contar con procedimientos hacia las Autoridades de cómo mantener actualizada la base de datos una vez esta se publique. El link de la aplicación es: http://srvsop.icao.int/CapacidadAeronaves/login
5. Implantación ATFM							
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	Permanente	Estados	RO/ATM	VÁLIDA La REDDIG II incorpora una subred de comunicación oral para soportar esta aplicación. No se están realizando las teleconferencias semanales, pero se transmite por varios Estados el formato de teleconferencia vía correo electrónico.
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.	Octubre 2016	Estados	RO/ATM	VÁLIDA

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
							FINALIZADA
5-24	Conclusión SAM/IG/14-10 Actividades preparatorias ATFM Que los Estados de la Región SAM efectúen los máximos esfuerzos a fin de: a) aumentar la cantidad de personal capacitado ATFM en la medida necesaria para cumplir con las funciones ATFM; y b) proceder a entrenar personal en ATFM, realizando cursos nacionales por instructores que han sido capacitados en cursos impartidos en el marco del Proyecto RLA06/901, a fin de multiplicar la capacitación.	Establecer la plantilla de personal mínima para brindar el servicio ATFM Replicar a nivel nacional los cursos ATFM realizados de capacitación ATFM	Recursos humanos suficientes Personal nacional capacitado	SAM/IG/15	ESTADOS	RO/ATM	VÁLIDA
5-25	Conclusión SAM/IG/14-11 - Realización y actualización de cálculos de capacidad de pista y sectores ATC a) Realizar los cálculos de capacidad de pista en los principales Aeropuertos Internacionales y publicarlos en la AIP; b) actualizar los cálculos de capacidad de pista en los principales Aeropuertos Internacionales y publicarlos en la AIP cuando: - la diferencia entre los valores calculados y los valores de aceptación real sea igual o mayor al 20%; - se efectúen reducciones en las	Establecer la capacidad de aceptación en pistas de Aeropuertos Internacionales Actualizar los cálculos de capacidad según los criterios establecidos en (b) y	Cálculos de pista publicados Procedimientos o rediseños implantados de	SAM/IG/15	ESTADOS	RO/ATM	VÁLIDA

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	separaciones o mejoras en la secuenciación; y/o - se implanten nuevos procedimientos o diseños de espacio aéreo que influyan directa o indirectamente en la tasa de aceptación declarada por el cálculo de capacidad de pista; c) realizar o actualizar los cálculos de capacidad de sectores en las unidades ATC y determinar si es necesario realizar ajustes en el número de controladores asignados en la plantilla de personal al menos cada dos años.	adecuar los procedimientos o rediseños de ser necesarios Actualizar los cálculos de capacidad ATC y adecuar la plantilla de controladores a las necesidades	ser necesarios. Plantilladle ATCOS adecuada a las necesidades.				
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							
6-15	Conclusión SAM/IG/12-3 – Interconexión de sistemas AMHS internacionales Que, con relación a las interconexiones operativas AMHS internacionales y a fin de resolver los problemas de aparente incompatibilidad entre los sistemas instalados en Argentina, Brasil y Venezuela con el sistema AMHS de Perú, dichos Estados realicen los esfuerzos correspondientes para que: a) sus proveedores determinen e informen las causas precisas que imposibilitan las interconexiones e indiquen adecuadamente los procedimientos para resolver las mismas; e b) informen los resultados de la evaluación en la reunión SAM/IG/13.	a) Determinación de las causas precisas que impiden la interconexión AMHS entre Argentina, Brasil y Venezuela con Perú. b) Presentar resultados a la SAM/IG/13.	Procedimientos para completar la interconexión AMHS entre Argentina, Brasil y Venezuela con Perú.	Diciembre 2015	Argentina, Brasil, Perú y Venezuela	RO/CNS	VÁLIDA Aun cuando se han realizado pruebas positivas entre Brasil y Perú, Brasil solicitó a Perú que se realizara de nuevo las pruebas utilizándolos equipos AMHS en operación y no el equipo AMHS de pruebas y desarrollo utilizando al respecto el protocolo de prueba que Brasil utilizó con España.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
6-17	Conclusión SAM/IG/13-7 Implantación del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM en la Región SAM Que, con el fin de lograr una implantación exitosa del servicio de la predicción de la disponibilidad RAIM y el uso eficaz por parte de los Estados: a) Los Estados de la Región SAM, la Secretaría y la empresa proveedora de dicho servicio realicen las coordinaciones necesarias a través de teleconferencias vía WEB para definir, entre otros aspectos, el formato de la página WEB, la modalidad de acceso al servicio a través de asignación de contraseña, así como de la comprobación de la veracidad de la información; b) La Secretaría proceda a las enmiendas requeridas en las circulares de asesoramiento de los procedimientos PBN elaborados en la Región para mencionar la existencia del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM; c) Los Estados de la Región que todavía no se han adherido al servicio de predicción informen su intención de incorporarse al mismo; y d) Los Estados miembros del proyecto RLA/06/901, una vez en operación el servicio, hagan uso del servicio motivando la utilización del servicio por parte de todos los interesados.	a) Formato página WEB, modalidad de acceso a l servicio, b) Enmienda circulares de asesoramiento c) Inclusión nuevos Estados d) Uso del servicio	Servicio predicción de la disponibilidad RAIM en operación	Dic 2015	Estados Oficina Regional	RO/CNS RO/FLS	VÁLIDA a) Finalizada b) Finalizada c) Pendiente d) Finalizada
6-18	Conclusión SAM/IG/14-12- Requerimiento de curso básico de routers y switches CISCO para el personal a cargo del	Presentar requerimiento a la RCC/18 (Lima,	Curso básico de routers y switches IP	Marzo 2015	Estados miembros del proyecto	OACI	FINALIZADA La RCC/18 aprobó la actividad de entrenamiento

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	mantenimiento y operación de la REDDIG II Que la Décimo Quinta Reunión del Comité de Coordinación de la REDDIG a realizarse en Lima en marzo de 2015 analice la aprobación de la ejecución de un curso básico sobre routers y switches IP CISCO para el 2015 cuyo contenido programático se presenta como Apéndice A de esta cuestión del orden del día.	Perú, 2-4 de marzo de 2015)	CISCO		RLA/03/901		propuesta, la cual se realizará en el segundo semestre de 2015.
6-19	Conclusión SAM/IG/14-13 - Procedimientos para pruebas de interconexión AMHS Que los Estados de la Región SAM a la hora de realizar las pruebas de interconexión AMHS tomen como referencia la lista de procedimiento alineada con la guía de interconexión AMHS en la Región SAM indicada en el Apéndice B de esta cuestión del orden del día.	Utilización de la lista de procedimientos para pruebas de interconexión AMHS.	Lista de procedimientos para pruebas AMHS implementada	Diciembre 2016	Estados SAM	OACI	VÁLIDA
6-20	Conclusión SAM/IG/14-14 - Implantación del servicio de enlace de datos de SITA a través de la REDDIG II Implantación del servicio de enlace de datos de SITA a través de la REDDIG II Que SITA provea para la Décimo Quinta Reunión del Comité de Coordinación (RCC/18) del proyecto RLA/03/901 a efectuarse en Lima, Perú, del 2 al 4 de marzo de 2015 en Lima, Perú, información técnica detallada sobre los requerimiento de ancho de banda para cada uno de los Estados de la Región que tienen enlace de datos con SITA,	Provisión de información técnica para la RCC/18 para analizar la implantación del servicio de enlace de datos de SITA en la REDDIG II	Información técnica para la RCC/18 para analizar la implantación del servicio de enlace de datos de SITA en la REDDIG II	Marzo 2015	SITA	Administración REDDIG	FINALIZADA SITA presentó la información en la RCC/18 y la Reunión estableció un procedimiento inicial para su implantación.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	así como los costos que actualmente pagan los Estados de la Región a través de la red de comunicaciones de SITA, con el fin que la RCC/18 pueda analizar la factibilidad de utilizar la REDDIG como medio de transporte de los enlaces de datos a los procesadores de datos de SITA en Brasil a través del nodo de Recife.						
6-21	Conclusión SAM IG/14-15 - Uso del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM 1. Que la implementación operacional del Servicio de Predicción RAIM se realice en dos etapas: la primera de difusión libre desde el 15 de diciembre de 2014 hasta el 15 de octubre de 2015, y la segunda fase que será analizada en la SAM/IG/16 que definirá si el servicio de predicción de servicio continuará o no con acceso libre.	Implantación de la predicción de la disponibilidad RAIM vía WEB en dos etapas	Predicción de la disponibilidad RAIM vía WEB implantada en las dos etapas indicadas en la conclusión	SAM/IG/16	Estados miembros del proyecto RLA/06/901	Oficina Regional OACI	VÁLIDA

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							
7-11	Conclusión SAM/IG/14-16 Aprobación del Plan de Actividades para la implantación de AIDC en 2015 La Reunión de Coordinación (RCC/8) proceda a la revisión y aprobación del cronograma de actividades de implantación del AIDC para 2015 que se presenta como Apéndice B de esta cuestión del orden del día.	Aprobación del Plan de Actividades para la implantación AIDC en 2015	Plan de actividades para la implantación del AIDC 2015 revisado y aprobado	Febrero 2015	Estados miembros del proyecto RLA/06/901	Oficina Regional SAM de la OACI	FINALIZADA La RCC/8 aprobó el procedimiento.
7-12	Conclusión SAM IG/14-18 - Excepción para el llenado de aeródromos de alternativa de destino Que: a) Las aerolíneas que operen hacia los EEUU y que vayan a aplicar las excepciones para el llenado del aeródromo de alternativa de destino, deberán colocar en la casilla 16 del FPL “ZZZZ” y en la casilla 18 especificar ALTN//NIL. b) Los Estados incluyan dicho procedimientos en los respectivos AIP.	Aplicación de excepción para llenado de aeródromo de alternativo en el formato del FPL por parte de la aerolínea Inclusión del procedimiento en el AIP por los Estados	Aplicación de excepción para llenado de aeródromo de alternativo en el formato del FPL por parte de la aerolínea Implantado Procedimiento incluido en el AIP	Diciembre 2015	Aerolíneas y Estados Región SAM	Oficina SAM OACI	VÁLIDA
7-13	Conclusión SAM/IG/14-17 - Actualización de la tabla CNS4 del FASID Que los Estados de la Región SAM, remitan a la Secretaria de la Oficina SAM de la OACI, la actualización de la tabla CNS4 del FASID a más tardar el 15 de diciembre 2014.	Actualización tabla CNS 4 del FASID	Tabla CNS 4 del FASID actualizada	Julio 2015	Estados Región SAM	Oficina SAM de la OACI	VÁLIDA Pocos Estados han enviado la actualización de la tabla CNS 4,y se extendió la recepción de la actualización para julio de 2015

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
8. Seguimiento a las conclusiones y decisiones adoptadas por las reuniones SAM/IG, resultados del trigésimo octavo periodo de sesiones de la Asamblea de la OACI (A38) y décimo tercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región Sudamericana (RAAC/13) y avances en el desarrollo del nuevo Plan Electrónico de Navegación Aérea (e-ANP)							
8-1	Conclusión SAM/IG/13-1-Alineación de los planes nacionales de navegación aérea con respecto al nuevo Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) y el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (PBIP) de la OACI Que los Estados de la Región SAM procedan a enmendar sus planes nacionales de navegación aérea con el fin de alinearlos al nuevo Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP, 4ª Edición) y el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (PBIP) aprobado en la Décimo Tercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil (RAAC/13) y presenten los avances en octubre de 2014 para la reunión SAM/IG/14.		Planes nacionales de navegación aérea alineados con el ASBU	SAM/IG/16	Estados	Oficina SAM OACI	VÁLIDA Los Estados informarán avances en la SAM/IG/16

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
8-2	Conclusión SAM/IG/13-2 -Nominación de puntos focales nacionales para coordinar las actividades de apoyo de la posición de la OACI para la CMR-15 de la UIT Que, los Estados de la Región SAM, en caso no lo hayan hecho, nominen un punto focal nacional para efectuar las coordinaciones necesarias ante la OACI y los entes nacionales encargados de la gestión del espectro de radio frecuencias para apoyar la postura de la OACI para la CMR-15 de la UIT que se presenta como Apéndice C a esta parte del informe, indicando a la Oficina Regional a más tardar el 31 de mayo de 2014.	Nominar puntos focales	Punto focal	31 de junio 2014	Estados	RO/CNS	VÁLIDA No todos los Estados han procedido a nominar los puntos focales; faltan Colombia, Guyana Francesa, Guyana, Surinam y Uruguay
8-3	Conclusión SAM/IG/13-3 - Designación de punto focal nacional para la elaboración del nuevo e-ANP regional Que, con el fin de que los Estados de la Región SAM puedan coordinar con la Oficina Regional SAM de la OACI el suministro de los datos necesarios para la elaboración del nuevo plan electrónico de navegación aérea regional (e-ANP). a) La Oficina Regional SAM de la OACI enviará una carta a los Estados de la Región SAM solicitando la nominación de un punto focal nacional para principios de junio de 2014; y b) Los Estados de la Región SAM informarán a través de una carta oficial el nombre del punto focal acompañado de un breve currículum, así como número telefónico y correo electrónico, para el 1 de	Nominar puntos focales	Punto focal	01/08/2014	Estados	RO/ATM	VÁLIDA La Secretaría mandó la carta SA280 el 12 de junio de 2014. Falta información de Bolivia, Guyana, Guyana Francesa, Panamá, Paraguay, Surinam y Venezuela.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	agosto de 2014.						
8-4	Conclusión SAM/IG/14-1 - Proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU Que sean tomadas las siguientes acciones para viabilizar el proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU: a) Que IATA, con el apoyo de la Oficina Regional SAM de la OACI, desarrolle un borrador de proyecto relacionado al proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU; b) Que IATA, con el apoyo de Oficina Regional SAM de la OACI, envíe el mencionado borrador a los Estados SAM antes del 26 de noviembre de 2014; c) Que la Oficina Regional SAM de la OACI coordine la realización de una teleconferencia, el 28 de noviembre de 2014, con la participación de los Estados SAM e IATA, con miras a analizar y aprobar el borrador del proyecto; d) Que la Oficina Regional SAM de la OACI coordine la aprobación del borrador del proyecto, por medio del mecanismo fast-track del Comité de Revisión de Programas y Proyectos del GREPECAS.	Proyecto para la Implantación del Proceso colaborativo Estado-Industria para la transición de los sistemas actuales a aquellos especificados en el ASBU	Proyecto para la Implantación del Proceso colaborativo Estado-Industria para la transición de los sistemas actuales a aquellos especificados en el ASBU	Diciembre 2014	IATA OFICINA SAM OACI	OFICINA SAM OACI	FINALIZADA

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
9- Asuntos relacionados con la seguridad operacional							
9-1	Conclusión SAM/IG/13-9 - Indicadores IATA de eventos de seguridad operacional para los Estados SAM Alentar a los Estados de la Región SAM a desarrollar, de manera conjunta con los operadores, la Secretaría y los demás participantes de la comunidad ATM que se estimen pertinentes, la metodología de trabajo que permita utilizar la información de eventos de seguridad operacional e indicadores registrados por las aerolíneas a través de IATA, con la finalidad de identificar y mitigar cualquier posible riesgo a las operaciones, estableciendo metas, zonas de prioridad y plan de acción.	Actividades de los Estados con los Operadores para el análisis de los eventos de seguridad Operacional	Análisis SMS y medidas mitigatorias	Informar en cada reunión SAMIG	Estados	RO/ATM	VÁLIDA
10 - Enmiendas documentación OACI							
10-1	Conclusión SAM/IG/14-19 - Implementación de la Enmienda 6 de la 15ª edición de los Procedimientos para los servicios de navegación - Gestión del tránsito aérea PANS-ATM, Doc 4444) Que los Estados SAM tomen las siguientes acciones para implementar los nuevos procedimientos previstos en la Enmienda 6 de la 15ª edición de los Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444): a) Enmendar las normas y procedimientos nacionales, incluyendo el cumplimiento del plan de vuelo y mensajes relativos. b) Enmendar las Publicaciones de	Enmendar las normas, protocolos, procedimientos y manuales de aplicación nacional para cumplir con los requisitos de la Enm 6 del Doc. 4444.	Implantación de la Enm 6 del Doc. 4444	SAMIG/15	ESTADOS	RO	VÁLIDA

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
	Información Aeronáutica. c) Enmendar los procedimientos de las unidades ATS. d) Enmendar los procedimientos de tripulación aérea. e) Enmendar los protocolos de seguridad operacional ANS. f) Capacitar a las tripulaciones aéreas, controladores de tráfico aéreo y operadores de información aeronáutica. g) Evaluar y modificar, de ser necesario, los sistemas ATC.						
10-2	Conclusión SAM/IG/14-20 - Implementación de nuevos procedimientos SLOP previstos en la Enmienda 6 de la 15ª edición de los Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS-ATM, Doc 4444) Que: a) los Estados SAM evalúen la factibilidad de aplicación de los nuevos procedimientos SLOP en la Enmienda 6 de la 15ª edición de los Procedimientos para los servicios de navegación aérea Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444) y presenten sus resultados a la reunión SAM/IG/15; b) IATA y los usuarios SAM, evalúen la factibilidad de los mencionados procedimientos SLOP, desde el punto de vista de la carga de trabajo asociada a los pilotos y presenten sus resultados a la reunión SAM/IG/15.	Evaluación de la Técnica del SLOP En sus espacios Aéreos (IATA)Evaluación de los Usuarios con Respecto a la Carga de Trabajo de sus tripulaciones	Evaluaciones	SAM/IG/15	ESTADOS IATA	RO/ATM	VÁLIDA

APÉNDICE B

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

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
1-1 SAM/IG/1-1-Mapa de Ruta PBN CAR/SAM Que los Estados SAM de la OACI en la implantación de RNAV/RNP tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices contenidas en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM que figura en el Apéndice C a esta parte del Informe.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	--	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.	SI	O/G	SI	SI	SI	O/G	--	O/G	O/G	O/G	SI	O/G	SI	SI	ARG: COORDINACION EQUIPO IMPLANTACION PBN 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	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	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.	SI	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.
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. Solamente ARG, BOL, CHI, COL, PAR y URU mandaron los datos correspondientes a la recolección de datos de diciembre 2013

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
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	SI	--	SI	O/G	SI	SI	O/G	SI	SI	ECU: Enviado. 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 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.	SI	SI	SI	SI	SI	SI				SI	SI		SI	SI	BOL: entregado Dic. 2009 ECU: Enviado (falta en electrónico) VEN: finalizado y entregado
4-5 Modelo AIC ATFM inicial	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	--	SI	O/G	SI	SI	O/G	NO	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	SI	SI	SI	SI	O/G					SI	SI		SI	SI	VEN: se han realizado las acciones pertinentes.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
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															
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/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: TBD 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:	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

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
a) utilicen en el desarrollo de sus medios aceptables de cumplimiento de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 10, RNAV 5, RNAV 1 y 2, RNP 1 básica, RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV las Circulares de Asesoramiento (CA) que figuran en los Apéndices A-1, A-2, B-1, B-2, C-1, C-2, D-1, D-2, E-1, E-2, F-1, F-2, G-1, y G-2; de esta parte del informe, y b) que las ayudas de trabajo de las circulares mencionadas sean incorporadas a los manuales del Inspector de Operaciones y de aeronavegabilidad.				SI	SI					--					publicación. VEN: Faltan RNP10, RNAV2, RNP APP AR. 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 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.	O/G	O/G	SI	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 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	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	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.	SI	SI	SI	SI	SI			O/G		SI	NO		SI	SI	ARG: Seminarios PBN y cursos de Actualización Instructores ATS 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 SAM/IG/5-4- Implantación de operaciones de descenso continuo:	SI	O/G	O/G	SI	O/G			O/G		SI	NO		NO	NO	ARG: Se incluyen en el Plan de Implementación PBN diseño de STAR bajo conceptos CDO. URU: solicitará apoyo a la Oficina

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
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.															Regional para la re-estructura del espacio aéreo y construcción de procedimientos. Dos talleres de capacitación teórico-práctico realizados para la región SAM con el apoyo del Proyecto RLA/06/901 durante 2014.
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	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	Web. La REDDIG II incluye una subred de comunicaciones orales para atender a los requerimientos iniciales de la ATFM La REDDIG II incluye una subred IP para la realización de teleconferencia
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	SÍ	O/G	O/G					O/G	NO		SI	SI	
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/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
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 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/6-9- 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) Requieren 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.	SÍ	SI	SÍ	SÍ	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SÍ	SÍ	SI	SÍ	Se dan por concluidas las acciones correspondientes a las partes a, b y c de la conclusión, quedando pendiente la parte d). Guyana Francesa (Francia) no tiene sistemas AMHS. Uruguay completó la instalación de un sistema AMHS en marzo del 2014
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	N/A	SÍ	
c) extremen las coordinaciones pertinentes; y	SI	SI	SI	SI	SI	SI	N/A	SI	SI	SI	SI	SI	SI	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	N/A	O/G	

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	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	O/G	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	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			SI		
Conclusión SAM/IG/7-4- Publicación del NOTAM de inicio (Trigger NOTAM): Que los Estados de la Región Sudamericana publiquen el NOTAM de inicio (Trigger NOTAM), a más tardar el 13 de octubre del 2011, utilizando el siguiente modelo: De acuerdo con el AIC xx y el Suplemento AIP xx, se iniciará la aplicación de la RNAV5 en las Rutas RNAV del espacio aéreo continental	SI	SI	SI	SI	SI					SI	SI	Nov 2012	SI	SI	

[illegible]

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
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.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
Conclusión SAM/IG/12-2 - Procedimientos instrumentales de aproximación PBN Que los Estados de la Región SAM: a) publiquen la especificación de navegación correspondiente en aquellas SIDs y STARs RNAV que no indiquen actualmente dicha especificación; b) completen la implantación de los procedimientos APV para todos los extremos de pista de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximación de precisión, teniendo como objetivo completar el 70% de las aproximaciones PBN para el año 2014 y el 100% para el año 2016; e c) informen a la Oficina Regional cualquier cambio en el estado de implantación de los Procedimientos de Aproximación Instrumentales ya sean convencionales o PBN anualmente, para actualizar los indicadores de eficiencia regional.			O/G	O/G											
Conclusión SAM/IG/12-3 – Interconexión de sistemas AMHS internacionales Que, con relación a las interconexiones operativas AMHS internacionales y a fin de resolver los problemas de aparente incompatibilidad entre los sistemas instalados en Argentina, Brasil y Venezuela con el sistema AMHS de Perú, dichos Estados realicen los esfuerzos correspondientes para que: a) sus proveedores determinen e informen las causas precisas que imposibilitan las interconexiones e indiquen adecuadamente los procedimientos para resolver las mismas; e b) informen los resultados de la evaluación en la reunión SAM/IG/13.	O/G		SI	O/G							O/G			O/G	

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/13-1 Alineación de los planes nacionales de navegación aérea con respecto al nuevo Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) y el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (PBIP) de la OACI Que los Estados de la Región SAM procedan a enmendar sus planes nacionales de navegación aérea con el fin de alinearlo al nuevo Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP, 4ª Edición) y el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (PBIP) aprobado en la Décimo Tercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil (RAAC/13) y presenten los avances en octubre de 2014 para la reunión SAM/IG/14.	O/G	O/G	SI	SI	SI	O/G	N/A	N/A	N/A	O/G	O/G	N/A	N/A	N/A	
Conclusión SAM/IG/13-2 Nominación de puntos focales nacionales para coordinar las actividades de apoyo de la posición de la OACI para la CMR-15 de la UIT Que, los Estados de la Región SAM, en caso no lo hayan hecho, nominen un punto focal nacional para efectuar las coordinaciones necesarias ante la OACI y los entes nacionales encargados de la gestión del espectro de radio frecuencias para apoyar la postura de la OACI para la CMR-15 de la UIT que se presenta como Apéndice C a esta parte del informe, indicando a la Oficina Regional a más tardar el 31 de mayo de 2014.	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	
Conclusión SAM/IG/13-3 Designación de punto focal nacional para la elaboración del nuevo e-ANP regional Que, con el fin de que los Estados de la Región SAM puedan coordinar con la Oficina Regional SAM de la OACI el suministro de los datos necesarios para la elaboración del nuevo plan electrónico de navegación aérea regional (e-ANP) a) La Oficina Regional SAM de la OACI enviará una carta a los Estados de la Región SAM solicitando la nominación de un punto focal nacional para principios de	SI		SI	SI	SI	SI					SI		SI		Falta la información de Bolivia, Guyana, Guyana Francesa, Panamá, Paraguay, Surinam y Venezuela.

[illegible]

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
dicho servicio realicen las coordinaciones necesarias a través de teleconferencias vía WEB para definir, entre otros aspectos, el formato de la página WEB, la modalidad de acceso al servicio a través de asignación de contraseña, así como de la comprobación de la veracidad de la información; b) La Secretaría proceda a las enmiendas requeridas en las circulares de asesoramiento de los procedimientos PBN elaborados en la Región para mencionar la existencia del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM; c) Los Estados de la Región que todavía no se han adherido al servicio de predicción informen su intención de incorporarse al mismo; y d) Los Estados miembros del proyecto RLA/06/901, una vez en operación el servicio, hagan uso del servicio motivando la utilización del servicio por parte de todos los interesados.	SI	SI	S	SI	SI	SI			SI	SI	SI		SI	SI	
	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	NO	NO	O/G	O/G	O/G	NO	O/G	O/G	
Conclusión SAM/IG/13-6 - Revisión de las circulares de asesoramiento RNP Avanzada (A RNP) y RNP 0.3 Que, con el fin de proceder a la aprobación de las circulares de asesoramiento CA 91-007 y CA 91 012 para operaciones RNP Avanzada (A-RNP) y RNP 0.3: a) la Oficina Regional Sudamericana de la OACI proceda al envío de las CA 91-007 y CA 91 012 a los Estados de la Región SAM para el 15 de mayo de 2014 para su revisión y comentarios; b) los Estados de la Región envíen sus comentarios para el 15 de agosto de 2014; y c) la Secretaría de la SAM/IG proceda a la inclusión de los comentarios recibidos en las circulares de asesoramiento y las presente en la reunión SAM/IG/14 para su aprobación.			O/G												
Conclusión SAM/IG/13-8 - Acciones sobre medidas de restricción a la afluencia de tránsito aéreo Que los Estados SAM con relación a las	SI	SI	SI			SI				SI					Argentina utilizó el texto del literal (a) en sus Cartas de Acuerdo a nivel nacional y con Bolivia, Chile y Paraguay. Bolivia utilizó el texto del

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
restricciones operacionales a la afluencia de tránsito aéreo, tomen las siguientes medidas: a) consideren la inserción del texto sobre medidas de control de afluencia, utilizado en la Reunión Multilateral ATS 06/14, o texto similar, en las Cartas de Acuerdo Operacional entre dependencias ATS; b) consideren de la más alta prioridad la toma de las acciones necesarias y urgentes para evitar la adopción de medidas unilaterales de restricciones de flujo, que puedan afectar severamente la afluencia de tránsito aéreo; c) Implanten las medidas de restricción de afluencia de tránsito aéreo, en caso de ser necesarias, con base en estudios bien fundamentados de capacidad de sector ATC y coordinen dichas medidas anticipadamente con las dependencias ATC responsables por el suministro del ATC en las FIR adyacentes; d) Tengan en consideración la aplicación de medidas de restricción graduales, utilizándose, de ser posible, separaciones basadas en distancia, aprovechándose las herramientas de vigilancia ATS existentes; e) Utilicen la terminología y formato en los mensajes establecidos para la comunicación de las medidas de control de afluencia detallados en los Capítulos 12 y 13 del Manual de Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo para las Regiones Caribe/Sudamérica, Versión 1.1 de Octubre 2010.															literal (a) en las LOAs con Argentina y Paraguay Ecuador utilizó el texto del literal (a) en la LOA entre Guayaquil y Bogotá. Paraguay utilizó el texto del literal (a) en sus LOAs con Bolivia y Argentina

[illegible]

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/14-1 Proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU Que sean tomadas las siguientes acciones para viabilizar el proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU: a) Que IATA, con el apoyo de la Oficina Regional SAM de la OACI, desarrolle un borrador de proyecto relacionado al proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU; b) Que IATA, con el apoyo de Oficina Regional SAM de la OACI, envíe el mencionado borrador a los Estados SAM antes del 26 de noviembre de 2014; c) Que la Oficina Regional SAM de la OACI coordine la realización de una teleconferencia, el 28 de noviembre de 2014, con la participación de los Estados SAM e IATA, con miras a analizar y aprobar el borrador del proyecto; d) Que la Oficina Regional SAM de la OACI coordine la aprobación del borrador del proyecto, por medio del mecanismo fast-track del Comité de Revisión de Programas y Proyectos del GREPECAS; e) Que la Oficina Regional SAM de la OACI presente el proyecto a la Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/06/901, con el objetivo de incluirlo en los mecanismos de gestión del mencionado proyecto regional.															a) Se estableció un borrador de proyecto. b) Se envió el borrador de proyecto a los Estados SAM para su revisión. c) Se realizó teleconferencia y se aprobó el borrador. d) Se circula el borrador de proyecto y se aprueba el mismo dentro del mecanismo fast track del GREPECAS. e) Se presenta el documento de proyecto en el Apéndice D de a Cuestión 1 del orden del día de la SAMIG/15.

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/14-2 - Reuniones y recursos necesarios para realización de las actividades del Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano Que la Oficina Regional de la OACI presente a la Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/06/901, las siguientes necesidades de reuniones y recursos para la realización de las actividades del Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano.				SI											
Conclusión SAM/IG/14-3 Implementación PBN en las TMA's Sudamericanas ~~Que, con el objetivo de dar continuidad al proceso de implementación PBN en las principales TMA's SAM, los Estados cumplan con los siguientes requerimientos:~~ a) ~~Desarrollar el Plan de Acción para la implementación del Concepto de Espacio Aéreo PBN en el TMA/espacio aéreo elegido, a fin de conformar el Proyecto PBN SAM;~~ b) ~~Complementar la recopilación y procesamiento de datos, con miras a dar consistencia al diseño PBN de la TMA y/o espacio aéreo elegido por el Estado;~~ c) ~~Elaborar, de ser necesario, un nuevo concepto de espacio aéreo PBN, con base a la recopilación y procesamiento de datos y en las recomendaciones del Taller PBN/2;~~ d) ~~Realizar la etapa de validación del diseño preliminar, considerando los requisitos mínimos mencionados en el Apéndice D de esta nota de estudio;~~ e) ~~Revisar, de ser necesario, el concepto de espacio aéreo, con base en los resultados de la validación, hasta obtener un diseño PBN satisfactorio para avanzar a la fase de implementación, que deberá ser presentado durante el Taller PBN/3;~~ f) ~~Enviar el diseño PBN del TMA y/o del espacio aéreo elegido a la Oficina Regional SAM (icaosam@icao.int) antes del 20 de~~			SI	SI											SUSTITUIDA POR CONC: 15-2

[illegible]

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/14-6 Proyectos y/o Planes de Acción de Rediseño PBN de las principales TMA's Sudamericanas Que los Estados SAM: a) Envíen los Proyecto y/o Planes de Acción de Rediseño PBN de la(s) principal(es) TMA(s) elegidas por sus Administraciones, con el objeto de conformar el Proyecto PBN SAM, que se adjunta como Apéndice J a esta parte del informe, a la Oficina Regional SAM, hasta el 31 de diciembre de 2014; b) Envíen las correspondientes actualizaciones realizadas en los mencionados Proyecto y/o Planes a la Oficina Regional SAM, a la brevedad posible, con miras a garantizar la armonización entre las actividades del Proyecto PBN SAM.			SI	O/G											
Conclusión SAM/IG/14-7 Implementación de la Etapa 1 de la Versión 3 de la Red de Rutas SAM Que la Oficina OACI SAM: a) Coordine la realización de las teleconferencias de implementación, teniendo en cuenta las actividades mencionada en el Apéndice La esta parte del informe. La primera teleconferencia será realizada en el 26 de noviembre a las 15:00 UTC; b) Coordine la realización de las teleconferencias de coordinación. La primera teleconferencia de coordinación será realizada el 10 de diciembre a las 15:00 UTC.	SI	SI	SI	SI						SI					

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/14-8 Fraseología OACI Que la Oficina OACI SAM: a) Presente los problemas relacionadas a la aplicación de la fraseología a la OACI Montreal, con miras a buscar una armonización mundial; b) Estudie la factibilidad de una armonización de la aplicación de la fraseología en la Región SAM, con base a una enmienda al Doc. 7030.															La Sede ha pasado esta consulta a un panel que estudiará la misma. Por el momento se sigue aplicando la fraseología normalizada que indica el Doc 4444. ESTA CONCLUSIÓN ESTARÍA FINALIZADA
Conclusión SAM/IG/14-9 Base de datos sobre Capacidad PBN de aeronaves y operadores Que la Oficina SAM de la OACI envíe a los Estados SAM la información correspondiente a la aplicación de la Base de Datos sobre Capacidad PBN de aeronaves y operadores, solicitándoles que la mencionada Base de Datos sea completada antes de 15 de marzo de 2015.				O/G											Pendiente de circular la carta a los Estados; paralelamente se están realizando las consultas con el SRVSOP para contar con procedimientos hacia las Autoridades de cómo mantener actualizada la base de datos una vez esta se publique.
Conclusión SAM/IG/14-10 Actividades preparatorias ATFM Que los Estados de la Región SAM efectúen los máximos esfuerzos a fin de: a) Aumentar la cantidad de personal capacitado ATFM en la medida necesaria para cumplir con las funciones ATFM; y b) proceder a entrenar personal en ATFM, realizando cursos nacionales por instructores que han sido capacitados en cursos impartidos en el marco del Proyecto RLA06/901, a fin de multiplicar la capacitación.	SI	SI	SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI		SI	SI	

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/14-11 Realización y actualización de cálculos de capacidad de pista y sectores ATC a) Realizar los cálculos de capacidad de pista en los principales Aeropuertos Internacionales y publicarlos en la AIP; b) actualizar los cálculos de capacidad de pista en los principales Aeropuertos Internacionales y publicarlos en la AIP cuando: - la diferencia entre los valores calculados y los valores de aceptación real sea igual o mayor al 20 %; - se efectúen reducciones en las separaciones o mejoras en la secuenciación; y/o - se implanten nuevos procedimientos o diseños de espacio aéreo que influyan directa o indirectamente en la tasa de aceptación declarada por el cálculo de capacidad de pista; c) realizar o actualizar los cálculos de capacidad de sectores en las unidades ATC y determinar si es necesario realizar ajustes en el número de controladores asignados en la plantilla de personal al menos cada dos años.	SI	SI	SI	SI	SI	SI			SI	SI	SI			SI	
Conclusión SAM/IG/14-12 Requerimiento de curso básico de routers y switches CISCO para el personal a cargo del mantenimiento y operación de la REDDIG II Que la Décimo Octava Reunión del Comité de Coordinación de la REDDIG a realizarse en Lima en marzo de 2015 analice la aprobación de la ejecución de un curso básico sobre routers y switches IP CISCO para el 2015 cuyo contenido programático se presenta como Apéndice A de esta cuestión del orden del día.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	NA	Si	Si	Si	Si	Si	La RCC/18 aprobó la ejecución del curso básico de routers y swithes CISCO

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/14-13 Procedimientos para pruebas de interconexión AMHS Que los Estados de la Región SAM a la hora de realizar las pruebas de interconexión AMHS tomen como referencia la lista de procedimiento alineada con la guía de interconexión AMHS en la Región SAM indicada en el Apéndice B de esta cuestión del orden del día.	O/G	O/G	Si	O/G	O/G	O/G	NA	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	Implantación del procedimiento en progreso
Conclusión SAM/IG/14-14 Implantación del servicio de enlace de datos de SITA a través de la REDDIG II Que SITA provea para la Décimo Octava Reunión del Comité de Coordinación (RCC/15) del proyecto RLA/03/901 a efectuarse en Lima, Perú, del 2 al 4 de marzo de 2015 en Lima, Perú, información técnica detallada sobre los requerimiento de ancho de banda para cada uno de los Estados de la Región que tienen enlace de datos con SITA, así como los costos que actualmente pagan los Estados de la Región a través de la red de comunicaciones de SITA, con el fin que la RCC/15 pueda analizar la factibilidad de utilizar la REDDIG como medio de transporte de los enlaces de datos a los procesadores de datos de SITA en Brasil a través del nodo de Recife.															La RCC/18 aprobó la implantación del servicio de enlace de datos de SITA a través de la REDDIG II Iniciando pruebas con Chile
Conclusión SAM IG/14-15- Uso del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM Que la implementación operacional del Servicio de Predicción RAIM se realice en dos etapas: la primera de difusión libre desde el 15 de diciembre de 2014 hasta el 15 de octubre de 2015, y la segunda fase que será analizada en la SAM/IG/16 que definirá si el servicio de predicción de servicio continuará o no con acceso libre.	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	NA	NA	O/G	O/G	O/G	NA	O/G	O/G	Los Estados miembros del proyecto RLA/06/901 están en proceso para la implantación del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM vía WEB en la fase de difusión libre

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES/REMARKS
Conclusión SAM/IG/14-16 Aprobación del Plan de Actividades para la implantación de AIDC en 2015 La Reunión de Coordinación (RCC/8) proceda a la revisión y aprobación del cronograma de actividades de implantación del AIDC para 2015 que se presenta como Apéndice B de esta cuestión del orden del día.	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NA	NA	SI	SI	SI	NA	SI	SI	La RCC/8 aprobó las actividades para la implantación del AIDC
Conclusión SAM/IG/14-17 Actualización de la tabla CNS4 del FASID Que los Estados de la Región SAM, remitan a la Secretaría de la Oficina SAM de la OACI, la actualización de la tabla CNS4 del FASID a más tardar el 15 de diciembre 2014.	Si	No	O/G	SI	No	No	No	Si	No	Si	No	Si	No	No	Actividad no completada
Conclusión SAM IG/14-18 Excepción para el llenado de aeródromos de alternativa de destino Que: a) Las aerolíneas que operen hacia los EEUU y que vayan a aplicar las excepciones para el llenado del aeródromo de alternativa de destino, deberán colocar en la casilla 16 del FPL “ZZZZ” y en la casilla 18 especificar ALTN/NIL. b) Los Estados incluyan dicho procedimientos en los respectivos AIP. c) Los Estados incluyan dicho procedimientos en los respectivos AIP.	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	O/G	Actividad en proceso de implantación

[illegible]

[illegible]

SSR CODE ASSIGNMENT SYSTEM / (INTERNATIONAL AND DOMESTIC) CAR AND SAM REGIONS
SISTEMA DE ASIGNACIÓN DE CÓDIGO / (INTERNACIONAL Y NACIONAL) REGIONES CAR Y SAM

I = International use / Uso internacional
D = Domestic use / Uso nacional

STATE OR FIR / ESTADO O FIR																						
CODIGO	Argentina	Asunción	Brasil	Cayenne	Central American	Chile	Colombia	Curacao	Georgetown	Guayaquil	Habana	Kingston	La Paz	Lima	Maiquetía	México	Montevideo	Panamá	Paramaribo	Piarco	Port au Prince	Santo Domingo
0	GENERAL PURPOSE / FINES GENERALES																					
0001 - 0077											D			<u>D</u>								
0100 - 0177																		I				
0200 - 0277																		I				
0300 - 0377	I				D						I									D		
0400 - 0477	I				D						I									D		
0500 - 0577	I				D																	
0600 - 0677	I						<u>D</u>					D				D						
0700 - 0777	I											D				D						
1000 - 1077		D	D	D	D											D				D		
1100 - 1177			D										D			D	D	D		D		
1200 - 1277			D		D	D	D		D							D	D	D		D		D
1300 - 1377			D		D	D	D									D				D	D	
1400 - 1477		D	D		D	D	D			D						D				D	D	
1500 - 1577	D		D		D					D					D	D				D		D
1600 - 1677	D	D	D		D						D			D	D	D			D	D		
1700 - 1777	D		D		D			D	D		D		D	D		D				D		
2000		SEE REFERENCE ANNEX 10, VOL <u>IV</u> , 2.5.4.7 <u>1.4.5</u> / VER REFERENCIA ANEXO 10, VOL. <u>IV</u> 2.1.4.5 <u>2.5.4.7</u>																				
2001 - 2077	D										D											
2100 - 2177	D							D								I				D		

[illegible]

STATE OR FIR / ESTADO O FIR																						
CODIGO	Argentina	Asunción	Brasil	Cayenne	Central American	Chile	Colombia	Curacao	Georgetown	Guayaquil	Habana	Kingston	La Paz	Lima	Maiquetía	México	Montevideo	Panamá	Paramaribo	Piarco	Port au Prince	Santo Domingo
5400 - 5477		I								I											I	
5500 - 5577										I												
5600 - 5677					I									I					I			
5700 - 5777					I									I								
6000 - 6077																	I			I		
6100 - 6177																I	I					
6200 - 6277			D													I						
6300 - 6377																D				I		
6400 - 6477																D				I		
6500 - 6577																D				I		
6600 - 6677			D																			
6700 - 6777			D								I											
7000 - 7077																I						
7100 - 7177		I																			I	
7200 - 7277																				I		
7300 - 7377										<u>D</u>							I		I			
7400 - 7477																						
7500	UNLAWFUL INTERFERENCE / INTERFERENCIA ILÍCITA																					
7600	COMMUNICATION FAILURE / FALLA DE COMUNICACIONES																					
7700	EMERGENCY / EMERGENCIA																					

APÉNDICE D

PROYECTO: PROCESO COLABORATIVO ESTADOS-INDUSTRIA PARA LA TRANSICIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES EN AQUELLOS ESPECIFICADOS EN EL ASBU

<i>Región SAM</i>		DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (DP)	DP N°	
Programa		Título de Proyecto	Fecha inicio	Fecha término
<i>Grupo de Implementación SAM (SAM/IG)</i> <i>(Coordinador del programa: Onofrio Smarrelli)</i>		Proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU <i>Coordinador del proyecto: Marco Vidal (IATA)</i>	2015	2016
Objetivo	El objetivo del Proyecto es tener en alta consideración la evolución constante y la modernización armonizada de los sistemas de transporte de tránsito aéreo en Sudamérica. El proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU servirá como un aporte fundamental para los planes de implementación regional o de los Estados, utilizando la metodología basada en el ASBU, alineado con los objetivos estratégicos del GANP. El Proyecto se enfocará en la implementación dentro del marco de corto a mediano plazo, considerando alcanzar la capacidad operacional inicial en el 2017.			
Alcance	El alcance del proyecto es producir un informe que incluya una lista completa de módulos ASBU con los plazos, lugares y beneficios previstos. Además deberá incluir todos los componentes críticos de cada capacidad de los módulos que deben ser considerados, con miras a entregar los beneficios pertinentes para todas las partes ATM interesadas.			
Métricas	• Presupuesto y alcance del proyecto. • Entrega de paquetes de trabajo. • Calidad de los entregables.			

Estrategia	El Proyecto seguirá el siguiente marco estratégico: • QUÉ capacidades operacionales descritas en los módulos ASBU se implementarán, definidas no sólo por las tecnologías, sino también por procedimientos, herramientas de apoyo para toma de decisiones y todos los demás aspectos de las capacidades, incluyendo el beneficio en el rendimiento deseado. • DÓNDE (qué aeropuertos, qué espacio aéreo) para implementar cada capacidad. • QUIÉN de la comunidad de usuarios (por ejemplo, las compañías aéreas, aviación general, aerolíneas de carga aérea, militares) se compromete a realizar las inversiones necesarias para utilizar la nueva capacidad. • CUÁNDO la capacidad debe estar totalmente implementada y proporcionando beneficios. El proceso utilizado en el Proyecto garantizará que todas las capacidades operativas en su lista de prioridades final, incluirán al menos un usuario comprometido a ser parte de la aplicación y para realizar las inversiones necesarias. La metodología del Proyecto incorpora el análisis del caso de negocio y asegura a los que deben invertir, que los beneficios superan los costos y hay una expectativa razonable de que el proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) y la comunidad, entregarán los beneficios de las nuevas capacidades. Es de importancia crítica para el éxito de modernización de la ATM, entender que para entregar los beneficios de cualquier capacidad operativa, el Estado y sus participantes aeronáuticos deben cumplir una serie de iniciativas relacionadas. Es esencial que los trabajos asociados a estos elementos críticos sean incluidos dentro del plan de implementación. El Informe del Proyecto se centrará en los siguientes objetivos: a) basarse de las lecciones aprendidas del "grupo de trabajo para la implementación a mediano plazo de NextGen" y aplicar un marco similar para apoyar el Proyecto; b) servir como mecanismo para definir los pasos necesarios para implementar las capacidades operativas de corto y mediano plazo definidos en el Plan de Implantación del Sistema de Navegación Aérea Basado en el Rendimiento para la Región SAM (PBIP); El Informe del Proyecto será enviado al Comité de Revisión de Programas y Proyectos del GREPECAS (CRPP).
Metas	• Proyecto entregado dentro del presupuesto y alcance. • Paquetes de trabajo entregados a tiempo. • Calidad de los entregables validados por la OACI.

Justificación	La 38ª Asamblea General de la OACI aprobó el Plan Mundial de Navegación Aérea, Capacidad y Eficiencia para el período de 2013 a 2018. El Plan Global de Mejoras por Bloque del Sistema de Aviación (ASBU), permitirá a la aviación visualizar la armonización global, el aumento de la capacidad, y la mejora en la eficiencia ambiental que el crecimiento del tráfico moderno exige ahora, en todas las regiones del mundo. En este sentido, el proceso colaborativo Estados-Industria para la transición de los sistemas actuales en aquellos especificados en el ASBU proporcionará la lista completa de módulos ASBU con los plazos, lugares y beneficios previstos, incluyendo los componentes críticos de cada capacidad de los módulos que deben abordarse para entregar los beneficios destinados a todas las partes ATM interesadas
Proyectos relacionados	• Todos los proyectos bajo el marco de la SAM/IG.

Entregables del proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de la implementación*	Fecha de entrega	Comentarios
Reunión de inicio. Meta: Establecer el plan del Proyecto.				SAM/IG/14	Reunión #1
Reunión para acordar el ASBU y la metodología. Meta: Todos los miembros al mismo nivel de entendimiento.				Feb. 2015	Reunión virtual
Análisis completo costo/beneficio de alto nivel. Meta: Documento CBA.				Jul. 2015	

Entregables del proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Rendimiento (PFF)	Responsable	Estado de la implementación*	Fecha de entrega	Comentarios
Aplicar criterios a los módulos; producir lista de implementación inicial. Meta: Lista inicial de las capacidades del módulo a implementar (subconjunto del B0 y B1 del ASBU).				Jul. 2015	Reunión #2
Criterios de lugar. Meta: Lista final de criterios de selección de lugares.				Jul. 2015	Reunión #2
Priorizar lugares. Meta: Seleccionar lugares para la implementación.				Jul. 2015	Reunión #2
Desarrollo del informe. Meta: Borrador del informe.				SAM/IG/16	Periodo de comentarios virtuales
Revisión del informe final de implementación con todas las capacidades y elementos asociados/estímulos. Meta: Informe final.				SAM/IG/17	
Recursos necesarios	450K Dólares Americanos				

*

Gris Tarea no iniciada
Verde Actividad en progreso según lo programado
Amarillo Actividad en progreso iniciada con alguna demora pero estimada ser completada a tiempo
Rojo No ha sido posible llevar a cabo esta actividad en la fecha prevista; se requiere medidas de mitigación

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

- a) PBN en Rutas**
- b) PBN en Áreas Terminales**
- c) Procedimientos PBN**

2.1 Bajo esta cuestión del orden del día, la Reunión analizó las siguientes notas:

- a) NE/05 - *Avance en la ejecución del Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo* (presentada por la Secretaría);
- b) NE/06 - *Resultados del Taller PBN/3* (presentada por la Secretaría);
- c) NE/07 - *Resultados del Primer taller sobre interfaz entre TMAs y Versión 03 de la Red de Rutas de la Región Sudamericana* (presentada por la Secretaría);
- d) NE/20 - *Proceso planeamiento nueva estructura de circulación PBN en Brasil* (presentada por Brasil);
- e) NI/06 - *Plan de Implantación PBN de la República de Argentina* (presentada por Argentina); y
- f) NI/08 - *Planeamiento de la implantación del PBN en la Región Sur de Brasil - PBN SUL* (presentada por Brasil).

Avance en la ejecución del Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo

2.2 La Reunión tomó nota que, teniendo en cuenta la necesidad de avanzar en la implementación PBN en la Región SAM, la reunión SAM/IG/14 formuló la Conclusión SAM/IG/14-2 (*Reuniones y recursos necesarios para realización de las actividades del Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano*), con miras a solicitar al Proyecto Regional RLA/06/901 el aumento del número/duración de actividades relacionadas a la mencionada implementación en los años 2015 y 2016, a fin de garantizar el cumplimiento de las metas establecidas por la Declaración de Bogotá.

2.3 Sin embargo, debido a las limitaciones presupuestarias del Proyecto RLA/06/901, no fue posible disponer de los recursos económicos necesarios. En ese sentido, la Octava Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/06/901 (febrero 2015) no ha aprobado las siguientes actividades: Versión 03 Red de Rutas SAM; Versión 03 Red de Rutas SAM (versión final); ATS/RO/8; Taller SAM sobre diseño de procedimientos instrumentales PBN.

2.4 PBN en Rutas

2.4.1 La Reunión recordó que la reunión SAM/IG/14 formuló la Conclusión SAM/IG/14-7 (*Implementación de la Etapa 1 de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM*). Como resultado de las teleconferencias mencionadas en esta Conclusión se efectuó la optimización de la Red de Rutas a través de la Enmienda SAM 15/01-ATM. En ese sentido se añadieron 13 rutas RNAV, se realinearon 7 rutas RNAV y 3 rutas convencionales y se eliminaron 6 rutas convencionales y una RNAV. Los ahorros anuales calculados con la herramienta IFSET con esta implantación, considerando la cantidad de vuelos actuales, equivalen a 2.133 toneladas de combustible y a una reducción de 6.738 toneladas de CO₂.

2.4.2 La Reunión fue de la opinión que existe la necesidad de dar continuidad a la implantación de la Etapa 1 de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM, mediante la estrategia de división por flujo. En ese sentido, fue decidido que el próximo flujo a ser tratado sería el flujo que involucra Argentina, Brasil y Uruguay, mediante la realización de las teleconferencias correspondientes, acordándose que la primera teleconferencia se lleve a cabo el 3 de junio de 2015 a las 15:00 UTC (10:00 hora local Lima).

2.4.3 La Reunión ha observado la importancia de una coordinación efectiva con los Estados que no estuvieron presentes en la reunión ATS/RO/6, principalmente Colombia, así como con la Oficina OACI NACC de México. En ese sentido, la Reunión ha solicitado que una vez más la Secretaría intente la coordinación con los mencionados Estados y con la Oficina NACC, con miras a que sean evaluadas las propuestas de la Etapa 1 de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM.

Primer taller sobre interfaz entre TMA y Versión 03 de la Red de Rutas ATS de la Región Sudamericana

2.4.4 La Reunión fue informada que, con intención de mitigar la falta de contratación de expertos para dar continuidad al estudio detallado de la red de rutas ATS con miras a elaborar la Versión 03, la Oficina Regional OACI SAM propuso la realización de dos talleres sobre Interfaz entre TMA y la Versión 03 de la Red de Rutas ATS Sudamericana. El primer taller fue realizado en la Oficina Regional Sudamericana, del 16 al 20 de marzo de 2015. El informe del Primer Taller sobre Interfaz entre TMA y Versión 03 de la Red de Rutas de la Región Sudamericana se adjunta como **Apéndice A** a esta parte del informe.

2.4.5 La Reunión tomó nota que los objetivos del taller fueron los siguientes:

- a) Principal: Desarrollar la Etapa 2 de la Versión 03 de la Red de Rutas ATS SAM, con base a los diseños PBN validados de los espacios aéreos seleccionados por los Estados SAM.
- b) Otros objetivos: Refinar las rutas de la Etapa 1 de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM; propuesta de implementación de otras rutas.

2.4.6 El taller fue dividido en dos grupos, que analizaron los principales flujos en los cuales sus Estados gestionan el tráfico internacional de la Región. El Grupo 1 analizó predominantemente la Región del “Atlántico”, mientras el Grupo 2 evaluó mayormente la Región del “Pacífico”.

Metodología de trabajo adoptada por el taller

Uso de rutas troncales y de SID/STAR para enlazar los principales aeropuertos a la Red de Rutas

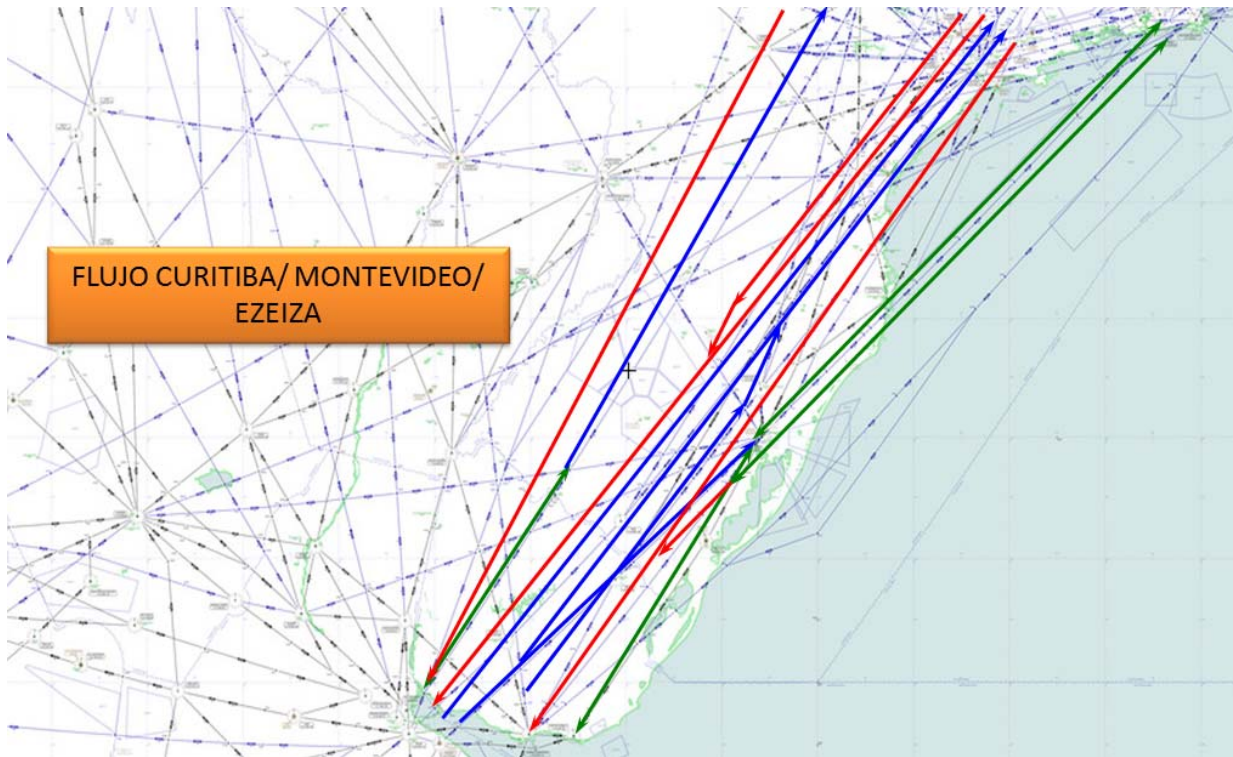
2.4.7 La Reunión tomó nota que el taller concluyó que, teniendo en cuenta la interrelación entre la Red de Rutas regional y nacional, la planificación e implantación debería ser integrada, con miras a obtener una estructura óptima del espacio aéreo.

2.4.8 La implantación de la Red de Rutas ATS SAM debería ser realizada por medio de una estrategia “*Top Down*”, con el objetivo de identificar los flujos regionales principales de tránsito aéreo. A partir de tal identificación, sería posible iniciar la concepción de una red integrada regional/nacional que atienda los requerimientos de los usuarios del espacio aéreo y de los ANSP. Esa red debería considerar la necesidad de integración de los aeropuertos no directamente servidos por ella, a través de SID/STAR enlazando los principales aeropuertos a rutas troncales, que atenderían a los principales flujos regionales.

Ejemplos de rutas troncales y enlace por medio de SID/STAR propuestos por el taller

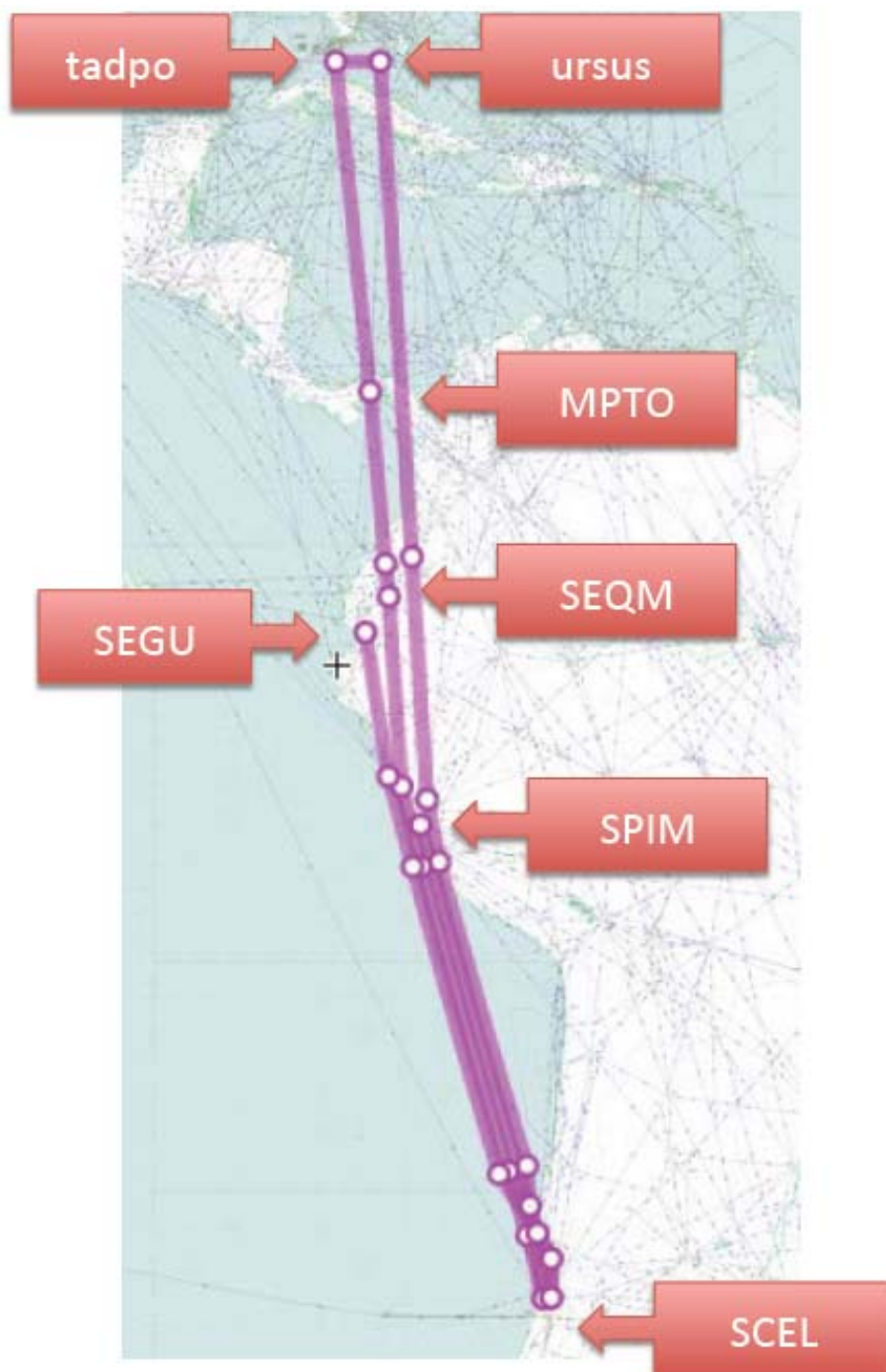
2.4.9 Entre diversos ejemplos de rutas troncales propuestos durante el taller, se pueden mencionar los siguientes:

a) Flujo FIR Curitiba/Montevidео/Ezeiza



b) Flujo Norte Sur Miami/Santiago de Chile

La propuesta de rutas RNAV paralelas en el flujo Santiago de Chile/Miami ha considerado los puntos de ingreso y salida de las TMA's Santiago y Lima, así como los puntos existentes de entrada en la FIR Miami (URSUS y TADPO). La ruta "troncal" serviría a los flujos de las ciudades: Santiago de Chile, Lima, Guayaquil, Quito y Panamá.



Utilización de Puntos de Entrada y Salida de las principales TMA

2.4.10 Aunque la mayoría de las TMAs Sudamericanas todavía no alcanzaron un nivel de madurez necesaria, a través de un proceso de validación, fue posible desarrollar propuestas de nuevas rutas basadas en puntos de entrada y salida consistentes en el caso de las TMAs Lima y Santiago, cuyos diseños PBN ya fueron implantados. Además, también fueron hechas propuestas basadas en los puntos de entrada y salida planificados preliminarmente para las TMAs Montevideo y Buenos Aires.

Rutas propuestas para Flujo Lima/Santiago con base en los puntos de entradas y salida implantados por los proyectos PAMPA Y PROESA de las Terminales Lima y Santiago de Chile



Ubicación de puntos de espera

2.4.11 Fue evaluada preliminarmente la ubicación de los puntos de espera en las STAR que atenderán a los aeropuertos de la TMA Baires, que serán iniciadas en la FIR Montevideo. En ese sentido, sería la primera experiencia que el flujo de aeronaves sería regulado por un ACC extranjero, por medio de STAR y correspondientes puntos de espera. De tal modo, será importante consensuar los niveles óptimos, identificando puntos de decisión y de espera, así como establecer las Cartas de Acuerdo Operacional correspondientes, tan pronto los diseños PBN de las TMA's Baires y Carrasco estén validadas.

Herramienta de cálculo

2.4.12 La Reunión tomó nota que, típicamente, cuando se realiza un cálculo de distancia volada, para efecto de comparación entre la situación actual y la propuesta presentada, dicho cálculo lleva en consideración solamente la distancia en ruta. Sin embargo, para realizar un cálculo más próximo del real, es necesario, por lo menos, utilizar también los tramos de SID y STAR correspondientes. El taller, al realizar valoraciones de las propuestas y trayectorias recomendadas para su análisis y evaluación, ha concluido que es importante contar con recursos y herramientas adecuados, a fin de lograr datos e informaciones lo más cercanos a la realidad. En este sentido, durante el taller hubo el aporte de los usuarios/explotadores que han contribuido efectivamente al compartir con los grupos de trabajo los recursos con que cuentan.

2.4.13 COPA Airlines, por ejemplo, contribuyó con el análisis de las propuestas presentadas para su consideración, así como con las otras analizadas por los Estados, aportando su apoyo con el sistema de cálculo y proyección de vuelos en las trayectorias analizadas. Los resultados suministraron información sobre las trayectorias más directas entre la ruta volada actualmente y la proyectada, que es de vital importancia para definir la eficiencia del vuelo en base a la extensión de la ruta, ahorro de combustible y emisión de CO₂ a la atmosfera.

Propuestas de los usuarios

2.4.14 Durante el primer taller, COPA Airlines y KLM presentaron una serie de mejoras para la optimización de la Red de Rutas ATS. Entre las propuestas analizadas se pudo constatar que algunas poseen un grado de complejidad importante, pero algunas son de un grado de complejidad bajo, que podrían ser implementadas en corto plazo. Las propuestas presentadas figuran en el Apéndice A a esta parte del informe.

2.4.15 Considerando las propuestas realizadas por COPA y KLM, la Reunión formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/15-1: Evaluación de las propuestas de COPA y KLM

Que teniendo en cuenta las propuestas realizadas por COPA y KLM, que figuran en el Apéndice A a esta parte del informe:

- a) Los Estados SAM involucrados evalúen la factibilidad de implantación de las propuestas realizadas por COPA;
- b) Colombia evalúe las propuestas presentadas por KLM.

Rutas ATS

2.4.16 La participación de un mayor número de expertos de la mayoría de los Estados SAM, ha favorecido la fase conceptual de elaboración de las propuestas, considerando que cada uno de los expertos conoce bien la realidad operacional de su Estado. Sin embargo, el número relativamente grande de expertos dificulta la recopilación y registro de los detalles necesarios a la fase de implantación.

2.4.17 Una vez más se observó que el trabajo del grupo responsable por el desarrollo de la Etapa 2 de la Versión 03 de la Red de Rutas ATS SAM ha encontrado un escenario de falta de informaciones adecuadas, principalmente aquellas relacionadas a los puntos de entrada y salida del diseño PBN de las principales TMA's SAM. En ese sentido es importante recordar que la implantación de la

Versión 03 de la Red de Rutas depende de una implantación consistente y armonizada de las TMAs SAM y que el retraso en el Proyecto de uno o más Estados podría afectar a los demás Estados y al Proyecto Regional de Implantación PBN como un todo.

2.4.18 El concepto de rutas troncales, con el uso de SID/STAR para enlazarlas a los principales aeropuertos, a través de SID y STAR, fue bien utilizado preliminarmente, necesitándose de un mayor grado de profundidad y detalles para alcanzar el nivel de madurez necesario para pasar a la fase de implantación.

2.4.19 Fueron iniciadas negociaciones entre Estados con aeropuertos próximos a la frontera existente entre los dos, haciendo necesario el inicio de STAR y las SID en el FIR vecino, debido a la proximidad entre aeropuerto y frontera política. En ese caso se deberán analizar las Cartas de Acuerdo Operacional existentes.

2.4.20 La participación de los operadores COPA Airlines y KLM, si no directamente relacionada con el objetivo principal del taller, ha ayudado sobremanera a las actividades del evento, principalmente por el uso de herramientas más adecuadas, así como con la proposición de algunos ajustes relativamente sencillos en la red de rutas existente, que pueden brindar ganancias operacionales efectivas.

2.5 PBN en Áreas Terminales

Resultados del Taller PBN/3

2.5.1 La Reunión tomó nota que el Tercer Taller sobre diseño PBN del espacio aéreo en la Región SAM se llevó a cabo en esta Oficina Regional, del 09 al 13 de marzo de 2015, contando con la participación de expertos de las Administraciones aeronáuticas, proveedores de servicios de navegación aérea, así como operadores aéreos civiles de la Región Sudamericana. El resumen del Taller PBN/3 figura en el sitio Web de esta Oficina Regional, bajo el siguiente enlace:
http://www.icao.int/SAM/Pages/ES/MeetingsDocumentation_ES.aspx?m=2015-PBN3.

2.5.2 La Reunión ha sido informada que durante el Tercer Taller sobre diseño PBN del espacio aéreo se observó un avance del Proyecto PBN, sin alcanzar aún la validación completa necesaria.

Aspectos positivos del Taller PBN 3

2.5.3 La Reunión observó que en general, si bien hubo avances del Proyecto PBN en los Estados que estuvieron presentes en el evento, los cuales se detallaran más adelante, no se llegó a la etapa de validación con la madurez esperada para este taller.

2.5.4 La Reunión reconoció que la participación de uno o más operadores líderes en las diversas fases de implantación PBN puede ayudar de manera significativa a avanzar en los procesos de planificación, diseño y validación. Eso se ha demostrado de manera más evidente en los proyectos presentados por Chile, Panamá y Perú.

2.5.5 Otro aspecto positivo a ser resaltado es la inversión en la capacitación de personal, principalmente en el área PANS-OPS, ejemplo del curso PANS-OPS Básico y PBN realizado en Ecuador, el proceso ya avanzado para la realización de cursos PANS-OPS PBN y RNP AR en Argentina, así como la estrategia de Perú en enviar sus expertos para cursos en la ENAC en Francia. Además, se ha destacado la estrategia de Guyana en enviar un experto a la capacitación en Planificación del Espacio Aéreo en la Academia de Singapur. La estructuración de sectores de diseño de procedimientos, incluyendo la

adquisición de soportes lógicos para diseño de procedimientos en Argentina y Perú, así como la estructura ya existente en Brasil, también merecieron destaque durante el taller.

2.5.6 La factibilidad de la metodología de implantación PBN propuesta durante los talleres PBN, a partir del taller inicial realizado en Miami en marzo de 2013, ya fue comprobada por las implantaciones exitosas en las TMA Lima y Santiago con los Proyectos PROESA y PAMPA, respectivamente.

2.5.7 Fue observada la aplicación del análisis de riesgo de una manera adecuada por varios Estados, para hacer el proceso de validación de la seguridad operacional de los diseños PBN propuestos.

2.5.8 También se ha verificado que el uso de datos del *Flight Operations Quality Assurance* (FOQA) es una de las mejores herramientas para el diseño y, principalmente, para la evaluación post-implantación de un concepto de espacio aéreo PBN, porque ofrece datos reales de los beneficios alcanzados en la implantación.

2.5.9 La evolución del Uso Flexible de Espacio Aéreo (FUA) fue aplicada en Ecuador, con la utilización de la SER-4 a partir de FL180, que permitirá la creación de una ruta directa entre Guayaquil y Galápagos aplicando los criterios CDO Y CCO, obteniendo una ganancia operacional significativa en ahorro de combustible y por ende, en emisiones CO₂.

2.5.10 Las delegaciones de Paraguay y Uruguay establecieron contactos preliminares para un intercambio de expertos, en el cual Paraguay podría enviar expertos PANS-OPS a Uruguay, con miras a realizar un curso PANS-OPS, mientras que Uruguay podría ofrecer su simulador ATC así como los expertos correspondientes a Paraguay, con miras a realizar una evaluación más profunda del diseño PBN del TMA Asunción.

2.5.11 El Proyecto de Panamá mostró un fuerte avance en el diseño de la TMA de Tocumen, donde la participación de su principal operador en el proceso contribuyó para la toma de decisión en colaboración. En el caso de Guyana, que no había asistido a los talleres PBN anteriores, se observa un gran trabajo que debería seguir siendo apoyado por la Administración para que el mismo finalice con éxito.

Oportunidades de mejoras identificadas durante del Taller PBN/3

2.5.12 La Reunión tomó nota que el objetivo principal del Taller PBN/3 era el análisis de la validación de los diseños PBN. Sin embargo, los Estados han presentado parte de los datos necesarios para la validación, pero no han finalizado el proceso de la validación completa para poder pasar a la fase siguiente de implantación.

2.5.13 En ese sentido, la Reunión fue de la opinión que los Estados deben redoblar esfuerzos para terminar la fase de validación lo más pronto posible, ya que esta demora impacta negativamente en el desarrollo óptimo de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM, exceptuándose las TMAs donde la implantación PBN ya está consolidada (Lima, Santiago y Río de Janeiro).

2.5.14 La Reunión alentó a los Estados SAM a mejorar la utilización del modelo de Plan de Acción para que el mismo refleje la realidad de las actividades que deben ser realizadas, con base a los recursos disponibles en cada Estado.

2.5.15 Especial atención se solicita a los Estados en cuanto al establecimiento de los plazos para que los mismos tengan en cuenta los resultados de cada una de las actividades que deben ser llevadas a cabo en cada una de las fases del proceso.

2.5.16 Es importante resaltar que, por ejemplo, en el caso de la TMA Lima, espacio aéreo de mediana/alta complejidad, el proceso de implantación fue realizado en 15 meses. En la gran mayoría de los casos analizados, los plazos parecen ser demasiado largos.

2.5.17 Las delegaciones de Brasil y Perú presentaron la reestructuración de sus proyectos PBN, en los que se han indicado algunos retrasos en las fechas anteriormente previstas, teniendo en cuenta la necesidad de atención a otras prioridades establecidas por cada Estado.

2.5.18 La Reunión tomó nota de que todavía hay algunos Estados cuya falta de recursos humanos en el área PANS-OPS inviabiliza el seguimiento del Proyecto de Implementación PBN. El caso más serio es el de Uruguay, cuyo único experto PANS-OPS se ha retirado definitivamente.

2.5.19 La Reunión lamentó muchísimo la ausencia de algunos Estados en este taller y el impacto negativo que ello ocasiona a los programas de optimización regional aplicados al espacio aéreo sudamericano.

Complejidad operacional de los espacios aéreos

2.5.20 La Reunión fue informada que el taller ha identificado las diferencias en algunos aspectos que deben ser considerados de acuerdo a los diferentes escenarios de tránsito aéreo que se pueden encontrar en la Región.

2.5.21 La complejidad operacional de los escenarios a ser analizados por los planificadores de espacio aéreo para oportunidades de mejoras de diseño para aumentar la eficiencia o la capacidad no se limitan necesariamente al bajo o alto volumen de tráfico aéreo. Un análisis integral para la optimización de esos espacios complejos puede considerar la necesidad de optimizar el uso flexible del espacio aéreo (FUA), restricciones de terreno u obstáculos, los diferentes tipos de aeronaves, reglas de vuelo, las condiciones meteorológicas locales siempre que las mismas sean significativas, o la clasificación de los espacios aéreos, entre otros elementos.

2.5.22 En escenarios de menor complejidad operacional es posible el uso de perfiles de vuelos horizontales más directos, como por ejemplo, directamente del segmento inicial de la STAR hacia el IAF.

2.5.23 Se supone que en un escenario de baja complejidad, la operación en si misma ya es significativamente eficiente, principalmente en los entornos con vigilancia ATS. Por eso, el desafío principal para el proceso de validación, en lo que corresponde a la eficiencia, es garantizar que el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ disminuirán o, en el peor escenario, se mantendrán, generando ganancias en otros objetivos estratégicos, como, por ejemplo, seguridad operacional.

2.5.24 En este sentido, es necesario resaltar que el planificador del espacio aéreo debe mantener el foco en la separación entre aeronaves y no en la “separación entre trayectorias”, teniendo en cuenta que una STAR y/o una SID en un escenario de baja complejidad, debe ser lo más directa posible y no debe constituir un “obstáculo” para que otras STAR y SID sean también lo más directas posible. Esta evaluación es crítica en la fase de validación.

2.5.25 Hay escenarios que por su baja complejidad operacional hacen posible la aplicación de procedimientos RNP AR APCH para ganar eficiencia, teniendo en cuenta que el natural espaciamiento

entre aproximaciones sucesivas posibilita que el ATC pueda utilizar el procedimiento RNP AR APCH mezclándolo con la utilización de otros tipos de procedimientos para aeronaves no aprobadas RNP AR APCH.

2.5.26 Para los escenarios de mayor complejidad operacional el Taller PBN/3 ha visto la conveniencia de una aplicación más profunda de las técnicas de planificación de espacio aéreo previstas en el Doc. 9992.

2.5.27 En estos escenarios, el principal desafío es el balance entre los perfiles horizontales y verticales óptimos, por medio de trayectorias directas y ventanas óptimas de cruces, y la carga de trabajo del ATCO.

Taller PBN/4

2.5.28 La Reunión fue de la opinión que para continuar con la estrategia establecida, es necesario que los Estados completen la fase de validación. Hay que tener en cuenta que la realización del Taller PBN/4 se centra en discutir la etapa de implantación, en los siguientes aspectos:

- a) Decisión de implantación.
- b) Revisión pre-implantación:
 - Actualización del Sistema ATC.
 - Programa de entrenamiento.
 - Cartas de aproximación, de llegada y de salida.
 - Cartas de área y de ruta
 - Procedimientos de contingencia y respaldo.
 - Cartas de Acuerdo Operacional.
 - Procedimientos dependencias ATC.
 - Preparación de los usuarios.

2.5.29 Considerando el impacto que los resultados del Taller PBN/4 tiene en relación con el Taller de Interfaz TMA y los tiempos considerados para el cumplimiento de la etapa de validación y las actividades preparatorias para la implantación de la PBN en los espacios aéreos considerados, la Reunión entendió conveniente cambiar la fecha del Taller PBN/4 del 7 al 11 de septiembre de 2015 y realizar las actividades programadas para el Taller de Interfaz TMA dentro del marco de la Reunión ATS/RO/7 del 12 al 16 de octubre de 2015.

2.5.30 En base a todo lo anterior y con miras a garantizar el éxito del Taller PBN/4, la Reunión formulo la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/15-2: Implementación PBN en las TMA Sudamericanas

Que, con el objetivo de dar continuidad al proceso de implantación PBN en las TMA seleccionadas, los Estados cumplan con los siguientes requerimientos:

- a) Enviar a la Oficina SAM un Plan de Acción coherente y factible para su inserción y compatibilización con el Plan de Implantación PBN SAM y en armonía con el Plan Nacional PBN actualizado.

- b) Completar validación del diseño PBN del TMA (SMS, IFSET, validación en tierra de los procedimientos).
- c) Elaborar programa de entrenamiento de los ATCO.
- d) Finalizar las cartas aeronáuticas (IAC, SID, STAR, ARC, ERC).
- e) Elaborar modelo de Carta de Acuerdo Operacional.
- f) Finalizar “modelo operacional”/Manual Operativo.
- g) Participar de teleconferencias de seguimiento del Proyecto en las siguientes fechas tentativas:
 - 27 de mayo
 - 18 de junio
 - 17 de julio
 - 03 de agosto
 - 19 de agosto (sujeta a confirmación posterior)
- h) Enviar el material mencionado en los literales de a) a f) antes del **03 de agosto de 2015**.
- i) Participar del Taller PBN/4, cuya fecha tentativa es del 7 al 11 de septiembre de 2015.
Nota: La realización del Taller PBN/4 está sujeta a la presentación en fecha del material solicitado en el literal anterior de suficientes Estados.

Evaluación del Taller PBN/3

2.5.31 La Reunión fue informada que se realizó una encuesta para medir el grado de satisfacción de los participantes en referencia al Taller PBN/3. Los detalles de la encuesta se adjuntan como **Apéndice B** a esta parte del informe. El resumen de los resultados fue que 89% de los participantes calificaron al taller como excelente, mientras que un 11% lo calificaron como bueno.

Implantación de SID y STAR en Aeropuertos Internacionales

2.5.32 La Reunión recordó que la Declaración de Bogotá insta a los Estados a implantar SID y STAR PBN en los aeródromos internacionales, con miras a alcanzar las metas establecidas, con base en las técnicas CDO y CCO. Las informaciones recopiladas hasta la fecha sobre el estado de implantación de los SID y STAR PBN en los Aeropuertos Internacionales se presentan en el **Apéndice C** a esta parte del informe, con las siguientes consideraciones:

- a) Las informaciones marcadas en amarillo indican las metas de la Declaración de Bogotá y la participación de cada Estado para el alcance de cada una de las metas. Las informaciones en rojo muestran el estado de la Región SAM, que es el indicador principal a ser considerado, teniendo en cuenta que la meta a ser alcanzada es Regional.
- b) Las informaciones fueron suministradas por los Estados SAM, con excepción de Colombia, Guyana, Guyana Francesa y Suriname, cuyos datos fueron recopilados directamente de los respectivos AIP, teniendo en cuenta que no se ha recibido información de estos Estados hasta la fecha.

- c) Las SID y STAR RNAV en que no se indican las especificaciones de navegación fueron consideradas como SID y STAR PBN.
- d) Se considerarán como aeropuertos con CDO y CCO implementados aquellos que pasaren por un proceso de evaluación completa, considerando, entre otros aspectos, el entrenamiento de los controladores, los cambios necesarios en las cartas de acuerdo y los procedimientos operacionales que eviten que las aeronaves nivelen innecesariamente durante el ascenso o descenso. Los Estados SAM deberán informar los aeropuertos que consideran tener pasado por el proceso de implantación CDO y CCO.
- e) Solamente fueron considerados los aeropuertos que cuentan con por lo menos un umbral con operación IFR, de acuerdo a la Tabla FASID AOP-1, que es la información oficial AGA de la Oficina Regional Sudamericana. El archivo utilizado fue suministrado por la Sección AGA de la Oficina Regional SAM (archivo: FASID-TABLE AOP-1-SAM_ApprvMaster_Dec2014).
- f) Solamente fueron considerados los umbrales que operan IFR, de acuerdo a la Tabla FASID AOP-1.
- g) Se observó que varios Estados presentan inconsistencias en la información de sus aeropuertos internacionales en la Tabla AOP-1 del FASID, tales como:
 - Umbrales que figuran como VFR en la Tabla AOP-1 (código de la Tabla AOP-1 “NINST”) y fueron indicados como IFR por los coordinadores PBN. Además algunos de esos umbrales VFR cuentan con procedimientos IFR de aproximación, salida y/o llegada.
 - Números de los umbrales indicados en la Tabla AOP-1 diferentes de los suministrados por los coordinadores del Proyecto PBN de los Estados, indicando que probablemente hay una falta de actualización de la Tabla AOP-1 en cuanto a la declinación magnética.
 - Aeropuertos o umbrales de aeropuertos indicados por los coordinadores del Proyecto PBN como internacionales, que no figuran en la Tabla AOP-1.
 - Aeropuertos y algunos umbrales de aeropuertos que figuran en la Tabla AOP-1, pero no fueron considerados como internacionales por los Coordinadores del Proyecto PBN.

2.5.33 Las informaciones detalladas por Estado, aeropuerto internacional y umbral con operación IFR, de acuerdo a las informaciones que figuran en la Tabla AOP-1 del FASID SAM, se adjuntan como **Apéndice D** a esta parte del informe.

2.5.34 Considerando las inconsistencias entre las informaciones de la Tabla AOP-1 del FASID SAM, las informaciones suministradas por los Coordinadores del Proyecto PBN de los Estados SAM y/o con las publicaciones aeronáuticas de los Estados, la Reunión ha considerado fundamental que cada Estado realice una cuidadosa revisión de las informaciones contenidas en la mencionada Tabla, con miras a garantizar una evaluación adecuada del cumplimiento de las metas de la Declaración de Bogotá. De esa manera, la Reunión formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/15-3: Revisión de los datos de la Tabla AOP-1 del FASID SAM

Que, con el objetivo de garantizar una evaluación adecuada del cumplimiento de las metas de la Declaración de Bogotá con relación a la implantación de SID/STAR/IAC PBN en los Aeropuertos Internacionales SAM, los Estados SAM realicen una revisión completa de la Tabla AOP-1 del

FASID SAM que figura en el **Apéndice E** a esta parte del informe, con miras a identificar, entre otros aspectos juzgados pertinentes, lo siguiente:

- a) Umbrales que figuran como VFR en la Tabla AOP-1 (código de la Tabla AOP-1 “NINST”) y fueron indicados como IFR por los Coordinadores del Proyecto PBN. Además algunos de esos umbrales VFR cuentan con procedimientos IFR de aproximación, salida y/o llegada.
- b) Números de los umbrales indicados en la Tabla AOP-1 diferentes de los suministrados por los Coordinadores del Proyecto PBN de los Estados, indicando que probablemente hay una falta de actualización de la Tabla AOP-1 en cuanto a la declinación magnética.
- c) Aeropuertos o umbrales de aeropuertos indicados por los Coordinadores del Proyecto PBN como internacionales, que no figuran en la Tabla AOP-1.
- d) Aeropuertos y algunos umbrales de aeropuertos que figuran en la Tabla AOP-1, pero no fueron considerados como internacionales por los Coordinadores del Proyecto PBN.

2.6 **Procedimientos de Aproximación PBN**

2.6.1 La Reunión fue de la opinión que es importante resaltar que otro compromiso de los Estados con relación a la implantación PBN, es alcanzar las metas establecidas por la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI. Además de las aproximaciones que hacen parte de los rediseños de las TMA's elegidas por los Estados, la reunión SAM/IG/14 reconoció la necesidad de hacer un esfuerzo para atender también las metas de la Declaración de Bogotá. De esa manera, las metas que debían ser alcanzadas por los Estados eran el 70% de umbrales con aproximaciones APV para el año 2014 y un 100% para el año 2016. Las informaciones recopiladas hasta la fecha sobre el estado de implantación de procedimientos de aproximación en los aeropuertos internacionales y debidamente actualizada también se presenta en los Apéndices C y D a esta parte del informe.

2.7 **Términos de Referencia y Programa de Trabajo del SAM/PBN/IG**

2.7.1 La Reunión revisó los términos de referencia y programa de trabajo del Grupo de Implantación PBN en la Región SAM, cuyo contenido revisado se adjunta como **Apéndice F** a esta parte del informe.

2.8 **Puntos de contacto PBN**

2.8.1 En el **Apéndice G** a esta parte del informe se adjunta la lista de puntos focales actualizada para los asuntos PBN. La Reunión fue de la opinión que es necesario mantener los datos de los puntos focales actualizados con miras a garantizar una participación efectiva en las teleconferencias PBN y la actualización del Proyecto PBN SAM.

2.9 **Planes Nacionales de Implementación PBN**

2.9.1 La Reunión recordó que, teniendo en cuenta la importancia de una planificación de implantación PBN nacional armonizada con el Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano y con la Declaración de Bogotá, la reunión SAM/IG/14 formuló la Conclusión SAM/IG/14-5 (*Planes Nacionales de Implementación PBN*), que insta a los Estados SAM a presentar sus Planes Nacionales de Implantación PBN durante la presente Reunión, con base al modelo se adjunta como **Apéndice H** a esta parte del informe.

2.9.2 Chile y la República Argentina han presentado su Plan Nacional de Implantación PBN. La Reunión felicitó a los delegados de ambos países y particularmente a Argentina, teniendo en cuenta que el plan presentado refleja exactamente el objetivo de la planificación, principalmente las principales TMA que pasarán por un proceso completo de rediseño, así como las fechas tentativas de implantación de los procedimientos de salida, llegada y aproximación. La Reunión consideró que el Plan PBN de Argentina se adjunte como **Apéndice I** a esta parte del informe.

2.10 Proyecto A1 (Implementación PBN)

2.10.1 La Reunión tomó nota que la reunión SAM/IG/14 evaluó la propuesta de Proyecto PBN SAM, desarrollada por la Secretaría, aprobando su estructura básica y la parte relacionada a la implantación PBN En Ruta. La reunión SAM/IG/14 fue de la opinión que los Estados deberían enviar los proyectos y/o planes de acción nacionales de implantación PBN en TMA para completar el Proyecto PBN SAM. Es importante resaltar que al ser finalizado y aprobado por el Grupo de Implantación PBN, el mencionado Proyecto deberá reemplazar el Plan de Acción para la Optimización del Espacio Aéreo Sudamericano. De esa manera, se esperaba que los Estados presentaran las informaciones necesarias para conformar el Proyecto PBN SAM a la presente Reunión, con base a la Conclusión SAM/IG/14-6 (*Proyectos y/o Planes de Acción de Rediseño PBN de las principales TMA Sudamericanas*).

2.10.2 En ese sentido, presentaron actualizaciones los siguientes Estados: Brasil y Panamá.

Brasil

2.10.3 En virtud de acciones post-implantación en el Proyecto PBN TMA Rio de Janeiro/São Paulo, la absorción de la Terminal de Navegantes por las terminales de Curitiba y Florianópolis, nueva circulación aérea de la TMA Belo Horizonte, ajustes en Proyecto PBN Brasilia, los preparativos para las Olimpiadas y las demás actividades desarrolladas por el Equipo de Proyecto, se ha decidido que la implantación será en 2017, en vista de las prioridades arriba descritas, son necesarias para la mejora de la circulación aérea durante los Juegos Olímpicos RIO 2016.

2.10.4 La planificación de las macro-actividades se describen a continuación:

Implementación de rutas en la FIR e Implementación Operacional PBN en Área de Control Terminal – Curitiba, Florianópolis y Porto Alegre - 22/06/17	
Concepto del Espacio Aéreo	30/07/16
Medición de Desempeño	26/08/16
Evaluación de la Seguridad Operacional	30/09/16
Proceso de toma de decisión colaborativa (CDM)	28/10/16
Sistemas automatizados ATC	24/02/17
Normas y Procedimientos	31/03/17
Publicación de Procedimientos de Navegación Aérea	26/04/17
Aprobación de aeronaves y operadores	28/04/17
Capacitación	27/05/17
Monitorización post-implementación	22/06/18

Panamá

2.10.5 Debido a algunos inconvenientes Panamá modificó la fecha de implantación de la PBN en el Área Terminal Panamá para enero de 2016. El cronograma de actividades modificado figura a continuación:

Cronograma de Actividades modificado	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	OBSERVACIONES
Borradores preliminares presentados para validación	Octubre 2014	Marzo 2015	Panamá no participó del Primer Taller PBN, por lo que solo se incorporó a los Talleres PBN 2 y 3 en octubre 2014 y marzo 2015 respectivamente.
Evaluación operacional del diseño por el ATC en el simulador.	27 de abril 2015	23 de mayo 2015	Validación por parte del ATC. Esta fase del programa está sujeta a imprevistos con el simulador ATC. Por lo que preparamos una contingencia de 7 a 10 días de acuerdo con la severidad de la contingencia.
CDM con los usuarios de la industria de la aviación.	28 de mayo 2015	26 de junio 2015	Validación de los usuarios. En este periodo se les permitirá a algunos vuelos realizar el procedimiento para recopilar para que emitan sus observaciones y evaluar la efectividad del diseño basados en los objetivos establecidos en la Declaración de Bogotá. (CCO/CDO, ahorro de combustible, etc.)
Capacitación del personal ATC (simulación)	13 Julio 2015	19 Septiembre 2015	Durante esta fase se capacitará a todo el staff ATC en los nuevos diseños.
Proceso para fecha de publicación	Agosto 2015	Noviembre 2015	Ciclos AIRAC
Fecha de implantación	Noviembre 2015 (sin contingencias)	Enero 2016 (fecha final)	

2.11 Fraseología PBN

2.11.1 La Reunión recordó la problemática relacionada al empleo de la fraseología OACI y FAA y la Conclusión SAM/IG/14-8 (*Fraseología OACI*).

2.11.2 Con base a la mencionada conclusión, la Reunión fue informada que la Secretaría ha enviado un memorando interno al Bureau de Navegación Aérea de la OACI Montreal, presentando la problemática discutida durante la reunión SAM/IG/14. En ese sentido, el mencionado Bureau ha contestado lo siguiente:

- a) *Actualmente el Panel de Operaciones de Gestión de Tránsito Aéreo (ATMOPSP) está desarrollando una propuesta de enmienda a los Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea – Gestión del Tránsito Aéreo (PANS-ATM, Doc 4444), dirigida específicamente a tratar el tema del uso de la fraseología relacionada a la aplicación de restricciones en SID y STAR.*
- b) *La propuesta será presentada a la Comisión de Navegación Aérea (ANC) para revisión preliminar durante su 199ª Sesión, entre el 27 de abril y el 26 de junio de 2015.*
- c) *Teniendo en cuenta el objetivo de la enmienda, en consonancia con la solución del asunto en cuestión, el tema parece haber sido identificado como un problema de seguridad operacional (“safety concern”). La importancia de una enmienda al Doc 7030 para tratar este problema específico debe ser evaluada a la luz de las propuestas de enmienda a los PANS-ATM relacionadas a SID/STAR, cuando estas sean transmitidas a los Estados y Organizaciones Internacionales para sus comentarios.*

2.11.3 Con base a las repuestas que fue enviada por el Bureau de Navegación, la Reunión fue de la opinión que los Estados SAM deberían evaluar la aplicación de la fraseología en un entorno PBN e implantar, de ser necesario, las correspondientes medidas mitigadoras, utilizándose como ejemplo las prácticas adoptadas por Brasil y Perú.

2.12 **Proceso de Planificación de la nueva estructura de circulación PBN en Brasil**

2.12.1 La Reunión tomó nota que durante el proceso de planificación de la nueva estructura de circulación PBN en Brasil, fueron identificados algunos puntos de recorrido (*waypoints*) utilizados en procedimientos RNAV SID y STAR, comunes a más de un aeródromo, que deberían ser denominados utilizando el método ICARD, conforme a lo establecido en la documentación de la referencia.

2.12.2 La delegación Brasileña informó que tuvo algunas dificultades para dar nombres a los nuevos *waypoints*, así como para cambiar nombres existentes, debido la gran cantidad de cambios, teniendo en cuenta que la identificación debe ser única, y la imposibilidad de utilizar *waypoints* cercanos con la pronunciación de sonidos similares.

2.12.3 En virtud de lo anterior, la Administración Brasileña ha hecho estudios para la reducción de la utilización de la identificación ICARD (5LNC), con miras a minimizar el impacto, debido a la gran cantidad de cambios.

2.12.4 Durante los estudios, la propuesta realizada por la Administración Brasileña fue no utilizar la identificación ICARD para nombres de *waypoints* utilizados en procedimientos RNAV SID y STAR, comunes a más de un área de control terminal o que se empleen en procedimientos comunes a más de un aeródromo que no sea utilizado en ruta. En ese caso, el criterio aplicado sería el uso de los “nombre-clave” de cinco caracteres alfanuméricos. Los “nombre-clave” de cinco caracteres alfanuméricos deberían consistir de no más de tres números con los caracteres alfabéticos extraídos del designador de la Terminal.

2.12.5 Al analizar la propuesta de la delegación Brasileña, la Reunión fue de la opinión que la Secretaria debería realizar una consulta a la Sede de la OACI con respecto a eventuales implicaciones normativas y operacionales correspondientes a la adopción de “nombre-clave” alfanuméricos en los casos descritos en los párrafos anteriores.

2.12.6 Los usuarios presentes en la Reunión indicaron que no habría indicios de problemas con las bases de datos de las aeronaves en caso de adopción de la propuesta de la delegación Brasileña. Sin embargo, sería recomendable profundizar ese análisis en el sentido de garantizar que no se generarían dificultades con las bases de datos.

2.12.7 La Reunión también fue de la opinión que Brasil, en caso de ser necesario, podría aplicar la propuesta, antes del resultado de la consulta anteriormente mencionada, siempre que publique en su AIP la convención y las reglas de aplicación, así como las eventuales diferencias con relación a los Anexos y PANS, garantizando que no habría impacto en la base de datos de las aeronaves.

2.13 **Resultado de la validación del impacto de la ionósfera en la operación GBAS en Brasil**

2.13.1 El Grupo de Implementación PBN SAM, al analizar el resultado de la validación del impacto de la ionósfera en la operación GBAS en Brasil llegó a la conclusión que la indefinición y posible retraso en la implantación del GBAS en la Región SAM, podría impulsar aún más la implantación PBN, principalmente de procedimientos RNP AR, así como mantener la operación de los ILS.

2.14 **Codificación en el FPL de nuevas especificaciones de navegación**

2.14.1 Un Estado presentó a la Reunión una propuesta de codificación en el FPL de nuevas especificaciones de navegación que figuran en la última revisión del Documento 9613 de la OACI, Cuarta Edición de mayo de 2013.

2.14.2 Al respecto la Secretaría informó a la Reunión que si se incluyeran nuevos códigos para ser utilizados en el FPL sería necesaria una modificación en los sistemas FDPS. De lo contrario, se tendrían planes de vuelos rechazados lo que afectaría la seguridad operacional. Se sugirió que para estos casos, tal como se indica en el PANS ATM, se introduzca la información en el descriptor NAV/, ya que es un campo para texto libre y permitiría resolver la situación presentada en el corto plazo sin costos para los operadores ni para los ANSP. Asimismo se informó que este asunto está siendo examinado por la OACI y el Grupo de Trabajo PBNSG para una aplicación a nivel mundial.

APÉNDICE A

PRIMER TALLER SOBRE INTERFAZ ENTRE TMA'S Y LA VERSIÓN 03 DE LA RED DE RUTAS ATS SUDAMERICANA

INFORME FINAL



ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

Oficina Regional Sudamericana

Proyecto Regional RLA/06/901

**PRIMER TALLER SOBRE INTERFAZ ENTRE
TMA'S Y LA VERSIÓN 03 DE LA RED DE RUTAS
ATS SUDAMERICANA**

INFORME FINAL

Lima, Perú, 16 al 20 de marzo de 2015

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El Primer Taller sobre Interfaz entre TMAs y Versión 03 de la Red de Rutas de la Región Sudamericana que se realizó en las Oficina Regional Sudamericana de la OACI, se llevó a cabo del 16 al 20 de marzo de 2015.

1.2. Los objetivos del Taller fueron:

Principal: Desarrollar la Etapa 2 de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM, con base a los diseños PBN validados de los espacios aéreos seleccionados por los Estados SAM.

Otros objetivos: Refinar las rutas de la Etapa 1 de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM; propuesta de implementación de otras rutas.

1.3. El Taller trabajó dividido en dos grupos, que analizaron los principales flujos en los cuales sus Estados gestionan el tráfico internacional de la Región. El Grupo 1 ha analizado predominantemente la Región del “Atlántico”, mientras el Grupo 2 ha evaluado mayormente la Región del “Pacífico”.

Composición del Grupo 1:

NOMBRE	ESTADO	DESEMPEÑO/FUNCIÓN
Sandra Naumovitch	Argentina	Experto
Alexander Bastos	Brasil	Experto/Coordinador
Marcelo Lobo	Brasil	Experto/Planillas XLSX
Luis Rojas	Bolivia	Experto
César Varela	Bolivia	Experto
Robin Dacak	Paraguay	Experto/Presentación PPT
Tomás Yentzch	Paraguay	Experto/Relator
Adriana San-German	Uruguay	Experto
Miguel Miraballes	Uruguay	Experto
José Tristão	Asesor	Experto

Composición del Grupo 2:

NOMBRE	ESTADO	DESEMPEÑO/FUNCIÓN
Tomas Macedo	Perú	Experto
Luis Perales	Perú	Experto
Christian Ramos	Ecuador	Experto
Marcelo Valencia	Ecuador	Experto
Arturo Griffiths	Bolivia	Experto
Ana T. Montenegro	Panamá	Experto
Héctor Ibarra	Chile	Experto/Relator
Marco Abarca	Chile	Experto

OFICIALES OACI		
Julio Pereira	OACI	Oficial ATM/SAR
Roberto Arca	OACI	Oficial ATM/SAR/AIM

2. PARTE I

2.1. La información contenida en esta parte del informe se corresponde con el objetivo principal, en la que han sido analizadas algunas propuestas referentes a la Etapa 2 de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM, con base en los diseños PBN validados o propuestos, de los espacios aéreos en ruta y área terminal de los Estados.

2.2. En este aspecto fueron analizados flujos considerados representativos entre las Regiones CAR y SAM que son de interés para los Estados y algunas compañías aéreas que han presentado sus propuestas en función de trayectorias eficientes en el tema de ahorro de combustible y emisión de CO₂ a la atmósfera.

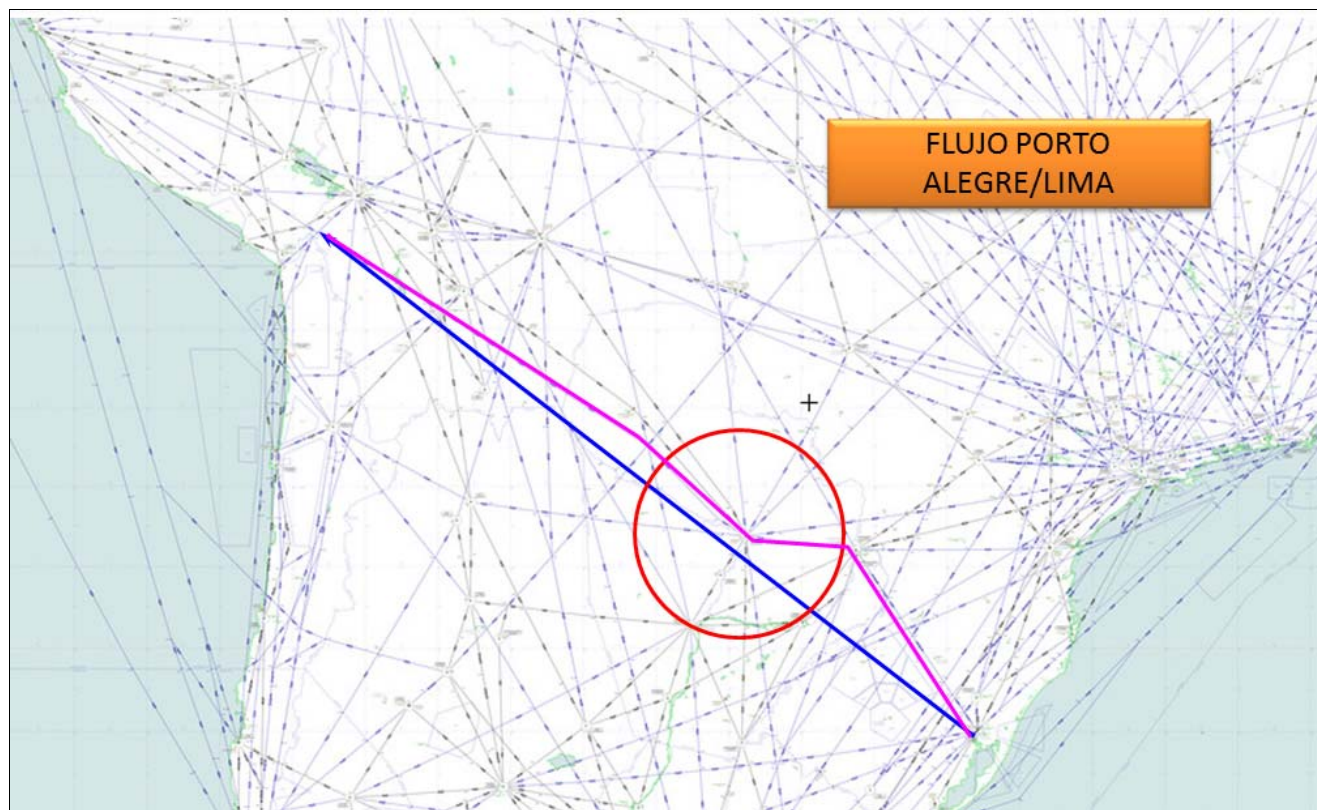
2.3. Las opciones de mejoras sugeridas, están enumeradas del 01 en adelante, identificando las FIR afectadas y describiendo las propuestas sugeridas, así como las tareas o curso de acción que deben ser llevados a modo a realizar el estudio pertinente.

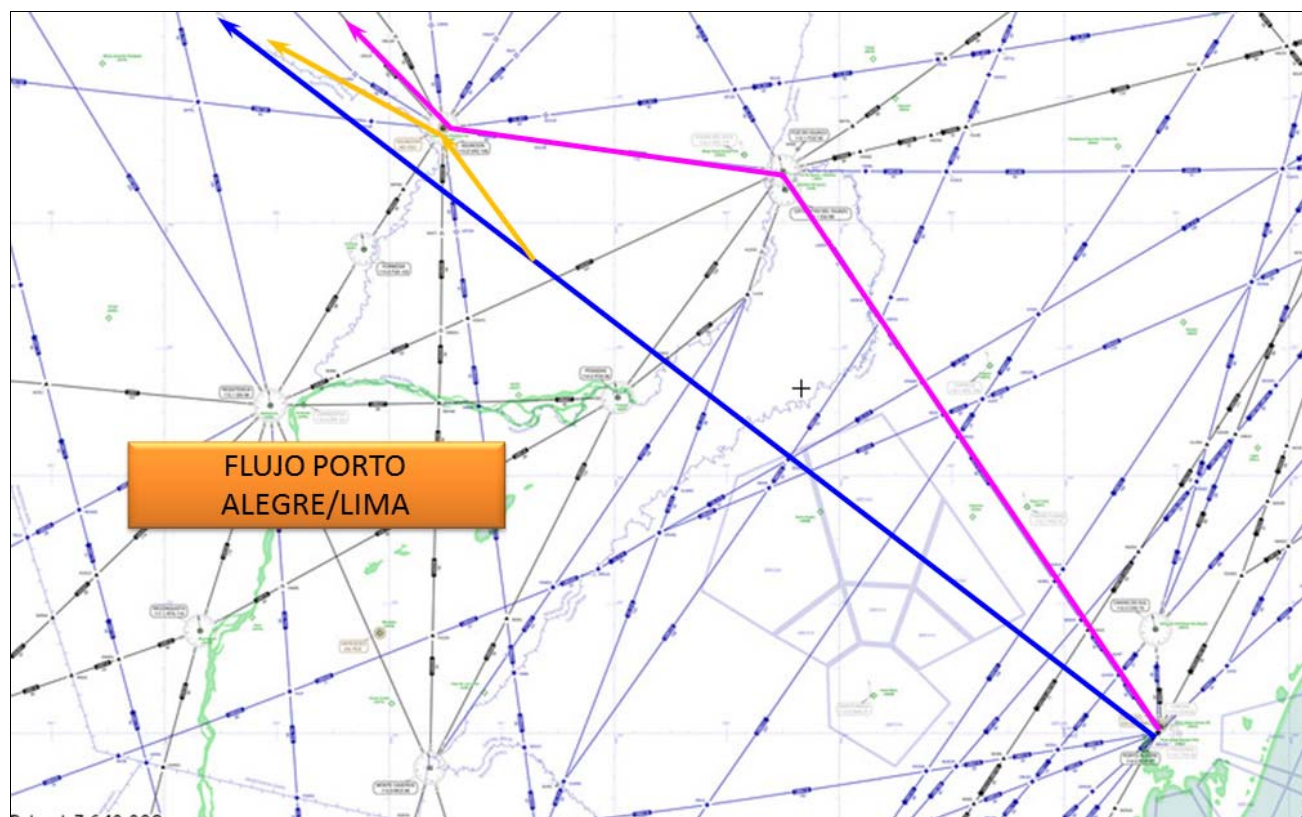
Propuesta sugerida – 01**RUTA RNAV PORTO ALEGRE/LIMA**

- **NOTA:** Es importante considerar la necesidad de aplicar los conceptos de Uso Flexible del Espacio Aéreo conjuntamente con los de RNAV, CCO, CDO, implementándolos en la re-estructuración del espacio aéreo. En este contexto la propuesta de ruta RNAV Porto Alegre/Lima será orientada desde el VOR POR hasta la posición ARSUN entre el cruce de aerovías UM664 y UM548 en la FIR La Paz y desde este punto, se utiliza la existente UM548.
- Esta misma aerovía servirá a la ciudad de Asunción con dos STAR ubicadas para el flujo Lima/Porto Alegre y viceversa.
- Al diseñar esta trayectoria de este modo, se estará evitando penetrar en espacios aéreos segregados en la FIR Santiago y Asunción.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Curitiba, Resistencia, Asunción, La Paz, Lima	Ruta RNAV Porto Alegre/Lima Propuesta “A”	Tramo Actual SBPA/ SBFI/ SGAS/ SPIM 1802,4 NM	UL216/ UM548	• Propuesta del estado (NE) • Datos de Ruta • Datos estadísticos • Análisis de la propuesta • Análisis CNS • Ahorros • Análisis SMS • LOA's • Publicaciones • Capacitación CTA • ...
		Tramo Propuesto SBPA/ SGAS/ SPIM 1756,2 NM Hasta el VOR ASIA Ahorro 46,2 NM	U..../UM548	
	Nueva Ruta RNAV Porto Alegre/ Lima Propuesta “B”	Tramo Actual SBPA/ SBFI/ SGAS/ SPIM 1802,4 NM	UL216/ UR563/ UM548	• Propuesta del estado (NE) • Datos de Ruta • Datos estadísticos • Análisis de la propuesta • Análisis de Espacio Aéreo Restringido • Análisis CNS
		Tramo Propuesto SBPA/SPIM	U....	

		1750,5 NM Hasta el VOR ASIA Vía ARSUN Ahorro 52,3 NM	Esta trayectoria ya se ha propuesto anteriormente, sin llegar a una decisión de implantación. Bajo la luz del avance de las implementaciones en la Región y con vistas a obtener las mayores y mejores ventajas para los usuarios, se recomienda un nuevo estudio de las propuestas A y B.	• Ahorros • Análisis SMS • LOA's • Publicaciones • Capacitación CTA • ...

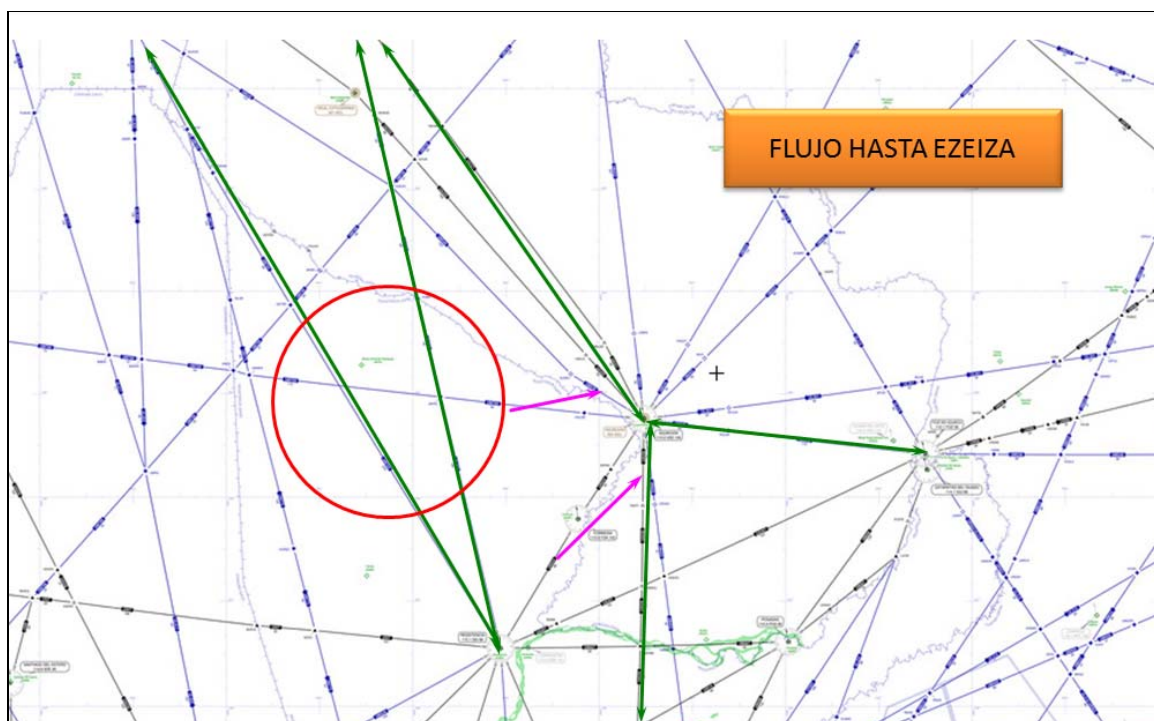




Propuesta sugerida – 02**IMPLEMENTAR SID/STAR**

- Estas trayectorias permitirán unir las rutas de llegada y salida en el sector oeste de la TMA Asunción.
- En este punto se debe revisar la Carta de Acuerdo Operacional con Resistencia de modo a facilitar la coordinación y punto de cambio de control y responsabilidad de los vuelos que utilicen estas rutas.
- También se puede anexas las rutas UL793 y UM799 utilizadas por el flujo Norte/Sur con alternativa Asunción en caso que Buenos Aires esté cerrado.
- Este principio puede ser aplicado para canalizar los flujos procedentes de la FIR La Paz con destino a la Terminal de Buenos Aires.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Asunción/ Resistencia	SID/STAR	SGAS/ UM789 SGAS/UR554 UL793 UM799	SID y STAR	• Propuesta del estado (NE) • Datos de SID y STAR • Análisis de la propuesta • Ahorros • Análisis SMS • LOA's • Publicaciones • ...



