



AP/ATM/6
NI/03
02/09/03

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

**Sexta Reunión/Taller de Trabajo de autoridades y planificadores
de Gestión del Tránsito Aéreo (ATM) para la Implantación RVSM, rutas RNAV y RNP en las
Regiones CAR/SAM (AP/ATM/6 RVSM-RNAV-RNP)**

(San José, Costa Rica, 29 de setiembre al 3 de octubre de 2003)

**Asunto 3: Revisión de los asuntos relacionados con la Implantación RVSM en las Regiones
CAR/SAM**

Costos RVSM y datos referenciales de ingeniería

(Presentada por los Estados Unidos de América)

Resumen

Los datos presentados en esta nota informativa se han investigado y recolectado para apoyar la planificación doméstica RVSM de los EE. UU. Estos datos son proporcionados por la FAA para asistir a los Estados y operadores a evaluar sus beneficios individuales.

1. Introducción

1.1 En la Reunión AP/ATM/6 de junio, llevada a cabo en la ciudad de Panamá, Panamá, Estados Unidos presentó la nota, Resumen del análisis preliminar costo-beneficio para la implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM. Esta nota incluía los resultados del cálculo y análisis del consumo de combustible para determinar el ahorro potencial de combustible a través de la implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM.

1.2 Los resultados de este estudio revelan que el promedio de ahorro de combustible por vuelo era de 104.43 lbs., o 1.63%. El total anual de ahorro de combustible se calculó a razón de \$30.4 millones por año. Los beneficios potenciales a 15 años de \$538.0 millones provenientes de la implantación RVSM en las Regiones CAR/SAM, exceden los costos de la actualización de las aeronaves de \$141.2 millones, por un margen de 3.81 a 1.

1.3 El Grupo de Trabajo sobre Seguridad y Monitoreo del Espacio Aéreo observó que las estadísticas y técnicas utilizadas en el estudio no se aplican a las condiciones económicas de los Estados CAR/SAM. Los miembros manifestaron que el 7% del costo del capital utilizado en la técnica de descuento no era representativo de las tasas vigentes en los Estados de las Regiones CAR/SAM.

2. **Discusión**

2.1 Esta nota contiene información para asesorar a cada Estado y operador a calcular sus costos potenciales para la actualización de las aeronaves. El **Apéndice A** presenta los costos estimados para que las aeronaves obtengan aprobación de aeronavegabilidad RVSM. Estos costos fueron obtenidos de los fabricantes de aeronaves, empresas de diseño de ingeniería y operadores. Los costos para la aprobación RVSM de las aeronaves dependen mayormente del equipamiento de las aeronaves y oscilan entre US\$0.00 y US\$175,000.00. Si bien algunos tipos de aeronaves requieren solo una inspección visual, otros tipos de aeronaves requieren actualizaciones de aviónica más amplias para obtener aprobación RVSM.

2.2 El **Apéndice B** presenta la documentación disponible sobre ingeniería RVSM para aeronaves grandes de transporte. Esta lista hace referencia al boletín de servicio aplicable por tipo de aeronave junto con cualquier cambio operacional requerido. Esta lista también proporciona los requerimientos de verificación de la computadora de datos aéreos y del recubrimiento exterior del fuselaje (piel), si se aplica. Los requisitos del sistema del tubo pitot estático están incluidos en esta lista junto con la información relativa al tiempo de vida útil de la estructura de soporte (probe).

2.3 El **Apéndice C** presenta la documentación disponible sobre ingeniería RVSM para tipos de aeronaves comerciales pequeñas y de aviación general. Esta lista está agrupada por fabricantes y contiene la documentación disponible sobre ingeniería, actual o prevista, para los diferentes tipos de aeronaves. Además de las soluciones del fabricante original del equipo (OEM), esta lista también mantiene una relación de la documentación disponible, conocida o prevista, sobre ingeniería ofrecida por otros proveedores.

2.4 Se invita a la Reunión a considerar la información presentada en esta nota de estudio para ser utilizada por los Estados y operadores al efectuar sus análisis específicos.

