

SERVICIOS A LA NAVEGACIÓN EN EL ESPACIO AÉREO MEXICANO

Sistemas Automatizados ATS en México

México, DF. 23 de Abril de 2014



- Concepto TopSky
- Funciones básicas
- Arquitectura del sistema
- Estado actual en México
- Otros Sistemas para Torres de Control.



TopSky es un producto que está formado por un grupo de procesadores dedicados a funciones específicas, los cuales se integran como un sistema de Gestión de Tránsito Aéreo proporcionando capacidades funcionales para proveer el servicio de Control de Tránsito Aéreo ya sea en Centros de Control En-ruta, Aproximación y Torres de Control.



El sistema *TopSky* tiene un diseño modular con una arquitectura distribuida para asegurar robustez inclusive bajo condiciones operacionales adversas.

El principio de procesamiento distribuido, desarrollado por THALES ATM para el sistema *TopSky*, garantiza que los Servicios de Tránsito Aéreo sean proporcionados de manera segura e ininterrumpida. Por consecuencia cumple los mas altos estándares internacionales al respecto.



Todos los procesadores y sub-sistemas para desplegar la información a los CTA están interconectados por redes redundantes (LAN). Las computadoras que proveen servicios (por ejemplo: *Flight Data Processing*) también están duplicadas. => *Concepto "Fail-Soft"*.

Todos estos elementos procesan datos e información para ser presentada en pantalla, la cual sirve a los usuarios para: proveer datos de vuelo requeridos para proporcionar separación a las aeronaves, desplegar alertas y cualquier otra información adicional.



El sistema TopSky esta formado por:

- Front Processing Function
- Multi Sensor Tracking Function
- Bypass Surveillance Data Processing Function
- Flight Data Function (FDF)
- Safety Nets and Monitoring Aids Processing function (SNMAP)
- Flight Plan Conflict Function (FPCF)
- Human Machine Interface Function (HMI)
- Etc.



Funciones Básicas

System: **NORM**
Position: **LMY1E**
Radar: 2013 / 10 / 08
22 27 22N 103 58 19W

System Name: **ACC**
Position: **NORM**
User: **OPS**
North: **MAGN**
APP: **---**
TIMER 1: **22:24**

VEL: **2**
SRP: **5 T**
HIST: **5**
SSR ALL: **QLK ALL**

Label: **Extended**
FPASD

JURISDICTION

- ▲ **ATJ** 133
- ▲ **AMX202** 1352 B738 380 MMTX TRC MMTX 2253
- ◆ **BBA** 327
- ◆ **EGF** 320
- ◆ **LXA** 723
- ▲ **SLI** 132
- ▲ **SLI** 134
- ▲ **SLI** 0070
- ◆ **VRD** 610
- ▲ **XAF** 377
- ▲ **XAG** 0020

Set Up
SIGN ON
Map
Info
Second
FPL
HLD SET
SSTP
Lost
TFC MGT
MSG OUT
VFR List
WAYP ON
SCW Alert
Tag List
Del Tag
Rad Tag
NOT
AIDS
SUP OFF
CM 2

FLIGHT PLAN WINDOW

NEXT	CRE	RPL	EST	DEP	ACC	JTRF	NCOU	INHI	SUP	P/CFL	TAS
PREV	CRTE	STE	BACK	CDEP	HND	HNDI	DCOU	CNL	TRS	PRL	FMF
1/1	MOD	PAST		TMA	EXIT	HOLD	ATA		AUR		HSTR

FPL

NACT CSEC PSSR ASSR OPDATA ATD

ACID FRUL FTYP TYP / /

EQUIP /

ADEP EOBT ETD TAS RFL

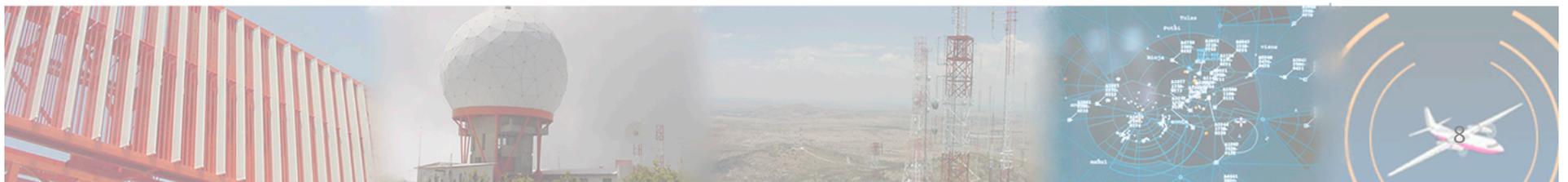
RTE

ADES EET ATA ALTN REGN

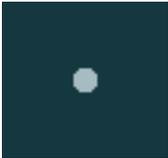
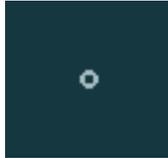
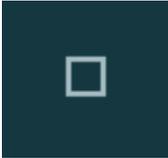
OTHER

