



AP/ATM/10
NE/11
30/03/05

**Organización de Aviación Civil Internacional
Proyecto Regional PNUD/OACI RLA/98/003
Transición a los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR y SAM**

**Décima Reunión/Taller de Trabajo de Autoridades y Planificadores
de Gestión del Tránsito Aéreo (ATM) para la Implantación
en las Regiones CAR/SAM (AP/ATM/10)**

(Lima, Perú, 10 al 14 de mayo de 2005)

Asunto 4: Automatización ATM en las Regiones CAR/SAM

Encuesta sobre Automatización ATC en las regiones CAR/SAM

(Presentada por la Secretaría)

Resumen

En esta Nota de Estudio se presenta los resultados de la Encuesta sobre Automatización ATC en las Regiones CAR/SAM.

1. Introducción

1.1 La Reunión GREPECAS/12, La Habana, Cuba, 7 al 11 de Junio de 2004, aprobó la **Conclusión 12/31**, mediante la cual solicitó a las Administraciones de las Regiones CAR/SAM que definieran sus planes de acción para la integración de los sistemas automatizados ATM.

1.2 La Séptima Reunión del Comité de Coordinación del Proyecto Regional RLA/98/003 - Transición a los Sistemas CNS/ATM en las Regiones CAR/SAM, Lima, Perú el 18 de noviembre de 2004, como parte de sus actividades para el año 2005, aprobó la realización de un estudio de los recursos existentes en los sistemas automatizados de ambas regiones, considerando las aplicaciones instaladas para la parte operacional, así como los requisitos de interconexión.

2. Análisis

2.1 El 28 de febrero de 2005, la OACI envió a los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de las Regiones CAR/SAM un formulario con el propósito de obtener información actualizada sobre los Sistemas Automatizados ATC implantados y fuera considerada para su discusión durante la Reunión AP/ATM/10. La fecha límite para enviar la respuesta fue el 25 de marzo de 2005.

2.1 Dicho formulario se elaboró con la finalidad de tener respuestas lo más precisas y completas posible, de manera que permitiera tener una visión clara y actualizada del estado técnico y operacional de los sistemas automatizados con que cuentan las Administraciones de las Regiones CAR/SAM. Los resultados de dicha encuesta figuran en el **Apéndice A** de esta Nota de Estudio.

2.2 Teniendo en cuenta que la evaluación de dichos resultados permitirá a la reunión establecer criterios para la elaboración de la *Estrategia Regional para la Integración de los Sistemas Automatizados ATC*, con la finalidad de contar con la mayor información posible, en el **Apéndice B** de esta Nota de Estudio figuran las Orientaciones para la Estrategia de Integración adoptada por la Reunión GREPECAS/12 y en el **Apéndice C**, figura una breve información sobre criterios y requisitos para la Automatización de los Servicios de Navegación Aérea.

3. Acción sugerida

3.1 Se invita a la reunión a tomar nota de la información proporcionada en esta Nota de Estudio y, a las Administraciones que aún no lo han hecho, entreguen tan pronto como les sea posible la información correspondiente a la Secretaría de la OACI.

Apéndice/Appendix A

Encuesta sobre Sistemas ATM automatizados en las Regiones CAR/SAM

Survey on Automated ATM Systems in the CAR/SAM Regions

Instrucciones/Instructions

- a. Si el sistema está disponible, indique si cuenta con las siguientes capacidades:
If the system is available indicate if the system has the following capacities:
- (1) Cantidad / Number
 - (2) Adjunte un diagrama de cobertura.
Attach a coverage diagram.
 - (3) Cantidad / Number
 - (4) Adjunte un diagrama de cobertura.
Attach a coverage diagram.
 - (5) Modo A/C y/o Modo S: **A/C y/o S**
Mode A/C and/or Mode S: **A/C and/or S**
 - (6) Integración de datos ADS / ADS integration data : **ADS**
 - (7) Alerta de Conflicto a Corto Plazo / Short Term Conflict Alert: **STCA**
 - (8) Advertencia de Altitud Mínima de Seguridad / Minimum Safe Altitud Warning: **MSAW**
 - (9) Impresión automatizada de fichas de vuelo/ Automated printing of flight strips: **P**
 - (10) Fichas de vuelo electrónica / Electronic Flight strips: **E**
 - (11) Banco de datos: **DB**
 - (12) Adjunte un diagrama de cobertura.
Attach a coverage diagram.
 - (13) Cantidad / Number
 - (14) Adjunte un diagrama de cobertura.
Attach a coverage diagram.
 - (15) Modo 2 y/o 3: **M2 y/o M3**
Mode 2 and/or 3: **M2 and/or M3**
 - (16) **CPDLC**
 - (17) Aplicación en Espacio aéreo Oceánico o Remoto: **R u O**
Oceanic or Remote airspace: **R or O**
 - (18) **AIDC**
 - (19) **AMHS**
- b. En las columnas 2, 4, 12 y 14, anote una “x” y adjunte un diagrama de cobertura.
In columns 2, 4, 12 and 14, write an “x” and attach a coverage diagram.
- c. Utilice la sección Observaciones para describir brevemente detalles técnicos específicos de los sistemas disponibles. Si fuera necesario utilice más hojas.