APÉNDICE A

Costos de Ingeniería de las Aeronaves		
Tpo	Estimado	Fuente
A300	****	Fabricante (Inspección visual solamente)
A320	****	Fabricante (Inspección visual solamente)
A330	****	Fabricante (Inspección visual solamente)
A340	****	Fabricante (Inspección visual solamente)
B701,B703	\$175,000.00	Engineering design organization
B712	****	Fabricante (Inspección visual solamente)
B721, B722	\$130,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
B731	\$130,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
B732	\$130,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
B733-B735	\$17,500.00	Operator Survey 1/01
B736-B739	****	Fabricante (Inspección visual solamente)
B741, B742, B743	\$58,400.00	Estudio de la FAA 12/97 y Estudio de OWG 6/97
B744	\$33,300.00	Estudio de OWG 6/97
B752, B753	\$50,700.00	Estudio de la FAA 12/97 y Estudio de OWG 6/97
B762, B763, B764	****	Fabricante (Inspección visual solamente)
B772, B773	****	Fabricante (Inspección visual solamente)
F100	\$8,000.00	Estudio del Operador 6/01
DC8	\$150,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
DC9	\$150,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
DC10	\$2,200.00	Estudio de OWG 6/97
MD11	\$2,200.00	Engineering analysis, similar to DC10
MD80	\$33,300.00	Engineering analysis, similar to B744
MD90	\$33,300.00	Engineering analysis, similar to B744
L101	\$25,000.00	Fabricante, 1/01
ASTR	\$110,000.00	Fabricante
BE40	\$25,000.00	Fabricante
CL60 (1A)	\$62,500.00	Fabricante
CL60 (3A/3R)	\$17,500.00	Fabricante
CL60 (604)	****	Fabricante
CRJ1	****	Fabricante
CRJ2	****	Fabricante
CRJ7	****	Fabricante
C500	\$101,259.00	Fabricante, 11/02
C501	\$101,259.00	Fabricante, 11/02
C525	\$58,000.00	Fabricante, 11/02
C525A	\$22,647.00	Fabricante, 11/02
C550	\$111,500.00	Fabricante, 11/02
C551	\$111,500.00	Fabricante, 11/02
C560	\$42,953.00	Fabricante, 11/02
C56X	****	Fabricante, 11/02
C650	\$74,918.00	Fabricante, 11/02
C750	\$7,680.00	Fabricante, 11/02

Costos de Ingeniería de las Aeronaves		
E135	\$17,500.00	Fabricante
E145	\$17,500.00	Fabricante
F2TH	\$15,000.00	Fabricante
F900	\$15,000.00	Fabricante
FA50	\$15,000.00	Fabricante
FA10	\$150,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
FA20	\$15,000.00	Fabricante
GALX	****	Fabricante
GLEX	****	Fabricante
GLF2	\$235,000.00	Fabricante, 11/02
GLF3 (S/N 426 y menor)	\$226,200.00	Fabricante, 11/02
GLF3 (S/N 427 y mayor)	\$14,000.00	Fabricante, 11/02
GLF4	\$14,000.00	Fabricante, 11/02
GLF5	****	Fabricante, 11/02
H25A	\$150,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
H25B	\$32,500.00	Fabricante, 3/01
H25C	\$32,500.00	Fabricante, 3/01
L29B	\$150,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
LJ20 Series	\$149,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
LJ31	\$46,000.00	Fabricante, 11/02
LJ35	\$145,000.00	Fabricante, 11/02
LJ45	****	Fabricante, 11/02
LJ55	\$155,000.00	Fabricante, 11/02
LJ60	\$20,000.00	Fabricante, 11/02
MU30	\$110,000.00	Engineering design organization
PRM1	****	Fabricante, 11/02
SBR1	\$139,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
SBR2	\$175,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
WW23	\$140,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería
WW24	\$140,000.00	Empresa de diseño de Ingeniería