Clear FPCP FPCF+ SAP+ PRINT STRIP PRINT FDR Enter Escape 22:43:36

Action processed



- Símbolos de trazas actuales:

	SSR		1200		3000
	PSR		1400		Proyección
	SSR + PSR		1500		Última posición
	FPT		2000		



- Nuevos símbolos de trazas:



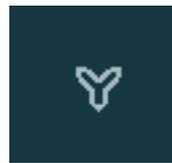
SSR + PSR + ADS-B
PSR + ADS-B



SSR + ADS-B



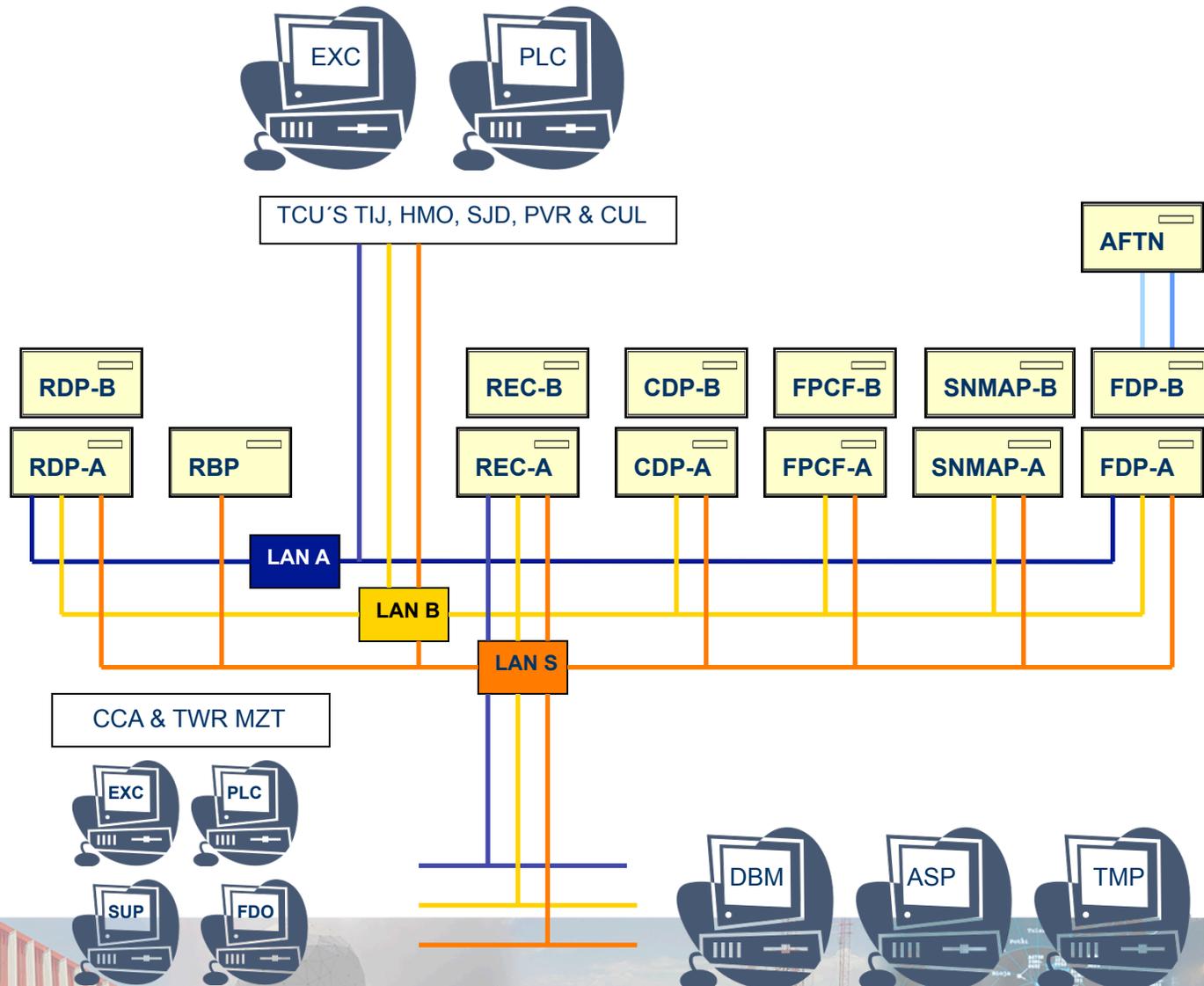
ADS-B *High quality*



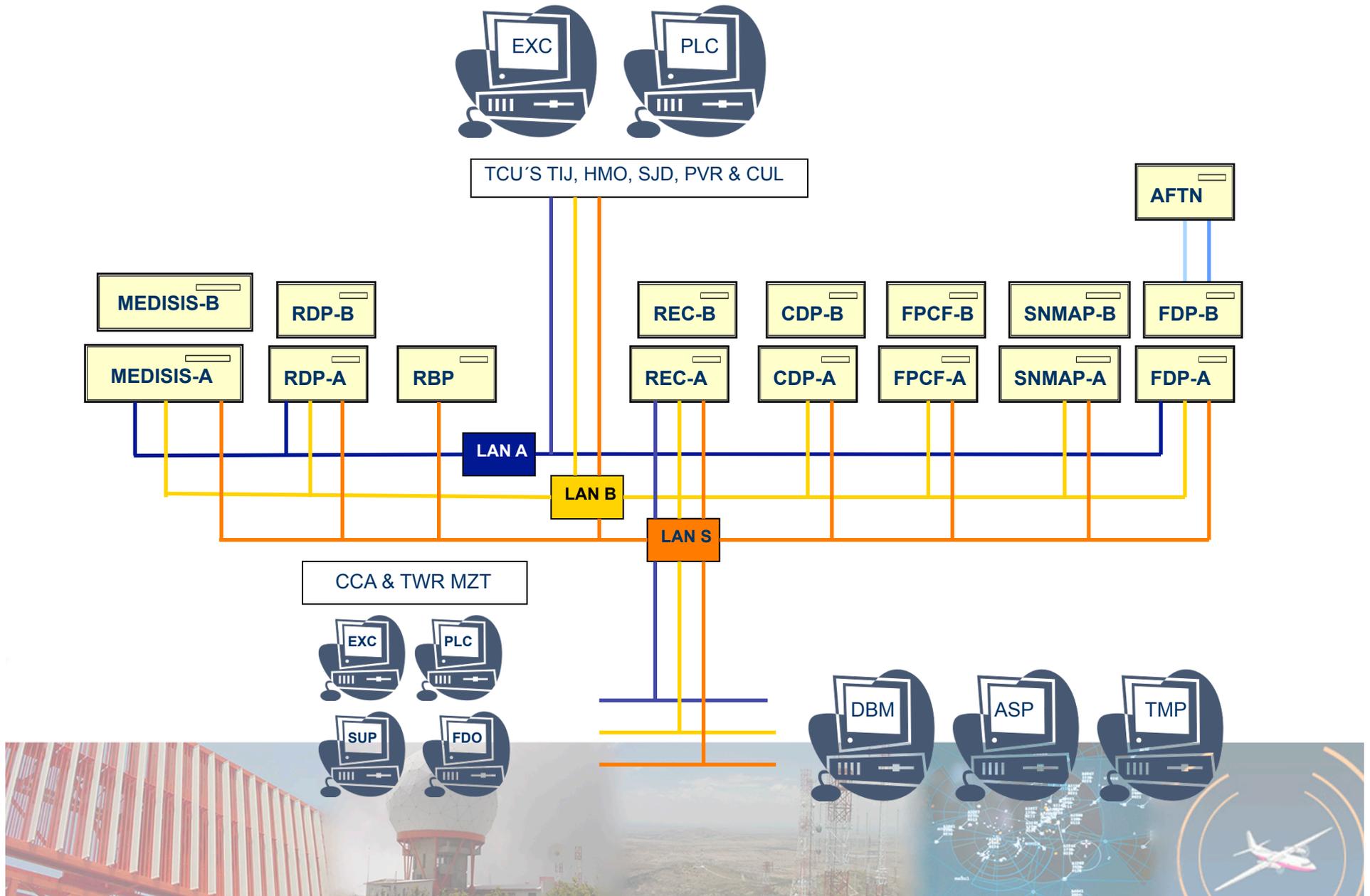
ADS-B *Low quality*