Propuesta sugerida – 03**IMPLEMENTAR SID/STAR**

- Estas acciones permitirán mejorar la eficiencia y la seguridad operacional en las operaciones encaminadas en los tres aeródromos controlados existentes en el área terminal y los otros visuales que registran operaciones de aviación general y militar.
- También permitirá un uso más eficiente del espacio aéreo y de las mejoras PBN contempladas en el sector, permitiendo optimizar las trayectorias de llegada y salida.
- Debe considerarse que las trayectorias de llegadas instrumentales a las pistas 23 de Guaraní y la pista 14 de Foz se interponen; este aspecto será fácilmente superado por una STAR/SID diseñada adecuadamente para servir a éstas pistas.
- Considerar la posibilidad de insertar la posición COSTA de la A311 a la UM548, pedido de BR.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Resistencia, Curitiba, Asunción	Implantación de SID/STAR en la TMA FOZ	Salidas y llegadas a los aeropuertos de Foz, Guaraní , Yguazú	SID/STAR SARP, SBFI, SGES	• La Administración del Brasil se encargará de iniciar los trámites para la realización del encuentro entre de los representantes de la Argentina, Brasil y Paraguay que se encargarán de analizar y revisar las propuestas de SID y STAR a ser implementadas. • Los Estados deben presentar propuestas, datos estadísticos de vuelos IFR, VFR y proyecciones. • Presentar propuesta de enmienda a la LOA vigente.

Propuesta sugerida – 04**PUNTOS DE ENTRADAS Y SALIDAS DE LAS TERMINALES EZEIZA Y CARRASCO**

- Sobre la optimización se está avanzando progresivamente, analizando las trayectoria de PAPIX/ KUKEN que impactan en el espacio aéreo Uruguayo. Para ello es necesario consensuar los niveles óptimos, identificando puntos de decisión y de espera.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Ezeiza, Montevideo	Definir los puntos de entradas y salidas de las terminales Ezeiza y Carrasco	Modelos del Proyecto Tango de Argentina	SID / STAR TMA Baires	• Complementar los SID/STAR del Proyecto Tango de Argentina a la estructura del espacio aéreo. • Realizar la propuesta pertinente al estado afectado. • Revisar y actualizar LOA. • Realizar publicaciones pertinentes. • Entrenamiento de personal involucrado. • ...

SID: LANDA-BIVAM-ATOVO-EZ913-ASADA-GBE- EZ965- DORVO-

STAR :PAGON-SAN ANTONIO-TORUL-VALOS-GENERAL BELGRANO-TENIL-ESLAN-PAPIX-KUKEN-

Propuesta sugerida – 05**PUNTOS DE ESPERA EN LA FIR MONTEVIDEO**

- Es necesario definir puntos de espera dentro de la FIR Montevideo, que servirán a las STAR de los aeropuertos en la Terminal Baires.
- Será importante consensuar los niveles óptimos, identificando puntos de decisión y de espera.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Ezeiza, Montevideo	Establecer puntos de espera en la FIR Montevideo, para las STAR de Ezeiza.	Modelos del Proyecto Tango	STAR TMA Baires	• Complementar los STAR del Proyecto Tango de Argentina a la estructura del espacio aéreo. • Realizar la propuesta pertinente al estado afectado. • Revisar y actualizar LOA. • Realizar publicaciones pertinentes. • Entrenamiento de personal involucrado. • ...

Propuesta sugerida – 06**HERRAMIENTA DE CÁLCULO**

- Al realizar valoraciones de las propuestas y trayectorias recomendadas para su análisis y evaluación, es importante contar con recursos y herramientas adecuados, de modo de lograr datos e informaciones lo más cercanos a la realidad. En este sentido es bueno destacar el aporte de los usuarios/ explotadores que han contribuido efectivamente al compartir con los grupos de trabajo los recursos con que cuentan.
- COPA, ha aportado con el análisis de las propuestas presentadas para su consideración así como con las otras analizadas por los Estados, aportando su apoyo con el sistema de cálculo y proyección de vuelos en las trayectorias analizadas. Los resultados proveen información sobre las trayectorias más directas entre la ruta volada actualmente y la proyectada, que es de vital importancia para definir la eficiencia del vuelo en base a la extensión de la ruta, ahorro de combustible y emisión de CO₂ a la atmosfera.

Propuesta sugerida - 07**NUEVAS RUTA RNAV**

- Brasil propone la creación de una nueva red de rutas RNAV entre la FIR Curitiba, FIR Montevideo y FIR Ezeiza.

Nota 1: Este principio puede ser aplicado para canalizar los flujos entre la FIR Curitiba, Buenos Aires y Montevideo.

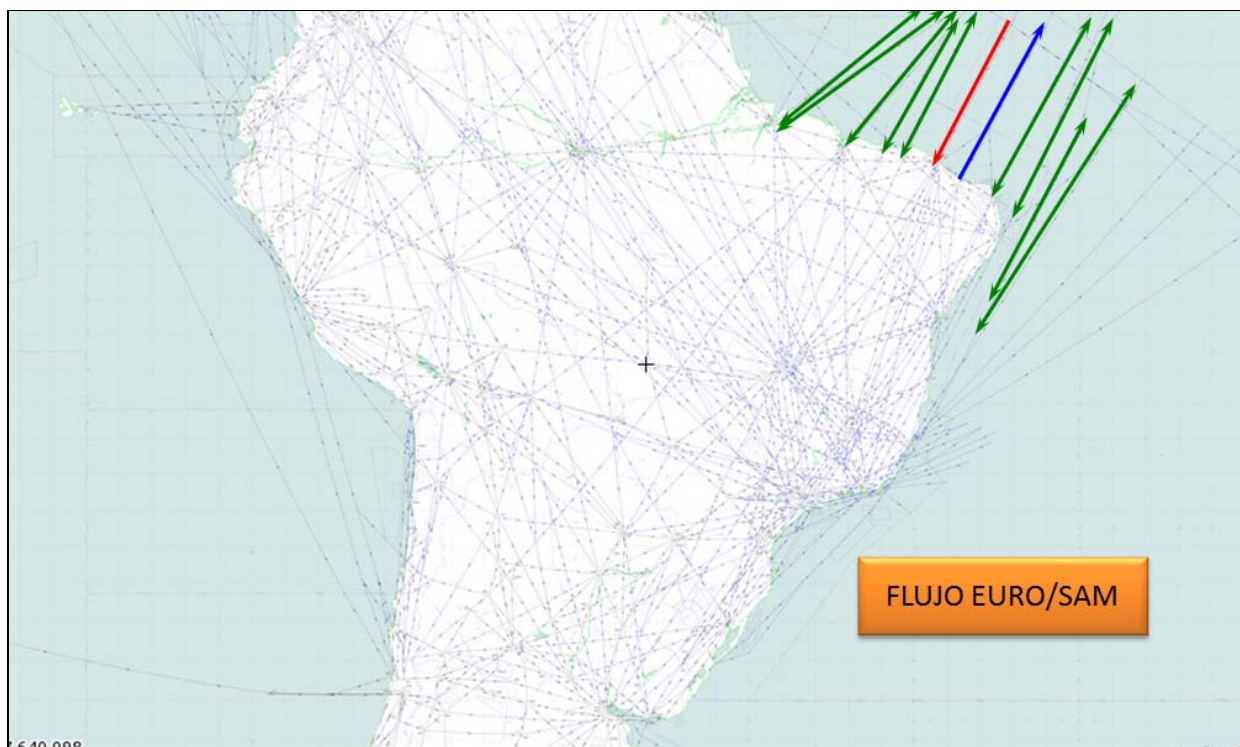
Nota 2: El pedido se corresponde en mejorar la seguridad operacional.

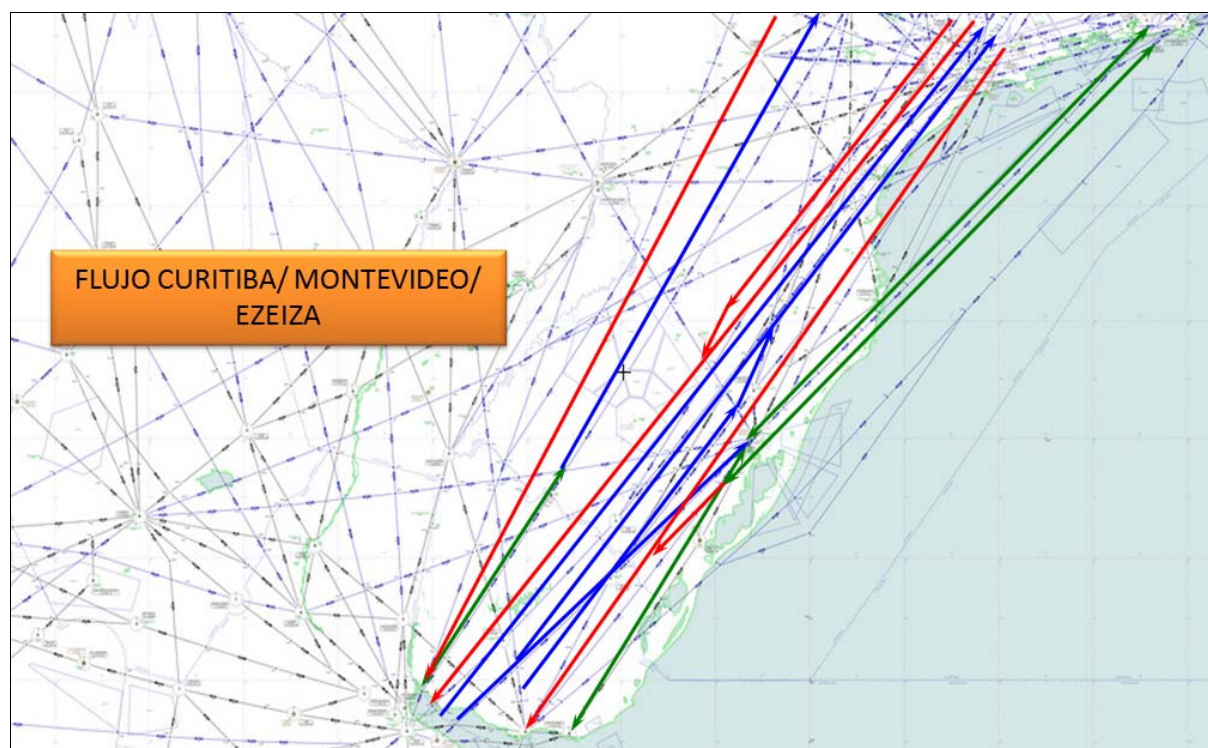
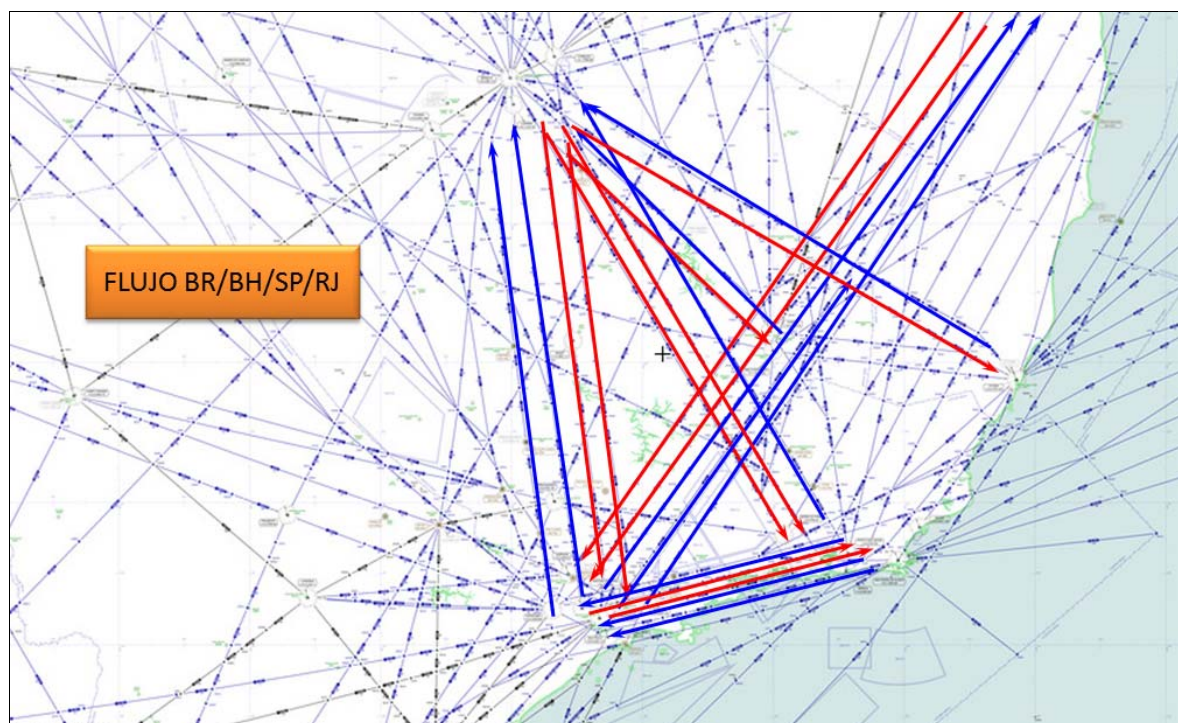
Nota 3: La creación de la nueva red de rutas pretende aplicar el concepto de rutas paralelas, manteniendo los flujos existentes en las rutas UZ30, UZ21, UZ23, UZ14 y UZ36 hasta el límite entre la FIR Montevideo y FIR Ezeiza.

Nota 4: Definir el flujo entre Río de Janeiro y los aeropuertos de Montevideo y Buenos Aires.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	SENTIDO DA AWY	ACTIVIDADES
Curitiba, Montevideo, Ezeiza.	Realignar UM661	VOR ADA/ S2350.06W4327.23/S 3012.17W5053.53/S32 21.36W5337.40	Aldeia/S3012.17W505 3.53 (doble sentido); S3012.17W5053.53/S 3221.36W5337.40 (sentido único)	
	Extender la ruta UM424	VOR LDS/S3012.17W5053. 53	VOR LDS/S3012.17W5053. 53 (doble sentido)	Eliminar UA305 desde LDS hasta POR; La ruta será extendida desde EZE hasta LDS, de acuerdo la propuesta N°4 de tabla Master.
	Cambiar sentido de la ruta UN857	MELO/POR	MELO/POR (sentido único)	
	Realignar la ruta UM540	VOR SCP/OPROR/SCC	VOR SCP/OPROR/SCC (sentido único)	Eliminar UM548 desde RONUT hasta ANISE; UW21 desde FLN hasta SAT; UZ36 desde ANISE hasta SCP; UW47 desde CTB hasta RDE
	Realignar la ruta UM788	VUKAS/NADAR/S27 25.13W4953.60	VUKAS/NADAR/S27 25.13W4953.60 (sentido único)	

	Realignar la ruta UM792	ANDAN/S2725.13W4 953.60/BCO	ANDAN/S2725.13W4 953.60/BCO (sentido único)	Eliminar UW24 desde CGO hasta CTB
	Nueva Ruta RNAV	S3434.57W5750.50/S 3328.07W5624.69/UT GER	S3434.57W5750.50/S 3328.07W5624.69/UT GER (sentido único)	
	Nueva Ruta RNAV	ILMUR/NOBEL/PAPI X	ILMUR/NOBEL/PAPI X (sentido único)	
	Realignar la ruta UM654	SIDUL/UMGOR/MSS	SIDUL/UMGOR/MSS (sentido único)	
	Realignar la ruta UN741	PUREU/LIVAD/MALBA/SIDUL/GAMOT/KUKEN	PUREU/SIDUL (sentido único); SIDUL/KUKEN (sentido duplo)	Obs: Propuesta n°86 y n°87 de la tabla Master
Curitiba	Realignar/Extender la ruta UZ30	ITBAG/KEBOG/PERNA/NOBEL	ITBAG/KEBOG/PERNA/NOBEL (sentido único)	





2.4. **Resultados de los Análisis del Grupo 2**

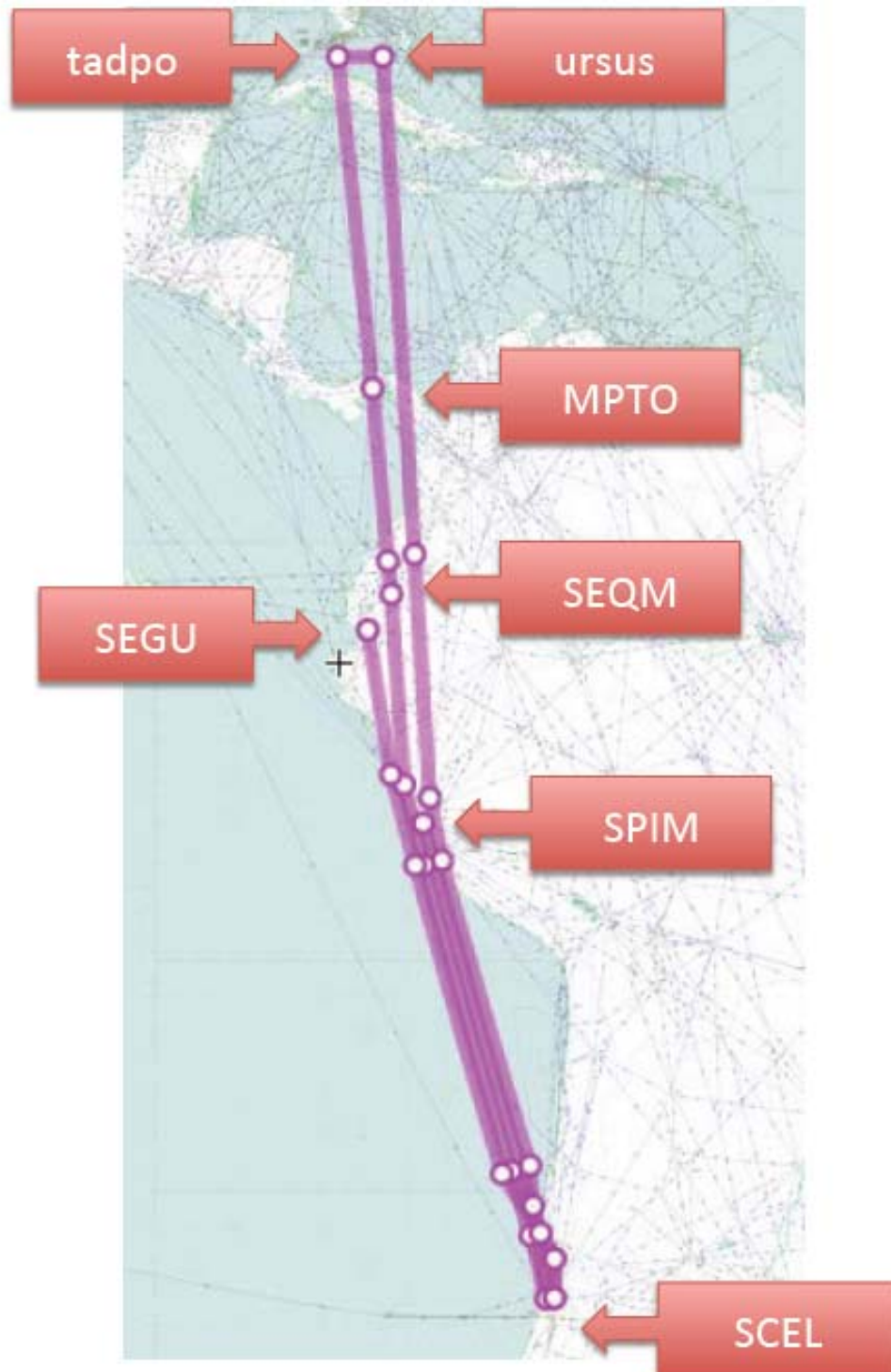
Propuestas sugeridas

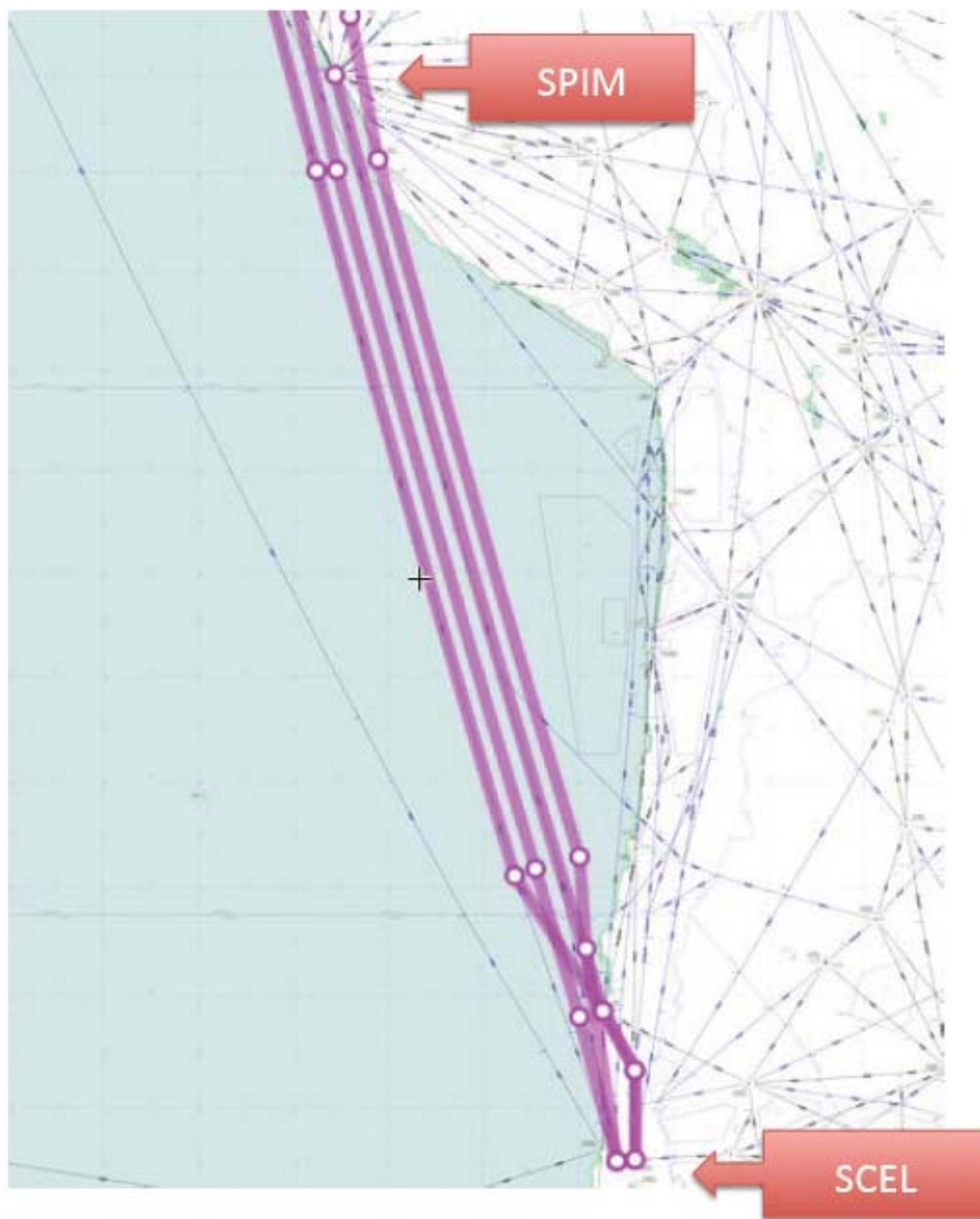
Propuesta 01

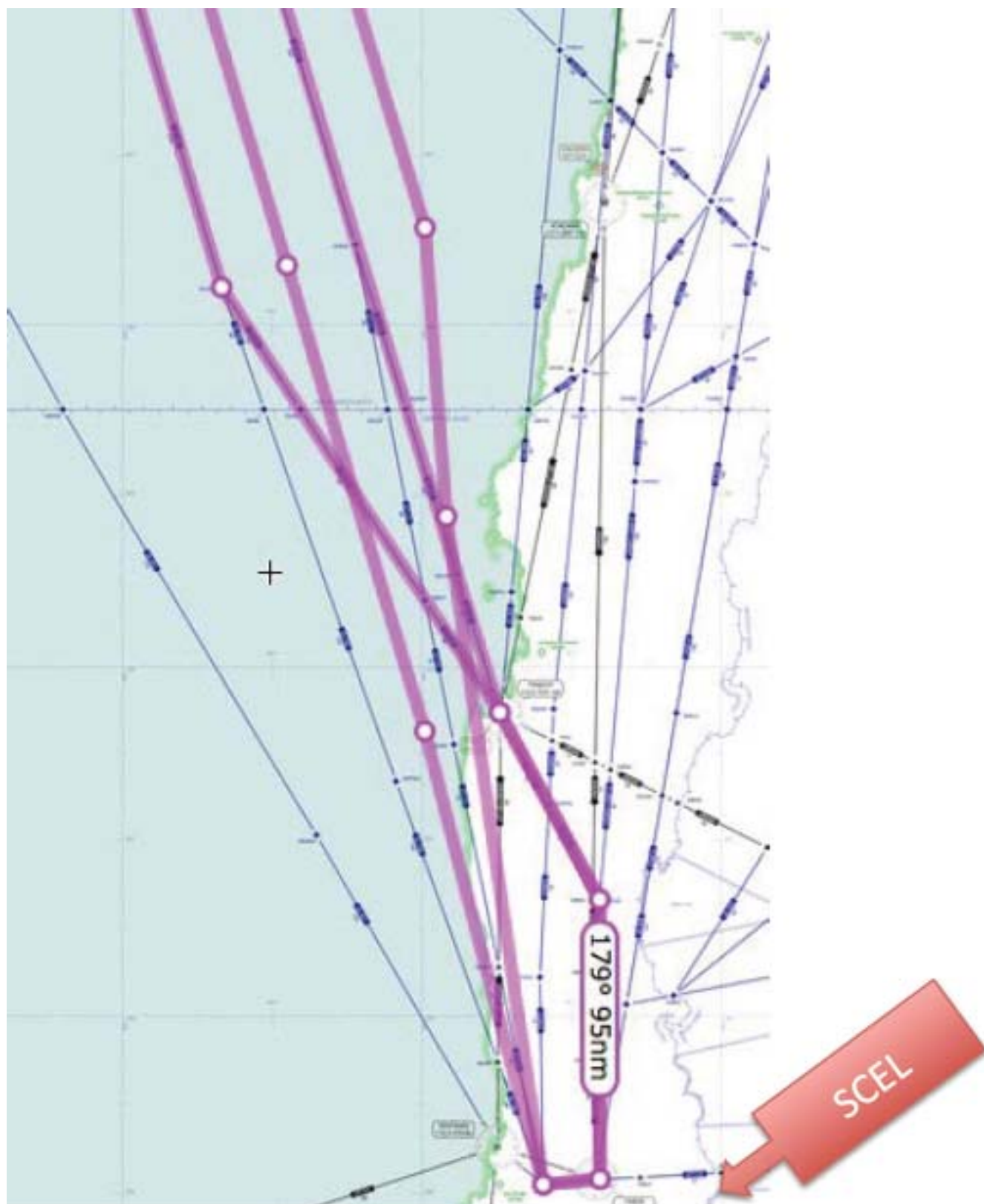
FLUJO NORTE SUR MIAMI /SANTIAGO DE CHILE

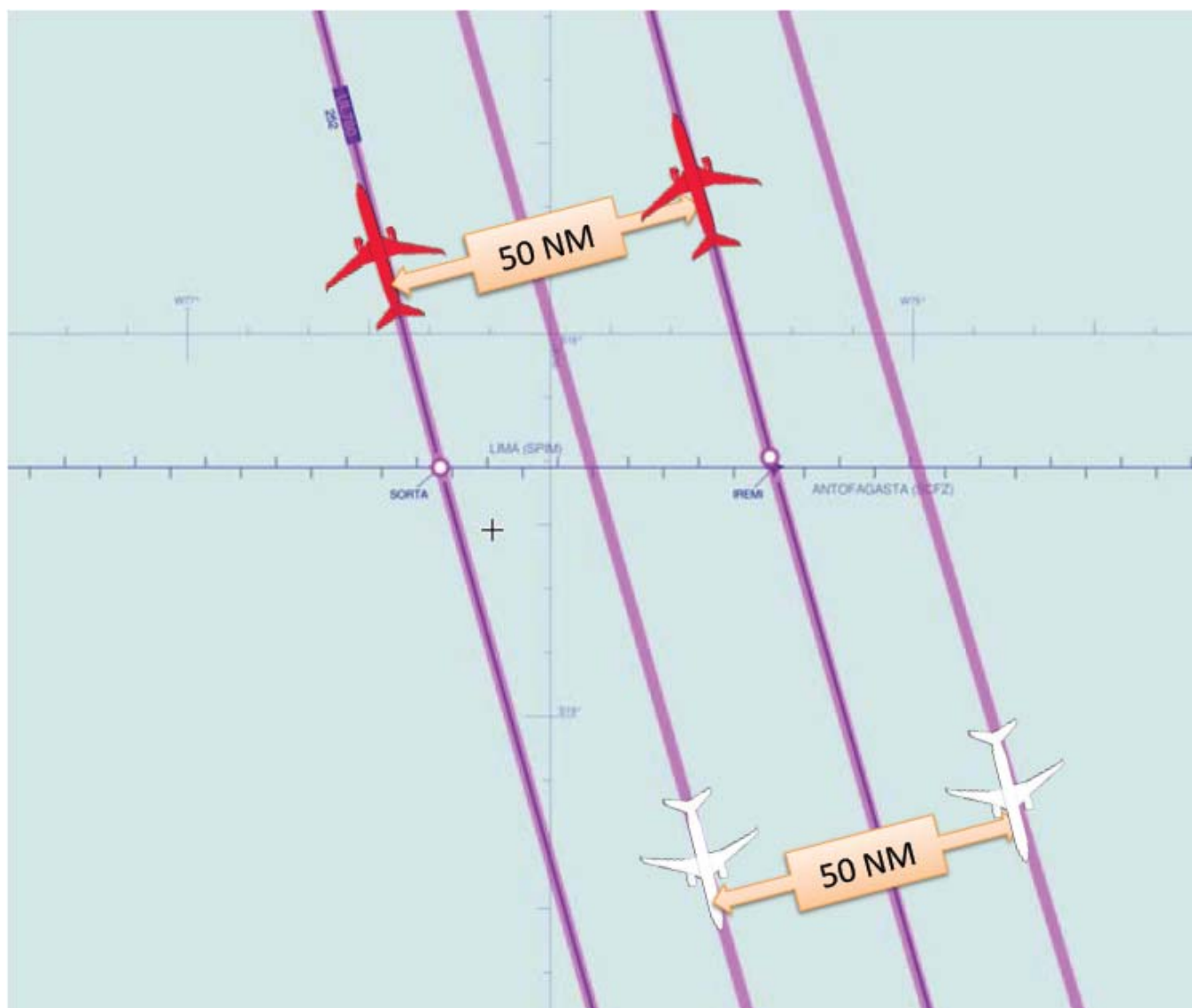
- En este contexto la propuesta de rutas RNAV paralelas en el flujo Santiago de Chile /Miami está analizada considerando los puntos de ingreso y salida de las TMAs de SCEL y SPIM; y URSUS y TADPO en la FIR MIA.
- Esta troncal servirá los flujos de las ciudades: Santiago de Chile, Lima, Guayaquil, Quito y Panamá.
- Las nuevas rutas paralelas unidireccionales entre Santiago de Chile y Lima permitirán cumplir con el objetivo estratégico de Seguridad Operacional

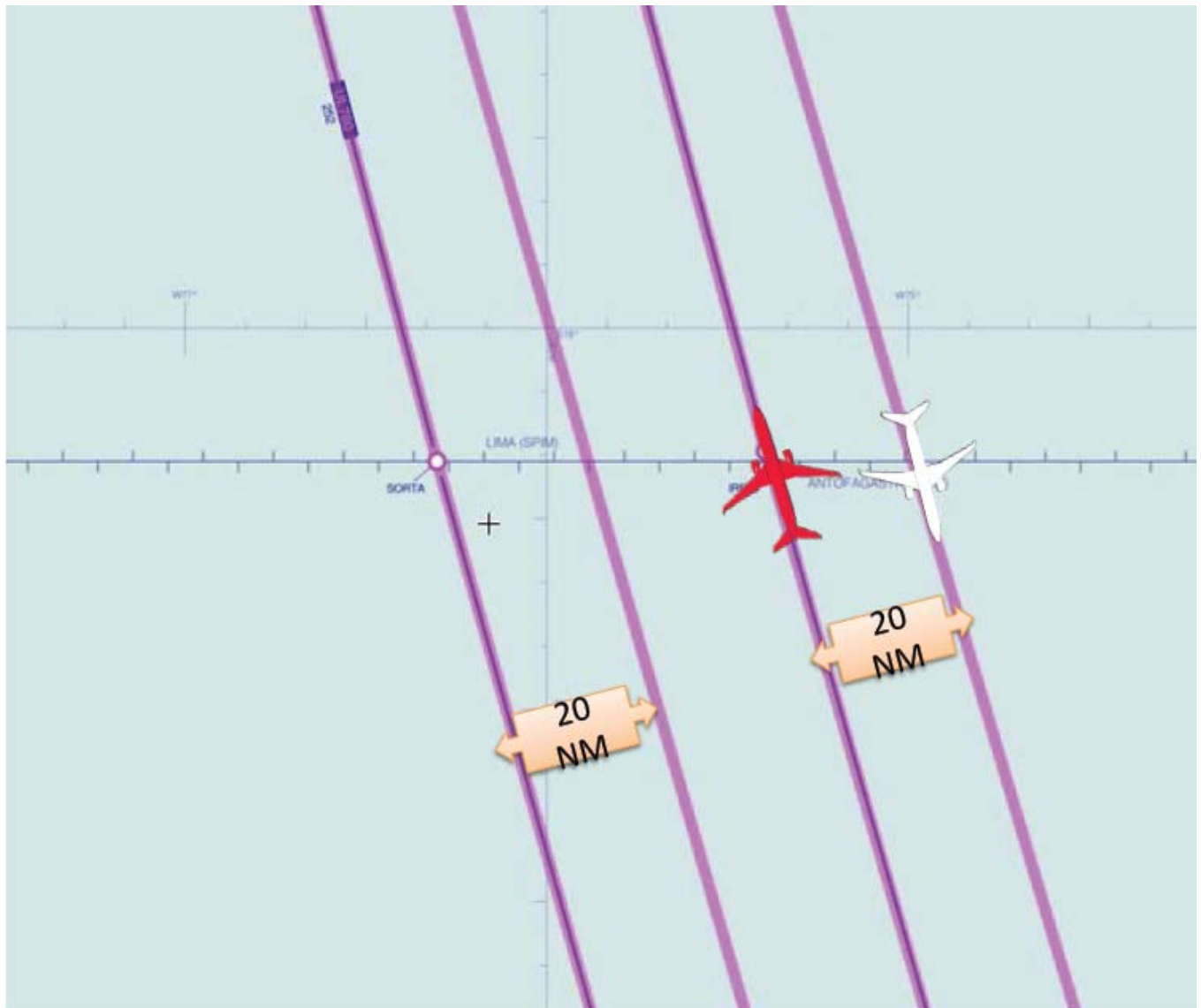
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Santiago, Antofagasta, Lima, Guayaquil, Bogotá, Panamá	FLUJO Santiago /Miami	Tramo Actual SCEL/ SPIM/ SEGU/ SKBO/MPZL	UL780/ UL302	• Propuesta de los estados. • Datos de Ruta • Datos estadísticos • Análisis de la propuesta • Análisis CNS • Ahorros • Análisis SMS
		Tramo propuesto Crear ruta paralela a la UL780 unidireccional. Crear ruta paralela a la UL302 extendiéndola para servir flujo MIA.	UL780 se realinea a partir de MOXES hacia el norte. U...nueva ruta paralela a la UL780. Nueva ruta paralela a la UL302 y se prolonga hacia URSUS.	

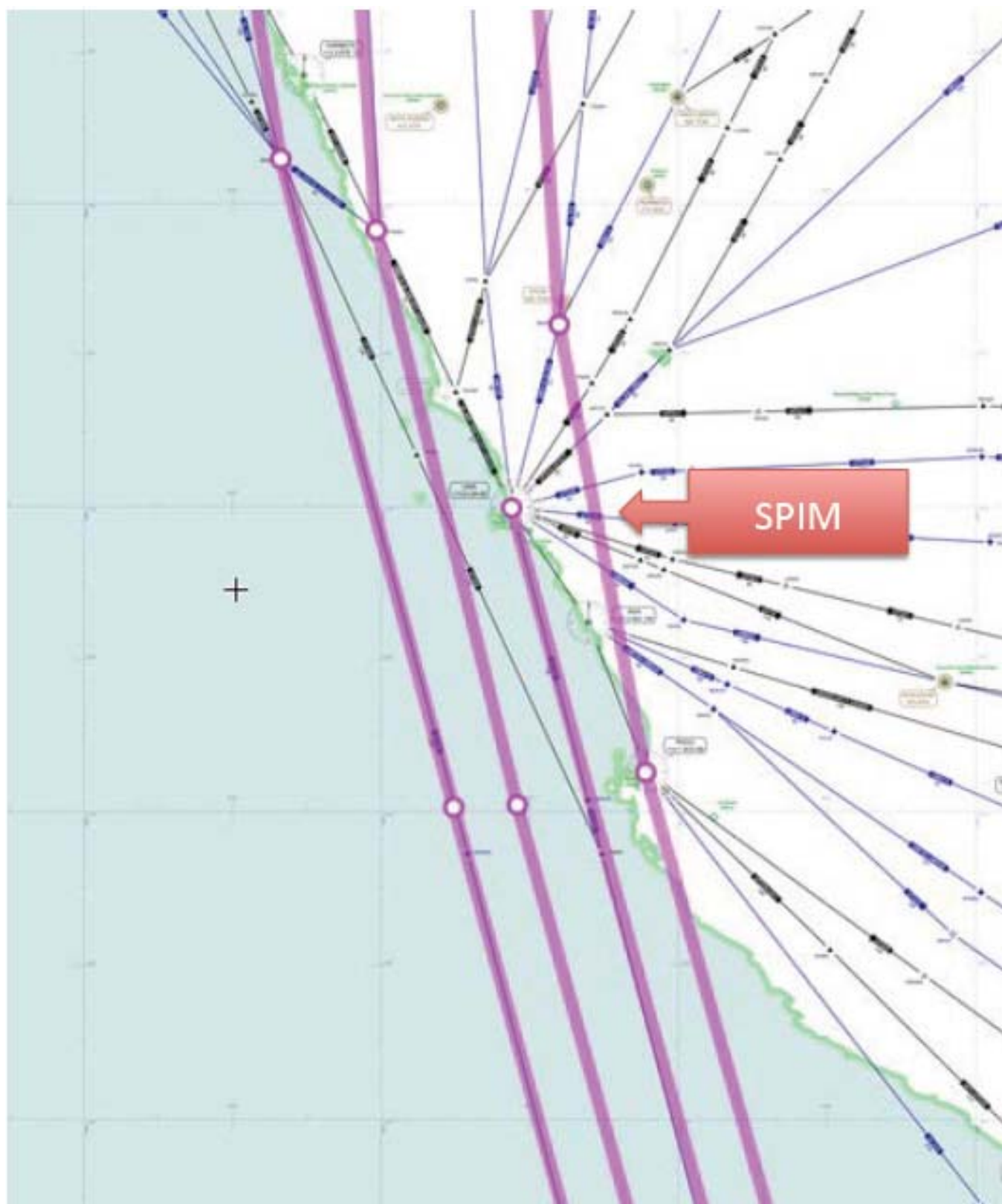


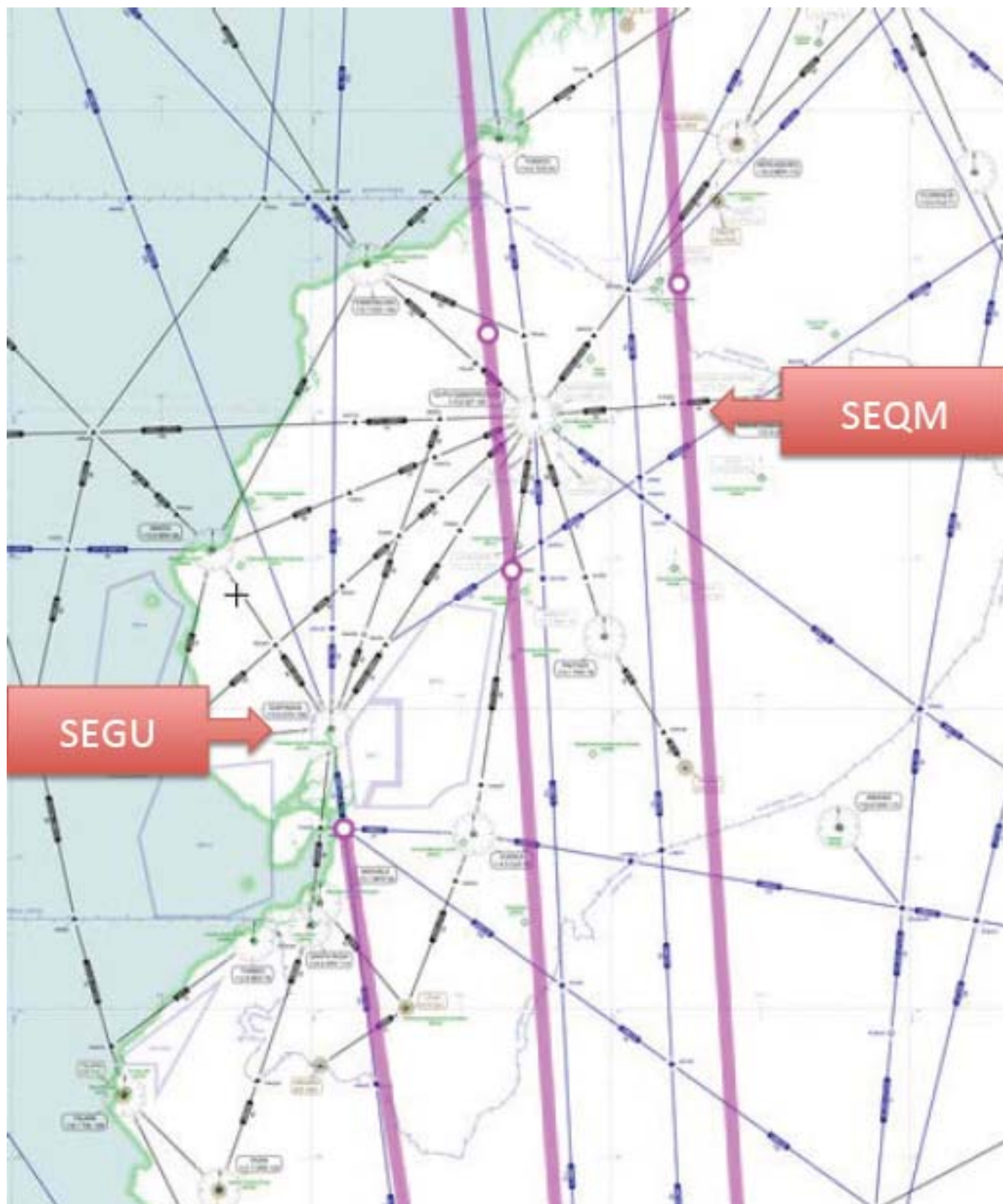


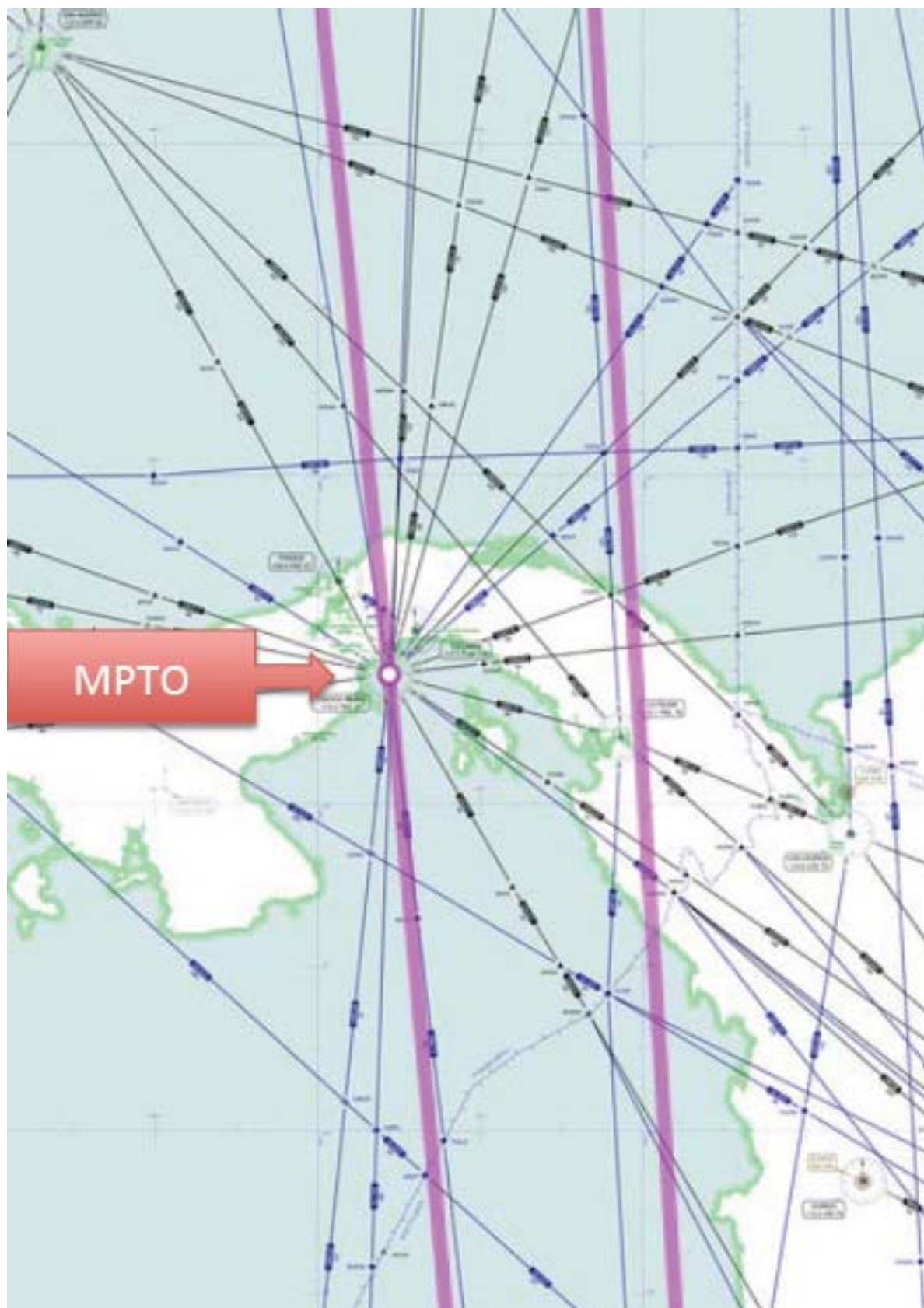


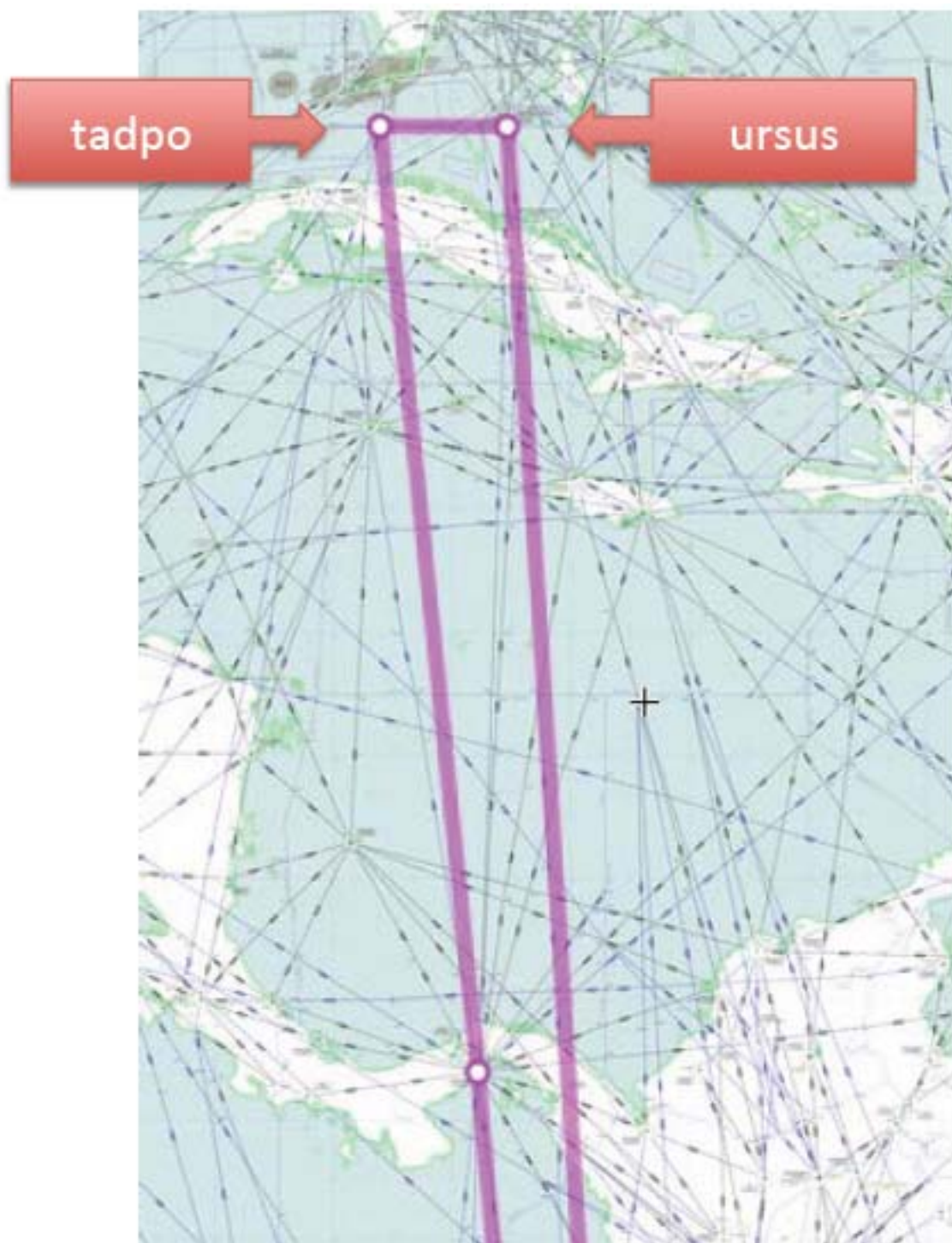








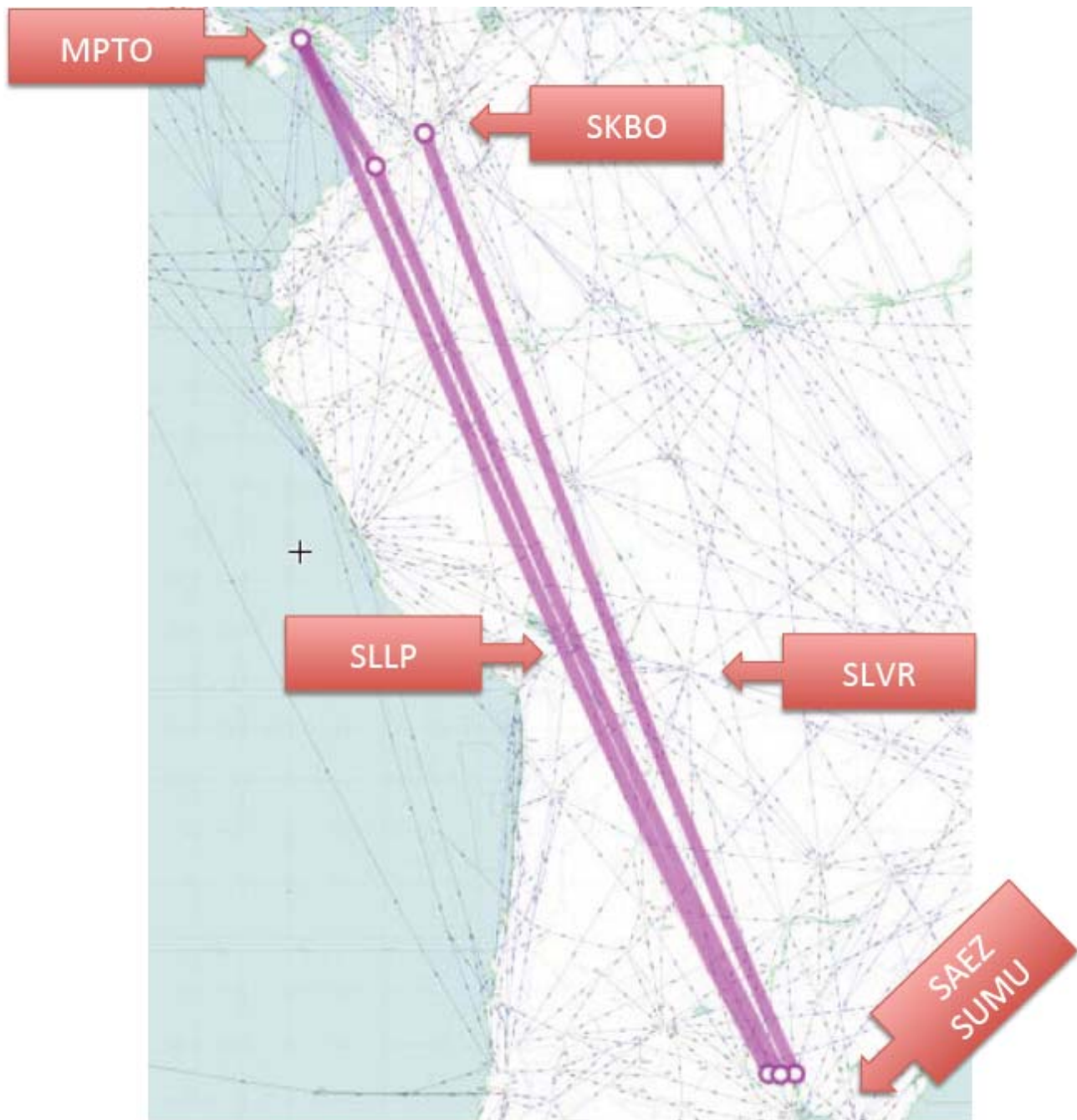




Propuesta 02**FLUJO NORTE SUR PANAMA /BUENOS AIRES**

- Ruta RNAV en el flujo Panamá /Buenos Aires – Montevideo.
- Esta troncal servirá los flujos de las ciudades: Panamá, Cali, Iquitos, La Paz, Buenos Aires y Montevideo.
- Posibilidad de establecer ruta paralela RNAV5

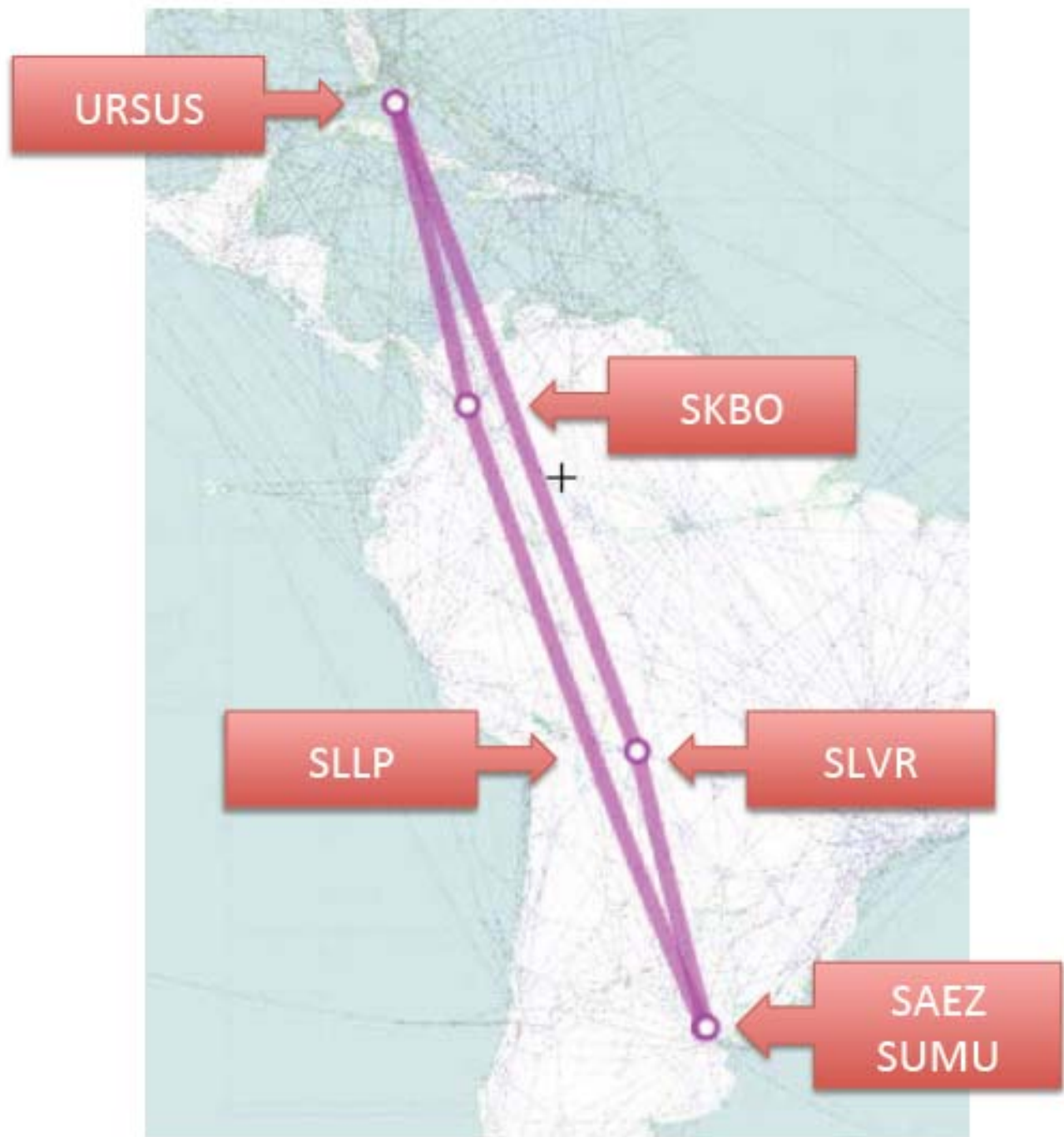
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Panamá, Bogotá, Lima, Guayaquil, Amazónica, La Paz, Córdoba, Ezeiza.	FLUJO Panamá/ Buenos Aires, Montevideo	Ruta bidireccional desde Terminal Panamá hasta Terminal Baires.	UA321/ UR559/ UA558/ UW8	• Propuesta de los estados. • Datos de Ruta • Datos estadísticos • Análisis de la propuesta • Análisis CNS • Ahorros • Análisis SMS



Propuesta 03**FLUJO NORTE SUR MIAMI /BUENOS AIRES**

- Ruta RNAV en el flujo Miami/ Bogotá /Buenos Aires.
- Ruta RNAV en el flujo Miami/ Viru Viru.
- Estas troncales servirán los flujos de las ciudades: Miami, Bogotá, Santa Cruz de la Sierra y Buenos Aires.

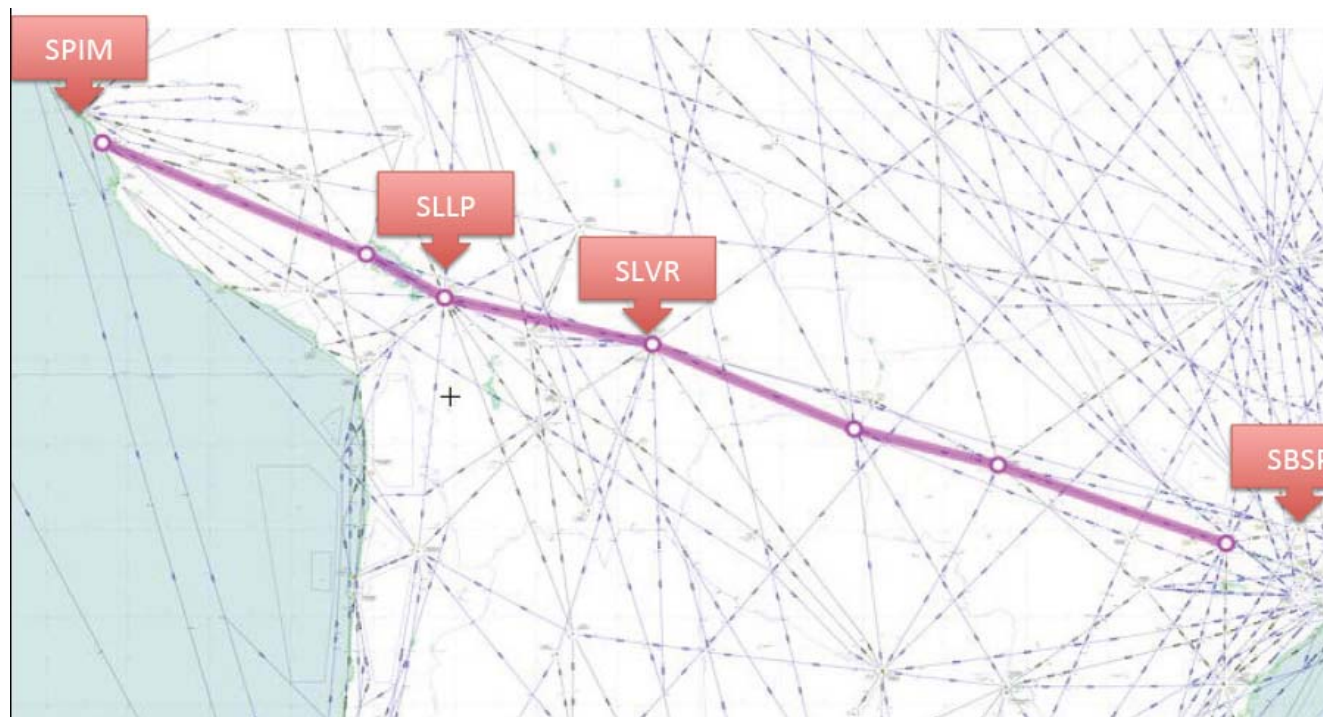
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Miami, Bogotá, Ezeiza.	FLUJO Miami /Bogotá /Buenos Aires	Ruta bidireccional desde URSUS – Bogotá hasta Terminal Baires.	UA321/ UR559/ UA558/ UW8	• Propuesta de los estados. • Datos de Ruta • Datos estadísticos • Análisis de la propuesta • Análisis CNS • Ahorros • Análisis SMS



Propuesta 04**FLUJO OESTE – ESTE LIMA / SAO PAULO**

- Ruta RNAV en el flujo Lima /Sao Paulo.
- Esta troncal servirá los flujos de las ciudades: Lima, La Paz, Viru Viru y Sao Paulo.

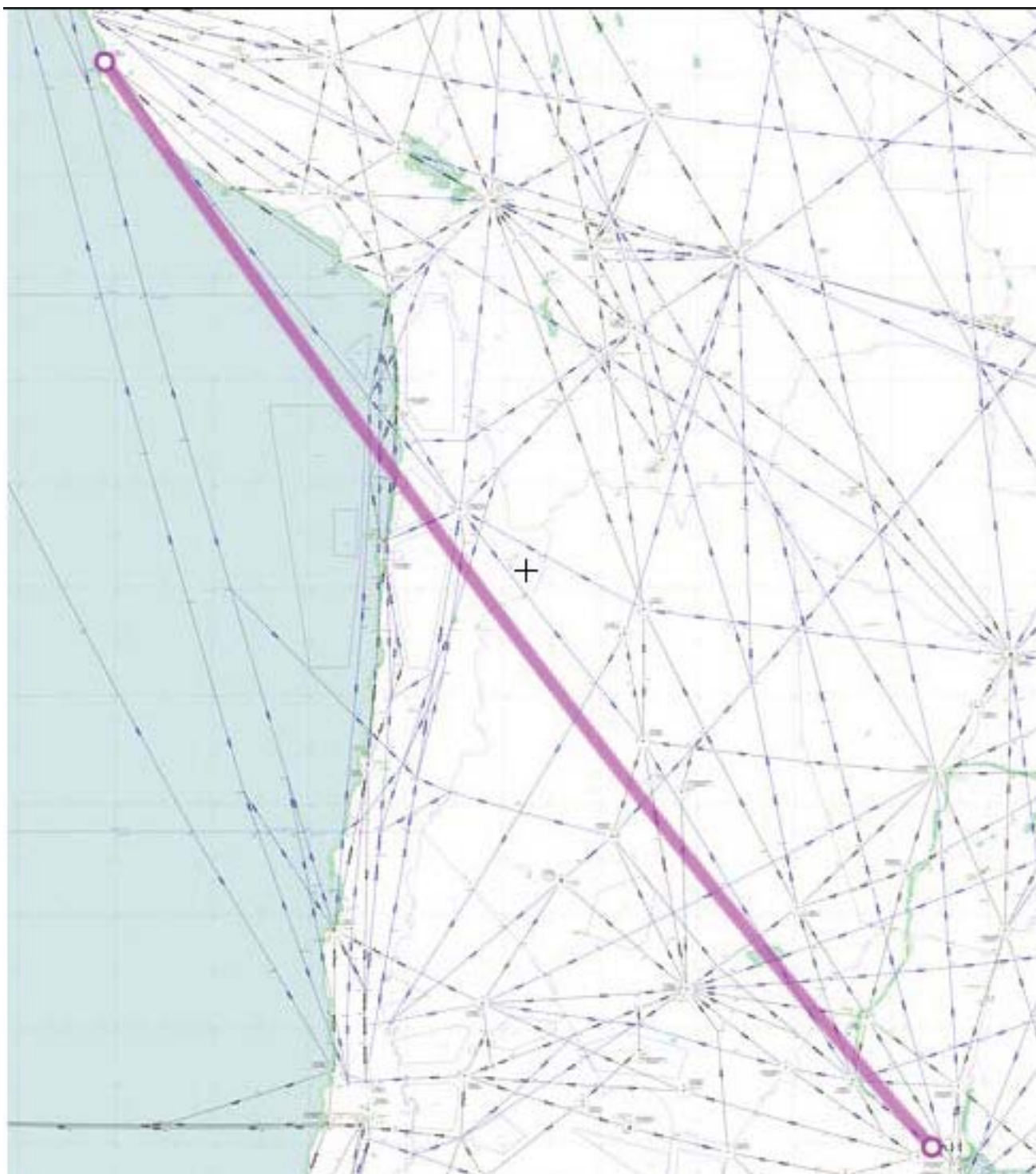
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Lima, La Paz, Curitiba.	FLUJO Lima /La Paz, Viru Viru y Sao Paulo.	Ruta bidireccional desde Terminal Lima hasta Terminal Sao Paulo.	UM415	• Propuesta de los Estados. • Datos de Ruta. • Datos estadísticos. • Análisis de la propuesta. • Análisis CNS. • Ahorros. • Análisis SMS.



Propuesta 05**FLUJO OESTE – ESTE LIMA / BUENOS AIRES**

- Ruta RNAV en el flujo Lima / Buenos Aires.
- Esta troncal servirá los flujos de las ciudades: Lima y Buenos Aires.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Lima, Antofagasta, Córdoba y Ezeiza.	FLUJO Lima /Buenos Aires.	Ruta bidireccional desde Terminal Lima hasta Terminal Baires.	UL550	• Propuesta de los Estados. • Datos de Ruta • Datos estadísticos • Análisis de la propuesta • Análisis CNS • Ahorros • Análisis SMS



3. **PARTE II**

3.1. Entre otros objetivos definidos para el Taller, podemos ver los refinamientos de las rutas de la Etapa 1 de la Versión 03 de la Red de Rutas SAM y la propuesta de implementación de otras rutas, en el caso que surgiera la necesidad, ya sea de los usuarios o proveedores de la Región y analizados en el grupo.

3.2. **Propuestas sugeridas**

Propuesta sugerida – 01

NUEVA RUTA RNAV

Nota 1: Se corresponde a la propuesta N° 34 del Master.

Nota 2: El pedido se corresponde en mejorar la seguridad operacional en el intercambio de tráfico entre la FIR Montevideo y Ezeiza.

- Uruguay propone la creación de una nueva ruta RNAV en el tramo CRR/DUR/LOA/UL550 a PISCO.
- Se elimina la UB555 en toda su extensión (CRR/PAR).
- En los tramos directos de navegación RNAV se logran todos los beneficios del concepto operacional PBN; de acuerdo a la comparación realizada con la herramienta IFSET entre el plan de vuelo actual y la nueva ruta propuesta es 1,10% de ahorro de combustible (10 Ton de combustible). El CO₂ es de - 31.600, representados por 88 operaciones por mes.
- Por tanto que el cálculo de distancia entre la trayectoria actual y la propuesta fue realizada con ayuda de la herramienta de la compañía Copa Airlines, dando 18 NM de diferencia en ahorro de distancia.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Montevideo, Ezeiza, Resistencia, Córdoba, Antofagasta, Lima	Nueva Ruta RNAV	Carrasco/Durazno/ Calama/ UL550/ Asia/Pisco	Eliminar UB555, en toda su extensión	Definir responsabilidades LOA, su diseño y publicaciones.

Propuesta sugerida – 02**ELIMINACIÓN DE RUTA UA556**

- Se corresponde a la propuesta N° 24 del Master.
- El pedido se corresponde en mejorar la seguridad operacional en el intercambio de tráfico entre la FIR Montevideo y Resistencia.
- Uruguay propone que el tránsito ingrese por la RNAV UM402 ya existente por SEKLO a CRR.
- Se elimina la UA556 desde MCS a CRR.
- En los tramos directos de navegación RNAV se logran todos los beneficios del concepto operacional PBN.
- Se están analizando consumos y ahorros.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Montevideo, Ezeiza, Resistencia Asunción	ELIMINACION de Ruta	Monte Caseros/ Carrasco	Eliminar UA556, desde MCS a Carrasco.	Definir responsabilidades LOA, su diseño y publicaciones.

Propuesta sugerida – 03**ELIMINACIÓN DE RUTA UA305 Y EXTENSIÓN DE LA UM424**

- Eliminar Ruta UA305 En los tramos EZE/CRR/LDS/POR
- Extender la UM424 en el tramo EZE/CRR/LDS/POR, este tramo será unidireccional sentido EZE/LDS/POR.
- Se corresponde a la propuesta N° 4 del Master
- Esta propuesta está en armonizada con las modificaciones previstas por Brasil.

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	ACTIVIDADES
Ezeiza, Montevideo, Curitiba	Eliminación de Ruta UA305 y Extensión de la UM424	Santiago de Chile /Argentina/Uruguay	Eliminar Ruta UA305 Extender la UM424	Realizar propuesta actualizar LOA SMS Realizar publicaciones.

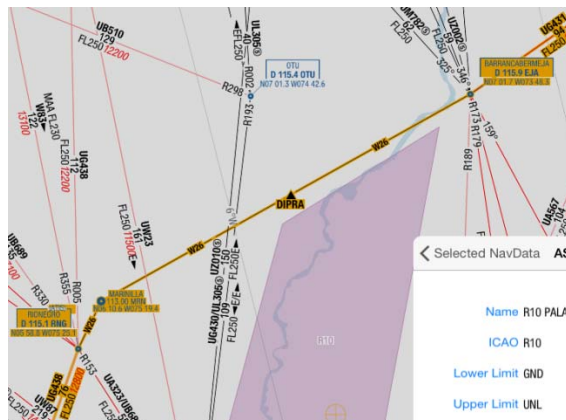
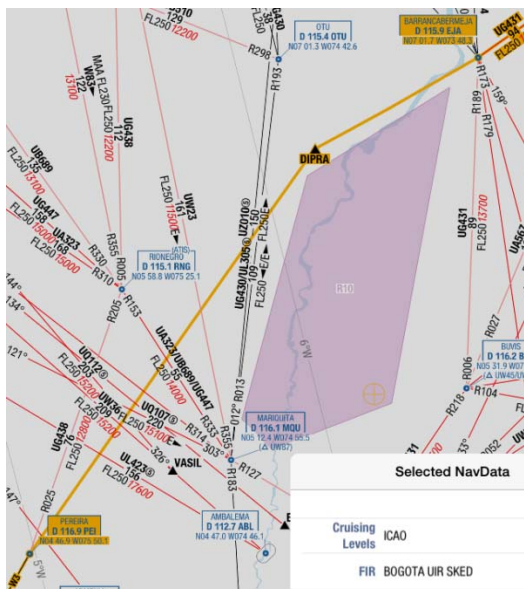
3.3. Propuestas KLM

3.3.1. INICIATIVAS DE OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE CORTO PLAZO

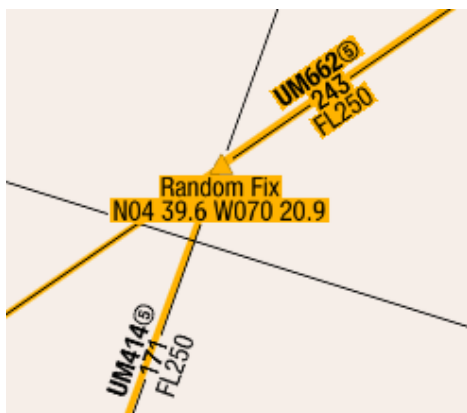
KLM Royal Dutch Airlines solicitó a la Autoridad de Aviación Civil de Colombia considerar la implementación – en un corto plazo – de las siguientes iniciativas de optimización de rutas (por orden de preferencia):

3.3.1.1. Nueva aerovía nivel superior al norte del área restringida R10 Palanquero:

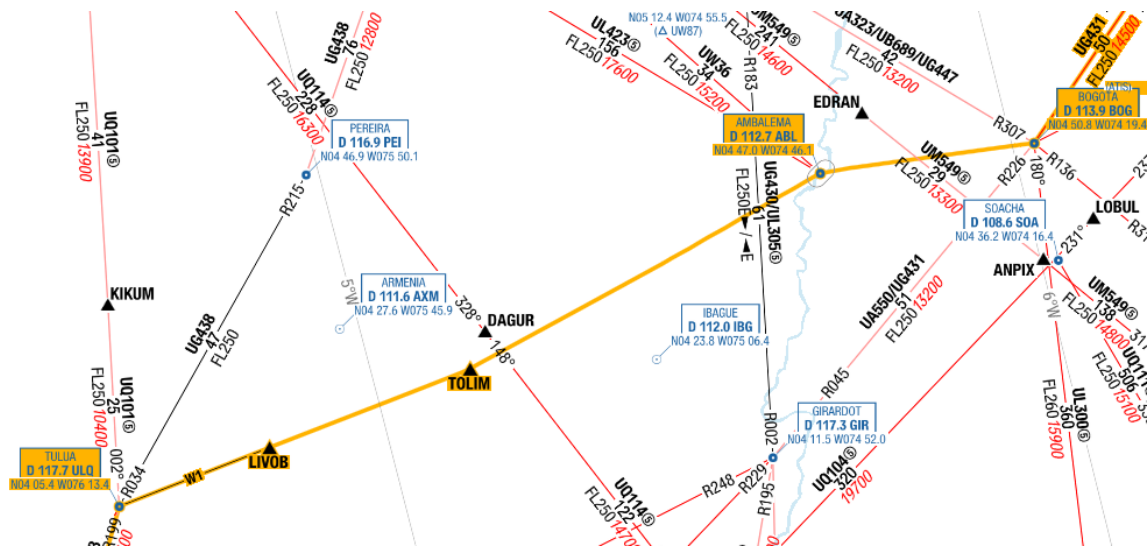
- Nueva ruta nivel superior PEI-DIPRA-EJA (preferida).
- O, alternativamente, una ruta nivel superior sobre la aerovía nivel inferior W26 entre RNG y EJA (trayectoria: RNG-MRN-DIPRA-EJA).



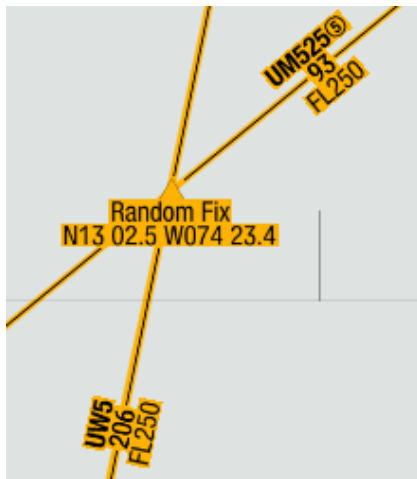
3.3.1.2. Establecimiento de un nuevo punto de notificación en la intersección de las aerovías UM414-UM662, para permitir una transferencia entre estas aerovías.



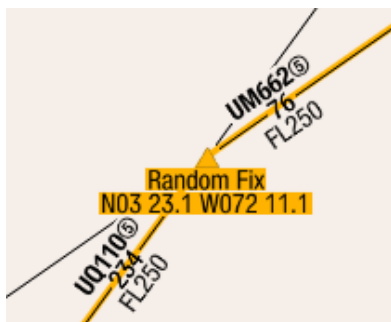
3.3.1.3. Nueva aerovía nivel superior sobre la aerovía nivel inferior W1 entre ULQ-ABL, y W17 entre ABL-BOG (trayectoria: ULQ-LIVOB-TOLIM-ABL-BOG).



3.3.1.4. Establecimiento de un nuevo punto de notificación en la intersección de las aerovías UW5 and UM525, para permitir una transferencia entre estas aerovías.



3.3.1.5. Establecimiento de un nuevo punto de notificación en la intersección de las aerovías UQ110-UM662 para permitir una transferencia entre estas aerovías.



3.3.2. Además de las propuestas de corto plazo, el Taller ha evaluado las propuestas de KLM, cuyos resultados fueron el siguiente:

PROPUESTA KLM 1A				
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá y Barranquilla	Ruta RNAV directa. (condicional que atravesase la SKR10)	PEI – EJA en el nivel superior		Trasladar solicitud a Autoridades de Colombia

PROPUESTA KLM 1B				
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá y Barranquilla	Nueva Ruta RNAV Para evitar la SKR10 por el norte	PEI – DIPRA - EJA en el nivel superior		Trasladar solicitud a Autoridades de Colombia

PROPUESTA KLM 1C				
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá y Barranquilla	Crear ruta RNAV en el nivel superior sobre ruta inferior existente. Para evitar la SKR10 por el norte		W26 entre RNG - EJA	Trasladar solicitud a Autoridades de Colombia

PROPUESTA KLM 1D				
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá y Barranquilla	Crear rutas RNAV en el nivel superior sobre rutas inferiores existentes. Para evitar la SKR10 por el sur		W1 – W17 entre ULQ y BOG.	Trasladar solicitud a Autoridades de Colombia

PROPUESTA KLM 2				
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá y Barranquilla	Crear ruta directa RNAV para optimizar salida desde Cali.	Segmento directo entre los VOR's de RNG y BAQ.		Trasladar solicitud a Autoridades de Colombia

PROPUESTA KLM 3				
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Guayaquil, Bogotá y Barranquilla	Establecer WPT en la int de las rutas UW5 y UM525		UW5 – UM525.	Viable a corto plazo. Solicitar a la Autoridad de Colombia.

PROPUESTA KLM 4				
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá y Barranquilla	Ruta directa RNAV desde Ecuador al Norte de Colombia	TCO – OROSA e implantar un WPT en la intersección con la UM525.	UR564 – UG438 – CTG – UA574.	Trasladar solicitud a Autoridades de Colombia

	Creación de ruta RNAV entre GYV y RHC.	En VULKY – OSIGO –TCO – WPT (INT UQ101) – BUTAL – WPT (INT UG444) - RHC		Evaluada en el Grupo AD HOC 2 y considerada viable a mediano plazo por Ecuador

PROPUESTA KLM 5

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá y Barranquilla	Crear rutas para entrar salir de la UIR BAQ cerca de la Península Guajira.	VOR/DME RHC – RNG –TCO.		Trasladar solicitud a Autoridades de Colombia

PROPUESTA KLM 6

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá	Establecer WPT en la int de las rutas UM414 y UM662		UM414 – UM662.	Viable a corto plazo. Solicitar a la Autoridad de Colombia.

PROPUESTA KLM 7

FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Bogotá	Establecer nueva ruta desde ILMUX - AMAYA y crear WPT en la int de las rutas UQ110 y UM662 y en la UM414 con UM662		UM414 – UM662 UQ110 – UM662	Viable a corto plazo. Solicitar a la Autoridad de Colombia. Perú considera que la nueva ruta podría ir desde IQT hasta AMAYA.

PROPUESTA KLM 8				
FIR	PROPUESTA	TRAYECTORIA	AWY	
Guayaquil	Establecer WPT en la int de las rutas UW21 y UM662		UW21 – UM662	Ecuador considera viable a corto plazo.

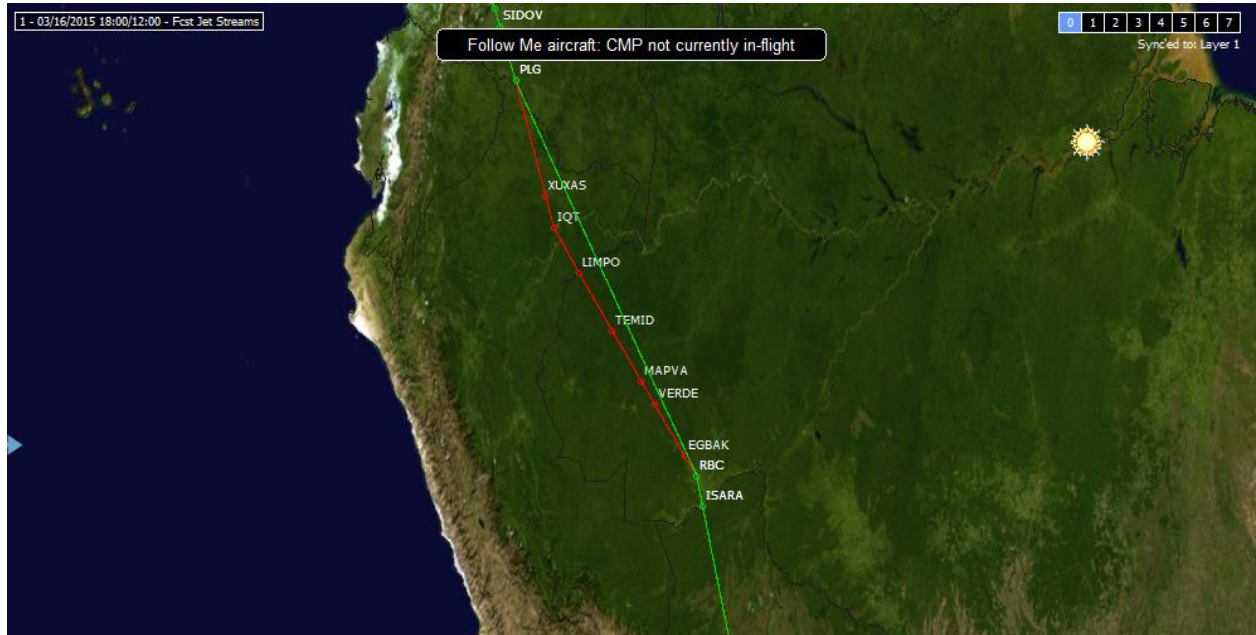
3.4. Propuestas COPA

RUTAS ACTUALES Y PROPUESTAS POR COPA AIRLINES
• COPA, ha propuesto y tratado con los representantes de cada Estado afectado los tramos que unen a Panamá con las distintas ciudades de la Región. • Entre las propuestas analizadas se ha constatado que algunas vienen realizándose por trayectorias que pueden ser optimizadas utilizando la red de rutas actuales, las cuales fueron ajustadas y quedarán a cargo de COPA Airlines, los trámites correspondientes para el uso regular de las trayectorias recomendadas. • Asimismo se ha detectado que otras trayectorias quedarán con el perfil óptimo ajustando únicamente unos tramos cortos identificados en FIR específicas, lo que permitirá la posibilidad de implementar rutas RNAV adecuando las trayectorias y optimizando la ruta. • También es bueno destacar que los ajustes realizados o a realizar en la Etapa 2 Versión 03 favorecerán enormemente a los destinos destacados en Argentina, Paraguay y Uruguay.

RUTAS ACTUALES Y PROPUESTAS POR COPA AIRLINES:		
ORG-DST	RUTA (ACTUAL/PROPUESTA)	NM (ACTUAL/PROP)
MPTO-SAEZ	MPTO OREPI1B IRATA BUSMO UA321 RCO UL417 ERE UA558 MULTA UW24 SNT SNT6A SAEZ	2825
	MPTO OREPI1B IRATA BUSMO UA321 PLG RBC UL417 ERE UA558 MULTA UW24 SNT SNT6A SAEZ	2817
MPTO-SBGL	MPTO OREPI1A DAKMO UM549 MTU UM782 ABIDE UM549 OGTIT UZ40 BSI UZ6 ISOPI UZ35 LUVSU UZ24 OGMUK VAKUB1A SBGL	2906
	MPTO OREPI1A DAKMO UM549 MTU UM782 ABIDE UM549 OGTIT POVOX OGMUK VAKUB1A SBGL	2867
MPTO-SBPA	MPTO OREPI1B DAKMO UQ114 ASAPA UL655 DIKAL UL793 EVOLO UL216 FOZ UL216 EAGLE EAGLE1 SBPA	2737
	MPTO OREPI1B DAKMO UQ114 ASAPA ARMUK UL216 FOZ UL216 EAGLE EAGLE1 SBPA	2724

RUTAS ACTUALES Y PROPUESTAS POR COPA AIRLINES:		
ORG-DST	RUTA (ACTUAL/PROPUESTA)	NM (ACTUAL/PROP) OP)
MPTO-SBRF	MPTO OREPI1A DAKMO UW87 MQU UA323 MNS UZ11 ILNOT ILNOTA SBRF	2907
	MPTO OREPI1A DAKMO UW87 MQU UA323 SGC ILNOT REC SBRF	2904
MPTO-SCEL	MPTO OREPI1A OREPI BUXOS UL780 SULNA UT315 TOY UL302 ISGUD UQ815 SIMOK SIMOK1A SCCL	2612
	MPTO OREPI1A OREPI BUXOS UL780 VAKUD ISGUD UQ815 SIMOK SIMOK1A SCCL	2603
MPTO-SGAS	MPTO OREPI1B IRATA UA321 LIMPO UM784 PALIV UA320 UKELA SGAS	2448
	MPTO OREPI1B IRATA UA321 LIMPO UM784 KILEV MCL UA320 UKELA SGAS	2434
MPTO-SUMU	MPTO OREPI1A OREPI IRATA UA321 BUSMO UQ106 PLG UA321 LIMPO UM784 PALIV UA320 MOROS UL793 SIS UW7 MCS UA556 MONSA MONSA1C SUMU	2932
	MPTO OREPI1A OREPI IRATA UA321 BUSMO UQ106 PLG UA321 LIMPO UM784 PALIV MCS UA556 MONSA MONSA1C SUMU	2897
MPTO-SLVR	MPTO OREPI1B IRATA UA321 PAKES PAKES VVI SLVR	1883
	MPTO OREPI1B IRATA UA321 PLG EGBAK UA321 PAKES VVI SLVR	1874
SACO-MPTO	SACO IRAVO LOGET UW6 SDE GAVEX UBRIX UL417 RCO UA321 IRATA ITEDO1 MPTO	2699
	SACO IRAVO LOGET UW6 SDE GAVEX UA558 PAZ UR559 IQT UA321 IRATA ITEDO1 MPTO	2620
SBPA-MPTO	SBPA JAUNT1A JAUNT UM216 EVOLO UL793 DIKAL UL655 ASAPA UQ114 DAKMO ITEDO1 MPTO	2879
	SBPA JAUNT1A JAUNT UL216 SIDAK ASAPA UQ114 DAKMO ITEDO1 MPTO	2860
SBRF-MPTO	SBRF IBK2A IBK ILNOT UZ11 MNS UA323 MQU UW87 DAKMO ITEDO1 MPTO	2909
	SBRF IBK2A IBK ILNOT SGC UA323 MQU UW87 DAKMO ITEDO1 MPTO	2906
SGAS-MPTO	SGAS VAS UA321 CLO A321 ASIKA UA321 BUSMO ITEDO1 MPTO	2436
	SGAS VAS UA321 RBC SIDOV UA321 BUSMO ITEDO1 MPTO	2429
SLVR-MPTO	SLVR PAKES1 PAKES UA321 BUSMO ITEDO1 MPTO	1646
	SLVR PAKES1 PAKES UA321 RBC SIDOV UA321 BUSMO ITEDO1 MPTO	1637

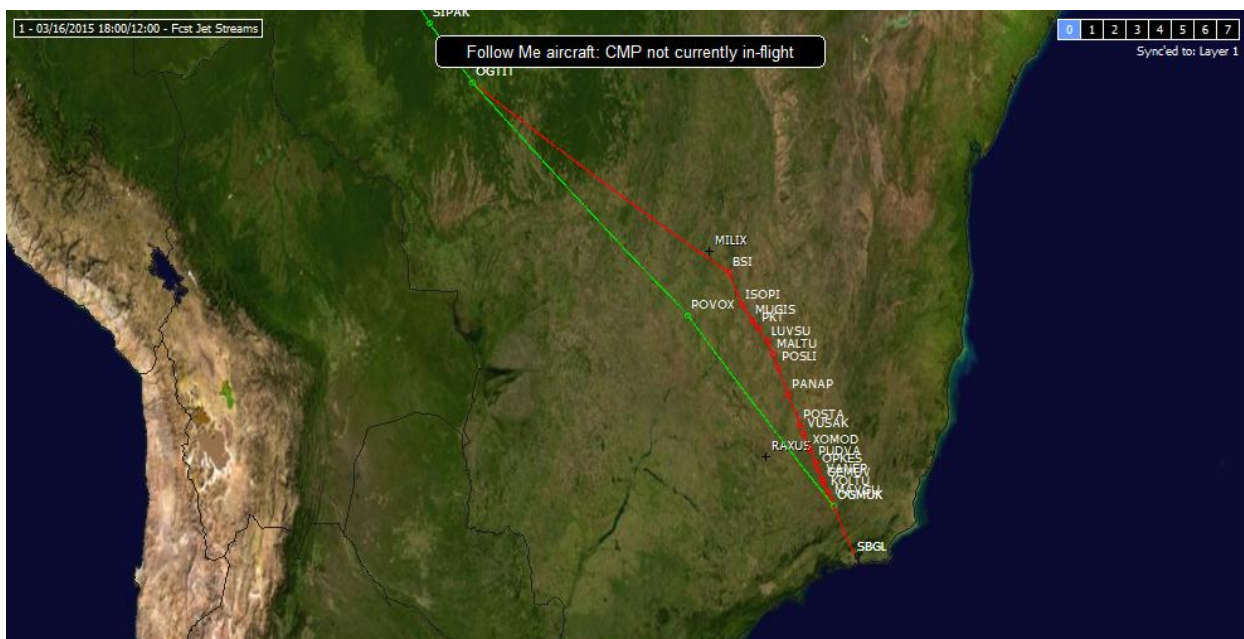
MPTO-SAEZ



MPTO-SBPA

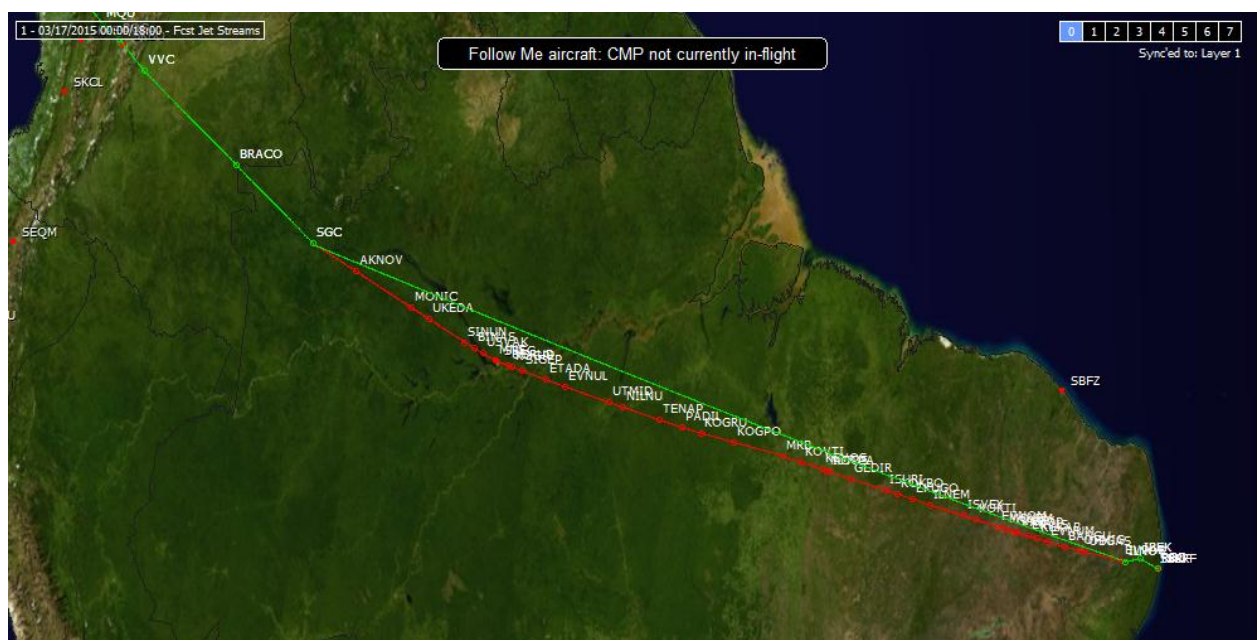


MPTO-SBGL

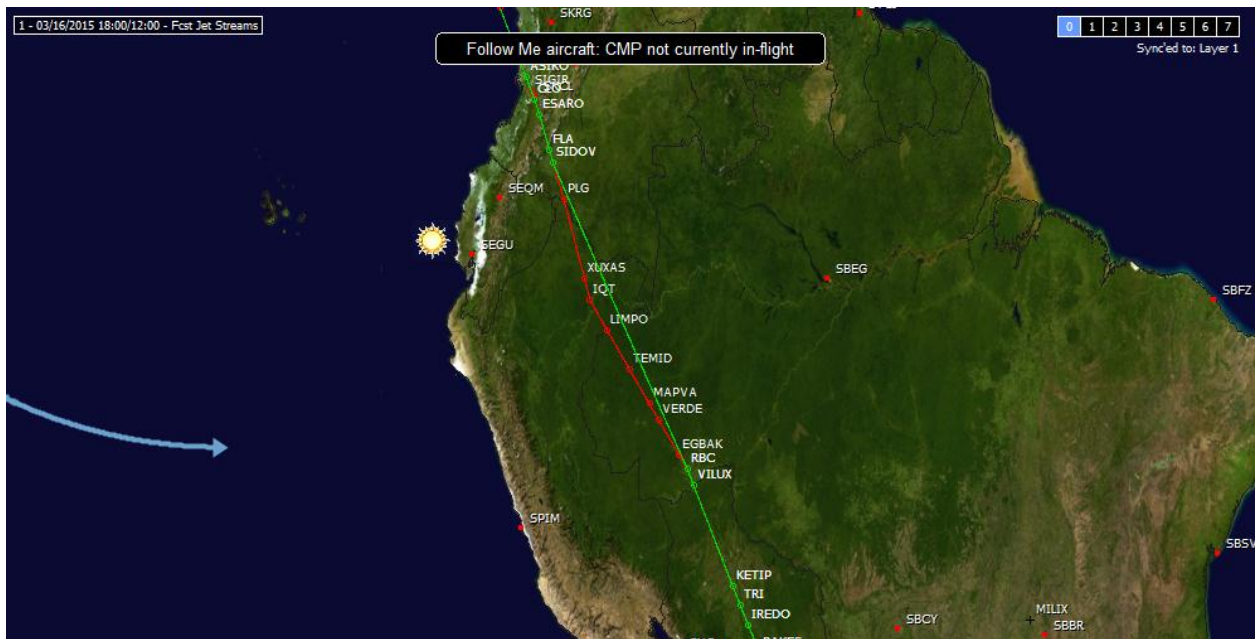


SBPA-MPTO







SGAS-MPTO**MPTO-SUMU**

SLVR-MPTO**MPTO-SLVR**

SACO-MPTO

Pre acuerdos Copa Airlines – Estados

- MPTO – SBGL: Fue negada la propuesta por el Estado brasileño, ya que la misma se encuentra sobre una ruta “one way” para vuelos saliendo de SBGL.
- MPTO – SAEZ: Pendiente por Estado brasileño confirmar si directo PLG – RBC está dentro del documento “master” de rediseño de rutas.
- MPTO – SBPA: Sólo involucra Estado brasileño. Se estudiará si directo ASAPA – ARMUK está dentro del documento “master” de rediseño de rutas. Según el Estado no debe haber problema si es necesario incluirlo.
- SBPA – MPTO: Estado brasileño está de acuerdo, a falta de confirmación con el documento “master” de rediseño de rutas. Estado boliviano propone utilizar ruta SIDAK ALGIB VAROM ASAPA.
- MPTO – SBRF: Estado brasileño autoriza directo desde BRACO (límite de FIR) hasta algún punto previo a la llegada (e.g.: ILNOT); o bien desde VVC si el Estado colombiano lo autoriza.
- SBRF – MPTO: Estado brasileño autoriza directo desde algún punto posterior a la salida (e.g.: ILNOT) hasta BRACO (límite de FIR); o bien hasta VVC si el Estado colombiano lo autoriza.
- MPTO – SCEL: Estado chileno brindó dos contrapropuesta, vía OREPI TOKUT EVLIM ATOGO LIM ILMAR TOY ISGUD SIMOK (aerovías UL780 y UM302).
- MPTO – SGAS: Estado paraguayo brindó contrapropuesta, vía BUSMO PLG IQT RBC TRI VIR UKELA.
- SGAS – MPTO: Estado paraguayo brindó contrapropuesta, vía UKELA VIR TRI RBC IQT PLG BUSMO.
- MPTO – SUMU: Probar ruta utilizando aerovía UM402, en lugar de UA556 utilizada habitualmente. Utilizar ruta BUSMO PLG IQT RBC TRI VIR y a partir de ahí vía KIMIK SEKLO MUKIB MIGOT ILSIM ETEXU OGLAP ANDAN VUKAS CRR hasta SUMU.
- MPTO – SLVR: Pendiente por Estado brasileño confirmar si directo PLG – RBC está dentro del documento “master” de rediseño de rutas.
- SLVR – MPTO: Pendiente por Estado brasileño confirmar si directo PLG – RBC está dentro del documento “master” de rediseño de rutas.
- SACO – MPTO: Estado boliviano propone utilizar ruta JUJ TEBOK RBC o ruta OVKUL KILEV, por aerovía UM784.

APÉNDICE B

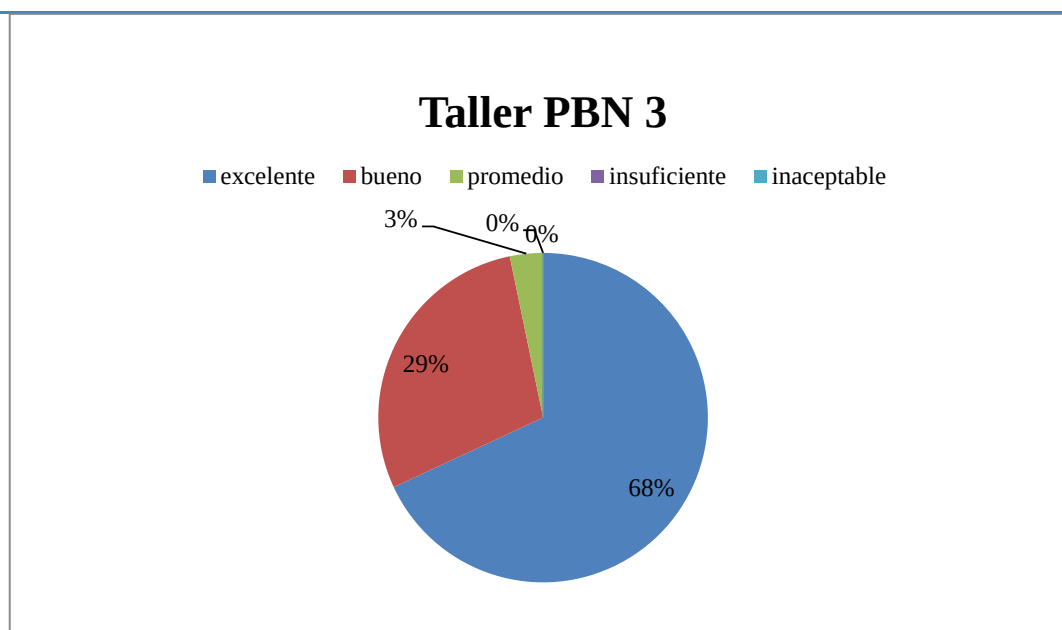
TERCER TALLER SOBRE USO DE LA PBN EN EL DISEÑO DEL ESPACIO AEREO EN LA REGION SAM

RESULTADO DE LA ENCUESTA

EVALUACION DEL CONTENIDO DEL CURSO

(**Clasificación:** 5 = Excelente / 4 = Bueno / 3 = Promedio / 2 = Insuficiente / 1 = Inaceptable)

	Promedio
a) ¿Los temas tratados son actuales?	4.96
b) ¿Cómo califica el programa de capacitación del Taller PBN?	4.63
c) ¿Cómo califica el material de capacitación?	4.5
d) ¿Se refuerza la teoría impartida con ejercicios y prácticas?	4.58
e) ¿Se vincula los temas con la realidad y/o su aplicación en casos reales?	4.79
f) ¿Cómo califica el nivel de información?	4.67
g) ¿El taller ha atendido sus expectativas?	4.88
h) ¿La información suministrada es suficiente para llevar a cabo el plan de implantación PBN en su Estado o Empresa?	4.58
i) ¿El material y la información suministrada en el taller permitirían que se dicte un curso/taller similar en su Estado o Empresa?	4.46
Promedio General	4,67



¿Qué sugerencias puede ofrecer para mejorar el taller?

- Implementar un foro en internet para las consultas, sugerencias, etc. Esto con el fin de no esperar a las teleconferencias para realizarlas.
- Se debería haber dado mayor información para entender mejor la etapa de Validación.
- The summary of each presentation can be made and included in the final report, with corresponding notes to improve where necessary.
- Tener una base de datos actualizada entre los Estados para identificar puntos de mejora entre TMA's adyacentes o entre pares de ciudades.
- Mantener el enfoque aplicado para el desarrollo de los temas.
- Dar seguimiento y continuidad a las actividades.
- Quedar con la participación de las aerolíneas/IATA. Es muy importante el feedback de los usuarios.
- Me parece que el horario fue un poco extenso.
- Siga participando Julio para el próximo taller.
- Mayor participación de representantes de los operadores.
- Instar a los Estados a enviar la documentación con antelación a la reunión.
- Que todas las presentaciones se suban a la página OACI para tener acceso y seguir la conferencia.
- Todo el material excelente y está a tiempo en la web.

Comentarios

- The workshop was well organized and set out. I learnt a lot of new concepts.
- El valor real del Taller no sólo radica en los conocimientos teóricos compartidos, sino en la transferencia de las experiencias y lecciones aprendidas por los Estados en las diferentes fases de implantación PBN.
- Felicitaciones a los Estados participantes, Oficiales OACI, técnicos y personal de la Oficina.
- Agradecimiento a todos los Estados por compartir sus experiencias.
- Excelente oportunidad para compartir con los Estados de la Región nuestras realidades y hacer posible las mejoras necesarias, estableciendo y compartiendo material para poder avanzar en la implantación PBN a nivel regional.
- Excelente ayuda de los oficiales ATM.
- Continuar con este tipo de eventos, ya que ayudan a los expertos a compartir experiencias que benefician a los Estados que están incursionando en los temas de desarrollo de nuevos procedimientos.
- Muy oportuno para intercambio entre Estados y capacitación con miras a la implantación PBN en la Región CAR-SAM.

13 de marzo del 2015

Estado Implementación Procedimientos PBN – Región SAM

ESTADO	IAC					LNAV	SID		STAR		CCO	CDO
	APV											
	IAP APV	IAP RNP AR	IAP APV o RNP AR	IAP APV AIPT	IAP RNP AR “ONLY” AIRPORT	IAP LNAV	SID PBN AIRPORT	SID PBN	STAR PBN AIRPORT	STAR PBN		
Argentina	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	31,25%	20,83%	0,00%	0,00%
Bolivia	16,67%	0,00%	16,67%	25,00%	0,00%	33,33%	25,00%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Brasil	82,76%	5,17%	82,76%	85,19%	11,11%	89,66%	85,19%	86,21%	33,33%	39,66%	10,42%	10,42%
Chile	60,00%	30,00%	75,00%	75,00%	50,00%	85,00%	75,00%	61,11%	87,50%	80,00%	5,88%	5,88%
Colombia	0,00%	8,33%	8,33%	9,09%	9,09%	75,00%	81,82%	83,33%	66,67%	66,67%	0,00%	0,00%
Ecuador	0,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	0,00%	0,00%
Guyana Francesa	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Guyana	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	75,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Panamá	28,57%	57,14%	57,14%	50,00%	40,00%	57,14%	20,00%	28,57%	20,00%	28,57%	0,00%	0,00%
Paraguay	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Perú	0,00%	33,33%	33,33%	25,00%	37,50%	11,11%	12,50%	22,22%	75,00%	77,78%	12,50%	12,50%
Surinam	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Uruguay	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	62,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Venezuela	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	0,00%	100,00%	100,00%	85,71%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Región SAM	43,27%	11,11%	49,71%	46,39%	14,29%	63,16%	51,02%	50,89%	37,37%	36,84%	4,49%	4,49%

Observaciones:

- 1) Las informaciones resaltadas en amarillo indican las metas de la Declaración de Bogotá y la participación de cada Estado para el alcance de cada una de las metas. En rojo el estado de la Región SAM, que es el indicador principal a ser considerado, teniendo en cuenta que la meta a ser alcanzada es Regional.
- 2) La columna IAP APV o RNP AR considera que el umbral cuenta con un procedimiento APV, sea por medio de una IAC APV basada en RNP APCH con VNAV o por medio de una IAC RNP APCH AR.

- 3) Las informaciones fueron suministradas por los Estados SAM, con excepción de Colombia, Guyana, Guyana Francesa y Surinam, cuyos datos fueron recopilados directamente de los respectivos AIP, teniendo en cuenta que no se ha recibido información de estos Estados.
- 4) Las SID y STAR RNAV donde no se indican las especificaciones de navegación fueron consideradas como SID y STAR PBN.
- 5) Fueron considerados como Aeropuertos con CDO y CCO implantados aquellos que pasaron por un rediseño PBN completo.
- 6) Solamente fueron considerados los Aeropuertos que cuentan con por lo menos un umbral con operación IFR, de acuerdo a la Tabla FASID AOP-1, que es la información oficial AGA de la Oficina Regional Sudamericana. El archivo utilizado fue suministrado por la Sección AGA de la Oficina Regional SAM (archivo: FASID-TABLE AOP1-SAM_ApprvMaster_Dec2014).
- 7) Fue observado que varios Estados presentan inconsistencias en la información de sus aeropuertos internacionales en la Tabla AOP-1 del FASID, tales como:
 - Umbrales que figuran como VFR en la Tabla AOP-1 (código de la Tabla AOP-1 “NINST”) y fueron indicados como IFR por los Coordinadores PBN. Además algunos de esos umbrales VFR cuentan con procedimientos IFR de aproximación, salida y/o llegada.
 - Números de los umbrales indicados en la Tabla AOP-1 diferentes de los suministrados por los Coordinadores del Proyecto PBN de los Estados, indicando que probablemente hay una falta de actualización de la Tabla AOP-1 en cuanto a la declinación magnética.
 - Aeropuertos o umbrales de aeropuertos indicados por los Coordinadores del Proyecto PBN como internacionales, que no figuran en la Tabla AOP-1.
 - Aeropuertos y algunos umbrales de aeropuertos que figuran en la Tabla AOP-1, pero no fueron considerados como internacionales por los Coordinadores del Proyecto PBN.

FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: 10 OCTUBRE 2014		Umbral es IFR	IAP								LNAV	SID			STAR		CCO	CDO	OBS
ESTADO	AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM		APV									LNAV	SID PBN AIRPORT	SID PBN	STAR PBN AIRPORT	STAR PBN			
			IAP APV	IAP RNP AR	IAP APV o RNP AR	IAP APV o RNP AR	IAP RNP AR only	IAP LNAV	SID PBN	STAR PBN									
ARGENTINA	SABE BUENOS AIRES/Aeroparque Jorge Newbery	13	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAEZ BUENOS AIRES/Ezeiza Ministro Pistarini	11	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SADF BUENOS AIRES/San Fernando	29	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SARI CATARATAS DEL IGUAZU/My. D. Carlos Eduardo Krause	35	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAVC COMODORO RIVADAVIA/General Mosconi	23	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SACO CORDOBA/Ing. Aer. A.L. Taravella	13	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SASJ JUJUY/Gobernador Guzmán	31	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAZMMAR DEL PLATA/Bgdtier. Gral. B. de la Colina	25	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAME MENDOZA/EI Plumerillo	18	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAZN NEUQUEN/Presidente Perón	36	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SARE RESISTENCIA/Resistencia	9	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAWV RIO GALLEGOS/Piloto Civil N. Fernández	21	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAAR ROSARIO/Rosario	7	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SASA SALTA/Salta	25	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAZS SAN CARLOS DE BARILOCHE/San Carlos de Bariloche	20	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SAWH USHUAIA/Malvinas Argentinas	24	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SLCB COCHABAMBA/Jorge Wilsterman	2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SLLP LA PAZ/EI Alto	11	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SLVR SANTA CRUZ/Viru Viru	29	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SLTJ TARIJA/Oriel Lea Plaza	25	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
BOLIVIA	SBBE BELÉM/Val-de-Cães Intl	6	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBCF BELO HORIZONTE/Tancredo Neves Intl	24	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBBV BOA VISTA/Boa Vista Intl	16	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBBR BRASÍLIA/Brasília Intl	34	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBKP CAMPINAS/Viracopos Intl	13	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBCG CAMPO GRANDE/Campo Grande Intl	6	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBRC CORUMBÁ/Corumbá Intl	26	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBCR CRUZEIRO DO SUL/Cruzeiro do Sul Intl	111	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBVC CUIABÁ/Marechal Rondon Intl	29R	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBCT CURITIBA/Afonso Pena Intl	15	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBFL FLORIANOPOLIS/Hercilio Luz Intl	3	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBFZ FORTALEZA/Pinto Martins Intl	14	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBFI FOZ DO IGUAÇU/Cataratas Intl	32	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBMO MACEIO/Zumbi dos Palmares	12	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBMQ MACAPÁ/Macapá Intl	30	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBEG MANAUS/Eduardo Gomes Intl	8	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBNT NATAL/Augusto Severo Intl	26	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBPP PONTA PORÃ/Ponta Porã Intl	10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBPA PORTO ALEGRE/Salgado Filho Intl	28	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBRF RECIFE/Guararapes Intl	16L	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
SBGL RIO DE JANEIRO/Galeão, Antonio Carlos Jobim Intl	34R	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
BRASIL	SBSV SALVADOR/Deputado Luis Eduardo Magalhães Intl	2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBSN SANTARÉM/Santarém Intl	10	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBSL SÃO LUIS/Marechal Cunha Machado Intl	28	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBGR SÃO PAULO/Guarulhos Intl	6	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBTT TABATINGA/Tabatinga Intl	24	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBVCI IRIIGUAIANA/Buitem Berta Intl	09L	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBGR SÃO PAULO/Guarulhos Intl	27R	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	SBTT TABATINGA/Tabatinga Intl	09R	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	SBVCI IRIIGUAIANA/Buitem Berta Intl	27L	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBGR SÃO PAULO/Guarulhos Intl	27L	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBTT TABATINGA/Tabatinga Intl	12	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBVCI IRIIGUAIANA/Buitem Berta Intl	27	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBGR SÃO PAULO/Guarulhos Intl	27L	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBTT TABATINGA/Tabatinga Intl	12	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBVCI IRIIGUAIANA/Buitem Berta Intl	27	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBGR SÃO PAULO/Guarulhos Intl	27L	SI	NO	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBTT TABATINGA/Tabatinga Intl	12	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SBVCI IRIIGUAIANA/Buitem Berta Intl	27	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

ESTADO	AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM	Umbral IFR	IAP						LNAV	SID		STAR		CCO	CDO	OBS	
			APV														
			IAP APV	IAP RNP AR	IAP APV o RNP AR	IAP APV o RNP AR AIRPORT	IAP RNP AR only AIRPORT	IAP LNAV		SID PBN AIRPORT	SID PBN	STAR PBN AIRPORT	STAR PBN				
CHILE	SCFA ANTOFAGASTA/Cerro Moreno	01	NO	SI	SI			SI		SI		SI					
		19	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO			
	SCAR ARICA/Chacalluta	02	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO			
	SCIE CONCEPCIÓN/Carriel Sur	02	SI	SI	SI			SI		SI		SI					
		20	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO			
	SCIP ISLA DE PASCUA/AP Mataveri	10	NO	NO	NO			SI		NO		NO					
		28	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO			
	SCDA IQUIQUE/Gral. Diego Aracena	01	NO	NO	NO			NO		NO		NO					
		19	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO			
	SCTE PUERTO MONTT/El Tepual	17	SI	NO	SI			SI		SI		SI					
		35	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO			
	SCCI PUNTA ARENAS/Pdte. C. Ibañez del Campo	07	SI	NO	SI			SI		NO		SI					
		12	SI	NO	SI			SI		NO		SI					
		19	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO		
		25	SI	NO	SI			SI		NO*		SI					
		30	SI	NO	SI			SI		NO*		SI					
			17R	SI	SI	SI			SI		SI		SI				
	SCEL SANTIAGO/Arturo Merino Benítez	35L	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI		
17L		SI	SI	SI			SI		SI		SI						
35R		SI	NO	SI			SI		SI		SI						
COLOMBIA	SKBQ BARRANQUILLA/Ernesto Cortissoz	05	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO		
	SKBO BOGOTÁ/Eldorado/Distrito Capital	13L	NO	NO	NO			SI		SI		SI		NO	NO		
		13R	NO	NO	NO			SI		SI		SI					
	SKBG BUCARAMANGA/Palonegro	17	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
	SKCL CALI/Alfonso Bonilla Aragón	01	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO		
	SKCG CARTAGENA/Rafael Nuñez	19	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO		
	SKCC CUCUTA/Camilo Daza	16	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
	SKLT LETICIA/Alfredo Vásquez Cobo	03	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO		
	SKPE PEREIRA/Matecaña	08	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO		
	SKRG RIONEGRO/José María Córdoba	19	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO		
	SKSP SAN ANDRÉS I./Sesquicentenario	06	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO		
	SKSM SANTA MARTA/Simon Bolivar	01	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO		
ECUADOR	SEGU GUAYAQUIL/José Joaquín de Olmedo	21	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
		3	NO	NO	NO			NO		NO		NO					
	SELT LATACUNGA/Cotopaxi	19	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
		1	NO	NO	NO			NO		NO		NO					
	SEMT MANTA/Eloy Alfaro	24	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
		6	NO	NO	NO			NO		NO		NO					
SEQU QUITO/Mariscal Sucre	36	NO	SI	SI			SI		SI		SI		SI	NO	NO		
	18	NO	SI	SI			SI		SI		SI		SI				
FRENCH GUYANA	SOCA CAYENNE/Rochambeau	8	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
		26	NO	NO	NO			SI		NO		NO					
GUYANA	SYGO GEORGETOWN/Ogle International Airport	7	NO	NO	NO			NO		NO		NO		NO	NO		
		25	NO	NO	NO	NO	NO	SI		NO		NO		NO	NO		
	SYCJ GEORGETOWN/Cheddi Jagan Int'l Airport	6	NO	NO	NO			SI		NO		NO		NO	NO		
		24	NO	NO	NO	NO	NO	SI		NO		NO		NO	NO		
PANAMA	MPBO BOCAS DEL TORO/Bocas Del Toro	08	NO	NO	NO			NO		NO		NO		NO	NO		
		26	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
	MPDA DAVID/Enrique Malek	04	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
	MPPA PANAMÁ/Pacífico	36	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
		03R	NO	SI	SI			SI		SI		SI		SI			
PARAGUAY	MPTO PANAMÁ/Tocumén Intl	03L	SI	SI	SI	SI	SI	SI		SI		SI		SI	NO	NO	
		21L	NO	SI	SI			NO		NO		NO		NO			
	SGAS LUQUE/Silvio Pettrossi	2	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO		
		20	SI	NO	SI			SI		SI		SI		NO	NO		
SGES MINGA GUAZÚ/Guaraní	5	SI	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
		23	SI	NO	SI			SI		NO		NO		NO	NO		

ESTADO	AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM	Umbral IFR	IAP						SID		STAR		CCO	CDO	OBS
			APV					LNAV							
			IAP APV	IAP RNP AR	IAP APV o RNP AR	IAP APV o RNP AR AIRPORT	IAP RNP AR only AIRPORT	IAP LNAV	SID PBN AIRPORT	SID PBN	STAR PBN AIRPORT	STAR PBN			
PERU	SPQU AREQUIPA/Rodriguez Ballón Intl	10	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	
	SPHI CHICLAYO/Cap. José Quinoñes Gonzalez	01	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	
	SPZO CUZCO/Velazco Astete	28	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	
	SPQT IQUITOS/Cmel. FAP Francisco Secada Vignetta	06	NO	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	
	SPIM LIMA-CALLAO/Jorge Chávez Intl	15	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
		33	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
	SPSO PISCO/Pisco	22	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SPTN TACNA/Cmel. FAP Carlos Ciriani Santa Rosa	02	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	
SURINAM	SPRU TRUJILLO/Capitan Carlos Martinez de Pinillos	2	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	NO	
	SMJP ZANDERY/Johan Adolf Pengel Intl	11	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		29	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
URUGUAY	SULS MALDONADO/Int. C/C, Carlos A. Curbelo Laguna del Sauce	8	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		26	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		19	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
	SUMU MONTEVIDEO/Carrasco Intl Gral. Cesáreo L. Berisso	6	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		24	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
		1	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
VENEZUELA	SVBC BARCELONA/Gral. José Antonio Anzategui Intl	15	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	
	SVMi CARACAS/Simón Bolívar Intl, Maiquetía	10	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	
	SVMC MARACAIBO/La Chinita Intl	3L	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	
	SVMG MARGARITA/Intl Del Caribe Gral. Santiago Marino	9	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	
	SVJC PARAGUANA/Josefa Camejo Intl	9	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	
	SVSA SAN ANTONIO DEL TÁCHIRA/San Antonio del Táchira Intl	17	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	
	SVVA VALENCIA/Zim Valencia Intl	28	SI	NO	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	
			43.27%	11.11%	49.71%	46.39%	14.29%	63.16%	51.02%	50.89%	37.37%	36.84%	4.49%	4.49%	

APÉNDICE D

PROCEDIMIENTOS PBN EN AEROPUERTOS INTERNACIONALES

INFORMACIÓN POR ESTADO

TABLA AOP-1 DEL FASID SAM

APÉNDICE E**TABLA AOP-1 DEL FASID SAM**

City/Aerodrome/Use Ville/Aérodrome/Vocation Ciudad/Aeródromo/Uso		Alternate aerodromes Aérodromes de dégagement Aeródromos de alternativa		RFF	ATS				Physical characteristics Caractéristiques physiques Características físicas					Radio aids Aides radio Radioayudas				Lighting aids Aides lumineuses Ayudas luminosas										Marking aids Marques Señalamiento								RVR						
					APP	TWR	ATIS	AFIS	Rwy no. Piste no Pista núm.	RC CR	Rwy type Type de piste Tipo de pista	TWY	Runway length/ Pavement strength Longueur de la piste/Résistance de la chaussée Longitud de pista/ Resistencia del pavimento	ILS	VOR	NDB /L	GNS S	PA	SA	VA	RWY	CLL	TDZ	TE	TC	STB	B	DES	CLM	THR	TDZ	SST	AMG	TWY	HLD	TDZ	MID	END				
1		2		3	4				5	6	7		8	9				10				11										12								13		
SAWH	USHUAIA/Malvinas Argentinas RNS & AS	SCCI SAWG	Punta Arenas Río Gallegos	9	X	X			07 25	4D	NPA PA1	X	B757 B757	2800 102	XD	X			X			L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X						
BOLIVIA SLCB	COCHABAMBA/ Aeropuerto Internacional Jorge Wilstermann AS	SCDA	Iquique	8	X	X	X	X	14 32	4D	NPA PA1	X	B767 B767	3800 160	XD	XD	X		X			L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X					
		SPIM	Lima-Callao																																							
		SLVR	Santa Cruz																																							
		SLTJ	Tarija																																							
SLLP	LA PAZ/ Aeropuerto Internacional de El Alto RS	SPQU SCAR SLCB SLVR	Arequipa Arica Cochabamba Santa Cruz	7	X	X	X	X	10 28	4D	PA1 NINST	X	DC-10-30 DC-10-30	4000 124	X*D	XD	X		X			L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X					
SLVR	SANTA CRUZ/ Aeropuerto Internacional Viru Viru RS	SLCB SLLP	Cochabamba La Paz	9	X	X	X	X	16 34	4E	NPA PA1	X	B747 B747	3500 290	X	XD	X		X	X		L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X					
SLTJ	TARIJA/ Aeropuerto Internacional de Alternativa Cap. Av. Oriel Lea Plaza RNS & AS	SLCB SASJ SLVR	Cochabamba Jujuy Santa Cruz	7	X	X			13 31	4C	NPA NINST		B727 B727	2672 78		XD	X					L					X X	X X	X X		X X	X X	X X	X X	X X	X X						
BRAZIL SBBE	BELÉM/Val de Cans/Júlio Cezar Ribeiro, PA RS	SBMQ SBSN SBSL	Macapá Santarém São Luís	8	R	X	X		06 24	4D	PA1 NPA	X	B767 B767	2377 181	XD	XD	X		X			L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X					
SBCF	BELO HORIZONTE/ Tancredo Neves, MG RS	SBBR SBGL SBGR	Brasília Rio de Janeiro São Paulo	9	R	X	X		16 34	4E	PA1 NPA	X X	B777 B777	2222 247	XD	XD	X		X			L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X					
SBBV	BOA VISTA/ Atlas Brasil Cantanhede, RR RS	SBMN SMSN	Manaus Santarém	6	X	X			08 26	4D	PA1 NPA	X	B737 B737	2013 61	XD	XD	X		X			L	X			X		X X	X X	X X	X X			X	X							
SBBR	BRASÍLIA/ Pres. Juscelino Kubitschek, DF RS	SBCF	Belo Horizonte	8	R	X	X		11L	4E	PA1	X	B747	2450	X	XD	X		X			L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X					
		SBCG	Campo Grande						29R	4E	PA1	X	B747	350	XD							L					X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X							
		SBGL	Rio de Janeiro						11R		NPA	X	B747	2550	XD							L																				
		SBSV	Salvador						29L		NPA	X	B747	360	XD								L					X				X										

City/Aerodrome/Use Ville/Aérodrome/Vocation Ciudad/Aeródromo/Uso		Alternate aerodromes Aérodromes de dégagement Aeródromos de alternativa		RFF	ATS				Physical characteristics Caractéristiques physiques Características físicas					Radio aids Aides radio Radioayudas				Lighting aids Aides lumineuses Ayudas luminosas										Marking aids Marques Señalamiento								RVR					
					APP	TWR	ATIS	AFIS	Rwy no. Piste no Pista núm.	RC CR	Rwy type Type de piste Tipo de pista	TWY	Runway length/ Pavement strength Longueur de la piste/Résistance de la chaussée Longitud de pista/ Resistencia del pavimento	ILS	VOR	NDB /L	GNS S	PA	SA	VA	RWY	CLL	TDZ	TE	TC	STB	B	DES	CLM	THR	TDZ	SST	AMG	TWY	HLD	TDZ	MID	END			
1		2		3	4				5	6	7	8	9				10				11										12								13		
SBTT	TABATINGA/Tabatinga, AM RS	SBCZ SPQT SKLT	Cruzeiro do Sul Iquitos Leticia	6				X	12 30	4C	NPA NPA		B737-300 B737-300	1973 61			X				X	X X					X	X X	X X	X X		X X	X X	X X							
SBUG	URUGUAINA/Rubem Berta, RS RS	SBPA SARP SARI	Porto Alegre Posadas Cataratas de Iguazu	3				X	09 27	3C	NINST NPA		EMB-120 EMB-120	1254 11			X				X X			X X		X	X X	X X	X X		X X	X X	X X								
Chile SCFA	ANTOFAGASTA/ AP. Cerro Moreno AS	SCAR SCDA SASJ SASA SCEL	Arica Iquique Jujuy Salta Santiago	6	R	X			19 01	4D	NPA NPA	X	B767 B767	2599 155	XD	X		X		L L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X								
SCAR	ARICA/ AP. Chacalluta RS	SCFA SCDA SLLP	Antofagasta Iquique La Paz	6	X	X			02 20	4D	NPA NINST	X	A320 A320	2170 72	XD	X		X		L L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X								
SCIE	CONCEPCIÓN/ AP. Altn. Carriel Sur RS	SAZN SCEL SCTE	Neuquén Santiago Temuco	7	X	X			02 20	4D	PA1 NPA	X	A320 A320	2300 72	X	XD XD	X		X X	L L	X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X		X						
SCDA	IQUIQUE/ AP. Diego Aracena RS	SCFA SCAR SLCB	Antofagasta Arica Cochabamba	6	R	X			19 01	4D	PA1 NPA	X	B767 B767	3350 155	X	XD XD	X X		X X	L L	X X			X X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X								
SCTE	PUERTO MONTT/ AP. El Tepual RS	SAVC SCIE SAZN SAZS	Comodoro Rivadavia Concepción Neuquén San C. de Bariloche	6	R	X			17 35	4D	NPA PA1	X X	A320 A320	2650 72	2	XD XD	X X		X X-	L L	X X			X		X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X	X X		X						
SCCI	PUNTA ARENAS/ AP. Pdte. Carlos Ibañez del Campo AS	SAWG SAWE SAWH	Río Gallegos Río Grande Ushuaia	6	R	X			07 25 12 30 01 19	4D 4D 3B	NPA PA1 NPA NPA NINST NPA	X X X X	A320 A320 A320 A320 C-130 C-130	2790 72 2400 72 1677 72	XD XD XD	X X X	X X X	X X X	- - -	L L L	X X X			X X		X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X		X X X				-		

City/Aerodrome/Use Ville/Aérodrome/Vocation Ciudad/Aeródromo/Uso		Alternate aerodromes Aérodromes de dégage Aeródromos de alternativa		RFF	ATS				Physical characteristics Caractéristiques physiques Características físicas					Radio aids Aides radio Radioayudas				Lighting aids Aides lumineuses Ayudas luminosas										Marking aids Marques Señalamiento								RVR				
					APP	TWR	ATIS	AFIS	Rwy no. Piste no Pista núm.	RC CR	Rwy type Type de piste Tipo de pista	TWY	Runway length/ Pavement strength Longueur de la piste/Résistance de la chaussée Longitud de pista/ Resistencia del pavimento		ILS	VOR	NDB /L	GNS S	PA	SA	VA	RWY	CLL	TDZ	TE	TC	STB	B	DES	CLM	THR	TDZ	SST	AMG	TWY	HLD	TDZ	MID	END	
1		2		3	4				5	6	7	8	9		10				11										12								13			
SKCC	CUCUTA/Camilo Daza/Norte de Santander RNS & AS	SKBQ	Barranquilla	7	X	X	X		16	4C	PA1		A320	2320	X	XD	X		X	X	L	X			X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		SKCG	Cartagena		34	NINST	A320	107														L						X	X	X	X		X	X	X					
		SVMC	Maracaibo		02	NINST	A320	1920														L							X	X	X		X	X	X					
		SVSA	San Antonio del Táchira		20	NINST	A320	107															X		X			X	X	X	X		X	X	X					
SKLT	LETICIA/Alfredo Vásquez Cobo/Amazonas RNS & AS	SKCL	Cali	6	X	X	X		03	4C	PA1		E190	2010	X	XD	X			X	L	X			X			X	X	X		X	X	X	X					
		SPQT	Iquitos		21	NINST	E190	160														L					X	X	X	X		X	X	X						
SKPI	PEREIRA/Matecaña RS	SKCL	Cali	7	X	X	X		08	4C	NPA		A320	2020		XD	X				L	X			X			X	X	X	X		X	X	X		X			
		SKRG	Rionegro		26	NINST	50/F/B/X/T																X				X	X	X	X		X	X	X						
SKRG	RIONEGRO/José María Córdoba/Antioquia RS	SKCL	Cali	8	R	X	X		18	4D	PA1	X	A320	3500				X	X	L	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		SKCG	Cartagena		36	NINST	A320	330	X	XD	X											L					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
SKSP	SAN ANDRÉS/Gustavo Rojas Pinilla/San Andrés RS	MROC	Alajuela	7	R	X	X		06	4C	NPA		A320	2375		XD	X		X	X	L	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X					
		MNMG	Managua		24	NINST	A320	150														L					X	X	X	X		X	X	X						
		MPTO	Panamá																									X	X	X	X		X	X	X					
		MNPC	Puerto Cabezas																										X	X	X		X	X	X					
		MSLP	San Salvador																											X	X	X		X	X	X				
SKSM	SANTA MARTA/Simón Bolívar RS	SKCG	Cartagena	6	X	X	X		01	3C	NPA		A320	1700		XD	X				L	X				X	X	X	X	X		X	X	X		X				
		SKBQ	Barranquilla		19	NINST	69/F/A/X/T																			X	X	X	X		X	X	X							
EQUADOR SEGU	GUAYAQUIL/José Joaquín Olmedo RS	SKCL	Cali	9	R	X	X		03	4E	NPA	X	B747			XD	X			X	L	X			X			X	X	X		X	X	X	X					
		SPHI	Chiclayo		21	PA1	B747	325	X													L					X	X	X	X		X	X	X						
		SELT	Latacunga																										X	X	X		X	X	X					
		SPIM	Lima-Callao																										X	X	X		X	X	X					
		SEQM	Quito																										X	X	X		X	X	X					
		SKRG	Rionegro																										X	X	X		X	X	X					
SELT	LATACUNGA/Cotopaxi RNS & AS	SEGU	Guayaquil	8	X	X		19	4E	PA1	X	B747	3641	X	XD	X		X		L	X			X			X	X	X	X		X	X	X						
		SEQM	Quito		01	NPA	B747	340																		X	X	X	X		X	X	X							

City/Aerodrome/Use Ville/Aérodrome/Vocation Ciudad/Aeródromo/Usó		Alternate aerodromes Aérodromes de dégagement Aeródromos de alternativa		RFF	ATS				Physical characteristics Caractéristiques physiques Características físicas					Radio aids Aides radio Radioayudas				Lighting aids Aides lumineuses Ayudas luminosas										Marking aids Marques Señalamiento								RVR						
					APP	TWR	ATIS	AFIS	Rwy no. Piste no Pista núm.	RC CR	Rwy type Type de piste Tipo de pista	TWY	Runway length/ Pavement strength Longueur de la piste/Résistance de la chaussée Longitud de pista/ Resistencia del pavimento	ILS	VOR	NDB /L	GNS S	PA	SA	VA	RWY	CLL	TDZ	TE	TC	STB	B	DES	CLM	THR	TDZ	SST	AMG	TWY	HLD	TDZ	MID	END				
1		2		3	4				5	6	7	8	9		10				11										12								13					
SEMT	MANTA/Eloy Alfaro RS	SPHI SEGU SELT SEQM	Chiclayo Guayaquil Latacunga Quito	8	X	X			06 24	4E	NPA PA1	X	B747 B747	2852 325	X	XD	X			X	L L	X			X	X X	X X	X X	X X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
SEQM	QUITO/Mariscal Sucre RS	SKCL SEGU SELT MPTO SKRG SKBO	Cali Guayaquil Latacunga Panamá Rionegro Bogotá	9	R	X	X		18 36	4E	NPA PA1	X	B747 B747	4098 340	X	XD	X		X	X	L L	X			X	X X	X X	X X	X X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
FRENCH GUIANA (France) SOCA		CAYENNE/Rochambeau RS	SBBE SBSN SYCJ SMJP	9	R	X			08 26	4E	PA1 NPA	X	B747 B747	3200 347	2°D	XD	X		X		L L	X			X	X X	X X	X X	X X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
GUYANA SYCJ		Georgetown /Cheddi Jagan Int'l Airport RS	SOCA TTPP SMJP	10	X	X			06 24	4D	PA1 NPA	X	B757 B757 B747	2286 110 - AS - 256	2°D	XD		X X			L L	X X			X	X X	X X	X X	X X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
SYGO	Georgetown/Ogle International Airport RS	SYCJ	Timehri/Cheddi Jagan	5	X	X			07 25	3C	NPA NPA	X	AT72 AT72	1280.5 15				X X		X	S S	X X			X	X X	X X	X X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
PANAMA MPBO	BOCAS DEL TORO/Bocas del Toro RG & AS	MPDA MPMG	David Panamá	4		X			08 26	3B	NPA NPA		ATR42 ATR42	1500 12		XD						X				X X	X X		X X													
MPCH	CHANGUINOLA/Cap. Manuel Niño RG & AS	MPDA	David	5		X			03 21	3C	NINST NINST		ATR72 ATR72	1100 21							L L	X			X	X X	X X		X					X				X X				
MPDA	DAVID/Enrique Malek RS	MROC MPBO MPMG	Alajuela Bocas del Toro Panamá	7		X			04 22	4D	NPA NINST		B757 B757	2600 123		XD					L L	X			X	X X	X X	X X	X X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MPMG	PANAMÁ/Marcos A. Gelabert RG & AS	MPDA MPTO	David Panamá	6	R	X	X		18 36	3C	NINST NINST	X	F70 F70	1800 68				XS			L L	X			X	X X	X X	X X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

APÉNDICE F

TÉRMINOS DE REFERENCIA Y PROGRAMA DE TRABAJO DEL GRUPO DE IMPLANTACIÓN PBN EN LA REGION SAM (SAM/PBN/IG)

1. TÉRMINOS DE REFERENCIA

Coordinar el Proyecto de Implantación PBN SAM para las fases de vuelo En Ruta, Área Terminal y Aproximación, considerando el concepto de Navegación Basada en la Performance (PBN), acorde a los Objetivos Estratégicos de la OACI, la metodología de mejoras por bloques del sistema de aviación (B0-APTA, B0-FRTO, B0-CCO, B0-CDO) y las metas establecidas por la Declaración de Bogotá.

2. PROGRAMA DE TRABAJO

- a) Evaluar y hacer los cambios juzgados necesarios en el Proyecto de Implantación de PBN, en la porción relacionada a las Operaciones en Ruta, con miras a optimizar la estructura de rutas ATS.
- b) Desarrollar las tareas del Proyecto de Implantación de PBN, en la porción relacionada a las Operaciones en Ruta, atribuidas al SAM/PBN/IG.
- c) Evaluar, insertar y armonizar las actividades del Proyecto PBN SAM relacionadas a la implantación PBN en las TMA elegidas por los Estados SAM.
Nota: Implantación a cargo de los Estados SAM.
- d) Evaluar, insertar y armonizar las actividades del Proyecto de Implantación relacionadas a la Implantación PBN en Aproximación.
Nota: Implantación a cargo de los Estados SAM.
- e) Proponer talleres y reuniones necesarios para la coordinación y armonización de la implantación PBN.
- f) Proponer la contratación de los expertos necesarios para la realización de tareas específicas de gran complejidad para la implantación PBN, principalmente para operaciones en ruta y su interrelación con las operaciones en las TMA Sudamericanas más importantes.
- g) Hacer el seguimiento de la Implantación PBN para Operaciones en Ruta, TMA y Aproximación, a fin de garantizar su armonización intra- e inter-regional.
- h) En coordinación con la Oficina NACC de México, considerar las actividades necesarias para garantizar la armonización de la implantación PBN en las Regiones CAR y SAM, de acuerdo con el Programa PBN del GREPECAS.

3. COMPOSICIÓN

Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Guyana, Guyana Francesa, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú, Suriname, Uruguay, Venezuela e IATA.

4. RELATOR

Julio de Souza Pereira, IATA

APPENDIX G / APÉNDICE G**LIST OF CONTACTS FOR OPERATIONAL PBN FOCAL POINTS****LISTA DE CONTACTOS PARA PUNTOS FOCALES PBN**

State/ Estado	PBN FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES PBN
ARGENTINA*	Carlos Omar Torres Administración Nacional de Aeronáutica Civil (ANAC) Jefe Departamento Programación Técnica Tel: +54 11 5941-3000, Ext. 69193 E-mail: ctorres@anac.gov.ar Víctor Marcelo de Virgilio Jefe del Departamento Gestión del Espacio Aéreo Tel.: +5411 5789 8400, Ext 68454 E-mail: dsna@faa.mil.ar
BOLIVIA (Plurinational State of) / BOLIVIA (Estado Plurinacional de)*	Luis Benjamín Rojas Santa Cruz Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC-BOLIVIA) Especialista Planificación de Espacios Aéreos y Procedimientos de Vuelo Tel.: +591 4 4221696 Cel.: +591 72035429 E-mail: lrojas@dgac.gob.bo
BRAZIL / BRASIL*	Luiz Antonio dos Santos Jefe ATM Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) Av. General Justo, 160 – Centro Rio de Janeiro 20.021-130, Brasil Tel: +55 21 2101-6088 E-mail: luizantoniolas@decea.gov.br Marcelo Marques Lobo Jefe de Sección del Espacio Aéreo Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) Av. General Justo, 160 – Centro Rio de Janeiro 20.021-130, Brasil Tel: +55 21 2101-6752 E-mail: lobomml@decea.gov.br

State/ Estado	PBN FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES PBN
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.gob.cl Hector Ibarra Martínez ATC Planificador ATM Dirección General Aeronáutica Civil (DGAC) Miguel Claro 1314 Providencia, Santiago, Chile Tel: +56 2 228364020 E-mail: hibarra@dgac.gob.cl Marco Abarca Daza ATC Diseñador de Procedimientos Dirección General Aeronáutica Civil (DGAC) Miguel Claro 1314 Providencia, Santiago, Chile Tel: +56 2 22904718 E-mail: mabarca@dgac.gob.cl
COLOMBIA*	Medardo Arcesio Figueroa Guerrero Jefe Grupo de Procedimientos ATM Edificio CNA – Centro Nacional de Aeronavegación Av. El Dorado No. 112-09 Bogotá, Colombia Tel: +57 1 296-2545 E-mail: medardo.figueroa@aerocivil.gov.co
ECUADOR*	Marcelo Valencia Taco Tel: +593-2-2947400, Ext. 4084 E-mail: marcelo_valencia@aviacioncivil.gob.ec Vicente Navarrete Sarasti Tel: +593-2-2947400, Ext. 4086 E-mail: vicente.navarrete@aviacioncivil.gob.ec

State/ Estado	PBN FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES PBN
FR. GUIANA / GUYANA FRANCESA	Philippe Rondel E-mail: philippe.rondel@aviation-civile.gouv.fr
GUYANA	Chaitrani Heeralal E-mail: dans@gcaa-gy.org
PANAMÁ*	Ana Teresa Montenegro de De León Jefe Planificación de Espacio Aéreo Autoridad Aeronáutica Civil Edif. N° 646 Av. Demetrio Korsi Calle Héctor Conte Bermúdez Albrook, Panamá Tel: +507 315-9834 E-mail: anadeleon@aeronautica.gob.pa
PARAGUAY*	José Luis Chávez Gerente de Tráfico Aéreo Dirección Nacional de Aeronáutica Civil Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi Tel: +59521 6882346 E-mail: atm_gnna@dinac.gov.py

State/ Estado	PBN FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES PBN
PERÚ*	Sady Orlando Beaumont Valdez Inspector Navegación Aérea Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) Ministerio de Transportes y Comunicaciones Jirón Zorritos 1203 Lima, Perú Tel: +51 1 615-7880 E-mail: sbeaumont@mtc.gob.pe Tomás Ben-Hur Macedo Cisneros Experto PANS-OPS en el Área de Normas y Procedimientos Controlador de Tránsito Aéreo CORPAC S.A. Callao, Perú Tel: +511 414-1442 E-mail: tmacedo@corpac.gob.pe
SURINAME	Tjiettrawatie Akloe Controlador de Tráfico Aéreo Suriname Civil Aviation Department Coesewijnestraat # 1 Zorg en Hoop, Paramaribo Suriname Tel: +597 875 4741 E-mail: cheetra@hotmail.com

State/ Estado	PBN FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES PBN
URUGUAY*	Rosanna Barú Jefa Dpto. Servicios Aeronáuticos División Navegación Aérea - DINACIA Tel: +5982604 0408 int. 4461 Cel: +598 99204 199 E-mail: rbaru@dinacia.gub.uy rocbb17@gmail.com Miguel Ángel Miraballes Alonzo Instructor/Asesor Técnico - DINACIA Diag 9 E “C” y “D” Sol y Luna, Parque del Plata Canelones, Uruguay Tel: +5984 375-2405 Cel: +598 96323872 E-mail: doblemaik@gmail.com
VENEZUELA (Bolivarian Republic of) / VENEZUELA (República Bolivariana de)*	Omar Enrique Linares Planificador de Espacios Aéreos Instituto Nacional de Aviación Civil - INAC Aeropuerto Internacional Simón Bolívar Edificio ATC, piso 1, Oficina AIS Maiquetía, Vargas República Bolivariana de Venezuela Tel: +58 212 355-2898 E-mail: o.linares@inac.gob.ve ollinaresomar2@gmail.com Pablo Rattia Rodríguez Planificador de Espacios Aéreos Instituto Nacional de Aviación Civil - INAC Aeropuerto Internacional Simón Bolívar Edificio ATC, piso 1, Oficina AIS Maiquetía, Vargas República Bolivariana de Venezuela Tel: +58 426 531-0616 E-mail: p.rattia@inac.gob.ve

* Updated SAM/IG/15 / Actualizados en la SAM/IG/15

APÉNDICE H

MODELO

PLAN NACIONAL DE

IMPLANTACIÓN PBN

Plan de Implantación PBN Estado XX

Plan de Implantación PBN – Estado XX

1

Índice

- 1. Objetivo
- 2. Antecedentes
- 3. Introducción
- 4. Objetivos Estratégicos
 - 4.1 Operaciones en Ruta
 - 4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas) y Aproximación
- 5. Implementación
 - 5.1 Operaciones en Ruta
 - 5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales
 - 5.3 Implementación de Salidas y Llegadas PBN con aplicación CDO y CCO
 - 5.4 Aproximación (APV)
 - 5.5 Ahorro de Combustible y Reducción de emisiones de CO2

1. Objetivo

El presente Plan de Implantación PBN tiene los siguientes objetivos:

- a) Proporcionar una estrategia de alto nivel para la implantación de la PBN en **(MENCIONAR ESTADO y/o ANSP)**. Esta estrategia se basa en los conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán aplicados a las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo: ruta (oceánico y continental), TMA (SID y STAR) y aproximación IFR, de acuerdo con los objetivos de implantación previstos en la resolución A37-11 de la 37ª Asamblea de la OACI y con base en la Declaración de Bogotá, establecida en la Decimotercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM.
- b) Evitar imponer innecesariamente el mandato por equipos múltiples a bordo o sistemas múltiples en tierra.
- c) Evitar la necesidad de aprobaciones múltiples de aeronaves y operadores para la navegación intra e inter-regionales.

2. Antecedentes

La Resolución A37-11: Metas mundiales de navegación basada en la performance, requiere que los Estados completen un plan de implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:

- a) implantación de operaciones RNAV y RNP (donde se requiera) para áreas en ruta y terminales de acuerdo con los plazos y los hitos intermedios establecidos;
- b) implantación para 2016 de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) (Baro-VNAV y/o GNSS aumentado), incluidos los mínimos para LNAV únicamente, para todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximaciones de precisión, con los hitos intermedios siguientes: 30% para 2010 y 70% para 2014; y
- c) implantación de procedimientos directos LNAV únicamente, como excepción de b) anterior, para las pistas de vuelo por instrumentos en aeródromos en donde no hay instalaciones de altímetro local disponibles y donde no hay aeronaves adecuadamente equipadas para operaciones APV con una masa máxima certificada de despegue de 5 700 kg o más.

Como consecuencia de la Resolución A37-11, los Estados SAM han firmado la Declaración de Bogotá. De las 15 metas establecidas en la mencionada declaración, 5 tienen relación directa y 3 tienen relación indirecta con la implementación de la PBN. Esas metas son las siguientes:

Relación Indirecta

- Accidentes - Reducir la brecha (GAP) de la tasa de accidentes de la Región SAM en un 50% con relación a la tasa mundial de accidentes.
- Excursiones en pista - Reducir en 20% la tasa de excursiones de pista con relación a la tasa promedio de la Región (2007 – 2012).
- ATFM - 100% de centros de control de área (ACCs) proporcionando el servicio de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM).

Relación Directa

- Navegación basada en performance (PBN) terminal - Cumplimiento de las metas establecidas en la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI en relación a los procedimientos de aproximación con guía vertical (APV).
- PBN en ruta
 - 60% de aeródromos internacionales con Salida normalizada por instrumentos (SID) / llegada normalizada por instrumentos (STAR) PBN.
 - 60% de rutas/espacios aéreos con PBN.
- CDO - 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de descenso continuo (CDO).

Plan de Implantación PBN – Estado XX

4

- CCO - 40% de aeródromos internacionales / TMA's con operación de ascenso continuo (CCO).
- Estimado de ahorro en combustible / reducción en emisiones de CO₂ con base en la herramienta de la OACI para la estimación de ahorro de combustible (IFSET) - Alcanzar a nivel regional 40,000 Toneladas de reducción de emisiones CO₂ anuales en la implantación de la PBN en ruta.

De esa manera, la implementación PBN tiene una alta prioridad en el Programa de Trabajo ATM de la Oficina Regional Sudamericana y del (mencionar el Estado y/o ANSP).

3. Introducción

(A CRITERIO DEL ESTADO).

El éxito de la implantación PBN dependerá de una efectiva participación de la comunidad ATM, con miras a garantizar que se atiende a los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, así como de los proveedores de servicio.

4. Objetivos Estratégicos

4.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN para operaciones en Ruta en el espacio aéreo continental bajo jurisdicción de (MENCIONAR EL ESTADO) será realizada en conformidad con la estrategia regional SAM y atenderá a los siguientes objetivos estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNAV-5 ha permitido una formalización y armonización del empleo de la RNAV en las rutas RNAV nuevas y existentes, así como las condiciones necesarias para una completa reestructuración de la red de rutas. De esa forma, será posible desarrollar una red de rutas menos compleja, reduciendo la carga de trabajo del controlador y, en consecuencia, aumentando la seguridad operacional.
- b) Capacidad – Teniendo en cuenta la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, habrá un aumento de la capacidad ATC de los sectores, permitiendo el vuelo de una mayor número de aeronaves.
- c) Eficiencia – La aplicación de la RNAV-5 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que permitirá:
 - Mejoras en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.
 - Mejor empleo del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:
 - Rutas más directas (dobles y paralelas, si necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo.
 - Ruta de “bypass” para aeronaves que sobrevuelan TMA de alta densidad de tránsito aéreo.
 - Rutas alternativas o de contingencias.
 - Establecimiento de posiciones óptimas de esperas en vuelo.
 - Rutas optimizadas de alimentación.
 - Reducción en las distancias voladas, resultando en economía de combustible.
 - Reducción del número de radio-ayudas a la navegación.
- d) Protección al Medio Ambiente – En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera.

4.2 Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación

La implantación de la RNP1 y/o RNAV1 en las principales TMA y de la RNP APCH con Baro-VNAV en todos los umbrales utilizados para operación IFR y/o RNP AR APCH donde se obtenga beneficios operacionales (seguridad operacional, eficiencia y acceso) atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

- a) Seguridad Operacional – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con APV/Baro-VNAV y/o RNP AR ACPH reducirá el riesgo del “*Collision Flight into Terrain*” (CFIT).
- b) Capacidad – El empleo de SID/STAR RNAV-1 y/o RNP1 permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores y permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.
- c) Eficiencia – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 llevará a una eficiencia operacional mejorada, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA, reduciendo el tiempo de vuelo. La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final. Además, la precisión de la navegación RNP1 e RNAV-1 tornará las trayectorias de las aeronaves más previsibles, facilitando la separación entre aeronaves y reduciendo la necesidad de intervención del controlador de tránsito aéreo para eventuales salidas de las aeronaves de sus trayectorias esperadas. La previsibilidad también será incrementada por la integración entre STAR y aproximaciones.
- d) Protección al Medio Ambiente – En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación del CDO/CCO contribuirá para reducción del ruido aeronáutico.
- e) Acceso – La implantación de procedimiento de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV y/o RNP AR APCH, en aeropuertos que no dispongan de ILS o cuyo terreno/obstáculos lleven a mínimos meteorológicos operacionales elevados, permitirá una mejoría en el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas.

5. Implementación

5.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN en ruta es tratada en nivel Regional, teniendo en cuenta que los principales flujos de tránsito aéreo abarcan dos o más Estados.

La estrategia de implementación PBN Regional para operaciones en rutas es basada en el concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una Región o aeropuerto a otro, y de la tecnología disponible, entre otros aspectos. El empleo de versiones de la red de rutas refleja la necesidad de su revisión periódica de manera integrada, a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible, dentro de un concepto de desarrollo integrado. Las versiones de red de rutas son constituidas por un análisis más amplio de la red de rutas, basado en datos estadísticos de movimiento de tránsito aéreo y de capacidad de navegación de la flota, buscándose la eliminación de las rutas que no son utilizadas, así como la exclusión o reducción del empleo de las rutas “convencionales” de un volumen de espacio aéreo a ser determinado, donde la significativa mayoría de usuarios esté capacitada para operaciones RNAV-5.

Además, las versiones de red de rutas SAM deben buscar la reestructuración completa de la red de rutas, por medio de la integración completa entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, etc., con el empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo. Se debería, aún, evaluar la aplicación de herramientas específicas de “*airspace modeling*” y de simulación ATC en tiempo acelerado.

5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales

5.2.1 TMA XX

5.2.1.1 Requisitos Operacionales Preliminares

5.2.1.2 Fecha Tentativa de Implementación

5.2.2 TMA YY

5.2.2.1 Requisitos Operacionales Preliminares

5.2.2.2 Fecha Tentativa de Implementación

5.2.3 TMA ZZ

5.2.3.1 Requisitos Operacionales Preliminares

5.2.3.2 Fecha Tentativa de Implementación

5.3 Implementación de Salidas y Llegadas, con aplicación de CDO y CCO

El Programa de Implantación de SID y STAR PBN tiene como objetivo publicar esos procedimientos instrumentales para todos los umbrales que operan IFR, con la aplicación de las técnicas CDO y CCO.

El estado y la planificación de implementación de salidas y llegadas PBN, con y sin la aplicación de la técnica CDO y CCO, se adjunta como **Apéndice A (EJEMPLO: BOLIVIA)** al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, el 31 de diciembre de cada año.

5.4 Aproximación PBN

El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo tiene como objetivo publicar procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) para todos los umbrales que operan IFR, con la posibilidad de empleo de la navegación vertical (LNAV/VNAV), por medio de la utilización de Baro-VNAV. Además, en los aeropuertos que poseen equipos ILS, serán publicados procedimientos de aproximación RNAV/ILS, para facilitar la interfaz entre la llegada y la aproximación.

El estado y la planificación de implementación de procedimientos de aproximación PBN se adjunta como **Apéndice A (EJEMPLO: BOLIVIA)** al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, el 31 de diciembre de cada año.

5.5 Ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂

Serán realizados cálculos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂ que serán alcanzados por la implementación de la PBN, con utilización de la herramienta IFSET, con miras a indicar la eficiencia de dicha implementación. El mencionado cálculo será realizado en los rediseños completo de las principales TMA, así como en la implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación APV. Esos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂ serán enviados a la Oficina Regional SAM, el 31 de diciembre de cada año.

Durante la fase post-implementación, serán realizados cálculos de ahorro real de combustible y reducción de emisión de CO₂, basados en herramientas que extraen data del “*Flight Operations Quality Assurance*” y/u otros medios que puedan brindar informaciones reales de consumo de combustible. Esos datos serán enviados a la Oficina Regional SAM cuando estén disponibles.

Plan de Implantación PBN – Estado XX

1

Apéndice A

Estado de implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación PBN

FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS: 10 OCTUBRE 2014										
ESTADO	AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM	Umbrales IFR	IAP APV	IAP LNAV	IAP RNP	SID PBN	STAR PBN	SID CCO	STAR CDO	OBS
BOLIVIA	BOLIVIA (5 AEROPUERTOS)									
	SLCB COCHABAMBA	(1)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(3)
	SLLP LA PAZ									
	SLVR SANTA CRUZ									
	SLTJ TARIJA									
	SLTR TRINIDAD									

Nota: Las fechas AIRAC indicadas son tentativas, basadas en la capacidad de publicación de procedimientos instrumentales.

- (1) Insertar la orientación de los umbrales que poseen o tienen condiciones de soportar operaciones IFR
- (2) Insertar “si” en caso del umbral de ese aeropuerto ya contar con el procedimiento instrumental indicado en el título de la columna (IAP APV, IAP LNAV, IAP RNAV AR, SID PBN o STAR PBN). Insertar la fecha AIRAC tentativa de implementación del tipo de procedimiento, caso el procedimiento no esté todavía implantado.
- (3) Insertar las observaciones juzgadas pertinentes. Si fuera el caso, insertar información resumida de la razón por la cual el umbral no soporta operaciones IFR.

APÉNDICE I

PLAN DE IMPLANTACIÓN PBN

REPÚBLICA ARGENTINA

Plan de Implantación PBN

ARGENTINA

Índice

1. Objetivo
2. Antecedentes
3. Introducción
4. Objetivos Estratégicos
 - 4.1 Operaciones en Ruta
 - 4.2 Áreas Terminales (Salidas y Llegadas) y Aproximación
5. Implementación
 - 5.1 Operaciones en Ruta
 - 5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales
 - 5.3 Implementación de Salidas y Llegadas PBN con aplicación CDO y CCO
 - 5.4 Aproximación (APV)
 - 5.5 Ahorro de Combustible y Reducción de emisiones de CO₂
6. Formatos de Informes de Navegación Aérea (ANRF)

1. Objetivo

El presente Plan de Implantación PBN tiene los siguientes objetivos:

- a) Proporcionar una estrategia de alto nivel para la implantación de la PBN en Argentina. Esta estrategia se basa en los conceptos PBN, Navegación de Área (RNAV) y Performance Requerida de la Navegación (RNP), que serán aplicados a las operaciones de aeronaves en todas las fases de vuelo:

Ruta (Oceánico y continental),

TMA (SID y STAR) y

Aproximación IFR,

De acuerdo con los objetivos de implantación previstos en la resolución A37-11 de la 37^a Asamblea de la OACI y con base en la Declaración de Bogotá, establecida en la Decimotercera Reunión de Autoridades de Aviación Civil de la Región SAM.

- b) Evitar imponer innecesariamente el mandato por equipos múltiples a bordo o sistemas múltiples en tierra.
- c) Evitar la necesidad de aprobaciones múltiples de aeronaves y operadores para la navegación intra e inter-regionales.

2. Antecedentes

La ANAC tomo la Resolución A37-11 de la OACI en la cual se tratan las Metas mundiales de Navegación Basada en la performance, la cual requiere que los Estados perfeccionen sus Planes de Implantación de la PBN con carácter urgente a fin de lograr lo siguiente:

- a) **Implantación de operaciones RNAV y RNP**, donde según los estudios se considere que se requiere tanto para áreas en ruta o terminales de acuerdo con los plazos y los hitos intermedios establecidos;
- b) **Implantación para 2016 de procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) (Baro-VNAV y/o GNSS aumentado)**, incluidos los mínimos para LNAV únicamente, para todos los extremos de pistas de vuelo por instrumentos, ya sea como aproximación principal o como apoyo para aproximaciones de precisión, con los hitos intermedios siguientes: 30% para 2010 y 70% para 2014, de los cuales Argentina según Plan nacional de Navegación Aérea tomo las siguientes fechas: 30% para **2015** y 70% para **2017**; y
- c) **Implantación de procedimientos directos LNAV** únicamente, como excepción de b) anterior, para las pistas de vuelo por instrumentos en aeródromos en donde no hay instalaciones de altímetro local disponibles y donde no hay aeronaves adecuadamente equipadas para operaciones APV con una masa máxima certificada de despegue de 5700 kg o más, Argentina también adopto esta postura para ciertos aeródromos que según el análisis costo/beneficio, no ameriten que se cumpla con el inciso b).

Como consecuencia de la Resolución A37-11, la ANAC como representante del Estado Argentino firmó la Declaración de Bogotá. De las 15 metas establecidas en la mencionada declaración, la ANAC ha considerado que podrán ser cumplidas, con alguna diferencia en los tiempos de implantación, dándose prioridad a las 5 que tienen relación directa y las 3 tienen relación indirecta con la implementación de la PBN. Debido a lo antes mencionado, el detalle según su relación de las metas tomadas con prioridad es el siguiente:

Relación Indirecta

- ✓ **Accidentes** - Reducir la brecha (GAP) de la tasa de accidentes de la Región SAM en un 50% con relación a la tasa mundial de accidentes.

- ✓ **Excursiones en pista** - Reducir en 20% la tasa de excursiones de pista con relación a la tasa promedio de la Región (2007 – 2012).
- ✓ **ATFM** – La ANAC preparara su planificación estratégica considerando que para **2017** deberá contar con el 100% de centros de control de área (ACC's) proporcionando el servicio de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM).

Relación Directa

- ✓ **Navegación Basada en Performance (PBN) Terminal** - La ANAC desarrollará sus proyectos de PBN a nivel de planificación estratégica considerando que para **2016** deberá haber cumplimentado las metas establecidas en la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI en relación a los procedimientos de aproximación con guía vertical (APV).
- ✓ **PBN en ruta** - La ANAC desarrollará sus proyectos de PBN en rutas nacionales e internacionales a nivel de planificación estratégica considerando que para **2016** deberá haber cumplimentado:
 - 60% de aeródromos internacionales con Salida normalizada por instrumentos (SID) / Llegada normalizada por instrumentos (STAR) PBN.
 - 60% de rutas/espacios aéreos con PBN.
- ✓ **CDO** - 40% de aeródromos internacionales / áreas de control terminal (TMA) con operación de descenso continuo (CDO). Plan de Implantación PBN – Estado XX
- ✓ **CCO** - 40% de aeródromos internacionales / TMA's con operación de ascenso continuo (CCO).
- ✓ Un estimado de ahorro en combustible / reducción en emisiones de CO₂ con base en la herramienta de la OACI para la estimación de ahorro de combustible (IFSET) - del 2% anual (según lo expresado en la Res. 37/19) lo que permitirá alcanzar a nivel regional 40,000 Toneladas de reducción de emisiones CO₂ anuales en la implantación de la PBN en ruta.

De esa manera, considerando que la implementación PBN tiene una alta prioridad en el Programa de Trabajo ATM de la Oficina Regional Sudamericana y de Argentina.

3. Introducción

El continuo crecimiento del flujo de tránsito aéreo y las previsiones de aumento de la demanda muestran que la red de rutas ATS actuales resulta claramente ineficaz al momento de gestionar la capacidad disponible de espacio aéreo y satisfacer las expectativas de los usuarios en términos de mayor flexibilidad operacional, puntualidad y reducción de costes a los operadores. De igual modo, el sistema de rutas tampoco permite explotar las nuevas tecnologías de equipos de navegación aérea.

El criterio convencional usado para el Diseño de Procedimientos Instrumentales y Rutas e incluso el criterio RNAV básico que ha sido implementado hasta ahora, funcionan sobre la base de considerar el equipamiento básico y promedio que una aeronave debería poseer.

Al efecto de lograr un avance uniforme en la implementación de los planes nacionales, los estados junto a la industria y la oficina regional OACI CAR/SAM elaboraron una hoja de Ruta PBN, consiguiendo Planes de Navegación Aérea y los Planes Regionales CNS/ATM como principal herramienta en la que se basa el desarrollo de la planificación actual de los Grupos Regionales de Planificación e Implantación (PIRGs), para el caso de Argentina el GREPECAS.

Teniendo en consideración el constante desarrollo a nivel regional, las Autoridades de Aviación Civil de Sudamérica, en su décimo tercera reunión celebrada en Bogotá, Colombia, del 4 al 6 de diciembre de 2013 convocada por la Oficina Regional Sudamericana de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) acordaron la armonización de normas y procedimientos a nivel regional a fin de facilitar un ambiente colaborativo entre los Estados a la vez que garantizando el incremento de los niveles de seguridad de las operaciones aéreas en la región.

Finalmente, con la intención de contar con una planificación detallada de la navegación aérea a nivel Estado, se consideró conveniente la preparación de un Plan Nacional de Implantación PBN para la Argentina, en el cual se proporciona una guía y dirección apropiadas a quienes pueden ser afectados, tales como: Reguladores, Proveedor(es) de servicios de navegación aérea, Empresas Aéreas, Aviación General, Organismos de Gestión aeroportuaria, etc.

A nivel nacional, como hecho significativo, podemos mencionar algunos avances en el ámbito de la planificación:

- ✓ A partir de la Resolución ANAC 029/2014 se determina la necesidad y conveniencia de efectuar el rediseño de la estructura de trayectorias de entrada y salida de aeronaves dentro del Área de Control Terminal (TMA) BAIREs, cuya implantación se realizará en etapas que guarden relación con los parámetros aceptables de seguridad operacional.

- ✓ Considerando la magnitud de la tarea, se conforma el equipo de especialistas denominado “Equipo de Trabajo PBN” a los efectos de la modernización del espacio aéreo argentino, mediante procedimientos de Navegación Basado en la Performance (PBN). (Resolución 961/2014)
- ✓ Se designa al Sr. Carlos Omar TORRES como coordinador del Equipo de Trabajo para la modernización del espacio aéreo argentino mediante procedimiento de Navegación Aérea Basada en la Performance (Resolución 025/2015).

Esta Hoja de Ruta proporciona el camino planificado de la navegación y deberá ser uno de los sistemas principales de apoyo a la gestión de tránsito aéreo y contendrá un detalle de las aplicaciones RNAV y RNP que habrán de ser implantadas a corto y mediano plazos.

La implantación de la PBN en la Republica Argentina será basada en los siguientes principios:

- a) Continuar aplicando procedimientos de navegación convencionales durante el período de transición y hasta **2016**, para posibilitar el vuelo de usuarios que no estén equipados con RNAV y/o RNP;
- b) Utilizar simulaciones tiempo real y aceleradas y herramientas de modelación del espacio aéreo, que permitan reconocer las aplicaciones de navegación compatibles con el desarrollo del espacio aéreo.
- c) Cada proyecto que tenga por objeto Implementar conceptos RNAV y/o RNP en el espacio aéreo deberán ser justificados a través de la confección de análisis costo-beneficio;
- d) Realizar análisis de riesgo al efecto de asegurar que en todo momento se mantengan o aumenten los niveles aceptables de seguridad operacional;
- e) Esté como todo plan que involucre desarrollos y proyectos para la navegación aérea deberá ser tratado como “Documento Vivo” y necesita ser actualizado periódicamente, reflejando el avance de cada uno de ellos, incluyendo los nuevos requerimientos operacionales que deban ser requeridos para mantener actualizado el plan.

Finalmente la función directa de los organismos estatales que regulan o prestan los Servicios de Navegación Aérea de garantizar que todo plan atienda los requerimientos operacionales de los diversos usuarios del espacio aéreo, lo cual a su vez será la base que permita alcanzar el éxito en la implantación PBN se desarrolle tanto a nivel Nacional como Regional.

4. Objetivos Estratégicos

4.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN para operaciones en Ruta en el espacio aéreo continental bajo jurisdicción de la República Argentina será realizada en conformidad con las directrices de la oficina regional SAM y atenderá a los siguientes objetivos estratégicos:

a) **Seguridad Operacional** – La aplicación de la RNAV-5 ha permitido una formalización y armonización del empleo de la RNAV en las rutas RNAV nuevas y existentes, así como las condiciones necesarias para una completa reestructuración de la red de rutas. De esa forma, será posible desarrollar una red de rutas menos compleja, reduciendo la carga de trabajo del controlador y, en consecuencia, aumentando la seguridad operacional.

b) **Capacidad** – Teniendo en cuenta la reducción de la complejidad del espacio aéreo y la consecuente disminución de la carga de trabajo del controlador, habrá un aumento de la capacidad ATC de los sectores, permitiendo el vuelo de una mayor número de aeronaves.

c) **Eficiencia** – La aplicación de la RNAV-5 llevará a una mejor eficiencia operacional, teniendo en cuenta que permitirá:

- ✓ Mejoras en la gestión del espacio aéreo, a través del re-posicionamiento de las intersecciones.
- ✓ Mejor empleo del espacio aéreo disponible, por medio de una estructura de rutas que permita el establecimiento de:
 - Rutas más directas (dobles y paralelas, si necesario) para acomodar un mayor flujo de tránsito aéreo.
 - Ruta de “bypass” para aeronaves que sobrevuelan TMA de alta densidad de tránsito aéreo.
 - Rutas alternativas o de contingencias.
 - Establecimiento de posiciones óptimas de esperas en vuelo.
 - Rutas optimizadas de alimentación.

- ✓ Reducción en las distancias voladas, resultando en economía de combustible.
- ✓ Reducción del número de radio-ayudas a la navegación.

d) **Protección al Medio Ambiente** – En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera.

4.2 Áreas de Control Terminal (SID y STAR) y Aproximación

La implantación de la RNP1 y/o RNAV1 en las principales TMA y de la RNP APCH con Baro-VNAV en todos los umbrales utilizados para operación IFR y/o RNP AR APCH donde se obtenga beneficios operacionales (seguridad operacional, eficiencia y acceso) atenderá, principalmente, a los siguientes Objetivos Estratégicos:

- a) **Seguridad Operacional** – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 en las TMA permitirá la separación entre trayectorias de llegada y salida, evitando los conflictos entre aeronaves. El empleo de la RNP APCH con APV/Baro-VNAV y/o RNP AR ACPH reducirá el riesgo del “Collision Flight into Terrain” (CFIT).
- b) **Capacidad** – El empleo de SID/STAR RNAV-1 y/o RNP1 permitirá la reducción de la utilización de vectores radares y, en consecuencia, la reducción de la complejidad del espacio aéreo y disminución de la carga de trabajo del controlador, proporcionando un aumento de la capacidad ATC de los sectores y permitiendo el vuelo de un mayor número de aeronaves.
- c) **Eficiencia** – La aplicación de la RNP1 y/o RNAV-1 llevará a una eficiencia operacional mejorada, teniendo en cuenta que el establecimiento de puntos de llegada y salida bien definidos permitirá la reestructuración de la red de rutas que llegan/salen de la TMA, reduciendo el tiempo de vuelo. La interacción entre STAR y Aproximación ofrecerá condiciones para el establecimiento de trayectorias óptimas de llegada desde la fase en ruta hasta la aproximación final. Además, la precisión de la navegación RNP1 e RNAV-1 tornará las trayectorias de las aeronaves más previsibles, facilitando la separación entre aeronaves y reduciendo la necesidad de intervención del controlador de tránsito aéreo para eventuales salidas de las aeronaves de sus trayectorias esperadas. La previsibilidad también será incrementada por la integración entre STAR y aproximaciones.

d) **Protección al Medio Ambiente** – En consecuencia del incremento en la eficiencia y del ahorro de combustible, habrá una reducción en la emisión de gases nocivos en la atmósfera. Además, la aplicación del CDO/CCO contribuirá para reducción del ruido aeronáutico.

e) **Acceso** – La implantación de procedimiento de aproximación RNAV (GNSS) con Baro-VNAV y/o RNP AR APCH, en aeropuertos que no dispongan de ILS o cuyo terreno/obstáculos lleven a mínimos meteorológicos operacionales elevados, permitirá una mejoría en el acceso a los aeródromos, en condiciones meteorológicas adversas.

5. Implementación

5.1 Operaciones en Ruta

La implementación PBN en ruta será tratada:

- a- A nivel Regional, teniendo en cuenta que los principales flujos de tránsito aéreo abarcan dos o más Estados.
- b- A nivel nacional mediante un trabajo en conjunto con los usuarios y prestadores de servicios ATS, del cual se desprenderá la necesidad de implementar la PBN en que espacios y por ende en que rutas.

La estrategia de implementación PBN Nacional y Regional para operaciones en rutas se basará en el concepto de versiones de la red de rutas, teniendo en cuenta que la estructura del espacio aéreo es cambiante, en función del crecimiento del movimiento de tránsito aéreo, del desplazamiento de la demanda de tránsito aéreo de una Región o aeropuerto a otro, y de la tecnología disponible, entre otros aspectos.

El empleo de versiones de la red de rutas refleja la necesidad de una revisión periódica de manera integrada, a fin de garantizar siempre la mejor estructura del espacio aéreo posible, dentro de un concepto de desarrollo integrado.

Las versiones de red de rutas son constituidas por un análisis más amplio, basado en datos estadísticos de movimiento de tránsito aéreo y de capacidad de navegación de la flota, buscándose la eliminación de las rutas que no son utilizadas, así como la exclusión o reducción del empleo de las rutas “convencionales” de un volumen de espacio aéreo a ser determinado, donde la significativa mayoría de usuarios esté capacitada para operaciones RNAV-5.

Cada nueva versión de red de rutas deberá buscar la reestructuración completa, por medio de la integración completa entre las rutas ATS, sectores de control, TMA, etc., con el empleo del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA). Se debería, aún, evaluar la aplicación de herramientas específicas de “airspace modeling” y de simulación ATC en tiempo acelerado.

5.2 Operaciones en Ruta Oceánica y continental remota

En mediano plazo (hasta 2020) está prevista la implantación de la RNP4, para tal fin se está trabajando para evaluar las capacidades de navegación de la flota, al efecto de iniciar un proceso de aprobación de aeronaves y operadores. La aplicación de la RNP 4, en conjunto con las aplicaciones ADS-C/CPDLC, que se prevén implantar en el corto plazo, permitirán la implantación de la separación horizontal de 30 NM. Actualmente no se cuenta con el porcentaje de aeronaves que podrían ser conectadas al sistema ADS-C/CPDLC del Centro de Control de Area Ezeiza y del Centro de Control de Area Comodoro Rivadavia, desde que los usuarios equipados se conecten, efectivamente, al sistema de tierra se dispondrá de una herramienta que permitirá aplicar esta aplicación de navegación.

Teniendo en cuenta que el Corredor AFI/SAM es un espacio aéreo homogéneo, la aplicación de la RNP 4 dependerá de la participación de usuarios, Proveedores de Servicios de Navegación Aérea, y Reguladores involucrados, quienes por medio de una planificación adecuada deberán analizar los costos y beneficio que brindará contar con esta aplicación de navegación y que mejoras aportarían en la prestación de los Servicios de Tránsito Aéreo en el Atlántico Sur.

5.2 Rediseño completo de Áreas Terminales

5.2.1 TMA BAIREES

5.2.1.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA BAIREES, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.1.2 Fecha Tentativa de Implantación

Marzo de 2017

5.2.2 TMA RIO GALLEGOS

5.2.2.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA RIO GALLEGOS, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;

- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.2.2 Fecha Tentativa de Implementación

Agosto 2015

5.2.3 TMA RESISTENCIA

5.2.3.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA RESISTENCIA, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.3.2 Fecha Tentativa de Implementación

Setiembre 2015

5.2.4 TMA EL CALAFATE

5.2.4.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA EL CALAFATE, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.4.2 Fecha Tentativa de implementación

Octubre 2015

5.2.5 TMA CATARATAS DEL IGUAZU

5.2.5.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA CATARATAS DEL IGUAZU, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;

- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.5.2 Fecha Tentativa de implementación

Noviembre 2015

**Nota: Sujeto a coordinación con la Republica Federativa del Brasil.
(TMA FOZ)**

5.2.6 TMA COMODORO RIVADAVIA

5.2.6.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA COMODORO RIVADAVIA, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.6.2 Fecha Tentativa de implementación

Diciembre 2015

5.2.7 TMA NEUQUÉN

5.2.7.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA NEUQUÉN, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.7.2 Fecha Tentativa de implementación

Marzo 2016

5.2.8 TMA TUCUMAN

5.2.8.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA TUCUMAN, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;

- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.8.2 Fecha Tentativa de implementación

Abril 2016

5.2.10 TMA SALTA

5.2.10.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA SALTA, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.10.2 Fecha Tentativa de implementación

Mayo 2016

5.2.11 TMA BARILOCHE

5.2.11.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA BARILOCHE, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves

civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.11.2 Fecha Tentativa de implementación

Junio 2016

5.2.12 TMA MENDOZA

5.2.12.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA MENDOZA, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;

- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.12.2 Fecha Tentativa de implementación

Julio 2016

5.2.13 TMA USHUAIA

5.2.13.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA USHUAIA, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.13.2 Fecha Tentativa de implementación

Agosto 2016

5.2.14 TMA CORDOBA

5.2.14.1 Requisitos Operacionales Preliminares

El espacio aéreo de la TMA CORDOBA, se organizará y gestionará de modo que se dé cabida a todos los usuarios actuales y previstos del espacio aéreo, tales como aeronaves

civiles y militares, mediante la estructuración del espacio aéreo bajo el concepto PBN se obtendrán beneficios como:

- 1- La Navegación Basada en la Performance (PBN), que comprende la Navegación de Área (RNAV) y la Performance de Navegación Requerida (RNP), soluciona las limitaciones utilizando las capacidades existentes de navegación de las aeronaves;
- 2- Incrementar los niveles de seguridad operacional;
- 3- Uso más eficiente del espacio aéreo mediante el empleo de trayectorias directas;
- 4- Proporcionar operaciones CCO/CDO (ascenso y descenso continuos);
- 5- Reducción del impacto medioambiental, mediante la reducción de gases contaminantes (CO₂) y ruido en zonas pobladas, los beneficios de protección al medio ambiente serán medidos periódicamente según los resultados de implementación;
- 6- Racionalización de la infraestructura de radio ayudas convencionales, lo que se traduciría en menor costo y mayor eficiencia económica;

5.2.14.2 Fecha Tentativa de implementación

Setiembre 2016

5.3 Implementación de Salidas y Llegadas, con aplicación de CDO y CCO

El Programa de Implantación de SID y STAR PBN tiene como objetivo desarrollar y publicar procedimientos instrumentales para aquellas pistas que se analicen como prioritarias, llegando en el mediano plazo a todos los umbrales que operan IFR, con la aplicación de las técnicas CDO y CCO.

Según lo acordado con la Oficina Regional SAM se enviará semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año; el estado y la planificación de implementación de salidas y llegadas PBN, con y sin la aplicación de la técnica CDO y CCO, mediante el **Apéndice A** al presente plan, el cual será actualizado y remitidos como se establece en este párrafo.

5.4 Aproximación PBN

El Programa de Implantación de Aproximación por Aeródromo tiene como objetivo desarrollar y publicar procedimientos de aproximación RNAV (GNSS) para aquellas pistas que se analicen como prioritarias, llegando en el mediano plazo a todos los umbrales que operan IFR, con la posibilidad de empleo de la navegación vertical (LNAV/VNAV), por medio de la utilización de

Baro-VNAV. Además, en los aeropuertos que poseen equipos ILS, serán publicados procedimientos de aproximación RNAV/ILS, para facilitar la interfaz entre la llegada y la aproximación.

El estado y la planificación de implementación de procedimientos de aproximación PBN se adjunta como **Apéndice A** al presente plan y será actualizado y enviado a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

5.5 Ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂

Serán realizados cálculos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂ que serán alcanzados por la implementación de la PBN, con utilización de la herramienta IFSET, con miras a indicar la eficiencia de dicha implementación. El mencionado cálculo será realizado en los rediseños completo de las principales TMA, así como en la implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación APV. Esos estimados de ahorro de combustible y reducción de emisión de CO₂ serán enviados a la Oficina Regional SAM, semestralmente, el 30 de junio y 31 de diciembre de cada año.

Durante la fase post-implementación, serán realizados cálculos de ahorro real de combustible y reducción de emisión de CO₂, basados en herramientas que extraen data del "Flight Operations Quality Assurance" y/u otros medios que puedan brindar informaciones reales de consumo de combustible. Esos datos serán enviados a la Oficina Regional SAM cuando estén disponibles.

6. Formatos de Informes de Navegación Aérea (ANRF)

6.1 En concordancia con el PNNA 2014 este apéndice incluye los **Formatos de Informes de Navegación Aérea (ANRF)**, que competen al desarrollo de las Áreas de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA):

- a) Optimización de la capacidad y vuelos flexibles mediante una ATM nacional colaborativa; y
- b) Trayectorias de vuelo eficientes mediante operaciones basadas en las trayectorias.

6.2 Los ANRF que contienen este Apéndice describen las Áreas de Mejoramiento de la Eficiencia (PIA) con los respectivos módulos considerados del Bloque 0 del ASBU; los cuales han sido adoptados para la Republica Argentina y por ende serán desarrollados por la ANAC.

6.3 Se adopta el formato estándar para cada uno de los módulos considerados, de tal forma que la ANAC pueda realizar el monitoreo de la implantación de los mismos. El formato adoptado es el que se adjunta en este apéndice.

6.4 El conjunto 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.

Apéndice A

Estado de implementación de SID, STAR y procedimientos de aproximación PBN

FECHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS Abril 2015											
ESTADO	AEROPUERTOS INTERNACIONALES ANP CAR/SAM	Umbral IFR	Umbral VFR	IAP APV	IAP LNAV	IAP RNP	SID PBN	STAR PBN	SID CCO	STAR CDO	OBS
ARGENTINA	ARGENTINA (XX AEROPUERTOS)	(1)	(2)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)
	Comodoro Rivadavia	25	07	X	X			X	X	X	Entrada en vigencia 30-4-15
	El Calafate	25 07		X	X		X	X	X	X	Entrada en vigencia 30-4-15
	Rio Gallegos	25 07		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Ago-2015
	Resistencia	03 21		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Set-2015
	Cataratas del Iguazú	13 31		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Nov-2015
	Neuquén	27 09		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Marzo 2016
	Tucumán	02 20		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Abril-2016
	Salta	02 20		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Mayo-2016
	Bariloche	29 11		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Junio-2016
	Mendoza	18 36		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Julio-2016
	Ushuaia	25 07		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Agosto-2016
	Aeroparque	13 31		X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Setiembre-2016
	Ezeiza	11 35 29	17	X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Octubre-2016
	Cordoba	18 23	36 05	X	X		X	X	X	X	Fecha prevista Noviembre 2016

Nota: Las fechas AIRAC indicadas son tentativas, basadas en la capacidad de publicación de procedimientos instrumentales.

- (1) Insertar la orientación de los umbrales que poseen o tienen condiciones de soportar operaciones IFR
- (2) Insertar la orientación de los umbrales que poseen solamente operaciones VFR o no tienen condiciones de soportar operaciones IFR.
- (3) Insertar “si” en caso del umbral de ese aeropuerto ya contar con el procedimiento instrumental indicado en el título de la columna (IAP APV, IAP LNAV, IAP RNAV AR, SID PBN o STAR PBN). Insertar la fecha AIRAC tentativa de implementación del tipo de procedimiento, caso el procedimiento no esté todavía implantado.
- (4) Insertar las observaciones juzgadas pertinentes. Si fuera el caso, insertar información resumida de la razón por la cual el umbral no soporta operaciones IFR.

**Cuestión 3 del
Orden del Día:**
Implantación de la Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo (ATFM)

3.1 Bajo esta cuestión del orden del día, la Reunión analizaron las siguientes notas:

- a) NE/08 - *Seguimiento del avance en la implantación de la ATFM* (presentada por la Secretaría);
- b) NE/09 - *Realización de la Copa América 2015 en Chile* (presentada por la Secretaría);
- c) NE/21 - *Seguimiento de la implantación de la ATFM en el Estado Peruano* (presentada por Perú);
- d) NE/23 - *Reducción y armonización de las separaciones longitudinales en los límites de las FIR Sudamericanas* (presentada por IATA);
- e) NI/04 - *Decisión colaborativa para rutas (CDM-rutas)*; (presentada por Brasil);
y
- f) NI/07 - *Capacitación de Metodología de Cálculo de Capacidad de Pista* (presentada por Argentina).

Seguimiento del avance en la implantación de la ATFM

3.2 Durante la reunión RAAC/13 (Colombia, diciembre 2013), las Autoridades de Aviación Civil de la Región se comprometieron, mediante la Declaración de Bogotá, a alcanzar la meta de disponer al menos de una FMU o FMP en los ACC para el año 2016 como máximo, y en ese sentido la Reunión reconoció que es necesario efectuar los mayores esfuerzos para realizar la implantación y llegar a tiempo para el cumplimiento de dicha meta.

3.3 La Reunión constató que Guyana, Suriname y Uruguay no han informado aún los cálculos de capacidad de pista y sectores ATC. El avance registrado durante el año 2015 fue de un 7% con respecto al año 2014 ya que Panamá realizó los cálculos de capacidad de pista. Perú, Ecuador y Chile actualizaron los cálculos de capacidad de pista que se habían realizado anteriormente, considerando el cambio de muchos factores que están relacionados con ese cálculo. El nivel de implantación alcanzado se muestra en la siguiente Tabla:

Porcentaje de Estados que han efectuado los cálculos de capacidad de pista y sectores ATC

	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
2014														
71%	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI
2015														
78%	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	SI

3.4 Con respecto a la implantación de unidades o puestos de gestión de flujo, no se ha registrado desde 2013 un avance en la implantación de las unidades de gestión de flujo hasta la fecha. La Secretaría alentó a los Estados que aún no han implantado una unidad FMU o un puesto FMP, a que hicieran los esfuerzos necesarios para avanzar en esta implantación tomando en consideración el corto tiempo que restaba para cumplir con los objetivos asumidos en la Declaración de Bogotá. El nivel de implantación alcanzado se muestra en la siguiente Tabla:

Porcentaje de Estados que tienen implantada la ATFM en Unidades de Gestión (FMU) o en puestos de Gestión de Flujo (FMP)

	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
2012														
14%	NO	NO	SI	NO	SI	NO	N/D	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN
2013														
36%	NO	NO	SI	SI	SI	NO	N/D	NO	NO	SI	NO	NO	NO	SI

3.5 Del total de los 100 aeropuertos internacionales de la Región SAM, se suministra servicio ATFM en 45 aeropuertos (27 en Brasil, 8 en Colombia, 1 en Chile, 2 en Paraguay y 7 en Venezuela), lo que significa un 45% del total de aeropuertos regionales. No se contabilizan en este porcentaje los aeropuertos de los Estados que están en proceso de implantación. Ver cuadro siguiente:

Total Aeropuertos	Aeropuertos con servicio ATFM	% Aeropuertos con servicio ATFM
100	45	45 %

Réplica de los Cursos ATFM a nivel nacional

3.6 La Reunión reconoció que el Proyecto RLA/06/901 ha invertido en numerosas ocasiones en el entrenamiento de los expertos de los Estados participantes del Proyecto y los cursos no han sido replicados en la medida acorde con lo esperado ni con las necesidades.

3.7 El Curso teórico/práctico de procedimientos ATFM se realizó entre el 17 y el 28 de noviembre 2014, en Rio de Janeiro. El curso estuvo dirigido a controladores de tránsito aéreo, supervisores y/o personal que cumple tareas ATFM, que hayan participado en capacitaciones ATFM, CDM, cálculo de capacidad aeroportuaria y sectores ATC y/o que estén involucrados en los procesos de implantación y desarrollo del ATFM en sus Estados, especialmente aquellos relacionados al cumplimiento de la meta de la Declaración de Bogotá, establecida en la Reunión RAAC/13 (diciembre 2013): *“100% de Centros de Control de Área (ACCs) proporcionando el servicio de gestión de la afluencia del tránsito aéreo (ATFM)”*.

3.8 El objetivo del curso fue apoyar la formación de especialistas de la Región en los procesos de análisis del tráfico, aplicación de las medidas, procesos de coordinación civil/militar y procedimientos de exención. El evento contempló entre otros los siguientes aspectos:

- a) procesos de monitoreo de espacios aéreos;
- b) procesos de análisis de demanda de tránsito aéreo;
- c) normas y procedimientos para el ATFM de una dependencia FMU/FMP:

- d) aplicación de medidas ATFM preliminares;
- e) aplicación de TMI;
- f) mensajería ATFM;
- g) desarrollo de teleconferencias internacionales;
- h) coordinación de eventos especiales;
- i) procesos de coordinación civil/militar; y
- j) procedimientos de exención ATFM.

3.9 Para este curso se entendió aconsejable que los expertos participantes tuvieran un horizonte de permanencia en la Administración posterior a su entrenamiento no inferior a 5 años, para asegurar la transmisión de sus conocimientos a otros expertos a fin de lograr un manejo óptimo de los procesos ATFM. Asistieron 16 expertos de los siguientes Estados: Argentina, Chile, Ecuador, Paraguay, Perú y Uruguay, así como un Oficial Regional ATM/SAR de la OACI.

3.10 Los Estados no presentaron a esta Reunión por intermedio de sus expertos, la planificación de réplica del entrenamiento solicitada en la reunión SAM/IG/14 para la formación de los expertos en sus Estados, los planes de capacitación y la realización efectiva de los entrenamientos para las fechas contenidas en el Plan de Acción ATFM. Varios Estados indicaron que están preparando los cursos pero no han sido replicados aún.

Puntos focales ATFM

3.11 Con respecto a los expertos ATFM que los Estados han designado como puntos focales ATFM, la Reunión revisó y actualizó la información contenida en el **Apéndice A** de esta parte del Informe.

Plan de acción ATFM y programa de trabajo

3.12 La Reunión analizó el Plan de Acción ATFM que figura en el **Apéndice B** a esta parte del informe y revisó los términos de referencia y programa de trabajo del Grupo ATFM que figura en el **Apéndice C** a esta parte del informe.

Sumario ejecutivo mensual ATFM

3.13 Ningún Estado de la Región SAM envió el sumario mensual entre los puntos focales ATFM y Oficina Regional SAM.

3.14 La Secretaría recordó que esta información era necesaria si se querían identificar los problemas que afectan la eficiencia y disminuyen la capacidad de los espacios aéreos considerados.

Seguimiento sobre los datos proporcionados en la encuesta ATFM

3.15 La reunión SAM/IG/14 analizó la encuesta ATFM circulada a los Estados y se entendió conveniente actualizar la información suministrada en la misma, con el fin de dar seguimiento al nivel de implantación ATFM en la Región. La Tabla correspondiente figura en el **Apéndice D** de esta parte del informe y se eliminó una pregunta que no estaba bien formulada de la misma.

Realización de la Copa América 2015 en Chile

3.16 La Reunión tomó nota de la información de la Secretaría respecto a un posible aumento de la demanda prevista para la Copa América, que se llevará a cabo en la República de Chile entre el 11 de junio y el 4 de julio de 2015.

3.17 La Reunión reconoció que los eventos extraordinarios que pueden generar una demanda mayor a la demanda regular, necesitan una perfecta coordinación entre las dependencias de tránsito aéreo tanto en el ámbito nacional como internacional. Esta coordinación permite el máximo desempeño del ATS, ATFM, seguridad de las operaciones aéreas y de la gestión del espacio aéreo, reduciendo los impactos del aumento de la demanda durante el periodo del evento.

3.18 La preparación de estos eventos puede suponer la necesidad de establecer un Plan de Acción Básico, con las medidas necesarias para una gestión de afluencia adecuada. Es la magnitud del evento y su impacto el que determina la necesidad de un Plan de Acción específico para el mismo, que incluya entre otros aspectos: estrategia de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos de navegación y comunicaciones, refuerzo de los recursos humanos operacionales y de mantenimiento, instrumentación de informes operacionales diarios a los controladores de tránsito aéreo, etc.

3.19 De acuerdo a la información disponible, las ciudades de Antofagasta, Viña del Mar, Valparaíso, Rancagua, La Serena, Santiago, Temuco y Concepción serán las sedes de la competencia que iniciará el 11 de junio y culminará el 4 de julio del 2015.

3.20 La Reunión expresó su preocupación sobre la capacidad de plataforma del Aeropuerto de La Serena y fue de la opinión que sería conveniente contar con la información sobre las medidas ATFM previstas en caso de congestión, capacidad aeroportuaria de los aeropuertos que sirven a las Sedes, tiempo máximo de permanencia en las posiciones de plataforma en los aeropuertos considerados, así como los requisitos de cumplimiento de la aviación ejecutiva.

3.21 La Reunión tomó nota que los Estados deberán tomar las medidas apropiadas para evitar en lo posible la adopción de medidas unilaterales de restricciones de flujo, principalmente aquellas basadas en tiempo, y sin considerar la posibilidad de separación vertical, como por ejemplo, la aceptación de la transferencia de solamente una aeronave cada 10 minutos, independientemente del nivel de vuelo.

3.22 Asimismo, la Secretaría recomendó la difusión en todos los Estados del Suplemento AIP Nro. 06/2015 que se encuentra en el sitio web de la DGAC de Chile, sobre las medidas ATFM que se han planificado para la gestión de este evento.

Seguimiento de la implantación de la ATFM en el Estado Peruano

3.23 La Reunión tomó nota que el Estado Peruano viene desarrollando una serie de actividades a fin de disponer de una FMU en el plazo establecido en la Declaración de Bogotá y dar continuidad al Plan de Acción para la Implantación ATFM.

3.24 La delegación de Perú informó a la Reunión que según los estudios realizados, el aumento de la demanda proyectada conllevaría a sobrecargas de trabajo en las unidades ATC, principalmente el ACC y Torre de Lima, al no existir una unidad de gestión – FMU para mitigar un desbalance entre la capacidad y la demanda. Ello tendría un efecto perjudicial puesto que generaría retrasos y las consecuentes pérdidas a la industria y a los usuarios.

3.25 Según los cálculos de capacidad de plataforma, de pista y de sectores ATC de Lima y Cusco, existe una tendencia a niveles de congestión de tránsito en determinadas horas, llegando incluso a la saturación, lo cual requiere acciones para mejorar la infraestructura aeroportuaria, de manera que pueda satisfacer la demanda proyectada.

3.26 En ese sentido, el Estado Peruano ha desarrollado un Plan de Acción para la implantación ATFM en la FIR Lima y viene ejecutando una serie de actividades para alcanzar la meta planteada al 2016, de disponer al menos de un FMU. Este Plan de Acción para la implantación ATFM se detalla en el **Apéndice E** a esta parte del informe.

Reducción y armonización de las separaciones longitudinales en los límites de las FIR Sudamericanas

3.27 Bajo este asunto la Reunión analizó una propuesta presentada por IATA buscando obtener una mayor eficiencia operacional a través de la reducción de la separación longitudinal, principalmente en los límites de las FIR, con miras a garantizar una mejor afluencia de tránsito aéreo.

3.28 La Reunión reconoció que los aumentos abruptos de separación, normalmente desde una separación radar hacia una separación convencional de 10 minutos y/o 80 NM en los límites de las FIR, adoptados en la mayoría de las Cartas de Acuerdo Operacionales, ocasionan problemas operacionales a los usuarios y a los ATCO. En el **Apéndice F** a esta parte del informe se presenta información sobre los aumentos de separación longitudinal en algunas porciones de la Región SAM, que los Estados deberán analizar para considerar su optimización.

3.29 La Reunión recordó que la aplicación de la separación radar en los límites de FIRs depende de cuatro aspectos principales:

- a) Cobertura radar.
- b) *Overlap* de cobertura radar.
- c) Capacidad de transferir y mantener la identificación radar de la aeronave.
- d) Comunicación directa VHF.

3.30 En la Región SAM, con relación a la cobertura radar y el correspondiente *overlap*, se observa que hay una infraestructura de vigilancia suficiente en significativas porciones del espacio aéreo sudamericano como se detalla en el **Apéndice G** a esta parte del informe.

3.31 La Reunión tomó en cuenta que la transferencia y mantenimiento de la identificación de las aeronaves debe ser realizada de acuerdo al párrafo 8.6.3 del Doc. 4444. Si bien uno de los mecanismos de transferencia es la aplicación de sistemas automatizados, hay otros 7 métodos aplicables, y algunos de ellos pueden ser utilizados inmediatamente, sin necesidad de nuevos equipos o sistemas. Esos métodos de aplicación inmediata serían los siguientes:

- a) Notificación del código SSR discreto de la aeronave o de la dirección de aeronave.
- b) Designación de la indicación de posición por referencia a una posición geográfica o instalación de navegación indicada con precisión en ambas presentaciones de la situación, o expresada mediante la marcación y distancia desde dicha posición, así como la derrota de la indicación de posición observada, si ninguno de los dos controladores conoce la ruta de la aeronave.
- c) Cuando corresponda, la emisión de una indicación a la aeronave por parte del controlador transferidor para que cambie el código SSR, y observación del cambio por el controlador aceptante.

- d) La emisión de una indicación a la aeronave por parte del controlador transferidor, para que pase a IDENTIFICACIÓN o la transmita, y observación de esta respuesta por el controlador.

3.32 La Reunión reconoció que la reducción de la separación longitudinal, sea en un entorno operacional convencional, o radar, brinda una mayor eficiencia de las operaciones en la Región SAM.

3.33 Teniendo en cuenta que la reducción de la separación longitudinal, de 10 minutos o 80 NM directamente a una separación de 20 NM en un entorno convencional, podría representar un impacto significativo en los procedimientos operacionales actualmente aplicados, la Reunión entendió conveniente analizar la reducción gradual en una primera fase, considerando una reducción de separación longitudinal de 40 NM.

3.34 En el **Apéndice H** se presenta un borrador de Plan de Acción a ser considerado por la Reunión, con miras a progresar en la reducción y armonización de la separación longitudinal en los límites de las FIR Sudamericanas.

3.35 Sobre este asunto, la Reunión tomó nota de las reducciones de separación aplicadas en la Región por algunos Estados como es el caso entre Panamá y CENAMER, entre Panamá y Colombia, de Perú hacia Ecuador, el acuerdo de coordinación entre Uruguay y Argentina, así como de otros Estados que aplican una reducción de separación longitudinal a nivel nacional.

3.36 Luego de un exhaustivo análisis, la Reunión consideró que la implantación de una reducción de la separación longitudinal podía ser gradual y que era recomendable que esta reducción fuera aplicada regionalmente para aumentar la eficiencia y la capacidad del espacio aéreo.

3.37 Asimismo, la Reunión consideró que al estar los procedimientos de reducción longitudinal establecidos en el PANS ATM DOC 4444, los mismos se podían implantar a medida que se revisaran las Cartas de Acuerdo Operacionales entre los diferentes FIRs adyacentes.

3.38 La Reunión fue de la opinión que esta implantación debería ser parte del Plan de Implantación ATFM y en ese sentido entendió conveniente incluir esta actividad en el Proyecto ATFM del GREPECAS y en el respectivo Plan de Acción ATFM.

3.39 En base a todo lo anterior, la Reunión formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/15-4: Reducción de la separación longitudinal entre las aeronaves en el espacio aéreo SAM

Que, tomando en cuenta los beneficios operacionales que se obtendrían de la reducción de la separación longitudinal de las aeronaves en el espacio aéreo SAM, los Estados:

- a) analicen la conveniencia de reducir la separación longitudinal de las aeronaves a 40 NM entre los FIRs adyacentes aplicando la Técnica del Número Mach;
- b) incluyan su aplicación en las Cartas de Acuerdo Operacionales; y
- c) la Secretaría incluya esta implantación en el Proyecto ATFM del GREPECAS y en su respectivo Plan de Acción.

Decisión colaborativa para rutas (CDM-RUTAS)

3.40 La Reunión tomó nota que en el 2011, el CGNA de Brasil empezó el trabajo de ajuste de todas las rutas preferenciales del espacio aéreo de Brasil. El objetivo de este trabajo fue identificar los problemas y buscar las posibles soluciones. Los estudios realizados mostraron una tabla con todas las rutas y los ajustes, como resultado de la Decisión Colaborativa para la implantación de las Rutas.

Finalidad del concepto CDM-RUTAS

3.41 Es el ajuste de la red de rutas con el empleo de la Toma de Decisión Colaborativa entre todos los interesados (ATC, aerolíneas, DECEA y CGNA) para optimizar el flujo de tránsito aéreo, tomando en cuenta las necesidades de los usuarios del espacio aéreo y del control de tránsito aéreo (ver ejemplo de invitación en **Figura 1**). Este concepto tiene como principal contribución la reducción de los costos operacionales de las empresas aéreas, la reducción de emisiones de CO₂, la optimización de las rutas, además de mantener los niveles de seguridad operacional.

Figura 1 - Invitación para las Aerolíneas



Empleo del concepto CDM-RUTAS

3.42 El concepto CDM-RUTAS, podrá ser utilizado siempre que se presente una o más de las siguientes situaciones:

- Empleo de una nueva red de rutas;
- Reducción de la capacidad ATC;
- Problemas con el balance de sectores de FIR/TMA;
- Aumento del número de medidas ATFM;
- Empleo de una nueva Circulación Aérea;
- Aumento de la demanda en Grandes Eventos (Ej: Copa FIFA 2014).

Estructura del concepto CDM-RUTAS

3.43 **Envío de la tabla de rutas para las Aerolíneas:** en esta fase, es enviada una tabla donde está la red de rutas empleada en el espacio aéreo, para que sea posible un análisis por parte de las Aerolíneas y para que se presenten las propuestas de ajustes o nuevas rutas. (ver **Figura 2**).

Figura 2 - Envío de la tabla de rutas para las Aerolíneas

NÚMERO	DEP	ARR	RUTA	A ROTA ATENDE, SIM OU NÃO? / SUGESTÃO TAM	A ROTA ATENDE, SIM OU NÃO? / SUGESTÃO GOL	A ROTA ATENDE, SIM OU NÃO? / SUGESTÃO AVIANCA	A ROTA ATENDE, SIM OU NÃO? / SUGESTÃO AZUL	A ROTA ATENDE, SIM OU NÃO? / SUGESTÃO JALÁ (EMPRESAS INTERNACIONAIS)
1	IBAR	IBRP	UIZT DYT UZB PUBAY UZB POKAU DCT COM UZB TOSKNO UZB ENPT		NÃO OPERAMOS			
2	IBAR	IBRP	UIZT DYT UZB PUBAY UZB POKAU DCT COM UZB TOSKNO UZB ENPT		NÃO OPERAMOS			
3	IBAR	IBRP	UIZT DYT UZB PUBAY UZB POKAU DCT COM UZB TOSKNO UZB ENPT		SIM / OU COMO É NOUE UZT DYT UZB PUBAY UZB POKAU DCT REDAD UZB MOJEP NARIM			
4	IBAR	IBGL	UZT DYT UZM TGR UNIST MOLTU		SIM			
5	IBAR	IBRU	UZT DYT UZM AGA		NÃO OPERAMOS			

3.44 **Análisis de las rutas por los ATC:** en esta fase, las tablas con las propuestas que han sido presentadas por las Aerolíneas son enviadas a los ATC correspondientes. Estos deberán hacer un análisis y describir los motivos, en caso dado, para negar la aprobación de las rutas propuestas, además de enviar nuevas propuestas. (ver **Figura 3**).

Figura 3 - Análisis de las rutas por los ATC

DEP	ARR	RUTA EM VIGOR DESDE 16/01/16	RUTA SUGERIDA	ATC INVOLUCRADOS	OPINIÓN ACC-B5	OPINIÓN ACC-CV	OPINIÓN CGNA
IBFZ	IBGL	UZ29 OGMUK		ACC-RE / ACC-B5 / APP-RJ			
IBFZ	IBRU	UZ29 TOKIM		ACC-RE / ACC-B5 / APP-RJ			
IBGL	IBPA	BITAK 24 JACE ou FORMA V6 SAT DCT MBGA 0443 DATE		APP-RJ / APP-IP / ACC-CV			
IBGL	IBPA	BITAK UN971 DEUCA DCT FLN UNV9 OCAJO	BITAK UN971	APP-RJ / ACC-CV			
IBGL	IBGO	ENDOD UNM9 ALGOX UZB CORVO UZ46	EDNAM UZT95 UKAY DCT NUN DCT MOPNA DCT YUKED DCT POKIM DCT	ACC-CV / ACC-B5	VENTAJA OPERACIONAL PARA O ACC-B5 BALANCEAMENTO DE SETOR	LA APLICACIÓN DE ESTA RUTA IRÁ REDUCIR EL NÚMERO DE CONFLICTOS EN EL SECTOR 12 ACC-CV	
IBGL	IBVT	V71MCA V6		APP-RJ / ACC-CV			
IBGL	IBVT	TISYA UL206		APP-RJ / ACC-CV			
IBGL	IBEH	EPKAX V8 MALPO	EPKAX V8 UN971 (CONTENIDA ENTRADA NA STAR UN971)	APP-RJ / ACC-CV			

3.45 **Análisis de las rutas por el CGNA:** en esta fase, la tabla de rutas que ha sido rellenada por las empresas y estudiada por los ATC, será enviada al CGNA donde se harán los análisis con respecto al flujo y a los sectores del espacio aéreo. (ver **Figura 4**).

Figura 4 -Análisis de las rutas por el CGNA

3	4	5	6	7	8	9	10
DEP	ARR	RUTA EN VIGOR DESDE 16/04/14	RUTA SUGERIDA	ATC INVOLUCRADOS	OPINION ACC-BS	OPINION ACC-CV	OPINION CGNA
UEP2	UEGL	UE230GHIUK		ACC-REI/ACC-BS/PPF-RJ			CGNA
UEP2	UEBJ	UE221TOKMI		ACC-REI/ACC-BS/PPF-RJ			
UEGL	UEFA	DTAK 24 JULIO es PORNA VE SAT DCT NINGA G443 DVAZE		APP-RJ/APP-SI/ACC-CV			
UEGL	UEFA	BTAK UNIST DEUCA DCT FIN UN190CASC	BTAK UNBSI	APP-RJ/ACC-CV			
UEGL	USCO	EU300 UNH03 AL000; LZ2 C3PVO LZ46	EDNHN LITS UNH03 DCT MSW DCT INCPN DCT VUKP DCT ROMK DCT	ACC-CV/ACC-BS	VENTAJA OPERACIONAL PARA O ACC-BS BALANCEAMIENTO DE SECTOR	LA APLICACIÓN DE ESTA RUTA PVA REDUCIR EL NÚMERO DE CONFLICTOS EN EL SECTOR 12 ACC-CV	INFORME TAAM MOSTRÓ UNA REDUCCIÓN DE SATURACIÓN DEL SECTOR 12 FIN BS
UEGL	UEYT	W7 MCA VE		APP-RJ/ACC-CV		RESULTADO DE SIMULACIÓN DE LA RUTA SOLICITADA	
UEGL	UEYT	TISVA LL206		APP-RJ/ACC-CV			

3.46 **Simulación:** los datos de rutas serán importados al TAAM (*herramienta de simulación en tiempo acelerado*), donde serán elaborados los siguientes informes:

- Distancias de las rutas propuestas;
- Consumo del combustible;
- Sectores del espacio aéreo.

3.47 **Taller/Reunión para ajustes:** en esta fase, todos los interesados hacen un análisis de la tabla propuesta la que es estudiada y ajustada. En el proceso CDM. (ver **Figura 5**).

Figura 5 - Decisión Colaborativa

3.48 La Reunión consideró que el concepto CDM-RUTAS facilita la posibilidad de implantar rutas optimizadas, con beneficios para todos los interesados con rutas más directas, evitando sectores con una mayor demanda y con problemas de flujo. Asimismo, las aerolíneas van a obtener una reducción del consumo de combustible y reducción en las emisiones de CO₂.

APPENDIX A/ APÉNDICE A**LIST OF CONTACTS FOR OPERATIONAL ATFM FOCAL POINTS AND
ESTABLISHED ATFM UNITS****LISTA DE CONTACTOS PARA PUNTOS FOCALES ATFM OPERACIONALES Y
UNIDADES ATFM ESTABLECIDAS**

State/ Estado	STATE ATFM FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES ATFM DEL ESTADO	OPERATIONAL ATFM FOCAL POINTS AND ESTABLISHED ATFM UNITS PUNTOS FOCALES ATFM OPERACIONALES Y UNIDADES ATFM ESTABLECIDAS
ARGENTINA*	Héctor Luis Sánchez Jefe de Departamento Registro y Estadísticas Dirección Proyectos de Navegación Aérea Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) Tel: +54 11 5941-3000, Ext. 69773 E-mail: hsanchez@anac.gov.ar	Víctor Marcelo de Virgilio Jefe del Departamento Gestión del Espacio Aéreo Tel.: +5411 5789 8400, Ext 68454 E-mail: dsna@faa.mil.ar
BOLIVIA (Plurinational State of) / BOLIVIA (Estado Plurinacional de)*	ATCO Daniel Bustamante Leyton Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) Inspector ATM/SAR Cel.: +59 1 7220-1865 E-mail: dbustamante@dgac.gob.bo	ATCO. Marco Sergio Barrios Barzola Supervisor ACC La Paz Jefe Navegación Aérea Reg. La Paz Tel/Fax: +591 2 281-0203 (ACC/La Paz) Tel/Fax: +591 2 282-1717 (Nav. Aérea) Tel: +591 2 223-8339 (Home/domicilio) Cel.: +591 7 052-3884 E-mail: mbarrios@aasana.bo masebarbar@hotmail.com

State/ Estado	STATE ATFM FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES ATFM DEL ESTADO	OPERATIONAL ATFM FOCAL POINTS AND ESTABLISHED ATFM UNITS PUNTOS FOCALES ATFM OPERACIONALES Y UNIDADES ATFM ESTABLECIDAS
BRAZIL / BRASIL*	TCel Luiz Roberto Barbosa Medeiros Centro de Gerenciamento e Navegação Aérea – CGNA Chefe Geral Tel.: +55 21 2101-6531 Cel.: +55 21 99499-1658 E-mail: medeiros@cgna.gov.br Cap José Airton Patricio Centro de Gerenciamento e Navegação Aérea – CGNA Oficial ATM Tel.: +55 21 2101-6448 Cel.: +55 21 98554-4425 E-mail: patriciojap@cgna.gov.br	Gerente Nacional – GNAC Tel.: +55 21 2101-6409 E-mail: gnac@cgna.gov.br Gerente Nacional de Fluxo – GNAF Tel.: +55 21 2101-6546 E-mail: grt@cgna.gov.br Gerencias Regionais – GER Tel.: +55 21 9949-6492 / +55 21 2101 98554 3598 E-mail: gr1@cgna.gov.br / gr2@cgna.gov.br
CHILE*	Jorge Caro Gálvez Dirección General de Aeronáutica Civil Dirección de Aeródromos y Servicios Aeronáuticos (DASA) Subdepartamento de Servicios de Tránsito Oficina ATFM Tel.: +56 2 2836-4022 E-mail: jcarog@dgac.gob.cl Patricio Zelada Ulloa FMP ACC Santiago Tel.: +56 2 22836-4017 Cel.: +56 9158-1865 E-mail: pzelada@dgac.gob.cl	Supervisor ATC de turno ACC Santiago Cel.: +56 9 158-1865

State/ Estado	STATE ATFM FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES ATFM DEL ESTADO	OPERATIONAL ATFM FOCAL POINTS AND ESTABLISHED ATFM UNITS PUNTOS FOCALES ATFM OPERACIONALES Y UNIDADES ATFM ESTABLECIDAS
COLOMBIA*	Mauricio José Corredor Monroy Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) Jefe Grupo ATFCM Tel.: + 57 1 296-2628 E-mail: mauricio.corredor@aerocivil.gov.co Skype: mauricio.jose.corredor.monroy	Unidad de Gestión de Afluencia de Tránsito Aéreo y Capacidad – FCMU COL (DE 1100 A 0500 UTC) E-mail: cfmu.dsna@aerocivil.gov.co Please copy to / Favor copiar a: E-mail: cns.fmu@aerocivil.gov.co aga.fmu@aerocivil.gov.co Telefonos: MANAGER: +57 1 296-2656 CNS: +57 1 296-2100 AGA: +57 1 296-2200 DEPARTURE FLOW MANAGEMENT: +571 296-24 06 Celular: MANAGER: +57 317 517-10 46 AGA: +57 317 363- 88 11 CNS: +57 318 330-73 74

State/ Estado	STATE ATFM FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES ATFM DEL ESTADO	OPERATIONAL ATFM FOCAL POINTS AND ESTABLISHED ATFM UNITS PUNTOS FOCALES ATFM OPERACIONALES Y UNIDADES ATFM ESTABLECIDAS
ECUADOR	Marcelo Valencia Taco Responsable ATM Nacional Tel. Ofic.: +593 2 2947400 Ext.: 4084 Móvil: +593 9 79097292 E-mail: marcelo_valencia@aviacioncivil.gob.ec marcelovalencia_qa@hotmail.com (particular) mailto:pedro.plaza@dgac.gob.ec	Supervisor Centro de Control: DDI: +593 4 228-2851 REDDIG: 5060/5051/5052/ 5053 Vicente Navarrete Sarasti vicente.navarrete@aviacioncivil.gob.ec Tel.: 5932 294-7400 - Ext. 4086 mailto:pedro.plaza@dgac.gob.ec
FR.GUIANA / GUYANA FRANCESA		
GUYANA		

State/ Estado	STATE ATFM FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES ATFM DEL ESTADO	OPERATIONAL ATFM FOCAL POINTS AND ESTABLISHED ATFM UNITS PUNTOS FOCALES ATFM OPERACIONALES Y UNIDADES ATFM ESTABLECIDAS
PANAMÁ*	Gabriel Bernard Administración de Aeronáutica Civil Tel.: +50 7 6511-0730 +50 7 315-9871 E-mail: gabibernard24@hotmail.com	Focal point in control center / Punto focal en el Centro de Control: Supervisor: +507 315-9871 Emergency focal point / Punto focal de Emergencia: Flor Silvera Tel.: +50 7 6982-1215/ 315-9846 E-mail: fsilvera@aeronautica.gob.pa
PARAGUAY*	Lic. Esp. Enrique Espinoza Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC) Gerencia Unidad Central de Tráfico Aéreo – CFMU (Unidad Normativa) Edificio Ministerio de Defensa Nacional, 6to. piso Tel./Fax: +595 21 210-628 Cel.: +595 982 348-350 E-mail: cfmu@dinac.gov.py cfmu.py@gmail.com mailto:abethancourt@aeronautica.gob.pa	1-Unidad de Flujo (SGAS) – FMU SGAS (Unidad Operativa). Current responsible / Responsable actual de dicha Unidad: ATCO. Sindulfo Ibarrola Tel./Fax: +595 21 758-5110 Cel.: +595 983 35-0815 E-mail: fm.asu@gmail.com Mariano Roque Alonso-Paraguay Edificio del Nuevo Centro de Control Unificado. 2-Unidad de Flujo (SGES) – FMU SGES (Unidad Operativa). Current responsible / Responsable actual de dicha Unidad: Lic. ATCO. David Gavilán Tel./Fax: +595 64 420-842 Cel.: +595 983 830-404 E-mail: daga_978@hotmail.com Minga Guazú-Paraguay Aeropuerto Internacional Guaraní. E-mail: mailto:abethancourt@aeronautica.gob.pa

State/ Estado	STATE ATFM FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES ATFM DEL ESTADO	OPERATIONAL ATFM FOCAL POINTS AND ESTABLISHED ATFM UNITS PUNTOS FOCALES ATFM OPERACIONALES Y UNIDADES ATFM ESTABLECIDAS
PERÚ*	Martha Soto Ansaldi Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) Inspector de Navegación Aérea Tel.: +51 1 615-7881 Cel.: +51 997367352 E-mail: msoto@mtc.gob.pe	Renzo Gallegos Begazo Coordinador del Centro de Control LIMA - ACC Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (CORPAC S.A) Tel.: +51 1 230 1153 E-mail: rgallegos@corpac.gob.pe
SURINAME	Mr. Soeknandan Andre Chief Air Traffic Services Tel.: +59 7 530-433 Cel.: +59 7 7 216-108 Fax: +59 7 491-743 E-mail : atmcnslvd@yahoo.com	Mr. Gaddum R Coordinator ATS Supervisor ATS unit Zanderij Phone Operations : +597 032-5208 Cel: +597 853-1681 E-mail: g.rperez@hotmail.com
URUGUAY*	C.T.A. Luis A. Otheguy Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINACIA) Director de Tránsito Aéreo (ATM) Tel.: +598 2 604-0408, Int. 5105 Fax: +598 2 604-0408, Int. 5155 Cel: +598 99592113 E-mail: dta@dinacia.gub.uy	ACC Montevideo Tel. directo: +598 260-00619 REDDIG

State/ Estado	STATE ATFM FOCAL POINTS PUNTOS FOCALES ATFM DEL ESTADO	OPERATIONAL ATFM FOCAL POINTS AND ESTABLISHED ATFM UNITS PUNTOS FOCALES ATFM OPERACIONALES Y UNIDADES ATFM ESTABLECIDAS
VENEZUELA (Bolivarian Republic of) / VENEZUELA (República Bolivariana de)*	Maribel Mayora Vallenilla Responsable ATFM Tel: +58 212 303-4532 (13:00 – 21:00 UTC) Cel: +58 416 611-0607 (H24) E-mail: atfm@inac.gob.ve m.mayora@inac.gob.ve Alfredo Dávila Coordinador Area de Trabajo ATS Tel.: + 582 12 355 2898 Cel.: + 584 166 247 667 E-mail: a.davila@inac.gob.ve	Harrynson Salazar Jefe ACC-Maiquetía Tel: +58 212 355-2912 (13:00 – 21:00 UTC) Cel: +58 416 632-6204 (H24) E-mail: Ha.Salazar@inac.gob.ve ACC-Maiquetía Tel: +58 212 355-2216 (H24) Cel: +58 416 623-6427 (H24) E-mail: Maruska Borges Rodríguez Unidad FMU/ATFM/Venezuela ATC/Aeropuerto Int'l. Maiquetía Tel.: +582 12 303-4532 (13:00 – 21:00 UTC) Cel: +584 14 299-3995 (H24) E-mail: ma.borges@inac.gob.ve

* Updated SAM/IG/15 / Actualizados en la SAM/IG/15

APÉNDICE B

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)				La encuesta ATFM proporciona informaciones sobre este ítem.
1.1 Realizar el Cálculo de la Capacidad de Pista de los principales aeropuertos por parte de los Estados. 1. Identificar el personal con que cada Estado cuenta para efectuar el cálculo de capacidad de pista. 2. Identificar qué aeropuertos ya cuentan con cálculo de capacidad de pista. 3. Identificar, priorizar y notificar cuáles son los aeropuertos que requieren cálculo de capacidad de pista. 4. Realizar el cálculo de la capacidad de pista. 5. Actualizar los cálculos de la capacidad de pista, de ser necesario. 6. Identificar los aeropuertos que excedan su capacidad de pista.	Sep 2009	SAMIG/16	Estados	VÁLIDA Se solicita a aquellos Estados que aún no lo han hecho a enviar la información requerida. El ítem 4 deberá entregarse en la SAM/IG/14. Perú actualizó el cálculo de capacidad de pista del Aeropuerto Intl. Jorge Chavez. (Ver Apéndice A del Asunto 5 en SAM/IG/14)
1.2 Notificar los 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/16	Estados	VALIDA Brasil, Paraguay y Perú presentaron los datos. Asegurar a los Estados que la finalidad de estas tareas es compartir información.

A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
1.3 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/16	Estados	VÁLIDA Brasil, Paraguay y Perú presentaron los datos.
1.4 Notificar la capacidad aeroportuaria en términos de operación de aeronaves de los aeropuertos principales.	SAM/IG/12	SAM/IG/16	Estados	VALIDA Actualizada en cada SAM/IG.
2. Coordinación con la Comunidad ATM				
2.1 Promover seminarios a la comunidad ATFM considerando el concepto CDM para la implantación de la ATFM, e iniciar las coordinaciones pertinentes. 1. Considerar la implementación de un proceso CDM en los aeropuertos principales. 2. Los Estados notificarán los aeropuertos con este proceso.	SAM/IG/11	SAM/IG/16	Estados	VÁLIDA Se tomará en cuenta el concepto operacional ATFM, manual ATFM y la hoja de ruta ATFM.
3. Infraestructura y Base de Datos				
3.2 Establecer un formato de base de datos a ser utilizado para la automatización.	SAM/IG/11	SAM/IG/17	Estados	VÁLIDA

A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
4. Política, Normas y Procedimientos				
4.7 Suministrar la información AIP/AIC publicadas sobre ATFM a las reuniones SAM/IG	SAM/IG/11		Estados	PERMANENTE Se presentará la información en cada SAM/IG El formato de la publicación está previsto en el Doc 8196.
5. Capacitación				
5.1 Establecer Cursos de: a) Capacitación FMP/FMU b) Capacitación en CMD de Aeropuerto	SAM/IG/13	SAM/IG/15	Estados Proyecto RLA/06/901	Para el curso A-CDM sería esperada la participación de un experto AGA y un experto ATFM.
5.2 Preparar planes de capacitación ATFM.	SAM/IG/11	SAM/IG/15	Estados	
5.3 Capacitar al personal de las FMP/FMU/ATC para la aplicación de medidas ATFM para los aeropuertos.	SAM/IG/11	SAM/IG/15	Estados	VÁLIDA
5.4 Supervisar la capacitación de la Comunidad ATM.	SAM/IG/11	SAM/IG/15	Estados	VÁLIDA
6. Decisión final de implantación				
6.1 Revisar factores que afectan la decisión de implantación.			Estados	VÁLIDA
6.2 Declarar implantación Pre-operacional dentro de área definida.			Estados	VÁLIDA
6.3 Declarar implantación operacional definitiva dentro de área definida.			Estados	VÁLIDA
7. Monitorear performance del sistema				

A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	Inicio	Término	Responsable (nominar persona u organización a cargo)	Observaciones
7.1 Elaborar indicadores de performance según el manual CDM.	SAM/IG/11	SAM/IG/16	Estados	VÁLIDA Los Estados que hayan implantado ATFM presentarán una nota informativa con los indicadores de performance
7.2 Desarrollar un programa de seguimiento de indicadores de performance.	SAM/IG/11	SAM/IG/16	Estados	VÁLIDA
7.3 Elaborar y ejecutar un programa de seguimiento post- implantación de la ATFM en los aeropuertos.	SAM/IG/13	SAM/IG/16	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				La encuesta ATFM proporciona informaciones sobre este ítem.
1.1 Realizar el cálculo de sectores ATC. 1. Identificar y capacitar el personal con que cada Estado cuenta para efectuar el cálculo de capacidad de Espacio Aéreo. 2. Identificar qué sectores ya cuentan con cálculo de capacidad. 3. Identificar, priorizar y notificar cuáles son los sectores que requieren cálculo de capacidad. 4. Identificar los sectores que excedan su capacidad.	SAM/IG/11	SAM/IG/15	Estados	PERMANENTE Se solicita a aquellos Estados que aún no lo han hecho, a enviar la información requerida Uruguay capacitó 20 controladores en cálculo de pista y Sectores ATC Argentina presentará en SAM/IG/16.

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
1.2 Realizar el Cálculo estimado de la Capacidad del Espacio Aéreo (SECTOR ATC) y sus Áreas Terminales en los principales aeropuertos de los Estados.	Sep 2009	SAM/IG/16	Estados	VÁLIDA
1.3 Actualizar, de ser necesario, el Cálculo estimado de la Capacidad del Espacio Aéreo (SECTOR ATC) y sus Áreas Terminales en los principales aeropuertos de los Estados.	SAM/IG/14	SAM/IG/15	Estados	VÁLIDA
1.4. 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.	Dic 2014	SAM/IG/16	Estados	VÁLIDA Brasil presentó sus estudios.
1.5 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.	Dic 2014	SAM/IG/16	Estados	VÁLIDA Brasil presentó sus estudios.
1.6 Presentar las conclusiones de la capacidad del espacio aéreo existente	Dic 2014	SAM/IG/16	Estados	VÁLIDA Brasil presentó sus estudios.

2. Evaluar el mejoramiento de la afluencia de tránsito mediante secuenciación (B0-RSEQ), con miras a permitir una aplicación óptima de nuevos conceptos de espacio aéreo basados en PBN, principalmente la utilización de CDO y CCO.	SAM/IG/14	SAM/IG/17	SAM/ATFM/IG 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
2.1 Determinar medidas ATFM pre-tácticas y, principalmente, tácticas que garanticen una secuencia óptima de llegadas y salidas, evitando la aplicación de vectores radares y esperas	SAM/IG/14	SAM/IG/16	SAM/ATFM/IG Estados	VÁLIDA
3. Coordinación con la Comunidad ATM				
3.1 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.	SAM/IG/11	Permanente	Estados	VÁLIDA
4. Infraestructura y Base de Datos				
~~4.1 El grupo ATFM/IG presentará los requisitos básicos para un sistema automatizado regional.~~	~~SAM/IG/12~~	~~SAM/IG/13~~	~~ATFM/IG~~	FINALIZADA ~~Brasil ya tiene implementado.~~ ~~Colombia presentó los requisitos.~~

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
4.2 Coordinar las actividades de implantación con el grupo de Automatización	SAM/IG/13	SAM/IG/17	ATFM/IG	VÁLIDA Depende de la información del 4.1.
5. Política, Normas y Procedimientos				
5.1 Desarrollar una estrategia y marco de referencia para la implantación de unidades centralizadas ATFM.	2008	2016	Proyecto RLA/06/901	VÁLIDA
5.2 Desarrollar formulario/contenido para acuerdos operacionales entre unidades ATFM centralizadas para el equilibrio entre demanda y capacidad interregional.	2008	2016	Proyecto RLA/06/901	VÁLIDA
5.3 Definir los elementos comunes de conciencia situacional; • visualización común de tránsito; • visualización común de condiciones meteorológicas (Internet); • comunicaciones (conferencias telefónicas, web). • Herramienta ITOP de IATA	2008	SAM/IG/16	Estados	PERMANENTE

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
5.5 Aplicar una estrategia nacional para la implantación del uso flexible del espacio aéreo (FUA), con base al Texto de Orientación para la Implantación del Concepto sobre el Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA) en la Región Sudamericana. • evaluar los procesos de gestión en el uso del espacio aéreo; • mejorar la actual gestión del espacio aéreo nacional para ajustar cambios dinámicos a los flujos de tráfico en la etapa táctica; • 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; • 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	2016	Estados	VÁLIDA
6. Capacitación				
6.1 Capacitar al personal en el cálculo de capacidad de sector y temas relacionados con ATFM para el espacio aéreo.	Dic.2014	SAM/IG/16	Estados	PERMANENTE
6.2 Preparar planes y material de capacitación ATFM.	Dic.2014	SAM/IG/15	Estados	VÁLIDA
6.3 Conducir capacitación del personal involucrado.	Dic.2014	SAM/IG/16	Estados	VÁLIDA
7. Decisión final de implantación				
7.1 Revisar factores que afectan la decisión de implantación.	N/A		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
7.2 Declarar implantación Pre-operacional dentro de área definida.	N/A		Estados	VÁLIDA
7.3 Declarar implantación operacional definitiva dentro de área definida.	N/A		Estados	VÁLIDA
8. Monitorear performance del sistema				
8.1 Elaborar indicadores de performance.	2010		Proyecto RLA/06/901	VÁLIDA
8.2 Desarrollar un programa de seguimiento de indicadores.	TBD		Estados	VÁLIDA

APÉNDICE C

TÉRMINOS DE REFERENCIA Y PROGRAMA DE TRABAJO DEL GRUPO DE IMPLANTACIÓN DE LA GESTIÓN DE AFLUENCIA DE TRANSITO AÉREO EN LA REGIÓN SAM (SAM/ATFM/IG)

1. TÉRMINOS DE REFERENCIA

Coordinar el Proyecto de Implantación ATFM SAM, acorde a los Objetivos Estratégicos de la OACI, la metodología de mejoras por bloques del sistema de aviación (B0-RSEQ, B0-NOPS) y las metas establecidas por la Declaración de Bogotá.