**** Se prevé que los costos sean menores a \$100 por aeronave

APÉNDICE B

Documentación sobre Ingeniería de Aeronaves Grandes de Transporte

Modelo	Boletín de Servicio	Cambios Operacionales	Computadora de Datos Aéreos	Verificación del fuselaje (piel)	Estática del Tubo Pitot Duración del Probe
737-300/400/500	737-53-1180 (2/96) IN-03	No Change	No Change	Visual	Unplated, no limit
737-600/700/800/900/BBJ	N/R	Service letter: 737-SL-02-017 (1/98)			
737-600	Service letter: 737-SL-02-017 (1/98)	Factory RVSM ready s/n 28259 and subsequent (delivered Sep 98)			
737-700	Service letter: 737-SL-02-017 (1/98)	Factory RVSM ready s/n 27835 and subsequent (delivered Dec 97)			
737-800	Service letter: 737-SL-02-017 (1/98)	Factory RVSM ready s/n 27977 and subsequent (delivered Apr 98)			
737-900	Service letter: 737-SL-02-017 (1/98)	Factory RVSM ready s/n 29599 and subsequent (delivered Jun 00)			
737-BBJ	Service letter: 737-SL-02-017 (1/98)	Factory RVSM ready s/n 29102 and subsequent (delivered Dec 98)			
747-400 5" Probes	747-53-2394 IN-03 (7/95) 747-53-2398 (11/95)	Mach \leq 0.90 in RVSM airspace	No Change	Detailed Measurement	Unplated: 3 years Plated: no limit
747-400, 10" Probes	747-53-2393 (11/95)	Mach \leq 0.90 in RVSM airspace	No Change	Visual	Plated: no limit
757-200	757-34-0132 IN-02 (12/95) 757-53-0074 (10/95)	No Change	ADC Upgrade & new SSEC	Visual	N/A
757-300	Service letter 757-SL-02-016C (3/99)	Factory RVSM ready s/n 29012 and subsequent (delivered Mar 99)			
767-200/300	767-34-0237 IN-02 (1/95) 767-53-0068 (7/95) Rev 2 - 5/97	No Change	Use 767-300 SSEC on all models	Visual	Unplated: 3 years Plated: no limit
767-400	Service Letter 767-02-011-B 8/2000	Factory RVSM ready s/n 29446 and subsequent (delivered Aug 00)			
777-200/300	777-53-0007 (4/97)	No Change	No Change	Visual	N/A
707	STC group approval is under development by AeroMech, Inc. and is expected 2 nd Quarter of 2003.				
727-100/200	727-53-0220 (Contact Boeing for AFM update)	No Change	New ADC and SSEC	Visual	N/A
727-100/200	ST01011SE (11/01) (Aeromech)	No Change	New ADC	Visual	N/A
737-200	737-53-1191 IN-01 (7/96)	No Change	New ADC	Visual	Unplated: no limit
737-200/200 Advanced	ST00894SE (3/01) (Aeromech)	No Change	New ADC	Visual	Unplated: no limit

Modelo	Boletín de Servicio	Cambios Operacionales	Computadora de Datos Aéreos	Verificación del fuselaje (piel)	Estática del Tubo Pitot Duración del Probe
747-100/200/300/SP	747-53-2405 (5/96) 747-53-2394 (7/95) 747-34-2135 (11/80)	Mach \leq 0.90 or 0.87 @ low weight in RVSM airspace	Specific SSEC	Detailed Measurement	Unplated: 4 years Plated: no limit
MD-81/82/83/87/88	MD-80 34-289 (2/97) Rev 2 – 5/98	No Change	No Change	Detailed Measurement (Static Plate)	N/A
MD-90-10/30/40	MD-90 34-006 (5/97)	No Change	No Change	Detailed Measurement (Static Plate)	N/A
717	N/R	N/R			
MD-11 Combi, Freighter, Passenger	MD-11 34-065 (3/96) Rev 2 – 2/97	No Change	No Change	Detailed Measurement (Static Plate)	N/A
DC-10	DC-10 34-134 (3/96) Rev 7 – 6/99	No Change	No Change	Detailed Measurement (Static Plate)	N/A
DC-9	ST01136LA (3/01) -30,-40,-50 series aircraft in conjunction with Boeing-Douglas Corporation (Aeromech)	No Change	New ADC	Detailed Measurement (Static Plate)	N/A
DC-8	ST01073LA (9/00) -61,-62,-63,-71,-72,-73 series aircraft both passenger and freighter models (Aeromech)	No Change	New ADC	Detailed Measurement (Static Plate)	N/A
A319	A320-34-1137		No Change	Visual	
A320	A320-34-1137		MSN <621 : Pitot 1 relocation A320-34-1122	Visual	
	or A320-34-1115	MMEL/FCOM restriction: ADR1 and 2 operative	No Change	Visual	
A321	A320-34-1137		MSN < 621 Pitot 1 relocation A320-34-1122 ADIRU 3 modification A320-34-1129(Hwl) A320-34-1129(Lit)	Visual	