Use the Remarks section to describe briefly specific technical detail of the available systems. If necessary you may use additional pages.

**ENCUESTA SOBRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ATM EN LAS REGIONES CAR/SAM
SURVEY ON ATM AUTOMATED SYSTEMS IN THE CAR/SAM REGIONS**

BRASIL

ACC	Sensores Radar					Procesamiento Automatizado de Datos Automated Data Processing							COMUNICACIONES COMMUNICATIONS							
	PSR		SSR			RDP			FDP		MET	AIS	Red Digital Nacional Digital Network	AMS				AFS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11(a)	11b		VDL						HFDL
13	14	15	16	17	18	19														
Amazónico	16		23		AC		STCA	MSAW	P	E	DB	DB	(d)							
Atlántico						©			P		DB	DB	(d)			(c)				
Brasilia	11		11		AC		STCA	MSAW	P	E	DB	DB	(d)							
Curitiba	10		10		AC		STCA	MSAW	P		DB	DB	(d)							
Recife	6		10		AC		STCA	MSAW	P		DB	DB	(d)							

Observaciones/Remarks

- (a) Un banco de datos central con informaciones meteorológicas disponibles para consulta general.
- (b) Un banco de datos con informaciones disponibles NOTAM con distribución regional.
- (c) En fase de prueba.
- (d) En fase de implantación de una red digital de cobertura nacional, prevista para el segundo semestre 2005.

**ENCUESTA SOBRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ATM EN LAS REGIONES CAR/SAM
SURVEY ON ATM AUTOMATED SYSTEMS IN THE CAR/SAM REGIONS**

CHILE

ACC/FIR	Sensores Radar					Procesamiento Automatizado de Datos Automated Data Processing							COMUNICACIONES COMMUNICATIONS							
	PSR		SSR			RDP			FDP		MET	AIS	Red Digital Nacional Digital Network	AMS				HFDL	AFS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		13	14	15	16		17	18
ACCU/SCFZ			3	X	ACS	(a)	STCA	MSAW	P	E	DB	(b)	X				(c)			
ACCU/SCEZ	1	X	3	X	ACS		STCA	MSAW	P	E	DB									
ACC/SCTZ	1	X	2	X	ACS		STCA	MSAW	P	E	DB									
ACC/SCCZ	1	X	1	X	ACS		STCA	MSAW	P	E	DB									
ACC/SCIZ																				

Observaciones/Remarks

- (a) Durante el año 2005, en lo relativo a la Vigilancia Automática Dependiente (ADS) se comenzarán a realizar las pruebas para su implementación en el espacio aéreo bajo la responsabilidad del estado de Chile.
- (b) En la actualidad, no tenemos sistemas de bancos de datos AIS. Estamos trabajando para ello. Hemos avanzado sólo en lo concerniente a facilitar la información electrónicamente.
- (c) De la misma manera y en conjunto con las pruebas de ADS, se trabajará en la implantación del sistema CPDLC en el espacio aéreo bajo la jurisdicción del Estado de Chile.

**ENCUESTA SOBRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ATM EN LAS REGIONES CAR/SAM
SURVEY ON ATM AUTOMATED SYSTEMS IN THE CAR/SAM REGIONS**

NICARAGUA

ACC	Sensores Radar					Procesamiento Automatizado de Datos Automated Data Processing						COMUNICACIONES COMMUNICATIONS									
	PSR		SSR			RDP			FDP		MET	AIS	Red Digital Nacional Digital Network	AMS					AFS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		VDL				HFDL			
	(a)		(b)	X	AC		STCA	MSAW	P		DB	DB			13	14	15	16	17	18	19
																	(a)				

Observaciones/Remarks

- (a) No se encuentra disponible, pero el sistema lo soporta.
- (b) Radar Secundario Monopulso (se adjunta diagrama de vigilancia).