2. PROGRAMA DE TRABAJO

- a) Evaluar y hacer los cambios juzgados necesarios en el Proyecto de Implantación ATFM SAM.
- b) Evaluar, insertar y armonizar las actividades del Proyecto ATFM SAM relacionadas a los planes de acción de implementación ATFM de los Estados SAM.
- c) Examinar los planes nacionales existentes sobre ATFM; así como los planes ATFM de otras regiones u organizaciones internacionales.
- d) Examinar los aspectos técnicos y operacionales relativos a ATFM;
- e) Preparar la documentación necesaria sobre ATFM;
- f) Evaluar el mejoramiento de la afluencia de tránsito mediante secuenciación (B0-RSEQ), con miras a permitir una aplicación óptima de nuevos conceptos de espacio aéreo basados en PBN, principalmente la utilización de CDO y CCO.
- g) Seguimiento de la Implantación ATFM, a fin de garantizar su armonización intra e inter regional, así como entre los Estados involucrados.
- h) Establecer los requerimientos de capacitación con respecto a la ATFM.
- i) En coordinación con la Oficina NACC de México, considerar las actividades necesarias para garantizar la armonización de la implantación ATFM en las Regiones CAR y SAM, de acuerdo con el Programa ATFM del GREPECAS.

3. COMPOSICIÓN

Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Guyana, Guyana Francesa, Ecuador, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay, Venezuela e IATA.

4. RELATOR

Víctor Marcelo de Virgilio (Argentina)
Mauricio Corredor Monroy (Colombia)

ENCUESTA ATFM	ARG (ANAC)	ARG (DGCTA)	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES
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.	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO			NO	SI	NO		NO	SI	Argentina (ANAC): Se coordinará con el prestador de los servicios de tránsito aéreo (DGCTA) la posibilidad de implantar una FMU. Argentina (DGCTA): No se han establecido. Está prevista la contratación de especialista OACI para la implantación ATFM, inicialmente con una FMU. Brasil: Brasil ya implementó el ATFM (CGNA). Chile: Con fecha 01 Noviembre 2012 se establece la FMP del ACC Santiago, dependencia responsable por dicho puesto. Colombia: Si. Unidades de gestión de afluencia de tránsito aéreo y capacidad – FCMU COLOMBIA. Ecuador: A la fecha y por diferentes motivos en el país aún no ha sido posible la implantación de unidades FMU/FMPM; sin embargo y de acuerdo a una nueva política de la Dirección de Navegación Aérea de integración y armonización con los requisitos y necesidades regionales OACI, recién a partir de los próximos meses se tiene previsto iniciar con el proyecto de creación de una unidad ATFM (FMU) con ámbito nacional y bajo la administración de la DNA. La misma tendrá a cargo la realización del estudio y análisis para determinar la capacidad de pista y de sectores ATC de los principales aeropuertos del país, así como la instrucción a personal ATC del resto de aeródromos donde sea necesario la implantación de unidades locales de gestión de flujo (FMP). Panamá: Implantará una herramienta para asignación de SLOTS en una FMP. Paraguay: El Estado Paraguay cuenta con una Unidad Central de Flujo de Tránsito Aéreo (C.F.M.U.) y será la dependencia responsable por la implementación del Sistema ATFM en el Paraguay. Perú: El Estado está en proceso de implantación ATFM como FMU. Uruguay: 3 personas capacitadas Venezuela: Si, una FMU en Maiquetía

ENCUESTA ATFM	ARG (ANAC)	ARG (DGCTA)	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES
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.	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO			NO	SI	SI		SI	SI	Argentina (ANAC): La ANAC cuenta con muy escaso personal en ATFM y ninguno ha realizado curso de cálculo de capacidad. Argentina (DGCTA): Sí, el personal se encuentra realizando otras funciones. Brasil: Cuentan con personal capacitado en ATFM, que ha sido actualizado desde la implementación. Chile: Contamos con un especialista en ATFM y 6 en cálculo de capacidades de pista y sectores ATC. Actualmente solamente 2 personas se encuentran realizando funciones en la implantación del ATFM. Colombia: Si, aunque se requiere mayor gestión del talento humano en esta especialidad. Ecuador: Ecuador informa que está procediendo a capacitar personal. Panamá: Se preparan ATCOS experientes para trabajar en FMP del ACC. Paraguay: Actualmente se cuenta con personal capacitado en cuanto a la implementación del Sistema ATFM, y los mismos son los responsables Normativos (CFMU) y Operativos (FMU-SGAS y FMU-SGES) en la mencionada actividad. Perú: Se cuenta con personal, pero no realiza funciones ATFM. Venezuela: Si existe personal capacitado con la metodología adoptada de Brasil; actualmente se encuentra aplicándose en la República Bolivariana de Venezuela.

ENCUESTA ATFM	ARG (ANAC)	ARG (DGCTA)	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES
3. En caso de NO contar con personal capacitado, indique de cuántas personas dispone para que reciban capacitación en el plan de implantación ATFM.		8	4	-	1	-	4			6	5	7		4	11	Argentina (ANAC): La ANAC debería designar personal para esta función. Argentina (DGCTA): Se dispone de 8 personas. Chile: A pesar de contar con un ATC especialistas en ATFM, se hace muy necesario contar con más persona, toda vez que la implantación requiere de un equipo de trabajo. Actualmente disponemos de 3 personas para recibir capacitación. Colombia: Se requiere como mínimo cinco (5) personas. Ecuador: Para el propósito que se persigue sería conveniente capacitar al menos a 4 personas. Paraguay: Inicialmente son 3 personas. La capacitación pendiente sería, (1) Curso Avanzado de Preparadores para el Cálculo de Capacidad de Sectores ATS; (1) Curso de Gerenciamiento ATFM; (3) Calculo de Capacidad de Pista (Aeroportuario).
4. En su Estado¿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.	1	1	3	48	8	1	2			1	2	2		0	5	Argentina (ANAC): Aeroparque cuenta con cálculo de capacidad de pista. Argentina (DGCTA): Aeroparque. Se considera realizar los cálculos de capacidad en los AD de Ezeiza, Córdoba y San Fernando. Brasil: Brasil presentó su lista en la última SAM/IG, pero enviará una lista más actualizada de cálculo de capacidad de pista. Chile: Actualmente contamos con las capacidades de pista de: SCEL, SCFA, SCCF, SCIE y SCTE. Colombia: Únicamente uno. Se requiere cálculo para once (11) aeropuertos internacionales y cinco (5) nacionales. Ecuador: Quito, Guayaquil, Paraguay: Aeropuertos Internacionales de: “Silvio Pettirossi” de Asunción y el “Guarani” de Minga Guazú. Perú: Dos aeropuertos, con datos actualizados Uruguay: SUMU y SULS. Venezuela: SVMi, SVMC, SVMG, SVBC y SVPR

ENCUESTA ATFM	ARG (ANAC)	ARG (DGCTA)	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES
5. En su Estado ¿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.	0	0	0	1	0	0	0			0	0	1		0	0	Brasil: Existe un cálculo de capacidad de plataforma (Aeropuerto Internacional Guarulhos São Paulo-SP). Esta información fue proporcionada por GRU- (Administración Aeroportuaria Guarulhos). Chile: Consideramos que requieren de cálculo: SCEL, SCIE y Loa de Calama. Colombia: Ninguno. Se requiere para varios aeropuertos ya que la capacidad de este recurso carece de gestión en relación a la demanda creciente. Ecuador: Ninguno de los aeropuertos del país cuenta con cálculo de capacidad de plataforma; sin embargo consideraría que los aeropuertos de Quito, Guayaquil, Nueva Loja, Coca, Shell Mera, Cuenca y Manta requieren del estudio de dicho cálculo. Panamá: Solicitará los datos a Tocumen S.A. Paraguay: No se cuenta actualmente con el mencionado cálculo por falta de expertos (especialistas), que hayan sido capacitados para tal efecto y es necesario efectuar el mencionado cálculo en los dos aeropuertos internacionales antes citados: “Silvio Pettirossi” de Asunción y el “Guaraní” de Minga Guazú. Perú: Cusco 7 posiciones C/D y 4 posiciones A/B. Uruguay: SUMU y SULS. Venezuela: Ninguno. Aún no tenemos personal capacitado para dicho cálculo y si tenemos aeropuertos para realizar el cálculo, el aeropuerto internacional de Maiquetía
6. Para el aeropuerto que considere más importante indique en términos de número de operaciones por hora:																Chile: SCEL Perú: SPIM.
Capacidad de pista	X	X		SBGR 47	SCEL 40	70 SKBO	29				SGAS 23	SPJC 32		X	SVMI 34	

ENCUESTA ATFM	ARG (ANAC)	ARG (DGCTA)	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES
Capacidad de plataforma	X	X	X		X		X				X			X	X	
Capacidad de Sector ATC	X	X	10 Sector 2 FIR BS		9	30 Llegadas SKBO	X				8 (Número N)	TMA 8		X	Sector 1 26 Sector 2 28	
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	X	20	0	15	15	4	1			2	1	8		20	2	
Capacidad de plataforma	X	N/A	X	X	X		X			X	X	X		X	0	
Capacidad de Sector ATS	X	X	1	13	4	4	1			2	1	8		20	2	
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.																Argentina (ANAC): No contamos con esta información. Argentina (DGCTA): No se responde a esta pregunta, por no disponer de la información necesaria. Brasil: No hay aeropuerto en Brasil operando sobre su capacidad, ya que los aeropuertos críticos ya fueron coordinados por la CGNA. Sin embargo, algunas veces el aeropuerto de SBGR requiere de medidas ATFM para equilibrar la capacidad y la demanda, ya que está trabajando en la ampliación de sus plataformas y puertas; sin embargo, cuando se finalice con la reducción de la separación ATC mínima propuesta en la aproximación final, su capacidad se incrementará.

ENCUESTA ATFM	ARG (ANAC)	ARG (DGCTA)	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES
																Chile: SCEL en las horas punta ultrapasa la capacidad declarada (40 acft/h). Los factores que influyen en este desbalance son: Itinerario de los Operadores Aéreos; Operación de aeronaves CAT A y B; Condiciones meteorológicas adversas (baja visibilidad-viento) y mantenimiento de área de maniobras. Colombia: El Dorado; factores que afectan: capacidad sectores llegada/salida; mezcla de flota; configuración pistas; aproximaciones paralelas DEP. Ecuador: Aeropuerto Quito: hace falta una redefinición de rutas, mejorar y optimizar los sectores ATC y de espacios aéreos en general, mejorar la planificación, coordinación y asignación de los espacios de estacionamiento de aeronaves por parte del administrador aeroportuario. Finalmente, y lo más importante, implementar una unidad ATFM que permita recomendar políticas de mejoramiento de infraestructuras y/o de equipamiento, así como de una optimización de los recursos disponibles encaminadas a satisfacer la demanda de los explotadores aéreos sin descuidar la seguridad operacional. Aeropuertos de Cuenca, Shell Mera, Manta, Coca y Nueva Loja: superan la demanda a la capacidad de pista por cuanto sus infraestructuras de pista, calle de rodaje, plataformas y terminales son muy pequeñas, además se hace necesario también un análisis integral de las dependencias y sectores ATC en cuanto a equipamiento y rutas ATS bajo los criterios de gestión ATFM. Aeropuerto Internacional de Guayaquil: al igual que el aeropuerto de la capital, debe realizarse una redefinición y análisis integral de todas las rutas ATS, de espacios aéreos y sectores ATC, bajo criterios de ATFM, PBN, navegación RNAV/RNP, etc. Panamá: Ampliará 1 calle de rodaje y se construye la terminal SUR Paraguay: En la actualidad en la FIR ASU no encontramos aún ningún indicador operacional que afecte la capacidad de nuestra demanda.

ENCUESTA ATFM	ARG (ANAC)	ARG (DGCTA)	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES
																Perú: Los factores operacionales que afectan: la gestión y diseño de las plataformas influye en la capacidad y pericia del personal. Uruguay: SULS en temporada estival. Factores: Capacidad de pista, capacidad de plataforma y capacidad de aeropuerto. Venezuela: Aeropuerto Internacional de Maiquetía: afectan la capacidad, los ángulos de 45 grados de la pista 10/28, salidas y entradas de aeronaves de diversidades envergaduras, desplazamiento del umbral de pista.

APÉNDICE E

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM EN LA FIR LIMA

Descripción de las Tareas	Fecha	Estado	Responsable (persona u organización a cargo)	Observaciones
1. Cálculo de Capacidad de pista, espacio aéreo y capacidad de plataforma				
1.1. Realizar el Cálculo de la Capacidad de Pista de los principales aeropuertos. a) Cálculo de capacidad de pista del AIJCH (Lima) b) Cálculo de capacidad de pista del AIVA (Cusco)	Jul 2014 Feb 2015	Realizado Realizado	DGAC - Perú DGAC - Perú	Todos los resultados de los cálculos deberán ser actualizados si se observa un aumento significativo en la demanda.
1.2. Realizar el Cálculo de Capacidad del espacio aéreo. a) Capacidad de Sectores ATC ACC Lima b) Capacidad de Sector ATC TMA Cusco	Sep 2014 Feb 2015	Realizado Realizado	CORPAC S.A. DGAC - Perú	
1.3. Realizar el Cálculo de Capacidad de Plataforma de los principales aeropuertos. a) Capacidad de plataforma de AIJCH (Lima) b) Capacidad de plataforma de AIVA (Cusco)	Feb 2015 Sep 2014	Pendiente Realizado	LAP DGAC - Perú	
1.4. Presentar las conclusiones de la capacidad de pistas y del espacio aéreo.	- Abr 2015	Realizado	DGAC/CORPAC	
2. Determinación de la demanda Proyectada				
2.1. Realizar estudios de demanda del espacio aéreo por parte de los usuarios para los próximos 10 años como mínimo.	Oct 2014	Realizado	DGAC - Perú	LAP y LAN realizaron proyecciones de demanda hasta el 2040, estudios presentados en el ACC Meeting (<i>Airport Consultive Collaborative</i>).
2.2. Determinar los factores operacionales que afectan la demanda y la capacidad del aeropuerto de Lima para optimizar la utilización de la capacidad existente, incluyendo simulaciones de ser necesario.		Pendiente	LAP/CORPAC	LAP y CORPAC deberán trabajar en conjunto para optimizar temas de capacidad y manejo de plataforma
3. Acciones para la implementación de FMU en ACC				

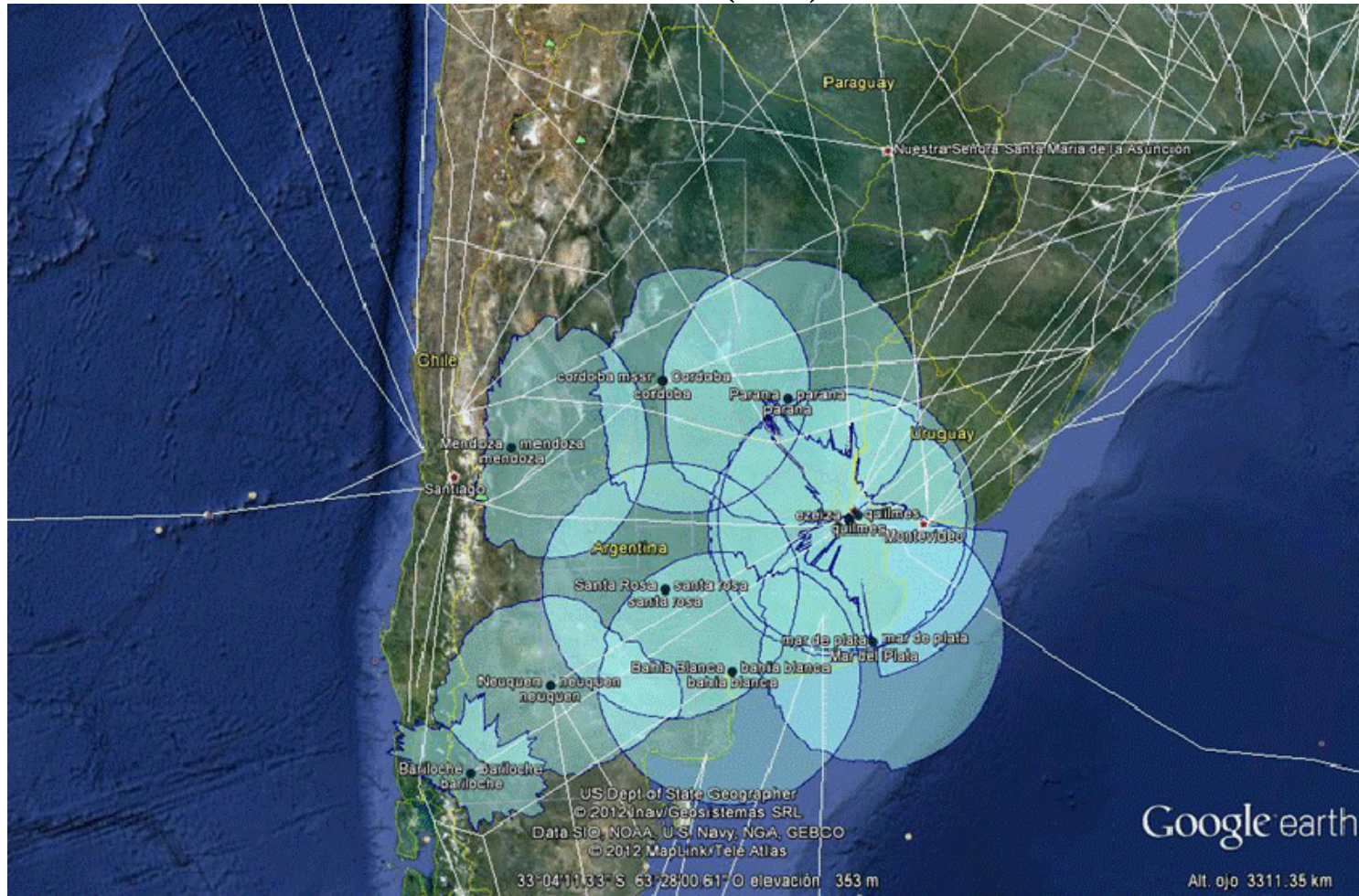
Descripción de las Tareas	Fecha	Estado	Responsable (persona u organización a cargo)	Observaciones
3.1. Desarrollar un concepto operacional ATFM básico. a) Elaboración de CONOPS ATFM FIR Lima b) Elaboración de manual ATFM FIR Lima	Set/2014 Abr/2015	En elaboración	DGAC - Perú	Plazo para la entrega de ambos documentos Jun 2015
3.2. Identificar las limitaciones que hacen que la capacidad se reduzca.		Realizado	DGAC - Perú	
3.3. Identificar y aplicar métodos para evaluar los impactos climáticos en el sistema.		Pendiente	DGAC - Perú	Plazo (Set 2015)
3.4. Desarrollar una base de datos para analizar la demanda de llegadas y salidas en los principales aeropuertos y espacios aéreos, para el aumento de la misma en los siguientes periodos de tiempo: mensual, anual, diario y horario.		Pendiente	DGAC - Perú	Plazo (Dic 2015)
3.5. Capacitación de personal para la implantación del ATFM a) Replicar los cursos y talleres para implantación ATFM, por parte del personal previamente capacitado por OACI. b) Replicar y adaptar sistemas ATFM exitosos en la Región.		Pendiente	DGAC - Perú	Plazo para la realización de los cursos Jun 2015
		Pendiente	CORPAC S.A. DGAC - Perú	Plazo (Sep 2016)
3.6. Identificar los periodos en que la demanda excede a la capacidad tanto actual y proyectada, luego equilibrar demanda/capacidad en las 3 fases ATFM estratégico, táctico y pre táctico.		Pendiente	CORPAC S.A. DGAC - Perú	El plazo para esta tarea dependerá de la capacitación que se brinde al personal.
3.7. Implementación de la dependencia ATFM (FMU). a) Pantalla radar para visualización de tránsito. b) Equipos de radio comunicación. (Monitoreo de frecuencias) c) Equipo de comunicación para coordinación con FIR adyacentes. d) Coordinación de NOTAM/mensajería. e) Coordinación con MET f) Enlace militar.		Pendiente	CORPAC S.A. DGAC - Perú	Plazo para la implementación física de la dependencia (Jul 2016)
3.8. Inicio de operaciones de la FMU a) Fase pre-operacional b) Fase operacional		Pendiente	CORPAC S.A. DGAC - Perú	La primera fase será una etapa de prueba, tendrá una duración de 3 meses e iniciara en Ago 2016

Descripción de las Tareas	Fecha	Estado	Responsable (persona u organización a cargo)	Observaciones
4. Implantación de CDM				
4.1. Involucrar a los grupos de interés.	Oct 2014	Realizado	DGAC - Perú	Se formó el comité A-CDM para AIJCH, presidido por LAP.
4.2. Designación del personal para llevar a cabo dicha tarea.	Oct 2014	Realizado	DGAC - Perú	
4.3. Implementación de oficina CDM para llevar a cabo reuniones diarias.				
4.4. Establecer una dependencia CDM con personal designado y capacitado, de todos los involucrados.		(4.3 - 4.5) Pendiente	CORPAC S.A.	Feb 2016
4.5. Establecer normativa y procedimientos para la participación en el CDM				
4.6. Implementar un software que se adapte a las necesidades de los usuarios para la participación en el CDM.		4.6 - 4.7) Pendiente	CORPAC S.A	Feb 2016
4.7. Identificar al personal y los números de teléfono operacionales que servirán como punto de contacto para los temas ATFM en cada ACC, TMA, TWR, CCO aerolínea, CCO aeropuerto, Meteorología, Militares, Aviación General y otros.				
5. Análisis post-operacional y retroalimentación de sistema				
Una vez implantado el FMU, se requerirá personal para el análisis y retroalimentación del sistema de manera continua, para corrección de posibles fallas. a) Elaborar indicadores de performance según el manual CDM. b) Realizar el seguimiento de los indicadores de performance		Pendiente	DGAC - Perú CORPAC S.A	De cumplirse los plazos estimados, la primera retroalimentación del sistema se realizará en Feb 2017

APPENDIX F - APÉNDICE F

Longitudinal separation in some portions of the SAM Region Separación longitudinal en algunas porciones de la Región SAM

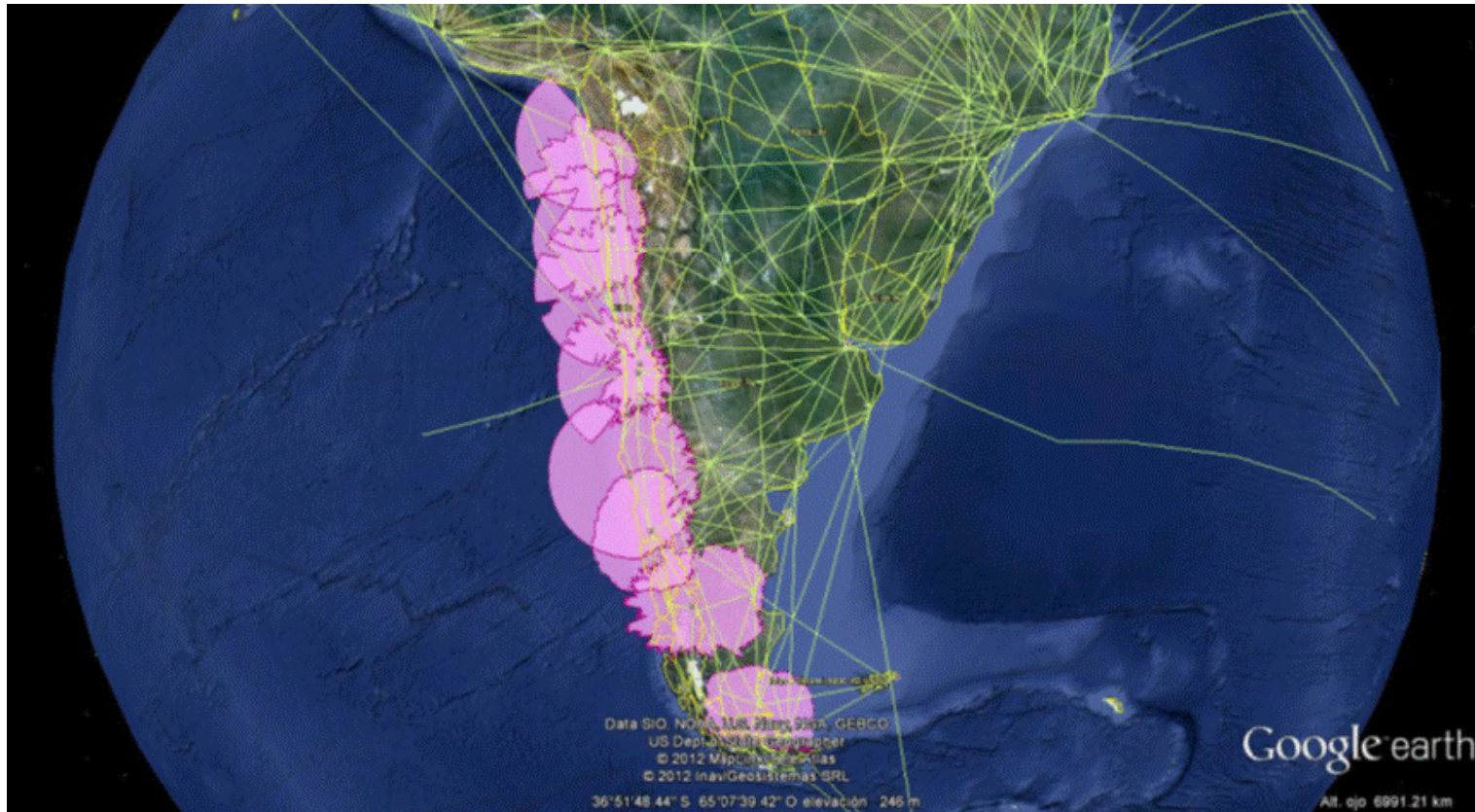


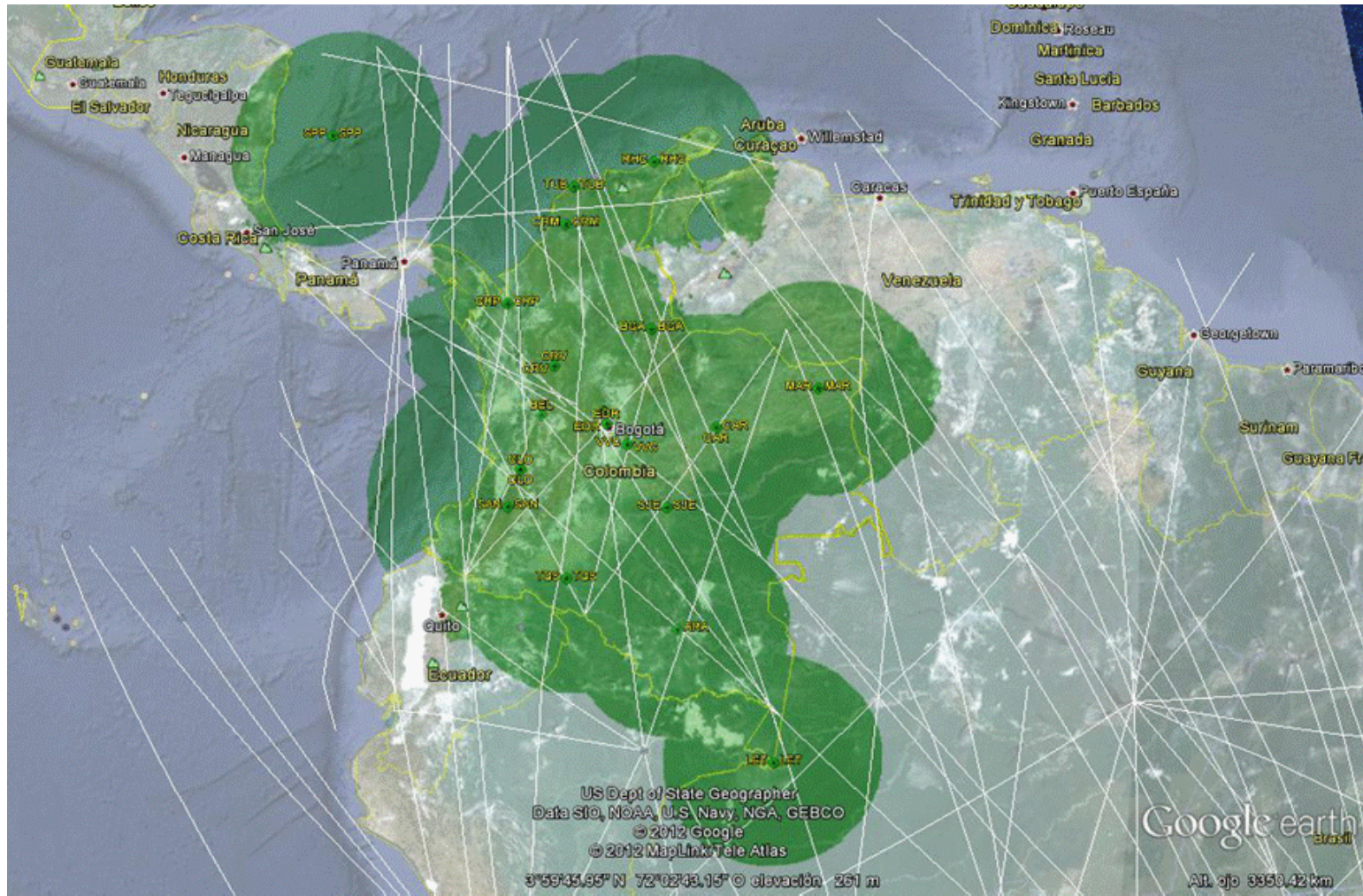
APPENDIX G – APÉNDICE G**SAM RADAR COVERAGE DIAGRAMS – DIAGRAMAS DE COBERTURA DE RADAR SAM****ARGENTINA (FL250)**

BRAZIL (FL200)

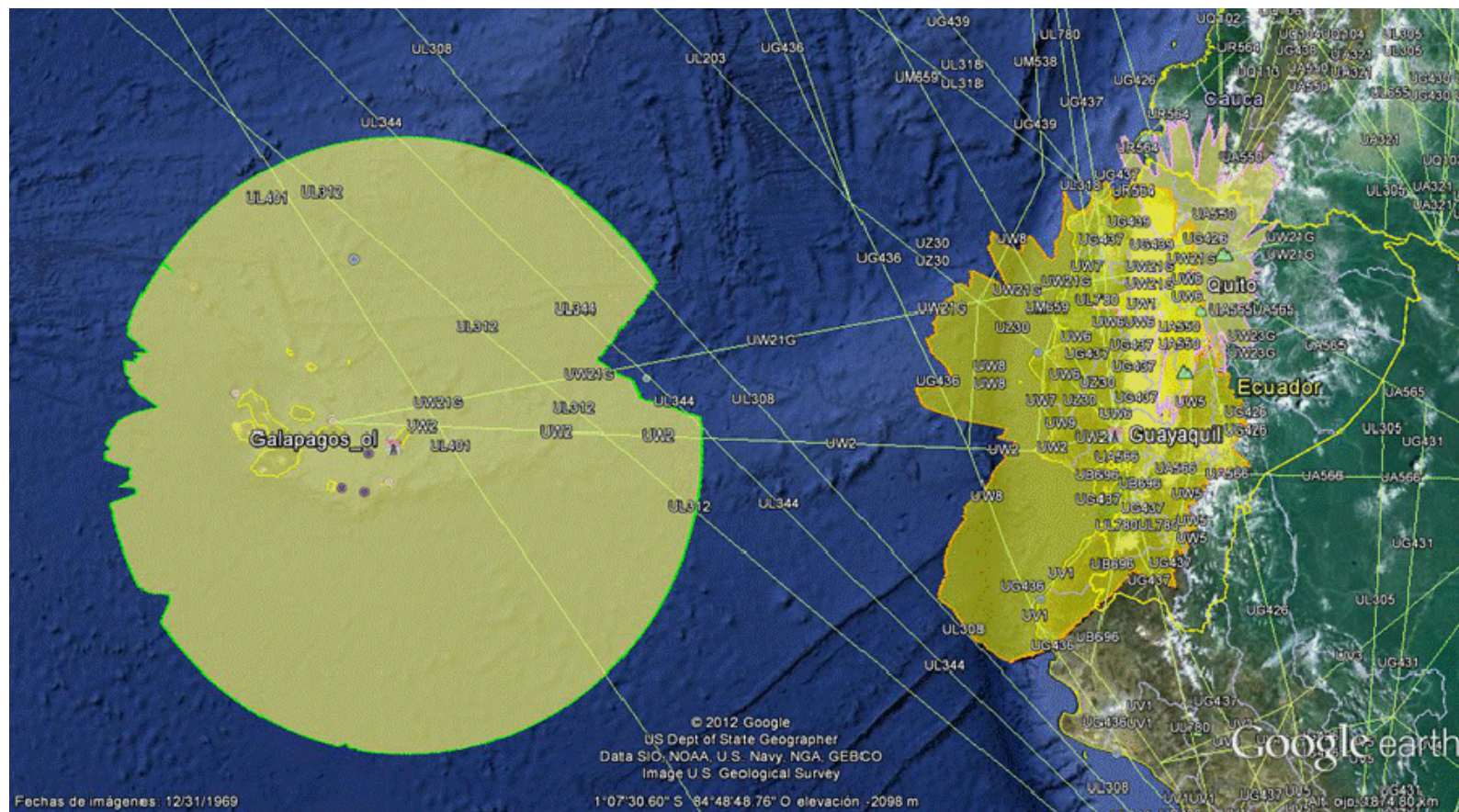
BOLIVIA (FL250)



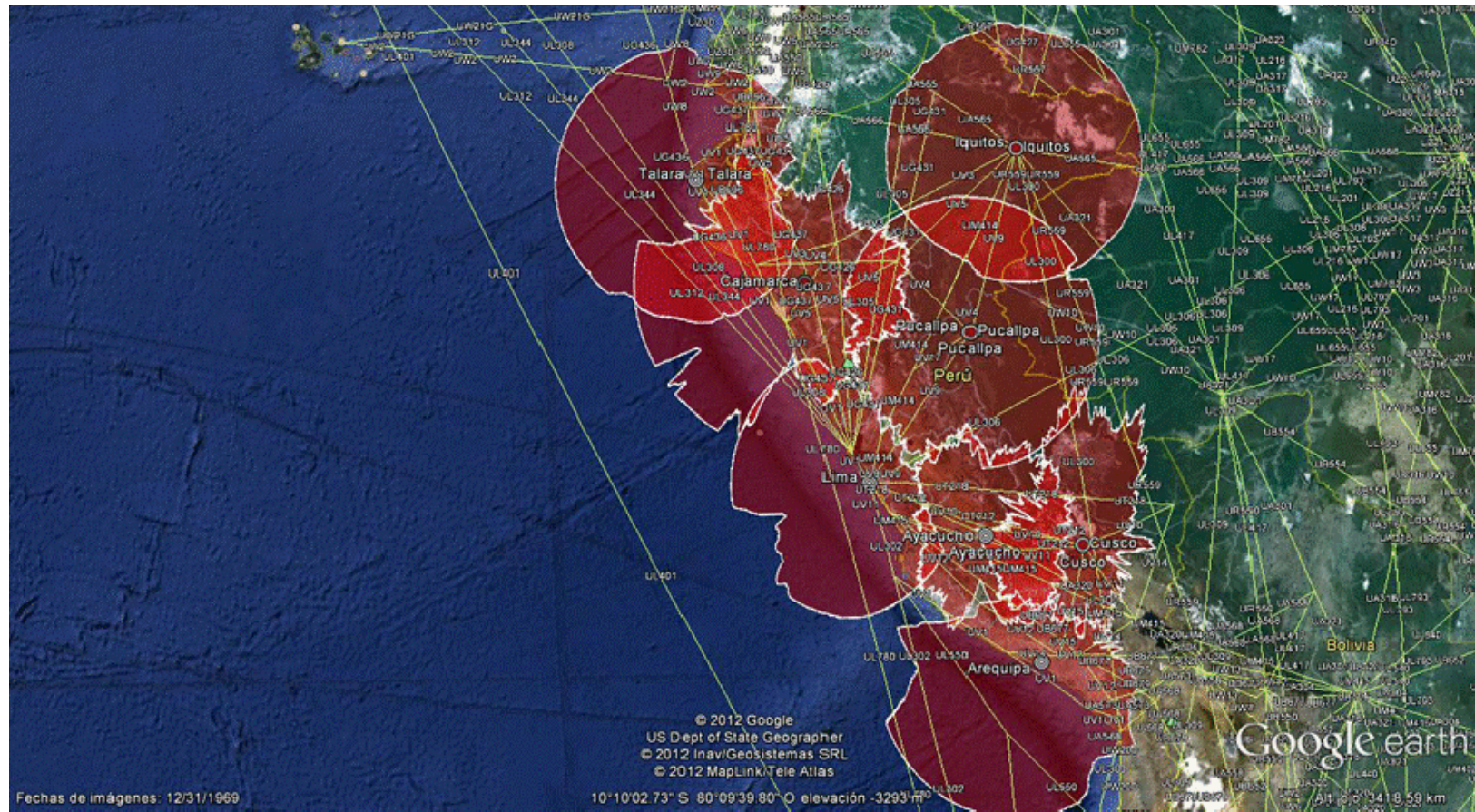
CHILE (FL250)

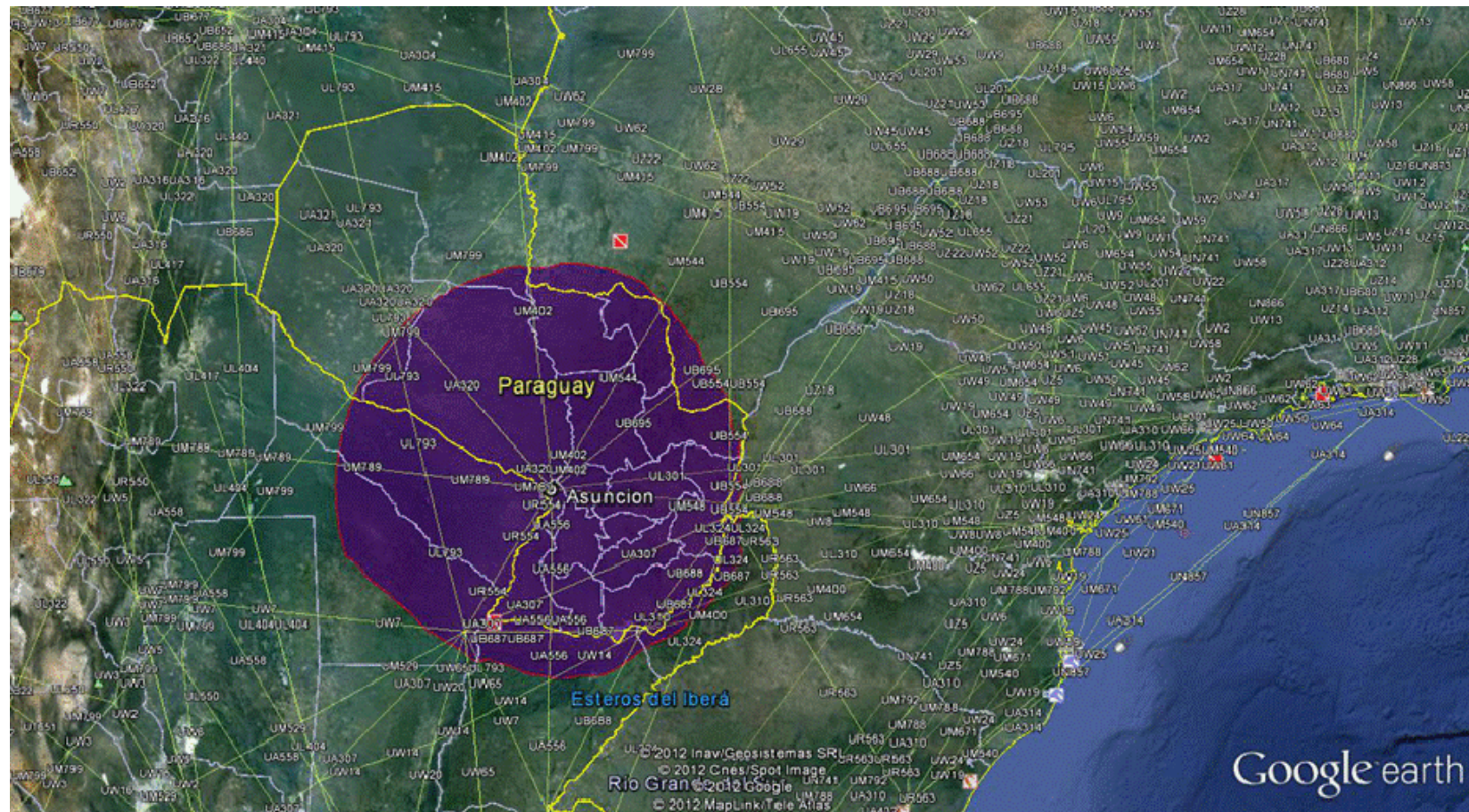
COLOMBIA (FL250)

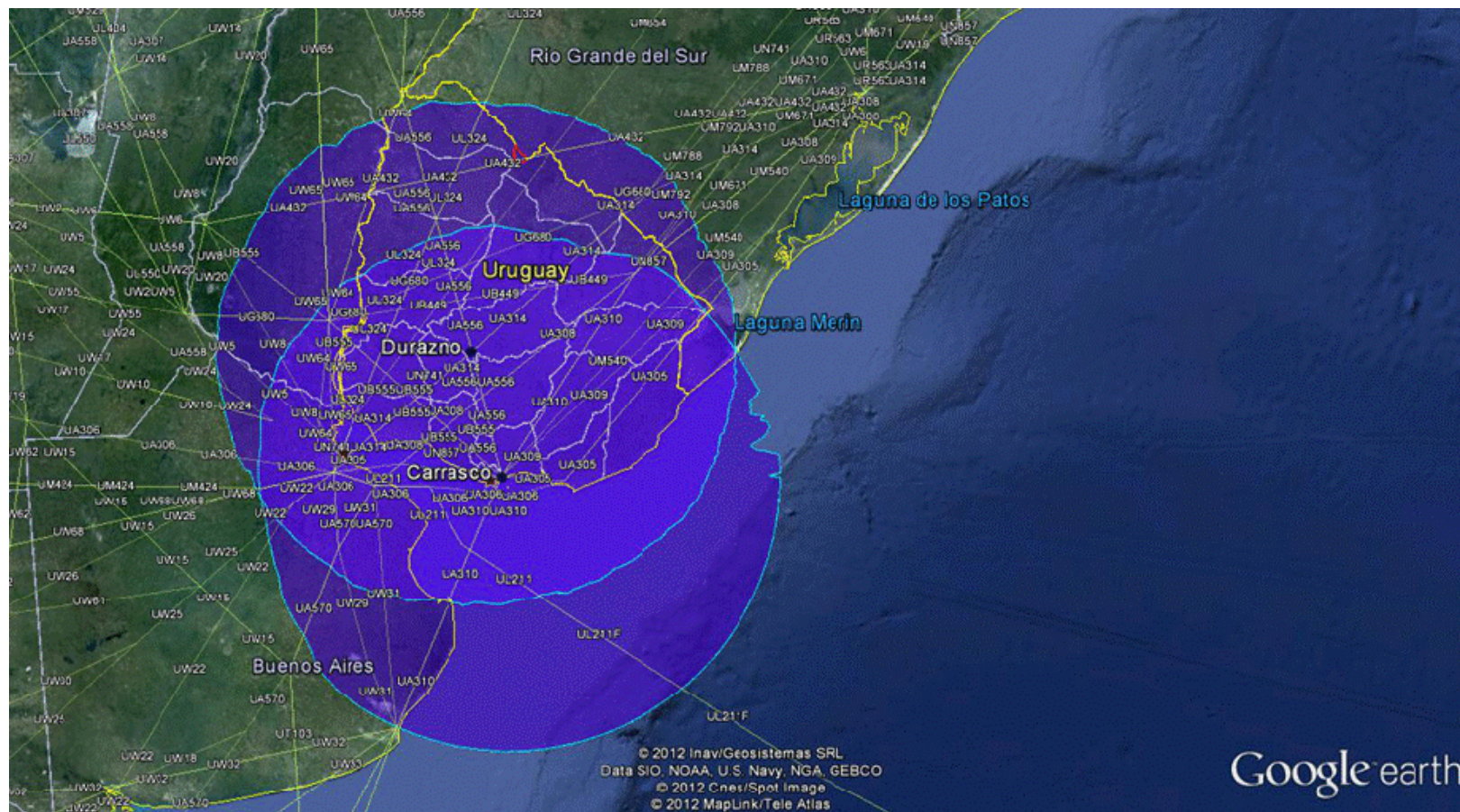
ECUADOR (FL250)

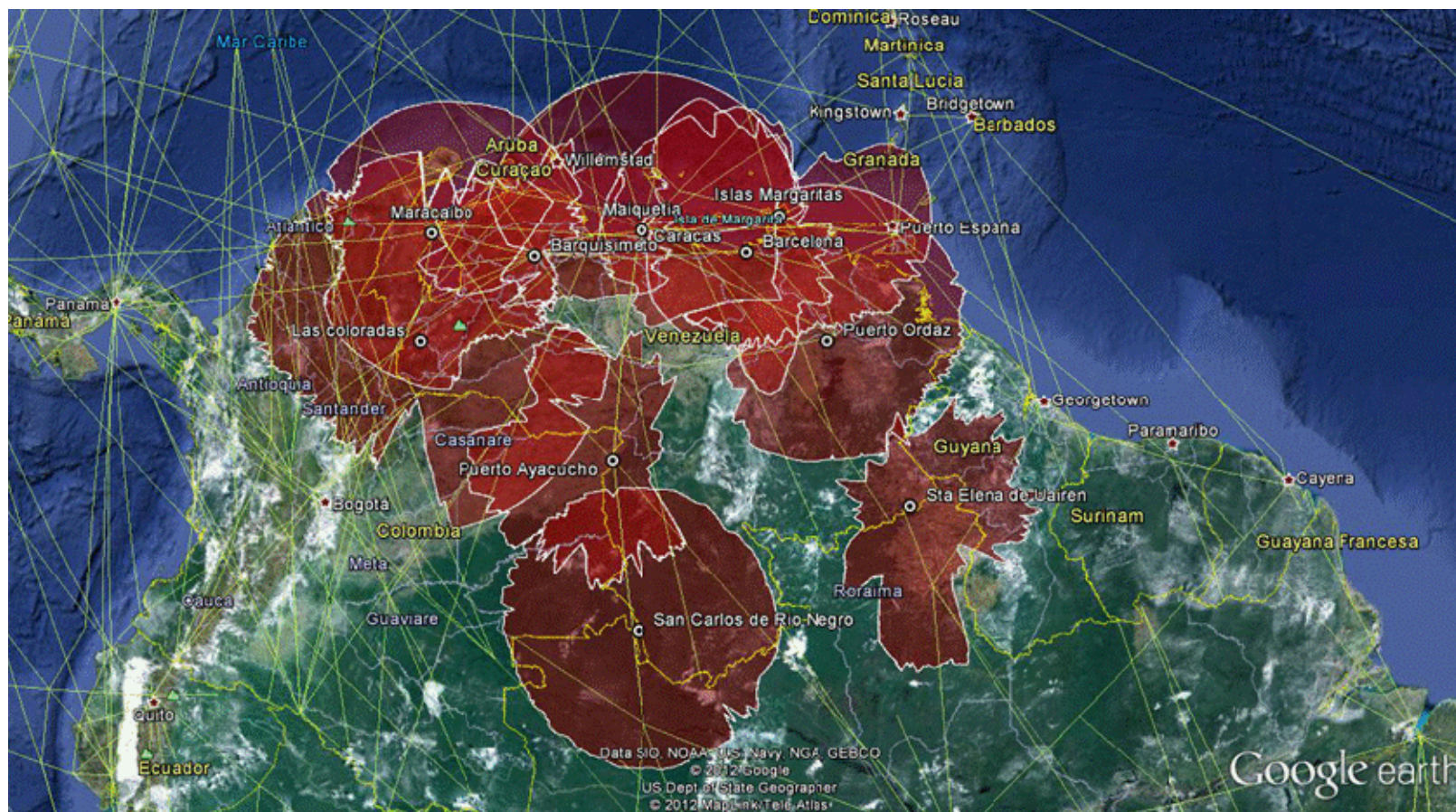


PERU (FL250)



PARAGUAY (FL250)

URUGUAY (FL250)

VENEZUELA (FL250)

TOTAL SAM REGION

APÉNDICE H

PLAN DE ACCIÓN

MEJORA Y ARMONIZACIÓN DE LAS SEPARACIONES LONGITUDINALES EN LA FIR (CONTINENTAL)

- a. **Fase 1:** Modificar la metodología de separación utilizada por el ATC en la Región sin la implementación de cualquier nuevo sistema CNS.
 - i. Análisis de las deficiencias: no hay requisitos adicionales ATM o CNS en esa fase. Confirmar la cobertura de comunicaciones VHF en los límites de FIR.
 - ii. Acciones requeridas:
 - Cambio, gradual, a partir de la separación longitudinal convencional basada en tiempo (10 minutos) o distancia (80nm), comúnmente utilizado en la Región SAM al cruzar FIR, para 20 NM, aplicándose GNSS.
 - Modificar/actualizar Cartas de Acuerdo Operacionales.
 - iii. Mejora: aplicación de la separación longitudinal convencional basada en distancia, con la utilización de equipos de medición de distancia (DME) y/o GNSS (20nm) – (mismo número Mach)
 1. Requisitos: Actualmente disponibles = Comunicación piloto/ATC directa en VHF. GNSS y/o DME.
 2. Ganancia: reducción de 60nm en la separación longitudinal; mayor disponibilidad de FL.
- b. **Fase 2:** Modificar la separación longitudinal convencional para separación radar (continental)
 - i. Análisis de las deficiencias: Análisis CNS para confirmar la superposición de cobertura radar.
 - ii. Acción Requerida: Modificar/actualizar Cartas de Acuerdo Operacionales para la transferencia radar entre las FIR con capacidad de vigilancia y cobertura adecuada.
 - iii. Mejora: aplicación de separación longitudinal radar (10NM) (mismo número Mach).

**Cuestión 4 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

4.1 Bajo esta cuestión del orden del día, la Reunión analizó las siguientes notas de estudio:

- a) NE/10 - *Avances en la implantación y operación de la REDDIG II*; (Presentada por la Secretaría);
- b) NE/11 - Seguimiento en la operación de la predicción de la disponibilidad RAIM; (Presentada por la Secretaría);
- c) NE/12 - *Seguimiento a las actividades del Proyecto Regional RLA/03/902 SACCESA (Solución de Aumentación para Caribe, Centro y Sudamérica – Regiones CAR/SAM)*; (Presentada por la Secretaría);
- d) NE/13 - *Seguimiento en la implantación de las actividades del proyecto Aplicaciones Tierra-tierra y tierra-aire para la Región SAM (Proyecto D2)*; (Presentada por la Secretaría);
- e) NE/16 - *Conexión AMHS SITA en la Región SAM*; (Presentada por SITA);
- f) NE/17 - *Circular para el uso del GNSS como medio primario de navegación e inicio de la implantación del ADS-B en Colombia*; (Presentada por Colombia);
- g) NE/18 - *Seguimientos de las actividades para el acceso a la red SITA de enlace de datos a través de la REDDIG II* (Presentada por la Secretaría);
- h) NE/19 - *Comunicaciones orales entre dependencias ATS adyacentes de frontera*; (Presentada por la Secretaría); y
- i) NE/22 - Resultado de la validación del impacto de la ionósfera en la operación GBAS en Brasil (Presentada por Brasil).

4.2 Las notas de estudios arriba indicadas abarcaron los siguientes temas:

- Actividades realizadas en el Proyecto de Arquitectura de la ATN SAM, D1.
- Actividades realizadas por el Proyecto Aplicaciones tierra – tierra y aire – tierra de la ATN, D2.
- Seguimiento al Servicio de operación de predicción de la disponibilidad RAIM.
- Resultados de la validación del impacto de la ionósfera en la operación GBAS en Brasil
- Seguimiento a las actividades del proyecto RLA/03/902 SACCESA

Actividades realizadas en el Proyecto de Arquitectura de la ATN SAM, D1***Avance en la implantación de la REDDIG II***

4.3 La implantación efectiva de la REDDIG II comenzó el 15 de enero de 2015 y se completó 17 días después, es decir el 31 de enero del presente año.

4.4 Previo a estas actividades, la empresa contratista INEO había procedido a la instalación del equipamiento, cableados y accesorios necesarios, en todos los Estados involucrados en el Proyecto.

4.5. La implantación operacional se efectivizó mediante las siguientes fases, con las particularidades que se señalan:

- a) Preparación para la migración.
- b) Pruebas de la red terrestre.
- c) Finalización de las instalaciones outdoor.
- d) Puesta en marcha de la red satelital.
- e) Finalización.
- f) Adicionalmente y desde mediados de marzo se iniciaron los trabajos para la habilitación de la nueva red MEVA III, a cargo de la empresa COMSOFT. En ese orden, la interconexión MEVA III – REDDIG II en Maiquetía y Bogotá estuvo a cargo de la empresa mencionada, mientras que dicha interconexión, en el nodo Tegucigalpa fue realizada por la Administración de la REDDIG.

4.6 Los participantes directos de estas actividades fueron:

- a) Un representante de INEO en cada nodo y su jefe instalador desde Manaos.
- b) Los puntos focales designados por cada Estado y otros técnicos locales.
- c) El experto REDDIG desde Manaos.
- d) Secretaría de la Oficina Regional.

4.7 Es importante destacar que, desde el 13 de enero y hasta el 3 de febrero de 2015 se efectuaron teleconferencias todos los días, excepto los domingos, permitiendo monitorear en tiempo real el grado de avance y adoptar las medidas necesarias para efectuar las correcciones que hicieran falta.

4.8 Los siguientes hitos permitieron dar un eficaz seguimiento a las actividades desarrolladas:

- a) Pruebas de aceptación Provisional (PSAT): para ello se utilizó el documento PSAT – NAT – NT 2022-2141167C rev H, y para la aceptación de esta fase los puntos focales firmaron los documentos respectivos. Los resultados de las mismas pueden observarse en www1.lima.icao.int/reddig, mientras que en el **Apéndice A** se presenta un resumen de las actividades pendientes de resolución.
- b) Operación de la REDDIG post PSAT: de acuerdo a los términos contractuales establecidos entre OACI e INEO, esta última tenía cuarenta (40) días para solucionar los inconvenientes observados durante las PSAT. A la fecha ese plazo se ha cumplido, pero la mayoría de los asuntos pendientes aún se encuentran sin solucionar. En este orden, el último hito contractual (FNAT) no será firmado por los puntos focales hasta tanto no se corrijan los aspectos pendientes de resolución indicados en el resultado de las PSAT.
- c) Repuestos de la REDDIG II: para almacenar los repuestos de la nueva red, en el Oficina Regional se adecuó un sitio que posee las características adecuadas para tal función (controlador de humedad, piso antiestático, racks, etc.). El detalle de los mismos se puede encontrar en el sitio web indicado precedentemente (www1.lima.icao.int/reddig). En el mismo ámbito se encuentran los repuestos de REDDIG I; respecto al equipamiento de esta red anterior se circuló una nota a los Estados a fin se sirvan indicar la factibilidad de disponer del mismo para una hipotética venta como otras figuras, la que debe ser respondida por los mismos antes del próximo 15 de mayo.

- d) Interconexión MEVA – REDDIG: los trabajos de interconexión se realizaron:
- 1) En Tegucigalpa, mediante la intervención del técnico de CORPAC (Perú), COCESNA, INEO y de la Administración de la REDDIG. Los servicios interconectados son circuitos orales ATS entre el ACC CENAMER y los ACC de Guayaquil y Bogotá.
 - 2) En Bogotá y Maiquetía, a cargo de la empresa COMSOFT. En Maiquetía los trabajos finalizaron a finales del mes de marzo, mientras que, en Bogotá finalizaron el 8 de mayo. A la fecha de los servicios previstos en Maiquetía queda pendiente el circuito AFTN Caracas Atlanta y en Bogotá queda pendiente todos los circuitos orales ATS y los circuitos AFTN Lima Atlanta y Brasil Atlanta. Una vez finalizadas las tareas se contará con:
 - En Maiquetía: circuitos orales directos y conmutados con San Juan, Curazao y Aruba, y dos circuitos AFTN con Curazao y Atlanta.
 - En Bogotá: tres circuitos AFTN, dos de ellos con Atlanta (Lima – Atlanta y Brasil – Atlanta) y uno con Panamá, así como tres líneas calientes con Jamaica, Curazao y Panamá, y ocho circuitos orales conmutados.
- e) Cuarta Reunión técnico – operacional de la REDDIG II (RTO/4): realizada en Manaus entre el 20 y 21 de Abril pasado, y donde se revisaron los procedimientos de las labores de mantenimiento y operación, las coordinaciones entre los técnicos de cada nodo y el experto REDDIG en Manaus, los procedimientos para reporte de fallas y para el envío y recepción de equipos para reparación, y otros asuntos relacionados al funcionamiento diario de la red.
- f) Curso WhatsUp Gold: dictado con el fin de profundizar los conocimientos del personal de gestión de la red, y desarrollado a continuación de la RTO/4, entre el 21 y el 24 de abril pasado.
- g) Con el fin de coordinar la operación y mantenimiento de la interconexión MEVA III REDDIG II así como el análisis de los nuevos servicios a implantar a corto y mediano de plazo, se realizará la primera reunión de coordinación MEVA III REDDIG II en Oranjestad, Aruba, del 25 al 26 de mayo de 2015. En esta reunión cuya carta convocatoria ya fue circulada están invitados todos los Estados miembros de la MEVA III y REDDIG II.

Comunicaciones orales entre centros adyacentes de frontera

4.9 La Reunión SAMIG/14 revisó la problemática existente en las comunicaciones orales entre Torres de control adyacentes de frontera, ya sean estas pertenecientes a diferentes TMA o al mismo, y se reconoció la existencia de una amplia variedad de medios de comunicaciones entre las mismas (VHF, enlaces de telefonía privados, radioenlaces, satelitales de hasta tres (3) saltos de extremo a extremo), con los distintos inconvenientes que ello implica.

4.10 En ese orden, se acordó que los Estados de la Región SAM informen los circuitos orales ATS existentes entre torres de control adyacentes, el medio de comunicación utilizado para este servicio y las medidas en curso (o que se encuentren previstas) para su mejoramiento. La información debía ser enviada a la Oficina Regional Sudamericana para el 15 de diciembre de 2014, para ser revisada durante SAMIG/15.

4.11 Al respecto, la Reunión analizó los resultados del análisis efectuado por Brasil en la NE/19 y concordó con los resultados encontrados, que indican que la mayoría de los circuitos se han implantado mediante REDDIG y tramo local hasta la dependencia fronteriza, funcionando normalmente. En el **Apéndice B** de esta cuestión del orden del día se presenta una lista con los circuitos orales ATS entre dependencias ATS adyacente de frontera.

4.12 Asimismo, la Reunión coincidió en que todos los servicios ATS orales adyacentes de frontera, concordados mediante actas de acuerdo, existentes o futuros, deben funcionar mediante:

- a) Acceso por REDDIG, siempre que los Estados involucrados lo crean necesario y que los tramos locales no agreguen saltos satelitales adicionales.
- b) Enlace de radio (VHF FM u otro que es estipule bilateralmente) en todos los casos, ya sea como medio primario o secundario.
- c) Telefonía internacional, como medio secundario o terciario.

4.13 Indistintamente a los medios seleccionados, en todos los casos las comunicaciones deben ser obligatoriamente grabadas. En este sentido, la Reunión formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/15-05: Requisitos para los servicios orales ATS entre dependencias ATS adyacente de frontera

Que los Estados y territorio de la Región SAM consideren los siguientes requisitos en todos los servicios orales ATS entre dependencias ATS adyacentes de fronteras concordados mediante actas de acuerdo, existentes o futuros:

- a) Acceso por REDDIG, siempre que los Estados involucrados lo crean necesario y que los tramos locales no agreguen saltos satelitales adicionales.
- b) Enlace de radio (VHF FM u otro que se estipule bilateralmente) en todos los casos, ya sea como medio primario o secundario.
- c) Telefonía internacional, como medio secundario o terciario.
- d) Grabación de todas las comunicaciones independientemente del medio utilizado.

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

Aplicaciones tierra – tierra

Seguimiento a la interconexión operacional de sistemas AMHS

4.14 La reunión SAMIG/14 tomó nota que, adicionalmente a las interconexiones operativas existentes (Perú – Colombia, Perú – Ecuador, Argentina – Paraguay, Guyana-Surinam), era necesario profundizar las pruebas previamente realizadas entre Perú – Brasil, Perú – Argentina, Brasil – Argentina y Brasil - España.

4.15 Con respecto a las tres primeras, lamentablemente no se ha podido avanzar en estas interconexiones, esencialmente por la implantación de la REDDIG II, trabajo que consumió la mayor

parte del esfuerzo de los técnicos de los estados involucrados, agravado, además, por los inconvenientes sufridos en los circuitos AMHS operacionales existentes.

4.16 En este sentido, los Estados involucrados informaron que harán sus mayores esfuerzos para cumplir con la culminación de estas interconexiones pautadas en la Declaración de Bogotá, de acuerdo a las fechas indicadas en la tabla de requerimientos e interconexiones AMHS y fechas de implantación indicada en el **Apéndice C** de esta cuestión del orden del día.

4.17 Con el fin de efectuar un seguimiento adecuado, en la implantación de la interconexión AMHS indicadas en el Apéndice C se realizarán teleconferencias mensuales en el 2015 a partir del mes de junio. Se espera que en la SAMIG/16 se presenten resultados concretos y satisfactorios.

4.18 Con respecto a la interconexión AHMS Brasil – España, Brasil informó la reanudación de los contactos con España y la pronta realización de nuevas pruebas para su puesta en operación.

Conexión AMHS SITA

4.19 La reunión fue informada que SITA viene operando, desde hace más de cuarenta años, un Gateway AFTN tipo B, conectándose a la red AFTN de muchos países, proporcionando todas las conversiones necesarias para permitir el intercambio de datos en forma transparente entre las organizaciones ATS y las líneas aéreas.

4.20 Asimismo, fue informada por SITA que, en virtud de la expansión de las interconexiones AMHS, dicha firma ha iniciado las conexiones AMHS con los proveedores de servicios de navegación aérea de la Región EUR/NAT que reemplazarán a las actuales conexiones AFTN, como asimismo de la intención de la empresa en realizar las coordinaciones con los estados de la Región SAM para concretar cambios similares, específicamente conectándose con Perú y Brasil.

4.21 Para la interconexión AMHS de SITA en un entorno mixto AMHS y AFTN se ha elaborado un documento AMHS/SITA Type X (Interconnection Architecture) desarrollado por el Subgrupo AFSG Operational Group de la Región EUR/NAT y aprobado por la Reunión AFSG/17. Copia del documento de Interconexión AMHS SITA versión 1.0 se presenta como **Apéndice D** de esta cuestión del orden del día.

4.22 Al respecto la Reunión acordó solicitar a la Secretaría que envíe una nota formal a todos los Estados y ANSP de la Región, donde informe de la propuesta presentada por SITA, a fin que los Estados informen sus comentarios para antes del 31 de agosto de 2015, de manera tal que SITA disponga del plazo necesario para proponer un plan de interconexión durante la SAMIG/16. Al principio, Brasil y Perú manifestaron interés de analizar la propuesta de SITA, a fin de establecer una posible futura interconexión. Al respecto la Reunión formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/15-06: Interconexión AMHS de SITA con sistemas AMHS instalados en la Región SAM

Con el fin de analizar la factibilidad de implantación de la interconexión AMHS de SITA con algunos sistemas AMHS instalados en la Región SAM en base al documento de Interconexión AMHS SITA versión 1.0 que se presenta como Apéndice D de esta cuestión del orden del día:

- a) La Secretaría envíe a todos los Estados de la Región SAM el documento de interconexión a más tardar el 15 de junio de 2015.
- b) Los Estados envíen sus comentarios e interés de realizar la interconexión de su sistema AMHS con el AMHS de SITA para el 31 de agosto de 2015 a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI.
- c) La Secretaría envíe los comentarios y decisiones formulados por los Estados a SITA a inicio de septiembre de 2015.
- d) SITA proponga un plan de interconexión AMHS con los Estados que han manifestado su interés y lo presente para la SAM/IG/16.

Integración operacional de conexiones AIDC internacionales en la Región SAM

4.23 En relación a esta actividad la Reunión fue informada respecto al avance en las interconexiones que forman parte de una misma área, el cordón del Pacífico en particular, tal lo pautado en SAMIG/14. Estas actividades se tratan en detalle en el Asunto 5 de la orden del día.

**Aplicaciones de enlaces de datos tierra - aire
Acceso REDDIG de los ANSP al enlace de datos de SITA**

4.24 Durante la Reunión SAMIG/14, se observó con interés la propuesta de SITA para que los Estados utilicen REDDIG para acceder a la red de enlace de datos AIRCOM de SITA, a fin de mejorar el cumplimiento con el requisito de alta disponibilidad para los servicios de enlace de datos ATC que se implementan en la Región sudamericana.

4.25 El uso que SITA proponía para los ANSP (Proveedor de servicios de navegación aérea) es utilizar la REDDIG para acceder al servicio ACARS de SITA, reemplazando el acceso actual a la red terrestre que SITA provee. Esto traería como beneficios el utilizar una red sumamente segura y confiable diseñada para fines ATC, con el objetivo de poder acceder al servicio de enlace de datos que cada vez es más importante en las operaciones ATC.

4.26 Asimismo la REDDIG le brindaría valor agregado a los ANSP, al ahorrarle los cargos impuestos por SITA por los enlaces de acceso actuales de la red terrestre provista por SITA al servicio ACARS de SITA.

4.27 Atendiendo que SITA le daría respaldo a cualquier ANSP que desee probar el uso de REDDIG para acceder al servicio ACARS y trabajará con el proveedor de servicio REDDIG para establecer el acceso, sin perder de vista todos los requisitos vinculados a ambas redes, la Administración de Chile aprobó el pasado 15 de abril, la ejecución de las pruebas de acceso al servicio de datos de SITA mediante el nodo REDDIG de Santiago, las que se iniciarán en julio, por un período de tres meses, por lo que los resultados serán presentados durante la SAM/IG/16.

4.28 La Reunión respondiendo a la solicitud de ARINC de poder también considerar también los enlaces de datos tierra aire de ARINC en la REDDIG II informó que ARINC presentara para la SAM/IG/16 o la Decimonovena Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/03/901 (REDDIG) RCC/19 (marzo 2016) los requerimientos de enlaces requeridos y los respectivos detalles técnicos.

Seguimiento a la operación del servicio de la predicción de la disponibilidad RAIM en la Región SAM

4.29 La Reunión SAMIG/14 decidió que el servicio de predicción de la disponibilidad RAIM se implemente en dos fases, siendo la primera de ellas de carácter experimental, por un período de un año, prosiguiendo a continuación la fase operacional definitiva, formulando para ello la Conclusión SAMIG/14-15 “Uso del servicio de predicción de la disponibilidad RAIM”.

4.30 Por otra parte, la Octava Reunión de Coordinación del proyecto RLA/06/901 formuló la Conclusión RCC/8-01 Ampliación de usuarios para el SATDIS (servicio de predicción de la disponibilidad RAIM vía WEB), donde OACI requeriría al proveedor del servicio la posibilidad de generar diferentes categorías de acceso, tales como asignaciones temporales y acceso libre y que, una vez obtenidas las respuestas se informara a los Estados.

4.31 Durante el desarrollo de la presente Reunión, se tomó nota de las diferentes actividades realizadas por cada Estado respecto a este servicio. En los Apéndices B y C de la NE/11 se presentan los mismos.

4.32 En el mismo orden, y con el fin de apoyar a los Estados en el proceso de difusión del servicio, se elaboró un procedimiento para la generación de una cuenta de usuario y password para cada uno de los miembros así como un modelo de AIC de Brasil que se presenta como **Apéndice E y F** de esta cuestión del orden del día.

4.33 La Reunión tomó nota que el 12 de marzo de 2015 se realizó una teleconferencia con el proveedor del servicio (DWI), donde se le solicitó una solución para acceder al SATDIS libremente. La firma presentó una propuesta, la que se circuló por los Estados, la misma no fue aprobada, por lo que la Reunión concluyó en no aceptar la misma y que aquellos Estados que deseen utilizar el acceso libre, pueden hacer uso del procedimiento reflejado en el Apéndice E mencionado precedentemente, o de cualquier otra solución que estimen pertinente.

Resultado de la validación del impacto de la ionósfera en la operación GBAS en Brasil

4.34 La Reunión tomó nota de la actividad realizada por Brasil, en sus investigaciones referidas al impacto de la ionósfera en la operación GBAS.

4.35 Al respecto, las mismas pueden resumirse de la siguiente manera:

- a) En junio 2011, se instaló en Río de Janeiro (SBGL, intensa actividad ionosférica) una estación SLS-4000 SmartPath de Honeywell, configurada con un modelo de riesgo desarrollado por la Universidad de Stanford, aplicable a latitudes medias.
- b) La disponibilidad desde el inicio fue inferior a la requerida, y se debió desactivar los monitores internos para que se pudiera recoger datos en forma continua.
- c) Para medir el impacto real, se desarrolló un trabajo en conjunto, para los que se utilizaron en conjunto la estación SLS-4000 y otras 110 estaciones GPS L1 y L2 instaladas en Brasil.

- d) Los datos fueron recogidos durante un período de máxima actividad solar, aunque esta haya sido la menor de los últimos 100 años.
- e) De los resultados obtenidos, Brasil concluyó que, a la fecha, la estación SLS-4000 no podrá ser utilizada en su totalidad para operaciones en CAT I en las regiones de baja latitud, por lo que el ICEA (Instituto de Control del Espacio Aéreo) continuará la investigación con la FAA y la empresa proveedora (Honeywell), buscando desarrollar un modelo de riesgo capaz de soportar el comportamiento de la ionósfera en bajas latitudes.
- f) Para la SAMIG/16 se prevé una sesión donde se efectuaran presentaciones respecto al progreso de la investigación mencionada precedentemente.

Seguimiento a las actividades del proyecto RLA/03/902 SACCSA

4.36 La Reunión tomo nota que el Proyecto SACCSA (Solución de aumentación basada en satélite para las Regiones, Caribe, Centro y Sudamérica), culminó luego de un período de diez años de actividades.

- 4.37 Los hitos más importantes del período fueron:
- a) Estudios ionosféricos para las Regiones CAR/SAM.
 - b) Definición de algoritmos ionosféricos para poder implantar SACCSA.
 - c) Diseño de la solución SBAS completa para SACCSA, aplicable a la región CAR/SAM.
 - d) Realización de aproximaciones SBAS en La Habana, Tegucigalpa, Bogotá, Cartagena de Indias y San Andrés.
 - e) Disposición de una plataforma en tiempo real, dónde se están analizando las prestaciones de SACCSA a través de distintas herramientas
 - f) Emisión de una señal SBAS real en la región CAR/SAM, con algoritmos SACCSA, utilizando la plataforma magicSBAS de GMV y el satélite Geoestacionario de Inmarsat.

4.38 Durante la reunión de cierre del proyecto (RCC/10) sus estados miembros procedieron a la evaluación del proyecto y consideraron que a través del mismo se había comprobado la viabilidad de un SBAS para la Región CAR/SAM, y que para completar todos los paquetes de trabajo pendiente en el proyecto consideraron dar continuidad a la realización del test-bed, viabilidad financiera y el análisis de los costos beneficios.

4.39 Como **Apéndice G** se presenta un resumen ejecutivo del cierre del proyecto con las actividades realizadas por éste y las consideraciones finales. Mayor información sobre el proyecto se encuentra en el siguiente portal WEB www.rlasaccca.com.

4.40 La Reunión concluyó que, al no existir ningún estudio costo/beneficio, y que el desarrollo PBN acordado según la Declaración de Bogotá no contempla el SBAS en el corto término, no resulta pertinente avanzar en la realización de ningún Test-bed.

APÉNDICE A**RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES EFECTUADAS POR LOS PUNTOS FOCALES
DURANTE LA PSAT**

ESTADO	NODO	FECHA PSAT	OBSERVACIONES
Argentina	Ezeiza	2/2/15	• Falta enmendar diagramas circuitales • Calidad telefonía IP pésima red terrestre y satelital • Pendiente pruebas BER circuitos AFTN • Falsas alarmas en los puertos seriales del CISCO IA • Niveles de transmisión bajos SKYWAN A y B • Número de emergencia dedicado GBB router (Fig 46. se comunica con Manaos con el número 73601 y no con el número indicado en la tabla de la figura 46) • Pérdida de paquetes en la red terrestre Manaos, Recife, Guyana, Paraguay y Surinam • No se suministra el acceso a la página WEB de LEVEL 3 para la gestión de servicio. • Dos conectores RJ45 del Patch Panel dañados
Bolivia	La Paz	2/2/15	• Sin observaciones
Brasil	Curitiba	2/2/15	• Sin observaciones
	Manaos	5/2/15	• Circuito AFTN Manaos Lima no funciona • Pendiente actualización de diagramas circuitales • La pérdida de paquetes en la red terrestre están por encima de lo que especifica el SLA de LEVEL 3 • Pruebas en los circuitos administrativos, conmutados ATS y AFTN realizados en una sola cadena en la red terrestre • Teleconferencia IP no trabaja de acuerdo a las especificaciones técnicas limitada a 10 usuarios • Calidad de la imagen no mejorada aspecto pendiente desde la FAT

ESTADO	NODO	FECHA PSAT	OBSERVACIONES
			• Canal administrativo con Ecuador no opera • Observación pendiente desde la FAT: En caso de falla del servidor central del NMS en Manaos el servidor de reserva de Ezeiza debería asumir todas las funciones del servidor central con todas las atribuciones de monitoreo y control sobre todas las estaciones • Falta pruebas BER en canales AFTN • Falta pruebas SAT LOOP BER TEST • Pruebas pendiente en circuitos orales ATS, administrativos AFTN en una de las cadenas de la red satelital
	Recife	30/1/15	• Pérdida de paquetes en la red terrestre LEVEL 3 con todos los nodos • Pendiente pruebas BER AFTN Falsa alarma NMS (IBUC) y RX 1 + 1
Chile	Santiago	1/2/15	• Dañada pantalla del reloj GPS • NMS: refresco cambios de estados muy lento • Calidad de la imagen no mejorada aspecto pendiente desde la FAT • WEB IBUC: La indicación de voltaje no corresponde al valor real • Pendiente actualización de los diagramas • Circuito AFTN con Lima no operativo • Pendiente prueba BER AFTN
Colombia	Bogotá	1/2/15	• Circuito oral ATS Bogotá Panamá no funciona • Circuito AMHS con Perú no funciona
Ecuador	Quito	1/2/15	• Circuitos de voz administrativos no operativos • Pérdida de paquetes red terrestre Level 3 con Manaos, Recife

ESTADO	NODO	FECHA PSAT	OBSERVACIONES
			Guyana Uruguay • Pruebas BER AFTN pendientes • Prueba Tx switch (7.1.1) no pasó • Voz IP teleconferencia calidad pésima • Falsas alarmas de operación de las interfaces seriales y E1 • Pendiente prueba de circuito de voz test entre Guayaquil y CENAMER
French Guyana	Cayenne	2/2/15 Falta firma INEO	• El conector de energía del teléfono IP no funciona • Diagramas circuitales incorrectos (WVG) • Dificultad leer la dirección IP del WVG • Error en la interface LAN no trabaja • Modem B no va en verde cuando se enciende • Problema posterior con el circuito AFTN con Manaos
Guyana	Georgetown	5/2/15 Falta firma INEO	• No hay indicación de status en uno de los switches en el MAP VIEW • No se puede hacer setting en las interfaces de voz
Paraguay	Asunción	2/2/15	• Alarma sonora de la UPS en modo batería, prácticamente inaudible • No se cuenta con el antivirus que se halla especificado en el Documento REDDIG II SDD Scope of Supply Rev. F • El breaker Q5 presenta un falso contacto por lo que deberá ser cambiado • No se configuro la línea Administrativa IP • La gráfica de representación de los equipos en los nodos en el NMS no ha sido mejorada, tal como se había observado en la FAT • Al realizar la prueba de redundancia del Capítulo 7 Pag. 70/125 de la PSAT, las IBUCs no indican las fallas y no conmutan

ESTADO	NODO	FECHA PSAT	OBSERVACIONES
			automáticamente - El puerto serial 0/0/0 del router GBB presenta una falla en donde pierde paquetes en Recepción, por lo cual la tarjeta 2-Port Async/Sync Serial WAN Interface Card debe ser reemplazada - Pendiente actualización de los diagramas circuitales - Pérdida de paquetes en la red terrestre LEVEL 3 con Bolivia , Recife (Muy alta), Colombia, French Guyana, Guyana y Uruguay
Perú	Lima	3/2/15	- Circuito AFTN con Manaos y Santiago inoperativos - MODEM 1070 cadena A inoperativo - La gráfica de representación de los equipos en los nodos en el NMS no ha sido mejorada, tal como se había observado en la FAT - Falta actualización de los diagramas circuitales - Pérdida de paquetes red terrestre Level 3 con Argentina, Manaos, Colombia, Guyana y Venezuela - Número ATS d no corresponde - Pruebas cadena A satelital no realizadas por falla del MODEM cadena A - Prueba BER no realizada - Pendiente pruebas fallas de equipos (Sección 7.3) - Errores plan de discado circuitos administrativos - Calidad voz IP teleconferencia no satisfactoria
Surinam	Paramaribo		- Presenta perdidas de paquetes en la red terrestre LEVEL 3 con Argentina, Manaos, Recife (muy alta). Chile, Colombia, Ecuador, Guyana y Uruguay - Pendiente pruebas BER - Teleconferencia IP solo con diez usuarios

ESTADO	NODO	FECHA PSAT	OBSERVACIONES
Trinidad & Tobago	Piarco	4 /2/15 Falta firma de INEO	• NMS: refresco cambios de estados muy lento • Calidad de la imagen no mejorada aspecto pendiente desde la FAT • Teleconferencia IP solamente trabaja con 11 usuarios no cumple con las especificaciones técnicas de la REDDIG • No hay conmutación automática en el IBUC en caso de falla solamente conmuta cuando se apaga la energía • Pérdida de paquetes en la red terrestre LEVEL 3 con Curitiba y Ecuador.
Uruguay	Montevideo	2/2/15	• Falta actualización de los planos con los diagramas circuitales • Unidad 1070 cadena B no enciende luz verde aun cuando opera bien • Falta cambiar Feed Horn • NMS: refresco cambios de estados muy lento • Calidad de la imagen no mejorada aspecto pendiente desde la FAT • Falta instalar antivirus en el NMS • El NMS presenta información incorrecta • Pendiente pruebas BER • La versión entregada de software para la VPN remota no es acorde al manual enviado para su instalación, no pudiendo instalarse según lo sugerido por INEO • Pérdidas de paquetes en la red terrestre LEVEL 3 con Bolivia, French Guyana, Surinam, Trinidad & Tobago y Venezuela
Venezuela	Maiquetía	31/1/2015	• No se observa el switcheo automático en el RSS

APÉNDICE B**LISTA DE CIRCUITOS ORALES ATS ENTRE DEPENDENCIAS ATS FRONTERIZAS
EN LA REGION SAM**

ESTADO	ORIGEN	DESTINO	MEDIO DE COMUNICACIÓN	TABLA CNS 1 C FASID
Argentina	Aeroparque TWR	Colonia (Uruguay) TWR	Vía REDDIG	X
Posadas (Argentina) y Encarnación (Paraguay)	Catarrata TWR	Foz de Iguazu (Brasil)	Vía REDDIG	No
	Paso de los Libres TWR	Uruguaiana (Brasil) TWR	Vía REDDIG	No
	Posada TWR	Encarnación (Paraguay) TWR	A implantar	No
Bolivia	Puerto Suarez TWR	Curumba (Brasil) TWR	Vía REDDIG (falta lado de Bolivia)	No
	Guayaramirín TWR	Guajaramirim (Brasil) AFIS	Radio VHF	No
Brasil	Tabatinga AFIS	Amazonas (Colombia) APP	Radio VHF Vía REDDIG	X
	Foz de Iguazu TWR	Catarrata (Argentina) TWR	Vía REDDIG	No
	Uruguaiana AFIS	Paso de los Libres (Argentina) TWR	Vía REDDIG	No
	Corumba APP/AFIS	Puerto Suarez (Bolivia) TWR	Vía REDDIG (falta lado de Bolivia)	No
	Guajaramirim AFIS	Guayaramirín (Bolivia) AFIS	Radio VHF	No
Chile	Arica TWR	Tacna (Perú)TWR	Radio VHF (153.05Mhz) Via REDDIG	No
Colombia	Andes APP	Tulcán (Ecuador) TWR	Red VSAT Colombia	X
	Cúcuta TWR	San Antonio Táchira(Venezuela) TWR	Radio	X
	Leticia TWR	Iquitos (Perú) TWR	Vía REDDIG	No
Ecuador	Tulcán TWR	Andes (Colombia) APP	Red VSAT Colombia	X
	Santa Rosa TWR	Piura (Perú)	Línea telefónica	No
	Santa Rosa TWR	Tumbes (Perú) TWR	Línea telefónica	No
French Guyana				
Guyana				
Panamá				

ESTADO	ORIGEN	DESTINO	MEDIO DE COMUNICACIÓN	TABLA CNS 1 C FASID
Paraguay	Guarani TWR	Foz de Iquazu	Vía REDDIG	No
	Encarnación TWR	Posada (Argentina)	A definir	No
Perú	Piura (TWR)	Santa Rosa T Santa Rosa TWR (Ecuador)	Línea telefónica	No
	Tumbes TWR	Santa Rosa (Ecuador) TWR	Línea telefónica	No
	Iquitos TWR		Línea telefónica	No
	Iquitos TWR	Leticia (Colombia) TWR	Vía REDDIG	No
Surinam				
Uruguay	Colonia TWR	Aeroparque (Argentina)TWR	Circuito oral ATS REDDIG	X
Venezuela	Josefa Camejo (TWR)	Aruba (APP)	MEVA/REDDIG interconexión	X
	San Antonio del Tachira TWR	Cucuta TWR	Radio	X

APÉNDICE C

REQUERIMIENTOS DE INTERCONEXIÓN AMHS Y FECHAS DE IMPLEMENTACIÓN

ESTADO	REQUERIMIENTO DE INTERCONEXIÓN AMHS	FECHA IMPLEMENTACIÓN	OBSERVACIONES
Argentina	Bolivia	Mar 2016	
	Brasil	Dic 2015	Falta implantación operacional
	Chile	TBD	Informado por delegado de Chile durante SAM/IG/13. Se implantará dentro de las consideraciones indicadas en la declaración de Bogotá (Diciembre 2016).
	Paraguay	Mar 2012	Implantado
	Perú	Jul 2015	
	Uruguay	Dic 2015	
Bolivia	Argentina	Mar 2016	
	Brasil	Abr 2016	
	Perú	May 2016	
Brasil	Argentina	Dic 2015	Falta implantación operacional
	Bolivia	Abr 2016	
	Colombia	Dic 2015	
	Guyana	Mar 2016	
	Guyana Francesa	TBD	Falta Implantación AMHS
	Paraguay	Dic 2015	
	Perú	Jul 2015	
	Surinam	Dic 2016	
	Uruguay	Dic 2015	
	Venezuela	Dic 2015	
Chile	Argentina	TBD	Informado por delegado de Chile durante SAM/IG/13. Se implantará dentro de las consideraciones indicadas en la declaración de Bogotá (Diciembre 2016).
	Perú	TBD	Informado por delegado de Chile durante SAM/IG/13. Se implantará dentro de las consideraciones indicadas en la declaración de Bogotá (Diciembre 2016). Chile procedió a la firma del MoU para la implantación de la interconexión AMHS con Perú.

ESTADO	REQUERIMIENTO DE INTERCONEXIÓN AMHS	FECHA IMPLEMENTACIÓN	OBSERVACIONES
Colombia	Brasil	Dic 2015	
	Ecuador	Dic 2015	
	Panamá	Dic 2015	
	Perú	Sep 2010	Implantado
	Venezuela	Jun 2016	
Ecuador	Colombia	Dic 2015	
	Perú	Julio 2012	Implantado
	Venezuela	May 2016	
Guyana Francesa (Francia)	Brasil	TBD	Falta Implantación AMHS
	Venezuela	TBD	Falta Implantación AMHS
Guyana	Brasil	Mar 2016	
	Surinam	Jun 2011	Implantado
	Venezuela	Dic 2016	
Panamá	Colombia	Dic 2015	
Paraguay	Argentina	Mar 2012	Implantado
	Brasil	Dic 2015	
Perú	Argentina	Jul 2015	
	Bolivia	May 2016	
	Brasil	Jul 2014	Falta implantación operacional.
	Chile	TBD	Informado por delegado de Chile durante SAM/IG/13. Se implantará dentro de las consideraciones indicadas en la declaración de Bogotá (Diciembre 2016). Chile procedió a la firma del MoU para la implantación de la interconexión AMHS con Perú.
	Colombia	Sep 2010	Implantado
	Ecuador	Jul 2012	Implantado
	Venezuela	Jun 2016	
Suriname	Brasil	Dic 2016	
	Guyana	Jun 2011	Implantado
	Venezuela	Jun 2016	
Uruguay	Argentina	Dic 2015	
	Brasil	Dic 2015	
Venezuela	Brasil	Dic 2015	
	Colombia	Jun 2016	
	Ecuador	May 2016	

ESTADO	REQUERIMIENTO DE INTERCONEXIÓN AMHS	FECHA IMPLEMENTACIÓN	OBSERVACIONES
	Guyana	Dic 2016	
	Guyana Francesa	TBD	Falta Implantación AMHS
	Perú	Jun 2016	
	Surinam	Jun 2016	

APÉNDICE D

AMHS / SITA Type X Interconnection Architecture



AMHS / SITA Type X Interconnection Architecture

SITA Type X Gateway in a mixed AFTN/AMHS environment	
Document Reference:	EUR AMHS Documentation, AMHS / SITA Type X Interconnection Architecture
Author:	AFSG Operations Group
Revision Number:	Version 1.5
Date:	27/03/2015
Filename:	AMHS SITA Type X Interconnection Architecture v_1_5.docx

Document Control Log

Edition	Date	Comments	section/pages affected
0.1	22/11/2012	Creation of the document.	all
0.2 - 0.4	Dec - Jan 2013	Commented versions from SITA, UK and France	all
0.5	30/01/2013	Incorporation of the comments and results of the workshop on 16/01/2013, editorial completion	all
0.6	15/02/2013	Incorporation of comments, final preparation of the document for presentation at PG M50 / OG-16-03	all
0.7	22/03/2013	Updated version for the presentation to AFSG/17	all
0.8	09/04/2013	Incorporation of editorial refinements, version for the presentation to AFSG/17	all
1.0	23/04/2013	Adopted version (AFSG/17)	
1.1	12/09/2014	Updates resulting from the real implementation	1.1, 2.6.1, 9, Attachment A, B
1.2	20/10/2014	Incorporation of comments of PG M56	9.3
1.3	12/02/2015	Incorporation of comments of OG-18-02	9.3
1.4	17/02/2015	Incorporation of feedback (editorials of Greece)	all
1.5	27/03/2015	Incorporation of comments of OG-18-03 – removal of contents of several attachments	Attachment A, B

Scope of the Document

This document has been developed by a Subgroup of the AFSG Operations Group in order to fulfil Task 26 “Study operational issues and potential solutions for the operation of a SITA Type-X gateway in a mixed AFTN/AMHS environment” assigned by the 16th Meeting of the ICAO EUR Aeronautical Fixed Service Group (AFSG).

It provides a description of the current and future gateway architecture and analyses the different communication scenarios and potential solutions for the required address conversion.

Finally, a preferred solution is proposed and a list of resulting requirements is provided in order to ensure further communication between the AFTN/AMHS and the SITA Network based on modern communication protocols.

In April 2013 the document was approved by AFSG/17 and the AFSG Operations Group was tasked to support and monitor the implementation and propose updates to the document as needed.

Table of contents

1	INTRODUCTION	8
1.1	PURPOSE OF THE DOCUMENT	8
1.2	DOCUMENT STRUCTURE	8
2	PRESENT COMMUNICATION ARCHITECTURE BETWEEN AFTN AND SITA.....	9
2.1	OVERVIEW	9
2.2	EUROPEAN AFTN/SITA TYPE B GATEWAY CONNECTIONS IN 2012.....	10
2.3	FUNCTION OF THE AFTN/SITA TYPE B GATEWAY	10
2.4	MESSAGE CONVERSION IN THE AFTN/SITA TYPE B GATEWAY	11
2.4.1	Outgoing conversion methods (from AFTN/SITA Type B Gateway to AFTN)	11
2.4.2	Incoming conversion methods (from AFTN to AFTN/SITA Type B Gateway)	13
2.5	COMMUNICATION SCENARIOS.....	14
2.5.1	Introduction	14
2.5.2	Scenario from SITA to AFTN.....	14
2.5.3	Scenario from AFTN to SITA.....	15
2.5.4	Remarks regarding the message flow in the communication scenarios	17
2.6	OTHER EUROPEAN AFTN/SITA CONNECTIONS.....	17
2.6.1	AFTN connections to dedicated systems on SITA sites.....	18
2.6.2	Non-SITA AFTN/SITA Type B Gateways.....	18
3	DESCRIPTION OF FUTURE ARCHITECTURE.....	20
3.1	EVOLUTION OF THE SITA MESSAGING ENVIRONMENT.....	20
3.2	AMHS/SITA TYPE X GATEWAY	21
3.3	MESSAGE AND ADDRESS CONVERSION IN THE AMHS/SITA TYPE X GATEWAY	22
3.4	COMMUNICATION SCENARIOS IN A MIXED AFTN/AMHS ENVIRONMENT	23
3.4.1	Introduction	23
3.4.2	Scenario from SITA Type X to AMHS.....	23
3.4.3	Scenario from SITA to AFTN via AMHS	25
3.4.4	Scenario from AMHS to SITA.....	26
3.4.5	Scenario from AFTN via AMHS to SITA	28
3.5	TRANSITIONAL ASPECTS FROM SITA TYPE B TO SITA TYPE X.....	29
4	REPRESENTATION OF SITA TYPE X USERS BY THEIR AFTN ADDRESSES	31
4.1	INTRODUCTION	31
4.2	DISCUSSION OF THE OPTIONS	31
4.2.1	Option 1: Table based identification of SITA Type X users in AFTN.....	31
4.2.2	Option 2: Use of a unique first letter in the AFTN address for SITA Type X users.....	33
4.3	PROPOSED SOLUTION	35
4.3.1	First conclusions	35
4.3.2	Principle of the proposed solution.....	35
5	COMMUNICATION REQUIREMENTS FOR THE AMHS/SITA TYPE X GATEWAY	37
5.1	TECHNICAL REQUIREMENTS.....	37
5.2	OPERATIONAL REQUIREMENTS	37
5.3	SPECIFIC OPERATIONAL REQUIREMENTS	37
6	REQUIREMENTS CONCERNING UNDERLYING IP INFRASTRUCTURE	39
7	MIGRATION SCENARIO	40
8	ROAD MAP.....	41
9	AMHS/SITA TYPE X GATEWAY IMPLEMENTATION	43
9.1	STRUCTURE OF THE AMHS/SITA TYPE X GATEWAY	43
9.2	ADDITIONAL OPERATIONAL REQUIREMENTS.....	43
9.3	CHECKING OF ORIGINATOR ADDRESS OF INCOMING MESSAGES	44

ATTACHMENT A	45
A.1 CONVERSION TABLE AFTN TO SITA TYPE B ADDRESSES (IX TABLE)	45
A.2 CONVERSION TABLE SITA TO AFTN ADDRESSES (XA TABLE)	45
A.3 LIST OF AFTN ADDRESSES FOR AFTN ORIGIN VALIDATION	45
A.4 SITA USER ADDRESSES FOR AMHS INTEROPERABILITY TESTING	45

References

ICAO Documentation

- [1] ICAO Annex 10 – Aeronautical Telecommunications, Volume II and Volume III
- [2] ICAO Doc 9880-AN/466: 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), First Edition – 2010
- [3] ICAO Doc 9880-AN/466: Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols, Part III – Upper Layer Communications Service (ULCS) and Internet Communications Service (ICS), , First Edition – 2010
- [4] ICAO Doc 9880-AN/466: Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols, Part IV – Directory Services, Security and Systems Management, First Edition – 2010
- [5] ICAO Doc 9896-AN/469: Manual on the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using Internet Protocol Suite (IPS) Standards and Protocols, First Edition – 2010
- [6] ICAO Doc 7910, Location Indicators
- [7] ICAO Doc 8585, Designators for Aircraft Operating Agencies, Aeronautical Authorities and Services
- [8] EUR Doc 020 – EUR AMHS Manual, including Appendices A - G
- [9] EUR Doc 021 – ATS Messaging Management Manual
- [10] EUR Doc 027 (Provisional) – IP Infrastructure Test Guidelines for EUR AMHS
- [11] Air Transport & Travel Industry, “TypeX Messaging Specification”, (System Communications & Reference Volume7), v2.0 First Publication - Sept 2009

Table of Figures

FIGURE 1: TYPICAL INTERCONNECTION OF AFTN AND SITA NETWORK BY AN AFTN/SITA TYPE B GATEWAY ..	11
FIGURE 2: MESSAGE FLOW FROM A SITA TYPE B TO AN AFTN TERMINAL	14
FIGURE 3: MESSAGE FLOW FROM AN AFTN TO A SITA TYPE B TERMINAL.....	16
FIGURE 4: PLANNED INTERCONNECTIONS BETWEEN AFTN, AMHS AND SITA TYPE X NETWORK	22
FIGURE 5: MESSAGE FLOW FROM A SITA TYPE X TERMINAL TO AN AMHS UA.....	24
FIGURE 6: EXAMPLE FOR A MESSAGE FLOW FROM SITA TYPE X TO AFTN VIA AMHS	25
FIGURE 7: EXAMPLE FOR A MESSAGE FLOW FROM SITA TYPE X TO AMHS.....	26
FIGURE 8: EXAMPLE FOR A MESSAGE FLOW FROM AFTN TO SITA TYPE X VIA AMHS	28
FIGURE 9: EXTENDED STRUCTURE OF THE AMHS/SITA TYPE X GATEWAY	43

Index of Tables

TABLE 1: AVERAGE TRAFFIC EXCHANGED BETWEEN AFTN AND SITA NETWORK.....	9
TABLE 2: ADDRESS CONVERSION PRINCIPLE AFTN INTO SITA TYPE B.....	17
TABLE 3: ADDRESS CONVERSION PRINCIPLE AMHS INTO SITA TYPE X.....	28
TABLE 4: AFTN ADDRESS STRUCTURE OF A SITA TYPE X USER IN OPTION 2	33
TABLE 5: SITA TYPE X AND AFTN ADDRESSES OF SITA TYPE X USERS IN OPTION 2	34

1 Introduction

1.1 Purpose of the document

1.1.1 The purpose of the document is to “Study operational issues and potential solutions for the operation of a SITA Type-X gateway in a mixed AFTN/AMHS environment” as it was assigned by the 16th Meeting of the ICAO EUR Aeronautical Fixed Service Group (AFSG) to the AFSG Operations Group.

1.1.2 This document will provide information about the current and future gateway architecture, discuss the different communication scenarios and consider potential solutions for the required address conversion.

1.1.3 The target of the document is to provide a baseline for the selection and promotion of the most appropriate solution in order to ensure future communication between the AFTN/AMHS and the SITA Network based on modern communication protocols.

1.1.4 The document has been updated with additional information and requirements resulting from the initial actual implementations of interconnection between the AMHS and SITA networks.

1.2 Document Structure

1.2.1 *Chapter 1* presents the purpose and the structure of the document.

1.2.2 *Chapter 2* contains a description of today’s communication environment between AFTN and SITA Network.

1.2.3 *Chapter 3* describes the future communication environment between AMHS and SITA Type X Network.

1.2.4 *Chapter 4* discusses the options how the representation of the SITA Type X user by its AFTN address could be defined in order to ensure a seamless communication in a mixed AFTN/AMHS environment.

1.2.5 *Chapter 5* contains the communication requirements for the AMHS/SITA Type X Gateway from the view point of AMHS.

1.2.6 *Chapter 6* lists the requirements concerning Underlying IP Infrastructure between the AMHS in EUR and the AMHS/SITA Type X Gateway.

1.2.7 *Chapter 7* describes the migration scenarios from the current AFTN/SITA Type B network interconnections to the future target architecture of interconnected AMHS and SITA Type X networks.

1.2.8 *Chapter 8* contains the road map for the interconnection between AMHS and the SITA Type X network.

1.2.9 *Chapter 9* describes the structure of the implemented AMHS/SITA Type X Gateway extended by an AFTN/AMHS Gateway (MTCU and AFTN component) and lists resulting requirements for the implementation and testing.

1.2.10 Attachment A provides the following tables:

- A.1 Conversion Table AFTN to SITA Type B addresses (IX Table)
- A.2 Conversion table SITA to AFTN addresses (XA Table)
- A.3 List of AFTN addresses for AFTN origin validationA.3 List of AFTN addresses for AFTN origin validation
- A.4 SITA User addresses for AMHS Interoperability Testing

2 Present Communication architecture between AFTN and SITA

2.1 Overview

2.1.1 SITA has been operating AFTN/SITA Type B Gateways for over 40 years. The gateways are currently connected via low and medium speed connections to AFTN COM Centres in several States.

2.1.2 These inter-connections allow SITA customers to communicate with the AFS Network (AFTN/CIDIN) using the message type of their network. The AFTN/SITA Type B Gateway provides the necessary message conversion to enable seamless data exchange between both networks.

2.1.3 Currently SITA operates 32 AFTN/SITA Type B Gateway connections. 15 gateway connections are provided in Europe.

2.1.4 Approximately forty thousand messages are exchanged between SITA and the AFS network on a daily basis.

	Received by SITA from AFTN	Transmitted by SITA to AFTN	Total
Worldwide	18,883	16,394	35,277
EUR/NAT Region	12,803	7,089	19,892
One typical AFTN/SITA Type B Gateway connection in EUR	3,788	3,242	7,030

Table 1: Average traffic exchanged between AFTN and SITA network

2.1.5 Globally approximately 1400 SITA addresses, including their allocated AFTN addresses, are configured in the AFTN/SITA Type B Gateways. These pair entries are used for the address translation SITA to AFTN and vice versa in the gateways for the messages sent to and/or received from the AFTN.

2.1.6 An AFTN address table was implemented in the AFTN/SITA Type B Gateways which should provide AFTN originator validation for messages issued by SITA customers. The usage of this function is currently not sufficient.

2.2 European AFTN/SITA Type B Gateway connections in 2012

2.2.1 The AFTN/SITA Type B Gateway connections in the EUR/NAT Region are provided with COM Centres in:

- Belgium
- Denmark
- France (2)
- Germany
- Greece
- The Netherlands (2)
- Portugal
- Russian Federation (2)
- Switzerland (2)
- Ukraine (2)

2.2.2 The SITA customers with their dedicated AFTN addresses which are served by the AFTN/SITA Type B Gateways are listed in Attachment A, A.3.

2.2.3 The AFTN/SITA Type B Gateways and their respective connections (X.25, low speed) are reaching the end of their lifetime.

2.3 Function of the AFTN/SITA Type B Gateway

2.3.1 A typical interconnection of AFTN and SITA Network by an AFTN/SITA Type B Gateway is shown in Figure 1.

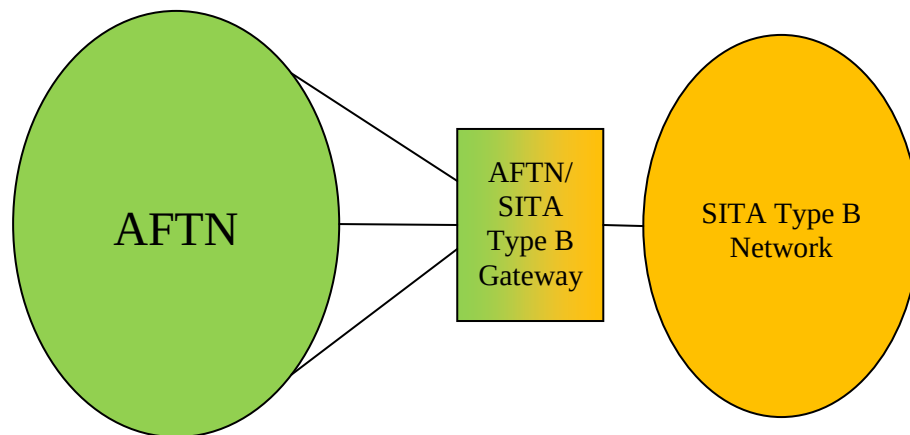


Figure 1: Typical interconnection of AFTN and SITA Network by an AFTN/SITA Type B Gateway

2.3.2 Within the SITA Type B Network the SITA users transmit and receive messages in IATA Type B format.

2.3.3 Within the AFTN the AFS users transmit and receive messages in AFTN format.

2.3.4 The AFTN/SITA Type B Gateways allow SITA users to communicate to the AFTN and convert the messages into the correct format for the respective network.

2.3.5 The function of the AFTN/SITA Type B Gateway is the conversion of addresses and message header from AFTN to SITA Type B and vice versa.

2.4 Message conversion in the AFTN/SITA Type B Gateway

2.4.1 Outgoing conversion methods (from AFTN/SITA Type B Gateway to AFTN)

2.4.1.1 Envelope method

2.4.1.1.1 A SITA customer creates a message which is intended to be sent to an AFS user in AFTN format. This message is sent to the AFTN/SITA Type B Gateway directly by means of a SITA Type B message-envelope. The embedded AFTN message is formally the “text” of the SITA Type B message.

2.4.1.1.2 The AFTN/SITA Type B Gateway strips the SITA Type B envelope before the embedded AFTN message is transmitted from the SITA side to AFTN.

2.4.1.1.3 The embedded AFTN message is routed to the “most appropriate” AFTN/SITA Type B Gateway connection. This means that the routing is performed according the “Routing on Origin” principle to the “nearest” COM Centre related to the AFTN originator address of the embedded AFTN message.

2.4.1.1.4 The following example illustrates the “envelope method”:

Message generated by a SITA customer:

QU HDQYFXS	}	SITA Type B header with HDQYFXS as AFTN/SITA Type B Gateway address
.ZRHKKAF 220834		
FF LSSSYFYX	}	Embedded AFTN Message
220834 LSAZAFRK		
text		
=		

Message sent to AFTN:

FF LSSSYFYX	}	AFTN Message
220834 LSAZAFRK		
text		

Example 1: “Conversion” of a message from SITA network to AFTN

Note.– The appropriate Heading and Ending parts of the AFTN message are not shown in the examples.

2.4.1.1.5 In case of Example 1 the “most appropriate” AFTN/SITA Type B Gateway is the gateway in Geneva; the AFTN originator address belongs to LSAZ – Zurich Area, ICAO Nationality Letter: LS, Switzerland.

2.4.1.1.6 The relation between the AFTN originator address of the embedded AFTN message and the origin in the SITA Type B header is not checked (no consistency check). This is under the responsibility of the SITA customer itself.

2.4.1.1.7 However, the gateway checks the syntax of AFTN addresses and compares on SITA Type B site the addresses with specific lists in terms of address and access validity (which should mean that the address is allowed as an originator indicator).

2.4.1.2 Message conversion method

2.4.1.2.1 A SITA customer creates a message which is intended to be sent to an AFS user in AFTN format. In the SITA network this message is routed to an AFTN/SITA Type B Gateway because the SITA Type B address is known as an AFS user outside the SITA Type B network.

2.4.1.2.2 In this case a mapping table (XA Table – mapping SITA to AFTN addresses, see Attachment A, A.2) is used in the AFTN/SITA Type B Gateway to derive the related AFTN Destination addresses. As Originator address, the AFTN address of the respective gateway is used. The AFTN/SITA Type B Gateway creates the AFTN message header and attaches the SITA Type B message as message text.

2.4.1.2.3 A typical message looks like:

Message generated by a SITA customer:

QN ATLXTNW	}	SITA Type B header with ATLXTNW as Destination address routed to the AFTN/SITA Type B Gateway plus message text (FREE TEXT)
.JAOXTXS 123456		
FREE TEXT		

Message sent to AFTN:

GG KATLNMAZ	}	AFTN Message header
123456 WSSSITX		

QN ATLXTNW .JAOXTXS 123456 FREE TEXT	}	attached SITA Message

Example 2: Message conversion from SITA to AFTN

Note.– The appropriate Heading and Ending parts of the AFTN message are not shown in the examples.

2.4.2 Incoming conversion methods (from AFTN to AFTN/SITA Type B Gateway)

2.4.2.1 Envelope method

2.4.2.1.1 A message received from AFTN will be embedded into a SITA Type B envelope by the AFTN/SITA Type B Gateway.

2.4.2.1.2 The SITA address line is deduced from the ICAO priority and the AFTN Destination Address(es) found in the incoming AFTN message.

2.4.2.1.3 The SITA origin line is composed of:

- the SITA Service Address of the AFTN/SITA Type B Gateway connection from where the message has been received,
- the date/time group corresponding to the reception time of the AFTN message, and
- the information “AFTN” to indicate origin of the message.

Message received from AFTN:

GG LFPSSITE 100525 LOOOYFYX text	}	AFTN Message

Note.– The appropriate Heading and Ending parts of the AFTN message are not shown in the examples.

Message sent to an airline (SITA customer):

QN PARAEXS .PARYFXS 100530/AFTN	}	generated SITA Type B header
GG LFPSSITE 100525 LOOOYFYX text =	}	Embedded AFTN Message

Example 3: “Conversion” of a message from AFTN to SITA network

2.4.2.1.4 The AFTN Destination Addresses are converted by means of the IX Table (mapping AFTN to SITA addresses) (see Attachment A, A.1).

2.4.2.1.5 AFTN Destination Addresses which cannot be converted are intercepted as unknown AFTN addresses. The related AFTN COM Centre is informed by an AFTN SVC “ADS UNKNOWN” in order to make corrections or purge.

2.4.2.2 Message conversion method

2.4.2.2.1 In the direction from AFTN to SITA this method is not applied in the AFTN/SITA Type B Gateway.

2.5 Communication scenarios

2.5.1 Introduction

2.5.1.1 The following communication scenarios describe the typical message flows in the current AFTN/SITA Type B environment.

2.5.1.2 The descriptions should help to identify future potential communication requirements.

2.5.1.3 In the scenarios the following communication partners are involved:

- SITA Type B user: The Operations manager of Lufthansa in Frankfurt. His SITA Type B address is FRA2OLH.
- AFTN (AFS) user: The Operator in Tower Heathrow. Its AFTN Address is EGLLZTZ.

2.5.1.4 A fictive message exchange between both communication partners is the base of the following scenarios:

2.5.2 Scenario from SITA to AFTN

2.5.2.1 Message flow

2.5.2.1.1 The SITA Type B user wishes to send a message from his SITA Terminal to the Tower in Heathrow in order to inform them about an event which is not related to IFPS. Figure 2 shows the expected message flow.

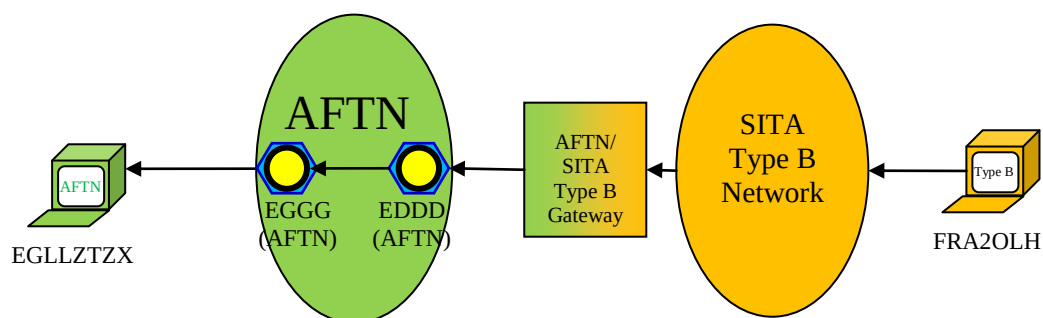
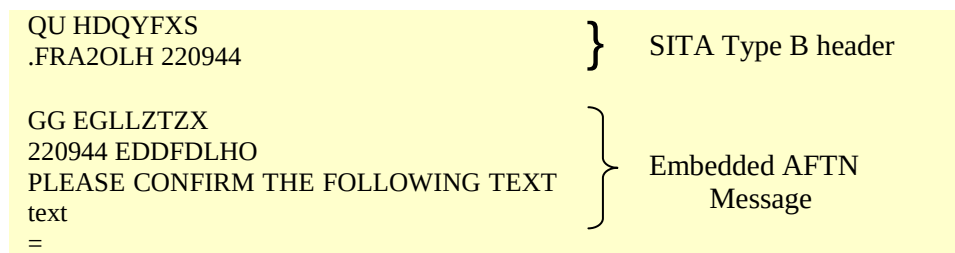


Figure 2: Message flow from a SITA Type B to an AFTN Terminal

2.5.2.2 Generation of the message

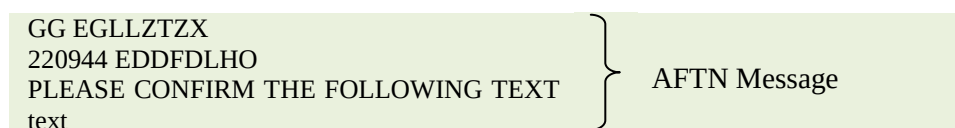
2.5.2.2.1 The following message is generated by the Operations manager of Lufthansa in Frankfurt:

**Example 4: Embedded AFTN message**

2.5.2.2.2 The message is routed within the SITA Type B network to the AFTN/SITA Type B Gateway.

2.5.2.3 Conversion of the message in the AFTN/SITA Type B Gateway

2.5.2.3.1 The AFTN/SITA Type B Gateway removes the SITA envelope, identifies the appropriate Gateway connection following the principle “Routing by Originator” and finally sends the following AFTN message to the COM Centre Frankfurt:

**Example 5: Converted AFTN message**

Note.– The appropriate Heading and Ending parts of the AFTN message are not shown in the examples.