Modelo	Boletín de Servicio	Cambios Operacionales	Computadora de Datos Aéreos	Verificación del fuselaje (piel)	Estática del Tubo Pitot Duración del Probe
	or A320-34-1115	MMEL/FCOM restriction: ADR1 and 2 operative	No Change	Visual	
A340	A340-34-4034		No Change	Visual	
A330	A330-34-3031		No Change	Visual	
A300-600	A300-34-6101		No Change	Visual	
A310 GE	A310-34-2112		No Change	Visual	
A310 PW	A310-34-2112		MSN < 698 DADC-914 required A310-34-2114	Visual	
A300 B2/B4	A300-34-0139		No Change	Visual	
L-1011	L1011-093-34-204	No Change	No Change	Detailed Measurement	6 years or 10 years
F100	FBF100-34-072		Functional test	Visual	
Non-Group RVSM Programs	Each STC is serial number specific (Aeromech)				
707-300					
727-100					
DC-8-60/-70					
DC-9-10					
DC-9-30					
KC-135A (USAF)		J-57 engines			
KC-135E (USAF)		Turbofans			

APÉNDICE C

SITUACION DE LA DOCUMENTACIÓN SOBRE INGENIERÍA DE LAS AERONAVES COMERCIALES PEQUEÑAS Y DE AVIACIÓN GENERAL

Tipo de Aeronave	Designador OACI	Situación de la Ingeniería de Aeronaves
Canadair		
Global Express	GLEX	Released SB-700-34-014
Challenger 604	CL60	Released SB-604-34-012
Challenger 601	CL60	Released SB-601-0484
Challenger 600	CL60	Released SB-600-0673
CL-601R C-RJ	CRJ2	Released SB-601R-34-080
CL-601R SE	CRJ2	Released SB-601R-34-080
Cessna		
Citation I (S/N 500-0275 thru -0689)	C500	Released SB-500-34-65
Citation ISP	C501	Released SB-500-34-60
CitationJet	C525	Released SB-525-34-41
CitationJet CJ2	C525A	Released SB-525A-34-01
CitationJet I	C525	Released SB-525-34-40
CitationJet II	C525A	Released SB-525A-34-01 (factory option)
Citation SII	CSII	Released SB-550-34-36
Citation II (S/N 550-0002 thru -0733)	C550	Released SB-550-34-79
Citation IISP	C551	Released SB-550-34-79
Citation II Bravo	C550	Released SB-550-34-70
Citation V (S/N 560-001 thru -0259)	C560	Released SB-560-34-97
Citation V Ultra	C560	Released SB-560-34-79
Citation V Encore	C560	Factory RVSM-ready
Citation Excel	C56X	Released SL-560XL-34-02
Citation III	C650	Released SB-650-34-107
Citation VI	C650	Released SB-650-34-105
Citation VII	C650	Released SB-650-34-97
Citation X	C750	Released SB-750-34-05
Conquest	C441	TBD
**Cessna - Other Known RVSM Solutions		
Citation I	C500	Released ST01636CH (Garrett SPZ-500 A/P only)
Citation I	C500	Released ST01149WI (Columbia Avionics)
Citation ISP	C501	Released SA01156WI (Columbia Avionics)
Citation ISP	C501	Released ST01637CH (Garrett SPZ-500 A/P only)
Citation II	C550	Released ST01149WI (Columbia Avionics)
Citation II	C550	Released ST01636CH (Garrett SPZ-500 A/P only)
Citation IISP	C551	Released SA01156WI (Columbia Avionics)
Citation IISP	C551	Released ST01637CH (Garrett SPZ-500 A/P only)
Citation V	C560	Released ST01149WI (Columbia Avionics)
Citation V	C560	Released ST01636CH (Garrett SPZ-500 A/P only up to s/n 259)
Dassault Falcon Jet		
2000	F2TH	Released SB-063