**ENCUESTA SOBRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS ATM EN LAS REGIONES CAR/SAM
SURVEY ON ATM AUTOMATED SYSTEMS IN THE CAR/SAM REGIONS**

URUGUAY

ACC	Sensores Radar					Procesamiento Automatizado de Datos Automated Data Processing						COMUNICACIONES COMMUNICATIONS								
	PSR		SSR			RDP			FDP		MET	AIS	Red Digital Nacional Digital Network	AMS				AFS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		VDL			HFDL		18	19
MUDO	(a)	60	(b)	250	AC		STCA	MSAW	P	E	DB		(c)						(d)	

Observaciones/Remarks

- (a) TA10M M.970 PSR.
- (b) MSSR M.970 PSR Carrasco
MSSR INDRA DURAZNO
MSSR THALES EZEIZA
- (c) Se posee una Red Digital entre todos los Aeródromos y Aeropuertos del País.
- (d) Se posee una Central Distribuidora de Mensajes AFTN.

Nota: No se posee diagramas.

APÉNDICE B

ORIENTACIONES PARA UNA ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS ATM DE LAS REGIONES CAR/SAM

Objetivo: A través de una participación comprometida, los Estados, usuarios y proveedores ATS de las Regiones CAR/SAM deberían,

- 1) cooperar de manera conjunta en la integración de las tecnologías para la automatización ATM, de conformidad con las orientaciones disponibles de la OACI, considerando las mejores alternativas regionales y globales;
- 2) elaborar una estrategia para la integración de sistemas automatizados ATM con una visión segura, gradual, evolutiva e interoperable que facilite el intercambio de información y la toma de decisiones en colaboración de todos los componentes del sistema ATM para una gestión transparente, flexible, óptima y dinámica del espacio aéreo y aeródromos internacionales, a la vez que aumente los niveles requeridos de seguridad operacional;
- 3) tomar en cuenta el entorno de procesamiento de datos y de red considerando el uso de segmentos terrestres y espaciales para el proceso interactivo de la información ATS bajo los criterios de integridad, calidad y tiempo real.

MARCO DE REFERENCIA

- a) identificar las áreas homogéneas sobre la base de los flujos de tránsito que operan en los diferentes espacios aéreos y aeródromos internacionales;
- b) analizar los escenarios del entorno operacional ATS actuales y planificados;
- c) determinar el alcance, diseño de arquitectura, características y atributos de los requisitos operacionales para la integración a corto plazo de los sistemas automatizados que existen en las dependencias ATS según los actuales niveles de servicio suministrados, así como otros requisitos operacionales que den respuesta a las expectativas futuras de los componentes del sistema ATM, considerando;
 - i) ordenar los requisitos en forma lógica, a través de las siguientes etapas.

Etapa	Función
Etapa I	- Procesamiento de planes de vuelo (FDPS/ Flight Data Processing System)
Etapa II	- Procesamiento de datos radar y de vigilancia ATS (RDPS/ Radar data Processing System, ADS e intercambio de datos radar); monoradar; multiradar; compartición de datos radar.
Etapa III	- Comunicaciones digitales automatizadas (Transferencia de control radar/ Automated traffic hand off, AIDC/ CPDLC, etc).
Etapa IV	- Implantación de aspectos CDM (Collaborative Decision Making) para otros requisitos ATM (AOM [Airspace Organization and Management], CM [conflict management], DCB [Demand/Capacity Balancing], AO [Aerodrome Operation], TS [Traffic Synchronization], AUO [Airspace User Operation], ASDM [ATM Service Demand Management], AIS, Meteorología, Estadística, etc)

NOTA: El SAR debe ser considerado en todas las etapas en todo el espacio aéreo inferior.

- ii) identificar el nivel de automatización requerido según las funciones ATS definidas en la clasificación de los espacios aéreos y aeródromos internacionales de los Estados, según la siguiente tabla:

Funciones operacionales ATS requeridas en los sistemas automatizados (ATC, FIS, SAR)							
FUNCIONES ATS APLICABLES	Clasificación de Espacio aéreo ATS						
	A	B	C	D	E	F	G
Identificación							
Separación							
Guía de navegación							
Vigilancia							
Transferencia							
Coordinación							
Información de planes de vuelo en tiempo real							
Visualización de la posición geográfica de la aeronave (longitud, latitud, historia)							
Datos estadísticos de planes de vuelo (información pasada y pronosticada).							
Procesamiento de datos radar (RDPS)							
Procesamiento de datos del plan de vuelo (FDPS)							
Comunicación por enlace de datos entre dependencias ATS (AIDC)							
Comunicación aire tierra por enlace de datos (CPDLC)							