2.5.2.4 Switching of the AFTN message by COM Centres EDDD and EGGG

2.5.2.4.1 The COM Centre Frankfurt receives the above message and delivers it via the AFS (COM Centre London) finally to the AFTN Terminal of the Tower of Heathrow ELLZTZ.

2.5.3 Scenario from AFTN to SITA

2.5.3.1 Message flow

2.5.3.1.1 Due to the content of the AFTN message received, the Operator in the Heathrow Tower will send back to the origin the requested confirmation. Figure 3 shows the expected message flow.

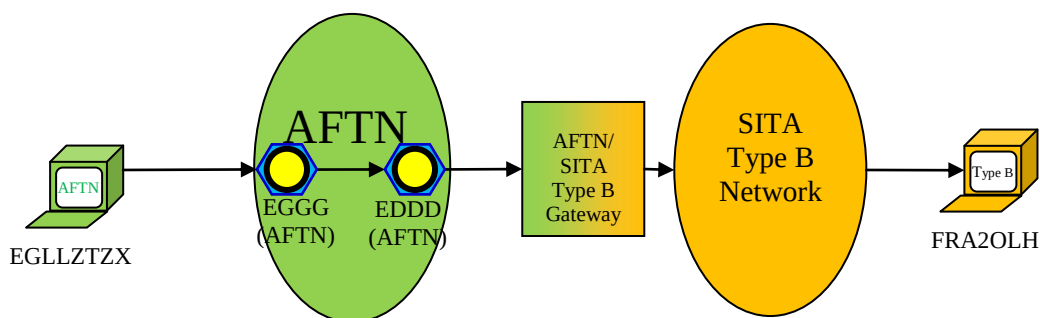


Figure 3: Message flow from an AFTN to a SITA Type B terminal

2.5.3.2 Generation of the message

2.5.3.2.1 The Operator in the Heathrow Tower generates the following AFTN message:

```

ZCZC ...
GG EDDFDLHO
220954 EGLLZTZ
CONFIRM RECEPTION OF YR 220944 EDDFDLHO
BRGDS EGLLZTZ
NNNN
  
```

} AFTN Message

Example 6: Generated reply AFTN message

2.5.3.3 Switching of the AFTN message by the COM Centre EGGG and EDDD

2.5.3.3.1 The COM Centre Frankfurt receives the above message via the AFS (COM Centre London) from the AFTN Terminal of the Tower of Heathrow EGLLZTZ.

2.5.3.3.2 Due to the fact that the COM Centre Frankfurt knows the AFTN address EDDFDLHO as a SITA Type B user, the above message is routed to the AFTN/SITA Type B Gateway interconnected with Frankfurt.

2.5.3.3.3 Within the AFTN Routing Table of COM Centre Frankfurt approximately 15 different AFTN Addresses for SITA Type B users are currently configured and routed to the AFTN/SITA Type B Gateway.

2.5.3.4 Conversion of the message in the AFTN/SITA Type B Gateway

2.5.3.4.1 The AFTN/SITA Type B Gateway derives the necessary attributes for the SITA envelope from the AFTN message and generates the respective SITA Type B message.

2.5.3.4.2 The AFTN address EDDFDLHO is known in the Gateway and the equivalent SITA Type B address FRA2OLH is derived (table oriented address conversion, see IX Table Attachment A, A.1).

2.5.3.4.3 The SITA Type B network will deliver the message to the addressed SITA Type B user.

2.5.3.4.4 The addressed SITA Type B user receives the following SITA Type B message:

QN FRA2OLH	}	SITA Type B header
.FRAYFXS 220956/AFTN		
FF EDDFDLHO	}	embedded AFTN Message
220954 EGLLZTZX		
CONFIRM RECEPTION OF YR 220944 EDDFDLHO		
BRGDS EGLLZTZX		
=		

Example 7: Embedded AFTN message (Reply)

2.5.3.5 Address conversion principle in the AFTN/SITA Type B Gateway

2.5.3.5.1 In the AFTN/SITA Type B Gateway the following address conversion principle within message conversion from AFTN to SITA Type B is used:

AFTN Address (8 letter)	into	SITA Type B address (7 letter)
Location indicator (4 letter, position 1-4)	→	IATA Location code (3 letter, position 1-3)
Three letter designator (3 letter, position 5-7)	→	IATA Airline code (2 letter, position 6-7)
Filler letter "X" or letter representing a department or division within the organization addressed (1 letter, position 8)	→	Department code (2 letter, position 4-5)

Table 2: Address conversion principle AFTN into SITA Type B

2.5.3.5.2 The address conversion tables for both directions of the AFTN/SITA Type B Gateway as of December 2012 are provided in Attachment A.

2.5.4 Remarks regarding the message flow in the communication scenarios

2.5.4.1 For the message flow from AFTN to SITA, the AFTN COM Centres with interconnection to a SITA Type B Gateway have configured in their AFTN Routing Tables only the AFTN addresses of those SITA Type B users which are served locally.

2.5.4.2 AFTN addresses for SITA Type B users served by other COM Centres are not known and therefore not configured. Today, there is no specific indication in an AFTN address identifying a SITA Type B user in the AFTN.

2.5.4.3 For handling of exceptional cases, some COM Centres agreed special procedures bilaterally with adjacent COM Centres to ensure a coordinated routing of AFTN addresses for "other local" SITA Type B users.

2.6 Other European AFTN/SITA connections

Besides the AFTN/SITA Type B Gateways operated by SITA, two other kinds of interconnection between AFTN and SITA exist:

- AFTN connections to dedicated systems on SITA sites; and

- AFTN/SITA Type B Gateways operated by ANSPs or Organisations

2.6.1 AFTN connections to dedicated systems on SITA sites

2.6.1.1 As an example for this kind of AFTN connections, the AFTN low speed connection between the UK message switch of COM Centre London and the SITA MET data servers is mentioned. On this connection circa 40,000 messages are transmitted daily.

2.6.1.2 The AFTN addresses used for sending data to the SITA MET system are UK addresses configured in the COM Centre London to be routed to SITA. ~~These addresses represent SITA users, which have to be taken into account in exceptional situations as well as if this connection is migrated to AMHS.~~

2.6.1.3 Currently no other connection of this kind exists in Europe. A second one is established to the COM Centre operated by NAV Canada.

2.6.1.4 Even if such connections are separated from the current Type B messaging environment and not used for exchanges between SITA Type B users and AFS users, it is extremely important to be aware of any AFTN links that are in place, ~~regardless of whether they are connected directly to systems or via gateways.~~

2.6.1.5 Due to the global nature of the interconnections between AFS and SITA these connections have to be known and taken into account in the planning of any future migration.

2.6.2 Non-SITA AFTN/SITA Type B Gateways

2.6.2.1 Additionally to the AFTN/SITA Type B Gateways operated by SITA as mentioned in the previous Sections 2.1 to 2.5, a number of AFTN/SITA Type B Gateways are operated under the responsibility of ANSPs, Organisations and/or State COM Centres.

2.6.2.2 The functions of these gateways are identical to the functions described in Section 2.3.

2.6.2.3 These Gateways are connected directly to the SITA Type B messaging environment using the SITA Type B messaging format.

2.6.2.4 The AFTN routing to the Gateway is a local matter and transparent for the international network. The AFTN addresses used for the message exchange (AFTN addresses representing SITA users and the AFTN addresses of AFS users) are locally known and configured.

2.6.2.5 The number of existing Gateways in Europe and worldwide is not documented at the AFS side. However, due to the global nature of the interconnections between AFS and SITA these gateway connections have to be respected in the planning of any future migration.

2.6.2.6 A special case is the Access Node to the SITA Type B network operated by EUROCONTROL, Network Manager (NM).

2.6.2.7 Currently it is ensured that between the both networks, AFTN and SITA Type B, no interconnection is established. The concerned applications (IFPS¹ and ATFMS²) are operating independently with the separated networks.

¹ Integrated Initial Flight Plan Processing System

² Advanced Tactical Flow Management System

2.6.2.8 This separation shall be continued from the AFS point of view when the AFTN/CIDIN communication of the EUROCONTROL, Network Manager (NM) applications is migrating to AMHS.

3 Description of future architecture

3.1 Evolution of the SITA messaging environment

3.1.1 The evolution of the SITA messaging environment is based on the IATA Type X Messaging Specification [11], which is a messaging standard based on XML and Web service technologies ratified by IATA in September 2009.

3.1.2 IATA Type X standard supports message delivery between SITA Type X users.

3.1.3 The communication between SITA Type X users and users outside of the Type X environment is ensured via dedicated Type X Gateways. In case of AMHS, the dedicated gateway is called for the purpose of this document “AMHS/SITA Type X Gateway”.

3.1.4 All addresses in the Type X Messaging environment (Destination and Originator addresses) are of **TXM_Address** type composed of three elements according to [11], 4.5:

- One TypeX_address,
- Zero or one **SubAddress**,
- Zero or one FreeFormName.

3.1.5 The **TypeX_address** is the logical address of a specific user. The **SubAddress** is specified for nodes that are not addressable directly by a Type X address (the **SubAddress** carries the actual originator or receiver address in its own messaging environment). The **FreeFormName** associates an optional name. ([11], 4.5)

3.1.6 In the context of AMHS only the **TypeX_address** is relevant which consists of:

- one **City** field to identify a city code (or location code),
- one **Department** field to identify a department code,
- one **Airline** field to identify an airline or more generally an organisation code,
- **Auxiliary** field (to identify an organisation using a shared airline code).
This field is not used for AMHS communication.

3.1.7 The relevant fields of the Type X address itself consists of:

- City Code: on 3 or 4 alphabetic characters (IATA or ICAO code)
- Department Code: on 1 to 3 alphanumeric characters
- Airline Code on 2 or 3 alphanumeric characters (IATA or ICAO code)

3.1.8 Type X City, Department and Airline codes correspond to the current Type B address city, department and airline codes, keeping the possibility to increase each field by 1 character. ([11], 14.1)

3.1.9 A Type X Address (**TypeX_address**) is defined in XML as:

```
<TYPEX_Address>  
  <Airline>airlinecode</Airline>  
  <City>citycode</City>  
  <Department>departmentcode</Department>  
</TYPEX_Address>
```

3.1.10 From the above Type X Address (**TypeX_address**) other address elements are derived to ensure an optimal routing of the messages in the Type X environment (e.g. the Type X gateway address used in the transport header for identifying the target Type X node). The full address of the end user is composed of the Type X gateway address completed by the end user address in its own messaging environment. (see [11], 14.1)

3.1.11 The routing of the message is performed according to the Type X gateway address up to the gateway. (see 4.3 and 4.4 of [11])

3.1.12 In the context of communication to and from AMHS, the Type X addresses always represents AFTN Addresses both as Destination and as Originator. Therefore in a message sent to AMHS the originator address consists of the Type X address representing the AFTN address of the SITA user, which could be the same as used today in the SITA Type B environment.

3.1.13 To ensure the correct routing within the SITA Type X network, all Type X addresses with 4 letters in the address attribute “City” (ICAO code) are listed in tables in which for the full qualified AFTN address the corresponding target Type X node (Type X gateway address) is assigned. Such a target Type X node (Type X gateway address) can be either the AMHS/SITA Type X Gateway (if AFS users are addressed) or the Type X node serving the SITA user.

3.1.14 More comprehensive details could be found in [11].

3.2 AMHS/SITA Type X Gateway

3.2.1 The AMHS/SITA Type X Gateway is the “bridge” between AMHS and the SITA Type X messaging environment. The typical interconnection between the existing and future networks is shown in Figure 4.

3.2.2 The AMHS/SITA Type X Gateway can be connected to an AMHS COM Centre which also provides, during the transition, AFTN/AMHS Gateway services for AFTN/CIDIN users. In such a configuration the AMHS/SITA Type X Gateway is not only connected to the AMHS - it is connected to an AFTN/AMHS Gateway as well.

3.2.3 SITA plans to establish two AMHS/SITA Type X Gateways with one connection to Europe and one to Asia (see Figure 4).

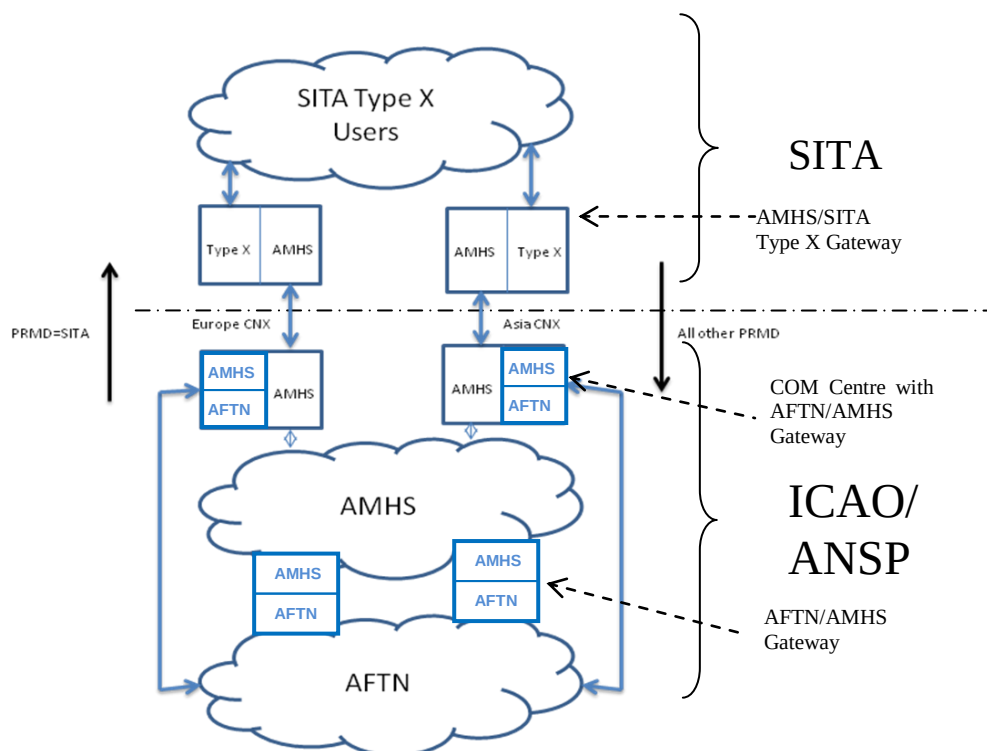


Figure 4: Planned interconnections between AFTN, AMHS and SITA Type X Network

3.3 Message and address conversion in the AMHS/SITA Type X Gateway

3.3.1 The move to the new communication environment at SITA side (Type X) requires interconnection to AMHS in the near future to enable continued support of data exchange between ATS Organizations using AMHS and SITA customers using Type X communication.

3.3.2 The guiding principle should be to provide address transparency to both kind of users (AMHS and SITA Type X).

3.3.3 An AMHS user within the AMHS network should be able to address a SITA Type X user using its AMHS address (SITA Type X users are being seen as AMHS user with PRMD=SITA).

3.3.4 A SITA Type X user within the SITA Type X network should be able to address an AMHS user using the corresponding Type X address (AMHS users are being seen in the SITA Type X environment as SITA Type X users in principle, with an ICAO code in the Type X address element “City”. All Type X address elements are derived from the AFTN address within the O/R address – either common-name or organisational-unit-name-1 depending on the addressing scheme).

3.3.5 The AMHS originator address of a SITA Type X user will be created in the AMHS/SITA Type X Gateway. In accordance with the addressing scheme declared by SITA, the generic resulting O/R address representing the SITA Management Domain (PRMD=SITA) will look like:

CAAS: /C=XX/A=ICAO/P= SITA/O= TYPE-X/OU1=<LOC1>/CN=<AFTNADDR>

Where <AFTNADDR> – AFTN address representing the SITA Type X user and
<LOC1> – first four letters of the <AFTNADDR>

3.3.6 The AMHS/SITA Type X Gateway supports the conversion of message delivery reports which could be mapped to equivalent AMHS delivery reports and vice versa, facilitating end to end delivery assurance and tracking in an interconnected environment.

3.4 Communication scenarios in a mixed AFTN/AMHS environment

3.4.1 Introduction

3.4.1.1 The following communication scenarios describe typical expected message flows between a SITA Type X Gateway and two different AFS environments:

1. a pure AMHS communication environment,
2. a mixed AFTN/AMHS communication environment.

3.4.1.2 Resulting potential requirements for future communication will be summarised in Chapter 5.

3.4.1.3 In the scenarios following communication partners are involved:

- SITA Type X user: The Station manager of Air France in Paris Charles de Gaulle airport. His SITA Type X address in XML format (TypeX_address – Type X Address) is:
<Airline>AFR</Airline>
<City>LFPG</City>
<Department>X</Department>
which is equivalent to the AFTN address LFPGAFRX representing the SITA user in the AFTN environment.
- Direct AMHS User: The Operator of Tower in Madrid
His AMHS O/R address is /C=XX/A=ICAO/P=SPAIN
/O=LECM/OU1=LEMA/CN=LEMAZTZX.
His AFTN Address is LEMAZTZX.
- AFTN (AFS) user: The Operator of Tower in Ibiza. His AFTN Address is LEIBZTZX.
His indirect AMHS user address (O/R address) is:
/C=XX/A=ICAO/P=SPAIN /O=LECM/OU1=LEIB/CN=LEIBZTZX.

3.4.1.4 A fictive message exchange among them is the base of the following scenarios:

3.4.2 Scenario from SITA Type X to AMHS

3.4.2.1 Message flow

3.4.2.1.1 The SITA Type X user wishes to send a message from its SITA Type X Terminal to the Direct AMHS User in order to inform him about a special event which requires an active answer.

3.4.2.1.2 Figure 5 shows the Message flow from a SITA Type X terminal to an AMHS User Agent (UA) via the involved network elements. The switching nodes within the AMHS are the MTAs (Message transfer agents) while at SITA side Type X nodes are used.

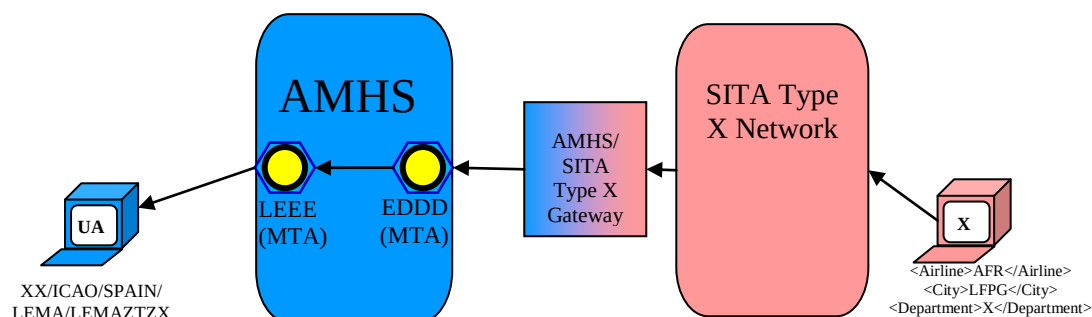


Figure 5: Message flow from a SITA Type X terminal to an AMHS UA

3.4.2.2 Generation of the message

3.4.2.2.1 The following message is generated by the Station manager of Air France in Paris Charles de Gaulle airport (SITA Type X user).

<Airline>AFR</Airline>	}	SITA Type X Originator address
<City>LFPG</City>		
<Department>X</Department>		
<Airline>ZTZ</Airline>	}	SITA Type X Destination Address
<City>LEMA</City>		
<Department>X</Department>		
PLEASE CONFIRM THE FOLLOWING TEXT	}	Message text
=		

Example 8: Type X message

Note.– In this example only a part of the Type X message schema is shown. For the full Type X message schema see [11].

3.4.2.2.2 The SITA Type X Destination Address (**TypeX_address**) defines the targeted receiver.

3.4.2.2.3 In this example the SITA Type X message is routed within the SITA Type X network to the AMHS/SITA Type X Gateway, due to the ICAO code in the Type X address attribute “City” and the resulting mapping of the full Type X address.

3.4.2.3 Conversion of the message in the AMHS/SITA Type X Gateway

3.4.2.3.1 The AMHS/SITA Type X Gateway converts the Type X message and its attributes into an AMHS (X.400) message.

3.4.2.3.2 The following main AMHS attributes / X.400 message elements form the AMHS Message:

/C=XX/A=ICAO/P=SPAIN/O=LECM/OU1=LEMA/CN=LEMAZTZX	- X.400 Recipient address
/C=XX/A=ICAO/P=SITA/O=TYPE-X/OU1=LFPG/CN=LFPGAFRX	- X.400 Originator address
GG	- Message Priority
220944	- Filing time
PLEASE CONFIRM THE FOLLOWING TEXT	} Message text
text	

Example 9: Main attributes of an AMHS message

Note.– LFPGAFRX represents the AFTN address of the SITA Type X user.

3.4.2.3.3 The converted message (AMHS) is sent from the AMHS/SITA Type X Gateway MTA to the MTA of the adjacent COM Centre; in this scenario MTA-EDDD-1.

Note.– The AMHS/SITA Type X Gateway needs to include an MTA in order to be able to communicate with AMHS COM Centres.

3.4.2.4 Switching of the AMHS message by the MTA of the involved COM Centres EDDD and LEEE

Note.– In AMHS a COM Centre will be represented technically by its MTA.

3.4.2.4.1 The MTA-EDDD-1 will receive the above message and forward the message to MTA-LEEE-1 (PRMD=SPAIN) which will deliver the message to the User Agent (UA) of the Madrid Tower – /C=XX/A=ICAO/P=SPAIN/O=LECM/OU1=LEMA/CN=LEMAZTZX.

3.4.3 Scenario from SITA to AFTN via AMHS

3.4.3.1 Message flow

3.4.3.1.1 Assume that the above SITA Type X user (Station manager of Air France in Paris Charles de Gaulle airport) has addressed the Tower of Ibiza equipped with an AFTN Terminal (LEIBZTZX) instead of the Direct AMHS User “Madrid Tower”. Figure 6 shows the expected message flow.

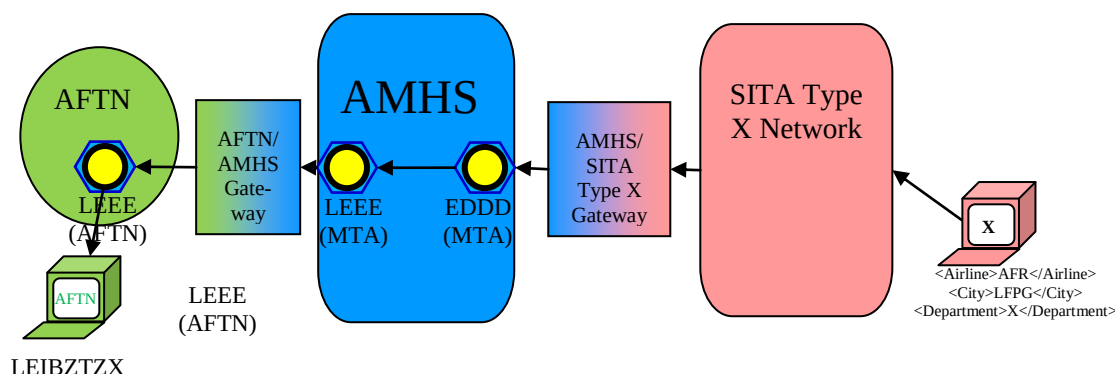


Figure 6: Example for a Message flow from SITA Type X to AFTN via AMHS

3.4.3.1.2 In this case, the message flow is the same till MTA-LEEE-1 as described in the previous flow, but the MTA-LEEE-1 will route the message to the MTCU of the AFTN/AMHS Gateway of COM Centre LEEE.

3.4.3.2 Conversion of the message in the AFTN/AMHS Gateway

3.4.3.2.1 The AFTN/AMHS Gateway of COM Centre LEEE converts the message to an AFTN message using the described AMHS message attributes:

/C=XX/A=ICAO/P=SPAIN/O=LECM/OU1=LEIB/CN=LEIBZTZ	- X.400 Recipient address
/C=XX/A=ICAO/P=SITA/O=TYPE-X/OU1=LFPG/CN=LFPGAFRX	- X.400 Originator address
GG	- Message Priority
220944	- Filing time
PLEASE CONFIRM THE FOLLOWING TEXT	} Message text
text	

Example 10: Main attributes of the AMHS message to “Ibiza Tower”

3.4.3.2.2 The following AFTN message is generated by the AFTN/AMHS Gateway of COM Centre LEEE:

ZCZC	} AFTN Message
GG LEIBZTZ	
220944 LFPGAFRX	
PLEASE CONFIRM THE FOLLOWING TEXT	
text	
NNNN	

Example 11: Converted AFTN message to “Ibiza Tower”

3.4.3.2.3 The AFTN part of the COM Centre LEEE receiving the above message from the AFTN/AMHS Gateway forwards it to the AFTN Terminal of the Tower of Ibiza LEIBZTZ.

3.4.4 Scenario from AMHS to SITA

3.4.4.1 Message flow

3.4.4.1.1 Due to the content of the AMHS message received, the Operator in the Madrid Tower sends back to the originator the requested confirmation. Figure 7 shows the expected message flow.

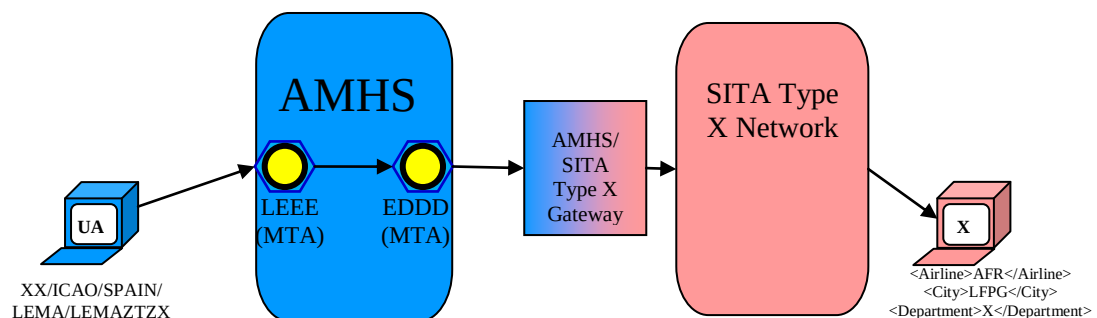


Figure 7: Example for a Message flow from SITA Type X to AMHS

3.4.4.2 Generation of the message from a UA

3.4.4.2.1 The Operator in the Madrid Tower creates an AMHS message with following AMHS/X.400 attributes at his User Agent (UA):

/C=XX/A=ICAO/P=SITA/O=TYPE-X/OU1=LFPG/CN=LFPGAFRX	- X.400 Recipient address
/C=XX/A=ICAO/P=SPAIN/O=LECM/OU1=LEMA/CN=LEMAZTZX	- X.400 Originator address
GG	- Message Priority
220954	- Filing time
CONFIRM RECEPTION OF YR 220944 LFPGAFRX	} Message text
BRGDS LEMAZTZX	

Example 12: Main attributes of the AMHS message from UA

3.4.4.2.2 The User Agent (UA) submits the AMHS message to MTA-LEEE-1.

3.4.4.3 Switching of the AMHS message by the COM Centre MTAs (LEEE, EDDD)

3.4.4.3.1 The MTA-LEEE-1 routes PRMD=SITA to MTA-EDDD-1 while MTA-EDDD-1 routes PRMD=SITA to the MTA of the AMHS/SITA Type X Gateway.

3.4.4.3.2 In the X.400 Routing Tables of all MTAs a routing entry for PRMD=SITA is provided. This is also valid for each other PRMD name.

3.4.4.4 Conversion of the message in the AMHS/SITA Type X Gateway

3.4.4.4.1 The AMHS/SITA Type X Gateway derives all necessary information for the SITA Type X message from the AMHS message attributes.

3.4.4.4.2 The addressed SITA Type X user receives the following SITA Type X message:

<Airline>ZTZ</Airline>	}	SITA Type X Originator address
<City>LEMA</City>		
<Department>X</Department>		
<Airline>AFR</Airline>	}	SITA Type X Recipient address
<City>LFPG</City>		
<Department>X</Department>		
CONFIRM RECEPTION OF YR 220944 LFPGAFRX	}	Message text
BRGDS LEMAZTZX		
=		

Example 13: Converted Type X message

3.4.4.5 Address conversion principle in the AMHS/SITA Type X Gateway

3.4.4.5.1 In the AMHS/SITA Type X Gateway following mapping for the address conversion from AMHS to SITA Type X is used:

AFTN address (example: LEMAZTZX)	→	SITA Type X address (8 letter)

Location indicator (4 letters)	→	<City>LEMA</City>
Three letter designator (3 letters)	→	<Airline>ZTZ</Airline>
Filler letter "X" or letter representing a department or division within the organization addressed (1 letter)	→	<Department>X</Department>

Table 3: Address conversion principle AMHS into SITA Type X

3.4.4.5.2 In the AMHS/SITA Type X Gateway the validity and access rights of the converted addresses are checked using the table based approach.

3.4.5 Scenario from AFTN via AMHS to SITA

3.4.5.1 Message flow

3.4.5.1.1 Different to the above scenario, the Tower of Ibiza (Indirect AMHS User) replies to the message provided in 3.4.3 from its AFTN Terminal (LEIBZTZX). Figure 8 shows the expected message flow.

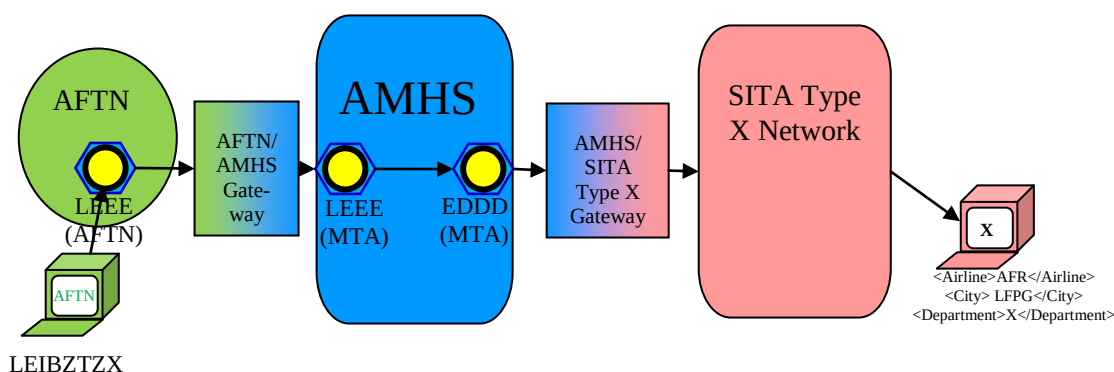


Figure 8: Example for a Message flow from AFTN to SITA Type X via AMHS

3.4.5.2 Generation of the message from an AFTN terminal

3.4.5.2.1 The Tower Operator of Ibiza (Indirect AMHS User) creates from its AFTN Terminal following responding AFTN message:

```

ZCZC ...
GG LFPGAFRX
220954 LEIBZTZX
CONFIRM RECEPTION OF YR 220944
LFPGAFRX
BRGDS LEIBZTZX
NNNN
  
```

} AFTN Message

Example 14: Generated AFTN message from "Ibiza Tower"

3.4.5.3 Switching of the AFTN message by the COM Centre serving LEIBZTZX

3.4.5.3.1 The AFTN part of the COM Centre in Madrid receiving the above message from the AFTN Terminal of the Tower of Ibiza LEIBZTZX forwards the message to the AFTN/AMHS Gateway.

3.4.5.3.2 **Attention:** The above AFTN message with Destination Address LFPGAFRX is only routed to the AFTN/AMHS Gateway in Madrid, if a full qualified entry for LFPGAFRX in the AFTN Routing Table exists pointing to the AFTN/AMHS Gateway. In all other cases the message will be routed in accordance with the routing of the Nationality Letters LF to the COM Centre of France in Bordeaux.

3.4.5.4 Message conversion in the AFTN/AMHS Gateway

3.4.5.4.1 The AFTN/AMHS Gateway converts the AFTN message into an AMHS message with following AMHS message attributes:

/C=XX/A=ICAO/P=SITA/O=TYPE-X/OU1=LOC1/CN=LFPGAFRX	- X.400 Recipient address
/C=XX/A=ICAO/P=SPAIN/O=LECM/OU1=LEIB/CN=LEIBZTZX	- X.400 Originator address
GG	- Message Priority
220954	- Filing time
CONFIRM RECEPTION OF YR 220944 LFPGAFRX	} Message text
BRGDS LEIBZTZX	

Example 15: Main attributes of the AMHS message from “Ibiza Tower”

3.4.5.4.2 **Attention:** The address conversion of the AFTN Address “LFPGAFRX” into an O/R address of PRMD=SITA is only possible if the AFTN/AMHS Gateway is able to identify this address as an address representing a SITA Type X user. Otherwise this address would be converted into a “national” (French) O/R address and routed accordingly. In that case the message would never reach the AMHS/SITA Type X Gateway and so never reach the intended SITA Type X user.

3.4.5.5 Switching of the AMHS message by the involved COM Centre MTAs

3.4.5.5.1 In the positive case that the AFTN/AMHS Gateway has converted the AFTN message correctly in an AMHS message, the MTA-LEEE-1 routes PRMD=SITA to MTA-EDDD-1 while MTA-EDDD-1 routes PRMD=SITA to the MTA of the AMHS/SITA Type X Gateway.

3.4.5.6 Conversion of the message in the AMHS/SITA Type X Gateway

3.4.5.6.1 The message is converted as described in 3.4.4.4 and finally delivered to the addressed SITA Type X user.

3.5 Transitional aspects from SITA Type B to SITA Type X

3.5.1 With the evolution of the SITA messaging environment by creating the SITA Type X network, a Type B/Type X Gateway is in operation on SITA side in order to ensure the reachability of former Type B users migrated to Type X capabilities.

3.5.2 There are two migration scenarios in the SITA messaging environment:

- migration of the end users from Type B to Type X capabilities; and
- migration from AFTN Type B to AMHS Type X gateways.

3.5.3 The Type B/Type X Gateway will be used during both migration scenarios on SITA side which is seen as a longer process.

3.5.4 From the view point of the AFS (either AFTN or AMHS) the Type B/Type X Gateway ensures that a SITA user remains reachable independent of an AFTN/SITA Type B Gateway or an AMHS/SITA Type X Gateway being used for communication.

3.5.5 This configuration matter is under the responsibility of SITA and will be ensured in line with the progress of the different migration scenarios.

4 Representation of SITA Type X users by their AFTN addresses

4.1 Introduction

4.1.1 In a mixed AFTN/AMHS environment it is essential – as described in 3.4.5.3.2 (AFTN Routing) and 3.4.5.4.2 (Address Conversion) – that all AFTN addresses representing SITA Type X users can be identified as such.

4.1.2 In the following Section the options will be discussed how an AFTN Address could be identified to represent a SITA Type X user. Two principle options are seen:

- Table based identification of SITA Type X users
- Use of a unique first letter in the AFTN address for SITA Type X users

4.2 Discussion of the options

4.2.1 Option 1: Table based identification of SITA Type X users in AFTN

4.2.1.1 Principle

4.2.1.1.1 All SITA Type X users are listed with their AFTN addresses and O/R addresses (PRMD=SITA) in a special table.

4.2.1.1.2 This table will be used in:

- AFTN COM Centres to configure the exceptional AFTN Routing for all AFTN addresses representing SITA Type X users, and
- AFTN/AMHS gateways to configure the respective User address look-up table.

4.2.1.2 Exceptional routing of AFTN addresses representing SITA Type X users

4.2.1.2.1 In the AFS all messages with AFTN addresses representing SITA Type X users have to be routed towards the nearest AMHS island with a AMHS/SITA Type X connection (either in Europe or in Asia).

4.2.1.2.2 In order to fulfil this AFTN Routing requirement, certain AFTN COM Centres need additional entries in their AFTN Routing table for SITA Type X users. These entries are required in the AFTN COM Centre to ensure that the messages addressed to SITA are forwarded to an AFTN/AMHS Gateway.

4.2.1.2.3 The exceptional AFTN Routing must be configured in the following categories of AFTN COM Centres:

- a) AFTN COM Centres of States with AFTN addresses of SITA users;
- b) COM Centres with AFTN/AMHS Gateways;
- c) AFTN COM Centres which are in the routing path between an AFTN COM Centre corresponding to case a) above, and the nearest COM Centre corresponding to case b) above.

4.2.1.2.4 In an environment with few AFTN/AMHS Gateways, it could be needed to configure the exceptional routing in all AFTN Centres. Conversely, category c) is not required, if all COM Centres of category a) above either include an AFTN/AMHS Gateway or are adjacent to a COM Centre with an AFTN/AMHS Gateway.

4.2.1.3 Address conversion of AFTN addresses representing SITA Type X users

4.2.1.3.1 In the table based option the table mentioned in 4.2.1 provides the mapping of AFTN addresses of SITA Type X users to the O/R address with PRMD=SITA.

4.2.1.3.2 In the AFTN/AMHS Gateways the table based address conversion is done by means of the User address look-up table.

4.2.1.3.3 The mapping of AFTN addresses of SITA Type X users to the PRMD=SITA can only ensure that those messages are routed correctly to the AMHS/SITA Type X Gateway within the AMHS network.

4.2.1.3.4 As an example, if not contained in the User address look-up table, the AFTN address LFPSSITN would be converted in the AFTN/AMHS gateway according to standard conversion rule for French AFTN addresses to :
/C=XX/A=ICAO/P=FRANCE/O=LFFF/OU1=LFPS/CN=LFPSSITN.

4.2.1.3.5 However LFPSSITN is actually an AFTN address associated with a SITA Type X user so that it shall be routed to the AMHS/SITA Type X Gateway. Therefore, considering the above SITA – AMHS addressing scheme, LFPSSITN must be converted to /C=XX/A=ICAO/P=SITA/O=TYPE-X/OU1=LFPS/CN=LFPSSITN by use of the respective User address look-up table entry.

4.2.1.3.6 The same User address look-up table entries must be configured in all AFTN/AMHS gateways worldwide.

4.2.1.4 Pros

- No change of AFTN addresses representing SITA Type X users is required; all current SITA users can maintain their AFTN addresses.
- The principle of the address conversion option is described in the AMHS documentation (Doc 9880) and implemented in the AFTN/AMHS Gateways.
- This option is aligned with a fully transitioned AMHS solution.
- No update of any ICAO documentation (i.e. Doc 9880, Doc 7910) is required.
- This option is a solution which could be introduced quickly and without any risk.
- In a later stage, the big amount of information used in the User address look-up tables could be provided automatically via the European Directory Service (EDS), if available.

4.2.1.5 Cons

- The option will require the maintenance of a large User address look-up table in each AMHS COM Centre operating an AFTN/AMHS Gateway.

- Those AMHS COM Centres have to configure in their AFTN Routing tables the exceptional routing for all AFTN addresses present in the User address look-up table in direction to their MTCU.
- Other AFTN COM Centres may also have to configure an exceptional routing but in direction to a COM Centre nearby or related to an AFTN/AMHS Gateway to ensure that SITA Type X user related AFTN addresses are finally routed to a Gateway correctly.
- The EDS is not yet available.

4.2.2 Option 2: Use of a unique first letter in the AFTN address for SITA Type X users

4.2.2.1 Principle

4.2.2.1.1 The AFTN Address representing a SITA Type X will start with a unique first letter, e.g. “X” which means de facto the allocation of an AFS Routing Area “X”.

4.2.2.1.2 The AFTN addresses with a unique first letter have the following structure:

AFTN Address (8 letter)	derived from	SITA Type X address (7 letter)
“X” first letter of Location indicator		
2 nd -4 th letter of Location indicator	←	IATA Airport code (3 letter)
Three letter designator (3 letter)	←	ICAO Airline code (3 letter)
Filler letter "X" or letter representing a department or division within the organization addressed (1 letter)	←	Department code (1 letter)

Table 4: AFTN address structure of a SITA Type X user in option 2

4.2.2.1.3 The AFTN Address representing a SITA Type X could be assigned easily in the AMHS/SITA Type X Gateway as follows:

SITA Type X user	SITA Type X address	Assigned AFTN address
Operations manager of Lufthansa in Frankfurt	<Airline>DLH</Airline> <City>FRA</City> <Department>O</Department>	XFRADLHO
Station manager of Air France in Paris Charles de Gaulle airport	<Airline>AFR</Airline> <City>CDG</City> <Department>T</Department>	XCDGAFRT

Table 5: SITA Type X and AFTN addresses of SITA Type X users in option 2

4.2.2.2 Routing of AFTN addresses representing SITA Type X users

4.2.2.2.1 All AFTN addresses representing SITA Type X users can be routed towards the nearest AMHS island with an AMHS/SITA Type X connection by the routing indicator “X”.

4.2.2.2.2 In order to fulfil this AFTN routing requirement in all AFTN COM Centres only one additional entry (X for routing to the next AFTN/AMHS Gateway) is required.

4.2.2.3 Address conversion of AFTN addresses representing SITA Type X users

4.2.2.3.1 In the AFTN/AMHS Gateway the address conversion would be done as for other AFTN addresses.

4.2.2.3.2 Only one additional entry needs to be inserted into the MD Look-up table and in the CAAS table. No entries are required in the **User address look-up table**.

4.2.2.3.3 All SITA Type X users communicating with the AFTN are identified by the AFTN address starting with “X”. The address conversion is done with one general rule in the AFTN/AMHS Gateway. All AFTN addresses belonging to the AFS Routing Area “X” are converted to /C=XX/A=ICAO/P=SITA/O=TYPE-X/OU1= .../CN=... with the Location indicator in OU1 and the AFTN address in CN.

AFTN address	O/R address
XFRADLHO	/C=XX/A=ICAO/P=SITA/O=TYPE-X/OU1=XFRA/CN=XFRADLHO

Example 16: Conversion of XFRADLHO into O/R address

4.2.2.4 Pros

- The AFTN/AMHS address conversion could be employed for either XF or CAAS addressing as it is done for all other AFTN addresses.
- Each user from outside the AFTN and reachable via a dedicated Gateway is uniquely (one-to-one) identified within the AFTN.
- The routing tables in all AFTN COM Centres worldwide require only one additional entry (to route ‘X’...).

- Traditional AFTN routing could be employed, no exceptional routing entries required.

4.2.2.5 Cons

- A general change of all AFTN addresses for SITA users (currently used and locally known AFTN addresses become invalid).
- This option needs to be discussed in ICAO level. It has to be taken into account that this option has already been rejected by ICAO once.
- An update of Doc 7910 is required to introduce the new AFS Routing Area (the SITA “locations” are listed yet – IATA code) and to introduce the resulting new AFTN address structure.
- The institutional changes could take too much time with unknown result and might not meet the time constraints for the replacement of X.25, low speed lines and other equipment.

4.3 Proposed solution

4.3.1 First conclusions

4.3.1.1 The option to use of a unique first letter in the AFTN address for SITA Type X users (allocation of a Routing area) seems to be too complicated to meet the time constraints mentioned above.

4.3.1.2 Especially the administrative problems in ICAO level are not calculable.

4.3.1.3 Therefore the Group discussed another approach based in principle on option 1 in order to limit the drawbacks to all COM Centres worldwide.

4.3.2 Principle of the proposed solution

4.3.2.1 The table based approach (use of User address look-up table) is the preferred option but with a number of slight modifications to the plan initially presented by SITA.

4.3.2.2 **First**, the current topology of the interconnections between AFTN and SITA should remain in the first phase of the migration to AMHS. That means that the migration from the AFTN/SITA Type B Gateways to the AMHS/SITA Type X Gateways should be done step by step, starting with the most needed replacement of an existing AFTN/SITA Type B Gateway connection by an AMHS/SITA Type X one.

4.3.2.3 The advantage of such an approach is that in this stage only one COM Centre is involved and an urgent need could be satisfied. Only minor drawbacks to others could occur.

4.3.2.4 Due to the fact that most of the EUR COM Centres today serving a SITA Type B Gateway have proven AMHS capabilities, such a replacement could be continued.

4.3.2.5 One precondition is that the AFTN/SITA Type B Gateways and the AMHS/SITA Type X Gateways can operate in parallel for a longer time during which the possible target topology could be defined.

4.3.2.6 **Second**, the former planned two AMHS/SITA Type X connections have to be expanded to a larger number so that all ICAO Regions are served sufficiently and independently. It has to be clarified how many Regional interconnections AMHS/SITA Type X will be required.

4.3.2.7 Multiple inter-Regional connections would allow limiting the exceptional routing to Regional level. In consequence, not all SITA Type X user AFTN addresses have to be configured everywhere (not in all AFTN COM Centres worldwide).

4.3.2.8 The target topology should be discussed on Regional level. So the potential AFTN routing issues remain under Regional responsibility. On Regional level it could be decided how many connections would be sufficient.

4.3.2.9 In parallel to the stepwise replacement of the AFTN/SITA Type B Gateways, the target architecture could be discussed between the Regions not affecting the deployment of the AMHS/SITA Type X rollout. This global coordination should be seen as an optimisation process.

4.3.2.10 **Third**, SITA had chosen to use a CAAS addressing scheme. In this sense the request for allocation of a PRMD named SITA under the ADMD of ICAO was made at ICAO HQ level. However, if the table based approach is used for identifying of SITA Type X users in AFTN, the selection of the addressing scheme CAAS or XF has no relevance.

4.3.2.11 It doesn't really matter in the User address look-up table, if the corresponding O/R address for a SITA Type X user is in accordance with XF or CAAS. Within the AMHS the routing will be performed by the PRMD=SITA only. No other attribute has routing relevance.

4.3.2.12 In the User address look-up table more attributes have to be maintained correctly if the CAAS addressing scheme is used in the future. The XF addressing scheme needs the minimum required attributes only:

XF: /C=XX/A=ICAO/P=SITA/O=AFTN/OU1=<AFTNADDR>

Where <AFTNADDR> – AFTN address representing the SITA Type X user

4.3.2.13 **Therefore**, it is recommended that the XF schema shall be used for the O/R addresses of the SITA Type X users. The User address look-up table entries can be created easier compared to CAAS.

4.3.2.14 Once address mapping information became available through Directory services such as the European Directory Service (EDS), a Directory-based solution would ease distribution of address mapping information.

5 Communication requirements for the AMHS/SITA Type X Gateway

5.1 Technical requirements

5.1.1 Requirement 1: The AMHS/SITA Type X Gateway shall be interconnected to AMHS COM Centres by use of the X.400 Message Transfer Protocol (P1) over IPv4 or IPv6.

5.1.2 Requirement 2: Based on the requirements for long-term logging at the AFTN/AMHS Gateway, the AMHS/SITA Type X Gateway shall perform traffic logging as per ICAO Doc 9880, Part II, section 4.3.1.

5.1.3 Requirement 3: Before the AMHS/SITA Type X Gateway will be interconnected to an AMHS COM Centre in the EUR Region, the gateway system shall pass an AMHS Conformance Tests based on the EUR AMHS Manual, Appendix D provisions.

5.1.4 Requirement 4: Any further operational testing shall be based on the AMHS Interoperability and AMHS Pre-operational Tests laid down in the EUR AMHS Manual, Appendices E and F.

5.2 Operational requirements

5.2.1 Requirement 5: At minimum two AMHS/SITA Type X Gateway operators (main and backup) shall participate in AMC (ATS Messaging Managements Centre) Operations. They will be registered in AMC as External COM Operators.

5.2.2 Requirement 6: SITA has to ensure that qualified Operators are nominated as External COM Operator participating and acting actively in order to ensure an up-to-date data base in the AMC and resulting in the AMHS/SITA Type X Gateways.

5.2.3 Requirement 7: The address conversion in the AMHS/SITA Type X Gateway shall be based on the actual AMHS Address Managements Tables provided by the AMC on regular basis (AIRAC cycle). Later on, the Address Management data should be downloaded from EDS (European Directory Service) when operational.

5.3 Specific operational requirements

5.3.1 Requirement 8: The AMHS/SITA Type X Gateways shall ensure that only those SITA Type X users communicate with the AMHS which are registered, trained and published as indirect AMHS users.

5.3.2 Requirement 9: The AMHS/SITA Type X Gateways shall ensure that each generated AMHS message contains as originator address only those SITA Type X users addresses listed in the User address look-up table. All messages with SITA Type X users addresses not listed in the User address look-up table shall be suppressed and never reach the AMHS.

5.3.3 Requirement 10: The responsible AMHS/SITA Type X Gateway operator shall maintain the User address look-up table in the AMC with all SITA Type X users allowed to communicate with AMHS containing their SITA Type X address as AFTN address and the corresponding O/R address with PRMD=SITA.

5.3.4 Requirement 11: The responsible AMHS/SITA Type X Gateway operator shall maintain the User Capabilities of the SITA Type X users communicating with AMHS via the AMHS/SITA Type X Gateways in the AMC (AMHS User Capabilities Table).

5.3.5 Requirement 12: The responsible AMHS/SITA Type X Gateway operator shall ensure that the tables in the AMHS/SITA Type X Gateways are consistent with the tables maintained in AMC at any time of operations.

5.3.6 Requirement 13: For this purpose, the AMHS/SITA Type X Gateways shall support the “versioning” of the operational tables as provided by AMC and later on by EDS.

6 Requirements concerning Underlying IP Infrastructure

6.1 Requirement 14: The IPv4 connection between an AMHS/SITA Type X Gateway and an AMHS COM Centre shall be redundant. That means that such an IP connection will not be interrupted by single hardware faults. Any SPOFs (single point of failure) have to be avoided.

6.2 Requirement 15: The final acceptance tests of the IP infrastructure between an AMHS/SITA Type X Gateway and an AMHS COM Centre have to be performed in line with the principles laid down in provisional EUR Doc 027 – IP Infrastructure Test Guidelines for EUR AMHS.

6.3 Requirement 16: Especially the recovery time after single outages of one component of a redundant connection (router, firewall or others) shall be measured and should be in a range of 10 seconds.

6.4 Requirement 17: The dimensioning of the connection (bandwidth) has to be done based on the real traffic figures. Potential growing of the traffic as well as additional bandwidth for recover scenarios has to be taken into account.

7 Migration scenario

7.1 Precondition for the start of the migration is completion of the AMHS/SITA Type X Gateway specification and the successful implementation documented by the Acceptance Tests and the AMHS Conformance Tests.

7.2 The migration should be started by defined pilot connections in close cooperation with the foreseen first COM Centre(s) in the EUR Region.

7.3 It is recommended to agree on a schedule of the required steps as there are:

- Completion and test of the IP infrastructure;
- Planning of the AMHS Interoperability Tests;
- Coordination of the Operational procedures between the AMHS COM Centres and the SITA Type X Gateways;
- Planning of the Pre-operational Tests;
- Date of operation.

7.4 In parallel the SITA Type X Gateway operators shall setup the required tables in the AMC as there are:

- User address look-up table, and
- AMHS user Capabilities Table.

7.5 From the very beginning the complete tables shall be maintained by the SITA Type X Gateway operators (not tailored or shortened tables) in order to ensure the setup of the required AFTN/AMHS Gateway tables and the X.400 and AFTN routing tables in the COM Centres worldwide.

7.6 If the pilot implementation is finished successfully the next connections should be replaced.

7.7 In line with the discussions with the other ICAO Regions and their results the replacement of AFTN/SITA Type B Gateway connections by AMHS/SITA Type X Gateway connections should be performed.

7.8 The AMC Operator will assist and monitor the progress in cooperation with the assigned SITA Type X Gateway Operator.

7.9 The AFSG Operations Group will monitor the migration and offer support.

8 Road map

8.1 The replacement of the current AFTN/SITA Type B connections by AMHS/SITA Type X ones has become very urgent in the last months due to the announced decommissioning of low speed links by the telecom providers in several European States by end of 2014.

8.2 A further driving factor is the need to be prepared for XML based information exchange such as digital NOTAMs (AIXM), Flight plans (FIXM) and meteorological messages (WXXM).

8.3 The following road map coordinated with SITA should be envisaged in order to meet the above mentioned communication requirements:

Adoption of the AMHS/SITA Type X concept by AFSG/17	2013 April
Completion of AMHS/SITA Type X Gateway Specification	2013
Definition of the pilot replacements of AFTN/SITA Type B by AMHS/SITA Type X connections in EUR	2013
Definition of the target topology	2013
Discussion of the AMHS/SITA Type X concept with other ICAO Regions	2013
Factory Acceptance testing including AMHS Conformance Tests	2013
First AMHS Interoperability Test in the EUR Region	2014
Completion of the Operational procedures (Cooperation of the AMHS COM Centres and SITA Type X Gateways)	2014
Initial data entry in AMC (User address look-up table)	2014
Definition of the replacements of AFTN/SITA Type B by AMHS/SITA Type X connections in other ICAO Regions	2014

First Pre-operational Tests in the EUR Region	2014
Date of operation in the EUR Region	2014/2015
Continued replacement of AFTN/SITA Type B by AMHS/SITA Type X connections in EUR and other ICAO Regions	2015

9 AMHS/SITA Type X Gateway implementation

9.1 Structure of the AMHS/SITA Type X Gateway

9.1.1 Mid 2014 the AMHS/SITA Type X Gateway was implemented in Atlanta and the first AMHS Interoperability Test were planned between Switzerland and SITA as well as Germany and SITA.

9.1.2 Due to the urgent need to replace the low speed AFTN connection of the SITA Type B Gateway and the delayed transition of SITA Type B users towards SITA Type X, an AFTN/AMHS Gateway component was added to the AMHS/SITA Type X Gateway. Figure 9 shows the initial AMHS connections and the structure of the AMHS/SITA Type X Gateway extended by an AFTN/AMHS Gateway (MTCU and AFTN component).

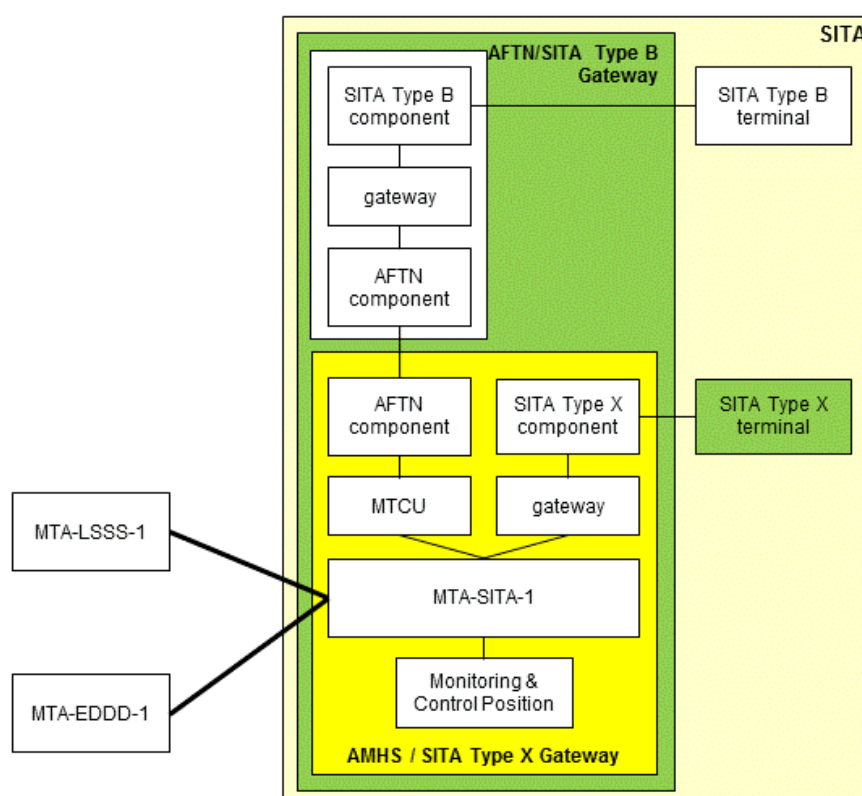


Figure 9: Extended structure of the AMHS/SITA Type X Gateway

9.2 Additional operational requirements

9.2.1 Due to the deviation from the former approved concept the Requirement 3 (see 5.1.3) has to be extended in such a way that both Gateways (MTCU to Type B and “gateway” to Type X) shall pass AMHS Conformance Tests based on the EUR AMHS Manual, Appendix D.

9.2.2 The AMHS Interoperability Tests (IOT) have to be extended as well in order to cover the new structure of the AMHS/SITA Type X Gateway. The recommended IOT address space for the AMHS/SITA Type X Gateway is provided in A.4.

9.2.3 The priority mapping from SITA Type X towards AMHS shall be performed as follows:

<u>SITA Type X Priority</u>	<u>X.400 Priority</u>	<u>Priority in ATS Message Header (option 1)</u>	<u>Priority in ATS Message Header(option 2)</u>
<u>0</u>	<u>urgent</u>	<u>SS</u>	<u>SS</u>
<u>1</u>	<u>normal</u>	<u>DD</u>	<u>FF</u>
<u>2</u>	<u>normal</u>	<u>FF</u>	<u>FF</u>
<u>3</u>	<u>non-urgent</u>	<u>GG</u>	<u>GG</u>
<u>Without priority</u>	<u>non-urgent</u>	<u>KK</u>	<u>GG</u>

9.2.4 The use of priorities shall be in line with the provisions of Annex 10, Volume II especially for:

<u>Message category</u>	<u>Priority indicator</u>
<u>distress messages (see 4.4.1.1.1 [1])</u>	<u>SS</u>
<u>urgency messages (see 4.4.1.1.2 [1])</u>	<u>DD</u>
<u>flight safety messages (see 4.4.1.1.3 [1])</u>	<u>FF</u>
<u>meteorological messages (see 4.4.1.1.4 [1])</u>	<u>GG</u>
<u>flight regularity messages (see 4.4.1.1.5 [1])</u>	<u>GG</u>
<u>aeronautical information services messages (see 4.4.1.1.6 [1])</u>	<u>GG</u>
<u>aeronautical administrative messages (see 4.4.1.1.7 [1])</u>	<u>KK</u>
<u>service messages (see 4.4.1.1.9 [1])</u>	<u>(as appropriate)</u>

9.3 Checking of originator address of incoming messages

9.3.1 According to 5.3.2 the AMHS/SITA Type X Gateways shall ensure that each generated AMHS message contains as originator address one of the SITA Type X users addresses listed in the User address look-up table. All messages with SITA Type X users addresses not listed in the User address look-up table shall be suppressed and never reach the AMHS.

9.3.2 In order to ensure that the above requirement is fulfilled during daily operations each SITA interconnected COM Centre shall check the originator addresses of messages on the incoming X.400 P1 connection.

9.3.3 Only messages with originator addresses of SITA Users agreed and listed in the User address look-up table of AMC shall be accepted and routed into the AMHS; all other messages shall be refused by an NDR with supplementary information “originator not listed”.

Attachment A

A.1 Conversion Table AFTN to SITA Type B addresses (IX Table)

Publication suspended

A.2 Conversion table SITA to AFTN addresses (XA Table)

Publication suspended

A.3 List of AFTN addresses for AFTN origin validation

Publication suspended

A.4 SITA User addresses for AMHS Interoperability Testing

The following addresses have to be provided in the AMHS User Lookup Table of the systems involved in AMHS Interoperability Testing in order to ensure a correct address conversion of the SITA User addresses to PRMD=SITA.

<u>AFTN Address</u>	<u>User short name</u>	<u>O/R Address</u>
<u>KATLDLED</u>	<u>ATLDLLO</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLDLED</u>
<u>KATLDLRE</u>	<u>ATLDLRE</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLDLRE</u>
<u>KATLMHSA</u>	<u>ATLTAXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSA</u>
<u>KATLMHSB</u>	<u>ATLTBXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSB</u>
<u>KATLMHSC</u>	<u>ATLTCXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSC</u>
<u>KATLMHSD</u>	<u>ATLTDXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSD</u>
<u>KATLMHSE</u>	<u>ATLTEXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSE</u>
<u>KATLMHSF</u>	<u>ATLTFXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSF</u>
<u>KATLMHSG</u>	<u>ATLTGXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSG</u>
<u>KATLMHSH</u>	<u>ATLTHXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSH</u>
<u>KATLMHSI</u>	<u>ATLTI XS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSI</u>
<u>KATLMHSJ</u>	<u>ATLTJXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSJ</u>
<u>KATLMHSK</u>	<u>ATLTKXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSK</u>
<u>KATLMHSL</u>	<u>ATLTLXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSL</u>
<u>KATLMHSM</u>	<u>ATLTMXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSM</u>
<u>KATLMHSN</u>	<u>ATLTNXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSN</u>
<u>KATLMHSO</u>	<u>ATLTOXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSO</u>

<u>AFTN Address</u>	<u>User short name</u>	<u>O/R Address</u>
<u>KATLMHSP</u>	<u>ATLTPXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSP</u>
<u>KATLMHSQ</u>	<u>ATLTQXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSQ</u>
<u>KATLMHSR</u>	<u>ATLTRXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSR</u>
<u>KATLMHSS</u>	<u>ATLTSXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSS</u>
<u>KATLMHST</u>	<u>ATLTTXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHST</u>
<u>KATLMHSU</u>	<u>ATLTUXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSU</u>
<u>KATLMHSV</u>	<u>ATLTVXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSV</u>
<u>KATLMHSW</u>	<u>ATLTWXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSW</u>
<u>KATLMHSX</u>	<u>ATLTXXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSX</u>
<u>KATLMHSY</u>	<u>ATLTYXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KATLMHSY</u>
<u>KAXSMHSA</u>	<u>ATLXAXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSA</u>
<u>KAXSMHSB</u>	<u>ATLXBXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSB</u>
<u>KAXSMHSC</u>	<u>ATLXCXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSC</u>
<u>KAXSMHSD</u>	<u>ATLXDXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSD</u>
<u>KAXSMHSE</u>	<u>ATLXEXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSE</u>
<u>KAXSMHSF</u>	<u>ATLXFXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSF</u>
<u>KAXSMHSG</u>	<u>ATLXGXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSG</u>
<u>KAXSMHSH</u>	<u>ATLXHXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSH</u>
<u>KAXSMHSI</u>	<u>ATLXIXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSI</u>
<u>KAXSMHSJ</u>	<u>ATLXJXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSJ</u>
<u>KAXSMHSK</u>	<u>ATLXKXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSK</u>
<u>KAXSMHSL</u>	<u>ATLXLXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSL</u>
<u>KAXSMHSM</u>	<u>ATLXMXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSM</u>
<u>KAXSMHSN</u>	<u>ATLXNXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSN</u>
<u>KAXSMHSO</u>	<u>ATLXOXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSO</u>
<u>KAXSMHSP</u>	<u>ATLXPXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSP</u>
<u>KAXSMHSQ</u>	<u>ATLXQXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSQ</u>
<u>KAXSMHSR</u>	<u>ATLXRXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSR</u>
<u>KAXSMHSS</u>	<u>ATLXSXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSS</u>
<u>KAXSMHST</u>	<u>ATLXTXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHST</u>
<u>KAXSMHSU</u>	<u>ATLXUXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSU</u>
<u>KAXSMHSV</u>	<u>ATLXVXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSV</u>
<u>KAXSMHSW</u>	<u>ATLXWXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSW</u>
<u>KAXSMHSX</u>	<u>ATLXXXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSX</u>
<u>KAXSMHSY</u>	<u>ATLXYXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/KAXSMHSY</u>
<u>ETTTSITA</u>	<u>BERTAXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITA</u>
<u>ETTTSITB</u>	<u>BERTBXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITB</u>
<u>ETTTSITC</u>	<u>BERTCXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITC</u>

<u>AFTN Address</u>	<u>User short name</u>	<u>O/R Address</u>
<u>ETTTTSITD</u>	<u>BERTDXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTTSITD</u>
<u>ETTTTSITE</u>	<u>BERTEXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTTSITE</u>
<u>ETTTTSITF</u>	<u>BERTFXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTTSITF</u>
<u>ETTTTSITG</u>	<u>BERTGXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTTSITG</u>
<u>ETTTTSITH</u>	<u>BERTHXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTTSITH</u>
<u>ETTTTSITI</u>	<u>BERTIXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTTSITI</u>
<u>ETTTTSITJ</u>	<u>BERTJXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTTSITJ</u>
<u>ETTTTSITK</u>	<u>BERTKXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTTSITK</u>
<u>ETTTSITL</u>	<u>BERTLXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITL</u>
<u>ETTTSITM</u>	<u>BERTMXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITM</u>
<u>ETTTSITN</u>	<u>BERTNXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITN</u>
<u>ETTTSITO</u>	<u>BERTOXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITO</u>
<u>ETTTSITP</u>	<u>BERTPXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITP</u>
<u>ETTTSITQ</u>	<u>BERTQXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITQ</u>
<u>ETTTSITR</u>	<u>BERTRXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITR</u>
<u>ETTTSITS</u>	<u>BERTSXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITS</u>
<u>ETTTSITT</u>	<u>BERTTXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITT</u>
<u>ETTTSITU</u>	<u>BERTUXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITU</u>
<u>ETTTSITV</u>	<u>BERTVXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITV</u>
<u>ETTTSITW</u>	<u>BERTWXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITW</u>
<u>ETTTSITX</u>	<u>BERTXXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITX</u>
<u>ETTTSITY</u>	<u>BERTYXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/ETTTSITY</u>
<u>LSTTSITA</u>	<u>GVATAXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITA</u>
<u>LSTTSITB</u>	<u>GVATBXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITB</u>
<u>LSTTSITC</u>	<u>GVATCXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITC</u>
<u>LSTTSITD</u>	<u>GVATDXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITD</u>
<u>LSTTSITE</u>	<u>GVATEXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITE</u>
<u>LSTTSITF</u>	<u>GVATFXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITF</u>
<u>LSTTSITG</u>	<u>GVATGXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITG</u>
<u>LSTTSITH</u>	<u>GVATHXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITH</u>
<u>LSTTSITI</u>	<u>GVATIXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITI</u>
<u>LSTTSITJ</u>	<u>GVATJXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITJ</u>
<u>LSTTSITK</u>	<u>GVATKXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITK</u>
<u>LSTTSITL</u>	<u>GVATLXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITL</u>
<u>LSTTSITM</u>	<u>GVATMXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITM</u>
<u>LSTTSITN</u>	<u>GVATNXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITN</u>
<u>LSTTSITO</u>	<u>GVATOXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITO</u>
<u>LSTTSITP</u>	<u>GVATPXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITP</u>

<u>AFTN Address</u>	<u>User short name</u>	<u>O/R Address</u>
<u>LSTTSITQ</u>	<u>GVATQXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITQ</u>
<u>LSTTSITR</u>	<u>GVATRXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITR</u>
<u>LSTTSITS</u>	<u>GVATSXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITS</u>
<u>LSTTSITT</u>	<u>GVATTXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITT</u>
<u>LSTTSITU</u>	<u>GVATUXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITU</u>
<u>LSTTSITV</u>	<u>GVATVXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITV</u>
<u>LSTTSITW</u>	<u>GVATWXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITW</u>
<u>LSTTSITX</u>	<u>GVATXXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITX</u>
<u>LSTTSITY</u>	<u>GVATYXS</u>	<u>XX/ICAO/SITA/AFTN/LSTTSITY</u>

End of document

APÉNDICE E

PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA GENERAR UNA CUENTA ÚNICA POR ESTADO PARA ACCESO MASIVO

Cada punto focal del SATDIS que tiene función de administrador del SATDIS debería generar un user name en vista que este user name se va a aplicar a nivel nacional. El nombre de este user name podría ser el nombre del país completo o abreviado; por ejemplo el punto focal de Argentina podría generar un user name llamado ARGENTINA o ARGT.

Para crear este user name el punto focal como administrador debería seguir el procedimiento indicado en el manual de operación en la sección 10.2.2 *Creación de nuevos usuarios*. Los pasos serían los siguientes:

- 1 **Seleccionar Administración**
- 2 **Seleccionar Usuario**
- 3 **Seleccionar Añadir**
- 4 Al seleccionar “añadir” llenar la ventana **Solicitud datos del usuario**. En vista que estos datos corresponden al mismo punto focal, colocar un nombre y apellido distinto del vuestro, en vista que vuestro nombre está como administrador. Podrían inventar un nombre y apellido ficticio. Por ejemplo para Argentina podrían colocar:

Nombre: Administración

Apellido: ANAC

Correo electrónico: Colocar un correo electrónico diferente al que han registrado como administrador; si no lo tienen, generar una dirección nueva o colocar una dirección de correo al cual ustedes pueden acceder.

Nombre de usuario: Colocar como nombre de usuario el nombre del país o una abreviación del país; por ejemplo para Argentina, podrían colocar Argentina o una abreviación ARGENT como sea más fácil de recordar.

- 5 En el cuadro **Funciones** seleccionar **usuario** y presionar la flecha para que pase la palabra “usuario” al cuadro adyacente.
- 6 En el cuadro “*Herramientas Permisos*” seleccionar al menos **User Data Permission** y **User Tool Permission**. Utilizar las flechas para acceder al cuadro adyacente.
- 7 Presionar “Guardar”.
- 8 **Recibirá en el correo electrónico seleccionado, un password. Una vez recibido el password, cambiarlo rápidamente. Se puede colocar (sugerencia solamente) la palabra RAIM en letras mayúsculas como password.**
- 9 De esta forma se habrá generado el nombre de usuario y password a utilizar para el acceso libre a los usuarios.

Argentina tendría entonces:

User name: **Argentina**

Password: **RAIM**

Los demás puntos focales de los Estados restantes podrían tener por ejemplo:

Bolivia

User name: **Bolivia**

Password: **RAIM**

Brasil

User name: **Brasil**

Password: **RAIM**

Y así los demás Estados.

APÉNDICE F

MODELO DE AIC

SERVICIO DE PREDICCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD RAIM

ELABORADO POR BRASIL

BRASIL

DEPARTAMENTO DO CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO
SUBDEPARTAMENTO DE OPERAÇÕES
AV. GENERAL JUSTO, 160 – 2º Andar
20021-130 – RIO DE JANEIRO – RJ

<http://ais.decea.gov.br/>

dpln4@decea.gov.br

SBRJYGYI

Tel: (21) 2101-6369

PAME: (21) 2117-7362

AIC

N

XX / YY

O texto exibido é muito l

PREVISÃO DE DISPONIBILIDADE RAIM

1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

1.1 FINALIDADE

Esta Circular de Informação Aeronáutica (AIC) tem por finalidade divulgar o SATDIS SAM, ferramenta para acesso ao serviço de previsão da disponibilidade RAIM (*Receiver Autonomous Integrity Monitoring*) na Região SAM, informação indispensável aos usuários ou operadores de aeronaves que intencionam realizar operação em rota ou aproximação baseadas em performance – PBN.

1.2 ÂMBITO

Esta AIC (Circular de Informação Aeronáutica) se aplica a todos os usuários do SISCEAB (Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro) que intencionem realizar operações PBN no espaço aéreo brasileiro.

2 DISPOSIÇÕES GERAIS

Ao estabelecer o conceito navegação por performance, a ICAO especificou requisitos que devem ser cumpridos para realizar uma operação PBN em termos de integridade, disponibilidade, precisão, continuidade, disponibilidade e funcionalidades necessárias para a operação proposta por um conceito de espaço aéreo.

Com os avanços tecnológicos e possibilidades dos novos sistemas de bordo, um novo conceito de navegação, além daquele baseado em sensor específico para determinado auxílio, surgiu e vem sendo amplamente empregado em rota, nas aproximações e saídas dos aeroportos, os procedimentos de navegação por performance, operação PBN. Para o emprego dos mesmos, estabeleceu-se não apenas os requisitos técnicos para os auxílios existentes na época eram suficientes, mas outros que devem ser preenchidos e são inerentes a aeronave, piloto e procedimentos para realizar a operação segura dentro de cada performance.

No que tange performance de integridade, estabeleceu-se que as aeronaves, para realizar operações mais precisas como a RNP, deveriam dispor a bordo de equipamento que indicasse a integridade dos sinais utilizados na operação e que estes estivessem dentro de padrões pré-estabelecidos. Com surgimento de meios, que permitem uma previsão do cenário da arquitetura dos satélites GPS com antecipação, impeliu a ICAO, a partir de 2013, a proporcionar orientações, através do DOC 9613 Manual PBN, recomendando a que todos os usuários ou operadores que desejem realizar operações de

voo RNP devam assegurar-se da previsão de integridade dos sinais utilizados na navegação antes mesmo de iniciar o seu voo.

Em vista disto, recomenda-se ao operador ou usuário de aeronave, antes de realizar esse tipo de operação, que realize um serviço de pré-voo com o intuito de assegurar-se da disponibilidade dos sinais dos satélites GPS para a operação pretendida estará OK e a integridade não irá se reduzir a ponto de comprometer a operação PBN prevista.

O serviço de predição de RAIM se diferencia do sistema monitoramento de integridade de bordo da aeronave, pois este é inerente à aviação da aeronave e se trata de integridade em tempo real no momento que a aeronave executa a operação, enquanto, a predição de RAIM provida pelo SATDIS refere a um prognóstico da arquitetura dos satélites com 48 horas de antecipação. Permitindo que usuário planeje seus voos e dependendo do “status” degradado dos sinais poderá, inclusive, realizar uma mudança ou atraso de rota ou cancelamento da operação em determinada localidade.

De acordo com o DOC 9613, caso se constate através de predição, uma contínua perda de detecção dos satélites por mais de cinco (05) minutos a operação para RNP 1, RNP 2, RNP 5 deveria ser revisada (atrasada a decolagem ou planejado outro tipo de procedimento).

A ferramenta não é garantia de que haverá um cenário da operação desejada tal qual previsto na fase de pré-voo. É uma ferramenta para avaliar a expectativa para encontrar condições para operar RNP, por isso o usuário deverá estar ciente que o RAIM ou disponibilidade do GPS poderá ser perdida em voo e deverá prever procedimentos alternativos, caso isso ocorra.

Com o intuito de incentivar os usuários a utilizarem serviço de predição RAIM, o DECEA, em associação com o escritório da ICAO em Lima, disponibilizará, até 15 de dezembro de 2015, o serviço de predição do SATDIS SAM, que poderá ser utilizado para todas rotas e aeródromos do espaço aéreo brasileiro bem como toda a região SAM.

Após este período, será estudada pelo DECEA a forma de divulgar tais informações de forma reduzida, provavelmente se restringirá apenas as fases de aproximação e será através de NOTAM. De todas as maneiras, recomenda-se a que todos os usuários façam suas ações no sentido de adquirir tais informações com um provedor deste serviço como a DWI.

2.1 USO DO SERVIÇO DE PREDIÇÃO RAIM PARA OPERAÇÃO RNAV

Embora as aeronaves operando RNAV não tenham a mesma performance em termos requisitos de RAIM a bordo para alertar quando a aeronave não se encontra dentro dos limites de segurança, o serviço de predição deve ser incentivado o seu uso pelo operador ou usuário, pois possibilitará ter uma visão do cenário em que irá executar sua operação no futuro.

2.2 ACESSO AO SISTEMA

Até 15 de dezembro de 2015, o serviço de predição de RAIM, SATDIS SAM estará disponível aos usuários em tempo integral, no site www.aisweb.aer.mil.br, no link SATDIS.

No site estará disponível um manual com instruções necessárias para o usuário consultar a disponibilidade dos satélites para suportar a sua operação na fase de rota ou na fase de aproximação PBN.

2.3 FERRAMENTAS

As principais informações que poderão ser extraídas do SATDIS para suportar uma operação aérea são Estado da Constelação, Rota e aeródromos.

a) Estado da Constelação

A ferramenta Estado da Constelação apresenta uma visão da constelação de satélites GPS com base no último almanaque e no NANUs (Aviso Consultivo para os usuários da navegação), emitidos pela Guarda Costeira dos EUA. É apresentado o número de satélites operacionais da constelação GPS com informações atualizadas referentes ao momento da visualização. O almanaque usado e os NANUs existentes que afetam a disponibilidade de satélites durante o período de tempo solicitado também são exibidos. Esta ferramenta fornece o estado da constelação GPS para as próximas de 72 horas (as horas são em UTC).

b) Rota e aeródromo

O usuário poderá utilizar realizar consulta de predição de rota (ferramentas > rota) ou de aproximação (ferramentas > aeródromos) para isso deverá previamente inserir os requisitos de performance como tipo de operação(RNP1, RNP APCH), ângulo de mascaramento, recomenda-se utilizar um valor acima de cinco graus, pois valores inferiores pode resultar em um cenário que comprometerá a operação planejada.



Ir para o índice
Português

Previsão de Disponibilidade de Serviço SAM RAIM

Fagundez | Grupo: Brasil | Sair

Início	Ferramentas	Recursos	Conta	Admin	Informações	Mapa da página	
Estado	Aeródromos	Rota	Visibilidade				

Versão para impressão

Hora do cenário

Início: 23-11-2014 19:06:14 UTC
Fim: 26-11-2014 19:06:14 UTC
Duração: 72 horas

Almanac

Semana GPS: 796
GPS TOA: 233472
Total de satélites: 31
Satélites insalubres por PRN: 3

Relatório

Visão Geral

Um mínimo de 30 satélites estão disponíveis durante o período de consulta.

NANUs

Número	PRN	Início	Parar	Tipo
Sem NANUs ativos				

3 DISPOSIÇÕES FINAIS

3.1 A aprovação desta AIC foi publicada no Boletim Interno do DECEA Nº XX, de "dd mmm yyyy" .

3.2 Esta AIC cancela a AIC NXX / YY, de "dd mmm yyyy".

AMOSTRA

ANEXO XX

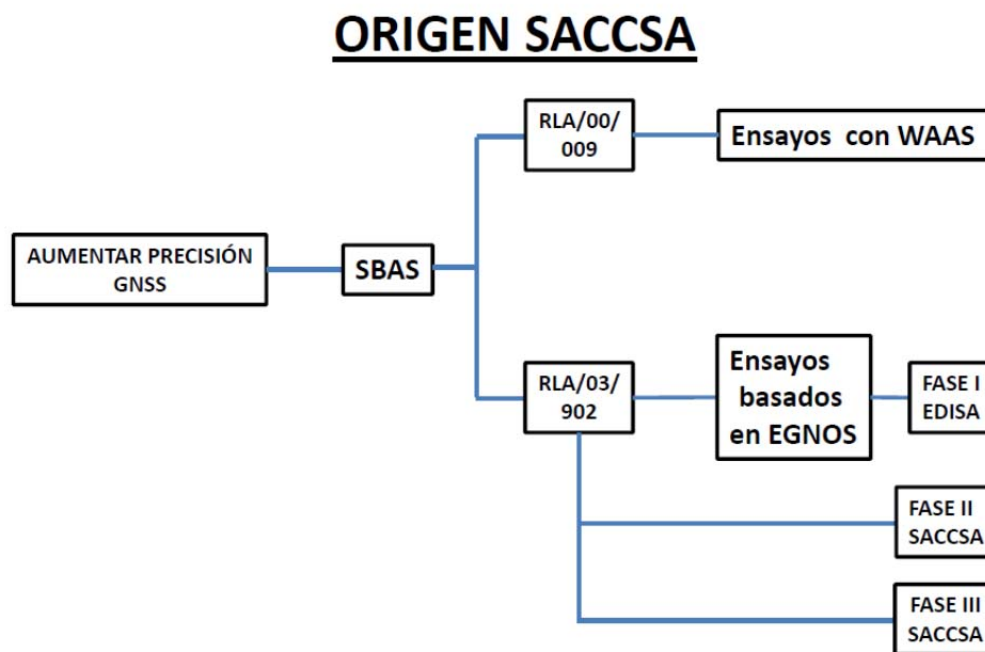
"Clique e digite"

AMOSTRA

APÉNDICE G

RESUMEN EJECUTIVO DEL CIERRE DEL PROYECTO DE COOPERACIÓN TÉCNICA RLA/03/902 SACCSA (SOLUCION DE AUMENTACION PARA EL CARIBE, CENTRO Y SUR AMERICA)

1. Antecedentes



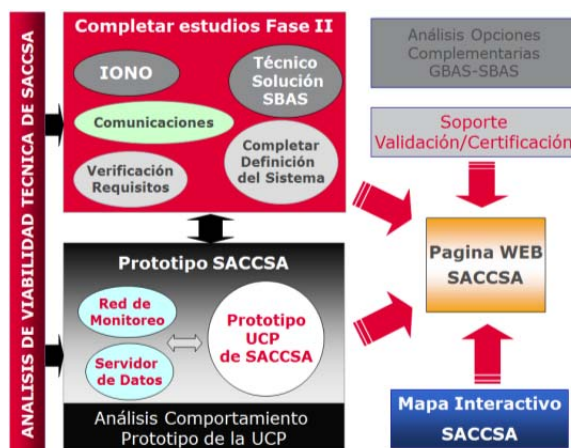
A partir de los ensayos realizados en la región CAR/SAM, con los sistemas de aumentación WAAS (Wide Area Augmentation System) y EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), se determinó que la extensión de estos sistemas no era factible debido al comportamiento ionosférico particular que allí se experimenta. Con lo anterior se sugirió el desarrollo de un sistema SBAS con algoritmos adaptados a la necesidad de la región CAR/SAM denominado “Solución de Aumentación para el Caribe, Centro y Sur América” – SACCSA.

A través de la oficina de cooperación técnica de la OACI, se lanzó el proyecto RLA/03/902, con la participación de algunos estados miembro de las Regiones CAR/SAM, y teniendo a AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea) como aportante del proyecto actualmente ENAIRE y Coordinador Técnico del mismo. Este proyecto se ha desarrollado en tres fases, a través de las cuales se ha demostrado su viabilidad técnica.

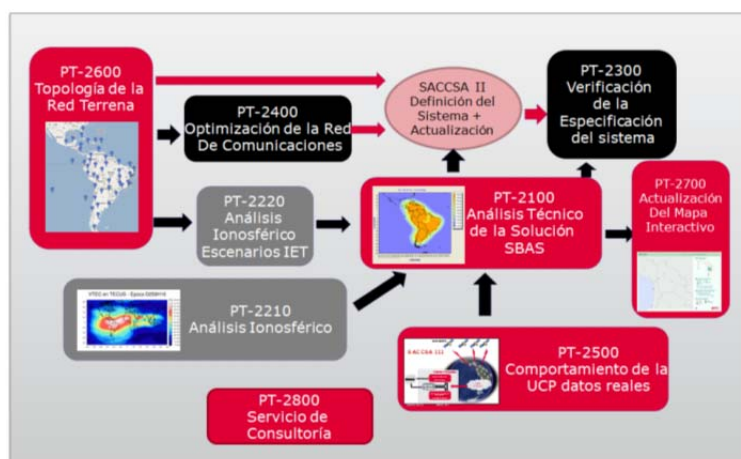
2. Objetivo del proyecto

El proyecto RLA/03/902, tiene como objeto la provisión de los estudios técnicos, financieros, operacionales e institucionales relacionados a la implementación del Sistema de Aumentación Basado en Satélites SBAS para las regiones CAR/SAM.

Para este fin se plantearon varias actividades como se ilustra en la siguiente figura:



Estas actividades se ejecutaron como paquetes de trabajo según se ilustra en la siguiente figura:



3. Participantes en SACCESA

OACI
 ENAIRE (antes AENA)
 U.A.E. de Aeronáutica Civil Colombia
 COCESNA
 Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá
 Autoridad de Aviación Civil de Trinidad y Tobago
 Instituto Nacional de Aeronáutica Civil de Venezuela

Cabe mencionar que durante las fases I y II, se contó con la participación de Cuba, Bolivia, Argentina, Guatemala y Costa Rica.

4. Desarrollo del Proyecto

a) FASE I: EDISA

El Proyecto RLA/03/902 se inició a raíz del lanzamiento por parte de la Unión Europea del Programa EDISA, cuyo objetivo era demostrar la viabilidad de poder implantar un sistema SABS en las Regiones CAR/SAM. Para ello, se pusieron tres estaciones de Referencia en La Habana, Tegucigalpa y Bogotá; generándose un mensaje de navegación SBAS en base a la señal de pruebas EGNOS. Al mismo tiempo, se planificó una serie de vuelos para recibir y analizar dicha señal, realizándose dichos vuelos en La Habana, Tegucigalpa, Bogotá, Cartagena de Indias y San Andrés. Como resultado de dichos ensayos, se demostró que es viable disponer de un sistema SBAS en las Regiones CAR/SAM, pero que este debería ser independiente y autónomo de otros SBAS (EGNOS o WAAS), ya que la necesidad de modelos ionosféricos y algoritmos específicos, hacían inviable que se extendiese la cobertura de los sistemas existentes. Esta conclusión fue refrendada posteriormente por la FAA respecto a WAAS.

b) FASE II

A raíz de estas conclusiones, se lanzó la denominada FASE II, donde se dio nombre al sistema a definir, pasándose a llamar SACCSA (Solución de Aumentación para Caribe, Centro y Sur America), cuyo objetivo fue la realización de los estudios y desarrollos necesarios para ver la viabilidad de implantar un sistema SBAS en las Regiones CAR/SAM, desarrollando los algoritmos necesarios para que se puedan solventar los problemas de la ionosfera y realizando un profundo estudio de esta; además, se definieron los diferentes elementos que componen el sistema y se realizaron trabajos sobre temas financieros, coste/beneficio y de operaciones, todo en base a los siguientes paquetes de trabajo:

PT 1000: Información de usuarios y proveedores de servicio.
PT 2000: Análisis de prestaciones SACCSA.
PT 3000: Estudio SBAS propio.
PT 4000: Análisis Ionosféricos.
PT 5000: Especificaciones SACCSA.
PT 7000: Gestión/Operación/Explotación.
PT 8000: Recursos humanos y capacitación.
PT 9000: Viabilidad Económica y Financiera.
PT 10000: Planificación de Fases del Proyecto.

c) FASE III

En base a los prometedores resultados de la FASE II, se decidió lanzar la FASE III, donde se realizarían los ajustes necesarios, junto a simulaciones, para dejar definido el sistema para su posterior desarrollo y despliegue, minimizando riesgos y en consecuencia, reduciendo los costes de desarrollo e implantación. Dada la complejidad de las tareas, esta fase se licitó a nivel internacional en concurso abierto, siendo adjudicada a un consorcio liderado por la empresa GMV. Esta fase se articula en base a los siguientes paquetes de trabajo:

PT 1000: Red de monitorización y su control.
PT 2000: Completar los estudios de la FASE II.
PT 3000: Prototipo de la UCP de SACCSA.
PT 4000: Definición de actividades de soporte a la validación y certificación del sistema.

PT 5000: Analizar otras opciones complementarias.

PT 6000: Página web.

5. Gestión del Proyecto

Las diferentes fases se han financiado por las aportaciones directas de los Estados y por aportaciones en especie de Estado y Empresas.

La Fase I fue financiada principalmente por la Unión Europea y la Agencia Europea del Espacio, contando con un total de 178.052 USD, de los que 35.000 USD fueron aportados por Cuba, 35.000 USD por COCESNA y 35.000 USD por Colombia y 27.237 USD aportados por AENA. Esta fase supuso una inversión total de 178.052 USD. A esta cantidad, hay que sumar la aportación en especie realizada por AENA por un valor de 26.220 USD. El total de esta fase es de 207.272 USD.

La FASE II se financió por los Estados participantes, a razón de 25.000 USD por cada Estado y una aportación extraordinaria de AENA de 464.760 USD. Esa Fase, supuso una inversión de 589.760 USD. En esta Fase, AENA realizó una aportación en especie de 306.498 USD. Esto hace un total de 896,258 USD.

En la Fase III, se estableció una contribución de 75.000 USD por cada Estado participante más la cuota adicional US\$ 27,500 acordada durante la reunión de coordinación de proyecto RCC8. A esto se suma la aportación extraordinaria de AENA por 841.216 USD. La aportación en especie realizada hasta el momento ha sido de 163.444 USD de AENA y 310.000 USD de GMV. Esto hace que hasta el momento el total aportado para esta fase sea de 1.687.955 USD.

En la siguiente tabla vemos un resumen de fondos aportados, contribución en especie y fondos ejecutados:

FASE	I-EDISA	FASE II	FASE III	TOTAL
Aportación cada Estado participantes	\$ 35,000.00	\$ 25,000.00	\$ 102,500.00	\$ 162,500.00
Aportación AENA	\$ 27,237.00	\$ 464,760.00	\$ 841,216.00	\$ 1,333,213.00
Total dinerario aportado al proyecto hasta la fecha				\$ 2,265,974.00
Aportación en especie AENA	\$ 26,220.00	\$ 306,498.00	\$ 163,444.00	\$ 496,162.00
Aportación en especie GMV			\$ 310,000.00	\$ 310,000.00
Total aportado en especie				\$ 806,162.00
Total dineraria ejecutado hasta la fecha				\$ 2,116,336.00
Total dineraria + especie ejecutado hasta la fecha				\$ 2,922,498.00

6. Estudio de una solución SBAS para las regiones CAR/ SAM

a) Descripción y resultados de los paquetes de trabajo

En general se contrataron los paquetes de trabajo que permitieron establecer la viabilidad técnica con beneficios operacionales de un sistema SBAS para las regiones CAR/SAM, entre otros Análisis de prestaciones SACCSA, Estudio de un SBAS propio, Diseño y arquitectura del sistema, Análisis Ionosféricos, Especificaciones SACCSA, Gestión/Operación/Explotación, Red de monitorización y su control, Prototipo de la UCP de SACCSA, Definición de actividades de soporte a la validación y certificación del sistema, Análisis de zonas de bajas prestaciones.

Los resultados obtenidos de las prestaciones del prototipo del sistema, en la región CAR/SAM indican que se consigue proveer procedimientos APV-I, incluso analizando escenarios degradados debidos a afectaciones por perturbaciones solares, lo cual fue evidenciado por la

firma GMV desde Octubre de 2012 en San Carlos de Bariloche, Republica de Argentina hasta el 12 de Febrero de 2015, durante la presentación del Workshop en las instalaciones del Centro de Estudios Aeronáuticos de la Aeronáutica Civil en Bogotá, Colombia.

Los Estados que han participado en las tres fases, han aportado un total de US\$ 162,500, llevándose hasta la fecha un ejecutado entre dinerario y contribuciones en especie de \$2.922,498.00. Esto daría una relación de 1:18 entre la cuota aportada por el Estado al proyecto y el total en dinerario y especie implementado por el proyecto hasta la fecha.

b) Evaluación del Proyecto y comentarios por parte de los Miembros del proyecto

- Durante la Reunión de cierre del proyecto los Estados de Colombia, España, Panamá, Trinidad y Tobago y la Organización COCESNA realizaron una evaluación del proyecto completando la Encuesta sobre indicadores de gestión y resultados del proyecto (Ver Adjunto).
- Como resultado de la evaluación del Proyecto los Estados consideraron que se alcanzaron los objetivos del Proyecto en todos los casos; detallándose lo siguiente:
 - El principal logro del proyecto fue comprobar la viabilidad de un SBAS para la Región CAR/SAM.
 - Se consideró que debieron de haber participado más Estados CAR/SAM; para completar todos los paquetes de trabajo.
 - Se propuso dar continuidad a la realización del test-bed, viabilidad financiera y el análisis de los costos beneficios.
 - Los resultados deben ser protegidos por propiedad intelectual de los Estados y no ser utilizados para fines comerciales y/o otros desarrollos por el contratista.
 - Se resaltó y agradeció las contribuciones como la de AENA (económica) significativas y en especie también, al igual que los Estados miembros del Proyecto.
- Por otro lado se observó que los términos de referencia, contrato y toda la información relevante acerca de la contratación de empresas que ejecutaran este tipo de proyectos debe ser de conocimiento general de los participantes (instituciones financieras). Como comentarios finales, se indicó la necesidad de divulgar los resultados del proyecto; proponer la participación de otros países de la Región para el fortalecimiento del SBAS.

c) Consideraciones finales

- Cierre definitivo del proyecto RLA/03/902 GNSS/SBAS – SACCSA.
- La evolución de la tecnología (Hardware y Software), no en los aspectos de corrección de la Ionosfera, en los actuales SBAS/WAAS y EGNOS, dentro de un posible desarrollo que lleve a la implementación de un SBAS operacional en la Región o en los Estados que lo consideren conveniente.
- Con este estudio cada Estado o grupo de Estados puede analizar su aplicación con un SBAS propio en la Región, considerando previamente realizar ciertas tareas necesarias para la validación y confirmación de factibilidad como ser:
 - ✓ Test Bed
 - ✓ Coste-Beneficio
 - ✓ Viabilidad Financiera

- Tener en cuenta la recomendación de la multiconstelación (GPS+GLONASS) y la multifrecuencia (frecuencia dual) para minimizar los impactos de la actividad solar en la ionosfera y las afectaciones de la señal SBAS para un posible proyecto mencionado anteriormente, de acuerdo a lo propuesto por GMV.
- Considerar a la OACI a través de sus proyectos de Cooperación Técnica para emprender futuras acciones y actividades para la implementación SBAS para la Región o para los Estados que así lo consideren.

**Cuestión 5 del
Orden del Día: Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados ATM e
integración de los existentes**

5.1 Bajo esta cuestión del orden del día, la Reunión analizó las siguientes notas:

- a) NE/14 - *Seguimiento a la implantación de la interconexión AIDC en la Región SAM* (Presentada por la Secretaría);
- b) NE/15 - *Seguimiento a la implantación de las actividades del proyecto de Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM* (Presentada por la Secretaría); y
- c) NE/24 - *Implantación del Protocolo AIDC en los ACC de Brasil* (Presentada por Brasil).

Seguimiento de las actividades para la implantación de la interconexión AIDC

5.2 La Reunión fue informada que la Octava Reunión de Coordinación del proyecto RLA/06/901 (RCC/8) al analizar la conclusión *SAM/IG/14-16 Aprobación del Plan de Actividades para la implantación de AIDC en 2015*. Procedió a la aprobación de la misma.

5.3 En este sentido la Reunión tomó nota que del 6 de abril al 1 de mayo de 2015 se dieron inicio a las actividades iniciales para la implantación del AIDC, que consistieron en la realización de cursos prácticos para controladores aéreos para operación del AIDC y programación de las bases de datos de los sistemas automatizados ATS para el AIDC y la implantación de la interconexión AIDC entre los siguientes ACC:

- Bogotá Lima
- Bogotá Guayaquil
- Guayaquil Lima
- Lima Santiago

5.4 Estas actividades se pudieron realizar gracias al trabajo de tres especialistas en automatización ATM de Argentina, Colombia y Perú con amplia experiencia en la programación de las bases de datos de los sistemas automatizados ATS correspondiente al AIDC y la operación del AIDC en sus respectivos países.

5.5 La Reunión fue informada que como resultado de las actividades se realizaron cursos prácticos del AIDC y programación de las bases de datos de los sistemas automatizados para el AIDC en Chile, Colombia, Ecuador y Perú, capacitándose 16 controladores del ACC de Santiago y dos técnicos encargados del mantenimiento de los sistemas automatizados de la DGAC de Chile, 44 controladores del ACC de Lima, 31 controladores del ACC de Guayaquil y 35 controladores del ACC de Bogotá.

5.6 Los participantes al curso recibieron información teórica del AIDC de documentos de la OACI, del documento ICD de AIDC de la Región Asia PAC, de la guía de implantación del AIDC de la Región SAM y manuales de fabricantes y realizaron ejercicios prácticos de operacionales AIDC con los sistemas automatizados instalados en los ACC de Santiago, Bogotá, Guayaquil y Lima y ejercicios para configurar la base de datos para el AIDC.

5.7 La Reunión tomó nota que adicionalmente a las actividades de capacitación los especialistas de automatización con el apoyo del personal técnico y operacional local pudieron completar

con éxito las pruebas de interconexión AIDC entre el ACC de Lima con el ACC de Guayaquil, del ACC de Bogotá con el ACC de Guayaquil, del ACC de Bogotá con el ACC de Lima y del ACC de Santiago con el ACC de Lima.

5.8 Durante las pruebas AIDC se utilizó todo el set mínimo de mensajes AIDC considerado en la guía de implantación del AIDC en la Región SAM. La implantación de la interconexión AIDC se hizo a través de los circuitos AMHS y AFTN existentes a través de la nueva red digital sudamericana REDDIG II. Mayor información sobre las actividades AIDC realizadas así como recomendaciones producto de las pruebas realizadas se presentan en el **Apéndice A** de esta cuestión del orden del día.

5.9 Producto de los resultados positivos de las pruebas AIDC en este momento la operación del AIDC entre los ACC de Lima con el ACC de Guayaquil, del ACC de Bogotá con el ACC de Guayaquil y del ACC de Bogotá con el ACC de Lima se encuentran en forma pre operacional a excepción del AIDC entre el ACC de Santiago y Lima en el cual se requiere implantar algunas acciones indicadas en el Apéndice A.

5.10 Con el fin de determinar las actividades para migrar de la fase pre operacional de las interconexiones AIDC existentes a la fase operacional así como de analizar la implantación de otras interconexiones AIDC se creó un grupo Ad-hoc.

5.11 Como apoyo al trabajo del grupo ad-hoc para la definición de los requerimientos para la implantación de la fase operacional del AIDC, el **Apéndice B** presenta un análisis de los requerimientos técnicos operacionales del AIDC, elaborado por los especializados de automatización en base a los resultados de las misiones y la guía de implantación del AIDC elaborada para la Región SAM.

5.12 El grupo Ad-hoc determinó que para migrar de la fase pre-operacional a operacional para la operación del AIDC entre Colombia, Ecuador y Perú se debían llevar a cabo las siguientes actividades:

- a) Después de estudiar la conveniencia del uso de los mensajes AIDC y los resultados positivos de las pruebas, se determinó que los Estados de Colombia, Perú y Ecuador deberán utilizar el set mínimo de mensajes AIDC propuesto en la Guía de Implantación AIDC para la región SAM.
- b) Con el fin de dar por finalizada la fase pre-operacional, Colombia, Perú y Ecuador deben continuar con el programa de entrenamiento y familiarización del AIDC al personal de controladores, oficiales AIM y personal de soporte, haciendo especial énfasis al personal ARO/AIS sobre la importancia que se mantenga en su totalidad la ruta propuesta en el Plan de Vuelo.
- c) Toda vez que algunos de los sistemas ejecutan de manera automática la respuesta a algunos mensajes AIDC y en vista de la conveniencia que en algunos otros se realicen de manera manual por parte de las dependencias de Control de Tránsito Aéreo, se acordó que para las pruebas pre-operacionales y operacionales la coordinación AIDC, se van a realizar de manera total y no parcial con todos los mensajes AIDC del set mínimo y se harán acciones de respuesta tanto manual como automática a algunos de los mensajes.

Mensajes Obligatorios	
Mensaje	Significado
ABI	Advanced Boundary Information
CPL	Current Flight Plan
EST	Coordination Estimate
PAC	Preliminary Activate
MAC	Coordination Cancellation
CDN	Coordination Negotiation
ACP	Acceptance
REJ	Rejection
TOC	Transfer of Control
AOC	Acceptance of Control
LAM	Logical Acknowledgement Message
LRM	Logical Rejection Message

- d) Dada la conveniencia para algunos Estados del uso de los mensajes EST y CPL, se aprobó que para Perú, Colombia y Ecuador y se incluye a Panamá, se dará prioridad al mensaje EST y que los demás Estados según acuerdos internos utilizarán el mensaje CPL, quedando pendiente Chile y Brasil por informar con cuál de estos mensajes continuará sus pruebas.
- e) Para las pruebas entre los ACC de Colombia, Perú y Ecuador, la respuesta al mensaje EST se hará de manera manual enviando el mensaje ACP. Para las pruebas con Panamá este mensaje ACP Panamá lo hará de manera automática.

Ejemplo del curso de los mensajes:

ABI se genera de manera automática

PAC se genera de manera automática

EST se genera de manera automática

CPL Si se utiliza se generara de manera automática

ACP se genera de manera manual por parte del Control

TOC se genera de manera manual por parte del Control

AOC se genera de manera Manual por parte del Control

Los mensajes **LAM** y **LRM** se generan de manera automática

- f) Por la importancia que generan los mensajes **TOC** y **AOC** en la coordinación AIDC, se estableció que una vez la dependencia trasferidora genere un mensaje TOC en un punto o momento especificado en los MoU y que cuando la dependencia aceptante asuma esta transferencia a través de un mensaje **AOC**, se considera que a partir de ese momento se asume la responsabilidad y el control de la aeronave trasferida.
- g) Para las configuraciones específicas de cada Estado en el uso de los tiempos de envío y recibo de los mensajes AIDC, se acordó que a través de los MoUs, cada Estado propondrá los que mejor se ajuste para obtener los mejores resultados. El cronograma de actividades se muestra en el **Apéndice C**.
- h) Con el fin de dar por concluida la fase pre-operacional en los Estados de Perú, Ecuador y Colombia, se ha fijado como fecha límite el 2 de agosto de 2015 y continuar a la fase operacional a partir del 3 de agosto, es decir que mientras la fase pre-operacional termina, se continuará haciendo pruebas.

- i) A partir del 3 de agosto se propone iniciar de manera oficial la fase operacional en la cual se habrán establecido en las respectivas LOA's las recomendaciones realizadas por el grupo Ad-Hoc de la SAM/IG/15.

Conclusión SAM/IG/15-07 Actividades para la migración de la fase pre-operacional a operacional del AIDC entre los ACC de Bogotá, Guayaquil y Lima

Que Colombia, Ecuador y Perú realicen las actividades contempladas en el párrafo 5.12 de esta cuestión del orden del día para la migración de la fase pre operacional a operacional del AIDC entre el ACC de Bogotá y el ACC de Guayaquil, el ACC de Bogotá con el ACC de Lima y el ACC de Lima con el ACC de Guayaquil a fin de que el 3 de agosto de 2015 inicie la fase operacional.

5.13 La Reunión recordó que los Estados de la Región SAM se han comprometido a través de la Declaración de Bogotá en la implantación operacional AIDC, por lo tanto consideró la importancia que las autoridades aeronáuticas mantengan el personal designado para estas labores (puntos focales) asignándole el tiempo necesario para cumplir las funciones requeridas y manteniendo dicho personal actualizado en el tema a fin de lograr los objetivos para llegar a la fase operacional. Al respecto se formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/15-08 Provisión de facilidades para el personal a cargo de la implantación operacional del AIDC por parte de las autoridades aeronáuticas de los Estados

Que las autoridades aeronáuticas de los Estados de la Región SAM involucrados en la implantación de la interconexión de los sistemas AIDC, con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos de la Declaración de Bogotá a este respecto, provea las facilidades necesarias para que el personal designado para la implantación de esta actividad, en especial modo los puntos focales puedan llevar a cabo las labores dentro de los tiempos especificados en los cronogramas de actividades indicados en el Apéndice C de esta cuestión del orden del día.

5.14 La Reunión analizó el cronograma de actividades de implantación del AIDC en la Región SAM y procedió a su actualización. El cronograma con las actividades de implantación para el periodo 2015 2016 se presenta en el Apéndice C del orden del día. De las actividades se destaca la implantación operacional del AIDC entre los ACC de Bogotá, Lima y Guayaquil, de nuevas interconexiones AIDC entre el ACC de Bogotá y el ACC de Panamá, ACC de Ezeiza ACC de Santiago, el ACC de Ezeiza y el ACC de Montevideo y el ACC de Resistencia con el ACC de Asunción así como un curso AIDC para los controladores del ACC de Panamá.

5.15 Para la implantación de las pruebas AIDC entre el ACC de Bogotá con el ACC de Panamá así como el curso AIDC para los controladores del ACC de Panamá el representante de la empresa Thales presente en la Reunión, informó que participaría en las pruebas y el curso AIDC en Panamá.

5.16 La Reunión procedió a revisar la lista de los puntos focales para la coordinación de las actividades AIDC que se presenta como **Apéndice D** de esta cuestión del orden del día.

5.17 La Reunión tomó nota que como resultado de estudios realizados, la administración brasileña identificó la necesidad de modernizar su sistema automatizado de control de tráfico aéreo utilizado en los centros de control (ACC y APP), por medio del proyecto SAGITARIO, lo cual incluye nuevas funciones así como una nueva interfaz hombre máquina (IHM).

5.18 El nuevo sistema fue desarrollado por la empresa Atech y se encuentra implantado en los ACC Brasilia, Curitiba, Amazónico, Recife y los APP Brasilia, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Curitiba y Porto Alegre. Se tiene planificado implantar el ACC Atlántico para el 2016, y la implantación en los demás APP (en un total de 21 sitios) hasta el año de 2018.

5.19 Se informó que el sistema SAGITARIO posee la capacidad de hacer el “handoff” automatizado por medio de los protocolos del Doc4444, OLDI y AIDC. Actualmente los ACC nacionales hacen el “handoff” por medio de los mensajes del protocolo del Doc. 4444.

5.20 La Reunión fue informada que para atender a la Declaración de Bogotá, la administración brasileña decidió adoptar la utilización del protocolo AIDC en los ACC nacionales en este año de 2015 y para el 2016 establecer la interconexión con los ACC de los Estados vecinos, tal como se prevé en dicha Declaración.

5.21 Con el fin de comprobar la viabilidad técnica de la interconexión AIDC con el sistema automatizado Sagitario de ATECH, la Reunión consideró que para la primera semana de septiembre de 2015 se realizaran pruebas de intercambio con el sistema AIRCON 2100 de INDRA de Colombia. La coordinación de las pruebas se haría a través de los puntos focales de Brasil y Colombia, indicados en el Apéndice D.

Seguimiento a la implantación de las actividades del proyecto de Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM

5.22 La Reunión recordó que la SAM/IG/14 consideró que para el 2015 se procediera a la elaboración de una *Guía de orientación con consideraciones técnicas/operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT)* y una de *Orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM*.

5.23 Con este fin la Reunión fue informada que la Octava Reunión del Comité de Coordinación del proyecto RLA/06/901 (RCC/8) aprobó la realización de una misión de una semana en la Oficina Sudamericana de la OACI para la elaboración de la Guía de Orientación con consideraciones técnicas operacionales para la implantación de un sistema de multilateración (MLAT).

5.24 La Reunión tomó nota que con la aprobación de la RCC/8 se procedió a la elaboración de la guía contándose con los servicios de un profesional de Ecuador con amplia experiencia en la instalación, mantenimiento y operación de sistemas de vigilancia.

5.25 La Reunión fue informada que la guía de orientación para la implantación del MLAT se basó en la experiencia adquirida en Ecuador en la instalación de un Sistema de multilateración en el Aeropuerto de Catamayo.

5.26 La Reunión tomó conocimiento que los trabajos para la elaboración de la guía de multilateración culminaron el 24 de abril de 2015 y que la misma tiene como finalidad proporcionar información básica sobre generalidades de los sistemas de vigilancia aeronáutica para el control del tránsito aéreo (ATC), en particular el sistema de multilateración (MLAT) y consideraciones para su implantación. La guía consta de tres partes, la primera presenta un resumen del tema de vigilancia, la segunda describe las características del sistema MLAT y la tercera presenta consideraciones técnicas y operacionales para la implantación de un sistema de multilateración. Como **Apéndice E** de esta cuestión del orden del día se presente el documento inicial de la Guía de orientación con consideraciones técnicas/operaciones para la implantación del MLAT.

5.27 La Reunión al analizar el contenido de la guía consideró que la misma debería ser circulada por la Secretaria a los Estados y Territorios de la Región SAM para su revisión y aprobación y presentación en la Décimo Sexto Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/16) - Proyecto Regional RLA/06/901 a realizarse en Lima en octubre de 2015, formulándose al respecto la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/15-09 Revisión y aprobación de la Guía de orientación con consideraciones técnicas / operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT)

Con el fin de proceder a la revisión y aprobación de la Guía de orientación con consideraciones técnicas/operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT):

- a) La Secretaria proceda al envío de la guía a todos los Estados y Territorios de la Región SAM a más tardar el 30 de junio de 2015.
- b) Los Estados y Territorio de la Región SAM procedan a la revisión de la guía y envíen sus comentarios a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI para el 14 de agosto de 2015.
- c) La Reunión SAM/IG/16 proceda a la aprobación de la guía revisada para que la misma sirva como referencia a los Estados interesados a la hora de implantar un sistema de multilateración.

5.28 En referencia a la elaboración *de la guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM*, la Reunión consideró que ésta se presente en la Reunión SAMIG/17 (mayo 2016) previa aprobación por parte de la Novena Reunión del Comité de Revisión del Proyecto RLA/06/901 de una misión de un experto por una semana para el mes de abril del 2016 en Lima Perú.

5.29 Con la elaboración de la guía de multilateración con consideraciones técnico/operacionales para la implantación de la multilateración (MLAT), la Reunión procedió a enmendar las actividades correspondientes al proyecto C2 de Mejoras a la comprensión situacional ATM en la Región SAM que se presenta como **Apéndice F**.

5.30 La Reunión tomó nota que con el fin de informar sobre la situación actual de los sistemas automatizados en dependencias ATS, de los sistemas avanzados de vigilancia (ADS B y Multilateración) a nivel regional y mundial y presentar los planes de implantación regionales y mundiales de los mismos, se llevará a cabo un Taller de implantación automatización ATM, ADS B y Multilateración (ASBU ASUR FICE y BO SNET) del 22 al 25 de septiembre de 2015 en la Ciudad de Panamá. Para este evento la Octava Reunión del Comité de Coordinación del proyecto RLA/06/901 aprobó una beca por Estado miembro del Proyecto.

5.31 La Reunión fue informada sobre los planes de implantación ADS-B en la Región SAM al respecto Argentina informó que tiene previsto la instalación de tres estaciones ADS-B para complementar la vigilancia en la ruta Ezeiza-Santiago y 4 estaciones ADS-B para complementar la vigilancia sobre la ruta Ezeiza-Salta. Se espera que este año se inicie el proceso de licitación para adquirir las estaciones ADS-B.

5.32 Asimismo Colombia informó que han adquirido 13 estaciones ADS-B, de las cuales ya hay 7 instaladas y para finales de 2015 se espera tener instaladas las otras 6. Adicionalmente anotó que se

había anunciado a la comunidad aeronáutica el plan de implementación y que se estaba preparando la modificación a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) para incluir el mandato de instalar el equipo ADS-B Out con fecha límite el 1 de enero de 2020.

5.33 Paraguay informó que se tienen instaladas seis estaciones ADS-B en las siguientes localidades: Asunción, Ciudad del Este, San Juan, Concepción, Mariscal Estigarribia y Bahía Negra.

5.34 Brasil informó que para el 2016 se tiene prevista la instalación de un sistema de multilateración en Vitoria. Colombia informó que ya se tiene instalado multilateración en Barranquilla y Bogotá y Ecuador en Latagunga y Catamayo.

APÉNDICE A

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES AIDC EN CHILE, PERÚ, ECUADOR Y COLOMBIA

MISIÓN CHILE DEL 6 AL 10 DE ABRIL DE 2015

Del 6 al 10 de abril de 2015 se realizó en las instalaciones donde se encuentra el ACC de Santiago el Curso Práctico de Operación sobre Comunicaciones de Datos entre Instalaciones ATS (AIDC), para los Controladores de Tránsito Aéreo. El curso fue dictado por el Sr Rubén Silva de Argentina apoyado por el Sr. Mauricio Ferrer de Colombia y Jorge Merino de Perú.