Tipo de Aeronave	Designador	Situación de la Ingeniería de Aeronaves
	OACI	
900	F900	Released SB-186
900EX	F900	Released SB-004
50	FA50	Released SB-246
50EX	FA50	Released SB-246
200	FA20	Released SB-104
20	FA20	Released SB-743
10	FA10	Released SB-289 (Available only in France on non-group, individual aircraft basis)
**Falcon - Other Known RVSM Solutions		
10	FA10	Released ST01625CH-D (Garrett AP-105, APS-80 and SPZ-600)
10	FA10	Released ST01187SE (Aeromech)
20	FA20	Expected 3Q 2003 (Aeromech)
20	FA20	Released ST01262CH-D (Garrett Proline 21 equipped only)
50	FA50	Released ST01047CH-D (Garrett Proline 21 equipped only)
Embraer		
ERJ 135	E135	SB-145-35-0032/SB 145-34-0064
ERJ 145	E145	SB-145-35-0032/SB 145-34-0064
Israel Aircraft Industries / Galaxy		
Astra SP	ASTR	SB-1125-34-193 and 194 (s/n 30, 42 to 72)
Astra SPX	ASTR	SB-1125-34-168 (s/n 73 and subsequent)
Westwind 1124	WW24	STC Expected 3Q 2003
Westwind 1124A	WW24	STC Expected 3Q 2003
**Israel Aircraft Industries - Other Known RVSM Solutions		
Astra /Astra SP	ASTRA	ST01141SE (Aeromech, s/n 01 to 29, 31 to 41)
Westwind 1124 / 1124A	WW24	ST01116SE (Aeromech)
Gulfstream		
G2	GLF2	Released ASC499 (aircraft equipped with SPZ-800)
G2	GLF2	Released ASC498 (aircraft equipped with SP50)
G2B	GLF2	Released ASC505 (aircraft equipped with SPZ-800)
G2B	GLF2	Released ASC504 (aircraft equipped with SP50)
G3	GLF3	Released ASC308
G4	GLF4	Released ASC380
G5	GLF5	Released ASC13
G-100 (Formerly Astra SPX)	G100	Released SB-1125-34-168 (Rev. 2)
G-200 (Formerly Galaxy)	G200	Released SB-GALAXY-34-022
**Gulfstream - Other Known RVSM Solutions		
G2 (aircraft equipped with SP50)	GLF2	Released ST01090LA (Garrett Aviation Services)
G2B (aircraft equipped with SP50)	GLF2	Released ST01635CH (Garrett Aviation Services)
Learjet		
20 Series	LJ23,LJ24,LJ25	None planned
31	LJ31	Expected 1Q 2004
31A	LJ31	Released SB-31-34-11