Arquitectura del sistema



Arquitectura del sistema



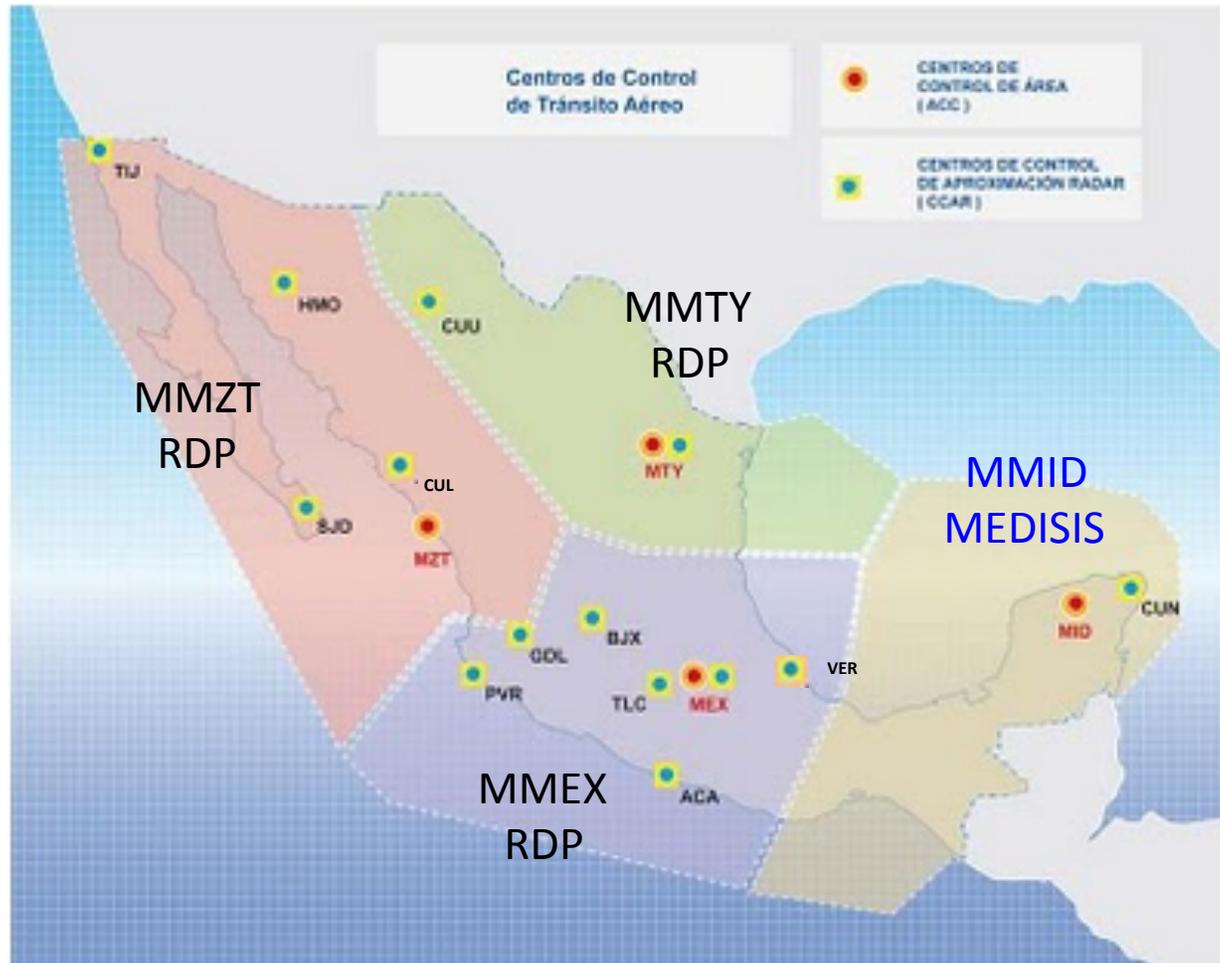
Procesamiento:

- Se encuentra operando *TopSky* (procesamiento MEDISIS) en CCA Mérida desde Diciembre de 2013 sin receptores ADS-B.