Se capacitaron a 16 Controladores de Tránsito Aéreo y dos técnicos aeronáuticos en la utilización de la aplicación AIDC para la coordinación entre centros de control por enlace de datos y a los administradores de los sistemas automatizados en la configuración bases de datos. La lista de participantes se **anexa** a este Apéndice.

Resultados pruebas AIDC entre SCEL y SPIM

Se conectaron en forma exitosa los sistemas los sistemas automatizados (AIDC) entre el ACC de SPIM y el ACC de SCEL, las mismas se realizaron a través del circuito AFTN entre las dos localidades utilizando como medio de comunicaciones la nueva red REDDIG II. Para establecer la comunicación entre las dos localidades se utilizaron las siguientes direcciones AFTN:

- SCELZRZY (ACC Santiago)
- SPIM AIDC (ACC Lima)

Los sistemas automatizados interconectados son el modelo TOPSKY de THALES instalado en el ACC de Santiago y el Aircon 2100 de INDRA instalado en el ACC de Lima.

Las pruebas de coordinaciones AIDC realizadas en el sentido de SPIM a SCEL resultaron exitosas en líneas generales, dado que los mensajes llegan íntegros y son aceptados y procesados por el sistema TOPSKY de Santiago de Chile. Se detectaron las siguientes dificultades:

1. El sistema Aircon 2100 de Lima no incluye la Casilla 18 del FPL en el mensaje ABI. Esto origina que cuando el FPL no existe en el destinatario y es creado a partir del ABI, en el sistema TOPSKY el FPL debe ser manualmente corregido por el controlador para agregarle los datos correspondientes al equipamiento de la aeronave en la Casilla 18 (PBN, NAV) para que pueda ser procesado por su sistema.
2. Se detectó casos en los que el FPL era transmitido con la ruta incompleta más allá del punto siguiente al COP de la FIR Lima. El mensaje ABI así transmitido es procesado y crea el FPL en el sistema TOPSKY. Sin embargo entra a la cola de mensajes erróneos y requiere intervención manual del controlador para poder procesar el FPL.

Las pruebas realizadas de coordinaciones AIDC en el sentido de SCEL a SPIM no fueron exitosas. Se ha encontrado que el sistema TOPSKY de Santiago de Chile funciona con las siguientes dificultades referentes al AIDC:

1. Cuando las rutas definidas en la casilla 15 del FPL no contienen explícitamente el COP correspondiente, el mensaje ABI es transmitido con error de formato (error en casilla 15), donde el nombre del COP y la ruta correspondiente aparecen sin espaciado en el texto del mensaje.
2. El CRC generado por este sistema es incompatible con el resto de los sistemas (no utiliza el método XModem). Esto genera rechazo (LRM) por parte del sistema Aircon 2100 de Lima debido a CRC inválido (Código de error 61), por lo que los mensajes no son procesados.
3. En cuanto a la recepción de mensajes AIDC, el sistema TOPSKY genera un problema de rechazo masivo de mensajes (LRM) por error de secuencia de mensaje (Código de error 65) cuando por algún motivo se debe reiniciar el sistema en caliente y la secuencia numérica de mensajes es interrumpida y reiniciada. Esto imposibilita toda coordinación AIDC posterior, requiriendo de un Cold Start del sistema TOPSKY para superar el inconveniente.
4. No se produce la activación del FPL con la recepción de un mensaje EST ni con la transmisión del ACP correspondiente. La activación del FPL se produce con la recepción de un mensaje TOC.
5. La transmisión de los mensajes ACP es automática sin posibilidades de configurarse para que se realice en forma manual. Es recomendable que los mensajes ACP sean generados por acción manual del controlador a través del diálogo AIDC.
6. El sistema TOPSKY presenta un alto grado de dificultad al controlador para apreciar las coordinaciones pendientes y responder a los mensajes AIDC.

Recomendaciones productos de las pruebas AIDC entre SCEL y SPIM

1. Que los mensajes ABI contengan la información del campo 18 del FPL, debido a que algunos sistemas automatizados como el TOPSKY de Thales ejecutan la validación de los FPL creados a partir de un mensaje ABI considerando los datos de este campo (Como por ejemplo lo referido al Equipamiento de la aeronave a raíz de la nueva estructura del Plan de Vuelo vigente desde 2012).
2. Que los sistemas automatizados dejen de generar LRM debido a Error en el Número de Secuencia de Mensaje (Códigos de Error 63, 64 y 65). Estos LRM fueron eliminados en la PAN ICD NAT/APAC v1.0 de Setiembre de 2014.
3. Resulta indispensable que las oficinas ARO/AIS de la región transmitan los FPL con la ruta completa y correcta de principio a fin, para evitar problemas de procesamiento en los sistemas automatizados de los centros de control adyacentes y los subsiguientes de ser el caso.

ANEXO**LISTA DE PARTICIPANTES CURSO AIDC SANTIAGO DE CHILE****Área técnica:**

1. Sr. Pedro Pastarían
2. Sr. Christian Vergara

Área Operacional (ATCO participantes)

3. Sr. Héctor Ibarra
4. Sr. Gustavo Cáceres
5. Sr. Jorge Morgado
6. Sr. Patricio Murua
7. Sr. Christian Larrondo
8. Sr. Felipe Bañados
9. Sr. Rigoberto Pacheco
10. Sr. Enrique Valenzuela
11. Sr. Eduardo Meneses
12. Sr. Manuel Álvarez
13. Sr. Carlos Araya
14. Sr. Luis Jerez
15. Sra. Ursula Garrido
16. Sra. Marcela Vásquez

Instructor

17. Rubén Silva

Apoyo instructor

18. Mauricio Ferrer
19. Jorge Merino

MISIÓN PERÚ DEL 13 AL 17 DE ABRIL DE 2015

Del 13 al 17 de abril de 2015 se realizó en las instalaciones donde se encuentra el ACC de Lima el Curso Práctico de Operación sobre Comunicaciones de Datos entre Instalaciones ATS (AIDC), para los Controladores de Tránsito Aéreo. El curso fue dictado por el Sr. Rubén Silva de Argentina apoyado por el Sr. Mauricio Ferrer de Colombia y Jorge Merino de Perú.

Se capacitaron 44 Controladores de Tránsito Aéreo en la utilización de la aplicación AIDC para la coordinación entre centros de control por enlace de datos y a los administradores de los sistemas automatizados en la configuración bases de datos. La lista de participantes se **anexa** a este Apéndice.

Resultados pruebas AIDC

Se conectaron en forma exitosa los sistemas de SPIM / SCEL / SEGU / SKBO, utilizando las siguientes direcciones AIDC:

- SCELZRZY (ACC Santiago)
- SPIM AIDC (ACC Lima)
- SEFG AIDC (ACC Guayaquil)
- SKED AIDC (ACC Bogotá)

La interacción AIDC entre Lima Guayaquil y Lima Bogotá se realizó a través de los circuitos AMHS existentes entre las localidades mencionadas por medio de la REDDIG II. Los sistemas automatizados interconectados son los AIRCON 2100 de Indra.

Recomendaciones misión AIDC Perú

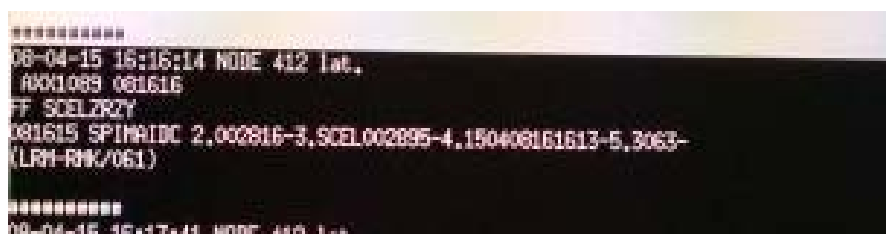
1. La capacitación impartida a los Controladores de Tránsito Aéreo servirá como orientación en el uso del AIDC para la coordinación entre Centros de Control Automatizados.
2. Los administradores de bases de datos deberán observar las recomendaciones realizadas en las jornadas de capacitación a fin de configurar convenientemente sus sistemas.
3. Los mensajes ABI contengan la información del campo 18 del FPL, debido a que algunos sistemas automatizados ejecutan la validación de los FPL creados a partir de un mensaje ABI considerando los datos de este campo (Como por ejemplo lo referido al Equipamiento de la aeronave a raíz de la nueva estructura del Plan de Vuelo vigente desde 2012).
4. Resulta recomendable que los sistemas automatizados dejen de generar LRM debido a Error en el Número de Secuencia de Mensaje (Códigos de Error 63, 64 y 65). Estos LRM fueron eliminados en la PAN ICD NAT/APAC v1.0 de Setiembre de 2014.
5. El sistema AIRCON 2100 de Lima funciona con una configuración física (distribución de consolas) en la que el controlador ejecutivo sólo posee una terminal SDD, y el planificador solo una terminal FDD dentro de la misma UCS. Esta configuración particular sobrecarga de trabajo al controlador ejecutivo debido a que las coordinaciones AIDC, así como otras actividades, no pueden realizarse desde la posición del planificador/asistente.



6. La versión del simulador AIRCON 2100 de Lima no posee la capacidad de emular un entorno de coordinación AIDC, solamente puede realizarse intercambio de mensajería OLDI. Esto limita las posibilidades de su uso para fines de instrucción del personal en el uso del AIDC.



7. Se ha detectado que cuando la mensajería AIDC es enrutada vía Caracas, es cercenada en el campo OHI, por lo cual estos mensajes son recibidos en su destino sin el Encabezado AIDC correspondiente. Esto genera LRM por parte del sistema receptor, imposibilitando las coordinaciones automáticas.



8. Resulta indispensable que las oficinas ARO/AIS de la región transmitan los FPL con la ruta completa y correcta de principio a fin, para evitar problemas de procesamiento en los sistemas automatizados de los centros de control adyacentes y los subsiguientes de ser el caso.
9. La conexión directa con Bogotá se logra el último día de la misión, lo que dificultó parte de las pruebas, pero lo que si se logró evidenciar fue la conexión y dialogo existente a partir de ese momento entre los dos Centros de Control.

ANEXO
LISTA DE PARTICIPANTES CURSO AIDC LIMA

1. Alcántara Carthy, Sarita Estrella
2. Anastacio Granda, Raúl
3. Aranda Arrese, Giovanna Lucía
4. Arteaga Chávez, Jeme Noel
5. Avila Rojas, Johnny Carlos
6. Barturén Ugaz, Bárbara
7. Beaumont Valdez, Sady Orlando
8. Beleván Franco, Guillermo Juan
9. Benites Chacaltana, Oscar Augusto
10. Bouverie Vargas, Juan Eduardo
11. Cabredo Castro, Manuel Fernando
12. Cantuarias Mercado, Carlos Alberto
13. Cárdenas Vicerrel, Rodolfo Guillermo
14. Carranza Cabrera, César Clark
15. Chira Talledo, Teresa Socorro
16. Córdova Viviano, Juan Carlos
17. Cruz Saldarriaga, Julio Darío
18. Farías Villagómez, Angel
19. Gallegos Begazo, Jaime Renzo
20. García Villalobos, Jorge
21. Gómez Herrera, José Carlos
22. Kuan Céspedes, Mario Javier
23. Lago Sánchez, Gino Estuardo
24. Landeo Piminchumo, Danny Joss
25. Macedo Cisneros, Tomás Ben Hur
26. Matos Rivera, Mario Luis
27. Maura Vidal, Jaime Enrique
28. Meza Montebanco, Jorge Víctor
29. Pérez Echevarría, Manuel Eduardo
30. Ramírez Flores, Willy Collins
31. Robles Luna, Daniel Alfredo
32. Rojas Prado, Luis Omar
33. Saavedra Robles, Carlos Alberto
34. Salazar Farías, Sergio Fortunato
35. Salinas Gutierrez, Sandra Marusia
36. Samaniego Bilbao, Dante Hermógenes
37. Sato Azabache, Hernán Raúl
38. Sifuentes Flores, Alberto
39. Silva Chumpitazi, Gina María
40. Tiznado Caballero, Verónica Emperatriz
41. Urquiaga Primo, Paola Helena
42. Velazco Pozzuoli, Guillermo Eduardo
43. Zavaleta Ahon, Víctor Javier
44. Zea Fernández, Fernando Salomóni

Instructor

45. Rubén Silva

Apoyo instructor

- 46. Mauricio Ferrer
- 47. Jorge Merino

MISIÓN ECUADOR DEL 20 AL 24 DE ABRIL DE 2015

Del 20 al 24 de abril de 2015 se realizó en las instalaciones donde se encuentra el ACC de Guayaquil el Curso Práctico de Operación sobre Comunicaciones de Datos entre Instalaciones ATS (AIDC), para los Controladores de Tránsito Aéreo. El curso fue dictado por el Sr. Rubén Silva de Argentina apoyado por los Srs. Mauricio Ferrer de Colombia y Jorge Merino de Perú.

Se capacitó a 31 Controladores de Tránsito Aéreo en la utilización de la aplicación AIDC para la coordinación entre centros de control por enlace de datos y a los administradores de los sistemas automatizados en la configuración bases de datos. La lista de participantes se **anexa** a este Apéndice.

Resultados pruebas AIDC

1. Se conectaron en forma exitosa los sistemas de SPIM / SEGU / SKBO, utilizando las siguientes direcciones AIDC:
 - SPIM AIDC (ACC Lima)
 - SEFG AIDC (ACC Guayaquil)
 - SKED AIDC (ACC Bogotá)
2. Se ha realizado la configuración en la base de datos del AIRCON 2100 de Guayaquil, relacionada con parámetros de tiempo, distancia y nivel de los puntos de coordinación (COP's), con la finalidad de continuar con las pruebas pre-operacionales entre este ACC y los ACC's de Lima y Bogotá.
3. Se evidenció la correcta comunicación AIDC en ambos sentidos entre el Centro de Control de SEGU con los centros adyacentes de SPIM y SKBO.
4. La interacción AIDC entre Guayaquil y Bogotá se realizó a través del circuito AFTN entre las dos localidades a través de la REDDIG II. Los Sistemas automatizados interconectados son los AIRCON 2100 de Indra.

Recomendaciones misión AIDC Ecuador

1. Que los mensajes ABI contengan la información del campo 18 del FPL, debido a que algunos sistemas automatizados ejecutan la validación de los FPL creados a partir de un mensaje ABI considerando los datos de este campo (Como por ejemplo lo referido al Equipamiento de la aeronave a raíz de la nueva estructura del Plan de Vuelo vigente desde 2012).
2. Que los sistemas automatizados dejen de generar LRM debido a Error en el Número de Secuencia de Mensaje (Códigos de Error 63, 64 y 65). Estos LRM fueron eliminados en la PAN ICD NAT/APAC v1.0 de Setiembre de 2014.
3. Resulta indispensable que las oficinas ARO/AIS de la región transmitan los FPL con la ruta completa y correcta de principio a fin, para evitar problemas de procesamiento en los sistemas automatizados de los centros de control adyacentes y los subsiguientes de ser el caso.

ANEXO**LISTA DE PARTICIPANTES CURSO AIDC ECUADOR**

1. Aguirre Freire, Jessica
2. Ardudo Guzman, Boris Jose AIM
3. Balón Anastacio, César
4. Cisneros Baquero, Gabriel
5. Coronado Martinez, Angel
6. Espinoza Arellano, Eugenio
7. Espinoza Murillo, Denny
8. Espinoza Rosado, María de Fátima
9. Gordillo Tirado, Max
10. Guncay, Alexander
11. Jaramillo Ojeda, Richard
12. León Franco, Luis
13. León Soria, Diego
14. Maldonado Vivanco, Lenin
15. Mejías Martínez, Marco
16. Montes Chunga, Eduardo
17. Muñoz Mosquera, Dennis José
18. Oñate López, Luis Bernardo
19. Ordoñez Castro, Jorge
20. Pinargote Vásquez, Clemente
21. Poalasín Narváez, Juan Fernando
22. Ramírez Peredo, Nathalie Kristel
23. Recalde Báez, Paulo César
24. Rodríguez Rodríguez, Walter
25. Romero Imaicela, Manuel
26. Romero Veintimilla, Jorge
27. Samaniego Delgado, Víctor
28. Sanguino Suárez, Kleber Fernando
29. Tarira Véliz, Luis
30. Zapata, Mariano
31. Zúñiga Jibaja, Jorge

Instructor

32. Rubén Silva

Apoyo instructor

33. Mauricio Ferrer
34. Jorge Merino

MISIÓN COLOMBIA DEL 27 DE ABRIL AL 1 DE MAYO DE 2015

Del 27 de abril al 1 de mayo de 2015 se realizó en las instalaciones donde se encuentra el ACC de Bogotá el Curso Práctico de Operación sobre Comunicaciones de Datos entre Instalaciones ATS (AIDC), para los Controladores de Tránsito Aéreo. El curso fue dictado por el Sr. Rubén Silva de Argentina apoyado por el Sr. Mauricio Ferrer de Colombia.

Se capacitó a 35 Controladores de Tránsito Aéreo en la utilización de la aplicación AIDC para la coordinación entre centros de control por enlace de datos y a los administradores de los sistemas automatizados en la configuración bases de datos. La lista de participantes se **anexa** a este Apéndice.

Resultados pruebas AIDC

1. Se conectaron en forma exitosa los sistemas de SKBO con SEGU y SPIM. Las direcciones AFTN utilizadas fueron:
 - SPIM AIDC (ACC Lima)
 - SEFG AIDC (ACC Guayaquil)
 - SKED AIDC (ACC Bogotá)
2. Adicionalmente a las pruebas con Ecuador y Perú se realizaron pruebas con Panamá donde se detectaron fallas en la conexión SKBO/MPTO. Se pudo precisar que esta falla se debió a la integración REDDIG II –MEVA III lo que había generado el encaminamiento de la mensajería vía MPTO/KATL/SVCS/SKBO, que como ha sido manifestado Caracas genera los problemas de en el campo OHI. Esto se solventará una vez en operación la interconexión REDDIG II MEVA III.

Recomendaciones misión AIDC Colombia

1. Los mensajes ABI contengan la información del campo 18 del FPL, debido a que algunos sistemas automatizados ejecutan la validación de los FPL creados a partir de un mensaje ABI considerando los datos de este campo y teniendo en cuenta la Enmienda 1 al Apéndice 2 del Doc. 4444.
2. Los sistemas automatizados dejen de generar LRM debido a Error en el Número de Secuencia de Mensaje (Códigos de Error 63, 64 y 65). Estos LRM fueron eliminados en la PAN ICD NAT/APAC v1.0 de Setiembre de 2014.
3. Se ha detectado que cuando la mensajería AIDC es en-rutada vía Caracas, es cercenado en el campo OHI, por lo cual estos mensajes son recibidos en su destino sin el Encabezado AIDC correspondiente. Esto genera mensajes LRM por parte del sistema receptor, imposibilitando las coordinaciones automáticas.
4. Resulta indispensable que las oficinas ARO/AIS de la región transmitan los FPL con la ruta completa y correcta de principio a fin, para evitar problemas de procesamiento en los sistemas automatizados de los centros de control adyacentes y los subsiguientes de ser el caso.
5. Se evidencio que Colombia cuenta con una serie de estaciones V-SAT las cuales es recomendable que en acuerdos bilaterales COLOMBIA ECUADOR y COLOMBIA PANAMA logren reestablecerlas y así poder contar con un sistema propio de respaldo en caso de falla de los principales.

ANEXO**LISTA DE PARTICIPANTES CURSO AIDC COLOMBIA**

1. FREDY HERNAN CELIS	freddy.celis@aerocivil.gov.co
2. JORGE HERNANDO ATEHORTUA	Jorge.atehortua@aerocivil.gov.co
3. JOSE ALEXANDER ALVAREZ	jose.alvarez@aerocivil.gov.co
4. MARTHA CRISTINA LOZANO	martha.lozano@aerocivil.gov.co
5. HAROLD CARDENAS	harold.cardenas@aerocivil.gov.co
6. FERNANDO MORENO PENAGOS	fernando.moreno@aerocivil.gov.co
7. JUAN CARLOS ARAQUE	juan.araque@aerocivil.gov.co
8. RICARDO BARON	ricardo.baron@aerocivil.gov.co
9. MANUEL VARGAS	manuel.vargas@aerocivil.gov.co
10. MARTIN CAMILO CORBA	camilocordoba5@hotmail.com
11. DANIEL AGUILERA AGUIRRE	dany731@gmail.com
12. EDGAR ARCHILA MEJIA	edgar.ardila@aerocivil.gov.co
13. GERMAN LOPEZ GIRALDO	german.lopez@aerocivil.gov.co
14. JUAN ALBERTO ANDRADE	juan.andrade@aerocivil.gov.co
15. SERGIO CASTILLO	sergiuser@hotmail.com
16. MIYEEY WILSON CRUZ	miyey.cruz@aerocivil.gov.co
17. SONIA M AHUMADA	sonia.ahumada@aerocivil.gov.co
18. NELSON LANCHEROS	nelson.lancheros@aerocivil.gov.co
19. CLAUDIA NELLY GUTIERREZ	claudia.gutierrez@aerocivil.gov.co
20. ELSA ISABEL ARGAEZ LEON	elsa.argaez@aerocivil.gov.co
21. JOSE OMAR CARDONA	jose.cardona@aerocivil.gov.co
22. GILBERTO RONDON	gars_baq@hotmail.com
23. WILLIAM ROJAS ACEVEDO	williy.44wr@gmail.com
24. JAVIER GOMEZ SALAZAR	javogo010@gmail.com
25. CARLOS ALBERTO CARDONA	carlos.cardona@aerocivil.gov.co
26. RAFAEL ROCHA	rrocha@aerocivil.gov.co
27. DANIEL CUBILLOS NIÑO	daniel.cubillos@aerocivil.gov.co
28. ADRIANA LIZETH MEJIA	adriana.mejia@aerocivil.gov.co
29. ALEXANDRA PATRICIA ANGEL	alexandra.angel@aerocivil.gov.co
30. FELIPE RODRIGUEZ	felipe.rodriguez@aerocivil.gov.co
31. LAUREN MARCELA VEGA	lauren.vega@aerocivil.gov.co
32. JAIME ALFONSO CURE	jaimie.cure@aerocivil.gov.co
33. CLAUDIA PATRICIA MUNAR	claudia.munar@aerocivil.gov.co
34. JAVIER ARTURO RAVE	javier.rave@aerocivil.gov.co
35. CARLOS TOVAR ARDILA	karlopio@hotmail.com

INSTRUCTOR

36. RUBEN SILVA

APOYO INSTRUCTOR

37. MAURICIO FERRER

APÉNDICE B

ANÁLISIS PARA LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS OPERACIONALES DEL AIDC

Parte 1. ANTECEDENTES

- 1.1 Conclusión GREPECAS/15/36.
- 1.2 Curso AIDC en Montevideo, Uruguay (Diciembre 2013).
- 1.3 Teleconferencias de coordinación a nivel regional para la implementación del AIDC en la Región SAM (2013-2015).
- 1.4 Conclusión GREPECAS/17/9 y propuesta para adoptar un ICD Global basado en el trabajo conjunto inter-regional de NAT/APAC (julio 2014).
- 1.5 Decisión AIDC/TF/2/3 para la comparación de las ICD vigentes con la finalidad de llegar a una ICD global consolidada a través de un Documento OACI.
- 1.6 Misiones de asistencia técnica/operacional y Cursos AIDC realizados en los ACC de Santiago, Lima, Guayaquil y Bogotá (abril-mayo 2015).

Parte 2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- 2.1 *Documento 4444 ATM/501 – Gestión del Tránsito Aéreo – Decimoquinta Edición*
- 2.2 *Guía para la Implantación de AIDC a través de la Interconexión de Centros Automatizados Adyacentes – v7.0 – Abril 2013.*
- 2.3 *Aircon2100 (Indra) - Manual de Usuario AIDC – Edición 01 – Mayo 2013.*
- 2.4 *Pan Regional (NAT and APAC) Interface Control Document for ATS Interfacility Data Communications (PAN AIDC ICD) – v1.0 – Septiembre 2014.*

Parte 3. ANÁLISIS

3.1 Se ha observado que los sistemas automatizados de la región involucrados en el presente proyecto cuentan con la capacidad para utilizar AIDC como medio de coordinación. Sin embargo, existen algunas divergencias entre diferentes fabricantes, y diferentes versiones de un mismo fabricante. Dependiendo de cada caso particular, estas divergencias pueden dificultar la interconexión vía AIDC entre los sistemas automatizados de países con sistemas diferentes.

3.2 Se ha visto necesario que la interface hombre-máquina de los Centros de Control automatizados sea lo más amigable posible, con la finalidad de que el uso del AIDC como medio primario de coordinación cumpla con facilitar las tareas del personal ATS, y así reducir la carga de trabajo y la ocurrencia de los errores operacionales.

3.3 De acuerdo al Manual de Usuario AIDC de Indra, fabricante de los sistemas automatizados utilizados en la mayoría de países de la región, se ha observado que la arquitectura interna del AIDC está basada principalmente en la ICD de APAC v.3.0 (Setiembre 2007).

3.4 El sistema Indra Aircon2100 incluye los siguientes mensajes AIDC: ABI, PAC, MAC, EST, CPL, CDN, ACP, REJ, TOC, AOC, LAM y LRM.

Parte 4. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y OPERACIONALES

4.1 La arquitectura interna de los sistemas automatizados debería estar basada en el documento PAN AIDC ICD (NAT/APAC) v.1.0, para todo lo relacionado con el AIDC, mientras no exista un ICD global o regional más actualizado.

4.2 Los Centros de Control automatizados deben contar con una arquitectura y ergonomía adecuada, que permita un trabajo repartido y organizado al personal ATS (ATCO Ejecutivo y Planificador).

4.3 Las oficinas ARO/AIS de la región deberán transmitir los FPL con la ruta completa de principio a fin, para evitar problemas de procesamiento en los centros de control adyacentes.

4.4 Los mensajes ABI deberían contener la información de la casilla 18 del FPL (ICD NAT/APAC), debido a que algunos sistemas automatizados ejecutan la validación de los FPL creados a partir de un mensaje ABI considerando los datos de este campo. Asimismo, los mensajes EMG (Emergency) y MIS (Miscellaneous) contemplados en la PAN AIDC ICD (NAT/APAC) utilizan el campo RMK de la casilla 18 como medio de transporte.

4.5 Se recomienda que los sistemas automatizados dejen de generar LRM debido a Error en el Número de Secuencia de Mensaje (Códigos de Error 63, 64 y 65), debido a que resultan inútiles para el procesamiento de mensajes AIDC.

4.6 Es necesario que el método de cálculo del CRC que forma parte del encabezado de los mensajes AIDC sea CRC-CCITT (XModem), con la finalidad de evitar problemas de interoperabilidad entre sistemas de diferentes fabricantes

4.7 Es indispensable que todas las aplicaciones de mensajería AFTN y AMHS de la región garanticen la integridad del contenido de los mensajes, incluyendo la sección OHI (Optional Header Information), con sus respectivos ODF (Optional Data Field), ya que esta sección es donde va el encabezado de los mensajes AIDC, y es indispensable para su correcto procesamiento.

4.8 Los sistemas automatizados deberían procesar todos los mensajes indicados en el PAN ICD NAT/APAC v1.0.

4.9 El Set Mínimo de mensajes que debería utilizarse en la región se expresan en la siguiente tabla:

Mensajes Obligatorios	
Mensaje	Significado
ABI	Advanced Boundary Information
CPL	Current Flight Plan
EST	Coordination Estimate
PAC	Preliminary Activate
MAC	Coordination Cancellation
CDN	Coordination Negotiation
ACP	Acceptance
REJ	Rejection
TOC	Transfer of Control
AOC	Acceptance of Control
LAM	Logical Acknowledgement Message
LRM	Logical Rejection Message

4.10 En una próxima etapa de implementación, los sistemas automatizados deberían agregar al set mínimo de mensajes los correspondientes a la siguiente tabla:

Mensajes disponibles para uso Opcional	
Mensaje	Significado
PCM	Profile Confirmation Message
PCA	Profile Confirmation Acceptance
TRU	Track Update
EMG	Emergency
MIS	Miscellaneous
ASM	Application Status Monitor
FAN	FANS Application Message
FCN	FANS Completion Notification
ADS	Surveillance ADS-C Data Transfer

APÉNDICE C

PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA IMPLANTACIÓN INICIAL DEL AIDC

	Inicio	Término	Responsable	Estado
1. Establecimiento de las actividades iniciales para completar la implantación técnica del AIDC	10/10/14	16/10/14	OACI	Finalizada El plan de actividades inicial para la implantación del AIDC se ha planificado para ser ejecutado en el 2015. El plan de actividades contempla la realización de cursos AIDC para controladores aéreo que desempeñan sus labores en ACC y la implantación operacional del AIDC entre ACC adyacentes.
1.1 En base a los resultados de la pruebas AIDC realizadas desde febrero de 2014 a junio de 2014, la documentación técnica de los sistemas automatizados instalados en la Región y la guía de implantación del AIDC elaborada en la Región SAM elaborar: 1.1.1 Plan de actividades para completar las pruebas de factibilidad técnica para la interconexión AIDC entre: ACC de Santiago ACC Lima ACC de Guayaquil ACC Lima ACC de Bogotá ACC Guayaquil 1.1.2 Programa de curso AIDC para controladores ATS y programadores de bases de datos en sistemas automatizados de AIDC para dictar en Chile, Colombia, Ecuador, y Perú.	10/10	16/10	OACI	Estas actividades se realizarán en Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Se adicionó al listado indicado en el párrafo 1.1.1 las pruebas de interconexión entre: ACC de Lima y ACC de Bogotá.
2 Análisis de las actividades reunión SAM/IG/14	09/10	13/11	OACI y Grupo SAM/IG	
2.1 Presentación del plan de actividades y el programa curso AIDC en la Reunión SAM/IG/14	09/10	13/11	OACI	Finalizada La Reunión SAM/14 revisa y aprueba el plan de actividades para la implantación del AIDC
2.2 Revisión y aprobación para su presentación en la Octava Reunión de Coordinación del Proyecto RLA/06/901	09/10	13/11	Grupo SAM/IG	

	Inicio	Término	Responsable	Estado
3. Aprobación actividades reunión RCC/8	25/02/15	27/02/15	Estados miembro del RLA/06/901	Finalizada La RCC/8 realizada en Lima del 25 al 27 de febrero de 2015 aprueba las actividades para la implantación inicial de las actividades para la interconexión AIDC en Chile, Colombia, Ecuador y Perú.
3.1 Presentación actividades con su respectivo costo para aprobación.	25/02/15	27/02/15	Estados miembro del RLA/06/901	
4. Búsqueda y selección de expertos	24/11/14	28/01/15	OACI	Finalizada Para la realización de las actividades iniciales se seleccionaron tres expertos de la Región SAM con experiencia en la programación de base de datos de sistemas automatizados en los ACC así como en la operación de los mismos: Rubén Silva de Argentina, Mauricio Ferrer de Colombia y Jorge Merino de Perú.
4.1 Búsqueda selección de 4 expertos proveniente de la región SAM miembros del proyecto RLA/06/901 que tengan experiencia en la instalación, operación y programación de bases de datos del AIDC, que se encargaran de las actividades indicadas en el punto 1.	28/11/14	28/01/15	OACI	
5. Misiones para completar la interconexión AIDC entre Estados que han iniciado pruebas durante el primer semestre de 2014	06/04/15	01/05/15	3 Expertos automatización OACI	Finalizada Se realizaron misiones para entrenamiento y completar pruebas para la interconexión y operación del AIDC Chile 6/4 al 10/4 2015 Perú 13/4 al 17/4 2015 Ecuador 20/4 al 24/4 2015 Colombia 27/4 al 1/5/2015

	Inicio	Término	Responsable	Estado
5.1 Misión a Santiago de Chile	13/04/15	17/04/15	3 Expertos automatización OACI	Finalizada Implantación actividades AIDC en ACC de Santiago • Curso práctico AIDC • Pruebas interconexión AIDC entre: <i>ACC Santiago y ACC Lima</i>
5.1.1 Completar la implantación técnica del AIDC entre el ACC de Santiago y el ACC de Lima	13/04/15	17/04/15	3 Expertos automatización OACI	Se logró establecer la comunicación por ambas vías en las pruebas de interconexión AIDC entre el sistema Topssky de Thales del ACC de Santiago y el Aircon 2100 de INDRA del ACC de Lima. Para poder realizar la interconexión operacional se requieren realizar algunas acciones que se presentan como Apéndice B de esta nota de estudio. Se realizó el curso práctico AIDC y programación de base de datos entrenándose a 16 controladores del ACC de Santiago y 2 técnicos aeronáuticos
5.1.2 Realizar curso AIDC para personal ATS del ACC de Santiago	13/04/15	17/04/15		
5.2 Misión a Lima:	13/04/15	17/04/15	3 Expertos automatización	Finalizada Implantación actividades AIDC en ACC Lima • Curso práctico AIDC • Pruebas de interconexión

	Inicio	Término	Responsable	Estado
				AIDC entre: ACC Lima ACC Santiago ACC Lima ACC Guayaquil ACC Lima ACC Bogotá
5.2.1 Realizar curso AIDC para personal ATS del ACC de Lima	13/04/15	17/04/15	3 Expertos automatización OACI	Se realizó el curso práctico AIDC y programación de base de datos entrenándose a 44 controladores del ACC de Lima.
5.2.2 Completar las pruebas AIDC entre el ACC de Lima y el ACC de Guayaquil	13/04/15	17/04/15		Se completó con éxito pruebas AIDC entre ACC de Lima y el ACC de Guayaquil.
5.2.3 Completar las pruebas AIDC entre el ACC de Lima y el ACC de Bogotá	13/04/15	17/04/15		Se completó con éxito pruebas AIDC entre ACC de Lima y el ACC de Bogotá l.
5.3 Misión a Guayaquil	20/04/15	24/04/15	3 Expertos Región SAM en automatización	Finalizada Implantación actividades AIDC en ACC Guayaquil • Curso práctico AIDC • Pruebas interconexión AIDC entre e implantación pre operacional: ACC Guayaquil ACC Lima ACC Guayaquil ACC Bogotá
5.3.1 Completar la implantación técnica del AIDC entre el ACC de Guayaquil y el ACC de Lima	20/04/15	24/04/15	3 Expertos Región SAM en automatización	Se completó la interconexión técnica AIDC encontrándose en fase pre operacional.
5.3.2 Completar la implantación técnica del AIDC entre el ACC de Guayaquil y el ACC de Bogotá	20/04/15	24/04/15		Se completó la interconexión técnica AIDC encontrándose en fase pre operacional
5.3.2 Realizar curso AIDC para personal ATS del ACC de Guayaquil	20/04/15	24/04/15		Se realizó el curso práctico AIDC y programación de base de datos entrenándose a 31

	Inicio	Término	Responsable	Estado
				controladores del ACC de Guayaquil.
5.4 Misión a Bogotá	27/04/15	01/05/15	3 Expertos automatización	Finalizada Implantación actividades AIDC en ACC Bogotá • Curso práctico AIDC • Pruebas interconexión AIDC entre e implantación pre operacional: ACC Guayaquil ACC Lima ACC Guayaquil ACC Bogotá
5.4.1 Completar la implantación técnica del AIDC entre el ACC de Bogotá y el ACC de Guayaquil	27/04/15	01/05/15	3 Expertos Región SAM en automatización	Se completó la interconexión técnica AIDC encontrándose en fase pre operacional
5.4.2 Completar la implantación técnica del AIDC entre el ACC de Bogotá y el ACC de Lima	27/04/15	01/05/15		Se completó la interconexión técnica AIDC encontrándose en fase pre operacional
5.6.2 Realizar curso AIDC para personal ATS del ACC de Bogotá	13/04/15	17/04/15		Se realizó el curso práctico AIDC y programación de base de datos entrenándose a 35 controladores del ACC de Bogotá.
6. Primera Reunión del grupo de trabajo de implantación operacional del AIDC durante la SAMIG/15	11/05/15	15/05/15	Estados miembros del RLA/06/90	
6.1 Se propone que para la Reunión SAM/IG/15 como actividad prioritaria el seguimiento para la implntación del AIDC por lo tanto se realizará la Primera reunión del grupo de trabajo de implantacion operacional P AIDC.	11/05/15	15/05/15	Estados miembros del RLA/06/901	Finalizada Como resultados de las implantaciones técnicas del AIDC la Reunión SAM7IG/15 estableció un conjunto de actividades para migrara de la

	Inicio	Término	Responsable	Estado
				fase pre operacional a operacional entre los ACC de Bogotá, Guayaquil y Lima. Asimismo se definieron los mensajes AIDC a utilizar.
7. Implantación operacional AIDC	18/05/15	31/12/15	Estados involucrados	
7.1 Definición de los parámetros de la base datos del AIDC para la interconexión operacional AIDC entre Colombia, Ecuador y Perú	25/05/15	29/05/15	Estados involucrados	
7.2 Enmendar carta de acuerdo operacional con la inclusión del AIDC para las coordinaciones entre los ACC de Lima con el ACC de Bogotá, ACC de Bogotá con el ACC de Guayaquil , y el ACC de Lima con el ACC de Guayaquil	15/06/15	30/06/15	Estados involucrados	
7.3 Teleconferencias para coordinación y seguimiento de la migración de la fase pre operacional a operacional del AIDC para Colombia, Ecuador y Perú		03/06/15 12/06/15 24/06/15 15/07/15 15/08/15 16/09/15 02/10/15	Estados involucrados OACI	
7.4 Completar cursos a todo personal ATS de los ACC de Lima , Guayaquil y Bogotá así como personal ARO/AIS	18/05/15	30/09/15	Estados involucrados	
7.5 Inicio implantación operacional del AIDC ACC Guayaquil ACC Lima ACC Bogotá ACC Guayaquil ACC Lima ACC Bogotá ACC Lima ACC Santiago*	18/05/15	31/12/15 03/08/15 03/08/15 03/08/15	Estados involucrados	Actualización carta de acuerdo operacionales con la introducción de los mensajes AIDC a operar. Establecimiento de un periodo pre operacional completando la capacitación al resto del personal ATS.

	Inicio	Término	Responsable	Estado
				Implantación operacional. *La implantación operacional del AIDC entre Chile y Perú será realizada entre Antofagasta y el ACC de Lima una vez en operación el sistema automatizado en Antofagasta.
8. Otras implantaciones AIDC ACC Bogotá ACC Panamá ACC Ezeiza ACC Santiago ACC Ezeiza ACC Montevideo ACC Resistencia ACC Asunción	18/05/15	30/06/16	Estados involucrados	Curso AIDC Panamá Junio 22 al 26 de junio de 2015. Pruebas de interconexión AIDC Bogotá Panamá Junio 2015. Fase pre operacional 29 de junio a 30 de septiembre Pruebas AIDC Ezeiza – Santiago Mayo Junio 2015. Pruebas AIDC Ezeiza Montevideo agosto 2015. preoperacional septiembre a noviembre 2015 operacional diciembre 2015. Curso AIDC Paraguay abril 2016. Pruebas AIDC Ezeiza Asunción junio 2015 Pruebas AIDC Resistencias Asunción Junio2016.

	Inicio	Término	Responsable	Estado
9. Taller de implantación automatización ATM, ADS B y Multilateración	22/09/15	25/09/15	OACI	Taller CAR/SAM En este taller se analizarán la implantación de las interconexiones AIDC interregionales (Se requiere 1 beca por Estado).
10. Segunda Reunión del grupo de trabajo de implantación operacional del AIDC durante la SAMIG/16	19/10/15	23/10/15	OACI	
10.1 Se propone que para la Reunión SAM/IG/16 como actividad prioritaria el seguimiento para la implantación del AIDC por lo tanto se realizará la segunda reunión del grupo de trabajo de implantación operacional AIDC.	19/10/15	23/10/15	OACI	Seguimiento implantación operacional previstos y programación de actividades para la implantación operacional en el 2016.

NATIONAL FOCAL POINTS/PUNTOS FOCALES NACIONALES
IMPLEMENTATION OF INTERCONNECTION OF AUTOMATED SYSTEMS/IMPLANTACIÓN INTERCONEXIÓN SISTEMAS
AUTOMATIZADOS

STATE/ ESTADO	ADMINISTRATION/ ADMINISTRACIÓN	NAME/ NOMBRE	POST/ CARGO	TELEPHONE/ TELEFONO	E-MAIL
ARGENTINA	DGSTA	Rubén Silva	Especialista ATM sistemas automatizados		rubensilva@hotmail.com
		Mario Correa	Jefe sistemas automatizados ATS	(54 11) 4317-6015	mario_correa@yahoo.com.ar
		Javier Vittor	Especialista CNS	(54 11) 4480-2362 (54 911) 6894-0692	javiervittor@gmail.com
	ANAC	Diego Agüero	Técnico automatización	(54911) 2258-7836 (5411) 45941-3000 Ext.69-128	daguero@anac.gov.ar
BOLIVIA					
BRAZIL/ BRASIL	DECEA	Alexander Santoro	Especialista CNS	(55 21) -2101-6620	santoroaas@decea.gov.br
		Murilo Loureiro	Asesor sistemas automatizados	55 (21) 2101-6658	murilo.loureiro@gmail.com
COLOMBIA	UAEAC	Juan Carlos Ramirez			
		Mauricio Ferrer	Especialista ATM sistemas automatizados		mauricio.ferrer@aerocivil.gov.co
		Mario Rosas	Jefe sección radar	(57 31) 7656-7203	mario.rosas@aerocivil.gov.co
CHILE	DGAC	Pedro Pastrian	Especialista radar y sistemas automatizados	(56 2) 836-4005 (56 2) 644-8345	ppastrian@dgac.gob.cl
		Christian Vergara	Especialista comunicaciones	(56 2) 836-4005 (56 2) 644-8345	cvergara@dgac.gob.cl
		Osvaldo Alvarado Oñate	Controlador Tránsito Aéreo Ofc. Operaciones ACCS	(56 2) 91581853 (56 2) 28364018	oalvaradoo@dgac.gob.cl
ECUADOR	DAC	Raul Avellan	Especialista CNS coordinador sistema AMHS	(593 4) 269-2829 (593 9) 9530-2735	raul.avellan@aviacioncivil.gob.ec

STATE/ ESTADO	ADMINISTRATION/ ADMINISTRACIÓN	NAME/ NOMBRE	POST/ CARGO	TELEPHONE/ TELEFONO	E-MAIL
		Jorge Zuñiga	Programación FDP y coordinaciones		jorzu40@hotmail.com
GUYANA					
GUYANA FR.					
PANAMA	Autoridad Aeronáutica Civil (AAC)	Mario Antonio Facey Howard	Especialista radar y sistemas automatizados	(507) 315-9865	mfacey@aeronautica.gob.pa
PARAGUAY	DINAC	David Torres	Jefe de Sección, Encargado del Sistema ATM ARCON2100	(595) 9812-31575	dr.torres33@gmail.com
		Diego Ramón Aldana Fernández	Supervisor ACC/APP	(595) 21 645-707	diegoaldana@gmail.com
		Enrique Alfredo Sánchez	Supervisor ATS	(595) 9948-80924	esanchez69@gmail.com
PERÚ	CORPAC	Johnny Ávila	Jefe sección radar y sistemas automatizados	(511) 414-1000 Anexo:1267	javila@corpac.gob.pe
		Jorge Eduardo Merino Rodríguez	Especialista ATM Controlador de Tránsito Aéreo	(51 1) 414-1000	jmerino@corpac.gob.pe jemr69@yahoo.com
		Gino Lago	Especialista ATM Controlador de Tránsito Aéreo	(51 1) 414-1000	glago@corpac.gob.pe
		Raul Anastasio Granda	Supervisor Comunicaciones AMHS-AFTN Área de Comunicaciones Fijas Aeronáuticas	(511) 230-1018	ranastacio@corpac.gob.pe
SURINAM					
URUGUAY	DINACIA	Antonio Lupacchino	Especialista CNS sistemas automatizados	(598) 2604-0408 Ext.4520	alupacch@yahoo.com.ar
		Gustavo Turcatti	Jefe Departamento Operativo de Tránsito Aéreo	(598) 2604-0408 Ext.5111	blantur@gmail.com

STATE/ ESTADO	ADMINISTRATION/ ADMINISTRACIÓN	NAME/ NOMBRE	POST/ CARGO	TELEPHONE/ TELEFONO	E-MAIL
VENEZUELA	INAC	Alfredo A. Dávila Alfonzo	Coordinador Área de Trabajo ATS	(58 212) 2774-439	a.davila@inac.gob.ve
		Francisco Antonio Ortiz	Gestión Operacional ATM		f.ortiz@inac.gob.ve

APÉNDICE E

Guía de orientación con consideraciones técnicas/operacionales para la implantación del MLAT (multilateración) (ASBU B0-ASUR)

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

OFICINA REGIONAL CAR/SAM

SISTEMAS PARA LA NAVEGACIÓN AÉREA

GESTIÓN CNS

SISTEMAS DE COMUNICACIONES, NAVEGACIÓN Y VIGILANCIA

(CNS – COMMUNICATION, NAVIGATION AND SURVEILLANCE)

DOCUMENTO:

**GUÍA DE ORIENTACIÓN CON CONSIDERACIONES
TÉCNICAS/OPERACIONALES PARA LA IMPLANTACIÓN DEL MLAT
(MULTILATERACIÓN) (ASBU B0-ASUR)**

BORRADOR

Página intencionalmente en blanco

Responsabilidades sobre el Documento

Organización de Aviación Civil Internacional				
	Nombre	Firma	Fecha	Cargo
Elaborado	Iván Salas Garzón		24 Abril 2015	Experto CNS
Revisado				
Aprobado				
Registrado				
Autorizado				

Distribución del Documento

Lista de distribución el Documento			
No.	Entidad	Departamento	Nombre del Funcionario

Registro de cambios o enmiendas al Documento			
Edición	Fecha	Capítulos / Páginas	Razón del Cambio

TABLE DE CONTENIDOS

Referencias	6
Acrónimos y Abreviaturas	7
 INTRODUCCIÓN	 9
 SECCIÓN I – ASPECTOS GENERALES SOBRE VIGILANCIA AERONÁUTICA	
1. GENERALIDADES SOBRE VIGILANCIA AERONÁUTICA.....	10
2. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS PARA EL USO DE DATOS DE VIGILANCIA.....	12
3. DEFINICIONES TÉCNICAS SOBRE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA.....	15
4. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA.....	20
 SECCIÓN II – SISTEMAS DE VIGILANCIA AERONÁUTICA	
1. ALCANCE DE LOS SISTEMAS PARA VIGILANCIA AERONÁUTICA.....	23
2. APLICACIÓN PARA SEPARACIÓN EN ATC.....	26
3. SISTEMA DE MULTILATERACIÓN.....	35
4. ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	38
5. CONSIDERACIONES TÉCNICAS.....	47
6. EJEMPLOS DE APLICACIONES WAM.....	51
 SECCIÓN III – IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS DE MULTILATERACIÓN	
1. GENERALIDADES DEL CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA.....	56
2. ESTRATEGIA (SERVICIOS DE VIGILANCIA).....	58
3. DISEÑO DEL SERVICIO.....	64
4. TRANSICIÓN DEL SERVICIO.....	73
5. OPERACIÓN DEL SERVICIO.....	79
6. MEJORA CONTINUA DEL SERVICIO.....	81
7. CASO PRÁCTICO DE IMPLANTACIÓN.....	85
8. RECOMENDACIONES GENERALES.....	92
 Apéndice A – Texto sobre Especificaciones Generales y Técnicas	
Apéndice B – Equipo utilizado en el caso práctico	
Apéndice C – Ejemplo de anteproyecto de una estación receptora	

REFERENCIAS

ICAO

Doc 4444 — *Procedures for Air Navigation Services — Air Traffic Management (PANS-ATM)*.
Doc 8168 — *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations (PANS-OPS)*.
Doc 9871 — *Technical Provisions for Mode S Services and Extended Squitter*.
Doc 9924 — *Aeronautical Surveillance Manual*.

European Organization for Civil Aviation Equipment (EUROCAE)

EUROCAE ED-142, *Technical Specifications for Wide Area Multilateration System (WAM)*.

ACRONIMOS Y ABREVIACIONES

ACAS	Airborne collision avoidance system
ADS-B	Automatic dependent surveillance — broadcast
ADS-C	Automatic dependent surveillances — contract
A-SMGCS	Advanced — surface movement guidance and control systems
ASA	Airborne surveillance application
ASDE	Airport surface detection equipment
ASTERIX	All purpose structured Eurocontrol surveillance information exchange
ATC	Air traffic control
ATCO	Air traffic controller
ATM	Air traffic management
ATN	Aeronautical telecommunication network
ATS	Air traffic service
ATSAW	Airborne traffic situational awareness
A/V	Aircraft/vehicle
cm	Centimetre
CNS	Communications, navigation and surveillance
CPDLC	Controller-pilot data link communications
ES	Extended squitter
EUROCAE	European Organization for Civil Aviation Equipment
FDPS	Flight data processing system
FIS	Flight information service
FMS	Flight management system
FRUIT	False replies from unsynchronized interrogator transmissions in time
FS	Flight status
Ft	Foot
GDLP	Ground data link processor
GDOP	Geometric dilution of precision
GICB	Ground-initiated Comm-B
GNSS	Global navigation satellite system
HDOP	Horizontal dilution of precision
HF	High frequency
HMI	Human-machine interface
HRP	Horizontal radiation pattern
IC	Interrogator code
ID	Identification (as in aircraft identification)
IF	Intermediate frequency
IFF	Identification of friend or foe
IFR	Instrument flight rules
II	Interrogator identifier
ISO	International Organization for Standardization
Km	Kilometre
Kt	Knot
LVA	Large vertical aperture
M	Metre

MHz	Megahertz
MLAT	Multilateration system
Ms	Millisecond
MSSR	Monopulse SSR
NM	Nautical mile
Ns	nanosecond
OSI	Open systems interconnection
PAR	Precision approach radar
PARROT	Position adjustable range reference orientation transponder
PR	Probability of reply
PRF	Pulse repetition frequency
PSR	Primary surveillance radar
RA	Resolution advisory
RF	Radio frequency
RNP	Required navigation performance
RVSM	Reduced vertical separation minimum
S	Second
SAC	System area code
SDP	Surveillance data processing
SIC	System identification code
SMR	Surface movement radar
SNR	Signal-to-noise ratio
SPI	Special position identification
SSR	Secondary surveillance radar
STC	Sensitivity time control
TA	Traffic advisory
TCAS	Traffic alert and collision avoidance system
TCP	Transmission control protocol
TDOA	Time difference of arrival
TDOP	Time dilution of precision
TIS	Traffic information service
TIS-B	Traffic information service — broadcast
TOA	Time of arrival
UAT	Universal access transceiver
UDP	User datagram protocol
UF	Uplink format
UTC	Coordinated universal time
VDLM4	VHF digital link Mode 4
VHF	Very high frequency
VRP	Vertical radiation pattern
VSWR	Voltage standing wave ratio
WAM	Wide area multilateration
WGS	World geodetic system

INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como finalidad el proporcionar información básica, tomada de los documentos de la OACI y de otras entidades, en lo que tiene relación con las generalidades de los sistemas de vigilancia aeronáutica para el control del tránsito aéreo (ATC), aeronaves, y, particularmente, de un sistema de multilateración (MLAT) que apoya al control del tránsito aéreo.

Para el propósito, se presenta inicialmente un resumen del tema de vigilancia para luego describir las características del sistema MLAT y termina por recorrer todo el ciclo de vida de un sistema de multilateración y las consideraciones para su implantación.

Una vez que se ha completado el texto, se intenta que este trabajo sea una guía sobre la implantación de un sistema de multilateración para los Estados interesados de la Región SAM, en el ámbito del apoyo técnico que siempre brinda la OACI, en este caso en particular, de la Oficina Regional de Lima, a través del Proyecto de Cooperación Técnica 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 CNS correspondiente.

SECCIÓN I

ASPECTOS GENERALES SOBRE VIGILANCIA AERONÁUTICA

1. GENERALIDADES SOBRE VIGILANCIA AERONÁUTICA

Los textos e información que se presentan a continuación, están basados en el Documento 9924, AN/474 de OACI “**Aeronautical Surveillance Manual**”.

1.1 Situación Actual

1.1.1 Para el tránsito aéreo actual, hay una demanda de mayor flexibilidad para las operaciones por la cantidad de ellas en los espacios aéreos en general, en consecuencia, se requiere de herramientas tecnológicas y gente capacitada, confiables todos, para manejar adecuadamente los niveles de complejidad que se generan para atender esa flexibilidad que se demanda. Una de las herramientas que buscamos son las que soportan la vigilancia aeronáutica para el proceso de control del tránsito aéreo.

1.1.2 Un sistema de vigilancia aeronáutica provee la posición de una aeronave, y otra información relacionada, para el Control del Tránsito Aéreo (ATC) y/o usuarios de la aeronave. En la mayoría de los casos, un sistema de vigilancia aeronáutica provee al usuario con el conocimiento de “quién” está “donde” y “cuando”. Puede proveer otra información con datos que incluyen la velocidad vertical y horizontal, identificación de sus características o la intención de vuelo.

Los datos requeridos y los parámetros de funcionamiento técnico del sistema de vigilancia son específicos de la aplicación que se usa (se verá más adelante), pero como mínimo, el sistema de vigilancia aeronáutica provee la posición de la aeronave o vehículo, en tiempo real.

1.1.3 Los sistemas están diseñados para que los use el ATC a fin de mejorar la capacidad de control e incrementar la seguridad operacional. Para ello, proveerán una presentación actualizada y continua de la información, incluyendo siempre la posición.

1.1.4 Para el Control del Tránsito Aéreo, existen fundamentalmente dos tipos de espacios aéreos que requieren de los servicios de vigilancia, los de ruta y lo de aproximación, aunque también sirve como apoyo en las torres de control cuando solamente se trata de visualizar los movimientos de aeronaves. En otro caso, si en la torre de control se requiere visualizar los movimientos de otros vehículos que no sean aeronaves y de aeronaves también, puede utilizarse un sistema de vigilancia con las mismas técnicas.

- 1.1.5 Un sistema de vigilancia apoya el trabajo de control de aeródromo, para tener un alto grado de exactitud en la determinación de la localización de objetivos (aeronaves o vehículos) sobre pistas relativamente estrechas y calles de rodaje. También necesita una alta tasa de actualización, de la información que proporciona, a fin de presentar una imagen en tiempo real, cuando se produce un cambio rápido en el entorno de su cobertura.
- 1.1.6 El servicio de alerta provee una señal de eventos no seguros, y también notifica a las organizaciones apropiadas cuando necesitan ayuda en la búsqueda y salvamento de aeronaves. Asisten además a tales organizaciones como lo requieran.
- 1.1.7 Adicional a las consideraciones funcionales generales, se necesita también atender todos los requerimientos operacionales para el control del tránsito aéreo, empleando estándares que tienen que ver con el tema, los cuales son factible encontrar en los Documentos de OACI.
- 1.1.8 La herramienta tecnológica más conocida para soportar la vigilancia aeronáutica como sensor es el radar, sin embargo, hace algunos años se ha estado utilizando la técnica de la multilateración para establecer la posición referencial de una aeronave sin afectar su aviónica, pues utiliza el mismo transponder con el que interactúa el radar secundario, siendo entonces importante establecer las similitudes y diferencias de su funcionamiento respecto a los radares.
- 1.1.9 En cuanto a las similitudes, la multilateración genera trazas de información prácticamente iguales a las que genera el radar secundario, por lo que se cumple el objetivo final como soporte la actividad de vigilancia aeronáutica.
- 1.1.10 La diferencia más importante, dicha de una manera simple, es la técnica utilizada para determinar la posición de una aeronave. Mientras un radar utiliza solo un emisor y un receptor a través de una antena rotatoria, y así puede determinar el acimut y la distancia de la aeronave (aunque no su altitud, por tanto la información tiene 2 dimensiones - 2D), la multilateración utiliza múltiples triangulaciones para determinar un punto común que viene a ser la posición de la aeronave, necesitando al menos 4 estaciones receptoras y una estación central de procesamiento, junto a una interrogadora si amerita el caso, lo cual le permite tener una posición en 3 dimensiones - 3D). En resumen, la técnica para obtener el dato de posición como sensores es totalmente diferente.
- 1.1.11 Las diferencias con otros sistemas para vigilancia aeronáutica son mayores, pero no se los tratará en este documento. Si hay mayor interés en el tema, es factible encontrar esta información en el Documento No. 9924 de la OACI.

2. REQUERIMIENTOS OPERATIVOS PARA EL USO DE DATOS DE VIGILANCIA

2.1 El Control de Tránsito Aéreo(ATC) y la vigilancia aeronáutica

Además de las consideraciones técnicas, deben cumplirse previamente varios requisitos operacionales para que el control del tráfico aéreo proporcione sus servicios basados en la información de los sistemas de vigilancia.

2.1.1 Capacidades de los sistemas de vigilancia para ATS (Doc. 4444 – OACI)

Los sistemas de vigilancia empleados para apoyar a los servicios de tránsito aéreo (ATS) deberán tener un nivel muy elevado de disponibilidad e integridad. Deberá ser muy remota la posibilidad de que ocurran fallas en el sistema o que tengan degradaciones importantes en el sistema, que puedan causar interrupciones completas o parciales de los servicios. Deben preverse equipos instalados como reserva.

Nota 1. — Un sistema de vigilancia ATS constará normalmente de varios elementos integrados, lo que incluye sensores, enlaces de transmisión de datos, sistemas de procesamiento de datos y presentaciones de la situación.

2.1.2 Los sistemas de vigilancia deberán tener la capacidad de recibir, procesar y presentar en pantalla de forma integrada, los datos procedentes de todos los sensores conectados.

2.1.3 Los sistemas de vigilancia deberán ser capaces de integrarse a otros sistemas automatizados que se emplean para el suministro de servicios de tránsito aéreo, y debe preverse un nivel adecuado de automatización a fin de: mejorar la precisión y la oportunidad de los datos presentados en pantalla al controlador; y, disminuir la carga de trabajo del controlador, además de la necesidad de una coordinación oral entre posiciones de control y dependencias ATC adyacentes.

2.1.4 En los sistemas de vigilancia ATS debería preverse la presentación en pantalla de alertas y avisos relacionados con la seguridad, incluidos los relativos a alerta en caso de conflicto, avisos de altitud mínima de seguridad, predicción de conflictos, y códigos SSR e identificación de aeronaves duplicados inadvertidamente.

2.1.5 Los Estados deberían facilitar, en la medida de lo posible, la compartición de los datos derivados de los sistemas de vigilancia a fin de ampliar y mejorar la cobertura de vigilancia en áreas de control adyacentes.

2.1.6 Los Estados deberían prever el intercambio automatizado de datos de coordinación pertinentes a las aeronaves a las que se proporcionen servicios de vigilancia ATS, en base a acuerdos regionales de navegación aérea y deberían establecer procedimientos de coordinación automatizados.

- 2.1.7 Los sistemas de vigilancia como el radar primario de vigilancia (PSR), el radar secundario de vigilancia (SSR) y la vigilancia dependiente automática — radiodifusión (ADS-B), podrán utilizarse solos o en combinación para proporcionar servicios de tránsito aéreo, incluido lo relativo a mantener la separación entre las aeronaves, siempre que:
- a) exista cobertura confiable dentro del área;
 - b) la probabilidad de detección, la precisión y la integridad de los sistemas de vigilancia ATS sean satisfactorias; y
 - c) en el caso de ADS-B, la disponibilidad de datos de las aeronaves participantes sea adecuada.
- 2.1.8 Los sistemas PSR deberían emplearse para los casos en que el SSR y/o la ADS-B no satisfagan por sí solos los requisitos de los servicios de tránsito aéreo. En la Región SAM no se ha considerado al radar primario de vigilancia (PSR) en la planificación de uso sistemas de vigilancia salvo para el control de movimientos en superficie, pero la implantación o no del mismo será una decisión de cada Estado.
- 2.1.9 Los sistemas SSR, especialmente aquellos que emplean la técnica por monopolio o que poseen la función en Modo S, pueden utilizarse por sí solos, incluso para proveer la separación entre aeronaves, a condición de que:
- a) sea obligatorio llevar instalados a bordo transpondedores SSR dentro del área; y,
 - b) se establezca y mantenga la identificación.
- 2.1.10 La ADS-B podrá utilizarse sola, incluso para proporcionar una separación entre las aeronaves, siempre y cuando:
- a) se establezca y mantenga la identificación de la aeronave equipada con ADS-B;
 - b) la medida de la integridad de los datos en el mensaje ADS-B sea adecuada para apoyar la mínima de separación;
 - c) no exista un requisito de detección de aeronaves que no transmitan ADS-B; y
 - d) no exista el requisito de determinar la posición de la aeronave que es independiente de los elementos de determinación de la posición de su sistema de navegación.
- 2.1.11 El suministro de servicios de vigilancia se limitará a áreas especificadas de cobertura y estará sujeto a las demás limitaciones que haya especificado la autoridad competente. Se incluirá información adecuada en las publicaciones de información aeronáutica (AIP), sobre los métodos de utilización así como sobre las prácticas de utilización y/o las limitaciones del equipo, que tengan un efecto directo en el funcionamiento de los servicios de tránsito aéreo.

Nota. — Los Estados proporcionarán información acerca del área o áreas donde se utilice PSR, SSR y ADS-B así como acerca de los servicios y procedimientos de vigilancia aeronáutica, de conformidad con el Anexo 15, 4.1.1 y el Apéndice 1.

- 2.1.12 Deberá limitarse el suministro de servicios de vigilancia cuando la calidad de los datos de posición se degrade por debajo del nivel que especifique la autoridad competente.
- 2.1.13 *Otros componentes para el ATC.* Además de los sensores, no debe olvidarse que para la vigilancia aeronáutica y el ATC, se tiene que contar con los sistemas de presentación o visualización de tránsito aéreo, con funcionalidades de seguimiento de aeronaves y alertas; los sistemas de comunicaciones para disponer de los datos de la aeronave en el sitio requerido y que las aeronaves disponga de la aviónica adecuada.

2.2 Aeronave y vigilancia aeronáutica

Para ejecutar el proceso de vigilancia aeronáutica civil, es indispensable que la aeronave esté equipada de manera apropiada; y es fundamental que los pilotos y las tripulaciones de vuelo estén adecuadamente entrenados; además, se necesita que se cumplan las normas y procedimientos en forma adecuada.

Las disposiciones y procedimientos para el manejo seguro del tránsito aéreo se detallan en los documentos pilotos y tripulaciones de vuelo *Procedures for Air Navigation Services — Aircraft Operations* (PANS-OPS, Doc. 8168), volúmenes I y II. En particular, en la PARTE III, Sección 3, Capítulo 1, se definen los principios de operación de los transponders como sigue:

- 2.2.1 Cuando una aeronave lleva un transponder utilizable, el piloto debe operar el equipo en todo momento durante todo el tiempo de vuelo, sin considerar si la aeronave está dentro o fuera del espacio aéreo donde el radar secundario (SSR) se usa para propósitos de vigilancia aeronáutica.
- 2.2.2 Excepto en caso de emergencia, fallas en las comunicaciones o interferencia ilícita, el piloto debe:
- a) operar el transponder y seleccionar los códigos Modo A como se indica por parte de la unidad de ATC con la cual se están haciendo contacto; o,
 - b) operar el transponder con los códigos en Modo A como se prescribe en los acuerdos regionales de navegación aérea; o,
 - c) en ausencia de cualquier dirección del ATC o acuerdos regionales de navegación aérea, operar el transponder en código 2000 Modo A.

- 2.2.3 Cuando la aeronave lleva un equipo utilizable en Modo C, el piloto debe operar continuamente en este Modo, a menos que el ATC indique lo contrario.
- 2.2.4 Cuando el ATC requiera especificar la capacidad del transponder a bordo de la aeronave, los pilotos deben indicar esto en el ítem 10 del plan de vuelo, insertando la letra apropiada y prevista para este propósito.
- 2.2.5 En general, todas las acciones previstas en el uso del transponder en los Modos A/C y Modo S, además de los procedimientos de emergencia, fallas en las comunicaciones, interferencia ilícita y otras instrucciones cuando existen fallas del transponder, se prevén en el documento de referencia que consta en el numeral 2.2 anterior.

3. DEFINICIONES TÉCNICAS SOBRE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA AERONÁUTICA

3.1 Generalidades

- 3.1.1 La función esperada de un sistema de vigilancia aeronáutica es la de proveer un dato (una traza en pantalla) que está asociada a una aeronave con: una identificación (ID), una exactitud estimada de su posición; y, una altitud, en un momento dado. La posición estimada necesita ser actualizada en una tasa de frecuencia acorde a la aplicación deseada.
- 3.1.2 Dependiendo de la aplicación y el entorno operacional, podría haber otros requerimientos tales como la velocidad de la aeronave o su intención a corto plazo. Los elementos esenciales de funcionamiento son el tipo de datos de vigilancia y su disponibilidad.
- 3.1.3 Debe notarse que los requerimientos de funcionamiento técnico para los sistemas de vigilancia no establecen requisitos para autorizar una separación operacional, y, hay otros importantes factores que deben ser considerados y analizados como parte de la valoración de seguridad (ejemplo: factores humanos, procedimientos, estructura del espacio aéreo y densidad de tráfico).

3.2 Definición de parámetros que contribuyen a la calidad de servicios

- a) *Datos*: información de vigilancia (ejemplo: posición, identidad o intención) que el sistema debe entregar.
- b) *Exactitud*: aplicable a los datos que son elaborados por el sistema (ejemplo: medidos y/o calculados). Es el grado de conformidad de los valores actuales de los datos en el momento en el cual son utilizados.
- c) *Integridad de los Datos*: aplicable a los datos que son transferidos por el sistema (provistos externamente por otro sistema y entregados sin modificación a otro sistema, ejemplo: código Modo A, código Modo C). Es el grado de no conformidad por no detección (a nivel de sistema) de un valor de entrada de los datos versus el valor de salida. En este caso, el

sistema es solamente un medio de comunicación, y así, no debería modificar el valor de los datos.

- d) *Disponibilidad*: la probabilidad de que la información de vigilancia requerida se proveerá a los usuarios finales.
- e) *Continuidad*: la probabilidad de que el servicio de vigilancia funcione sin interrupciones no programadas durante la operación esperada.
- f) *Confiabilidad*: una función de la frecuencia con la que ocurren fallas dentro del sistema. La probabilidad que el Sistema funcione sin límites de operación dentro de un período específico bajo condiciones de operación dadas.
- g) *Tasa de actualización*: la diferencia de tiempo entre dos reportes de información relacionada con la misma aeronave o vehículo (A/V) y el mismo tipo de información.
- h) *Integridad (sistema)*: la probabilidad, para un período especificado de una falla no detectada, de que un elemento funcional genera una información errónea al usuario final.
- i) *Integridad (datos)*: definición relativa a la probabilidad de que un error mayor que un cierto umbral en la información no sea detectado (ejemplo: no alertada) por un tiempo mayor que un umbral de alerta; y,
- j) *Cobertura*: el volumen de espacio aéreo que será cubierto por el sistema de vigilancia y dentro del cual este mismo sistema funciona con los parámetros requeridos.

3.3 Otros parámetros relacionados de funcionamiento

Debe verificarse que el sistema de vigilancia reúne los requerimientos previos a ponerse en operación. El entorno en el cual opera el sistema puede cambiar en el tiempo.

Por ejemplo, la cobertura puede alterarse por nuevas obstrucciones, o la densidad del tráfico podría incrementarse. También, algún componente puede degradarse en el transcurso del tiempo. Por eso es importante tomar medidas para asegurar que se cumpla en forma continua los requisitos de funcionamiento. Ejemplos de estas medidas son:

- a) periódicamente verificar el funcionamiento del sistema. Las pruebas iniciales de verificación pueden usarse como línea de base para compararlas luego, o,
- b) asegurar que el sistema de vigilancia ejecute internamente pruebas suficientes hechas por sí mismo, además de características de monitoreo externo para demostrar continuamente que los requisitos de funcionamiento se cumplen.
- c) se recomienda que periódicamente se efectúen pruebas para asegurarse contra cambios no detectados en el entorno.

3.4 Componentes de un sistema de vigilancia aeronáutica

El sistema de vigilancia aeronáutica puede estar dividido, en general, en cuatro partes:

- a) un “subsistema de vigilancia remoto” instalado dentro del objetivo bajo vigilancia, el cual tiene dos funciones principales: recoger los datos desde los diferentes sensores y responder a estos sensores o a otros usuarios.
- b) un sistema sensor que recoge información de objetivos bajo vigilancia.
- c) un sistema de comunicaciones, el cual conecta el sensor a un procesador de datos de vigilancia (SDP) y permite transferir esos datos. Las comunicaciones en tierra pueden también soportar el control y monitoreo del sensor; y,
- d) Un sistema SDP que:
 - 1) combina los datos recibidos desde los diferentes sensores en un flujo de datos;
 - 2) opcionalmente integra los datos de vigilancia con otra información (e.g. información de vuelo); y
 - 3) provee/distribuye los datos a los usuarios de una manera específica, quitando las posibles diferentes especificidades de los diferentes tipos de sensores.

Obsérvese que el sensor es una parte significativa del sistema de vigilancia aeronáutica. Provee información de vigilancia que, luego de un particular procesamiento, es presentada a los controladores de tránsito aéreo. Los sensores que usualmente se usan en la implementación de aplicaciones de vigilancia aeronáutica son: radares secundarios de vigilancia (SSR Modos A/C/S); multilateración (MLAT) y ADS/B/C, de los cuales nos centraremos en la multilateración.

3.5 Sistema de multilateración (MLAT)

- 3.5.1 Un sistema MLAT se basa en el tratamiento de las señales de respuesta de un transpondedor en una aeronave, que está siendo detectado por una serie de estaciones receptoras. MLAT usa una técnica conocida como TDOA (Time Difference Of Arrival – Diferencia de Tiempo en Arribo) para establecer superficies que representan diferencias constantes en distancia entre el objetivo y las estaciones receptoras. La posición de las aeronaves se determina por la intersección de estas superficies.
- 3.5.2 La multilateración teóricamente puede funcionar usando cualquier señal transmitida periódicamente desde una aeronave. Sin embargo, los sistemas usados para propósitos civiles están basados solo en señales de un transponder de SSR.

Una MLAT requiere un mínimo de cuatro estaciones receptoras para calcular la posición de una aeronave. Si la altitud por presión de la aeronave se la conoce antes, entonces la posición puede resolverse con tres receptoras, aunque en la práctica las MLAT operacionales tienen muchas más estaciones receptoras para asegurarse una adecuada cobertura y funcionamiento.

3.5.3 La respuesta en exactitud de una MLAT no es lineal dentro del volumen de cobertura. Es dependiente de la geometría del objetivo en relación con las estaciones receptoras y de la exactitud que determina el tiempo relativo de recepción de la señal en cada estación.

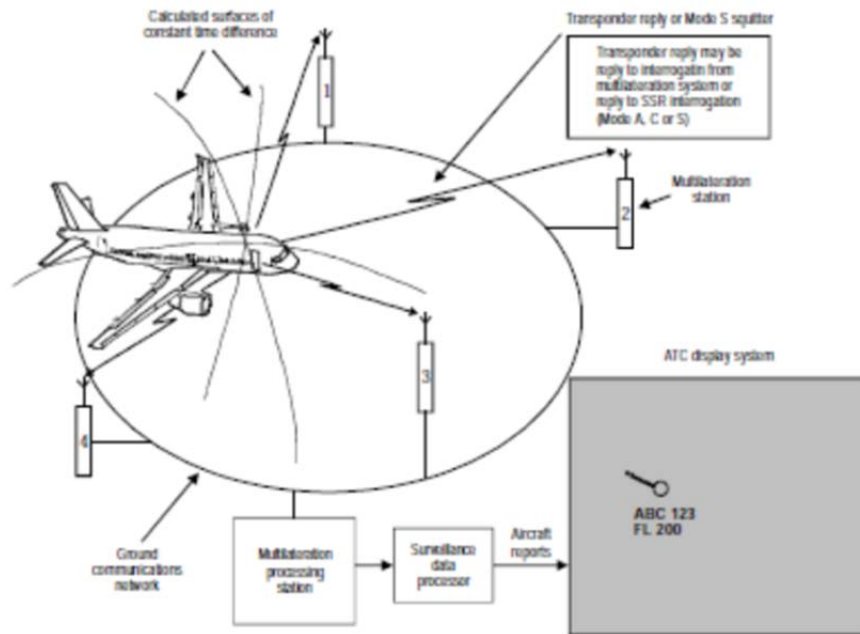


Figure 5-3. MLAT

Figura 1 – Diagrama esquemático de la MLAT

3.5.4 Requerimiento de un tiempo de referencia

Una MLAT necesita de una **referencia de tiempo** común para determinar el TOA (Time Of Arrival) relativo de la señal en las estaciones de recepción.

Esto normalmente se hace de una de dos maneras:

- todas las señales recibidas se envían a una estación central de procesamiento donde a todas ellas se les añade un tiempo dado por un reloj común. En este caso, el sistema debe determinar y dejar espacio suficiente para el tiempo de tránsito en el mensaje por cada estación de recepción. El sistema transmite mensajes entre la estación central y las estaciones remotas para monitorear y ajustar el tiempo de tránsito, o,
- los relojes en todos los receptores se mantienen en sincronismo por una referencia común tal como un GNSS, o a través del uso de un transmisor en una localidad conocida. Por esta última condición, la distancia entre este transmisor y las estaciones de recepción se conocen previamente y, por monitoreo del tiempo de recepción de las señales desde este transmisor en cada estación de recepción, se puede hacer un ajuste para asegurar la sincronización de los relojes receptores.

3.5.5 Capacidad de Interrogación

Las MLAT pueden incluir estaciones capaces de interrogar transponders de aeronaves. Esto se puede necesitar si no hay otras interrogaciones en el área de cobertura del sistema que generen señales de respuesta SSR. Puede necesitarse también para obtener el código A, altitud de presión y posiblemente otros (a través de respuestas Modo S) datos de la aeronave.

Algunos sistemas usan también las interrogaciones y respuestas subsiguientes para medir la distancia de la aeronave desde la estación de transmisión, de manera similar al radar. Esta medida de distancia complementa la información TDOA de la multilateración

3.5.6 Uso de la transmisión del Extended Squitter (ES)

La MLAT puede procesar también las señales ES de dos maneras:

- a) usando el TDOA, como todas las otras señales de transponder; y,
- b) decodificando el contenido del mensaje para determinar la posición de la aeronave (latitud y longitud), altitud de presión y velocidad.

3.5.7 Aplicaciones

La Multilateración puede usarse para vigilancia en superficie en un aeropuerto, área terminal y en-ruta. El uso de aplicaciones para vigilancia en superficie se basa en transponder aeronáuticos que se activan mientras están en tierra. En muchas aeronaves, la operación del transponder está controlada por un conmutador de peso en las ruedas. Los transponders Modo S continúan la transmisión de squitters y pueden ser interrogados selectivamente mientras ellos están en tierra. Sin embargo, los transponders Modo A/C están a menudo inhibidos para responder a las interrogaciones mientras la aeronave está sobre la tierra para reducir el impacto en sistema de radares cercanos.

3.5.8 Características

Las capacidades de la multilateración incluyen:

- a) el uso de cualquier señal (respuestas y squitters Modo A/C, Modo S) transmitida al existir transponders sin necesidad de equipamiento de aeronave adicional para localizar la aeronave;
- b) capacidades Modo A/C, Modo S y ADS-B;
- c) provisión de cobertura en terreno complejo. Es un sistema modular en el que el área de cobertura puede extenderse añadiendo mas estaciones previstas dentro del número de estaciones que es capaz de procesar el sistema, y,

- d) provisión de gran exactitud y alta tasa de actualización. La precisión del sistema también puede ser controlada en cierta medida por la colocación de las estaciones receptoras.

3.5.9 Las limitaciones de la multilateración son:

- a) la aeronave debe estar equipada con un transponder en funcionamiento normal;
- b) las señales transmitidas deben ser detectadas correctamente en las múltiples estaciones receptoras. Esto puede presentar problemas para encontrar sitios óptimos para las receptoras, especialmente en aplicaciones para ruta; y,
- c) se necesitan enlaces de comunicaciones entre los sitios remotos receptoras/transmisoras y la estación maestra de procesamiento.

4. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE VIGILANCIA

4.1 Lista de revisión de las mejores prácticas

La siguiente lista muestra los pasos recomendados para la planificación e implementación de sistemas de vigilancia (incluyendo una sustitución o una mejora de instalaciones existentes):

a) Definir las necesidades operativas fundamentales:

- Definir volumen de cobertura: La determinación del volumen en el que se apoya el servicio operacional es muy importante porque va a determinar el alcance y costo del sistema.
- En particular, la determinación correcta de los límites inferiores de altitud es muy importante, ya que tendrá un impacto significativo en el número de sensores que deben ser considerados;
- Definir el tipo de tráfico: por ejemplo, vuelos IFR, vuelos VFR, vuelos locales e internacionales, civiles o militares.

b) Definir el entorno local (actual y futuro):

- Densidades de tráfico actual y esperadas a futuro, incluyendo la descripción de las posibles horas pico;
- La estructura de rutas;
- Tipos de aeronave: aviación general comercial; helicópteros; planeadores; aviones ultraligeros; VLT; militares y sus características dinámicas (velocidad máxima, velocidad de escalada, la tasa de vuelta, etc.);
- Análisis de los diferentes tipos de tráfico, la posible mezcla de tráfico y la probabilidad de intrusión de aeronaves no equipadas con medios de vigilancia cooperativa;
- Entorno local específico de radiofrecuencia (RF).

c) Análisis de las opciones de diseño y determinación de la técnica a usarse:

- Comprobar que sensores de vigilancia existentes pueden ser reutilizados;
- Determinar que nuevos sensores y técnicas de vigilancia pueden ser implantadas a un costo más bajo.

- Determinar el número de sitios donde podrían ubicarse los sensores e investigar su disponibilidad;
- Determinar el nivel de redundancia requerido y el modo fall-back;
- Determinar si será necesario una nueva aviónica a bordo;
- Determinar el impacto sobre los procedimientos operacionales;
- Realizar estudios de costo-beneficio y análisis de viabilidad de las diferentes opciones, si es necesario.

d) *Hacer un análisis de seguridad del nuevo sistema propuesto:*

- Para demostrar que el sistema proporcionará el rendimiento adecuado en su modo nominal de operación;
- Para demostrar que las diferentes fallas han sido analizadas;
- Para demostrar que se han encontrado para ser aceptable o puede ser mitigado.

e) *Implementación:*

- Si se requiere nuevo equipo de a bordo, a continuación, preparar la disposición de llevarlo a bordo;
- Adquirir e instalar el nuevo sistema;
- Evaluar el desempeño del nuevo sistema.

f) *Establecer el servicio operativo:*

- La transición desde el sistema existente para el nuevo sistema.

g) *Entregar el servicio operativo:*

- Verificar periódicamente el funcionamiento del nuevo sistema;
- Llevar a cabo un mantenimiento regular y preventivo.

4.2 Transición a sistemas de vigilancia dependiente

4.2.1 Cualquier nueva técnica de vigilancia que se considere como el sustituto de un sistema de vigilancia existente, debe proporcionar al menos el mismo nivel de rendimiento requerido por las aplicaciones existentes. Los requisitos técnicos de funcionamiento del sistema de vigilancia están en desarrollo para ayudar con las especificaciones de las necesidades de una aplicación.

4.2.2 Además de la precisión, la disponibilidad, la fiabilidad, la integridad y la velocidad de actualización, el nuevo sistema de vigilancia debe ser tan robusto como se requiere en la actualidad, versus el sistema existente que va a ser reemplazado. Durante el período de transición a un nuevo sistema de vigilancia, deben considerarse los siguientes puntos:

- a) debe proporcionarse un nivel adecuado de protección contra fallos de modo común;
- b) debe proporcionarse un sistema de vigilancia que tenga fall-back y/o algunos procedimientos operacionales para dar cabida a la pérdida de la función GNSS en un avión individual (por ejemplo, debido a un mal funcionamiento del equipo);

- c) Del mismo modo, deben tomarse en cuenta la posibilidad de la pérdida de la función GNSS en un área extensa (por ejemplo, debido a los efectos de interferencia en el funcionamiento GNSS);
- d) se necesita la validación (o al menos una prueba razonada) de los reportes de posición ADS-B para reducir la probabilidad de una falla operacional significativa no detectada de la fuente de datos de navegación de a bordo;
- e) en entornos operativos, en los que la amenaza a la seguridad es una preocupación importante, debería ser posible detectar y reprimir la creación de pistas en los informes ADS-B que contienen datos de posición intencionadamente incorrecta; y,
- f) las medidas deben estar presentes para cubrir al crecimiento previsto del tráfico durante la vida útil del sistema.

4.2.3 El uso operacional de la ADS-B sin las precauciones y garantías antes mencionadas no es aconsejable. En general, el rendimiento de un sistema de vigilancia para una zona determinada y un escenario operacional debe ser especificado por la autoridad responsable. Dependiendo del espacio aéreo en particular y de la aplicación, esto puede generar la necesidad de seguir manteniendo un cierto nivel de operación SSR durante el período de transición.

4.3 OTRAS CUESTIONES

Otras cuestiones que deben considerarse en el diseño de un sistema de vigilancia son:

- a) la necesidad de identificar la fuente de la vigilancia cuando se muestra la información. Esto puede ser necesario si el tipo o condición de la fuente afecta a los procedimientos;
- b) la capacidad para identificar objetivos de forma única;
- c) el impacto de la pérdida de la vigilancia de una aeronave, tanto a corto como a largo plazo;
- d) el impacto de la pérdida de vigilancia sobre una área extensa;
- e) respaldo o procedimientos de emergencia que se aplicarán en caso de fallo de una aeronave o sistema de tierra;
- f) la capacidad de operar con la especificación de la densidad de tráfico esperado;
- g) la capacidad de operar en armonía con otros sistemas tales como ACAS y ASA; y,
- h) la interacción entre funciones CNS

SECCIÓN II

SISTEMAS PARA VIGILANCIA AERONÁUTICA

INTRODUCCIÓN

Los sistemas para vigilancia aeronáutica tiene que ver con los sensores en primer lugar y, luego, con los sistemas que procesan los datos de sensores para la presentación en pantalla, con el objeto de soportar el trabajo de los controladores de tránsito aéreo. A continuación el alcance, los conceptos y requisitos de los sistemas de vigilancia.

1. ALCANCE DE LOS SISTEMAS PARA VIGILANCIA AERONÁUTICA

1.1 Objetivos

1.1.1 En general, los requisitos técnicos de rendimiento deben ser independientes de la tecnología y la arquitectura utilizada en un sistema de vigilancia que soporta un determinado servicio de tránsito aéreo o función (también referido como una aplicación).

1.1.2 Los requisitos útiles de funcionamiento para:

- a) el diseño del sistema y la derivación de los requisitos para varios componentes diferentes del sistema de vigilancia;
- b) evaluación de la seguridad;
- c) la contratación;
- d) la puesta en marcha; y,
- e) seguimiento de los resultados.

Como tal, los requisitos de funcionamiento deben ser medibles y verificables, y también definidos para aplicaciones específicas.

1.2 Necesidad de requisitos de funcionamiento

1.2.1 Tradicionalmente, los sistemas de vigilancia se han especificado mediante un conjunto de criterios de rendimiento tales como la probabilidad de detección, la precisión, la velocidad de actualización, latencia, integridad y disponibilidad. Estas especificaciones tienen las siguientes limitaciones:

- a) dichos criterios son generalmente orientados al sensor. Por ejemplo, una precisión expresada en un sistema polar de coordenadas (rango y azimuth) es un parámetro lógico para el radar, pero no lo es necesariamente para otras técnicas de vigilancia;

- b) algunos requisitos parecen haber sido sólo impulsado por la tecnología de la técnica utilizada (por ejemplo, una precisión de 15 m que se especifica para los radares actuales Modo S); y,
- c) algunos requisitos básicos pueden pasarse por alto, ya que son relevantes sólo para una tecnología específica.

Por tanto, existe una necesidad de definir los requisitos de desempeño aplicables a los sistemas de vigilancia utilizando diferentes técnicas o combinaciones de ellas que soporten diversas aplicaciones. También hay que señalar que las nuevas aplicaciones están siendo definidas en el "Aeronautical Surveillance Manual", por lo cual, puede ser necesario el cumplimiento específico de esas definiciones. Además, algunas de estas nuevas aplicaciones pueden imponer requisitos adicionales en la parte de a bordo del sistema de vigilancia, por lo tanto, es deseable tener una forma común de definir los requisitos de vigilancia.

- 1.2.2 Cualquier cambio en los sistemas técnicos de soporte al ATC deben ser objeto de análisis de seguridad. Los requisitos de funcionamiento incluidos en este apéndice afirman principalmente lo que el sistema proporcionará cuando funciona en su modo nominal de funcionamiento. Los requisitos se pueden utilizar como punto de partida para el análisis de seguridad.

1.3 Limitaciones y restricciones

- 1.3.1 El material contenido en este texto debe ser considerada como un conjunto mínimo de requisitos de desempeño conocido y acordado como alcanzable por un sistema de vigilancia, con el fin de apoyar una aplicación particular. Sin embargo, se debe entender que el cumplimiento de estos requisitos no es suficiente para probar que una aplicación puede usarse de manera segura porque, en general, hay personas, procedimientos y otros sistemas o equipos implicados. Los requisitos de rendimiento técnico de los sistemas de vigilancia no son suficientes para autorizar una separación operativa dada. Hay otros factores que deben ser analizados durante la evaluación de la seguridad (por ejemplo, factores humanos, procedimientos, estructura del espacio aéreo y la densidad del tráfico, al menos).
- 1.3.2 El material, sin embargo, ayudará a las autoridades de aviación como: ayuda técnica específica, pruebas, aceptación y seguimiento de su sistema de vigilancia.
- 1.3.3 Uno de los desafíos en el establecimiento de requisitos de desempeño es tener los medios para derivar los requisitos cuantitativos y medibles desde los requisitos cualitativos previstos, derivados o expresados por la gente. Para ello, se utiliza una serie de hipótesis para simplificar la compleja interrelación entre los diferentes parámetros de rendimiento. Estas limitaciones deben ser comprendidas y aceptadas.

1.4 Ámbito de aplicación de los sistemas o sensores de vigilancia

- 1.4.1 Al considerar los requisitos de rendimiento, el término "sistema o sensor de vigilancia" se refiere a todos los elementos de la cadena de vigilancia hasta el punto de entrega de los datos de vigilancia a las aplicaciones que lo utilizan. Por lo tanto, no hay requisitos que se

definan por las propias aplicaciones de usuario, o varios subsistemas con una Interfase Hombre Máquina (HMI) u otras herramientas que puedan utilizar datos de vigilancia.

1.4.2 Con respecto a los requisitos de rendimiento, se puede considerar que el sistema de vigilancia consta de dos subsistemas separados por un enlace de RF:

- a) un subsistema de vigilancia local en el lado de aplicación de usuario del enlace de RF;
- y,
- b) un subsistema de vigilancia remota en el lado de los aviones, en la parte receptora.

1.4.3 la correlación plan de vuelo y otras funciones como STCA no están incluidas en el ámbito de aplicación del sistema o sensor de vigilancia.

1.5 Calidad de servicio

1.5.1 El conjunto de parámetros y definiciones asociadas que se utiliza para especificar el rendimiento incluye:

- a) *Elemento de datos*: la información (por ejemplo: la posición, la identidad y la intención) que se requiere que entregue el sistema de vigilancia;
- b) *Precisión*: el grado de conformidad entre el valor estimado o medido y el valor real de un elemento de datos. La precisión se define en el momento que se utiliza el valor. Se utiliza "error" para representar la diferencia entre el valor medido y el valor real, mientras que la "precisión" se utiliza para representar la distribución estadística del error;
- c) *Disponibilidad*: la probabilidad de que el sistema realizará la función deseada desde el inicio previsto de la operación;
- d) *Integridad*: la probabilidad de que un error en una determinada cantidad de un elemento de datos dado, sea detectado por el sistema;
- e) *Integridad (sistema)*: la probabilidad en un período determinado, de que una falla no detectada en un elemento funcional provoque una información errónea de vigilancia para el usuario final;
- f) *Latencia*: la diferencia de tiempo entre el momento que se genera información válida y el momento en que se entrega la misma al usuario final;
- g) *Período de actualización*: la diferencia media de tiempo entre dos reportes de información relacionados con la misma A/V y para el mismo tipo de información;
- h) *Continuidad*: la probabilidad de que un sistema de vigilancia funciona de forma satisfactoria y sin interrupciones no programadas durante la operación prevista;
- i) *Cobertura*: el volumen de espacio aéreo que será cubierta por el sistema de vigilancia y en el que su rendimiento cumple con los requisitos esperados; y,
- j) *Fiabilidad*: frecuencia con la que ocurren fallos dentro del sistema. La probabilidad de que el sistema realizará su función dentro de los límites de funcionamiento definidos por un período determinado, en condiciones de uso esperadas;

1.5.2 Puede ser que se necesite derivar parámetros de rendimiento de nivel inferior, de los mencionados anteriormente. Por ejemplo, "los tiempos de interrupción a causa de las acciones programadas" se puede definir como un parámetro de nivel inferior que contribuirá a la disponibilidad del sistema. Se deben poner en marcha para supervisar

continuamente el rendimiento del sistema de vigilancia con el fin de asegurarse que cumple con los requisitos especificados originalmente.

2. APLICACIONES PARA SEPARACIÓN EN ATC

2.1 Consideraciones Generales

2.1.1 El contenido de esta parte del documento se aplica a los casos en los que un sistema de vigilancia se utiliza en apoyo a una aplicación de separación. Sobre esto, se han utilizado las siguientes hipótesis para simplificar la lista de requisitos de rendimiento cuantificados desde los requisitos operativos:

- a) cuando dos aviones están volando con una separación dada, no se encuentran en una situación de colisión. Del mismo modo, cuando dos aviones están separados a una distancia mínima determinada, no van a estar más cerca de ese mínimo especificado en todo momento, durante el tiempo previsto en pantalla;
- b) la aplicación considerada responde a un tamaño específico equivalente al máximo tamaño de la aeronave. No cubre la estela turbulenta para mínima de separación pues podría haber la necesidad de especificar diferentes tamaños;
- c) el sistema deberá ser capaz de soportar la visualización de las trayectorias de las aeronaves y distinguir las aeronaves; y,
- d) la separación sólo se proporciona entre aeronaves identificadas.

Los elementos de datos que generalmente son necesarios para la prestación de aplicaciones de separación se identifican a continuación (Doc. No. 9924 — *Aeronautical Surveillance Manual – Apéndice A*).

2.1.2 *Posición horizontal*. Este parámetro es la información básica utilizada por la mayoría de las aplicaciones. Se indica la ubicación de la aeronave en el plano horizontal. Dependiendo del tipo de sistema de vigilancia utilizado, la información de posición horizontal se puede suministrar como un elemento de datos de origen desde el subsistema de vigilancia remota (como en el caso de ADS-B) o calculados por el subsistema de vigilancia local (como en el caso de radar y MLATs). La información de posición horizontal es utilizada por la aplicación de separación, para garantizar una distancia mínima entre pares de aeronaves y que esta no se vea comprometida en algún momento. Los datos de posición horizontal suministrados a las aplicaciones pueden adoptar diversas formas, entre ellas:

- a) rango y acimut (normalmente proporcionada por los radares);
- b) la latitud y longitud (normalmente proporcionado por un sistema ADS-B); o
- c) un sistema específico de coordenadas X e Y (que puede ser proporcionada por un rastreador de sensores múltiples).

2.1.3 *Altitud por presión* (también conocida como la altitud barométrica). Este dato se deriva del altímetro de la aeronave y se utiliza para visualizar la posición vertical de la aeronave. La corrección barométrica local no se considera como una parte del sistema de vigilancia, ya que se la obtiene desde una aplicación del usuario.

2.1.4 *Identidad*. Este dato se obtiene utilizando la Identificación (ID) de los aviones, al extraerla de la aeronave o de su modo SSR en una respuesta. La identidad se utiliza para garantizar que las instrucciones del ATC se pasen a la aeronave correcta. La identidad extraída de la aeronave por el sistema de vigilancia se correlaciona típicamente con los datos del plan de vuelo en la aplicación del usuario. Sin embargo, esta función de correlación no se considera como parte del sistema de vigilancia.

2.1.5 Los datos hasta aquí expuestos son esenciales para la aplicación de separación; sin embargo, hay datos adicionales que ofrecen beneficios adicionales, cuando se los tenga:

- a) SPI - este dato se transmite a petición del ATC y se puede utilizar en una aplicación de separación para generar mayor confianza que la de corregir la identificación operacional y para localizar rápidamente un avión en una pantalla de vigilancia;
- b) la velocidad de avance y la huella - estos dos datos pueden emplearse en las aplicaciones de usuario para predecir la futura aposición de las aeronaves; y,
- c) otros elementos de datos de vigilancia, tales como:
 - 1) tipo de sensor
 - 2) datos derivados de la aeronave, incluyendo:
 - rumbo magnético
 - altitud seleccionada
 - velocidad vertical
 - ajuste de presión barométrica
 - 3) el tiempo de aplicación de los datos proporcionados para la evaluación de la conformidad.

2.2 Error horizontal en el final del período de actualización

2.2.1 En los radares primarios tempranos, el vídeo en bruto se muestra directamente en la posición de trabajo del controlador, en una pantalla PPI. Ese sistema tenía las siguientes características:

- a) un muy pequeño retardo de tiempo desde la detección de un objetivo hasta su visualización;
- b) una indicación clara de cuando se visualiza la nueva tanda de datos (la línea de barrido del radar de rotación); y
- c) una indicación de la edad de los datos a través de la disminución de la intensidad del vídeo del radar (blips) en el PPI.

Cuando se utilizaron estos sistemas, la separación entre aeronaves se consideraba establecida donde se observaban los puntos de las dos aeronaves con una proximidad cercana en la pantalla, por lo cual debían ser separados.

2.2.2 Los sistemas de vigilancia modernos son más complejas y con muchos subsistemas, a menudo combinando datos de diferentes fuentes para proporcionar una representación sintética de la situación del tránsito en la pantalla. Por lo que se explica, las características en los sistemas modernos se caracterizan porque:

- a) hay un retardo de tiempo entre la medición de la posición y la presentación en pantalla (o de su actualización); y

- b) las posiciones de las aeronaves que se muestran sólo cambian en el momento de cada actualización de la pantalla sintética.

Por lo tanto, la imagen visualizada de la aeronave puede utilizarse en cualquier momento sin saber exactamente cuándo se ha establecido.

- 2.2.3 En la mayoría de los casos, la incertidumbre de una posición que se muestra está en su punto más alto, justo antes de una actualización, debido principalmente al hecho de que el avión real se ha estado moviendo durante el período de actualización. Como tal, la velocidad de la aeronave y la velocidad de actualización de pantalla son factores significativos en el análisis de error de posición horizontal.

2.3 Los errores que contribuyen a la incertidumbre de la posición final

- 2.3.1 Los factores que contribuyen al error total de posición horizontal en la salida del sistema de vigilancia, pueden agruparse de la siguiente manera:

- a) la medición, cuantificación y otros errores de procesamiento que afectan directamente a los datos de posición; y
- b) la edad de los datos que conduce a un error de posición aparente debido a la aeronave que se desplaza lejos de la posición medida por el tiempo de los datos suministrados o usados.

- 2.3.2 Las fuentes genéricas de error pueden combinarse para aumentar el error total de posición horizontal.

- 2.3.3 En general, se supone que los errores de medición, cuantificación y otra de procesamiento se asumen para ser distribuidos al azar alrededor de la posición real de la aeronave, la Figura No. 2 muestra cómo estas distribuciones error podrían afectar la separación entre aeronaves. En la figura, la separación aparente es mayor que la real, pero es posible también, debido a la distribución aleatoria de errores así como debido a los movimientos de aeronaves durante el intervalo de actualización, que las condiciones en el peor de los casos, los dos aviones muestran puede estar mucho más cerca el uno al otro o incluso uno sobre el otro.

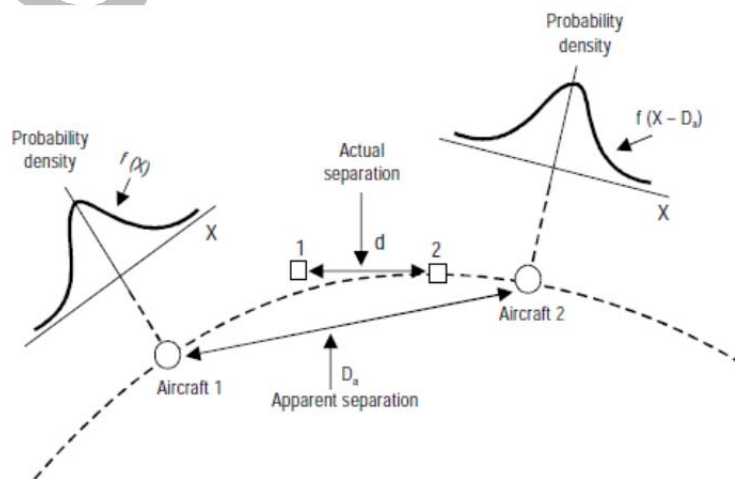


Figura No. 2 – Separación actual y aparente entre dos aeronaves

- 2.3.4 El error de posición horizontal al final del período de actualización es muy dependiente de las características de vuelo de la aeronave que se muestra, por lo tanto, es difícil de medir y validar. Es más común medir el error cuando los datos se emiten desde el sistema de vigilancia porque el rendimiento del propio sistema se verifica sin ser afectado por las características de vuelo de los aviones.

2.4 Velocidad de actualización / período de actualización

- 2.4.1 El término "velocidad de actualización" se utiliza en general, tanto para la salida del sensor como para la actualización de la pantalla. En el contexto de rendimiento, el último se utiliza con la suposición de que la salida del sistema de vigilancia se alimenta directamente en la pantalla. El período de actualización depende de las limitaciones locales, tales como el tipo de tráfico, velocidad máxima de escalada de la aeronave, tipo de estructura del espacio aéreo, sistemas heredados y las consideraciones del factor humano.
- 2.4.2 Los períodos de actualización elegidas para aplicación en ruta fueron inicialmente largos (por ejemplo, más de 10 segundos), pero con la introducción de nuevos sistemas, hay una tendencia a utilizar períodos más cortos. Por ejemplo, cada vez más los nuevos sistemas en ruta están utilizando un período de actualización de 5 a 6 segundos.
- 2.4.3 Una aeronave se considera que se mantiene en el nivel asignado mientras la información de nivel derivada de la altitud de presión que se muestra al controlador de tránsito aéreo indica que está dentro de las tolerancias apropiadas del nivel mencionado (60 m (± 200 ft) en el espacio aéreo RVSM o ± 90 m (± 300 ft) en otro espacio aéreo).

Del mismo modo, una aeronave se considera ha alcanzado el nivel al que fue asignado cuando el tiempo transcurrido de tres períodos de actualización de vigilancia, o de 15 segundos, lo que sea mayor, han pasado desde que la información de nivel de altitud de presión derivada indica que está dentro de las tolerancias apropiadas del nivel asignado. La intervención de un controlador sólo se exigirá si la diferencia entre los niveles asignados está por encima de los valores indicados anteriormente.

Si usamos la hipótesis de que el sistema debe ser capaz de ver un cambio de altitud de 300ft/200ft en un período de actualización, para el ascenso de la aeronave, o su descenso a 3.000 ft/min, significa que serían necesarios períodos de actualización al menos de 6 segundos (para no-RVSM) y 4 segundos (para RVSM), respectivamente.

- 2.4.4 No ha sido posible llegar a un acuerdo global sobre un período de actualización específico. La Figura No. 3 muestra un ejemplo de la relación entre el error de posición horizontal y el periodo de actualización. En el Doc. No. 9924, Apéndice A, Sección 2.5 se proporciona un método para derivar el error de posición horizontal.

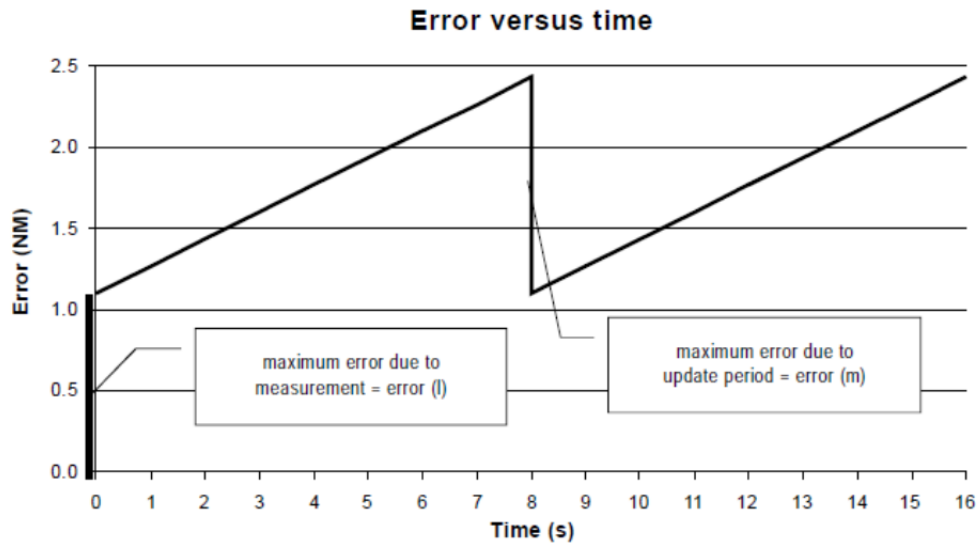


Figura No. 3 – Ejemplo de error debido al movimiento de una aeronave durante el período de actualización

Dado que una aeronave puede cesar su ascenso/descenso en cualquier momento, el error de extrapolación de altitud podría superar fácilmente los 300 ft/200 ft. Por esta razón, los sistemas de vigilancia actuales proporcionan el último (extraído) valor de medición de la altitud barométrica.

Esto podría cambiar en el futuro cuando nuevos sistemas de vigilancia puedan acceder a la información de a bordo (tales como la presión barométrica) a una alta velocidad.

2.5 Determinación del error de posición horizontal durante el período de actualización

2.5.1 *Elección del escenario operacional.* En el siguiente ejercicio, se supone (como el peor de los casos, aunque bastante improbable en la práctica) que dos aeronaves se encuentran a la misma altitud y tienen una "dirección-a", a la máxima velocidad.

2.5.2 *Cálculo de la capacidad suficiente (buffer) para cubrir el desplazamiento durante el periodo de actualización.* Los parámetros utilizados para calcular el resto de distancia horizontal en el momento en que los datos se envían desde el sistema de vigilancia son:

S=velocidad máxima de aeronaves controladas dentro de un espacio aéreo considerado

Z=tamaño máximo de las aeronaves

T =periodo de actualización en la presentación del sistema de vigilancia

H=separación horizontal

2.5.3 *Máximo total de un error previsible aceptado, en el momento en el cual salen los datos.* Se emplea el siguiente método para establecer los requerimientos sobre la exactitud de la posición al momento en el cual los datos salen del sistema con un período fijo de actualización. El máximo error previsto (B) debe cumplir en todo momento, al final del período de actualización, ser la mitad de la separación menos la mitad del tamaño de la aeronave, lo cual es:

$$B = H/2 - Z/2$$

2.5.3.1 Durante el período de actualización la aeronave puede moverse una distancia máxima de $S \times T$. Por esto, el error remanente previsible al inicio del período de actualización es:

$$\text{Max error} = B - S \times T$$

Esto cubre todos los errores incluyendo las medidas de errores del sensor, cálculo de los errores dentro del sistema de ATC y cualquier otro error (ejemplo: latencia en la salida). Debe notarse que los errores debido a la aceleración de las aeronaves, generalmente son despreciables.

Se proveen dos ejemplos de errores remanentes en el cálculo de errores previsible versus varias tasas de actualización (para 5 y 3NM de separación mínima), en la Tabla 1. Se puede observar que, como algo esperado, un largo período de actualización impondría un límite más estricto de error previsible en el sistema de vigilancia.

Hypothesis:		
• Maximum speed (kt) 600 • Aircraft size (m) 100 • Separation (NM) 5		
Update period (s)	Maximum remaining error budget at surveillance output (i.e. or just after an update)	
	(m)	(NM)
1	4 271	2.3
2	3 963	2.1
3	3 654	2.0
4	3 345	1.8
5	3 037	1.6
6	2 728	1.5
7	2 419	1.3
8	2 111	1.1
10	1 493	0.8
12	876	0.5

Tabla 1 – Máximo error de posición horizontal a la salida de un sistema de vigilancia para diferentes períodos de actualización en un entorno de 5NM En-Ruta

2.5.4 *Determinación de una probabilidad aceptable de error, mayor que un valor máximo.* Un análisis de seguridad debería determinar lo que ocurre cuando no se logra el requisito de máximo error. Se puede utilizar dos enfoques diferentes para el efecto:

- la evaluación local de la seguridad muestra que se puede aceptar una baja probabilidad de ocurrencia. En tal caso, se controla el sistema para asegurar que la probabilidad de ocurrencia nunca sea mayor que el valor aceptable; o,

- b) la ocurrencia del error se considera significativa desde el punto de vista de seguridad y debe analizarse para determinar si se tiene un impacto en la seguridad de la operación. Si se tiene un impacto, habrá que poner en marcha las medidas necesarias para seguir con la misma separación anterior.

2.5.5 *Derivación de requisitos sobre el error de referencia, una vez que se determina el máximo error.* En términos de seguridad, es suficiente limitar el error por debajo del valor máximo aceptable. La especificación de la distribución principal de un error de referencia es, sin embargo, necesaria para:

- a) proporcionar la confianza necesaria (y comodidad) para los controladores. Por ejemplo, las trayectorias muestran en la Figura No. 4, a pesar de estar completamente dentro de los límites de seguridad, no se utilizarán; y,
- b) proveer de confianza al equipo técnico en virtud de que la probabilidad de violar el máximo es extremadamente bajo, basado en las características de distribución.

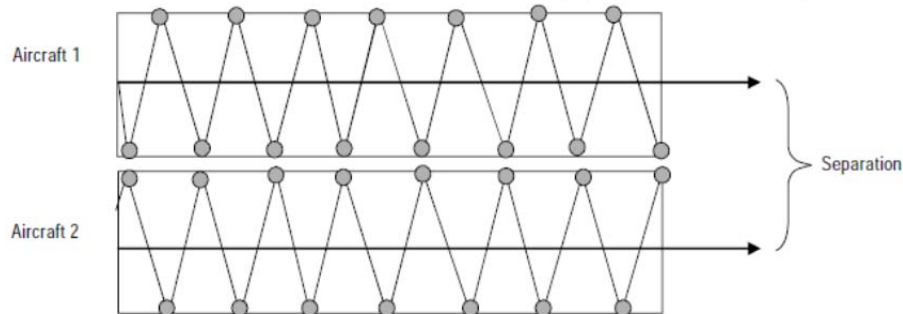


Figura No. 4 – Ejemplo de dos trayectorias con un error máximo

- 2.5.6 Sin embargo de lo anterior, debe anotarse que la distribución de error varía de un tipo de sistema a otro y la distribución de error de posición no puede ser modelada con una única distribución teórica simple.
- 2.5.7 Las siguientes gráficas muestran distribuciones típicas de error horizontal medidas a la salida de un radar (Figura No. 5), a la salida de un “tracker” de sensores múltiples (Figura No. 6) y a la salida de un receptor ADS-B (Figura No. 7) obtenidas a partir de grabaciones reales.

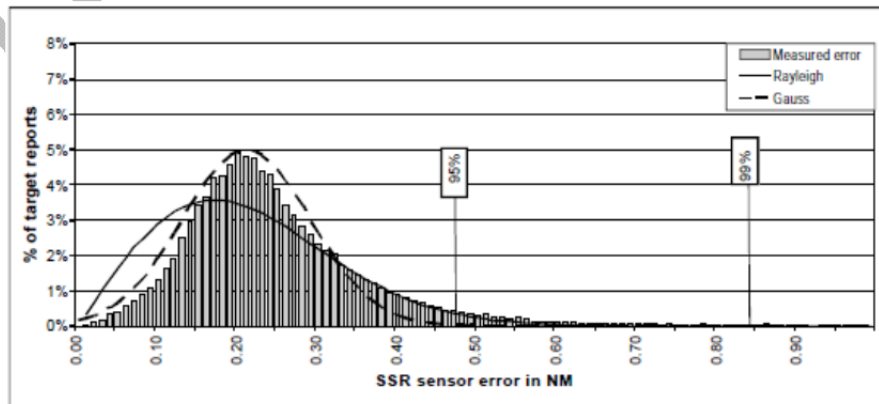


Figura No. 5 – Ejemplo de distribución del error de posición horizontal en un radar SSR

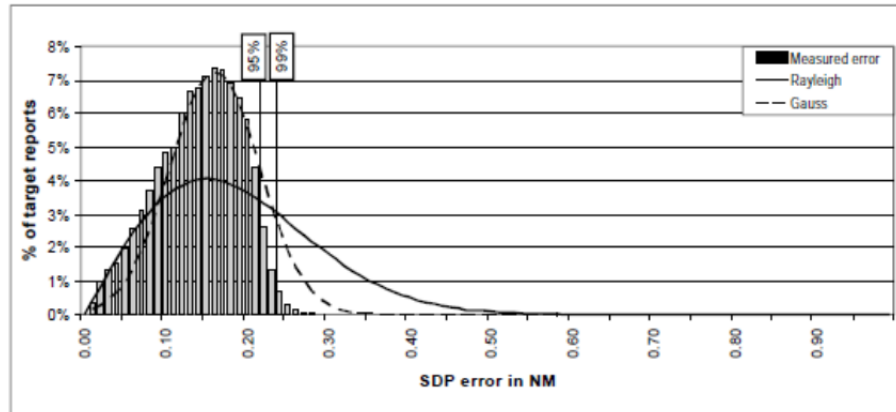


Figura No. 6 – Ejemplo de distribución del error de posición horizontal a la salida de un “tracker” con multi-sensores

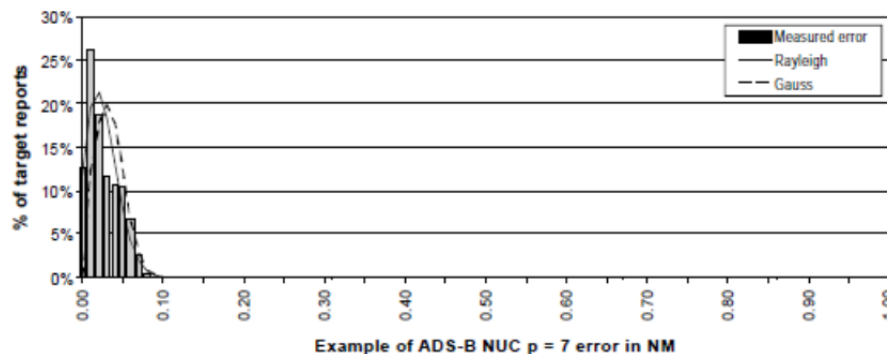


Figura No. 7 – Ejemplo de distribución del error de posición horizontal de ADS-B con NUCp=7

2.5.8 Cabe señalar que la evaluación se ha realizado sobre el volumen global de los datos de radar, mientras que sólo una parte del mismo se utilizaría como soporte de las aplicaciones 5NM de separación.

2.5.9 Los ejemplos en las Figuras No. 5, 6 y 7 muestran que:

- a) la distribución no está necesariamente “centrada” alrededor de 0; y,
- b) las formas de la distribución son usual y completamente diferentes de un sistema a otro.