Funciones operacionales ATS requeridas en los sistemas automatizados (ATC, FIS, SAR)							
FUNCIONES ATS APLICABLES	Clasificación de Espacio aéreo ATS						
	A	B	C	D	E	F	G
Información de perfil del vuelo (altitud, velocidad vertical, velocidad de desplazamiento, vector predictivo, ángulo de viraje, etc.)							
Alertas automáticas (STCA, MSAW, DIAW, emergencia, falla de comunicación, interferencia ilícita, etc.)							
Interfaz AIS							
Información meteorológica							

- iii) definir los datos de entrada, salida y las interfaces aplicables a las funciones y subfunciones del servicio;
 - iv) definir en sentido jerárquico las descomposiciones funcionales requeridas por todos los componentes ATM;
 - v) determinar sucesivamente las diferentes aplicaciones operacionales desde el nivel funcional o interfaz mas bajo al mas alto;
 - vi) definir las necesidades de aplicación operacional actuales y futuras;
 - vii) determinar los requisitos operacionales de corto plazo; y,
 - viii) determinar los requisitos operacionales futuros;
- d) determinar las instalaciones y equipos tecnológicos existentes en las regiones CAR/SAM y mas especialmente en los Estados/Territorios /Organizaciones adyacentes, así como los requisitos técnicos de interoperabilidad, bases de datos, aeronaves equipadas, herramientas de software, etc., requeridos que faciliten la integración de los sistemas automatizados;
- e) elaborar un estudio de costo beneficio para la implantación integrada de los sistemas automatizados ATM;
- f) establecer acuerdos bilaterales y multilaterales, según sea adecuado, entre los Estados/Territorios /Organizaciones Internacionales de espacios aéreos y regiones adyacentes para los ensayos y la implantación /integración operacional de los sistemas automatizados ATS;

- g) elaborar las normas, procedimientos y textos de orientación requeridos [*como el Documento de Control de Interfaz (ICD) para la comunicación de datos y la coordinación común entre centros ATM, basado en los SARPS de la OACI*] para la operación funcional de los sistemas automatizados ATS, incluyendo los casos críticos de contingencia, de manera que sea una ayuda para los usuarios;
- h) tomar las medidas conducentes para la capacitación de los recursos humanos a nivel nacional y regional y que permitan facilitar la implantación /integración de los sistemas automatizados ATS;
- i) identificar otros beneficios potenciales para la comunidad ATM que a largo plazo se pueden obtener; y,
- j) documentar un plan de acción que permita la implantación interoperable de los sistemas automatizados ATS.

APÉNDICE C

Automatización de los Servicios de Navegación Aérea

1. Introducción

1.1 El continuo aumento del tránsito aéreo, la reestructuración de la red de rutas ATS e implantación de nuevas rutas RNAV, la implantación de la RVSM en las Regiones CAR/SAM, están originando un aumento de la cantidad de información aeronáutica requerida y la mayor necesidad de implantar nuevos y cada vez más complejos procedimientos para que los Servicios de Navegación Aérea (ANS) puedan gestionarse con seguridad y eficiencia. Requiriéndose un procesamiento más eficiente y confiable de la información disponible.

1.2 La velocidad de interacción de muchos de los complejos procesos y la necesidad de contar con la información oportunamente, requiere de herramientas que garanticen la prestación de los Servicios de Navegación Aérea (ANS) con seguridad, integridad y rapidez.

1.3 Con la finalidad de lograr dichos objetivos, es necesario lograr un grado de automatización de las funciones de los ANS que permitan una transición gradual y evolutiva desde los actuales sistemas, basados principalmente en procedimientos no automatizados, o cuya automatización haya sido realizada en forma aislada e independiente, hacia un ANS totalmente integrado de sistemas y subsistemas que permitan el incremento de la seguridad, el aumento de la capacidad del espacio aéreo, y de la eficiencia y economía de las operaciones aéreas, así como la toma de decisiones en colaboración entre dependencias de la comunidad ATM.