En proceso de implementación:

- CCA Monterrey
- CCA Mazatlán
- CCA México





Instalación de antenas ADS-B:

Sitio	Avance
Peñón PEN	90%
Cerro Gordo CGO	90%
Toluca TLC	90%
TWR-MEX	90%
Ajusco AJO	20%
Cerro Catedral CAT	50%
Cd. del Carmen CME	20%
Cerro Potosí, NL	0%
Monterrey MTY	0%
Puerto Peñasco PPE	0%



SIAAT

S Sistema de
I Información
A Aeronáutica
A Automatizada para
T Torres de control

Se encuentra En operación en 41 Torres de Control de México.



SIAAT

El sistema SIAAT en su conjunto aglomera algunas funciones y comandos que hacen de la actividad de Control de Tránsito Aéreo más sencilla.

Uno de los beneficios inmediatos que se obtienen de este sistema es que la coordinación con el respectivo ACC y con la oficina OSIV (ARO) correspondiente se hará vía envío de datos electrónicos.

Aunado a esto tenemos la impresión de tiras de manera automática, ya sea en llegadas o salidas, así como la obtención de un ETO muy confiable dado el origen del mismo.



	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Rod F1</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">Desp F2</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">CPL F3</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">MSG F4</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">Atr F5</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">Plat F6</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">Cncl F7</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">FPL F8</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #008000; color: white;">SSL F9</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">Imp F10</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">Ter F11</td> <td style="background-color: #008000; color: white;">Plan F12</td> </tr> </table>	Rod F1	Desp F2	CPL F3	MSG F4	Atr F5	Plat F6	Cncl F7	FPL F8	SSL F9	Imp F10	Ter F11	Plan F12		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #000080; color: white;">7532</td> <td style="background-color: #000080; color: white;">AFTN</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #000080; color: white;">7516</td> <td style="background-color: #000080; color: white;">Auto..</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #000080; color: white;">7522</td> <td></td> </tr> </table>	7532	AFTN	7516	Auto..	7522	
Rod F1	Desp F2	CPL F3	MSG F4																		
Atr F5	Plat F6	Cncl F7	FPL F8																		
SSL F9	Imp F10	Ter F11	Plan F12																		
7532	AFTN																				
7516	Auto..																				
7522																					
18:25:01																					

VENTANA DE MSG RECIBIDOS

MSG DE FORMATO LIBRE

MSG CON FORMATO PRESTABLECIDO

COMANDOS DE FUNCION

VENTANA DE MSG ENVIADOS

FPL'S ALMACENADOS DE FORMA TEMPORAL (llegan vía red AFTN)

FPL'S ALMACENADOS DE FORMA PERMANENTE

FAMILIA SSR

RELOJ

Ident ETD

FPL

Ident

TAO132

XAMAU

XBADR

XBDIO

XBHPY

XCQET

XCQET

TIRA ELECTRONICA

TAO132	13 20/24	MMDO - DGO UJ5 HMO UJ7 PP E UJ3	
AT45/M 250	XDGOX-1333	TU - MMTJ	
1320 ??	170 7522	pa1703	

Rod F1 Desp F2 CPL F3 MSG F4
Atr F5 Plat F6 Cncl F7 FPL F8
SSL F9 Imp F10 Ter F11 Plan F12

7532 AFTN
7516
7522 Auto..

04:52:33

Transmisión de Mensajes AFTN

Ident: FR:

Adep: Ades:

Direcciones:
MMMXZRZX

Texto del Msg.
(CPL-TAO143/A2345-AT43/M-S/C-MMMX-XUPNX/1645F220-N0245F220 XUPNX UJ65 UPN -MMPN-0)

CPL **ARR** **Metar** **Cerrar**
FPL **DEP** **Borrar**
EST **CNL** **Trans**

Ident ETD

RPL

Ident
TAO132
XAMAU
XBADR
XBPIO
XBHPY
XCQET
XCQET

BDO Salir

FORMATO DE UN MSG CPL

SmartStrips

Se desarrolla bajo el mismo requerimiento que SIAAT pero con interfaz grafica avanzada que inclusive permite escritura a mano en Tiras de Control y manejo de mensajería ATS, mayor robustez y *sin* tiras de papel.

El sistema *smartStrips* es una solución de nueva generación derivado de *TAPtools* para el manejo de datos de vuelo que en base en automatización mejora la eficiencia y la seguridad en todo tipo de espacios aéreos.