Tipo de Aeronave	Designador OACI	Situación de la Ingeniería de Aeronaves
35/36 (FC200)	LJ35	Released ST00952SE
35/36 (FC530)	LJ35	Released ST00952SE
45	LJ45	Factory RVSM-ready
55	LJ55	Released ST01050SE
55 BC	LJ55	Released ST01050SE
60	LJ60	Released SB-60-34-06
**Learjet - Other Known RVSM Solutions In Development		
20 Series	LJ24,LJ25	Expected 2Q 2003 - Bizjet International/ Avcon Industries
20 Series	LJ24,LJ25	Expected 2Q 2003 - LJSC
20 Series	LJ24,LJ25	TBD - Spirit Wing
35/35A/36/36A	LJ35	Released ST00952SE (Aeromech)
55/55B/55C	LJ55	Released ST01050SE (Aeromech)
Lockheed		
Jetstar 731	L29B	TBD
Jetstar 2	L29B	TBD
**Lockheed – Other Known RVSM Solutions In Development		
Jetstar 731	L29B	Expected 4Q 2003 (Aeromech)
Jetstar 2	L29B	Released ST01082SE (Aeromech)
Piaggio		
Avanti P180	P180	Expected 3Q 2003 (U.S.)
Pilatus		
PC-12	PC12	TBD
Piper		
PA-42-1000 Cheyenne 400	PAY4	TBD
Raytheon		
Beech King Air 200	BE20	Released SB-34-3506, Rev. 2 (ADC-85/APS-65H equipped a/c)
Beech King Air 350	B350	Released SB-34-3507, Rev. 4 (ADC-85/APS-65J equipped a/c)
Beechjet 400	BE40	Raytheon Aircraft Services STC expected 4Q 2003
Beechjet 400A	BE40	Released SB-34-343 (except 2-Tube AMS-850 equipped a/c)
Diamond MU-300	MU30	Raytheon Aircraft Services STC expected 4Q 2003
HS 125 Series 1 through 600	H25A	None planned
HS 125 Series 700 A	H25B	Raytheon Aircraft Services STC available for ADC-80/ non-ADC(Atlanta/Chester)
HS 125 Series 700 B	H25B	Raytheon Aircraft Services STC available for ADC-80/ non-ADC(Atlanta/Chester)
HS 125 Series 800	H25B	Released SB-34-3381 Rev. 4 (Collins ADC-82A)
HS 125 Series 800	H25B	Contact Raytheon Aircraft Services - Chester Single A/C approvals
HS 125 Series 800 and 800XP	H25B	Released SB-34-3110, Rev. 8 (Honeywell)
HS 125 Series 800 and 800XP	H25B	Released SB-34-3166, Rev. 5 (Collins ADC-86A)
HS 125 Series 1000	H25C	Released SB-34-3216, Rev. 2 (Honeywell)
Premier I	PRM1	Completed - Installed by factory kit
Beech Starship 2000	STAR	TBD
**Raytheon - Other Known RVSM Solutions In Development		

Tipo de Aeronave	Designador	Situación de la Ingeniería de Aeronaves
	OACI	
HS 125 Series 700 A	H25B	Released ST01124WI (Midcoast Aviation)
HS 125 Series 700 B	H25B	Released ST01124WI (Midcoast Aviation)
HS 125 Series 800	H25B	Expected 4Q 2003 (Midcoast Aviation)
Beech King Air 200/ 200C/ B300/ 300C	BE20/ 30	Released ST01070SE (Aeromech)
Beechjet 400A	BE40	Released ST00821SE (Aeromech)
Sabreliner		
NA-265	SBR2	Aircraft to be modified in accordance with FAA-Approved Drawing 65E-011-0012
**Sabreliner - Other Known RVSM Solutions		
NA-265	SBR2	ST01134SE (Aeromech)
NA-265	SBR2	TCA2WE (Midcoast Aviation)
NA-265-80	SBR2	Expected 4Q 2004 (Midcoast Aviation)

Programas RVSM No grupales

Tipo de Aeronave	Designador	Situación de la Ingeniería de Aeronaves
	OACI	
Bombardier CL-600-1A11	CNTL	**Each RVSM STC is serial-number specific/ several exist for each airframe**
British Aerospace BAE.125-800A	H25B	**Aircraft listed below had STCs developed by Aeromech**
Cessna Citation 501	C501	
Dassault-Breguet Falcon 10	FA10	
Dassault-Breguet Falcon 20F	FA20	
Hawker Siddeley HS.125-700	H25B	
IAI Westwind 1124	WW24	
IAI Westwind 1124A	WW24	
IAI Astra 1125	ASTR	
Learjet Inc. Model 31	LJ31	
Learjet Inc. Model 55	LJ55	
Lockheed Martin 1329-25 Jetstar II	L29B	
Lockheed Martin 1329-23 Jetstar 731	L29B	
Rockwell/ Sabreliner Model 265-65	SBR1	