1.4 Se reconoce que, actualmente, la mayoría de las Administraciones de las Regiones CAR/SAM tienen establecido en sus correspondientes dependencias de los Servicios de Navegación Aérea, diferentes grados de automatización, por lo cual, en este contexto para asegurar una armoniosa planificación e implantación de Sistemas Automatizados ANS en las Regiones CAR y SAM, deberían considerarse los siguientes criterios:

- a) Deben implantarse en forma evolutiva;
- b) Deben satisfacer los requerimientos actuales y futuros de todos los usuarios;
- c) Deben tener una configuración modular y adaptable, de tal manera que permita una actualización, expansión y mejoramiento continuo e integral del sistema;
- d) Deben ser inter-operables, que permita interactuar con otros sistemas y sub-sistemas, tanto locales, sub-regionales, regionales e interregionales;

- e) Deben apoyar servicios para todas las fases de las operaciones de vuelo en forma sistémica e integrada, de acuerdo con el concepto “puerta-a-puerta”;
- f) Su diseño debe estar centrado en el ser humano, permitiendo que el operador supervise el sistema y tome la decisión final;
- g) No debería incrementar la carga de trabajo de los operadores del sistema;
- h) Deben estar diseñados con una eficiente interfaz hombre-máquina y ser de entrenamiento sencillo;
- i) Deben ser capaces de rechazar el ingreso de datos erróneos;
- j) Su diseño debe contemplar la interacción total del sistema y permitir la integración de todos los elementos requeridos, principalmente ATM, CNS, AIS y MET;
- k) Deben tener protección contra el acceso no autorizado;
- l) Su diseño debe ser tolerante a fallas;
- m) Debería tener la capacidad de ser reemplazado, por lo menos temporalmente, por otro subsistema local, sub-regional, regional o interregional, en caso de interrupción total de un subsistema;
- n) Deberían permitir la uniformidad técnica, normativa y operacional;

2. Requerimientos ATM

2.1 *ATS y ATFM – Operaciones en ruta*

2.1.1 De acuerdo con el marco de referencia señalado en las orientaciones para una estrategia de integración de los Sistemas Automatizados ATM de las regiones CAR/SAM, adoptadas durante la Reunión GREPECAS/12, es necesario identificar las áreas homogéneas y los flujos de tránsito que, de acuerdo con dichas orientaciones, requerirán automatización.

2.1.2 Al respecto, sobre la base de los estudios realizados por el Proyecto RLA/98/003, considerando los Programas de Implantación RVSM, RNP y de rutas RNAV en actual ejecución, la Reunión GREPECAS/12 también aprobó la actualización de las Tablas de Evolución ATM del Plan Regional CAR/SAM para la Implantación de Los Sistemas CNS/ATM – operaciones en ruta, en las cuales se consideran los requisitos ATM y fechas comunes para la mayoría de los flujos de tránsito establecidos.

2.1.3 De acuerdo con dichas tablas, a partir del 2008 ya se iniciaría la implantación de la Gestión de Afluencia de Tránsito (ATFM) en los principales Flujos de Tránsito de ambas regiones.

2.1.4 En tal sentido, para la implantación de la ATFM, será necesario recopilar, intercambiar y distribuir, entre otras, la siguiente información aeronáutica:

- Planes de Vuelo (FPL) presentados;
- Los Planes de Vuelo Repetitivos (RPL);
- Los Planes de Vuelo Actualizados (CPL);

- NOTAMs, principalmente los referidos al estado de operación de los Servicios de Navegación Aérea y Aeroportuarios;
- La información meteorológica de los aeropuertos, principalmente los de salida, llegada y de alternativa;
- La información sobre el progreso de los vuelos y de la densidad de tránsito en los diferentes Flujos necesaria para que pueda ser intercambiada entre los Centros de Control de Area (ACC);

2.1.5 Inicialmente, los pasos previos para implantar y poder proporcionar este servicio en forma segura y eficiente, los respectivos ACC deberían contar con:

- Sistemas Automatizados de Planes de Vuelo, que incluye a los RPL;
- Sistemas Automatizados de Información Aeronáutica, principalmente la Gestión de un Banco de NOTAM;
- Sistemas Automatizados de Información Meteorológica, principalmente la información meteorológica OPSMET (METAR, Pronósticos meteorológicos, etc.);
- Sistemas de Comunicaciones Digitales para el intercambio de datos del Plan de Vuelo actualizado; principalmente las salidas, transferencias, cambios de rutas y cambios de nivel de vuelo, etc.

2.1.6 Posteriormente, a medida que las correspondientes Unidades de Gestión de Afluencia de Tránsito (FMU) se vayan implantando y consolidando una ATFM Regional, se requerirá que dichas dependencias también cuenten con los mencionados Sistemas Automatizados o que estén integrados a dicha red.

2.1.7 Asimismo, conforme vaya incrementándose el tránsito aéreo y se requieran sistemas para gestionar los Servicios ATS con mayor eficiencia, será necesario que los ACC también cuenten con Sistemas de Vigilancia cuya cobertura permita compartir los datos y transferencias automatizadas de datos Radar. En muchos casos será necesario que dichos sistemas también cuenten con la posibilidad de integrar datos de Vigilancia Dependiente Automática (ADS).