- Cuenta con alertas para el Controlador.
- Adaptabilidad.

**En operación en MMSP solamente.*



Non Active Arrivals

04

Closed

Active Traffic

14

Mixed

Spare

TTTA01	R14	ETO				TOA	EAC	ENTER
	SSR		PRL				H	EXIT
SR22/L N0200	ATA /		CFL	MWTA /		TAM W17 SLP/I/G/ NWSP		MSG
SLI2538	R14	0553				TOA	EAC	ENTER
	1351		PRL				H	EXIT
E145/M N0461	ATA /		F300	MWTK /31N09931W MANTA UJ40		SLP/I/S/ NWSP		MSG
TTTA05	R14	0544				TOA	EAC	ENTER
	1337		PRL				H	EXIT
PC12/L N0220	ATA /		F140	MWLO /		B3X V39 SLP/I/G/ NWSP		MSG
ESF313	R14	0539				TOA	EAC	ENTER
	0775		PRL				H	EXIT
B733/M N0450	0521 /		F370	MWHD /		2828N11016W 2CL UJ50/I/S/ NWSP		MSG
TTTA03	R14	0533				TOA	EAC	ENTER
	1041		PRL				H	EXIT
CR31/M N0440	0521 /		F340	MWZC /		ZCL W47 SLP/I/G/ NWSP		MSG
TTTA02	R14	0524				TOA	EAC	ENTER
	1326		PRL				H	EXIT
ASTR/M N0450	0521 /		F320	MWTC /		TRC UJ47 SLP/I/G/ NWSP		MSG
ESF710	R14	0520				TOA	EAC	ENTER
	1313		PRL				H	EXIT
B733/M N0450	ATA /		F007	MWTK /4N10186W 2149N10108W		SLP/I/S/ NWSP		MSG

Non Active Departures

TTTD07	R14	0450	F210	F210			SLP	FRQ
	SSR		CFL	PRL	SID			ETX
AT45/M N0280	TAXI / ATD					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG
TTTD08	R14	0455	F310	F310			SLP	FRQ
	SSR		CFL	PRL	SID			ETX
B733/M N0460	TAXI / ATD					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG
TTTD09	R14	0500	F240	F240			SLP	FRQ
	1025		CFL	PRL	SID		0530	ATO
CR31/M N0440	0530 / 30					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG
TTTD10	R14	0505	F210	F210			SLP	FRQ
	0035		CFL	PRL	SID		0531	ATO
AT45/M N0280	0531 / 31					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG

TTT005	1532	0544	F125				SLP	SLP	FRQ
			PRL				ATO	ETX	LEAVE
PA34/L N0162			F125	F125	MWTA /TAM TMN 2208N099/V/G/ MWGL				MSG
TTTD04	R14	0505	F360	F360			SLP	FRQ	
	1055		CFL	PRL	SID			ETX	ATO
CR31/M N0440	TAXI / ATD					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG	
TTT002	1565	0541	F125				SLP	SLP	FRQ
			PRL				ATO	ETX	0455
PA34/L N0150			A125	MWTA /2209N09810W XFBL /V/G/ MWGL					MSG
TTT001	0021	0536	F130				SLP	SLP	FRQ
			PRL				ATO	ETX	LEAVE
C500/L N0320			F130	A130	MWQT /QET W43 CVM		/I/G/ MWCV		MSG
									
TTTD05	R14	0510	F310	F310			SLP	FRQ	
	1037		CFL	PRL	SID			0130	ATO
B733/M N0460	TAXI / 30					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG	
TTTD03	R14	0500	F210	F210			SLP	FRQ	
	0023		CFL	PRL	SID			ETX	ATO
AT45/M N0280	TAXI / ATD					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG	
TTTD02	R14	0417	F270	F270			SLP	FRQ	
	1362		CFL	PRL	SID			0417	ATO
E145/M N0460	0417 / 18					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG	
TTTD11	R14	0540	F310	F310			SLP	FRQ	
	1503		CFL	PRL	SID			ETX	ATO
B733/M N0460	TAXI / ATD					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG	
TTTD01	R14	0440	F310	F310			SLP	FRQ	
	0006		CFL	PRL	SID			0413	ATO
B733/M N0460	0413 / 13					SLP UJ47 TUNAL TUMAL2A / MWTK	D	MSG	

FREQUENTIS

05:37:18



Tower



¿PREGUNTAS?