Los criterios utilizados para restringir la distribución del error fundamental deben cubrir valores de errores sesgados y aleatorios. Se recomienda caracterizar la distribución del error fundamental, ya sea mediante el uso de un error máximo para un porcentaje cierto de las mediciones (por ejemplo, error en el 95por ciento) o utilizar un valor de RMS en el que los valores de error tienen en cuenta un posible sesgo en la distribución. Se discuten a continuación dos enfoques para determinar el error fundamental en una forma comúnmente aceptada.

2.5.10 *Primera aproximación.* Utilizar una distribución teórica para obtener una garantía de baja probabilidad de error máximo tolerable:

2.5.10.1 El primer paso es elegir un tipo de distribución. Las distribuciones reales de error dependen del diseño y tecnologías utilizadas por el sistema de vigilancia (ver ejemplos en las Figuras 5, 6 y 7). La distribución Gaussiana simple es el modelo que más comúnmente se utiliza.

2.5.10.2 El segundo paso es elegir la probabilidad de tener errores más grandes que el máximo error especificado en las Tablas Nos. 2, 3 y 4. Por ejemplo, se puede escoger el valor de 1×10^{-5} para este propósito; en una distribución Gaussiana, correspondería 5 sigma. Para la misma distribución Gaussiana, el 95 por ciento le correspondería 1,96 Sigma y restringe el sobrepasar el 95 por ciento de errores, como se describe en la Tabla 5.

Hypothesis:		
• Maximum speed (kt) 600 • Aircraft size (m) 100 • Separation (NM) 5		
Update period (s)	Maximum remaining error budget at surveillance output	
	(m)	(NM)
1	2 574	1.4
2	2 419	1.3
3	2 265	1.2
4	2 111	1.1
5	1 956	1.1
6	1 802	1.0
7	1 648	0.9
8	1 493	0.8
10	1 185	0.6
12	876	0.5

Tabla No. 2 – Máximo error de posición horizontal a la salida de un sistema de vigilancia para un período de actualización diferente en un entorno de 3NM.

Current dataset threshold	
Error <0.4 NM (741 m)	95%
Error <0.83 NM (1537 m)	99%
Error <1.75 NM (3241 m)	99.9%
Error <2.42 NM (4482 m)	100%

Tabla No. 3 – Ejemplo de error de un SSR para diferentes probabilidades.

Current dataset threshold	
Error <0.22 NM (407 m)	95%
Error <0.24 NM (444 m)	99%
Error <0.26 NM (482 m)	99.9%
Error <0.39 NM (722 m)	100%

Tabla No. 4 – Ejemplo de medición de error a la salida de un sistema SDP.

Hypothesis:		
• Maximum speed (kt) 600 • Aircraft size (m) 100 • Separation (NM) 5		
Update period (s)	Maximum remaining error budget (m)	Error for 95%
1	4 271	1 674
2	3 963	1 585
3	3 854	1 462
4	3 345	1 338
5	3 037	1 215
6	2 728	1 091
7*	2 419	968
8	2 111	844
10	1 493	597
12	876	350
* For the 7-second update period, 95 per cent of errors should be less than $2\,419 \times (2/5)$ or 968.		

Tabla No. 5 – Requerimiento de error básico en 95% para 5NM.

2.5.11 *Segunda aproximación.* La distribución del error está definida como una proporción directa de la separación establecida.

2.5.11.1 El objetivo es limitar la probabilidad de infringir la separación cuando se tienen dos aeronaves casi al mínimo de separación.

2.5.11.2 Por ejemplo, es posible escoger un modelo donde el 95% de los casos están dentro del error del 10% de la separación. Basados en una distribución Gaussiana, esta aproximación da como máximo resultado un error previsible de 926m para 5NM y 556m para 3NM.

3 SISTEMA DE MULTILATERACIÓN (MLAT)

3.1 Generalidades

3.1.1 Multilateración es una forma de sistema de vigilancia cooperativa e independiente que hace uso de las señales transmitidas por una aeronave (normalmente respuestas del transpondedor SSR o squitters a 1.090MHz) para calcular la posición de la aeronave. Las MLAT pueden usar las transmisiones de las aeronaves en la actualidad, por lo que pueden implantarse sin cambios en la infraestructura de las aeronaves.

3.1.2 Para el procesamiento de las señales en tierra, son obligatorias al menos 4 estaciones receptoras y una estación central de procesamiento.

3.1.3 Las técnicas de multilateración se han implementado con éxito para la vigilancia de un aeropuerto desde hace bastante tiempo.

3.1.4 En la actualidad, estas mismas técnicas se utilizan para áreas más grandes, como las áreas en ruta o de aproximación y se denominan sistemas de multilateración de área extendida o amplia (WAM).

3.2 Principios de operación

3.2.1 Una MLAT se forma con un número de antenas que reciben una señal desde una aeronave y una unidad de procesamiento central que calcula la posición de la aeronave desde el TDOA de la señal en las diferentes antenas.

3.2.2 El TDOA entre dos antenas corresponde, matemáticamente hablando, a una hipérboloide (en 3D) en la que se localiza la aeronave. Cuando cuatro antenas detectan la señal de la aeronave, es posible estimar la posición en 3D de la aeronave mediante el cálculo de la intersección de las hipérbolas resultantes.

3.2.3 Cuando están disponibles sólo tres antenas, una posición 3D no puede estimarse directamente, pero si el dato de altitud se conoce de otra fuente (por ejemplo, desde el modo C cuando la aeronave está en la superficie), entonces se puede calcular la posición de la aeronave. Esto se conoce generalmente como una solución en 2-D. Cabe señalar que el uso de la altitud barométrica (modo C) puede conducir a una estimación de la posición menos precisa del objetivo, ya que la altitud barométrica puede diferir significativamente de la altura geométrica.

3.2.4 Con más de cuatro antenas para recepción, la información adicional se puede utilizar para verificar bien la exactitud de las otras medidas o para calcular una posición media de todas las mediciones, que deben tener un error global menor. El ejemplo de la **Figura No. 8** debe aclarar el principio. Se muestra un sistema WAM que consta de cinco estaciones receptoras (Numeradas de 0 a 4).

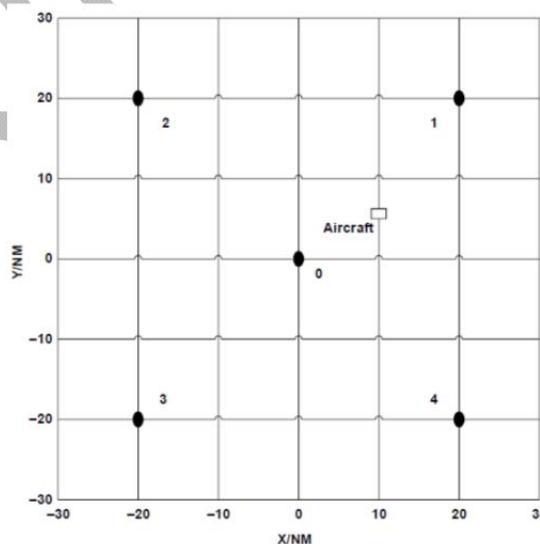


Figura No. 8 – Esquema con cinco estaciones

- 3.2.5 Suponiendo que se detecta la señal de la aeronave en todos los sitios, los tres primeros diagramas de la Figura No. 9 muestran los hiperboloides correspondientes a la TDOA de la señal en los sitios de 0 y 2, 0 y 3, y 0 y 4, respectivamente. La estación central de procesamiento calcula la intersección de todos los hiperboloides como se muestra en el último diagrama.

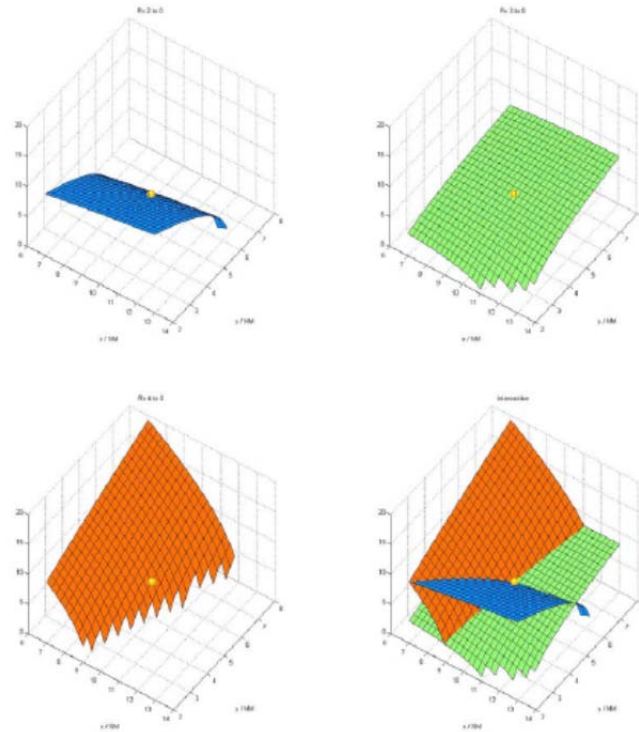


Figura No. 9 – Intersección de las hiperboloides

- 3.2.6 Puede haber más de una solución para el cálculo de multilateración, como los hiperboloides pueden intersecar en dos lugares, pero, típicamente la solución correcta se identifica fácilmente.
- 3.2.7 La geometría del sistema tiene, en general, un gran impacto en la precisión que se puede obtener. Mientras el avión se encuentra dentro de la zona 2D que engloba las antenas de tierra, la posición calculada tendrá una alta precisión; fuera de esta zona, la exactitud se degrada rápidamente.
- 3.2.8 Se puede distinguir también MLATs activas y pasivas. Un sistema pasivo consiste sólo de receptores, mientras que un sistema activo tiene una o más antenas de transmisión con el fin de interrogar al transpondedor SSR de la aeronave.
- 3.2.9 La ventaja principal de un sistema activo se encuentra en el hecho de que no es dependiente de otras fuentes para desencadenar una transmisión desde un avión. La principal desventaja es que genera interferencia adicional en canales de 1.030 MHz y 1.090 MHz

4 ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE MULTILATERACIÓN

4.1 Cálculo del TDOA

- 4.1.1 El sistema WAM se puede categorizar mediante dos criterios diferentes. Primero, ellos puede dividirse por el método utilizado para calcular el TDOA de la señal, y, segundo, por el método, cualquiera que sea, utilizado para sincronizar los receptores.
- 4.1.2 El método más común que se utiliza para calcular el TDOA de las señales de 1.090 MHz es medir la TOA de cada receptor en forma individual y calcular entonces la diferencia entre ellas, como se observa en la **Figura No. 10**. Hay otros métodos pero no se describen en este documento.

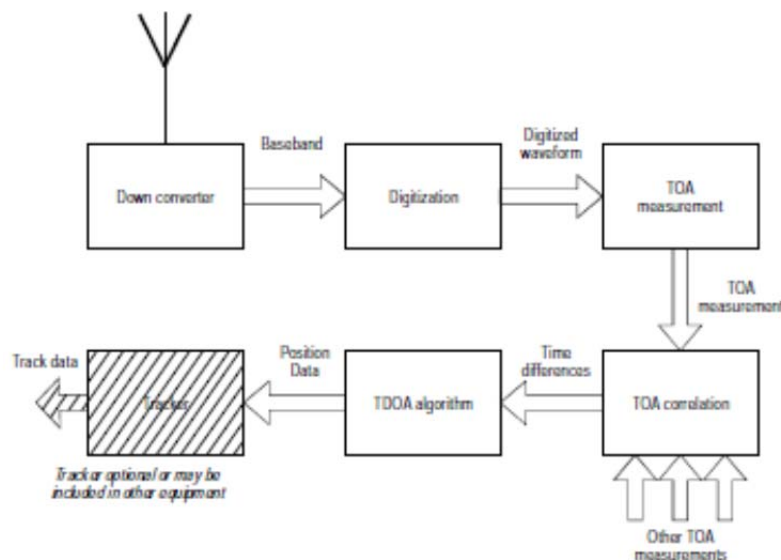


Figura No. 10 – Flujo de datos del TOA

4.2 Métodos de sincronización

- 4.2.1 La sincronización de tiempo es fundamental para las MLAT. Con el fin de calcular la posición, es necesario conocer la diferencia de tiempo de una señal que llega a una antena en el sistema y la llegada de la señal en otra antena en el sistema. Esto comúnmente se denomina la TDOA.

Sin embargo, la señal es una marca de tiempo durante el proceso de digitalización, que se retrasa en el tiempo respecto a la TOA en la antena, por el retardo de grupo del proceso de conversión hacia adelante.

- 4.2.2 Por lo tanto, para calcular con precisión el TDOA, este retraso debe conocerse y se debe tener en cuenta en forma exacta.

Además, el proceso de digitalización para cada cadena de recepción debe hacer referencia a una base de tiempo común, de lo contrario las señales en los diferentes sitios harán referencia a los diferentes relojes y no serán directamente comparables. La Figura No. 11

muestra los componentes de retardo de grupo y de sincronización. La sincronización se define como el método por el cual los procesos de digitalización de las señales a cada sitio están atados en conjunto.

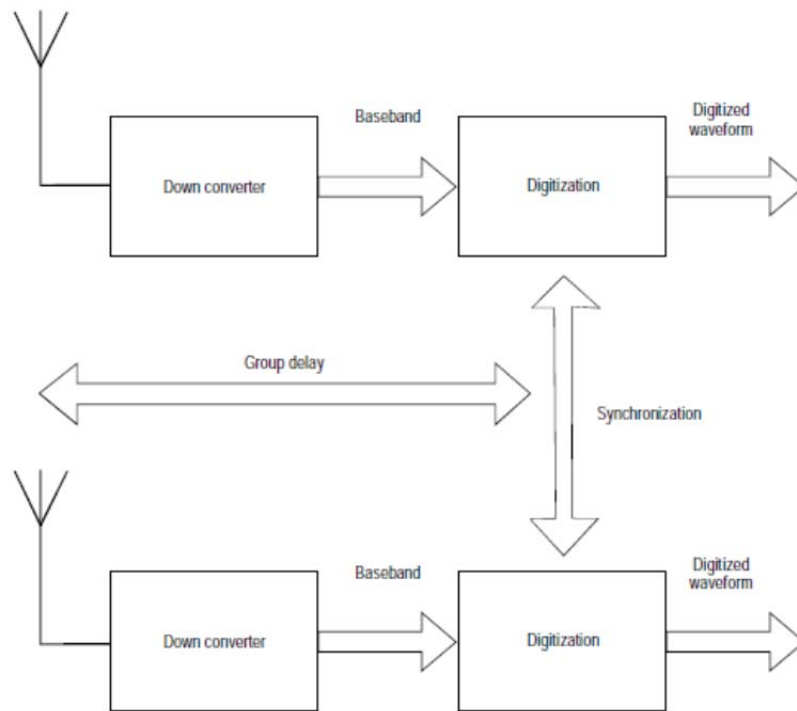


Figura No. 11 – El retardo de grupo y la sincronización

4.3 Sistemas con reloj común

4.3.1 Los sistemas que usan relojes comunes utilizan receptores simples y la mayor complejidad del mismo está en el procesamiento central.

Los sistemas con reloj común reciben las señales de RF desde la aeronave y la convierten en Frecuencia Intermedia (IF). La señal en IF se transmite desde cada receptor a un sitio central sobre un enlace analógico personalizado. La conversión a banda base o vídeo y posterior digitalización se lleva a cabo entonces en el sitio central tomando como referencia a un reloj común para cada receptor.

4.3.2 Con esta arquitectura, no hay necesidad de sincronizar cada uno de los receptores periféricos entre sí pues la digitalización se produce en el procesamiento central. Sin embargo, el retardo de grupo, entre la recepción de la señal en la antena y la digitalización en el sitio central, es grande, ya que incluye los retrasos del enlace analógico los cuales deben ser conocidos con precisión para cada receptor.

Esto significa que tanto la cadena de recepción y el enlace de datos deben ser calibrados con rigor para medir el retardo de grupo. Como el retraso en el enlace se incrementa, a menudo debido a un aumento de la distancia del enlace o la línea de base del sistema, el

conseguir una precisión dada será más difícil, ya que los retrasos pueden variar como una fracción de la trayectoria total.

- 4.3.3 Esta arquitectura tiene como ventaja el usar un simple receptor de bajo consumo de energía, y esto conlleva a que la mayor parte de la complejidad esté en el procesador central para la multilateración. Sin embargo, el retardo de la señal entre la antena y el procesador de multilateración pone requisitos estrictos sobre el tipo y alcance del enlace. Normalmente, se utiliza un enlace de microondas de un solo salto o fibra dedicada entre los sitios, como se ilustra en la Figura No. 12. La ubicación del procesador de multilateración debe ser en el centro del sistema para minimizar las distancias entre los enlaces.

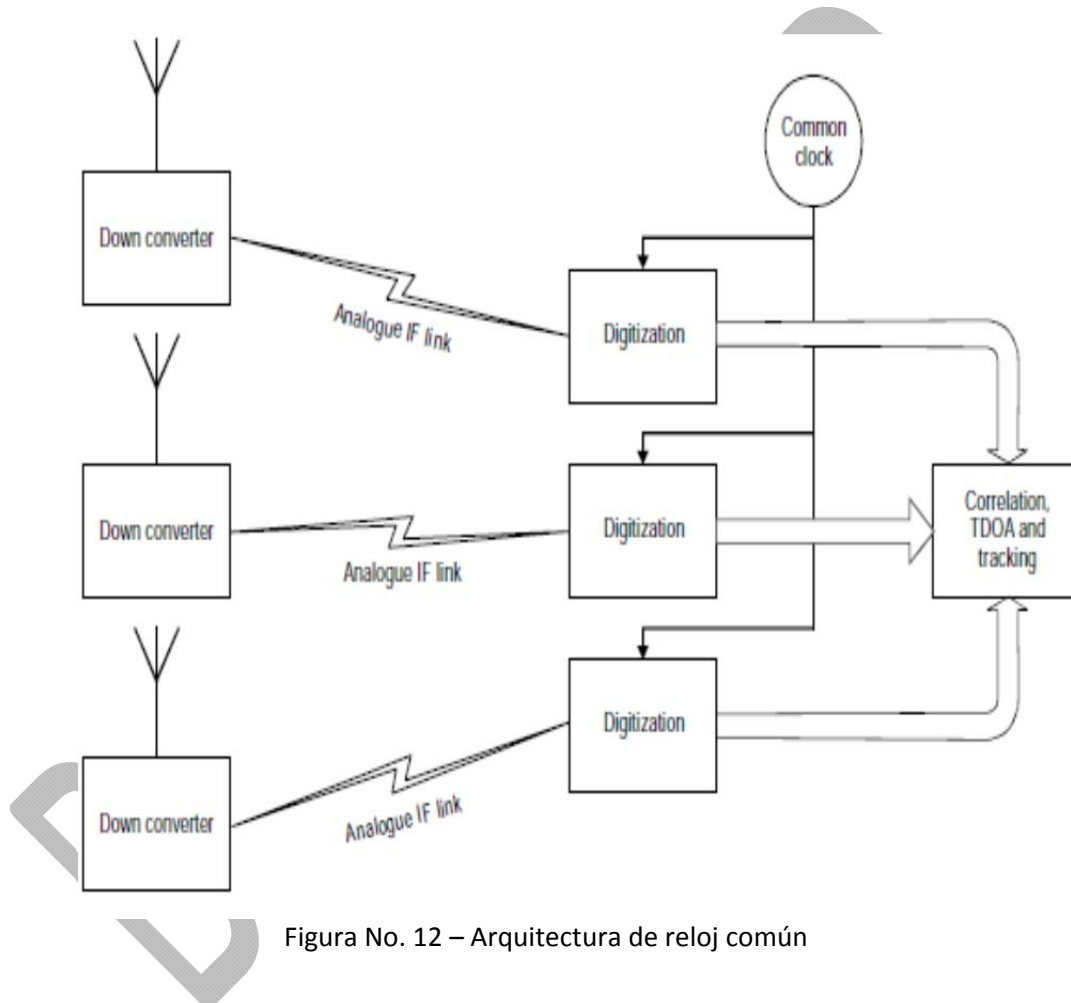


Figura No. 12 – Arquitectura de reloj común

4.4 Sistemas con reloj distribuido

- 4.4.1 Los sistemas con reloj distribuido utilizan receptores más complejos para reducir su dependencia de los enlaces de datos (véase la Figura No. 13). Así, la señal de RF se convierte a señal de banda base o de vídeo y luego se la digitaliza, se extrae el código y se mide el TOA, todo en el receptor.

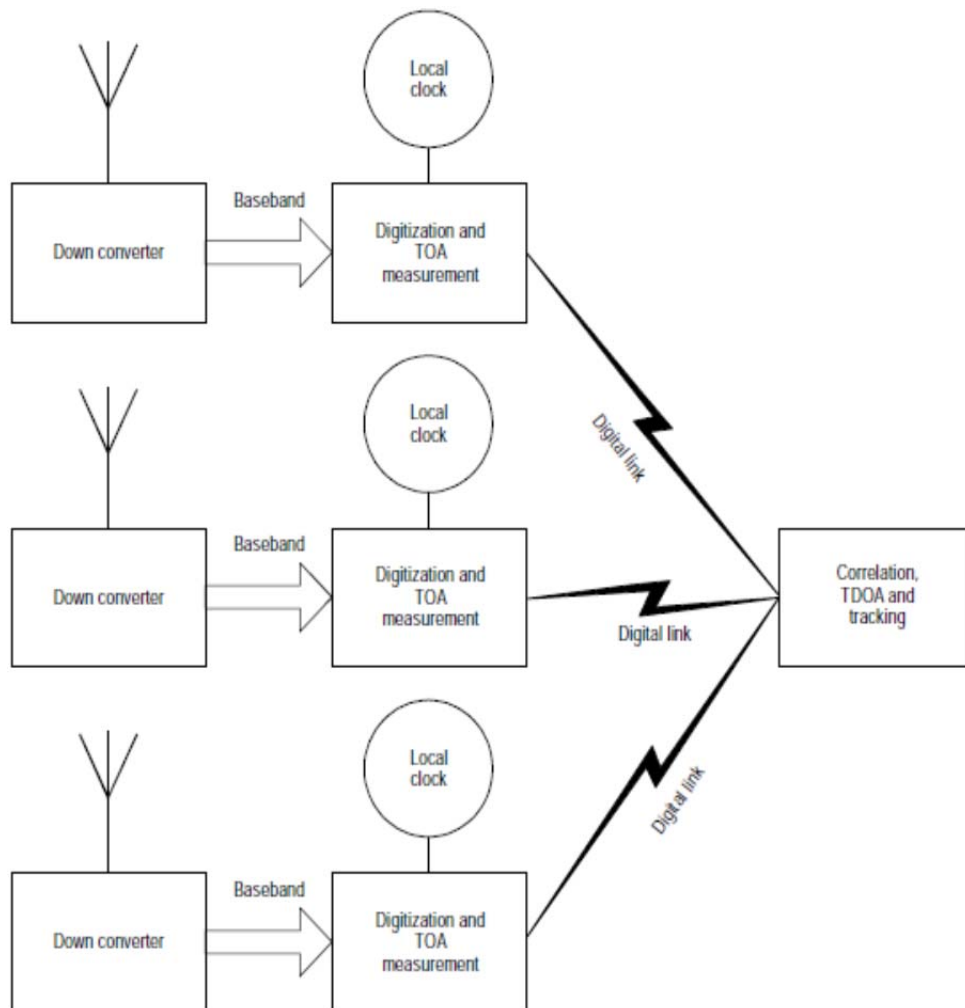


Figura No. 13 – Arquitectura de reloj distribuido

4.4.2 Esto le da una gran flexibilidad en el enlace de datos pues solo necesitan el valor del código SSR y el TOA para transmitirla al sitio de procesamiento de cada receptor. Se puede entonces utilizar cualquier enlace de datos digital, y la latencia por el enlace no es crítica. Sin embargo, debe utilizarse un mecanismo para sincronizar los relojes en los sitios de las receptoras locales. Este es el método más comúnmente utilizado en los sistemas WAM.

4.5 Sistemas sincronizados con Transponder

4.5.1 Estos sistemas usan las transmisiones de un transpondedor de referencia para emparejar en tiempo a los relojes en cada uno de los sitios del receptor (véase la Figura No. 14). La señal de temporización de referencia y la transmisión del transponder SSR de la aeronave sobre la misma cadena analógica para las receptoras, generan retrasos comunes que cancelan el sesgo de retraso causado por los componentes analógicos, lo que permite tener un sistema preciso para una configuración con distancias cortas.

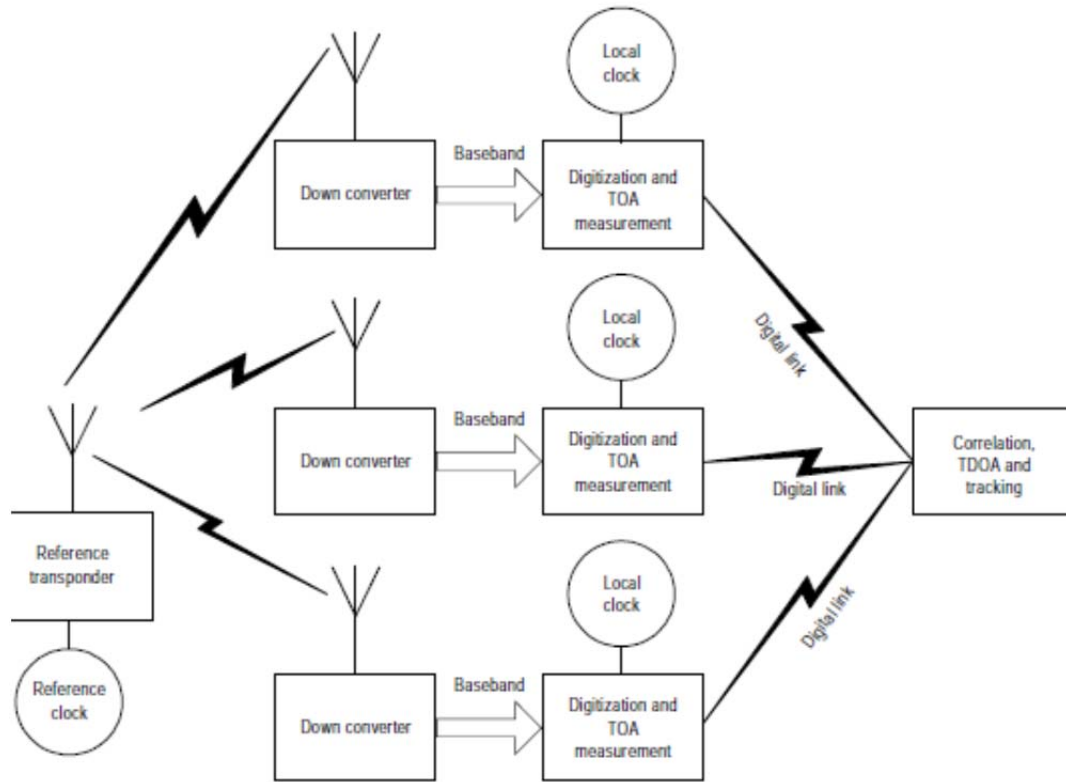


Figura No. 14 – Arquitectura sincronizada por transponder

Con una configuración para grandes distancias, los retrasos atmosféricos tienen un impacto que reduce la precisión. El transpondedor de sincronización no necesariamente debe estar en el mismo emplazamiento que el procesador central de multilateración, pero sí necesita tener línea de vista con cada uno de los receptores. Para un sistema WAM esto significa que se necesitarán mástiles o torres altas, en regiones planas.

- 4.5.2 Es posible utilizar múltiples transpondedores de sincronización en un sistema de gran extensión, siempre y cuando cada par de receptores esté vinculado a otro par por medio de referencias comunes.

4.6 Sistema de sincronización con GNSS independiente

- 4.6.1 Una referencia externa de temporización común, como la información de un GNSS independiente, se puede utilizar para proporcionar una referencia de temporización para cada uno de los receptores. La sincronización con un GNSS se mantiene muy precisa por lo que se puede utilizar como una referencia común para los receptores.
- 4.6.2 Para las MLAT es sólo la diferencia de tiempo entre los sitios del receptor la que tiene interés, no el tiempo absoluto. Por tanto, es posible sincronizar los receptores de un MLAT a tiempos de 10-20 nanosegundos mediante el uso de un oscilador basado en GPS y muy estable, en cada sitio.

- 4.6.3 Los sistemas sincronizados por GNSS son mucho más fáciles de ubicar que los sistemas de reloj y el transpondedor, ya que no necesitan torres altas para la sincronización y se puede utilizar cualquier enlace de datos. La comprobación de integridad de la temporización GNSS se basa en la integridad del receptor GNSS, por lo que es esencial la selección de un receptor adecuado con capacidad RAIM. La arquitectura se ilustra en la Figura No. 15.

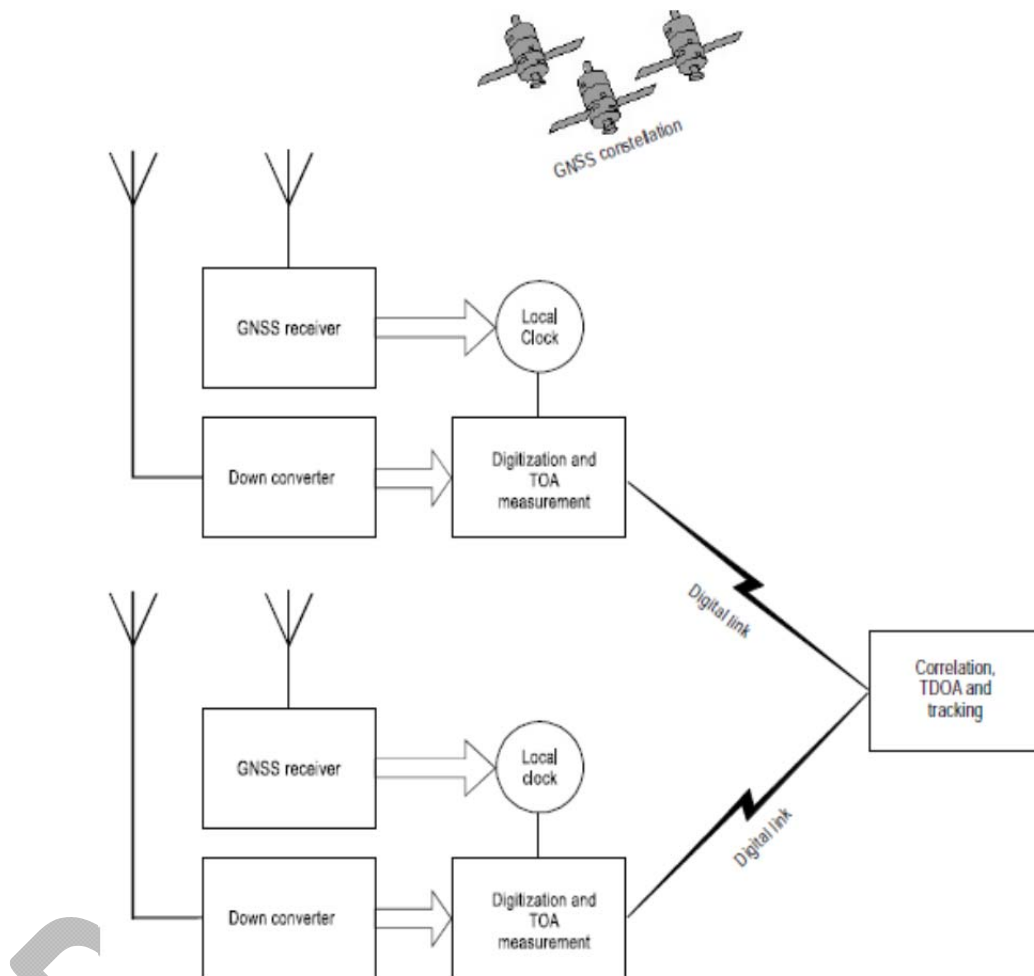


Figura No. 15 – Arquitectura sincronizada por GNSS

4.7 Sistema sincronizado por un GNSS común

Para situaciones en las que la sincronización GNSS independiente entre los receptores no es suficientemente preciso, puede utilizarse un método de sincronización común para todos. Los sistemas comunitarios utilizan satélites GNSS que están a la vista de todos los receptores (ver Figura No. 16). Esto permite que un gran número de errores de origen se retiren en la medida en que son comunes entre las señales y por tanto, proporciona una solución de sincronización significativamente más precisa. Pueden lograrse precisiones más bajas que nanosegundos usando esta técnica.

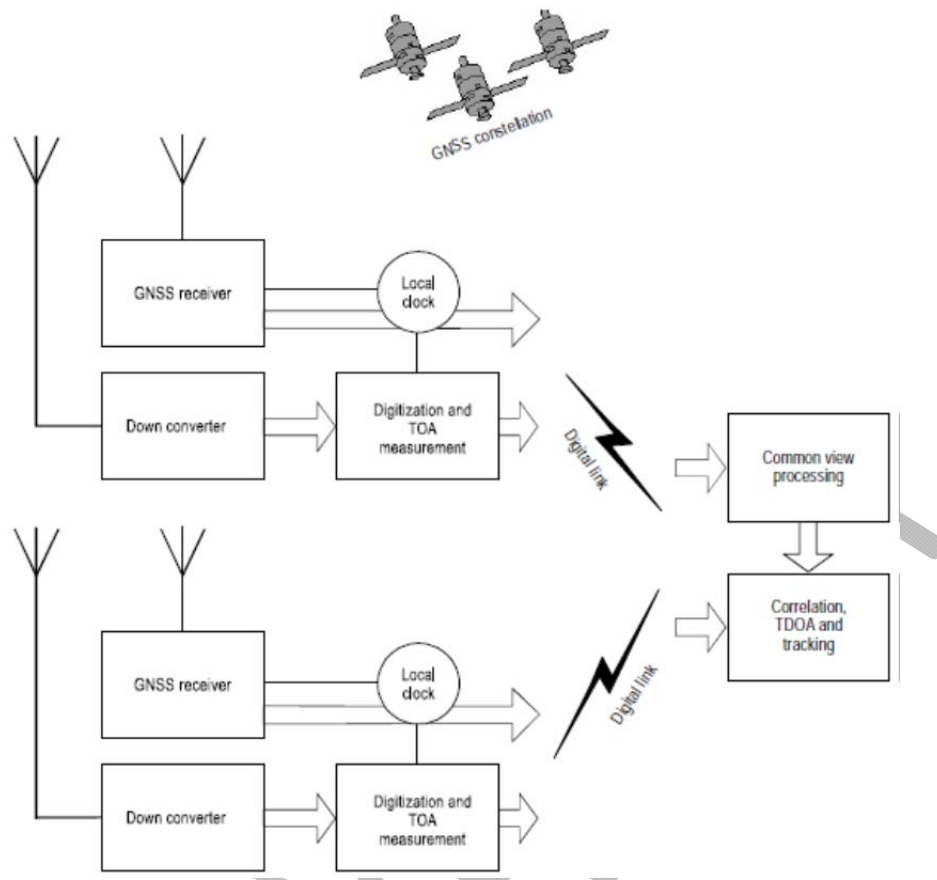


Figura No. 16 – Arquitectura sincronizada por un GNSS común

4.8 Resumen de sincronización

Las características de los diversos esquemas de sincronización con respecto a su aplicación para WAM se resumen en la Tabla No. 6. Cabe destacar que se trata de un intento de resumir los fundamentos de cada arquitectura sobre líneas generales y no se comenta sobre las implementaciones específicas.

	<i>Accuracy</i>	<i>Baseline</i>	<i>Link choice</i>	<i>Mast</i>	<i>Line of Sight</i>
Common clock	Medium	Medium	Microwave Fiber	High Low	Yes No
Transponder synchronization	Medium	Medium	Any	High	Yes
Standard GNSS	Low	Any	Any	Low	No
Common-view GNSS	High	Large	Any	Low	No

Tabla No. 6 – Métodos de sincronización WAM

4.9 Sistemas pasivos y activos

Una MLAT puede ser pasiva o activa. Los sistemas pasivos dependen de las transmisiones de transponder de la aeronave que se solicitan por parte de otros equipos y en las respuestas

espontáneas no solicitadas. Los sistemas activos pueden solicitar su propia respuesta a las aeronaves en adición a cualquiera detectada pasivamente. Los sistemas se describen a continuación.

4.9.1 MLATs pasivos

4.9.1.1 Los MLATs pasivos no interrogan al transpondedor de la aeronave; esto ofrece dos ventajas en términos de uso del espectro. En primer lugar, no se requiere licencia de transmisión para la instalación y uso del sistema. En segundo lugar, no hay un aumento en el número de interrogaciones a 1.030 MHz o respuestas a 1.090 MHz provocadas por el sistema.

4.9.1.2 En general, la MLAT pasiva detectará aviones dentro del alcance del sistema si una o más de las siguientes situaciones es presenta:

- a) la aeronave está equipada con un transpondedor en Modo S;
- b) la aeronave está equipada con un transpondedor en Modo A/C y dentro del alcance de uno o más interrogadores de tierra; y,
- c) la aeronave está equipada con un transpondedor en Modo A/C y dentro del alcance de una o más aeronaves con ACAS.

4.9.1.3 Esto significa que, en general, las MLAT pasivas son las más adecuados en:

- a) zonas ocupadas con un alto volumen de tráfico con ACAS;
- b) zonas con infraestructura de vigilancia MSSR existentes;
- c) las áreas donde el uso de Modo S es obligatoria; y,
- d) las zonas donde el ES ADS-B es obligatorio.

4.9.1.4 En general, las MLATs pasivas no trabajan muy bien en el Modo A/C con aviones a baja altura, ya que usualmente hay menos interrogadores Modo A/C para iluminar la aeronave si están por debajo de la cobertura de los interrogadores de tierra.

4.9.1.5 También hay que señalar que si bien técnicamente es factible rastrear los aparatos con Modo S y señales espontáneas, esto no proporciona información suficiente para las necesidades operacionales actuales. Actualmente, tanto la ID de la aeronave como la altitud de presión son los datos que requieren los controladores. Esta información no está disponible en la recepción de señales espontáneas en Modo S, pero si lo provee el Modo S del tipo ES.

4.9.2 Sistemas WAM activos

4.9.2.1 Los MLAT activos realizan todas las funciones que tienen los sistemas pasivos, y, además, pueden solicitar sus propias respuestas de las aeronaves. La antena para un MLAT activo es mucho más simple que para un interrogador MSSR. No se requiere una antena de rotación como se lo hace para un radar SSR; en su lugar, pueden utilizar una antena omnidireccional o una antena sectorizada.

4.9.2.2 Un escenario que puede requerir el uso de un MLAT activo es el de vigilancia de un área terminal. La técnica pasiva puede utilizarse para detectar aviones circundantes que están

dentro de la cobertura de sistemas MSSR existentes. Se puede utilizar un interrogador de corto alcance para detectar aviones a baja altura y para el caso de que caigan por debajo de la cobertura de MSSR existente sistemas.

4.9.2.3 En un entorno de Modo S, los aviones pueden ser detectados por el MLAT y la transmisión de señales espontáneas. Para la aplicación en área terminal, las aeronaves en aproximación podrían esperar una tasa de actualización más alta, ya que esto mejora la precisión y la probabilidad de detección. Por lo tanto, cada aeronave puede ser interrogada de forma selectiva con más frecuencia.

4.9.2.4 La MLAT activo también pueden utilizarse para obtener datos específicos de las aeronaves debidamente equipadas para radares Modo S. La adquisición en Modo S de señales espontáneas se puede utilizar para detectar una aeronave de forma pasiva por la dirección Modo S, y las interrogaciones de vigilancia se pueden utilizar para obtener datos adicionales tales como el modo de un código, ID aeronaves (por ejemplo distintivo de llamada) y la altitud por presión.

4.9.2.5 Otra consideración en un área terminal, es sobre las respuestas potenciales de las aeronaves en tierra a todas las interrogaciones de llamada. Debe encontrarse un sitio para que la antena activa no ilumine las calles de rodaje o plataforma. Otro método para excluir áreas es el uso de antenas direccionales.

4.9.2.6 El uso de interrogaciones selectivas y direccionadas para vigilancia, reducirá respuestas no deseadas. Si esto se usa en conjunto con una antena sectorial, es posible limitar las solicitudes de enlace ascendente, para un sector en particular.

4.9.2.7 Las MLAT activas también se pueden utilizar para calcular la distancia al blanco de la misma manera que lo hacen los sistemas MSSR y ACAS. Esta información puede complementar la posición calculada usando el TDOA. Además, se puede utilizar para mejorar la precisión de la posición fuera de la huella de multilateración.

4.9.3 Los sistemas WAM pasivos /activos

4.9.3.1 sistemas WAM activos proporcionan algunas ventajas pero a expensas de la interferencia potencialmente significativa si existen múltiples sistemas WAM que están desplegados en entornos de alta densidad. El uso de antenas omnidireccionales para solicitar respuestas en Modo S causa una interferencia significativa porque todas las aeronaves en Modo S en el rango de señal, están ocupadas por 35 microsegundos por cada interrogación, ya que deben decodificar la interrogación para determinar si el interrogatorio contiene su dirección.

4.9.3.2 Todos los sistemas WAM con capacidad activa deben diseñarse para usar las transmisiones activas sólo cuando no hay datos pasivos disponibles. Por ejemplo, la técnica Modo S ES ADS-B proporciona en forma pasiva transmisiones suficientes para la multilateración y toda la información operativa que normalmente se requiere (por ejemplo, ID aeronave y la altitud de presión). Excepto para mejorar la precisión, nunca se debería tener la necesidad de interrogar activamente una aeronave equipada en Modo S con capacidad de funcionamiento anormal ES en 1.090MHz (ver 4.9.2.7 anterior).

4.10 Identificación y determinación de la altitud de las aeronaves

- 4.10.1 Hay una diferencia entre los requisitos para la identificación técnica y los requisitos actuales para la identificación operativa. Técnicamente la dirección en el Modo S es la información adecuada para asociar con precisión los nuevos plots con un track. Esto significa que el modo S las señales espontáneas proporcionan la base para un MLAT a fin de detectar y rastrear una aeronave incluyendo la medición de la altura geométrica.
- 4.10.2 Por otra parte, operativamente el controlador necesita conocer la ID de la aeronave (por ejemplo, señal de llamada) y la altitud de presión de la aeronave. Esto significa que puede necesitarse una capacidad activa por razones operativas en lugar de técnicas.
- 4.10.3 No serán necesarias las transmisiones activas para el Modo S de aeronaves equipadas con 1.090 MHz ES, ya que la identificación de las aeronaves se proporciona de forma pasiva.

5 CONSIDERACIONES TÉCNICAS

5.1 Características del receptor

5.1.1 Sensibilidad

La sensibilidad se define comúnmente como la potencia mínima de señal que el sistema puede detectar. Como la potencia de cualquier señal cae en relación al cuadrado de la distancia (de una vía), es claro que la sensibilidad definirá el rango de la MLAT. Además, como la precisión del TOA es una función de la relación señal a ruido (SNR), esta afectará también la sensibilidad de la precisión del sistema.

5.1.2 Rango dinámico

El rango dinámico define qué niveles de potencia pueden detectarse de forma simultánea por parte de un receptor. Idealmente, un receptor debería tener el suficiente rango dinámico como para detectar simultáneamente aeronaves entre el máximo y mínimo rango requerido. Si esto no es posible, las señales de menor potencia se pueden perder (incluso cuando la potencia está por encima del nivel de sensibilidad) o un receptor puede estar enviando una compresión distorsionada en la señal de salida.

Por lo tanto, el rango dinámico y sensibilidad deben ser considerados conjuntamente a la hora de predecir la cobertura de un receptor.

5.1.3 Reloj

Fundamentalmente, mientras más rápida la tasa de velocidad de reloj, mayor será la precisión del TOA o medición del TDOA.

5.1.4 Retardo

El retardo de la señal entre la antena y la digitalización debe conocerse. Este retardo es mucho mayor para los sistemas de reloj común que para los sistemas de reloj distribuido,

pues la digitalización se produce después de que la señal ha sido transmitida al sitio central.

Se puede suponer entonces que el retardo de grupo se medirá y calibrará durante las actividades del sistema de puesta en marcha de cualquier MLAT. Por lo tanto, la principal área de preocupación es la precisión de esta calibración y cómo el retraso variará su uso.

Para este fin, el sistema debe estar diseñado para garantizar que los cambios de retardo son o bien calibrados o conocidos con variación del nivel de potencia recibida y la frecuencia, y los efectos ambientales tales como las variaciones de temperatura o envejecimiento, relacionados.

5.1.5 Antenas

5.1.5.1 *Elección de la antena.* La elección de la antena, tanto para SSR 1.090 MHz y señales GNSS, si se requiere, es crítica y se discute brevemente a continuación.

5.1.5.2 *Señales para antena SSR.* La antena utilizada para las señales de SSR tiene tres parámetros fundamentales:

- a) Ganancia pico, la cual, junto con la sensibilidad del receptor, define la cobertura del sistema;
- b) Ganancia/haz de radiación, que debe ser adecuado para limitar el multitrayecto al tiempo que asegura una cobertura uniforme contra el ángulo de elevación. Si es necesario, las antenas no-omnidireccionales pueden ser utilizadas para incrementar el rango en una dirección dada; y
- c) Ancho de banda, es importante para limitar el ruido fuera de banda y mejorar el rendimiento del sistema.

5.1.5.3 *Antena para señales GNSS.* Si un sistema utiliza la sincronización GNSS, es importante que se elija una antena apropiada para minimizar el efecto de trayectoria múltiple y la interferencia. También se requieren otros componentes de RF para reducir la reflexión interna y por lo tanto mejorar la VSWR.

5.2 Corrupción de la señal (respuestas/interrogaciones)

5.2.1 La señal del transpondedor recibida por el sistema puede estar sujeta a corrupción, y puede ser causada por una combinación de trayectos múltiples, distorsión e interferencia.

5.2.2 El multitrayecto puede causar varias copias de la misma señal que pueden ser generadas debido a los reflejos de objetos tales como el suelo, el agua, los edificios u otras aeronaves. La elección de la antena puede ayudar a reducir los múltiples trayectos.

5.2.3 Las pequeñas diferencias en un recorrido corto causan que la misma respuesta llegue múltiples veces con pulsos superpuestos. Típicamente, la señal que toma el camino más directo y más rápido tendrá un alto nivel de potencia que la señal de las trayectorias reflejadas. Estos pulsos se superponen pero atenuados provocan una distorsión en la

forma del pulso de la señal directa recibida y pueden tener un serio impacto en la precisión del TOA.

- 5.2.4 Las grandes diferencias en las trayectorias dan como resultado múltiples copias de la misma respuesta que se recibe. Si esto no se detecta, puede generar pistas fantasmas.
- 5.2.5 La distorsión o mutilación (garble) se produce cuando dos o más señales diferentes se reciben al mismo tiempo y en forma solapada. La probabilidad de “garble” se incrementa por una señal relacionada con la densidad de señal SSR en el entorno.
- 5.2.6 Ambos, trayectos múltiples y garble, tienen un impacto en la precisión de los receptores de multilateración y afectan la probabilidad de detección también. En muchos casos, especialmente con trayectos múltiples, la señal puede ser recuperada de forma suficiente para fines de identificación. Sin embargo, la deformación de la señal afecta a la exactitud de la medición de cualquier TOA o la correlación cruzada. La exactitud puede mantenerse al rechazar estas señales, pero a expensas de la probabilidad de detección.
- 5.2.7 Si se presentan niveles de interferencia más altos de lo esperado en un receptor, esto también puede degradar la exactitud. Esto es porque la SNR de la señal recibida tiene una influencia directa sobre la precisión. Si la SNR es particularmente pobre, la probabilidad de detección y la capacidad de decodificación también puede verse afectada. En general, los receptores de multilateración son relativamente estrechos en banda, y se limitan a las señales en 1.090 MHz, por lo que la interferencia está directamente dentro de banda (por ejemplo, otros sistemas operativos en la banda de 1 090 MHz) o en las bandas laterales no intencionales de otros sistemas (por ejemplo, el DME).

5.3 Línea de base del Sistema

- 5.3.1 La línea de base se define como la distancia entre los sitios adyacentes. La altura mínima que un MLAT puede ver a se rige por la línea de base de los receptores. Con un sistema MSSR, la altura mínima de cobertura se rige por el horizonte radar. Con un MLAT, deben tomarse en cuenta el horizonte del radar de múltiples receptores.
- 5.3.2 La altura mínima de detección se determina por el horizonte de los múltiples receptores. Una solución completa para 3D requiere de cuatro o más receptores para ver el objetivo. Si sólo tres receptores ven el objetivo, la posición se puede determinar si la información de altura está disponible desde otra fuente (por ejemplo, el modo C).
- 5.3.3 La Figura No. 17 muestra el impacto de la curvatura de la tierra en la visibilidad de una aeronave asumiendo un terreno plano y con los receptores a nivel del suelo. En este caso el objetivo es visible para Rx0 y Rx2 pero no para Rx1. De esto se puede observar que cuanto mayor sea la línea de base receptora de una MLAT, peor será la cobertura de bajo nivel del sistema.

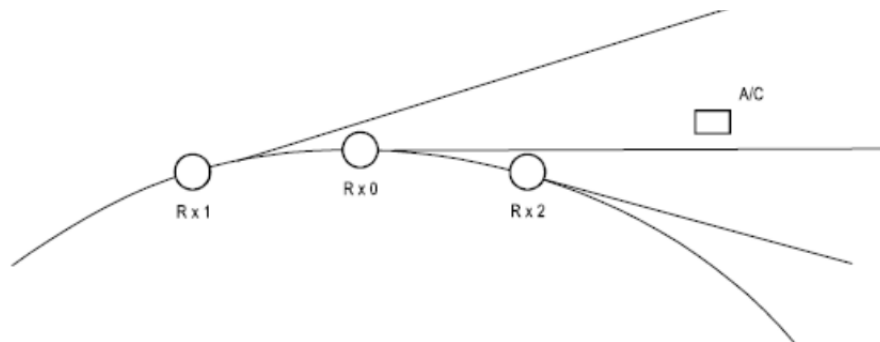


Figura No. 17 – Variación de la línea de vista con línea de base

- 5.3.4 El diseño más básico de multilateración es un sistema de cuatro receptores como se muestra en la Figura No. 18. En bases generales de referencia se utilizan 10-20 NM para lograr una cobertura de bajo nivel. Sin embargo, el impacto de las alturas del terreno y de la antena deben considerarse en cualquier instalación específica del sistema.



Figura No. 18 – Esquema básico de 4 receptores

- 5.3.5 El esquema básico se puede ampliar mediante la adición de receptores para aumentar el área de cobertura mientras se mantenga la cobertura de bajo nivel. La Figura No. 19 muestra una disposición de cinco receptores que ofrece un área de cobertura muy uniforme, y un sistema de seis receptores que ofrece un área de cobertura alargada. El sistema se puede extender a cualquier número de receptores para cubrir cualquier área, a pesar de que alguna arquitectura o configuración pueda limitar esto.

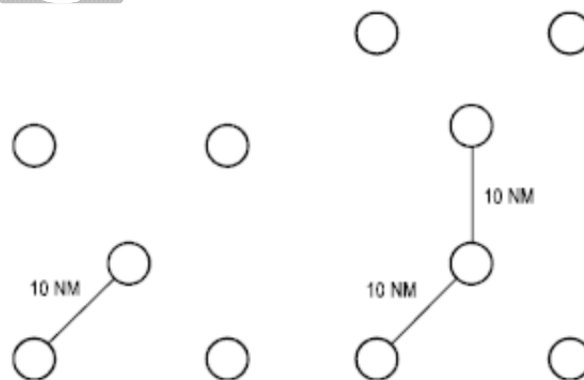


Figura No. 19 – Esquemas extendidos de 5 y 6 receptores

- 5.3.6 Para cubrir grandes áreas con múltiples receptores, hay que señalar que la forma de la GDOP define que ciertos diseños son más adecuados que otros (véase la Figura No. 20). No es simplemente un caso de identificación de la geometría con la densidad del receptor más bajo.

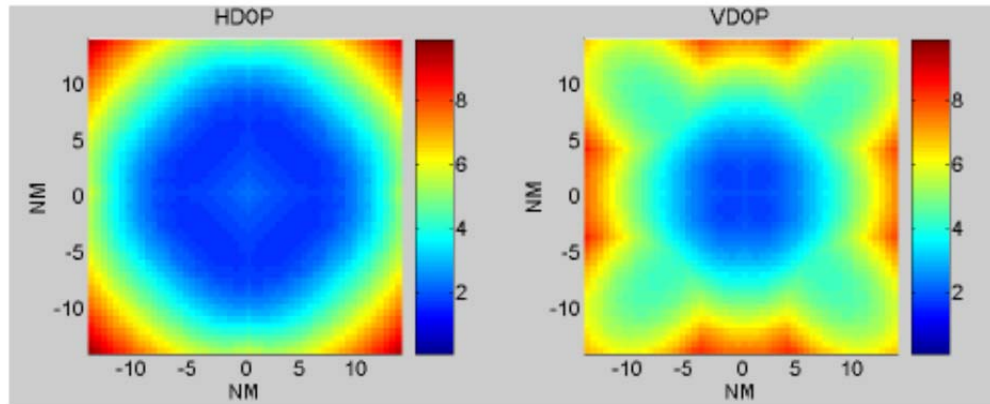


Figura No. 20 – GDOP para el esquema de receptores de la Figura No. 8

6 EJEMPLOS DE APLICACIONES WAM

6.1 Vigilancia En-Ruta

- 6.1.1 Esta aplicación implica vigilancia de largo alcance en altitudes típicas de 29.000 a 41.000 pies. Un sistema WAM típico con un diseño cuadricular de 5, una extensa línea de base de 60 NM y características técnicas vigentes, generalmente se considera adecuado para aplicaciones En-Ruta (ver Tabla No. 7):

Parameter	Value
Sensitivity	-85 dBm
Reply rate factor	2.5
Antenna	DME antenna with 3° squint
Bandwidth	22 MHz
Transmit power	24 dBW (typical SSR transmit power level)
Synchronization accuracy	1 ns

Tabla No. 7

- 6.1.2 La Figura 21 muestra la precisión frente a la cobertura tanto para el WAM antes mencionado y un MSSR calculados a una altitud de 35.000 pies. Observe que para la precisión horizontal, el MSSR no puede calcular la altura. Si es necesario, los receptores más periféricos de la WAM podrían añadirse a la línea de base de 60 NM para formar un pentágono, hexágono, etc. Sin embargo, esto generalmente se hace por razones de disponibilidad o cobertura, ya que no tendrá un impacto significativo en la exactitud, por lo tanto, no se muestra en la Figura 21.

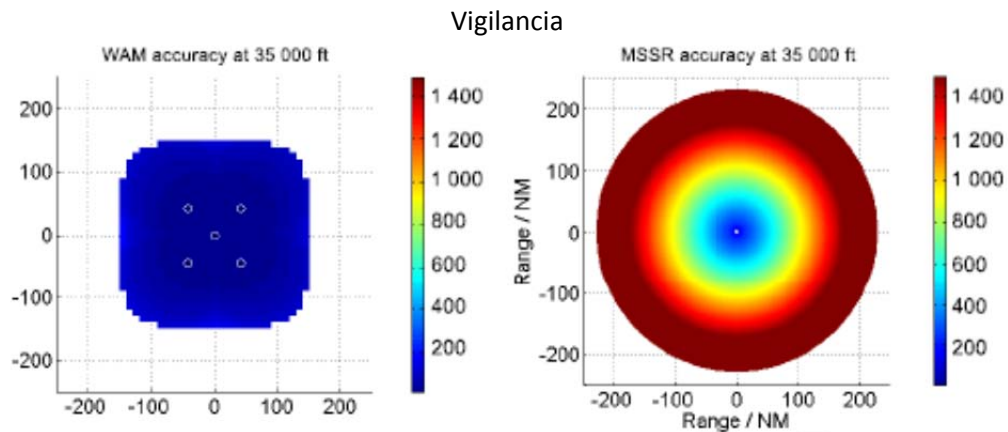


Figura No. 21 – Exactitud (ft) de WAM vs. SSR para vigilancia En-Ruta

6.1.3 Los “plots” en la Figura No. 21 asumen 1 nanosegundo de exactitud sincronizada, que se puede conseguir usando un método de sincronización por GNSS. Para las técnicas de precisión inferiores habrá cierta degradación en la precisión horizontal y una degradación más significativa en la precisión vertical.

6.1.4 El área blanca alrededor del borde de los “plots” WAM indica que el alcance máximo de la aeronave puede visualizarse; con líneas de base cortas esta área sin cobertura se reducirá, pero la precisión disminuirá rápidamente. El uso de un rango de 60NM se considera que es un buen compromiso entre estos dos requisitos opuestos, aunque hay que señalar que no todas las arquitecturas de sincronización podrían apoyar líneas de base de este tamaño. Sin embargo, esto reduce la cobertura total ya que no sólo se requiere que el sitio más cercano visualice la aeronave.

Por ejemplo, teniendo en cuenta el gráfico de la izquierda en la Figura No. 21, en la esquina noreste, no sólo el receptor más nororiental debe recibir el impulso de SSR, sino también los receptores en los sitios central y noroeste y sureste. Este efecto, común a todas las MLAT, implica que la cobertura estará limitada por cuestiones de línea de vista a distancias más cortas que un sistema de un solo sitio.

6.1.5 Con el fin de ampliar la cobertura WAM por encima de 180 NM aproximadamente, existen tres opciones:

- a) formar una compuesta con sistemas continuos simples de muchos receptores, como se muestra en la Figura No. 22;

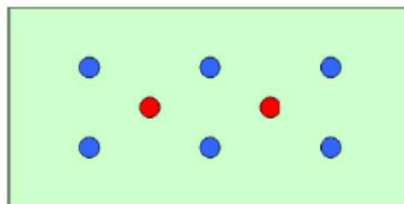


Figura No. 22 – Esquema extendido de múltiples-receptores

- b) utilizar múltiples conjuntos de receptores similares como se muestra en la Figura No. 23; y,

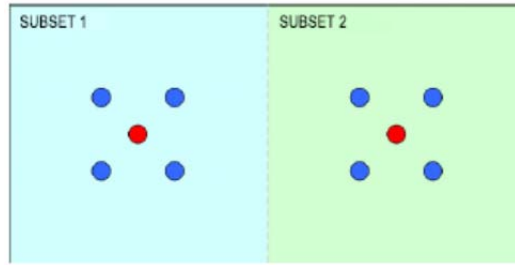


Figura No. 23 – Esquema extendido de sistemas múltiples

- c) elevar en altura al sitio - esto es probable que también se requiera para un MSSR a fin de garantizar que la cobertura esté disponible para 250NM.
- 6.1.6 Cuando la cobertura se extiende a una gran distancia, más allá de la línea de base, es probable que la segunda opción sea más rentable con subconjuntos discretos de sitios para formar un sistema global. Un único sitio de procesamiento todavía se puede usar si la arquitectura de sincronización soporta las grandes líneas de base requeridas.
- 6.1.7 Es evidente que dentro del área de cobertura, el sistema WAM ofrece mucho mejor precisión que el MSSR, excepto a distancias muy cortas (<10 NM), donde se pueden obtener resultados similares (véase la Figura No. 21).

6.2 Vigilancia en Área Terminal (TMA)

- 6.2.1 La vigilancia en una Área Terminal necesariamente es menor en altitud y alcance en comparación con la vigilancia En-Ruta. La figura No. 24 muestra la precisión de un típico MSSR, y la Figura No. 25 muestra una serie de sistemas de WAM con diferentes líneas de base para rangos de hasta 60 NM, en ambos casos a 1.000 y 3.000 pies.

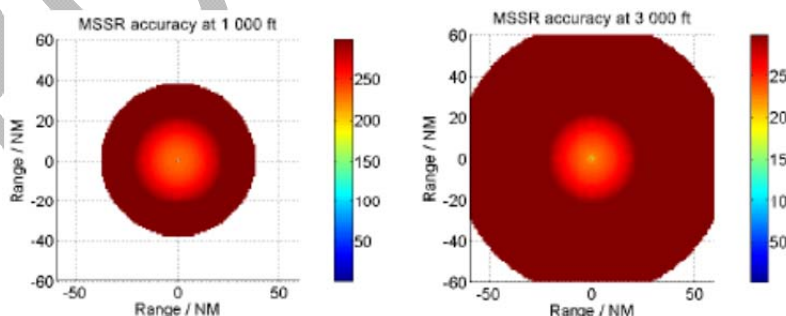


Figura No. 24 – Precisión (ft) de un MSSR en área terminal

- 6.2.2 Como se muestra en la Figura No. 25, donde existe una cobertura suficiente, un sistema WAM generalmente superará al MSSR en exactitud. A estas bajas alturas bajas, la visibilidad en línea de vista prevalece sobre los requisitos de sensibilidad y de antena.

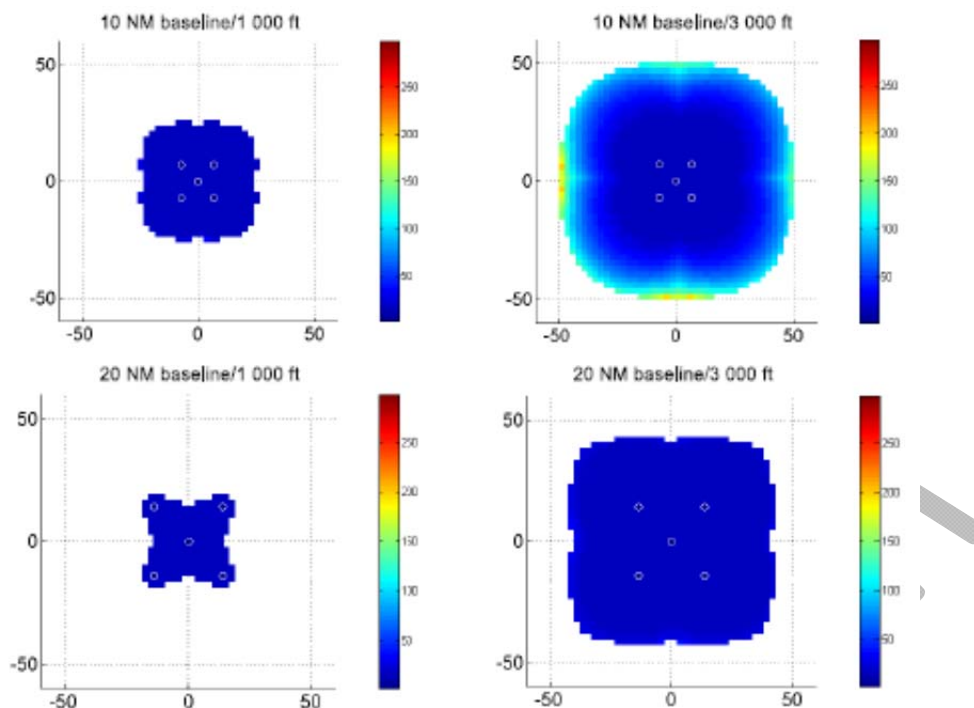


Figura No. 25 – Precisión (ft) de una WAM en área terminal

6.2.3 El gráfico de la Figura No. 26 ilustra la caída de la cobertura con el aumento de la línea de base asumiendo que la máxima distancia que un receptor puede ver es 38.9 NM (1.000 pies basado en el factor de radio de tierra equivalente a 4/3). Se puede observar que para que una aeronave a 1.000 pies, una línea de base de longitud cero proporciona un alcance máximo de 38,9 NM. A medida que aumenta la línea de base, el rango del sistema a 1.000 pies se reducirá. Cuando la línea de base alcanza 38,9 NM, ya no es posible ver una aeronave a 1.000 pies, ya que el número de receptores que verán la aeronave es insuficiente.

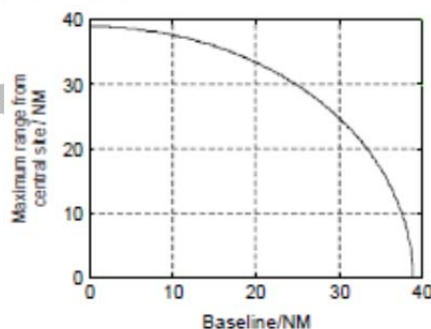


Figura No. 26 – Máxima cobertura a 1.000 ft con un incremento de la línea de base

6.3 Validación del rendimiento de ADS-B

Una WAM puede ser usada para monitorear el desempeño de los sistemas ADS-B. Hay un número de funciones que podría desempeñar multilateración, tales como:

- a) *Verificación de la precisión de navegación.* Los datos ADS-B se contrastarán con los datos de multilateración para verificar el rendimiento del seguimiento de un objetivo con la aviónica de la aeronave;
- b) *Comprobar la integridad ADS-B.* La WAM se puede utilizar para controlar la integridad de ADS-B como una técnica de vigilancia. Esto se podría hacer para reunir datos de algún estudio de seguridad y para controlar la integridad de los sistemas en servicio. Por ejemplo, un sesgo en la posición de una aeronave es un problema de seguridad grave para los ADS-B sólo de vigilancia, sin embargo, un sistema WAM podía identificar esto inmediatamente;
- c) *Anti-spoofing.* Un ADS-B es vulnerable a la suplantación de identidad. Los sistemas WAM pueden utilizarse para identificar a una aeronave genuina y a la fuente de transmisiones falsos; y,
- d) *Camino de migración a la ADS-B.* La WAM puede proporcionar vigilancia aeronáutica similar al tipo de vigilancia MSSR existente. Además, cada receptor puede funcionar como un receptor ADS-B a 1.090MHz que provee datos para vigilancia, tanto para el tráfico ADS-B como para el no ADS-B.

SECCIÓN III

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE MULTILATERACIÓN

INTRODUCCIÓN

Hasta esta parte de la guía, se han definido y descrito los sistemas de vigilancia y la multilateración, conforme a los documentos de la OACI, de ahora en adelante se revisa la gestión de la multilateración como sistema, el manejo de un proyecto de implantación, la experiencia en procesos similares y otros elementos como los recursos, sitios, proveedores y clientes que suman sus esfuerzos para implantar un servicio específico de vigilancia con un sistema de multilateración.

Al partir de lo expuesto, se busca también la calidad de servicio requerida por los usuarios y clientes de este sensor para vigilancia aeronáutica, por lo que se toma como una metodología de actuación lo que dice el ITIL (Information Technologies Infrastructure Library) sobre lo que es un servicio:

Un servicio es un medio para entregar valor a los clientes facilitándoles un resultado deseado sin la necesidad de que estos asuman los costes y riesgos específicos asociados.

Con esto podemos iniciar también la descripción de la guía de implantación de un sistema de multilateración, tomando como base lo que es el ciclo de vida de un sistema en general, y, aplicando estos conceptos para el desarrollo de la servicio de entrega de datos de vigilancia aeronáutica suministrados por un sistema de multilateración.

1. GENERALIDADES DEL CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA

1.1 Conceptos preliminares

¿Qué es ITIL?

ITIL es esencialmente una serie de documentos que se usan para ayudar en la implantación de una estructura fundamental de soporte para la Gestión de los Servicios de Tecnologías Informáticas u otras tecnologías similares. Esta estructura fundamental de apoyo personalizada define como se aplica dentro de la organización la gestión de los servicios.

A pesar de que ITIL fue creada originalmente por la CCTA, una agencia gubernamental del Reino Unido (UK), ahora está siendo adoptada y usada mundialmente como un estándar de facto para las mejores prácticas en la provisión de servicios de tecnologías informáticas. Por

otra parte y aunque la cobertura de ITIL es para numerosas áreas, principalmente se enfoca a la Gestión de Servicios de IT.

El ITIL estructura la gestión de los servicios sobre el concepto de **Ciclo de Vida de los Servicios**. Este enfoque tiene como objetivo ofrecer una visión global de la vida de un servicio desde su diseño hasta su eventual abandono sin por ello ignorar los detalles de todos los procesos y funciones involucrados en la eficiente prestación del mismo.

1.2 Ciclo de vida de los servicios

En forma gráfica, puede verse los ciclos de vida como una rueda que gira en forma continua (tomado de http://itilv3.osiatis.es/ciclo_vida_servicios_Tl.php) mientras el servicio está vigente.

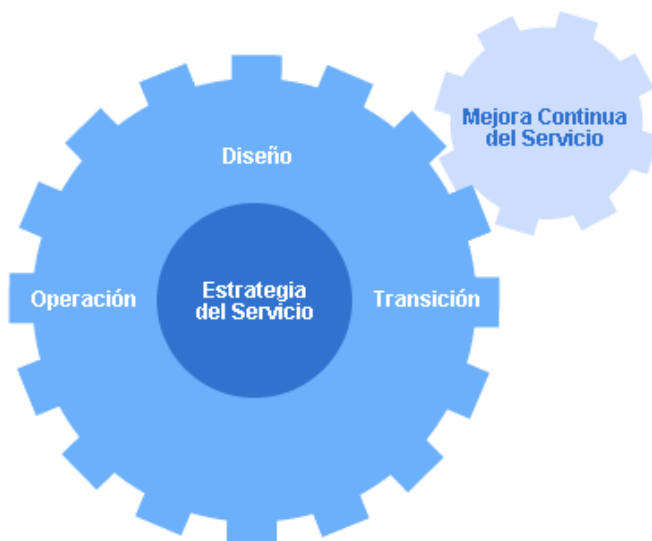


Figura No. 27 – Ciclo de vida de un servicio

ITIL distingue **cinco grupos de procesos** que tienen lugar a lo largo del ciclo de vida de un servicio:

- 1.2.1 **Estrategia de servicio**: Tiene que ver con la selección, la definición y el posicionamiento de los servicios que se ofrecen o van a ofrecerse. Su principal objetivo es **alinear los servicios con las necesidades de negocio** del cliente para asegurar la aportación de valor añadido. Incluye los procesos de gestión del portfolio de servicios, gestión de la demanda y gestión financiera.
- 1.2.2 **Diseño del servicio**: Se refiere al **diseño del servicio y de los elementos que le darán soporte**. Incluye la gestión del catálogo de servicios, del nivel de servicio, de la disponibilidad del servicio, de la capacidad del servicio, de la continuidad del servicio, de la seguridad del servicio y de la gestión de proveedores.

- 1.2.3 **Transición del servicio:** Tiene que ver con la **introducción de nuevos servicios y la gestión de cambios en los servicios ya ofrecidos**. Incluye los procesos de gestión de cambios, gestión de configuración, gestión de entregas e implantación, la planificación de la transición, validación y testeo, evaluación y gestión del conocimiento.
- 1.2.4 **Operación del servicio:** Se refiere a la fase en que el servicio está operando y **se ocupa de que el servicio opere dentro de los parámetros definidos**. Algunos de los procesos incluidos son: gestión de incidencias, gestión de problemas, gestión de eventos, gestión de peticiones de servicio y la gestión de accesos.
- 1.2.5 **Mejora continua:** En ITIL la mejora continua está guiada por el ciclo de Deming PDCA (Plan-Do-Check-Act) y **se hace especial énfasis en la importancia de unas métricas adecuadas** para controlar de forma objetiva el desempeño e introducir las medidas correctivas adecuadas.

2. ESTRATEGIA (SERVICIO DE VIGILANCIA)

Principio:

Define el posicionamiento de los servicios que van a ofrecerse, ya sea como nuevos o como reemplazos de un servicio similar. El principal objetivo de la estrategia es **alinear los servicios con las necesidades de negocio** del usuario/cliente a fin de asegurar un valor añadido para ellos. Para el efecto, se analiza lo siguiente:

2.1 Servicio a entregarse y su objetivo

- Los Servicios de Control del Tránsito Aéreo requieren de una visualización de la situación del tránsito de aeronaves en el espacio aéreo bajo su responsabilidad, para incrementar la eficacia de conciencia situacional de ese tránsito y, adicionalmente se puede reducir la separación entre aeronaves para agilizar el servicio.

Implica que con la información que proporcionan los sistemas de vigilancia aeronáutica, es factible mejorar la efectividad del ATC para todos los usuarios/clientes directos e indirectos (pilotos).

- El valor agregado es significativo, pues los datos de posición de una aeronave es una información muy apreciada para los Controladores de Tránsito Aéreo, como usuarios del servicio, para conocer la situación de las aeronaves en el espacio aéreo que controlan en tiempo real.

El valor agregado, dicho de otra manera, es incrementar significativamente la seguridad operacional con los datos a entregar y esto constituye el objetivo final dentro de la estrategia de los sensores de vigilancia.

- Los clientes, como se puede notar, son los proveedores de servicios para la navegación aérea del sector de Control del Tránsito Aéreo y se espera, como ya se mencionó, el incremento de la seguridad operacional y la agilidad del tránsito que se atiende en el espacio aéreo de su responsabilidad.
- Los usuarios del ATC, a su vez, para incrementar la importancia del sensor de vigilancia, requieren ver la información de una aeronave de manera continua y que igual suceda con todas las aeronaves en el espacio aéreo o ruta para ser dirigidos de la mejor forma y que se sientan cómodos y confiados con la guía de ese ATC.
- Se puede considerar este servicio de vigilancia aeronáutica como prioritario, pues la seguridad operacional es para evitar incidentes o accidentes que puedan generar la pérdida de vidas humanas, y también de recursos materiales.
- No se estima necesario calcular el retorno a la inversión, pues es un servicio público que además puede diferir mucho en su gestión financiera en cada caso o Estado y, por otra parte, no existe competencia por ser un servicio mayormente público.

Causas negativas que pueden afectar a un servicio:

- *Pérdida de control del proceso*, por falta de parámetros bien definidos en la entrega de datos de vigilancia o por falta de recursos humanos, materiales o financieros.
- *Calidad degradada del servicio*, con referencia a un nivel previamente acordado del mismo, debido a los equipos de mala calidad o falta de recursos del proveedor del servicio.
- *Costos onerosos de equipo y mantenimiento*, si estos son obsoletos, de mala calidad o el proveedor tiene solo costos de oportunidad. Pero no debe confundirse con el hecho de que la gestión del servicio no recupera los costos de inversión y, consecuentemente, no se cuenta con recursos para su renovación o su mantenimiento normal.

2.2 Tecnología para la entrega del servicio de vigilancia

- La tecnología para vigilancia existe, y, al menos en los sensores, están basados en varias técnicas para adquirir los datos requeridos. Lo fundamental para cualquiera de estos mecanismos es obtener el dato de posición de la aeronave, al menos en dos dimensiones (2D).
- Los sistemas para vigilancia aeronáutica civil actuales y que utilizan diferentes técnicas son: radar secundario Modo S; Multilateración; y, ADS/B.

- Cabe destacar en este punto lo que se estableció en la **PLAN DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN AEREA BASADO EN RENDIMIENTO PARA LA REGION SAM**, Versión 1.4, noviembre 2013, respecto a la evolución de los sistemas de vigilancia, en el sentido de que la estrategia para esa implantación será llegar a utilizar el ADS/B desde los sistemas de radar, con una transición en los sistemas MLAT/WAM.
- Por otra parte y dependiendo de la técnica del sensor es factible obtener más información, tal como la posición en tres dimensiones (3D), coordenadas de la aeronave o datos adicionales de la aeronave.

NOTA 1.- Primera premisa: El servicio es útil por el objetivo a alcanzarse y existe la tecnología necesaria para soportar ese servicio. Esto implica que la tecnología se alinea con el negocio, cumpliéndose el primer paso del ciclo de vida y lo hace con los detalles que se describen a continuación y tomando en cuenta el plan de la Región para la evolución descrita.

2.3 Línea de base del servicio

- **Conforme a los criterios revisados y que son parte de las buenas prácticas del ITIL, es un argumento fundamental (para un servicio de vigilancia aeronáutica en un espacio aéreo donde se desarrollan operaciones aéreas) la cobertura de este servicio.**
- También es importante la disponibilidad, continuidad y capacidad del servicio, pero se iniciará siempre con la cobertura deseada.

Se puede notar entonces que el servicio es factible y existe en la industria actual, por lo que es necesario ahora establecer y solicitar todo tipo de garantías de servicio a lo largo de la vida útil del sistema, a cualquier fabricante.

2.4 Tecnología adecuada a los requerimientos

Si hay 3 tipos de sistemas para vigilancia aeronáutica utilizados en la práctica (SSR-MLAT/WAM-ADS), entonces surge la pregunta, cuál de ellos es el más adecuado para las necesidades del ATC. Para resolver esto planteamos las siguientes preguntas:

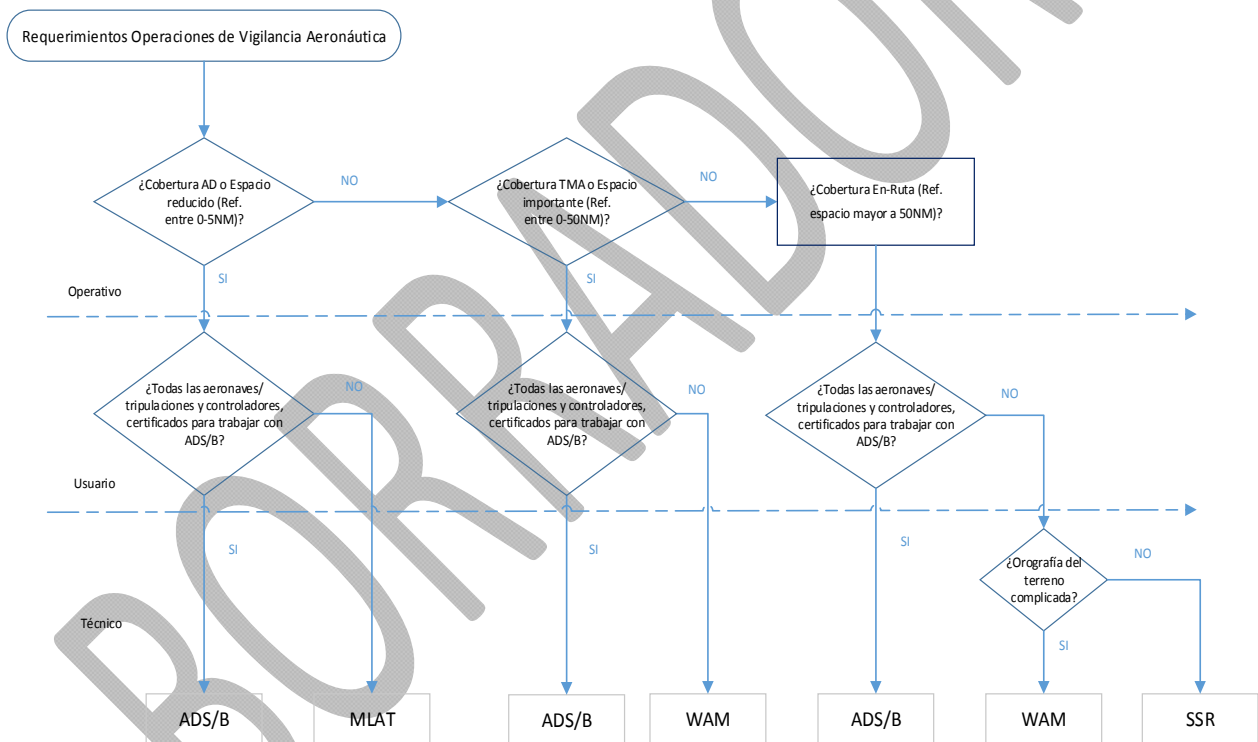
- 2.4.1 La cobertura requerida para vigilancia es para: ¿un aeródromo o zona reducida (Referencia: 0-5 NM)?; ¿un área terminal o zona amplia (Referencia: 0-50NM)?; o, ¿En-Ruta (Referencia: mayor a 50NM)? Las zonas más extensas pueden contener a las zonas más pequeñas.
- 2.4.2 ¿Cuál es la cantidad de flujo de aeronaves que tiene un transponder con capacidad de generar Extended Squitter (ES) y que la tripulación de las aeronaves está preparada para gestionar el ADS/B? Se asume que todas las aeronaves tienen un transponder útil.

2.4.3 ¿Existen sistemas de vigilancia circundantes al sitio donde se instalará el nuevo sistema de vigilancia? ¿Existen sistemas que utilizan radio frecuencia en las cercanías de los sitios donde se instalarán los sistemas de vigilancia requeridos? Esto debe considerarse para determinar si es factible o no el sitio para instalar los sistemas de vigilancia.

2.4.4 ¿El proveedor de los servicios de vigilancia es interno de la organización o es externo a la organización?

2.5 Estrategias para la implantación:

2.5.1 La primera y segunda respuestas puede obtenerse del diagrama de flujo general que se presenta a continuación:



Como la guía es sobre un sistema de multilateración, asumimos que se ha escogido este tipo de sensor, debido a que:

- o La cobertura para espacios no mayores a 50NM tiene los sitios adecuados y en número suficiente para la implantación de un sistema de multilateración de alcance extendido (WAM). Aunque debe advertirse que se estima que el proyecto factible para medianas o grandes extensiones (mayores a 50NM), su complejidad podría incrementarse considerablemente.

- o El tráfico del espacio aéreo o ruta que se ha solicitado tenga cobertura de vigilancia, no está preparada para generar los ES que servirán para los receptores ADS/B, ni los pilotos y controladores están certificados para gestionar esta facilidad.

Cabe señalar que el número de estaciones puede variar significativamente por el alcance de cobertura, tipo de terreno, redundancia requerida, y los costos asociados. Para precisar estos parámetros, es necesario elaborar los diagramas de cobertura con las herramientas informáticas que debe proporcionar el fabricante.

Lo único seguro es que podamos decir que un MLAT/WAM debe tener como mínimo 5 estaciones, porque son cuatro indispensables con al menos una estación para redundancia.

Por ejemplo, la herramienta utilizada por la empresa Indra es propia, aunque existe entendemos una herramienta comercial denominada EMACS de la empresa IDS.

- 2.5.2 La tercera respuesta se puede obtener de las estadísticas de movimientos de aeronaves en el espacio aéreo que se mantendrá o implantará la vigilancia aeronáutica, que estén equipadas con transponders que pueden generar ES y que la tripulación de a bordo, al igual que los controladores de tránsito aéreo, sean capaces de gestionar la facilidad ADS/B. Debe considerarse una proyección de al menos 10 años, que es la vida útil mínima de los sistemas de vigilancia.

- 2.5.3 ¿Existen sistemas de vigilancia circundantes al sitio donde se instalará el nuevo sistema de vigilancia? Actual y futuro.

Si no existen sistemas de vigilancia circundantes, esto facilita el proceso de interrogación/respuesta, pues no se esperaría sobrelapamientos o coincidencias en las señales digitales que conllevan datos.

Si existen sistemas de vigilancia cercanos, habrá que flexibilizar la configuración de interrogaciones a un nivel óptimo en frecuencia y establecer las identificaciones de cada sensor para evitar datos erróneos en general.

- 2.5.4 ¿Existen sistemas que utilizan radio frecuencia en las cercanías de los sitios donde se instalarán los sistemas de vigilancia requeridos? Actual y futuro.

Si no existen sistemas de radiofrecuencia, lo cual debe verificarse en cada sitio de las estaciones MLAT y en especial en la estación central, se espera que las señales de interrogación/respuesta para la vigilancia no se degraden o se interfieran.

Si existen equipos que utilizan radiofrecuencias en las estaciones, es fundamental conocer el valor de esas frecuencias para estudiar las posibles armónicas y los productos de

intermodulación que se puedan generar en el sitio. Con los resultados se puede analizar si existen afectaciones a las frecuencias de vigilancia en 1.030 y 1.090 MHz y a las frecuencias de los enlaces de radio para el traslado de datos.

2.5.5 ¿El proveedor de los servicios de vigilancia es interno de la organización o es externo a la organización?

Usualmente no pasa, al menos para las autoridades aeronáuticas nacionales, que el proveedor de los datos de vigilancia generados por sensores SSR/MLAT/ADS, sea un proveedor externo.

Por lo anterior, es factible tener un control más directo sobre los procesos de generación y traslado de datos, sin embargo, es indispensable generar un acuerdo de nivel de servicio para mantener los parámetros de actuación dentro de este nivel para no afectar la seguridad operacional.

De lo que se expone, independientemente del proveedor, siempre es mejor tener una lista de parámetros de funcionamiento para la entrega/recepción de datos, que requiere el proceso de visualización para el ATC y que debe entregar el proveedor de los datos de vigilancia.

2.6 Factibilidad Tecnológica de componentes asociados para MLAT/WAM

Se puede decir también que es factible disponer de:

- Equipos informáticos y telecomunicaciones sin consideraciones especiales en la parte de software y en la parte de software de base
- Software de aplicación disponible, aunque de fabricantes específicos para ATC
- Herramientas de configuración para los sensores de vigilancia y para calibración de sistema de telecomunicaciones, están disponibles de manera genérica y específica.

Esta factibilidad apoya la implantación, calibración, configuración y puesta en marcha de un sistema de multilateración en cualquier sitio donde se haya definido su utilidad.

2.7 Confirmación de la operación del nuevo sistema propuesto:

- Demostrar que el sistema funciona conforme a los requerimientos operacionales que soporten el objetivo inicial;
- Demostrar que las diferentes fallas que se han presentado han sido analizadas y corregidas;

NOTA 2.- Por lo que se ha definido en la ESTRATEGIA DE SERVICIO y el haber escogido un sistema de Multilateración como soporte para la vigilancia aeronáutica, a continuación se diseña el servicio para este tipo de sensor.

3. DISEÑO DEL SERVICIO

Principio:

Diseña el servicio y los elementos de soporte. Para este caso, el nivel de servicio, la disponibilidad, capacidad, continuidad y la seguridad del servicio, y la gestión de proveedores en el entorno. En el desarrollo del diseño se considera lo siguiente:

Para el caso específico del servicio de provisión de datos de un sensor como es la MLAT/WAM, a continuación se presenta un diagrama de bloques que ilustra los fundamentos del Diseño del Servicio, para luego desarrollarlos en forma individual.

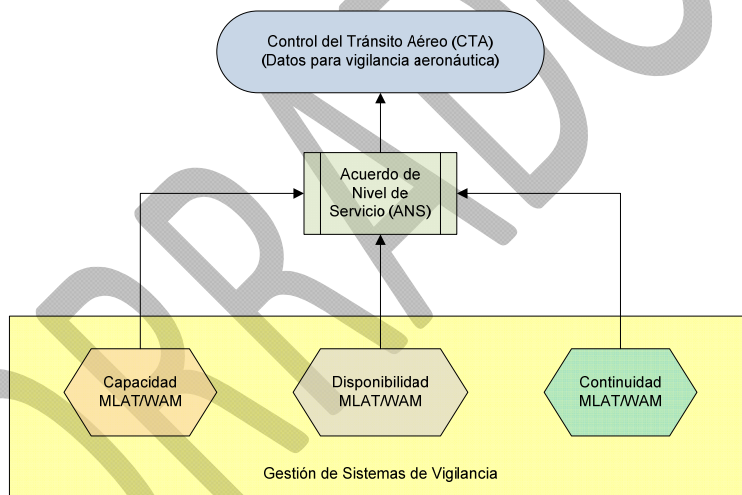


Figura No. 28

Para el efecto, se asume lo siguiente: todas las aeronaves que operarán en el espacio aéreo que cubre el sistema de multilateración cuentan con un transponder útil; y, se ha definido previamente la cobertura requerida en el espacio aéreo para el ATC.

3.1 Nivel de Servicio

El Acuerdo de Nivel de Servicio (ANS) debe recoger en un lenguaje no técnico, o cuando menos comprensible para el cliente, todos los detalles de los servicios brindados. Tras su firma, debe considerarse el documento de referencia para la relación con el cliente en todo lo que respecta a la provisión de los servicios acordados, por tanto, es imprescindible que

contenga claramente definidos los aspectos esenciales del servicio tales como su descripción, disponibilidad, niveles de calidad, tiempos de recuperación, etc.

Al efecto se hace una lista referida a la provisión de datos de multilateración para el usuario/cliente final: **Participantes: ATM – CNS**

Detalle del Servicio: Información generada por el Sensor de Vigilancia MLAT-WAM

➤ Componentes básicos:

- ◆ Procesador central (PC)
- ◆ Ruteador central (RuC)
- ◆ Estación receptora (ERx)
- ◆ Antena receptora (ARx)
- ◆ Antenas GPS (AGPS)
- ◆ Ruteador remoto (RuR)
- ◆ Estación receptora/interrogadora (ERI)
- ◆ Antena interrogadora (Alx)
- ◆ Estación interrogadora (Elx)
- ◆ Enlace de Radio (ODU-IDU)
- ◆ Antena enlace de radio (AERF)
- ◆ Equipo eléctrico de respaldo (EER)
- ◆ Control remoto (CREM)

➤ Parámetros del servicio

No.	Concepto	Acuerdo	Observaciones
1	Horario Servicio	24x7	
2	Respuesta del Servicio:		
	Dato aeronave	< 1 segundo	
3	Tipos de Fallas:		
	Pérdida de la señal	< 10 segundos	
	Señales fantasmas	< 10 segundos	
4	Disponibilidad de Datos:		
	MLAT-WAM	98%	
5	Errores en el Servicio:		
	MLAT-WAM	< 20m horizontal < 40m vertical	
6	Mantenimiento Preventivo Programado		
	MLAT-WAM	Cada mes	Incluye limpieza física

7	Mantenimiento Correctivo		
7.1	Tiempo Respuesta a Fallas		
	MLAT-WAM	< 5 minutos	
	Sistema eléctrico	< 5 minutos	
7.2	Tiempo Solución a fallas		
	MLAT-WAM	Mínimo < 60 minutos	Depende de la falla y sitio
	Sistema eléctrico	Mínimo < 60 minutos	Depende de la falla y sitio
8	Seguridad del servicio		
	MLAT-WAM	95%	Datos
9	Revisión Servicio		
	MLAT-WAM		
	Horario	Inicial cumplido	Nueva fecha de revisión
	Respuesta	Inicial cumplido	Nueva fecha de revisión
	Fallas	Inicial cumplido	Nueva fecha de revisión
	Disponibilidad	Inicial cumplido	Nueva fecha de revisión
	Errores	Inicial cumplido	Nueva fecha de revisión
	Mantenimiento Preventivo	Inicial cumplido	Nueva fecha de revisión
	Mantenimiento Correctivo	Inicial entendido	Nueva fecha de revisión
	Seguridad	Suficiente	Nueva fecha de revisión
10	Administración de cambios		
	Solicitud de Cambio	Permitido	
	Cambios sin costo	Aplica de inmediato	
	Cambios con costo	Estudio de presupuesto	
11	Hojas de Enmiendas		
	Novedades Servicio	Registro Formal	
12	Soporte Técnico		
	Datos del Responsable	Responsable Vigilancia; Teléf. + xxx (x) xxx xxxx;	nombre. apellido@dominio.xx
	Datos Alternos Proveedor	Teléf. + yyy (y) yyy yyyyy;	nombre.apellido@dominio.xx
	Tiempo Respuesta	< 1 hora	Horario Administrativo

3.2 Capacidad

La capacidad se define como el dimensionamiento correcto en la cobertura requerida de los servicios, con el cual se logra para alcanzar el objetivo del negocio en forma perfecta. El dimensionamiento no debe tener un exceso o defecto, al tomar como referencia la línea de base del diseño previamente definido.

Sin un correcto dimensionamiento, los recursos no se aprovechan adecuadamente y se realizan inversiones innecesarias que acarrearán gastos adicionales de mantenimiento y administración. O aún peor, los recursos son insuficientes con la consecuente degradación de la calidad del servicio.

Para la MLAT/WAM, la capacidad se mide en la cantidad de cobertura que tiene en el espacio aéreo, esto es, el alcance de sus señales asociadas para obtener el producto que se espera del sistema de manera adecuada y para aplicación de vigilancia aeronáutica. Esta cantidad debe ser comparada por la cantidad de cobertura especificada por el proveedor del servicio.

El cálculo teórico de la cobertura se la hace mediante las herramientas informáticas específicas. Esto nos proporciona los datos para establecer la capacidad del sensor y predice el grado de confiabilidad de la información utilizando la dilución de precisión horizontal y vertical en el área de cobertura.

Parte A: Capacidad teórica para una cobertura de una WAM (0-40NM)

Recurso	Alcance o capacidad	Observaciones
Cobertura total (COB)	40 NM	
Procesador central (PC)	N estaciones remotas	N = número de estaciones
Ruteador central (RuC)	N puertos	N = número de estaciones
Estación receptora (ERx)	Modo S	
Antena receptora (ARx)	0-40NM	
Antenas GPS (AGPS)	Circular	
Ruteador remoto (RuR)	4 puertos	
Estación interrogadora (Elx)	Modo S	
Antena interrogadora (Alx)	0-40NM	
Enlace de Radio (ODU-IDU)	2 Mbps	
Antena enlace de radio (AERF)	0-20NM	
Equipo eléctrico respaldo (EER)	5 Amperios	

Nota: Si la cobertura es menor, el alcance de las antenas estarían acorde a la cobertura requerida, al igual que las estaciones remotas necesarias para atender esa cobertura.

Parte B: Capacidad medida

Recurso	Alcance o capacidad	Observaciones
Cobertura total (COB)	40 NM	
Procesador central (PC)	N estaciones remotas	N = número de estaciones
Ruteador central (RuC)	N puertos	N = número de estaciones
Estación receptora (ERx)	Modo S	
Antena receptora (ARx)	0-40NM	
Antenas GPS (AGPS)	Circular	
Ruteador remoto (RuR)	4 puertos	
Estación interrogadora (Elx)	Modo S	
Antena interrogadora (Alx)	0-40NM	
Enlace de Radio (ODU-IDU)	2 Mbps	
Antena enlace de radio (AERF)	0-20NM	
Equipo eléctrico respaldo (EER)	5 Amperios	

3.3 Disponibilidad

La disponibilidad del sensor para vigilancia aeronáutica es el contar con los datos que proporciona el sistema MLAT/WAM de manera cierta (detecta una aeronave) y correcta, en forma permanente, en particular cuando los usuarios deseen hacer uso de ellos. Para esto, es necesario garantizar el nivel de disponibilidad del servicio, monitorizando la disponibilidad del sistema y sus componentes.

La disponibilidad puede medirse por el porcentaje de tiempo sobre el total acordado, en el cual el servicio MLAT/WAM ha sido accesible al usuario y ha funcionado correctamente.

Parte A

Recursos MLAT/WAM	Disponibilidad Requerida [%]	Observaciones
Procesador central (PC)	99	Crítico
Ruteador central (RuC)	99	Crítico
Estación receptora (ERx)	99	Crítico
Antena receptora (ARx)	99	Crítico
Antenas GPS (AGPS)	95	
Ruteador remoto (RuR)	95	
Estación interrogadora (Elx)	95	
Antena interrogadora (Alx)	95	
Enlace de Radio (ODU-IDU)	95	
Antena enlace de radio (AERF)	95	
Equipo eléctrico respaldo (EER)	95	
Control Remoto (MCR)	80	

Disponibilidad Esperada = Disp. PC * Disp. RuC * *Disp. AERF * Disp. EER = 0,67

La Disponibilidad TOTAL ESPERADA es del 67%.

Parte B: Disponibilidad Medida

Recursos MLAT/WAM	Disponibilidad Medida [%]	Observaciones
Procesador central (PC)	99	Crítico
Ruteador central (RuC)	99	Crítico
Estación receptora (ERx)	99	Crítico
Antena receptora (ARx)	99	Crítico
Antenas GPS (AGPS)	95	
Ruteador remoto (RuR)	95	
Estación interrogadora (Elx)	95	
Antena interrogadora (Alx)	95	
Enlace de Radio (ODU-IDU)	95	
Antena enlace de radio (AERF)	95	
Equipo eléctrico respaldo (EER)	95	
Control Remoto (MCR)	80	

Disponibilidad Medida = Disp. MLAT/WAM = 0,67

La Disponibilidad TOTAL MEDIDA es del 67%. Igual a la esperada, entonces el sistema MLAT está dentro de los parámetros aceptables de funcionamiento.

Parte C: Impacto a usuarios

AIFC (Análisis de Impacto por Falla de Componente)			
Ítem	FVN Función Vital del Negocio	Usuarios Directos	MTBF (horas)
Procesador central (PC)	Si	10	40.000
Ruteador central (RuC)	Si	10	40.000
Estación receptora (ERx)	Si	10	40.000
Antena receptora (ARx)	Si	10	40.000
Antenas GPS (AGPS)	Si	10	40.000
Ruteador remoto (RuR)	Si	10	40.000
Estación interrogadora (Elx)	Si	10	40.000
Antena interrogadora (Alx)	Si	10	40.000
Enlace de Radio (ODU-IDU)	Si	10	40.000
Antena enlace de radio (AERF)	Si	10	40.000
Equipo eléctrico respaldo (EER)	Si	10	40.000
Control Remoto (MCR)	No	4	20.000

3.4 Continuidad

La **Continuidad del Servicio** tiene relación con las medidas a tomarse para impedir una interrupción imprevista del servicio MLAT/WAM se produzca, debido a fallas de elementos o

componentes del sistema, y esto tenga consecuencias importantes para el ATC. Para el efecto se combina equilibradamente procedimientos:

1. proactivos: que buscan impedir o minimizar las consecuencias de una interrupción del servicio (ejemplo: simplificación de caminos de datos para evitar eslabones en la cadena de fallas); y,
2. reactivos: cuyo propósito es reanudar el servicio tan pronto como sea posible (y recomendable) tras la falla del sistema.

Parte A: Riesgos

Amenazas

Leyenda: Bajo = B; Medio = M; Alto = A

Equipo / Componente	Amenaza	Riesgo			Prevención	Mitigación
		B	M	A		
Estación Central	Falla Energía	X			UPS / Baterías	Grupo Electrónico
	Vandalismo	X			Seguridades Edificio	Guardias Seguridad
	Incendio	X			Detector de humo	Bomberos
	Daño físico	X			Instalación adecuada	Reforzar seguridades
Estación Receptora Remota	Falla Energía	X			UPS / Baterías	Grupo Electrónico
	Vandalismo		X		Cerramiento malla	Guardias Seguridad
	Incendio	X			Detector de falla	
	Daño físico	X			Instalación adecuada	Reforzar seguridades
Estación Interrogadora Remota	Falla Energía	X			UPS / Baterías	Grupo Electrónico
	Vandalismo		X		Cerramiento malla	Guardias Seguridad
	Incendio	X			Detector de falla	
	Daño físico	X			Instalación adecuada	Reforzar seguridades

Vulnerabilidades

Equipo / Componente	Vulnerabilidad	Riesgo			Prevención	Mitigación
		B	M	A		
Estación Central	Falla selección componente			X	Estudio previo especificaciones	Reemplazo
	Falla Equipo		X		Redundancia	Reemplazo
	Error Humano	X			Téc. Especializados	Capacitación recurrente
	Daño casual	X			Procedimientos	Concienciación
Estación Receptora Remota	Falla selección componente			X	Estudio previo especificaciones	Reemplazo
	Falla Equipo		X		Redundancia	Reemplazo
	Error Humano	X			Téc. Especializados	Capacitación recurrente
	Daño casual	X			Procedimientos	Concienciación
Estación Interrogador a Remota	Falla selección componente			X	Estudio previo especificaciones	Reemplazo
	Falla Equipo		X		Redundancia	Reemplazo
	Error Humano	X			Téc. Especializados	Capacitación recurrente
	Daño casual	X			Procedimientos	Concienciación

Parte B: Plan de Recuperación

1 Documento de Control

Concepto	Definido	Cambios	Fecha último cambio
Distribución	Si	No	
Revisión	Si	No	
Aprobación	Si	No	

2 Información de Soporte

Inicial	Definido	Observaciones
MLAT/WAM		
Revisión Visual del Equipo	Si	
Revisión Visual de Alarmas	Si	
Revisión de Conexiones	Si	
Determinación Falla de Servicio	Si	
Diagnóstico Falla Equipo/Proceso	Si	
Inicio corrección de Falla	Si	
Verificación correcciones	Si	
Pruebas de Funcionamiento	Si	
Puesta en Servicio	Si	

3	Estrategia de Recuperación	Definido	Observaciones
	MLAT/WAM		
	Sistema Redundante	Si	
	Retorno a último estado normal	5 minutos	automático
	Equipo Alternativo	No	
	Tiempo requerido de recuperación	15 minutos	automático
	Tiempo de recuperación	1 hora	manual

4	Invocación	Definido	Cumplido
	Técnico de Turno	Si	
	Supervisor	Si	
	Jefe de Área	Si	

5	Guía General	Definido	Cumplido
	Mantener la calma	Si	
	Evitar conversaciones largas	Si	
	Información precisa	Si	
	Acciones a ejecutarse	Si	

6	Lista de Verificación		
	Descripción	Verificación	Fecha/Hora
	Presencia de señal		dd/mm/aa
	Medición de Potencia		dd/mm/aa
	Identificación		dd/mm/aa

Oficinas

Sistema	Documento	Contacto
MLAT/WAM	Manuales de instrucción	No

Equipo de Recuperación

<u>Nombre del Técnico</u>	<u>Título</u>	<u>Contacto</u>
Servidores ACC - CNS	Técnico de Turno	XXXXXXXXXX

Lista de Verificación del Equipo de Recuperación

Tarea	Objetivo Terminado	Estado Actual

Confirmar que se ha producido una	si	En proceso la llamada

invocación		
Iniciar el árbol de llamadas y establecer el Equipo de Recuperación	si	
Identificar los resultados y advertir a Equipo Administrador de la Crisis	si	
Arranque de los medios de respaldo, embarque de partes vitales desde bodegas lejanas para recuperar el sitio	si	
Establecer Lista de Equipo de Recuperación	si	
Confirmar el progreso de los requisitos reportados	si	
Informe de los requisitos reportados por el Equipo de recuperación	si	
Confirmar requisitos de arrendamiento con otros Equipos Recuperación	no	
Iniciar las acciones de recuperación	si	
Estimar el tiempo de recuperación del sistema e inicio de las pruebas	si	
Estimar el tiempo para cuando el sistema estará lista para el proceso de usuario	si	

Una vez diseñado el servicio que soportará el sistema de multilateración, y para continuar con el ciclo de vida de este sistema, se pasa al proceso de implantación de sistema ya sea por renovación o por implantación, para lo cual debe haber un proceso de TRANSICIÓN que se describe a continuación.

4. TRANSICIÓN DEL SERVICIO

Principio:

Cuando se requiere: **introduce los nuevos servicios y los cambios en los servicios ya ofrecidos.** Incluye los procesos de cambios, nueva configuración, entregas e instalaciones, además de la transición tomando en cuenta la validación y pruebas, evaluación y capacitación.

La transición del servicio se inicia una vez que se ha diseñado el mismo y luego de que se ha justificado su implantación, en otras palabras, es ya necesario ejecutar el proceso de adquisición, instalación y puesta en marcha del nuevo sistema.

Como existen algunos fabricantes de estos sistemas y en virtud de que una competencia técnica y financiera, usualmente permite tener ofertas más convenientes para quien desea

implantar un sistema de vigilancia aeronáutica, este proceso se inicia con el desarrollo de un proceso precontractual o dicho de una manera más clásica, una licitación.

Aunque las Leyes o Procedimientos para compras de bienes pueden variar de un país a otro, se estima que los pasos fundamentales son los mismos siempre, empezando por desarrollar las bases generales y técnicas y luego todo el proceso de compra.

Los pasos a seguir usualmente son los siguientes:

4.1 Especificaciones Generales y Técnicas

El primer paso para ejecutar el proyecto de implantación de un sistema de multilateración (a todos los sistemas en general) es elaborar las especificaciones generales y técnicas que describen el sistema de manera detallada en cuanto a lo que se espera de su funcionamiento general y específico para obtener los datos de posición de una aeronave.

Es muy importante establecer que el sistema debe funcionar como lo describen los estándares internacionales y/o nacionales (si las hubiera) y obtener los datos de la forma como se ha establecido internacionalmente, pues las aeronaves que serán interrogadas no solo son nacionales sino internacionales también.

El primer requerimiento debe describir la cobertura esperada y exigir a los potenciales proveedores explicar en la oferta como se logrará esta cobertura. También debe señalarse el sitio donde se ubicará la estación central a fin de dimensionar los canales de datos entre las estaciones remotas y esta estación central.

Posteriormente deben plantearse los planes de pruebas preliminares en fábrica, en sitio, la instalación, la puesta en marcha y la capacitación del personal técnico en todo el sistema y el personal operativo si fuera necesario.

4.2 Proceso precontractual

El proceso precontractual (previo a contrato) podría ser diferente en cada estado, sin embargo, se estima que todos cumplen las partes básicas sobre la disponibilidad de las especificaciones generales y técnicas, recursos financieros, factibilidad legal, informes de justificación del proyecto y las resoluciones de inicio del proceso precontractual como primera fase.

Posteriormente, se llevará a cabo la licitación propiamente dicha, con reglas bien definidas sobre el proceso, claridad en la información entregada, fechas de los procesos a ejecutarse, ofertas recibidas, ofertas analizadas y calificadas, reuniones para adjudicación y adjudicación.

4.3 Contratación

Una vez que el proceso precontractual ha terminado, se genera el contrato para la provisión de los bienes, en el cual deben constar las disposiciones legales a cumplirse por parte del contratante y el proveedor, conjuntamente con las condicionantes del sistema a adquirirse. La información de base del contrato es el plazo y los hitos fundamentales a cumplirse:

1. Firma de contrato
2. Anticipo de pagos (usualmente en este momento es cuando se inicia la ejecución)
3. Reunión para la elaboración del Documento de Diseño del Sistema (definitivo)
4. Documento de inicio de la fabricación y proceso de compra de insumos de hardware
5. Capacitación en fábrica (si amerita)
6. Pruebas del sistema en fábrica (hito fundamental)
7. Proceso de importación de equipos
8. Adecuación de sitios con obras civiles, eléctricas y mecánicas (torres metálicas)
9. Proceso de traslado y puesta en sitio de equipos y accesorios
10. Instalación de equipos y encendido inicial
11. Pruebas preliminares, calibración y configuración
12. Pruebas de servicio y optimización de parámetros operativos
13. Pruebas formales de entrega en sitio
14. Vuelo de verificación
15. Proceso administrativo de terminación de contrato

En este aspecto, es fundamental gestionar el cronograma de la manera más exacta posible, pues las dificultades que pudieran presentarse tienen que ir corrigiéndose o justificándose, a medida que avanza el plazo de ejecución del proyecto. Esto evitará complicaciones en el aspecto técnico y administrativo.

4.4 Preparación de los sitios (arrendamiento/compra/donación/acuerdos)

Dentro de la ejecución del contrato y lo que más demanda de tiempo y recursos es la consecución de los sitios y, mientras más sitios se requieran mayor es la cantidad de tiempo y recursos.

Se inicia con la verificación del lugar con cuatro condiciones fundamentales: acceso por vehículo terrestre; energía eléctrica; espacio de terreno suficiente (aunque no se requiere mucho) y dueño único (natural o jurídico) con capacidad para contratar.

Por otra parte, se preferirá un sitio con pocas antenas o estructuras metálicas a su alrededor, pues las reflexiones en RF o las inducciones en estos sitios podrían llegar a ser importantes.

Seguridad contra agentes externos como: vandalismo; lluvias fuertes; descargas eléctricas; fuego; etc.

4.5 Concesión de frecuencias (autoridad de telecomunicaciones)

Otra cuestión fundamental, si se utiliza enlaces de radio por atmósfera, es la previsión de las frecuencias y su concesión. Este proceso usualmente toma entre dos y tres meses como poco tiempo, por lo que es recomendable iniciar el trámite luego de la firma del contrato.

No se recomienda utilizar canales de comunicaciones de terceros, pues los requerimientos de exactitud de los tiempos de viaje llegan a ser hasta de nanosegundos, razón por la cual, es inconveniente contratar un proveedor que no nos asegure totalmente que el tiempo de viaje será siempre el mismo.

No se estima práctico enlaces con cable físico para todas las estaciones.

4.6 Capacitación

Técnica. Esta debe incluir los aspectos de:

- 1) Concepto del MLAT/WAM (interrogación/respuesta)
- 2) Arquitectura del sistema (procesadores, ruteadores, equipos de RF)
- 3) Flujo de información
- 4) Presentación en pantalla e interpretación de señales
- 5) Fallas usuales
- 6) Mantenimiento preventivo
- 7) Mantenimiento correctivo
- 8) Uso de herramientas de configuración y calibración
- 9) Uso de herramienta de monitoreo y mantenimiento

Operativa

- 1) Concepto del MLAT/WAM (interrogación/respuesta)
- 2) Arquitectura del sistema (procesadores, ruteadores, equipos de RF)
- 3) Flujo de información
- 4) Presentación en pantalla, interpretación de señales y formas de visualización
- 5) Fallas usuales

4.7 Pruebas en Fábrica

Fundamentales en base a protocolos y una plataforma de pruebas que incluya todas las estaciones o al menos un 70% de ellas.

El protocolo debe estar basado en el flujo de la información y las evidencias de que este flujo se cumple en todas las etapas.

Se verificará el funcionamiento del sistema con sobrecargas de datos para verificar el nivel de respuesta como sistema, en un período de al menos 24 horas.

También debe contemplar la revisión de todo el equipamiento para verificar que la arquitectura del sistema está completa y redundante si es el caso.

4.8 Internación (si debe importarse el equipamiento)

Proceso importante en países que no tiene una fábrica de sistemas de MLAT, sin embargo, solo se deja como un paso más, porque las Leyes de Aduanas serán diferentes en todos los países.

4.9 Transporte y distribución

Para el transporte, siempre será necesario un vehículo de doble tracción, pues normalmente las estaciones remotas se encuentran en sitios a los que se accede por caminos de segundo o tercer orden y con altitudes mayores a la base central, por lo que las pendientes a recorrer pueden ser importantes.

También debe preverse recorridos de equipos o materiales, por medio de animales de carga o personas, por diferentes temporadas y períodos de tiempo dependiendo del sitio.

4.10 Instalación

Antes de la instalación, debe contarse con:

- 🔧 permisos de ocupación de los terrenos
- 🔧 obras civiles para la instalación de la caseta
- 🔧 toma y acometida de energía eléctrica
- 🔧 Sistema de tierra
- 🔧 torre metálica donde se ubicarán las antenas

También debe elaborarse una lista de todos los elementos a utilizar:

- ✓ Herrajes completos para sujeción de antenas
- ✓ Cables para antenas en distancias suficientes y con capacidad de tolerancia mínima
- ✓ Conectores para cables en número adecuado
- ✓ Amarras de varios tamaños y muy fuertes

4.11 Calibración

Con datos de tráfico de oportunidad y un vuelo específico de configuración, además del uso de un transponder como baliza fija, es factible calibrar un dato de posición para referencia y también ejes de referencia.

4.12 Configuración

Cobertura y facilidades asociadas al sistema.

Es muy importante la inclusión de estos datos en la red de telecomunicaciones aeronáutica, o red local, para traslado al o los centros de ATC.

4.13 Pruebas preliminares en sitio y puesta en marcha

Fundamentales en base a los protocolos desarrollados en fábrica e incluye a todas las estaciones funcionando completamente.

El protocolo debe estar basado en el flujo de la información real y las evidencias de que este flujo se cumple en todas las etapas.

Se verificará el funcionamiento del sistema en un período de al menos 24 horas al menos. También debe contemplar la revisión de todo el equipamiento para verificar que la arquitectura del sistema está completa y redundante si es el caso.

4.14 Vuelo de verificación

Verificación con vuelos de oportunidad y el vuelo de una aeronave dedicada a procedimientos, rutas de llegad/salida (mínimos de aerovía), mínimos de altura en órbitas por cada 5NM alrededor del centro de cobertura del sistema y sitio especiales por ubicación de obstáculos o riesgos.

Adicionalmente, cabe analizar la posición y calibración con el transponder que es instalado como baliza.

4.15 Recepción definitiva del equipo

Finalmente debe llegarse a un acuerdo para la recepción definitiva del equipo. Con un período de al menos una semana de prueba en operación.

Una vez que se ha instalado y puesta en marcha el sistema de multilateración, continuamos con el ciclo de vida del mismo, pasando al proceso de OPERACIÓN y que se describe a continuación.

5. OPERACIÓN DEL SERVICIO

Principio:

Cuando el servicio está en marcha, **se ocupa de que el servicio opere dentro de los parámetros definidos**. Los procesos incluidos son: gestión de incidencias y problemas en el equipo; peticiones de servicio y accesos.

Se inicia con la recepción definitiva del equipo, y no debemos olvidar que la asistencia técnica es para toda la vida útil del sistema, el tiempo de garantía, solo significa que el contratista en este período no tendrá que pagar por los daños, trabajos en general y otros que afectan al servicio de la MLAT.

Para iniciar este período debemos responder a las siguientes preguntas:

- ¿Se cumple la entrega del servicio, conforme el nivel de servicio acordado?
- ¿Se cumple con la entrega de los datos que requiere el ATC?
- ¿La cobertura del espacio aéreo planificado inicialmente es satisfactoria o existen zonas donde la cobertura no es adecuada? ¿Estas zonas están en las trayectorias de las aeronaves?
- ¿La configuración del sistema genera los datos suficientes para el ATC?
- ¿La calibración del sistema no genera pérdidas de las señales de interrogación/respuesta o de traslado de los datos?
- ¿El mantenimiento preventivo está bien definido y se cuentan con los recursos para el cumplimiento conforme al nivel de servicio?
- ¿El mantenimiento correctivo es atendido conforme al nivel de servicio?
- ¿Las garantías técnicas se reciben conforme a lo definido en el contrato?

Si en una o más de las preguntas el resultado es negativo, debemos tomar acciones para lograr que el funcionamiento del sistema en general o particular, responda a lo que queremos en base a: calibración, configuración o mantenimiento correctivo, y si definitivamente no responde o no entrega ninguna información, acudimos al mantenimiento correctivo.

Por lo expuesto, puede determinarse que se requerirán actividades para:

- 5.1 **Calibración:** actividades con insumos técnicos adecuados y suficientes para lograr que un equipo electrónico responda y entregue las señales con niveles acorde a lo previamente definido por el fabricante para que funcione normalmente, con la capacidad esperada y en forma continua.

Los recursos para esta actividad podrán ser humanos, financieros y materiales, de acuerdo con las necesidades de la actividad a ejecutarse.

- 5.2 **Configuración:** actividades con insumos técnicos adecuados y suficientes para lograr que un equipo electrónico/informático responda y entregue la información como datos acorde a lo

previamente definido por el fabricante para que su aporte sea normal, con la capacidad de flujo esperada y en forma continua.

Los recursos para esta actividad podrán ser humanos, financieros y materiales, de acuerdo con las necesidades de la actividad a ejecutarse.

- 5.3 **Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo es, fundamentalmente, un mantenimiento planificado, lo que quiere decir que todos los usuarios conocen previamente la actividad a ejecutarse, al difundirse el plan correspondiente, y que el servicio se interrumpirá en un período de tiempo razonablemente corto, si esto es necesario.

La planificación de este mantenimiento permite establecer las actividades a ejecutarse en el transcurso del tiempo, conforme a las características del sistema, equipos componentes, sitios de ubicación, entorno de la instalación (servicios externos al sistema), y los recursos disponibles, humanos, financieros y materiales.

La finalidad del mantenimiento preventivo es que el sistema siempre sea capaz de entregar el producto a su cargo sin interrupciones en el transcurso del tiempo salvo las programadas previamente.

Cabe indicar que también podría requerirse procesos de calibración y configuración.

- 5.4 **Mantenimiento correctivo:** El mantenimiento correctivo es, fundamentalmente, un mantenimiento no planificado, lo que quiere decir que los usuarios no conocen previamente de la interrupción del servicio.

Aun cuando este tipo de mantenimiento no es planificado, siempre existe un procedimiento previamente definido para ejecutar las actividades de mantenimiento correctivo que tiene mucho que ver con los procedimientos y recomendaciones del fabricante.

El procedimiento para mantenimiento correctivo permite definir las actividades a ejecutarse en forma ordenada conforme a las características del sistema, equipos componentes, sitios de ubicación, entorno de la instalación (servicios externos al sistema), y los recursos disponibles.

La finalidad del mantenimiento correctivo es restablecer o rehabilitar el servicio y que el sistema sea nuevamente capaz de entregar el producto a su cargo sin interrupciones en el transcurso del tiempo salvo las programadas previamente.

Cabe indicar que también podría requerirse procesos de calibración y configuración.

- 5.5 **Administración del servicio.** A más de todas las actividades de mantenimiento, debe tomarse en cuenta que la OPERACIÓN involucra una administración de las facilidades del servicio, por lo cual, es fundamental definir un administrador o encargado de esta actividad. A modo de ejemplo, es el encargado de proveer acceso las personas que tienen responsabilidades en una

u otra actividad, o de efectuar configuraciones de los equipos de comunicaciones para mayor o menor ancho de banda, etc.

Generalmente, en sistemas complejos que usan equipos electrónicos e informáticos, siempre hay una facilidad de visualizar el estado de los equipos, redes de comunicaciones, flujo de datos, etc., que ayudan al administrador a comprender el estado actual del sistema, verificar su funcionamiento o generar actividades de mantenimiento.

Estas actividades están definidas de una manera general, estarán más detalladas por parte de los fabricantes de acuerdo al sistema suministrado.

Para un sistema de multilateración, la generalidad es la siguiente:

- 5.6 Calibración: Los elementos que requieren calibración son los enlaces de radio (antenas y ODUs); las antenas interrogadoras y receptoras; y, en general, los cables de RF. Además de la posición de las estaciones componentes del sistema.
- 5.7 Configuración: Los elementos que requieren configuración son las direcciones IP de la red del sistema, las estaciones de recepción, etc.
- 5.8 Los mantenimientos preventivo y correctivo se planifican en base a los acuerdos de nivel de servicio, tomando también como línea de base la disponibilidad, capacidad y continuidad requeridas en el servicio.

Una vez que el sistema de multilateración está operando de forma continua y con las prestaciones que se esperan, es importante ir perfeccionando continuamente dicho sistema para mejorar su funcionamiento y aprovechar mejor sus bondades, por lo que en forma simultánea ejecutamos el proceso de MEJORA CONTINUA DEL SERVICIO que se describe a continuación.

Cabe señalar que los procesos de OPERACIÓN y MEJORA CONTINUA deben ser ejecutados durante toda la vida útil del sistema de multilateración.

6. MEJORA CONTINUA DEL SERVICIO

Principio

En ITIL la mejora continua está guiada por el ciclo de Deming PDCA (Plan-Do-Check-Act) y se hace especial énfasis en la importancia de unas métricas adecuadas para controlar de forma objetiva el desempeño e introducir las medidas correctivas adecuadas.

- Disponibilidad – calibración/configuración/simplificación/repuestos
- Capacidad – incremento/disminución
- Continuidad – energía/protecciones/repuestos/

Parte A – Mejoramiento parámetros del servicio

No.	Concepto	Acuerdo	Observaciones
1	Horario Servicio	24x7	
2	Respuesta del Servicio:		
	Dato aeronave	< 1 segundo	
3	Tipos de Fallas:		
	Pérdida de la señal	< 10 segundos	
	Señales fantasmas	< 10 segundos	
4	Disponibilidad de Datos:		
	MLAT-WAM	98%	
5	Errores en el Servicio:		
	MLAT-WAM	< 20m horizontal	
6	Mantenimiento Preventivo Programado		
	MLAT-WAM	Cada mes	Incluye limpieza física
7	Mantenimiento Correctivo		
7.1	Tiempo Respuesta a Fallas		
	MLAT-WAM	< 5 minutos	
	Sistema eléctrico	< 5 minutos	
7.2	Tiempo Solución a fallas		
	MLAT-WAM	Mínimo < 60 minutos	Depende de la falla y sitio
	Sistema eléctrico	Mínimo < 60 minutos	Depende de la falla y sitio
8	Seguridad del servicio		
	MLAT-WAM	95%	Datos

Parte B – Mejoramiento de la disponibilidad

Recursos MLAT/WAM	Disponibilidad Requerida [%]	Disponibilidad Medida [%]	Diferencia (<100%)
Procesador central (PC)	99	99	
Ruteador central (RuC)	99	99	
Estación receptora (ERx)	99	99	
Antena receptora (ARx)	99	99	
Antenas GPS (AGPS)	95	95	
Ruteador remoto (RuR)	95	95	
Estación interrogadora (Elx)	95	95	
Antena interrogadora (Alx)	95	95	
Enlace de Radio (ODU-IDU)	95	95	
Antena enlace de radio (AERF)	95	95	
Equipo eléctrico respaldo (EER)	95	95	
Control Remoto (MCR)	80	80	

Disponibilidad Esperada = Disp. PC * Disp. RuC * *Disp. AERF * Disp. EER = 0,67

La Disponibilidad TOTAL ESPERADA es del 67%.

Equipo	MTBF o Redundancia	Acción a tomarse	Tiempo Requerido
Procesador central (PC)	40.000		
Ruteador central (RuC)	< 40.000	Reemplazo	2 meses
Estación receptora (ERx)	40.000		
Antena receptora (ARx)	40.000		
Antenas GPS (AGPS)	40.000		
Ruteador remoto (RuR)	40.000		
Estación interrogadora (Elx)	40.000		
Antena interrogadora (Alx)	40.000		
Enlace de Radio (ODU-IDU)	40.000		
Antena enlace de radio (AERF)	40.000		
Equipo eléctrico respaldo (EER)	40.000		

Parte C – Mejoramiento de la capacidad del servicio

MLAT/WAM	Alcance o capacidad		% menor al 100% => mejorar
Recurso	Requerida	Real	% alcanzado
Cobertura total (COB)	40 NM	40 NM	100

Procesador central (PC)	N est. remotas	N est. remotas	100
Ruteador central (RuC)	N puertos	N puertos	100
Estación receptora (ERx)	Modo S	Modo S	100
Antena receptora (ARx)	0-40NM	0-40NM	100
Antenas GPS (AGPS)	Circular	Circular	100
Ruteador remoto (RuR)	4 puertos	4 puertos	100
Estación interrogadora (Elx)	Modo S	Modo S	100
Antena interrogadora (Alx)	0-40NM	0-40NM	100
Enlace de Radio (ODU-IDU)	2 Mbps	2 Mbps	100
Antena enlace radio (AERF)	0-20NM	0-20NM	100
Equipo eléctrico respaldo (EER)	5 Amperios	5 Amperios	100
Procesador central (PC)	N est. remotas	N est. remotas	100
Ruteador central (RuC)	N puertos	N puertos	100

Parte D – Mejoramiento de la continuidad del servicio:

Amenazas

Leyenda: Bajo = B; Medio = M; Alto = A

(Verificar las causas de alto riesgo)

Equipo / Compon ente	Amenaza	Riesgo			Prevención	Mitigación
		B	M	A		

Estación Central	Falla Energía	X			UPS / Baterías	Grupo Electrónico
	Vandalismo	X			Seguridades Edificio	Guardias Seguridad
	Incendio	X			Detector de humo	Bomberos
Estación Recepto ra Remota	Falla Energía	X			UPS / Baterías	Grupo Electrónico
	Vandalismo		X		Cerramiento malla	Guardias Seguridad
	Incendio	X			Detector de falla	
	Daño físico	X			Instalación adecuada	Reforzar seguridades
Estación Interrog adora Remota	Falla Energía	X			UPS / Baterías	Grupo Electrónico
	Vandalismo		X		Cerramiento malla	Guardias Seguridad
	Incendio	X			Detector de falla	
	Daño físico	X			Instalación adecuada	Reforzar seguridades

Vulnerabilidades (Verificar las causas de alto riesgo)

Equipo / Componente	Vulnerabilidad	Riesgo			Prevención	Mitigación
		B	M	A		
Estación Central	Falla selección componente			X	Estudio previo especificaciones	Reemplazo
	Falla Equipo		X		Redundancia	Reemplazo
	Error Humano	X			Técnicos Especializados	Capacitación recurrente
	Daño casual	X			Procedimientos	Concienciación
Estación Receptora Remota	Falla selección componente			X	Estudio previo especificaciones	Reemplazo
	Falla Equipo		X		Redundancia	Reemplazo
	Error Humano	X			Técnicos Especializados	Capacitación recurrente
	Daño casual	X			Procedimientos	Concienciación
Estación Interrogador a Remota	Falla selección componente			X	Estudio previo especificaciones	Reemplazo
	Falla Equipo		X		Redundancia	Reemplazo
	Error Humano	X			Técnicos Especializados	Capacitación recurrente
	Daño casual	X			Procedimientos	Concienciación

7. CASO PRÁCTICO DE IMPLANTACIÓN

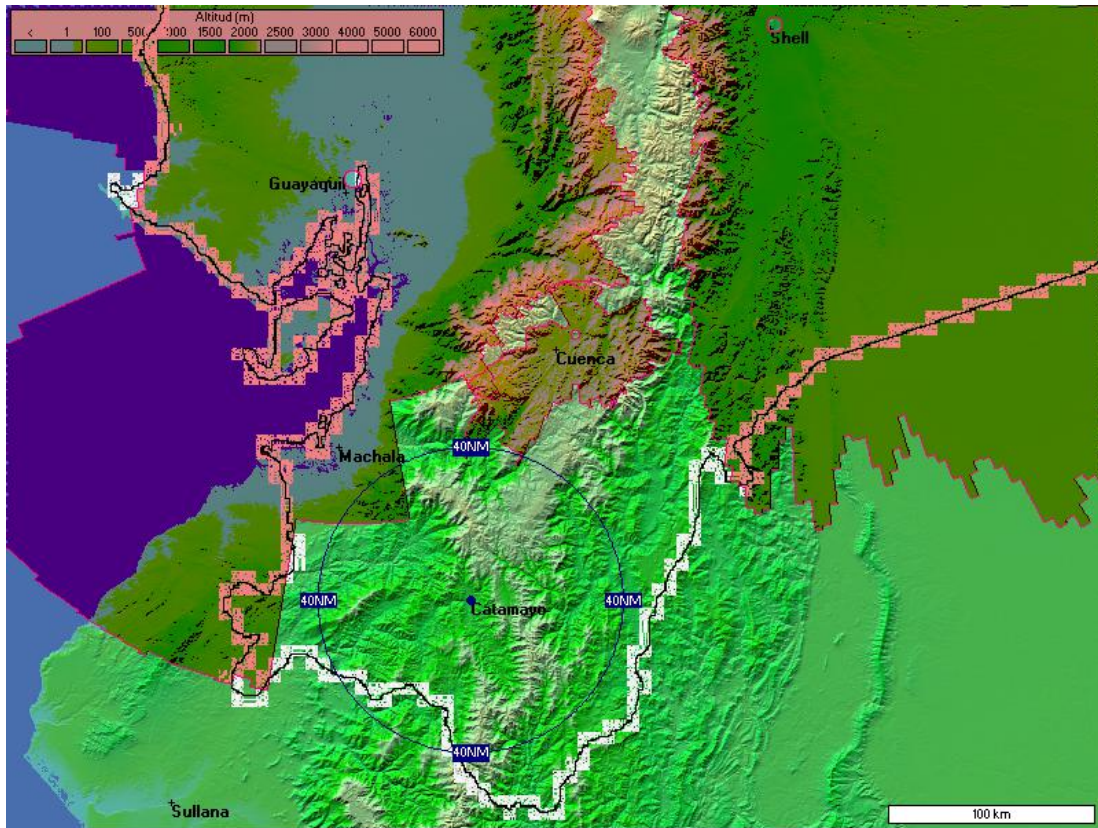
Como caso real de implantación, se presente la puesta en marcha del servicio de vigilancia con un sistema de multilateración en el Aeropuerto de Catamayo, Ecuador. Los datos de vigilancia están ahora disponibles y se prevé utilizarlos para complementar la cobertura en el sistema de visualización del ACC-Guayaquil y el en el mismo Aeropuerto de Catamayo.

Aplicando los criterios antes mencionados del ciclo de vida de un servicio, se inició el proyecto anotando que no había cobertura de vigilancia en el sector austral del país y menos en el Aeropuerto de Catamayo, con los sistemas en operación (radares secundarios de Guayaquil, Cuenca y Shell) por el tipo de terreno existente.

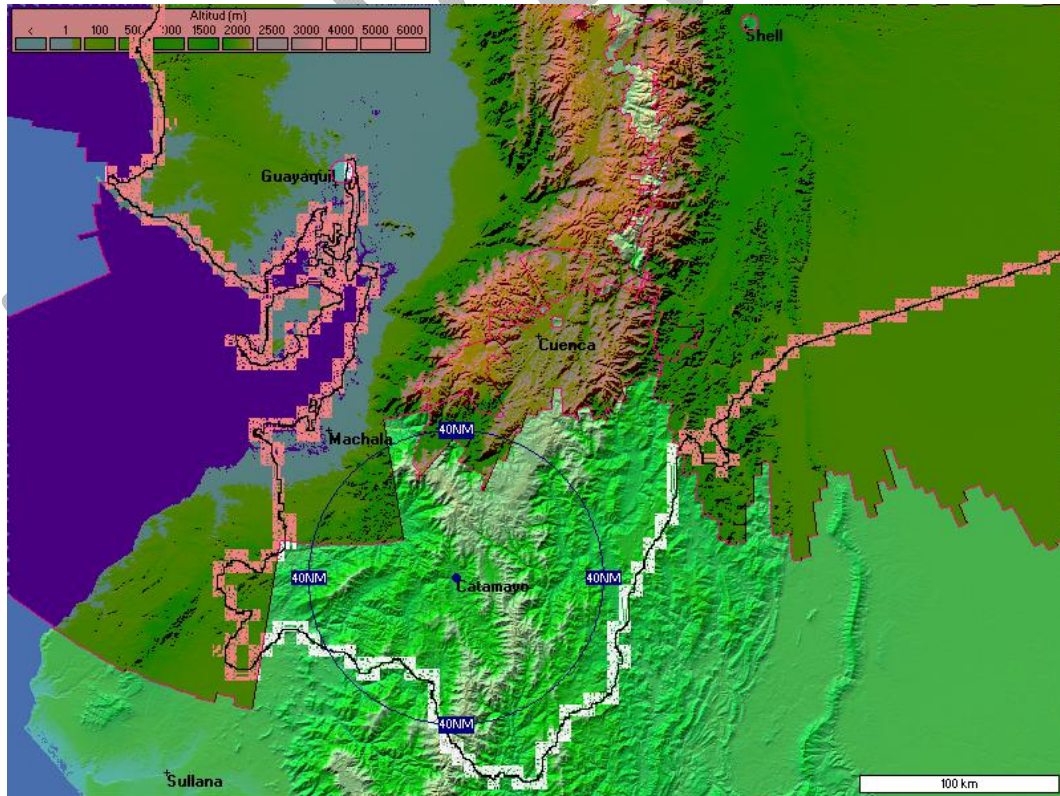
Además, es necesario disponer de estos datos en el centro de control de ruta en Guayaquil, para vigilar todas las rutas y las entradas y salidas de las operaciones en el Aeropuerto de Catamayo.

7.1 Estrategia del servicio - Cobertura

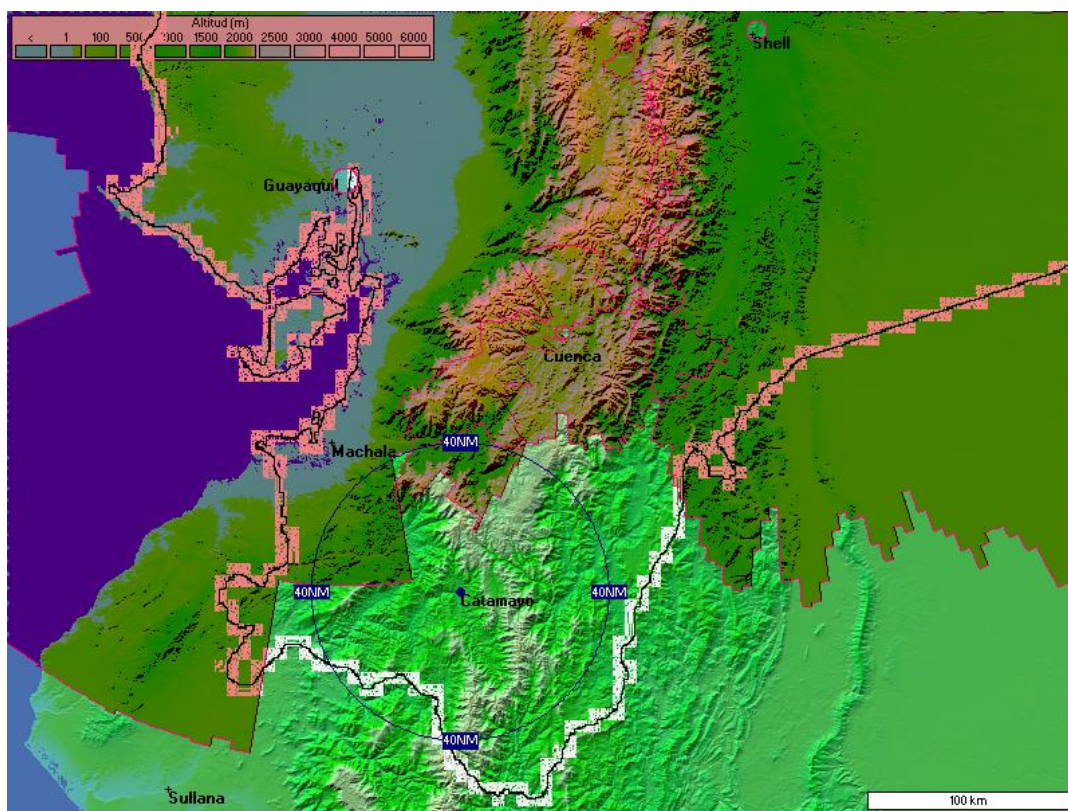
Los siguientes gráficos determinan la cobertura en el sector austral del Ecuador y la cobertura existente.



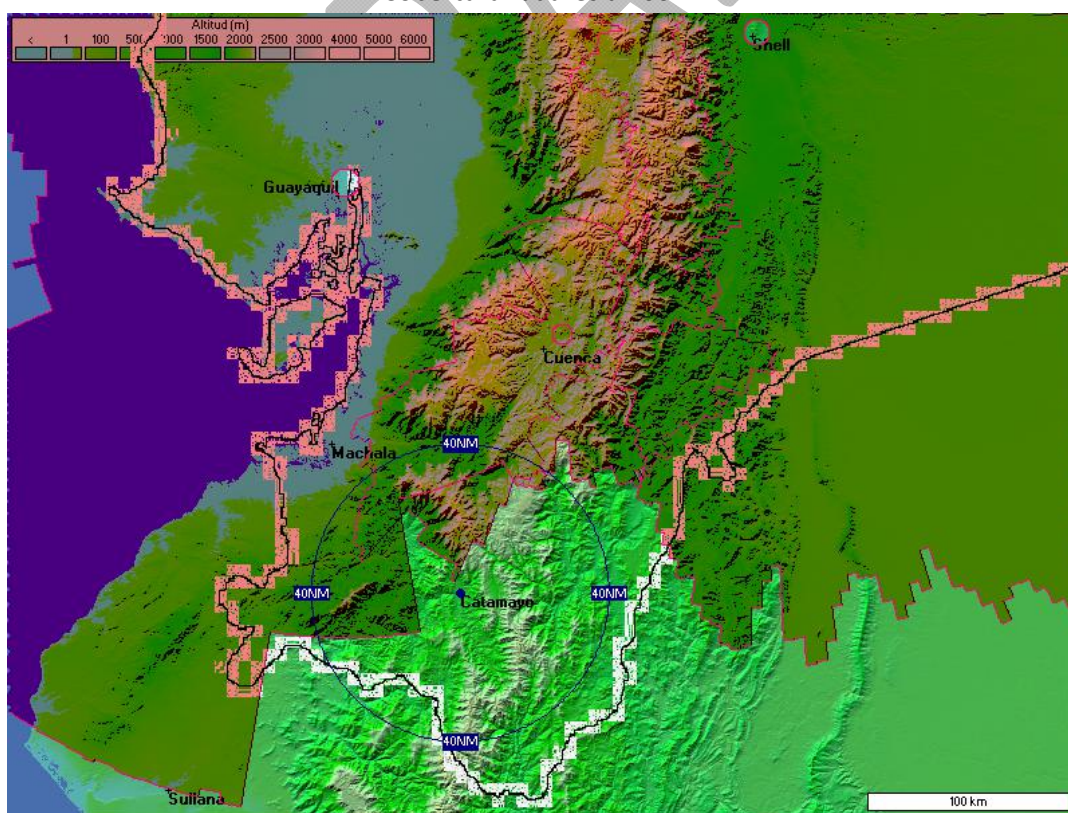
Cobertura radares a 150 FL



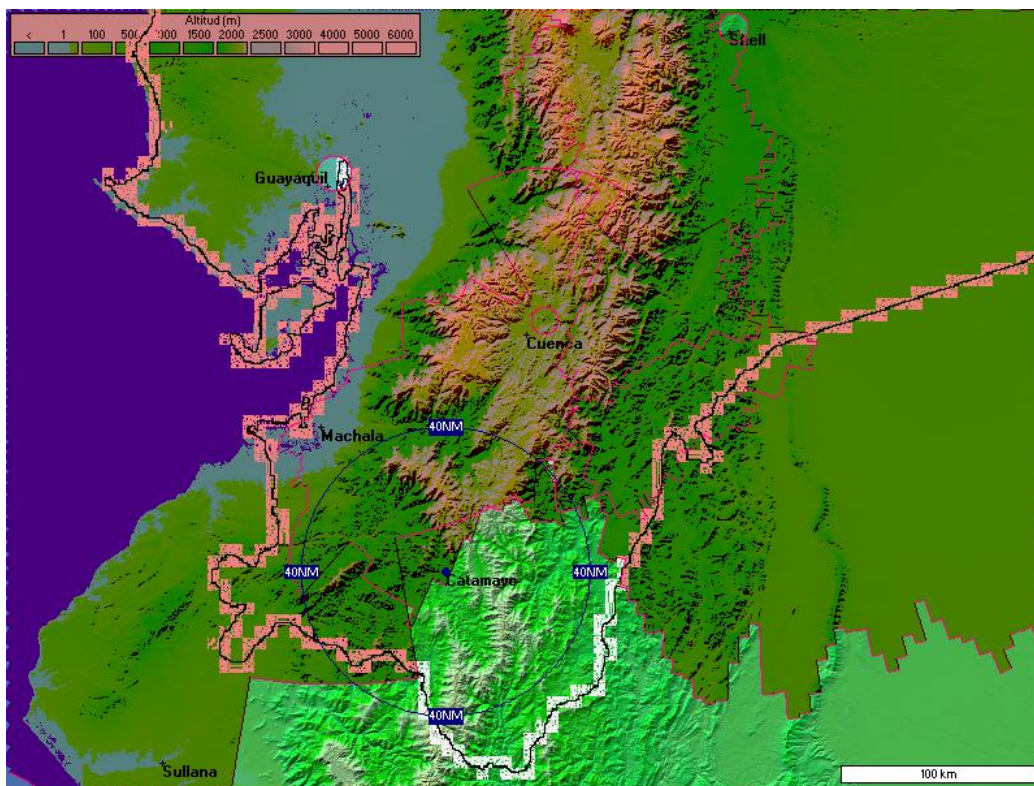
Cobertura radares a 180 FL



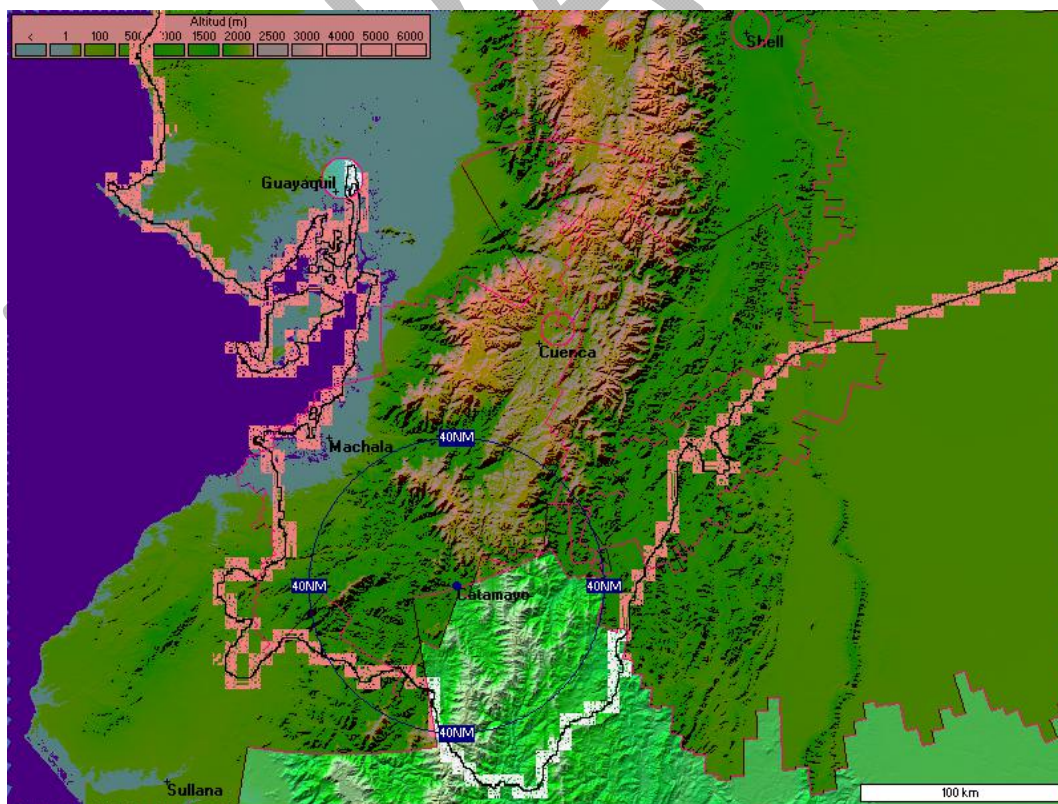
Cobertura radares a 200 FL



Cobertura radares a 240 FL



Cobertura radares a 300 FL



Cobertura radares a 350 FL

En el gráfico que sigue muestra el tipo de terreno que circundante en Catamayo. Es un terreno muy irregular que no tiene altas montañas ni valles extensos.



Vista general del sector austral

7.2 Diseño del servicio – Sistema de soporte

Se puede mirar en el Anexo A el flujo de decisión para la tecnología y en numeral 7.1 los gráficos que no permiten tomar la decisión de colocar una WAM en el sector austral del Ecuador, pues con ello se cubriría el espacio aéreo en esta parte sur del Ecuador continental y el Aeropuerto de Catamayo también se beneficiaría de este servicio.

La cobertura escogida de 40NM se consideró suficiente para no pasar de la frontera ni para que se observen espacios aéreos considerables sin cobertura, pues hacia el norte se dispone de cobertura de al menos tres radares secundarios, razón por la que no era necesario tener algo más de alcance.

Estaciones

Conforme los cálculos del oferente que ganó la Licitación para la provisión de este sistema, se colocaron **9 estaciones (1 central y 8 remotas)**, para alcanzar la cobertura de 40NM. Como se ve en la figura que sigue:



De acuerdo a lo expresado en la fase de diseño para el cálculo del número de estaciones, se estima que a más de las 5 estaciones básicas se colocaron 4 más para esa superficie de cobertura horizontal. Esto entendemos extendió la zona de cobertura para el servicio. Los enlaces para el flujo de datos aparecen en las líneas de colores entre estaciones.

Las estaciones se ubicaron en sitios cuyos propietarios se detallan:

1. Aeropuerto – Propiedad de la DGAC de Ecuador
2. Villonaco – Estación privada
3. El Cisne – Estación privada
4. Colambo – Estación de Comuna Colambo
5. San Pedro de la Bendita – Estación de operadora de comunicaciones móviles
6. Velacruz – Estación de operadora de comunicaciones móviles
7. Guachaurco – Estación de operadora de comunicaciones varias
8. Reppen – Estación de operadora de comunicaciones varias

9. La Torre - Estación de operadora de comunicaciones varias

Una muestra de los equipos utilizados se encuentra en el Apéndice B. Al igual que unas imágenes de las estaciones en torres existentes.

Para cada una de los pedidos de ocupación de terreno y torres metálicas en estaciones de operadoras de comunicaciones, se exigieron anteproyectos con los detalles de la estación de multilateración. Un ejemplo de ellos está en el Apéndice C.

7.3 Transición del servicio

Se utilizaron las especificaciones generales y técnicas que se anexan a esta guía y como base legal la Ley de Contratación Pública del Ecuador. Las especificaciones técnicas se encuentran en el Apéndice A.

El proyecto fue gestionado por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas del Ecuador, entre los años 2013 y 2015. Actualmente los datos se presentan solo en el Aeropuerto de Catamayo, para luego proveer estos mismos datos al centro de control de ruta en Guayaquil.

7.4 Operación / Mejora continua

La operación se ha iniciado y está en proceso de optimización. No hay al momento argumentos o datos para trabajar sobre el tema de operación y mejora continua.

7.5 Dificultades relevantes o datos no previstos inicialmente

Los problemas más relevantes que se tuvieron que resolver son los siguientes:

- Consecución de espacios físicos – en algunos casos los anteproyectos deben ser aprobados por el arrendatario y la aprobación de los mismos toman algunas semanas, dependiendo de la empresa de comunicaciones. Ellos analizan toda la parte electrónica y de RF, además de las cargas de las antenas para las torres existentes.
- Para las instalaciones de los equipos, se exige que los instaladores tomen las precauciones del caso y cumplan con las normas de seguridad industrial y riesgos del trabajo vigentes.
- Concesión de frecuencias – en virtud de que se requieren los permisos de ocupación de los espacios físicos como parte de los documentos del estudio, esto tuvo una demora adicional que afectó el proyecto en el plazo de ejecución. Usualmente, con los documentos en orden y completos, este proceso toma entre 3 y 4 meses.
- Logística – Los sitios escogidos no tienen caminos de primer orden para acceso en vehículo normal en el 90% de los casos, razón por la que es importante contar con una gestión especial de transporte y puesta en sitio, con autos todo terreno, y siempre debe esperarse caminos anegados, con deslaves o solo senderos para personas, hasta la estación.

- Los datos sobre GNSS son fundamentales para calibrar los relojes y distancias entre estaciones, y para ello se requieren de datos rinex muy confiables. Para el efecto hay que buscar en las entidades especializadas en ciencias geográficas. En el Ecuador la colaboración del Instituto Geográfico Militar fue fundamental para obtener los datos necesarios.

8. RECOMENDACIONES GENERALES

- 8.1 Este es documento inicial y básico, por lo cual se espera que los futuros lectores lo enriquezcan a través de la OACI-Lima, enviando sus opiniones, comentarios o correcciones si fuera el caso.
- 8.2 La primera parte que debe asegurarse para la implantación de la MLAT/WAM es haber definido muy claramente los sitios a utilizar, con los accesos, espacios físicos para el gabinete y su dueño, torres metálicas para las antenas, energía eléctrica y tierra eléctrica, línea de vista para enlaces de radio, entorno despejado para antenas de recepción y/o interrogación y ambiente libre de contaminación de radio-frecuencia.
- 8.3 Es fundamental establecer la cobertura alcanzada con el MLAT/WAM en servicio. Para ello, debe generarse un informe de la empresa en base con un vuelo específico de una aeronave según un plan previamente definido, esto permitirá no solo tener la línea de base de cobertura para determinar los cambios que se pudieran dar en el transcurso del tiempo, sino para demostrar la confiabilidad del sistema de vigilancia implantado.
- 8.4 Asegurarse de que el sistema funcione conforme los requerimientos técnicos de capacidad, disponibilidad y continuidad (con las pruebas hechas). Para el efecto ya es posible utilizar los cuadros sugeridos para cada aspecto técnico, sin que ello signifique que sean los únicos parámetros a tomarse en cuenta, pues se podrían colocar otros que se considere adecuados.
- 8.5 Asegurarse de que tienen el soporte de garantía para el tiempo acordado, por parte del proveedor, y por el tiempo de vida útil. Esto no solo con como una actividad específica, sino con un protocolo de notificación (cadena de llamadas), información técnica requerida previamente, tiempos de atención, tiempos de resolución de problemas, cierre de eventos y, como importante, que penalizaciones existen si no se cumple este protocolo.
- 8.6 Asegurarse de que cuentan con los insumos necesarios para el mantenimiento preventivo y correctivo, durante la vida útil del sistema, después de que la garantía por contrato haya finalizado.
- 8.7 Asegurarse de que cuentan con el personal técnico capacitado, inicial y recurrentemente, para mantener al sistema en operación continua.

Apéndice A

ADQUISICIÓN DE UN SISTEMA DE MULTILATERACIÓN

ESPECIFICACIONES GENERALES

SECCION A: Generalidades

1. Ámbito
2. Normas
3. Alternativas
4. Documentos del oferente
5. Garantía Técnica
6. Asignación de Subsistencias DSA
7. Declaración de Trabajo
8. Nivel de esfuerzo

SECCION B: Servicios

1. Revisión del Documento de Diseño del Sistema
2. Soporte de Mantenimiento
3. Partes de Repuesto
4. Documentación técnica
5. Entrenamiento
6. Instalación
7. Pruebas de Aceptación en fábrica FAT
8. Pruebas de aceptación en sitio SAT

SECCION C: Entorno y condiciones de servicio

1. Entorno
2. Energía Eléctrica
3. Compatibilidad electromagnética/puesta a tierra
4. Requerimientos mecánicos y eléctricos
5. Requerimientos de los componentes

SECCIÓN D: Especificaciones técnicas

SECCIÓN A: GENERALIDADES

1. ÁMBITO

- 1.1 La Entidad Aeronáutica a fin de Adquirir, Instalar y Poner en marcha un sistema de multilateración, define en este Apéndice A las Generalidades y las Especificaciones Técnicas para el Proyecto:

PROVISIÓN DE UN SISTEMA DE MULTILATERACIÓN PARA xxxxxxxx

- 1.2 El Contratista será responsable de la administración total del proyecto de provisión del sistema completo, aseguramiento de la calidad, estudios de sitio, diseño de la solución, fabricación, transporte, liberación, del equipamiento y todo lo relacionado con la instalación y la construcción de la infraestructura asociada, pruebas y comisionamiento, entrenamiento, garantía técnica, documentación técnica y administrativa, procedimientos y manuales relativos a cada Equipamiento objeto del contrato y todos los accesorios y facilidades relacionadas.

2. NORMAS

- 2.1 Todos los diseños, materiales y técnicas de fabricación industriales seguirán los más altos estándares y las mejores prácticas técnicas y comerciales internacionales, para este tipo de equipamiento de aplicación en aeronáutica civil.
- 2.2 El equipamiento cumplirá totalmente o excederá, los requerimientos técnicos y de funcionamiento, estipulados en los Anexos de la OACI aplicables al sistema.
- 2.3 El oferente también cumplirá las Normas Nacionales, en lo que corresponda, para todo o cualquier parte específica del equipamiento y de obras civiles, mecánicas o eléctricas, asociadas.
- 2.4 El oferente debe proponer equipos y sistemas que tengan una reducción muy importante de operaciones manuales relacionadas con los ajustes y calibraciones, a fin de minimizar tareas de mantenimiento; y deben tener una capacidad de expansión suficiente para un crecimiento futuro.
- 2.5 El material y equipos estandarizados de los fabricantes, deben estar comprometidos regularmente en su producción.
- 2.6 El diseño y fabricación de las unidades de estado sólido se harán utilizando técnicas modulares. Los ensamblajes serán módulos removibles tipo “plug-in” y fácilmente intercambiables con sus partes de repuesto.
- 2.7 Los equipos se describirán utilizando el Sistema Métrico Decimal.

3. ALTERNATIVAS

- 3.1 EL oferente puede proponer cualquier equipo, accesorio, instalaciones de soporte asociadas y configuración de sus sistemas que, en su opinión, sean iguales o superiores a los requerimientos descritos en todos los Anexos que serán entregados.
- 3.2 Cualquier alternativa o variación, deben ser total y claramente definida, justificada y valorada, a fin de sea posible determinar rápidamente su conveniencia y, equivalencia o superioridad.

4. DOCUMENTACION DEL OFERENTE

- 4.1 Se proveerán dos (2) copias impresas y dos (2) copias en medios magnéticos de la documentación del oferente en idioma Español. La falta de referencia para cualquier requisito será objeto de una reducción de puntaje en el cumplimiento de especificaciones. La documentación técnica propia de los sistemas y equipos, puede ser presentada en idioma inglés.
- 4.2 **Declaración de Cumplimiento:** El Oferente declarará obligatoriamente, contra cada numeral de ésta Especificación General y de las Técnicas de su interés y participación, el tipo de cumplimiento de la especificación o requerimiento. Debe describirse además, obligatoriamente también, el documento de apoyo (hoja técnica, manual, etc.), en el que soporta su afirmación.
- 4.3 **Documentación de apoyo:** El oferente sustentará su declaración con documentación técnica adecuada, incluyendo hojas de datos, diagramas, hojas de desempeño, catálogos técnicos e ilustraciones, para cada sistema propuesto y configuración de instalación.
- 4.4 **Documentación de la Oferta:** Se refiere a toda la Documentación solicitada en los Pliegos del Proceso de Compra de Bienes.

5. GARANTÍA TÉCNICA

- 5.1 El Contratista garantizará que todos los equipos entregados bajo un eventual contrato (incluyendo cualquier componente del equipo fabricado por sus proveedores) cumplan con todas las especificaciones, descripciones y otras características incluidas en su oferta; y que estarán sin defectos en el diseño, materiales y construcción. Ante la falta de alguna característica requerida, el oferente debe cambiar/incrementar y/o intercambiar el equipo inadecuado y/o infraestructura y/o el software, si es necesario, con el objeto de cumplir totalmente las funciones solicitadas.
- 5.2 La garantía del Contratista deberá permanecer efectiva por un periodo de **dos (2) años** desde la fecha de recepción final, al nivel y formas logradas y aprobadas en las Pruebas de Aceptación en Fábrica (FAT) y Pruebas de Aceptación en Sitio (SAT). En caso de que se exista un sistema, equipo, parte o infraestructura, reparado, el período de garantía se extenderá por un período de la garantía equivalente al tiempo utilizado para la reparación y puesta en servicio de ese sistema, equipo, parte o infraestructura.
- 5.3 El Contratista será responsable de procesar todas las exigencias bajo-garantía y cubrirá todo los gastos involucrados en el Transporte, Liberación de Aduanas, Embarque e Instalación del sistema, equipo o parte defectuoso, desde y hacia el país que compra el sistema.
- 5.4 El Contratista entregará al comprador una copia del acuerdo (o acuerdos) con el representante de las compañías locales, responsables del servicio de garantía, si fuera el caso.
- 5.5 Si cualquier sistema, equipo, parte o infraestructura falla durante el período de garantía, el comprador, informará inmediatamente al contratista del particular, especificando el lugar de la posible falla. El Contratista decidirá sobre la reparación local del ítem o el retorno a sus instalaciones del fabricante para reparación. Si las partes de repuesto o reemplazo no están

disponibles para restaurar la operación del sistema, equipo, parte o infraestructura, el Contratista proporcionará inmediatamente un reemplazo del ítem defectuoso para restaurar la capacidad operacional inmediata y sin ningún costo para el comprador. El oferente garantizará un tiempo máximo de treinta (30) días para el reemplazo de los ítems defectuosos (excluyendo tiempo de envío y liberación de aduana).

5.6 Si el problema reportado no es resuelto en treinta (30) días, el comprador como usuario de los sistemas, tendrá derecho a:

- Regresar el equipo y solicitar al contratista repararlo y realizar su reenvío,
- Reparar el sistema, equipo, parte o infraestructura a través de terceros, en cuyo caso, el contratista asumirá inmediatamente el costo de reparación, ó
- Solicitar al contratista la entrega de un nuevo equipo de reemplazo.

5.7 El retorno y reenvío del equipo, así como su reparación, serán de responsabilidad del Contratista. De igual manera el comprador, tendrá derecho a recuperar del Contratista, todos los costos razonables y demostrables incurridos en retiro de equipo o ensamblajes y en la reinstalación del equipo reparado o reemplazado.

Se entiende que el trabajo de reparación en garantía se llevará a cabo, en fábrica o localmente, en los medios del representante designado, excepto en el caso de una falla en los sistemas que podría requerir el viaje de los ingenieros del Contratista hacia el Ecuador o de una solución remota por conexión remota.

5.8 Si se ha determinado que los equipos enviados al oferente, bajo esta Garantía, no eran defectuosos, el costo de envío desde el sitio hacia la fábrica y su retorno, no será cubierto por el Contratista.

5.9 Los derechos bajo esta Garantía serán ejecutados por el comprador

5.10 Los derechos del comprador bajo esta Garantía no son exclusivos y cualquier otro derecho proporcionado por el Contratista o por la Ley, se reservan.

5.11 Esta garantía no se aplica por el desgaste normal de los materiales. Esta no cubrirá el equipo o partes modificadas después de su entrega sin previo acuerdo escrito del contratista. La garantía solo se aplicará cuando el equipo haya sido usado y mantenido de acuerdo con los manuales de operación y mantenimiento del oferente y bajo condiciones normales de operación.

5.12 Dentro del período de la garantía, el Contratista visitará los sitios al menos una vez al año y proveerá asistencia para mantenimiento en atención a llamadas por servicio requerido, sin ningún costo para el comprador, sea a través de su representante local, vía medios remotos o personalmente si es del caso.

5.13 El Contratista proporcionará un soporte técnico en el sitio, primero a través de la participación inmediata del personal técnico del representante local para fallas críticas. Si es necesario, enviará un especialista desde fábrica con setenta y dos (72) horas desde la fecha en que el comprador lo solicite o notifique por escrito, durante el período de garantía.

- 5.14 El servirse del representante local, no disminuirá las responsabilidades y obligaciones del oferente, bajo un eventual contrato. Cualquier modificación o actualización del equipo y asociados, a los valores predeterminados, serán proporcionados por el oferente sin ningún costo extra para el comprador, dentro del período esperado de funcionamiento del sistema.
- 5.15 Si el funcionamiento o el uso de equipo/materiales no cumplen con las especificaciones técnicas o con las características de efectividad requeridas, el comprador tendrá el derecho para operar y usar tal material o equipo, hasta que ellos puedan retirarse del servicio para reparación de tales defectos, errores, u omisiones y sean reemplazados por todo o una parte, si es el caso.
- 5.16 Durante el periodo de garantía, si cualquier equipo, o una parte del mismo, falla y este equipo o componente no está incluido en la lista de partes de repuesto recomendado por el oferente, el oferente, previo al reemplazo del equipo o componente, proporcionará dicha parte o componente como parte de repuesto, sin costo para el comprador.
- 5.17 El periodo de garantía empezará después de que el equipo haya sido recibido y probado en el sitio, además de comisionado y aceptado por el comprador, libre de cualquier falla o defecto, funcional u operacional.

6. ASIGNACIÓN DIARIA DE SUBSISTENCIA (DSA)

La propuesta del oferente incluirá el costo de pasajes aéreos, seguro médico de viaje y DSA (basado en lo que dispone para estos casos la Entidad compradora), para todos los beneficiarios, participantes en las actividades de: Revisión y Aceptación de la SDD, Pruebas de Aceptación en Fábrica (FAT), Entrenamiento en Fábrica (FT) u otro viaje que pueda ser necesario. El valor correspondiente a las DSA mencionadas, será cancelado a los beneficiarios por el Contratista.

7. DECLARACIÓN DE TRABAJO

- 7.1 Durante el período precontractual, es mandatorio que el oferente visite los sitios de la instalación, por sus propios medios, para evaluar y determinar el detalle de cada sitio y el alcance del trabajo. La falta de conocimiento de las condiciones locales no absolverá a ningún Oferente y eventual Contratista a cumplir con los requerimientos u obligaciones contraídas, respectivamente. Todas las visitas del sitio serán coordinadas por el comprador.
- 7.2 En la Documentación de apoyo del Oferente, se incluirá un reporte detallado de la visita y estudio preliminar de sitio.
- 7.3 El Contratista suministrará, instalará, probará y comisionará, todos los sistemas, equipos y servicios asociados a cada uno de los ítems objeto del contrato:

SISTEMA DE MULTILATERACIÓN PARA xxxxxxxxx

- 7.4 El Oferente, presentará un cronograma en segmentos semanales e incluirá las siguientes actividades como mínimo:

- Estudio de sitio;
- Presentación y Aprobación del Documento de Diseño Final del Sistema (SDD System Design Document) en el lugar de integración: que incluya: Estudio de sitio, Configuración final del sistema, Obras Civiles y de instalación, planos constructivos, diagramas, etc.;
- Período de Fabricación de los Equipos;
- Entrenamiento en Fábrica (FT);
- Pruebas de Aceptación en Fábrica (FAT);
- Embarque(s) del equipo;
- Preparación del sitio y obras civiles;
- Instalación del equipo;
- Entrenamiento en el campo (OJT)
- Pruebas de aceptación en sitio (SAT)
- Verificación en vuelo;
- Comisionamiento y entrega.
- Entrega – Recepción

Durante el proceso de ejecución, el Contratista preparará y presentará un cronograma global del proyecto y lo actualizará cada 30 días.

- 7.5 El Contratista preparará los diseños de obra civil, diagramas y procesos de instalación.
- 7.6 El Contratista obtendrá todos los permisos necesarios para la obra civil, conjuntamente con los de la energía eléctrica, telecomunicaciones, ambiental y otras aprobaciones obligatorias.
- 7.7 El Contratista presentará el programa de entrenamiento en fábrica y en el sitio, para la aprobación del comprador.
- 7.8 El Contratista procederá con las obras civiles según el plan y cronograma aceptados.
- 7.9 El Contratista procederá con las pruebas de las obras civiles y registrará todos los resultados, los cuales formarán parte del reporte final de comisionamiento.
- 7.10 El Contratista preparará y presentará los protocolos de pruebas técnicas de aceptación en fábrica (FAT) y de aceptación final en sitio (SAT) para la aprobación del comprador.
- 7.11 El Contratista efectuará las pruebas técnicas finales (SAT), conforme el protocolo aprobado y registrará todos los resultados, los cuales formarán parte del reporte final de comisionamiento.
- 7.12 En lo aplicable, el Contratista se someterá a vuelos de verificación y demostrará que todos los requerimientos técnicos establecidos en el presente documento y en las normas aplicables, están dentro o exceden esos requerimientos.
- 7.13 El Contratista presentará un reporte final, relacionado con las obras civiles, instalaciones, prueba técnicas en el equipo y de vuelo, entrenamiento. También es mandatorio presentar al final un libro de obra de todas las construcciones civiles.
- 7.14 El Contratista entregará los manuales de operación y mantenimiento; diagramas basados en los diseños finales y condiciones de comisionamiento.
- 7.15 El Contratista será totalmente responsable por el diseño, selección de materiales y componentes, construcción y técnicas de fabricación; para asegurar la integridad global de

los sistemas y la completa compatibilidad entre los elementos mayores y todas las unidades auxiliares; a fin de asegurar el funcionamiento exitoso de todas las instalaciones entregadas.

7.16 La revisión y aceptación del Documento de Diseño Final de Sistema (SDD), se efectuará en el sitio, con la presencia de técnicos del comprador, dentro de los cuarenta días calendario posterior a la recepción del anticipo y tendrá una duración de al menos 3 días hábiles. El Contratista incluirá en la SDD lo siguiente:

- Estudio final del sitio,
- Definición de responsabilidades del comprador y del Contratista,
- Configuración final del sistema,
- Detalle del Alcance del Proyecto para cada Sitio,
- Obras civiles, incluyendo todos los planos constructivos finales a nivel de detalle para las obras de infraestructura objeto del contrato, diagramas de instalaciones eléctricas mecánicas y civiles asociadas,
- Cronograma del Proceso de Fabricación y entrega de los equipos,
- Cronograma de Pruebas de Aceptación en Fábrica,
- Protocolos de Pruebas de Aceptación en Fábrica,
- Procedimiento de liberación de documentos del comprador para la importación a nombre de la Entidad que la compra.
- Programa de Entrenamiento en Fábrica FT,
- Proceso de Instalación, cronograma,
- Programa de Entrenamiento en Sitio OJT,
- Protocolo de Pruebas de Aceptación en Sitio SAT,
- Información para el Protocolo de Pruebas de Verificación en Vuelo, en lo aplicable,
- Matriz de documentos de Aceptación para: Pruebas de Aceptación en Fábrica, Entrenamiento en Fábrica y en Sitio, Pruebas de Aceptación en Sitio y Verificación en Vuelo.
- Documentos de Referencia: Pliegos del Proceso y Oferta del proveedor de bienes y servicios.
- Cronograma General.

8. NIVEL DE ESFUERZO

- 8.1 El oferente demostrará el nivel, competencia y calidad que tiene su personal para instalar, calibrar, probar y mantener los sistemas e instalaciones a ser provistas e instaladas.
- 8.2 El oferente proporcionará el organigrama de la Empresa y el “curriculum vitae” del personal técnico asignado al proyecto.
- 8.3 El oferente debe asignar un número suficiente de personal, con el propósito de ejecutar y evaluar el trabajo dentro del cronograma propuesto.
- 8.4 El Contratista mantendrá su área de trabajo limpia y libre de todo peligro de fuego. Los materiales sobrantes y de desecho, serán retirados en recipientes adecuados, hacia áreas escogidas de antemano y aprobadas por el comprador.

- 8.5 El Contratista será totalmente responsable por cualquier daño causado, por su personal, a la propiedad existente.

SECCION B: SERVICIOS

1. REVISIÓN Y APROBACION DE LA DOCUMENTACION DE DISEÑO FINAL DEL SISTEMA (SDD – System Design Document)

- 1.1 El contratista programará dentro del período de cuarenta días calendario, posterior a la recepción del anticipo, una (1) reunión técnica en el sitio, con una duración de al menos 3 días de trabajo, para la revisión y aprobación del Documento de Diseño Final del Sistema (SDD).
- 1.2 El contratista hará los arreglos requeridos por los representantes del comprador asistan a la ejecución de la revisión y aprobación del SDD. Las reuniones para el SDD se llevará a cabo en la ciudad donde se instalará el sistema.
- 1.3 El oferente especificará en su propuesta, los costos por las actividades asociadas a la SDD.

2. SOPORTE DE MANTENIMIENTO

- 2.1 El Oferente cotizará el costo por mantenimiento correctivo en sitio, para los dos años siguientes al período de garantía, tal requerimiento puede o no estar finalmente incluido en el contrato.
- 2.2 El oferente cotizará los costos por mantenimiento correctivo urgente, para los dos años siguientes al período de garantía, tal requerimiento puede o no estar finalmente incluido en el contrato, para los siguientes tiempos de atención:
- Cuarenta y ocho horas
 - Setenta y dos horas
- 2.3 Dichos costos permanecerán efectivos por un período no menor a 4 años.

3. PARTES DE REPUESTO

- 3.1 El oferente proveerá una lista detallada y valorada de partes de repuestos, que sean necesarios y aparecerá en la tabla de cantidades y precios, conformados por componentes fungibles, unidades y sub unidades funcionales que soportarán a los sistemas y subsistemas de su propuesta.

LOTE				
Repuestos Sistema:				
Partes Repuesto Sistema	No. Parte Fabricante	Cantidad	Costo unitario	Costo Total

- 3.2 Los repuestos serán proporcionados en su empaque original, debidamente protegidos de la humedad a través de elementos deshidratados o silicón. Los repuestos serán etiquetados con su número de parte, identificación y número de unidades contenidas. Cada unidad tendrá el sello de prueba y control de calidad con la fecha de la misma.
- 3.3 El oferente garantizará a través de un Documento, la provisión de partes y repuestos por un período de al menos 10 años posteriores al período de garantía.

4. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

- 4.1 El oferente proporcionará, junto con el equipamiento, dos juegos completos impresos. y uno en medio magnético (CD), de los manuales técnicos del sistema/equipos y de los manuales de mantenimiento en idioma español. Los folletos de los equipos o sistemas pueden ser en inglés.
- 4.2 Todos los manuales estarán de acuerdo al equipo suministrado, incluyendo cualquier enmienda o actualización aplicada a la fecha de entrega.
- 4.3 Los manuales deben contener:
- Teoría del sistema, incluyendo diagramas a nivel de bloques funcionales y de circuitos mayores
 - Operación del Sistema.
 - Procedimientos de instalación.
 - Procedimientos de mantenimiento y detección de fallas.
 - Lista de partes, componentes, con número de parte y fabricante original.

LOTE				
Documentación Técnica del Sistema:				
Documentos	No. Parte	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Juego Manuales (Impresos)		1 por sitio+1 para oficinas regionales		
Juego Manuales (digital)		1por sitio +1 para oficinas regionales		
Costo Total US\$				

5. ENTRENAMIENTO

- 5.1 El Oferente propondrá y cotizará un programa de entrenamiento para:
- Sistema Multilateración de xxxxxxxx:
 - Técnico

- 5.2 Para cada sistema descrito en numeral 4.1, el entrenamiento en fábrica/local y sitio de integración, será impartido por personal técnico del fabricante o del integrador, autorizado por el fabricante, en idioma español y de acuerdo al siguiente cuadro:

Sistema	SISTEMA	CURSO EN FÁBRICA	CURSO EN SITIO (OJT)
1	Sistema Multilateración de xxxxxx:		
	- Técnico	n	N

- 5.3 El programa de entrenamiento cubrirá: la teoría del sistema principal y equipos asociados, instalación, configuración, detección de fallas, mantenimiento preventivo y correctivo, y, administración del sistema.
- 5.4 El entrenamiento será impartido por personal experto del fabricante.
- 5.5 El entrenamiento será programado para ser ejecutado antes del período de instalación de los sistemas.
- 5.6 Se cotizará el entrenamiento en fábrica (FT) ofertado, incluyendo los valores correspondientes a costos de viaje, seguro y las DSA. La duración en días hábiles de entrenamiento. Se adjuntará una copia del resumen del curso propuesto.

Curso en Fábrica	Costo curso + pasajes aéreos	Tiempo días duración	Costo DSA/ alumno	No. Alumnos	Costo Total DSA	Costo total FT
Multilateración xxxxx						
Costo Total US\$						

- 5.7 El Contratista cotizará y efectuará el entrenamiento en sitio (OJT), de una duración no menor a 5 días laborables, para cada sistema descrito en el cuadro, antes de la ejecución de las pruebas de aceptación de los sistemas; el contratista propondrá el sitio de ejecución.

Curso en Sitio (OJT)	Costo curso	Número de Cursos	Tiempo días duración	Costo total OJT
Multilateración xxxxxx				
Costo Total US\$				

6. INSTALACION

- 6.1 El Contratista será responsable por la instalación de todo el equipo, unidades, subsistemas, etc., en el sitio definido por el comprador y acordado durante la visita al sitio.
- 6.2 Todos los materiales de instalación, accesorios y equipo especial, servicios, grupo de trabajo, equipo de prueba y herramientas requeridas, serán suministrados por el Oferente.
- 6.3 El Contratista garantizará que el proceso de instalación se ejecutará observando los más altos estándares de calidad.
- 6.4 El Contratista será responsable por el embarque, bodegaje, transportación, instalación, pruebas y comisionamiento de todo el material y equipo.

- 6.5 Cualquier parte de repuesto proporcionado en el ámbito de este proyecto, pero utilizado para reemplazar los ítems defectuosos encontrados durante las fases de instalación, prueba y comisionamiento, hasta la aceptación final del sistema, serán reemplazados por el Contratista sin recargo y dentro de treinta (30) días.
- 6.6 El oferente especificará en la propuesta el tiempo estimado, el personal requerido y los costos por instalación y comisionamiento del equipo.

Sistema	Tiempo días duración	Costo total Instalación + comisionamiento
Multilateración Catamayo		
Costo Total US\$		

- 6.7 El oferente identificará individualmente a todo el personal de instalación en términos de calidad, experiencia y denominación.
- 6.8 El Contratista será responsable de obtener permiso de trabajo o visas para todo su personal.
- 6.9 El cronograma de instalación y las prioridades serán revisadas y aprobadas durante la ejecución de la SDD.
- 6.10 El plan detallado de la instalación será presentado al comprador durante la ejecución de la SDD, para su aprobación. El plan contendrá toda la información necesaria requerida para instalar correctamente el equipo y la operación inicial del mismo.
- 6.11 El plan de instalación será actualizado para reflejar los cambios realizados al diseño original, diagramas de cableado, instrucciones de instalación y procedimientos de pruebas durante la instalación. El documento se dejará en el sitio luego de completar la instalación.
- 6.12 El Contratista será responsable por la limpieza de los sitios después de concluir con las Pruebas de Aceptación en Sitio.

7. PRUEBAS DE ACEPTACION EN FABRICA (FAT)

7.1 El oferente será requerido para efectuar las pruebas de funcionamiento del sistema completo, en forma previa a cada uno de los embarques programados. Estas Pruebas de Aceptación de Fábrica se realizarán de acuerdo con un Plan de Pruebas de Aceptación en Fábrica preparado y aprobado durante la SDD, e incorporará procedimientos de prueba específicos que demostrarán claramente el cumplimiento del equipo con la especificación técnica en todos los aspectos, generales, operacionales y técnicos.

7.2 Las pruebas de aceptación en fábrica serán obligatorias para los siguientes sistemas:

- Sistema Multilateración de Catamayo:
 - Técnico

Las Pruebas en fábrica, se ejecutarán de acuerdo al siguiente cuadro:

No.	SISTEMA	NÚMERO PRUEBAS FAT	NÚMERO TOTAL TÉCNICOS
1	Sistema Multilateración para xxxxx	1	N

- 7.3 Las Pruebas se basarán en los Protocolos de Pruebas y procedimientos denunciados en la SDD respectiva.
- 7.4 El equipo de prueba utilizado por las pruebas en fábrica será un equipo comercial estandarizado y no será modificado, todo el equipo auxiliar requerido será proporcionado por el fabricante. En el documento FAT se registrará el Equipo de Prueba utilizado, marca, modelo, última fecha de calibración.
- 7.5 La Aceptación en Fábrica se realizará para todo el equipo, hardware, software y repuestos antes del envío. También se verificarán las capacidades funcionales y operacionales del equipo.
- 7.6 Todos los resultados de la FAT serán debidamente registrados y firmados por el Contratista y el Delegado del comprador.
- 7.7 Todas las observaciones acordadas y discrepancias anotadas serán corregidas por el oferente, previo al embarque del equipo. Se documentará la corrección de discrepancias.
- 7.8 El oferente programará las FAT en forma previa al embarque de cada grupo de sistemas y equipos, conforme las definiciones de la SDD correspondiente; Las Pruebas se efectuarán para todos los sistemas listos para el embarque.
- 7.9 El oferente hará los arreglos requeridos por los delegados del comprador, para que asistirán a la ejecución de la FAT.
- 7.10 Las pruebas de aceptación en fábrica serán ejecutadas en la fábrica (caso de fabricantes directos) o en laboratorios de prueba (caso de Integradores) de los contratistas, de acuerdo con los procedimientos aprobados en la SDD. La intención será que las condiciones de los sistemas aceptados en la fábrica se reproduzcan funcionalmente en el sitio.
- 7.11 Las pruebas de aceptación en fábrica serán ejecutadas en presencia de los representantes del comprador, cuyos nombres serán notificados al contratista no menos de tres semanas antes del inicio de las pruebas.
- 7.12 Si las pruebas no satisfacen las especificaciones, los representantes designados por el comprador no firmarán el Certificado de Aceptación en Fábrica, ellos notificarán por escrito inmediatamente al contratista. Las fallas menores que no afecten la eficiencia o funcionamiento del sistema serán aceptadas previa la definición del procedimiento de rectificación y descritas en el documento de aceptación.
- 7.13 Ante la razón del comprador para la no aceptación, el oferente dará declaración de cómo piensa rectificar el equipo para que el comprador pueda repetir las pruebas con los equipos que no cumplieron inicialmente y también con respecto a las partes del equipo afectadas para su rectificación. El oferente correrá con todos los costos asociados de recomprobación FAT (es decir costos de viaje, alojamiento y subsistencia para los participantes representantes del comprador).
- 7.14 Los equipos serán considerados aceptados en fábrica por el comprador cuando se demuestre que la ejecución de las Pruebas de Aceptación es satisfactoria, estén certificadas en los documentos de prueba pertinentes y estén firmados por los representantes designados por el oferente y por los representantes designados por el comprador. Se enviarán tres (3) copias de los registros mencionados al comprador.
- 7.15 El oferente garantizará que todo el equipamiento incluido bajo un contrato eventual, así como sus partes de repuesto, herramientas, equipos de prueba, accesorios y documentación estén disponibles durante la Aceptación en Fábrica, para la inspección, revisión y aprobación por parte del comprador.

7.16 El oferente incluirá en los costos de la FAT, los correspondientes a Subsistencia diaria, seguro y pasajes aéreos para los funcionarios del comprador.

Pruebas de Aceptación en Fábrica	Costo de Pruebas	Tiempo días duración	Costo día DSA por dos personas	Costo Total DSA	Número de FAT	Costo total Pruebas de Aceptación en Fábrica
Multilateración						
Costo Total US\$						

8. PRUEBAS DE ACEPTACIÓN EN SITIO (SAT)

- 8.1 La SAT contemplará una serie de pruebas para confirmar que los requerimientos y especificaciones técnicas se cumplen al estar dentro del entorno de instalación en el sitio y en la región de información de vuelo del país que compra. Esta se iniciará después de que todas las instalaciones se hayan completado.
- 8.2 El Contratista, diez días antes del inicio de pruebas de aceptación en sitio (SAT), entregará al comprador el cronograma de pruebas. El comprador notificará al Contratista su decisión dentro de los tres días posteriores.
- 8.3 Las Pruebas se basarán en los Protocolos de Pruebas y procedimientos denunciados en la SDD respectiva.
- 8.4 El Contratista demostrará en la SAT, que todo el equipamiento, repuestos, manuales, infraestructura y servicios proporcionados dentro de este proyecto, cumplen con las especificaciones y requerimientos técnicos.
- 8.5 Las deficiencias menores identificadas durante la SAT, se corregirán en un plazo de treinta días y se registrarán en el documento de Aceptación Final del sistema.
- 8.6 El Contratista proporcionará todo el equipo de prueba requerido para la SAT. Todo el equipo utilizado durante estas pruebas estará debidamente calibrado y comprobado para el efecto. Se registrará el Equipo de Prueba utilizado, marca, modelo, última fecha de calibración.
- 8.7 Las características del sistema que no sean evaluadas por las pruebas físicas, serán establecidas por análisis.
- 8.8 Para el sistema de multilateración, el oferente coordinará y participará activamente en los procesos de verificación en vuelo, y será responsable por los ajustes y calibraciones requeridas antes y durante el vuelo mencionado.
- 8.9 Todas las pruebas recomendadas en el Manual de Pruebas de Ayudas a la Navegación, Doc. 8071 de la OACI, se llevarán a cabo durante la verificación aérea del sistema de multilateración. Se pueden efectuar pruebas adicionales, como sean requeridas, para garantizar la integridad de las señales a lo largo de las rutas operacionales y/o de aproximaciones.
- 8.10 La contratista proporcionará una aeronave para la calibración en vuelo, con tripulación y personal de tierra calificado, libre de costo, con un máximo de diez (10) horas de vuelo.
- 8.11 Todos los resultados de la SAT serán debidamente registrados y firmados por el Contratista. Estos resultados formarán parte de la aceptación de la instalación y de los registros de cada estación.
- 8.12 El equipo que no sea satisfactorio en las Pruebas de Aceptación de Sitio establecidas anteriormente, no será aceptado.

- 8.13 Entrega final: Los representantes del comprador, llevarán a cabo la aceptación final del trabajo si y solo si, todos los requerimientos de esta especificación hayan sido completados, el reporte de entrega haya sido recibido y cuando todas las deficiencias registradas hayan sido corregidas.

SECCION C: ENTORNO Y CONDICIONES DE SERVICIO

1. ENTORNO

- 1.1 Los sistemas, equipos y unidades auxiliares, serán diseñadas para operación continua bajo las siguientes condiciones ambientales:

- Temperatura:
 - o Equipo Electrónico : -10°C a +55°C
 - o Equipo Irradiante : -20°C a +70°C
- Humedad Relativa : Sobre 90%
- Velocidad del viento : Sobre 160 km/h
- Elevación: Hasta 4.000 m, msnm.
- Lluvia: 50 milímetros por hora.
- Terremotos: La infraestructura, se diseñará para resistir sismos clase D, según la tabla del código de la construcción internacional 2000.
- Rayos: Los sistemas de vigilancia y telecomunicaciones, se equiparán con protecciones contra rayos (para una Probabilidad de ocurrencia del rayo de 0.243 por el km² por año).
- Radiación solar: Los componentes y equipos de los sistemas instalados a la intemperie, deben resistir la exposición directa de la radiación solar continua (Irradiación solar pico=1148 W/m² a una reflectancia de primer plano de 0.30).
- Resistencia a los UV: Los componentes y equipos de los sistemas instalados a la intemperie, como radomos de antenas, gabinetes o cubiertas, se fabricarán para resistir UV durante por lo menos 15 años sin partirse, romperse o pelarse.
- EMI / EMC: MIL-STD-461A o IEEE equivalente / ANSI / el EN / UL (por ejemplo EMC Directive 89/336/EEC).
- Ruido acústico: 90 dBA sostenido (Leq)
- Presión atmosférica (ASL): Hasta 3.000 m.
- Tamaño de granizo No-destructivo: 12,5 mm.

- 1.2 El enfriamiento se realizará preferentemente por convección y se asegurará que todos los componentes operen dentro del rango de su especificación.

- 1.3 Se tomarán las precauciones adecuadas para prevenir un aumento significativo de temperatura con el gabinete de operación y transmisores en reposo, así como sus elementos de antena, debido al incremento de temperatura por radiación solar.

1.4 Las condiciones climáticas en el Ecuador pueden producir alto efecto corrosivo en todos los equipos expuestos. Todos los equipos suministrados y sus componentes eléctricos y electrónicos deberán ser protegidos para:

- Corrosión por vapor de agua;
- Corrosión por salinidad del ambiente;
- El ingreso de arena y polvo (sobre 150 micrones), bichos y gases corrosivos.

1.5 El oferente declarará el proceso utilizado para lograr la protección del equipo y unidades asociadas. También indicará el nivel de protección suministrado.

2. ENERGÍA DE ENTRADA

2.1 Todo el equipo será operado desde la línea comercial local. La fuente eléctrica primaria será de: 120/208 VAC +/-10%, 60 Hz +/- 5%, 4 hilos ; o 220VAC de fase.

2.2 Se dará entera consideración a la fluctuación y transientes de la energía y se proporcionarán e instalarán un número adecuado de protectores o supresores, para lograr un alto grado de protección. Se proporcionará un UPS a cada estación de multilateración y estación central.

2.3 En caso de falla de la energía primaria, el equipo se alimentará con energía proveniente de un sistema de generación eléctrica auxiliar en los aeropuertos y estaciones el comprador, donde se dispone de generación de energía de emergencia a través de un dispositivo de transferencia automática.

3. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA /PUESTA A TIERRA

3.1 El equipo deberá operar en un entorno electromagnético diverso sin sufrir o causar degradación inaceptable de efectividad, como resultado de una emisión o respuesta desde cualquier fuente electromagnética.

3.2 Los equipos se conectarán a tierra para minimizar la radiación y/o conducción de emisiones, minimizar la susceptibilidad para radiar y/o conducir las emisiones y minimizar los riesgos de electroshock, al personal técnico principalmente.

3.3 Todos los componentes deben estar protegidos de sobre tensiones eléctricas (ej. descargas atmosféricas, sobre voltajes, aumento y disminución, descargas electrostáticas, etc.). Los cables provenientes del equipo deben estar protegidos y terminados adecuadamente.

3.4 Los cables del equipo estarán blindados y terminados adecuadamente. Se usarán filtros de EMI/FI conforme se requiera. También se usarán, conforme se requiera, pares trenzados, doble blindaje, etc.

3.5 Se conectarán a tierra adecuadamente las LRU's y los gabinetes del equipamiento. Los paneles frontales, posteriores y laterales, y las puertas proporcionarán el efecto de "jaula de Faraday".

- 3.6 Correas de malla de aterramiento: unirán y blindarán las entradas de los filtros y los filtros en-línea, además, las empaquetaduras conductivas se usarán como pueda requerirse para blindaje eléctrico.
- 3.7 Los sistemas de puesta a tierra de todas las edificaciones, equipos y sistemas radiantes, deberán estar interconectados. Deberán tener la impedancia más baja posible con respecto a la conexión ideal de tierra ($Z_0 < 5 \text{ ohm}$). La impedancia debe ser medida y registrada por el proveedor.
- 3.8 Los cables de energía, control y comunicaciones y los cables de RF, donde sea aplicable, se alojarán en ductos independientes.
- 3.9 La conexión a tierra se efectuará utilizando componentes adecuados para cada sitio, conforme a las condiciones de conductividad del terreno, de tal manera que aseguren el valor de impedancia solicitado en el numeral 3.7. Se especificará el tiempo en que la instalación de tierra mantendrá el valor indicado.
- 3.10 El diseño se orientará en base a los riesgos eléctricos susceptibles e identificados en la norma IEEE 802.3 Ethernet con respecto al contacto directo entre los componentes de comunicación y control y los circuitos eléctricos o iluminación; la acumulación o aumento de carga estática en componentes y cables de comunicación; transientes acopladas hacia los cables de comunicación y control; y las diferencias de potencial entre las tierras existentes.
- 3.11 Se utilizará cable de cobre de diámetro (por ejemplo: #4 AWG o más, como sea requerido por la instalación específica) para conectar el sistema/equipo con la tierra central.
- 3.12 Se usarán dispositivos de protección de carga (SPD), también conocidos como Supresores de Transientes de Voltaje TVSS. El Supresor será del tipo auto restauración y totalmente automático. Los Dispositivos de Protecciones contendrán fusibles de seguridad térmicos y de corto el circuito.
- 3.13 Se aplicarán las mejores normas de práctica comercial como IEC, IEEE, ANSI, NFPA, UL, etc.
- 3.14 El oferente, incluirá en su propuesta los sistemas de tierra para el Sistema de Multilateración.

4. PROTECCIONES CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

- 4.1 El oferente dirigirá el estudio necesario para determinar el tipo de medios a ser usados en la protección de los equipos y sistemas radiantes contra las descargas por relámpagos o rayos. Se prestará particular atención a las características de tormentas eléctricas de la zona.
- 4.2 El oferente incluirá en su oferta protecciones contra descargas atmosféricas para el Sistema de Multilateración.

5. REQUERIMIENTOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

- 5.1 El equipamiento se instalará en gabinetes estándar, los gabinetes serán fabricados de acero estructural prensado a prueba de óxido o de aluminio. En cualquier caso, deberá cumplir con la característica: a prueba de óxido.

- 5.2 El equipo estará bien protegido para evitar el ingreso de polvo, insectos y bichos. Si son esenciales aberturas para el refrescamiento, deberán estar protegidas adecuadamente con mallas de metal completamente garantizadas para el efecto.
- 5.3 El montaje de todos los componentes y sub-ensambles serán lo suficientemente fuertes para reducir al mínimo la necesidad de dismantelar y separar el embalaje de tales artículos para transporte.
- 5.4 Todas las pantallas de lecturas de medición o estado se instalarán de manera que puedan leerse con facilidad y exactitud, por un técnico que opere cómodamente los controles asociados.
- 5.5 El número de controles usados en el equipo será el mínimo necesario para asegurar una operación satisfactoria. Todos los controles variables serán proporcionados con llaves seguras o por accesos de códigos seguros, apropiados para prevenir ajustes involuntarios. Todos los enchufes y cajetines serán polarizados o diseñados de tal manera que sea imposible conectarlos de forma incorrecta.
- 5.6 Todas las terminaciones y arreglos fijos se diseñarán para permitir el fácil retiro y reemplazo de unidades modulares y sub-ensamblajes, y se fabricarán para resistir su uso frecuente sin deterioro.
- 5.7 Todas las terminaciones de cableado, como en un terminal, tapón o enchufe, se marcará claramente de acuerdo con las designaciones pertinentes del circuito. Se mantendrán las tapas de seguridad para potenciales de más de 50 voltios.
- 5.8 El equipo eléctrico cumplirá con el Código Eléctrico Nacional y de no disponerse de norma o requisito, puede hacerse referencia a las normas o requisitos de (IEEE, ANSI, UL).
- 5.9 Si son necesarios ajustes en ciertos circuitos impresos (PCBs), estos serán accesibles desde el panel frontal, sin necesidad de tarjetas de extensión.

6. REQUERIMIENTOS DE LOS COMPONENTES

- 6.1 El número de componentes de diferentes tipos, se conservará al mínimo.
- 6.2 En circuitos críticos se usarán solo componentes de alta estabilidad.
- 6.3 Todos los componentes sellados y encapsulados (ej. transformadores) se colocarán firmemente en sus propios montajes y no tendrán cera, brea, etc. para ubicarlos en cajas cerradas.
- 6.4 Cuando los componentes sean de fabricación externa o sean de diseños inusuales, el oferente indicará claramente el nombre del fabricante y mantendrá una garantía de disponibilidad de suministro continuo o reemplazo, para cualquier componente o equivalente, por doce (12) años posteriores a la garantía.
- 6.5 Se proporcionará protección contra falla del componente debido al desajuste inadvertido del equipo.

7. EQUIPO DE PRUEBA

- 7.1 El oferente cotizará y especificará en la propuesta el equipo de prueba mínimo requerido para cada uno de los sistemas, de acuerdo a su experiencia o a la especificación técnica si se la hace, y conforme la siguiente tabla:

Equipo	Marca	Modelo	Cantidad	Descripción y Especificación	Costo
Costo total equipo de prueba US\$					

7.2 Todo el equipo de prueba será entregado con la documentación técnica correspondiente de manejo y mantenimiento, el certificado de calibración con la fecha claramente registrada, el calendario de mantenimiento preventivo y de calibración, y la garantía técnica, para un período de dos años contados a partir de la fecha de entrega-recepción, indicando la oficina local para asistencia técnica.

SECCIÓN D

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL MLAT

1.1 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA

- 1.1.1 Los sistemas propuestos se diseñarán e implementarán para soportar Vigilancia y Aproximación de aeronaves en el sector XXXXX asociado al Aeropuerto de YYYY.
- 1.1.2 Se espera que el periodo de vida útil del Sistema MLat, no sea menor a doce (12) años. Por consiguiente, el nivel de la tecnología actual que se use en el equipo y sus sistemas auxiliares será considerado al evaluar las ofertas.
- 1.1.3 Los equipos representarán el "State of The Art", estarán contruidos con unidades y subunidades, cada una de las cuales serán fácil y rápidamente reemplazables por una persona. Se requiere que la construcción sea modular, tipo "Plug-in", para permitir el retorno rápido del servicio. El número de componentes individuales fijos dentro de los gabinetes de los equipos del sistema MLat. del tipo "no-plug-in" será mínimo, para reducir la necesidad de reemplazo de componentes en el campo.
- 1.1.4 Los equipos serán de diseño reciente, con alta fiabilidad (Reliability) y bajo consumo de energía. Los detalles de fiabilidad, disponibilidad (Availability) y figura de mantenibilidad (Maintainability) deben declararse claramente en la oferta.
- 1.1.5 Se proporcionará el equipo con un Transponder para baliza de referencia. Todas las estaciones del sistema MLat, trabajarán a través de un UPS central proporcionado por el contratista. El UPS tendrá una autonomía de 30 minutos en caso de falla de la fuente de poder principal y debe tener capacidad de auto-diagnóstico.
- 1.1.6 Los Equipos del Sistema MLat, estarán equipados con capacidad BITE (Built in Test Equipment), capaz de identificar las fallas del sistema y la degradación de la actuación, a nivel de "Single Replaceable Unit (SRU) y de "Line Replaceable Unit" (LRU). El BITE del Sistema ejecutará demandas individuales o periódicas de estado. Los subsistemas a nivel de LRU/SRU informarán de la falla y/o degradación de actuación a las entidades del sistema local o remoto de supervisión.
- 1.1.7 El Sistema de BITE proporcionará la habilidad de seleccionar y reportar toda clase de eventos, examinar el estado de los diferentes de componentes, y proporcionará la ayuda de diagnóstico para el análisis de datos relevantes para cada falla detectada. El informe de los

resultados de una falla puede usarse para ayudar en la detección, monitoreo y corrección de tendencias de falla.

- 1.1.8 Se proporcionará una inspección de estado jerarquizada al personal de mantenimiento, administradores del sistema y operadores, en base a un sondeo periódico de los componentes supervisados (Hardware, Software, Interfaces, comunicaciones, etc.) para establecer el estado operacional, o un reporte no solicitado de estado por ocurrencia de un evento, proveniente de las LRU/SRU, y actualización de la vista de estado, de cómo los reportes de eventos son recibidos y validados.
- 1.1.9 Todos los informes, solicitados y no solicitados, se guardarán para determinar los problemas repetitivos, calcular el MTBF y MTBO.
- 1.1.10 La presentación de eventos recibidos será proporcionada para indicar cuando estos ocurren o para recuperar los eventos guardados previamente dentro de un período de tiempo.

1.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1.2.1 Configuración Básica

- 1.2.1.1 Estación de Presentación de Datos para Vigilancia (EPDV), para uso del ATC.
- 1.2.1.2 Estación Central de Proceso de los Datos (ECPD).
- 1.2.1.3 Estación Receptora Primaria (ERP).
- 1.2.1.4 Estaciones Receptoras Secundarias (ERS)
- 1.2.1.5 Estación Interrogadora (EI)
- 1.2.1.6 Sistema de Tiempo.
- 1.2.1.7 Enlaces de datos entre Estación Central, Receptoras e Interrogadora.
- 1.2.1.8 Todas las Estaciones tendrán sistemas locales para Gestión y Monitoreo y Mantenimiento Remoto.
- 1.2.1.9 Enlaces de datos hacia las Oficinas ATC.

1.2.2 Redundancia

Como mínimo, debe tener redundancia en los siguientes subsistemas, el contratista deberá garantizar una operación continua:

- 1.2.2.1 Estación Central
- 1.2.2.2 Estación Interrogadora
- 1.2.2.3 Sistema de tiempo
- 1.2.2.4 Equipos de recepción
- 1.2.2.5 Líneas de Comunicación/LAN

1.2.3 Configuración Básica de las Estaciones

- 1.2.3.1 Estación de Presentación de Datos para Vigilancia (EPDV)
- 1.2.3.2 Recepción de Datos en la EPDV.
- 1.2.3.3 Estación Central de Procesamiento de Datos (ECPD)
- 1.2.3.4 Recepción y Transmisión de Datos desde/hacia la Estación Interrogadora

- 1.2.3.5 Recepción y Transmisión de Datos desde las Estaciones Receptoras
- 1.2.3.6 Transmisión de Datos para las Oficinas ATC mediante "splitter" de 6 salidas.
- 1.2.3.7 Estación Receptora Primaria (ERP)
 - Antena
 - Receptor
 - Procesador de Datos Local
 - Transmisión de los Datos de las ERS en forma coordinada a la ECPD
- 1.2.3.8 Equipo Informático suficiente, tipo COTS, con interface gráfica, LAN's.
- 1.2.3.9 Estación Receptora Secundaria (ERS)
 - Antena
 - Receptor
 - Procesador de Datos Local
 - Transmisión de los Datos a la ERP
- 1.2.3.10 Estación Interrogadora (EI)
 - Antena
 - Transmisor. Configuración 1 + 1
 - Procesador de Datos Local
 - Transmisión de los Datos a la ECPD

1.3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS

1.3.1 Capacidad/Características de los Blancos

- 1.3.1.1 Blancos Deseados: Se establecerá claramente la capacidad del MLAT para cumplir con los siguientes requerimientos:
 1. El MLAT debe ser capaz de detectar todas las aeronaves que tengan un transponder en modo A/C y S y mensajes ADS-B.
 2. Las velocidades mínima y máxima del objeto que puede detectarse debe estar entre 54 Km/h (30 knots) y 1.296 Km/h (700 knots).
 3. Refrescamiento de la señal, cada 1 seg.

1.3.2 Probabilidad de Detección/Validación

- 1.3.2.1 Probabilidad de Detección (Po): En buenas condiciones, se espera una PD de 98% con una tasa de blancos falsos o con errores del 2%, dentro del espacio aéreo considerado.
- 1.3.2.2 Se espera también que:
 1. Blancos Falsos y Validados < 1%
 2. Blancos Incorrectos y Validados < 1%

Considerando que, la señal recibida desde un transponder al sistema podría estar corrompida por una combinación de multitrayectos y/o dos señales simultáneas en el receptor (garble) y/o interferencias maliciosas o no intencionales (jamming). Esto afecta a la exactitud del sistema y la probabilidad de detección correcta, lo que da lugar a blancos falsos o incorrectos.

1.3.3 Resolución y Exactitud

1.3.3.1 En general se requieren que las resoluciones y exactitud para objetos y tiempo sean similares o mejores a los de un Radar Secundario Monopulso (MSSR) o ADS-B. La precisión en el fechado de las señales del sistema deberá ser igual o mejor que 1 nano segundo.

1.3.3.2 Las parámetros de referencia esperados para el MLAT, serán:

1. Exactitud en sentido Horizontal < 20m
 2. Exactitud en sentido Vertical < 40 m
- Se explicará cualquier diferencia con los parámetros deseados

1.3.3.3 El sistema deberá ser capaz de facilitar el cálculo de posición 3D (latitud, longitud y altura) en forma totalmente independiente de la información de altura entregada por la aeronave (modo C), sin embargo, se podrá hacer uso de la altura barométrica enviada por la aeronaves para verificar el cálculo de la posición si se desea.

1.3.3.4 Retardo de señales. Se debe establecer el retardo de la señal entre la antena y el digitalizador. El parámetro de retardo será medido y calibrado durante las actividades de instalación del sistema de multilateración.

1.3.4 Estación de Presentación de Datos para Vigilancia (PDV)

1. Presentación de la situación del tránsito aéreo mediante trazas similares a las de un radar SSR.
2. Cada traza tendrá asociada una etiqueta.
3. Las etiquetas deben contener: Posición, Velocidad, Tiempo.
4. Se podrá visualizar también la trayectoria esperada por movimiento histórico de la aeronave.
5. Podrán separarse las etiquetas.
6. Se podrá establecer la posición de una aeronave.
7. En general se proporcionará información adecuada para el trabajo de control de tránsito aéreo, sin correlación con planes de vuelo pero con mapas de fondo, acercamientos, etc.

1.3.5 Estación Central de Proceso de Datos

1.3.5.1 Proceso de Vigilancia

1. Detectar, identificar y triangular.
2. Establecer la posición de una aeronave en base a la información recibida
3. Generar la pista del blanco
4. Verificar y validar los datos
5. Seguimiento de Blancos. Deseable que el seguimiento este basado en IMM (Interactive Models - Filtro Kalman)
6. Capacidad de procesar al menos 200 vuelos simultáneamente
7. Entregar los datos de vigilancia en Asterix.
8. Actualizar la pista. Ciclo: Iteración y mezclado, predicción y actualización.
9. Controlar a la Estación Interrogadora y las líneas de comunicaciones
10. Controlar a las Estaciones Receptoras y las líneas de comunicaciones
11. Coordinar todo el sistema de MLAT

1.3.5.2 Proceso de Gestión:

1. Supervisión.
 - Vigilancia de los principales parámetros del sistema (rango de tolerancia)
 - Alarmas de integridad.
 - Avisos de Mantenimiento, etc.
2. Control
 - Acceso a estaciones de recepción para ejecución de las acciones sobre el funcionamiento de sus componentes.
 - Acceso a las configuraciones de los componentes.
 - Configuración a un estado previo de funcionamiento normal, etc.
3. Mantenimiento Local remoto
 - Diagnóstico de fallas a nivel de LRU
 - Registro de fallas con datos relevantes
 - Seguimiento de variación de parámetros de funcionamiento, etc.
4. Gestión
 - Capacidad de manejar una ERP y seis (6) o mas ERS
 - Almacenamiento de datos de (ERP, ERS, EI, etc) por 1 año para ERP/EI y seis meses para ERS
 - Arranque del sistema, menor a 5 minutos
 - Reportes cortos en menos de 30 segundos

- Reportes detallados en menos de 2 minutos
- Mapas de espacios aéreos y rutas configurables

5. Fallas

- Automáticamente detectadas >90% del total de fallas
- Solo en una LRU < 80% del total de fallas
- En dos o más LRU < 10% del total de fallas

1.3.6 Estaciones Receptoras

Estación Primaria (ERP)/ Secundaria (ERS)

- Antena — Frecuencia de Trabajo: 1.090 MHz $\pm$ 5 MHz
- Antena — Dipolo con radome de protección
- Antena — Omnidireccional con polarización vertical
- Receptor — Frecuencia de Trabajo: 1.090 MHz $\pm$ 0,05 MHz
- Receptor — Sensibilidad tangencial: -70 dBm a la entrada
- Receptor — Margen dinámico: 70 dB
- Proceso — Recibe y demodula señales en Modos SSR A/C/S y mensajes ADS-B
- Proceso — Prepara las señales para enviarlas a la ECPD/ERP

1.3.7 Estación Interrogadora (EI)

- Antena — Frecuencia de Trabajo: 1.030 MHz $\pm$ 5 MHz
- Antena — Dipolo con radome de protección
- Antena — Omnidireccional con polarización vertical
- Transmisor — Frecuencia de Trabajo: 1.030 MHz $\pm$ 0,01 MHz
- Transmisor — Rango de Potencia de salida: 30-18 dBw (en pasos de - 3dBw)
- Transmisor — Rechazo de Espurias: - 60 dBm o mejor
- Transmisor — Retardo en modulación: menor a 1 μ seg.
- Transmisor — Inestabilidad en modulación: menor a 0,03 μ seg
- Transmisor — Rango de Frecuencia de Repetición de Pulsos: 100-450 Hz
- Transmisor — Entrelazados de modos: Programable
- Proceso — Facilidad de configuración, control y supervisión
- Proceso — Posibilidad de sectorización
- Proceso — Señales de coordinación se envían a la ECPD

1.3.8 Sincronización de Estaciones Receptoras

Debido a la orografía del terreno sobre el que se desea tener cobertura de vigilancia, es necesario facilitar el despliegue de estaciones receptoras para mejores resultados, por lo

cual, se preferirá que el sistema utilice lo que se define como “Common view GNSS” para la sincronización de las estaciones receptoras.

1.3.9 Parámetros del Sistema: Central de Datos/ Receptoras/Interrogadora

- **MTBF** > 40.000 horas
- **MTTR** > 1 hora promedio

1.3.10 Disponibilidad

Debe especificarse la figura de disponibilidad del sistema, basado en la redundancia de los componentes del mismo. También debe especificarse las figuras de disponibilidad de equipos instalados y en operación a la fecha de presentación de la propuesta.

1.4 INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

El Oferente tendrá a su cargo:

- La instalación y puesta en servicio del equipamiento completo, objeto de la presente especificación.
- La configuración y habilitación de los servicios, en las distintas posiciones de interrogación, recepción y visualización, conforme los requerimientos operativos.
- Los materiales de instalación necesarios para cumplir con lo establecido en el párrafo anterior, serán provistos por el Oferente.
- Los trabajos de instalación y puesta en marcha en el sitio, responderán a las mejores prácticas de ingeniería y no perturbarán de ningún modo el normal desarrollo de los servicios de comunicaciones y tránsito aéreo prestados en el sitio. Si hubiera alguna necesidad de interrumpir un servicio en particular, esto se hará en horas y días previamente establecidos y con conocimiento y autorización de la Torre de Control de Catamayo.
- El oferente proporcionará la nomina del personal con sus identificaciones individuales y de los vehículos con sus datos de registro, que realizarán los trabajos necesarios para el ingreso de los equipos, distribución e instalación de los mismos conforme lo exigido en esta especificación, con una anticipación de 10 (diez) días a la fecha de iniciación de esas actividades, a fin de obtener los permisos que correspondan.
- Los trabajos de instalación incluirán, según corresponda:
 - a. Instalación total del equipamiento y elementos accesorios.
 - b. Puesta en funcionamiento de las unidades instaladas.
 - c. Ajuste del equipamiento instalado.
 - a. Configuración del equipamiento.
 - b. Habilitación de los servicios.

Los trabajos de instalación y puesta en marcha de los servicios de la Torre de Control de Catamayo, deberán formar parte de un Plan de Transición que será elaborado por el Oferente y puesto a consideración y aprobación del Contratista, previo al comienzo de esos trabajos.

1.5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA

1.5.1 Introducción

El Oferente entregará la documentación técnica y operativa de los sistemas en lengua castellana. Esta documentación contendrá la información necesaria para operar y mantener en forma eficiente todos los sistemas y sus subsistemas constitutivos, y proporcionar al Contratista una adecuada descripción de todos esos elementos. El Oferente garantizará la validez y exactitud de toda la información técnica hasta la recepción definitiva y realizará todas las correcciones que resulten de modificaciones originadas durante la instalación.

1.5.2 Descripción de la documentación técnica. La documentación técnica estará compuesta por:

- a. Manual técnico de cada Servicio (arquitectura y funciones)
- b. Manuales de Equipos
- c. Manuales de Operación

Se deberán entregar tres juegos de cada uno de los manuales descritos, por cada sistema a proveer, uno en papel y dos en medio magnético.

1.5.2.1 Manual técnico del Servicio

El manual incluirá:

- a. Descripción general de la Estación Interrogadora y Receptora, Centro de Procesamiento
- b. Instalación, configuración y operación
- c. Descripción funcional
- d. Mantenimiento preventivo y correctivo
- e. Listado de equipos
- f. Planos conforme a obra, incluyendo diagrama de cableado y de conjunto.

1.5.2.2 Manual de equipos

El manual de equipos deberá contener la información necesaria para la correcta operación y mantenimiento del sistema.

1.5.2.3 Manual de operación

El manual de operación deberá contener toda la información necesaria sobre la correcta operación de los equipos. Contendrá en forma detallada todos los pasos a seguir para cada una de las funciones operativas a ejecutar, indicando el modo de alcanzar el resultado esperado.

1.6 GARANTÍA TÉCNICA Y APOYO POST-VENTA

Desde la Recepción Final del sistema completo se iniciará el periodo de garantía de al menos 24 (veinte y cuatro) meses, mediante el cual, el Oferente garantizará la totalidad de los equipos (hardware y software) entregados y los trabajos ejecutados contra todo defecto de diseño, fabricación o mano de obra (incluidos los vicios ocultos o no percibidos). El soporte post-venta se brindará en lengua castellana.

En virtud que los componentes del hardware (COTS) poseen su propio, y en algún caso diferente, periodo de garantía, ninguna de ellas podrá caducar antes que se finalice con el periodo de garantía del SISTEMA. De ser necesario, el Oferente deberá hacerse cargo ante el Contratista, de mantener vigentes dichas garantías o de reemplazar los componentes que presenten falla.

La Garantía incluye los siguientes servicios con cargo al Oferente:

- a. Reparación en fábrica, de todas las unidades que tengan fallas en este período.
- b. Reemplazo de las unidades que habiendo fallado, no sean reparables.
- c. Coordinar con los fabricantes de terceras partes, la ejecución de las garantías de las mismas.
- d. Asistencia técnica desde fábrica, en días y horario laboral, a través de teléfono, correo electrónico, o algún otro medio propuesto por el Oferente, con técnicos que puedan mantener una conversación relacionada con la falla, en idioma español.
- e. Todos los gastos de envío a fábrica y su devolución al Contratista, incluyendo seguros, fletes e impuestos en origen y en destino, del material que hubiese presentado falla durante el periodo de garantía.

Durante la garantía, cuando la falla total o parcial del SISTEMA penalice el “funcionamiento operativo” del mismo por un tiempo prolongado, se suspenderá el período de garantía todo el tiempo que dure la reparación de la falla y su regreso al estado de “servicio operativo”.

Luego de regresar al servicio operativo, a partir del momento, se reiniciará el reacondicionamiento total del SISTEMA afectado. Si a juicio del Contratista la avería o falla del SISTEMA afectado fuera importante, se le comunicará al Oferente sobre un nuevo período de Garantía, el cual nunca podrá ser mayor que el período original.

El mantenimiento preventivo y correctivo se realizará usando el lote de repuestos propiedad del Contratista, siendo responsabilidad del Oferente la provisión de toda la asistencia técnica

necesaria, la reparación en fábrica de las unidades fuera de servicio y el reemplazo de las que no sean reparables, para mantener en condiciones de operación normal del SISTEMA afectado.

Otro requisito indispensable para dar por finalizado el período de garantía, es que todo el lote de repuestos propiedad del Contratista, y que el Oferente haya utilizado durante este período para las reparaciones, deberá estar completo, con la totalidad de los mismos en servicio y en el lugar de donde fueron retirados para su utilización.

La reparación por garantía del material fuera de servicio estará a cargo del Oferente en el lugar de instalación, se entiende que la re-exportación e importación del material defectuoso así como también su remoción y re-instalación corren por cuenta y cargo del Oferente. El Contratista tendrá a su cargo los trámites de re-exportación y de despacho a plaza del material importado; los gastos de flete, seguro, por depósitos fiscales y trámites administrativos serán a cargo del Oferente.

Sin perjuicio de lo expresado, el Oferente presentará como opcional una extensión de la garantía por un año, todo incluido, manteniendo los criterios establecidos en la presente especificación para los 24 meses de garantía y otra similar a la anterior, que incluya la actualización tecnológica de los dispositivos de HW discontinuados y su integración al sistema.

1.7 HITOS Y RECEPCIONES EN FÁBRICA, PROVISIONAL Y DEFINITIVA

El Oferente, presentará un cronograma general que incluya las siguientes actividades como mínimo:

- a. Estudio de sitio;
- b. Presentación y aprobación de documentación de diseño final del sistema (SDD) que incluya: Estudio de sitio, Configuración final del sistema, Obras civiles y de instalación, planos constructivos, diagramas, etc.;
- c. Fabricación de los Equipos y Configuración del Software;
- d. Entrenamiento en fábrica;
- e. Pruebas de aceptación en fábrica (FAT);
- f. Embarque del equipo;
- g. Preparación del sitio y obras civiles;
- h. Instalación del equipo;
- i. Entrenamiento en el campo (OJT)
- j. Pruebas de aceptación en sitio (SAT)
- k. Comisionamiento y entrega.
- l. Entrega – Recepción

Durante el proceso de ejecución, el Contratista preparará y presentará un cronograma global del proyecto y lo actualizará cada 30 días. Los hitos en el proceso del proyecto se iniciarán con la firma de contrato y recepción del anticipo. Los siguientes hitos serán:

1.7.1 Documento de Diseño del Sistema (SDD)

El Contratista designará dos (2) especialistas para la revisión y aprobación del SDD y, para el efecto, se ejecutarán las siguientes actividades:

- o Visita al sitio de instalación para definir los detalles operativos y técnicos
- o Elaboración del borrador del Diseño Final, con Ingeniería de Detalle
- o Revisión del Documento Final, con sistemas similares que demuestren los objetivos a alcanzarse.

1.7.2 Recepción en Fábrica

El Contratista designará tres (3) especialistas para ejecutar las Pruebas de Aceptación en Fábrica (FAT), y asegurar el cumplimiento de los parámetros y funcionalidades especificadas en el presente documento. Para cumplir con lo mencionado, el Oferente deberá entregar al Comprador los cronogramas y protocolos de pruebas para su análisis y aprobación.

Los gastos que por alojamiento y transporte (ida y vuelta desde Catamayo), pasajes clase económica, seguros de salud, viáticos, etc., que se originen a efectos de llevar adelante las Pruebas de Aceptación en Fábrica (FAT), que no deberá durar menos de dos semanas, estarán a cargo del Oferente.

Las pruebas de aceptación en fábrica serán en presencia de los representantes del comprador, cuyos nombres serán notificados al contratista no menos de tres semanas antes del inicio de las pruebas.

Si las pruebas no satisfacen las especificaciones, los representantes designados por el comprador no firmarán el Certificado de Aceptación en Fábrica, ellos notificarán por escrito inmediatamente al contratista. Las fallas menores que no afecten la eficiencia o funcionamiento del sistema serán aceptadas, previa la definición del procedimiento de rectificación y descritas en el documento de aceptación.

Si los representantes del comprador no aceptan el resultado de las pruebas, el oferente explicará cómo piensan resolver las dificultades encontradas a fin de que se puedan repetir las pruebas con los equipos que no cumplieron inicialmente. El oferente correrá con todos los costos asociados de re-comprobación en una nueva FAT (es decir costos de viaje, alojamiento y subsistencia para los participantes representantes del comprador).

Los equipos serán considerados aceptados en fábrica por el comprador si y solo si, se demuestra un funcionamiento y estabilidad satisfactoria en las Pruebas de Aceptación

ejecutadas. Se generará un documento al respecto, el cual será firmado por el representante del oferente y los representantes del comprador. Se enviarán tres (3) copias de los registros mencionados al comprador.

El oferente garantizará que todo el equipamiento incluido bajo un contrato eventual, así como sus partes de repuesto, herramientas, equipos de prueba, accesorios y documentación, estén disponibles durante la Aceptación en Fábrica, para la inspección, revisión y aprobación por parte del comprador.

1.7.3 Recepción Provisional

El Comprador procederá a la Recepción Provisional de cada uno de los subsistemas mencionados en la presente especificación técnica, una vez que se verifique:

- a. La entrega del sistema totalmente instalado y funcionando, de acuerdo a lo especificado.
- b. La entrega de todos los equipos y materiales necesarios para cumplir con el objetivo deseado a presente y futuro, excepto los de consumo normal.
- c. La entrega de toda la documentación técnica.
- d. La ejecución de las pruebas, previamente acordadas, que permitan determinar el correcto funcionamiento de los subsistemas provistos y la correcta funcionalidad de los servicios. Para cumplir con lo mencionado, el Oferente deberá entregar previamente los cronogramas y protocolos de pruebas para análisis y aprobación por parte del Comprador.
- e. La entrega en forma documentada de las licencias de todo el software propietario y de terceros, para permitir una eventual reinstalación del sistema.
- f. Las exigencias mencionadas en esta especificación a cumplirse antes de finalizar dicho evento.

1.7.4 Recepción Definitiva

Se efectuará con posterioridad a los dos (2) meses de la Recepción Provisional y siempre que se verifique que:

- a. Se hayan finalizado eventuales trabajos que quedaron pendientes en la Recepción Provisional y que el resultado haya sido el esperado.
- b. Que el sistema instalado en su totalidad, haya funcionado normalmente y de manera estable, durante el período previsto.

1.8 REDES

Infraestructura de redes completa para el sistema, con cableado estructurado y capacidad de al menos 100Mb. Es deseable una LAN Ethernet común.

1.8.1 Cables y otros componentes menores.

Todos los cables, conectores y otros herrajes, se proporcionarán en forma completa y suficiente para el proyecto.

1.9 REQUERIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

1.9.1 Niveles de mantenimiento:

1.9.1.1 El Nivel I consistirá de la detección de fallas en el Modulo Reemplazable Elemental (Lowest Replaceable Module - LRM) y rehabilitación del servicio al reemplazar el LMR en falla. Los repuestos de Nivel 1 permanecerán en el sitio. Un "LRM" es una unidad tal como: tarjetas de circuitos impresos en general, discos magnéticos, impresoras, etc.

1.9.1.2 El Nivel 2 consistirá en el asilamiento de un componente en falla en un LRM, reemplazando el componente mencionado y probándolo para verificar la acción de reparación.

1.9.2 Cotización de Mantenimiento de Nivel 2

El contratista deberá presentar una cotización para la prestación de nivel 2 de mantenimiento para todas las LRMs especializadas que requieren instalaciones especiales para reparación. La cotización será por un periodo mínimo de 5 años una vez que se termine la garantía inicial de 2 años. En el caso de que las líneas de producción se cierren antes de que expire el periodo de 5 años, el proveedor deberá proporcionar pruebas especializadas y reparación de hardware, además de capacitación, sin costo alguno para el comprador.

El comprador resolverá sobre la conveniencia de incluir en el costo final, la capacidad de Mantenimiento de nivel 2.

1.9.3 Diseño del Mantenimiento

1.9.3.1 El equipamiento especificado a continuación deberá tener unas características de mantenimiento de hardware que permitan reducir los tiempos de reparación mediante la provisión de técnicos con la capacidad para diagnosticar en corto tiempo un fallo, identificar la unidad y reemplazarla rápidamente con el fin de satisfacer los requisitos de disponibilidad. Debe considerarse como fundamental un mantenimiento preventivo mínimo en el diseño del sistema.

1.9.3.2 El contratista deberá presentar un documento de Procedimientos de Mantenimiento recomendando en forma detallada todas las rutinas de mantenimiento preventivo, los equipos de prueba y habilidades técnicas requeridas por el personal para mantener el hardware.

1.9.3.3 Una falla en el uso de los sistemas/equipos dará lugar a la conmutación automática al procesador de reserva indicando el error y la reconfiguración automática en la estación de mantenimiento.

- 1.9.3.4 Las características de diseño de mantenimiento deberán incluir diagnósticos on-line y off-line, diagnósticos de la energía de alimentación, puntos de prueba y equipos de prueba internos del equipamiento. Todas las unidades de hardware estarán equipadas con programas de diagnóstico como parte del software.

1.9.4 Características de Mantenimiento de Software

Donde sea posible, las fallas de software deben estar autodocumentadas, proporcionando un registro de un dump y/o un crash dump. En el evento de que una falla se detecte un crash dump, el sistema puede ser manualmente iniciado en la Estación de Trabajo de Mantenimiento y el sistema se cargara nuevamente y se reiniciara.

1.10 MANTENIBILIDAD/DISPONIBILIDAD

1.10.1 Mantenibilidad

- 1.10.1.1 La mantenibilidad se expresa como la probabilidad de que un sistema sea restaurado a una condición específica dentro de un periodo dado de tiempo, cuando se ejecuta un mantenimiento conforme a procedimientos predefinidos y recursos.

- 1.10.1.2 El Tiempo Medio Para Reparación (Mean Time To Repair - MTTR) del equipamiento especificado no excederá los 30 minutos.

1.10.2 Disponibilidad

- 1.10.2.1 La disponibilidad es la probabilidad, expresada como un porcentaje, que un sistema, bajo aspectos combinados de confiabilidad, mantenibilidad y soporte de mantenimiento, ejecutaran las funciones requeridas en un momento de tiempo aleatorio.

- 1.10.2.2 La disponibilidad operacional (DO) de un sistema debe ser calculada usando la siguiente ecuación:

$$DO = \frac{MTBF \times 100\%}{MTBF + MTTR}$$

Donde:

MTBF = Mean Time Between Failures (horas)

MTTR = Mean Time To Repair (horas)

- 1.10.2.3 El oferente presentará figuras de disponibilidad y confiabilidad para cada equipamiento propuesto en el proyecto.

Apéndice B

EQUIPOS UTILIZADOS

Estación Central (1 estación):

1. Procesador Central	Servidor DELL	Redundante
2. Base de tiempo (NTP)	Mainberg	Redundante
3. Monitoreo y Control	Computador DELL	
4. Transponder/Antena	FUNWERK	
5. Comunicaciones Red 1	Switch ZyXEL	Redundante
6. Comunicaciones Red 2	Switch ZyXEL	Redundante
7. Salida Comunicaciones	Router Cisco	Redundante
8. Enlaces de radio (4)	AVIAT (IDU-ODU)	Redundante
9. UPS	TRIPP-LITE	

Estación Receptora (9 estaciones):

10. Rx Banda L y GPS	Indra	
11. Antena Receptor	European Ant.	
12. Rx Master Head Box	Indra	
13. Antena GPS	Novatel	
14. Enlaces de radio	AVIAT (IDU-ODU)	Redundante
15. Baterías de respaldo		

Estación Interrogadora (3 estaciones – Villonaco, Colambo y San Pedro):

16. Tx Banda L	Indra
17. Antena Interrogador	Bytom

Repuestos

18. Interrogadora y antena
19. Receptora y antena
20. Antena GPS
21. Enlace de radio y antena

Equipos de Medida

22. Analizador de Redes 4GHz
23. Osciloscopio
24. Multímetro digital

Apéndice C

Ejemplo de Anteproyecto

Nota.- El formato de anteproyecto y orden de servicio fue entregado para el efecto por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) del Ecuador

APÉNDICE F

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), Iván Salas (Ecuador)</i>	Octubre 2011	Octubre de 2015
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 (Finalizada) • Evaluación de la cobertura de los sistemas de vigilancia de la región SAM para octubre de 2012 (Finalizada) • Guía de consideraciones técnico/operacionales para la implantación del ADS-B junio 2012 (Finalizada) • Guía de orientación para la elaboración del SIGMET en formato gráfico (marzo 2013) (Finalizada) • Guía de consideraciones técnico/operacionales para la implantación del MLAT marzo 2015 (Finalizada) • Guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM. • Plan de acción para la implantación ADS B en la Región SAM (Noviembre 2014)
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. 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 módulos B0 ASUR, B0 SURF, B0 NOPS y B0 AMET 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 • Aplicaciones Tierra- Tierra y Aire- Tierra de la ATN

Entregables del Proyecto	Relación con el Plan Regional basado en Performance y los módulos del Bloque 0 del 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.	PFF SAM CNS 04 B0 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.	PFF SAM CNS 04 B0 SURF B0 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.	PFF SAM CNS 04 B0 SURF B0 ASUR	Iván Salas Ecuador		Marzo 2015	La guía se presenta en el Décimo Quinto Taller Reunión de implantación SAM (SAM/IG/15) para la revisión inicial y posterior circulación a todos los Estados de la Región para la revisión final y posterior aprobación.

* **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 y los módulos del Bloque 0 del ASBU	Responsable	Estado de Implantación*	Fecha entrega	Comentarios
Guía de orientación con consideraciones técnicas para el apoyo a la implantación del ATFM.	PFF SAM ATM 05 B0 NOPS	No asignado		Octubre 2015	La guía se apoyará sobre el Manual ATFM para las Regiones CAR/SAM aprobado a través de la Conclusión GREPECAS 16/35. Se está a la espera de la Guía ATFM para definir los requerimientos operacionales que permitan elaborar esta guía.
Guía de orientación para la elaboración del SIGMET en formato gráfico.	PFF SAM MET 03 B0 AMET	Jorge Otiniano (Perú)		2013	El documento fue entregado a la Secretaría (MET) para su revisión por los correspondientes grupos especialistas de meteorología.
Plan de Acción para la implantación regional del ADS-B.	B0 ASUR	Paulo Vila (Perú)		Octubre 2014	Plan de acción para la implantación regional del ADS B se presentó en el Decimo cuarto Taller/Reunión de implantación de la Región SAM (SAM/IG/14) Lima, Perú, noviembre de 2014
Recursos necesarios	Expertos en la ejecución de los entregables				

**Cuestión 6 del
Orden del Día****Otros asuntos**

6.1 Nil.