



Ministerio de Defensa Nacional
REPUBLICA DE COLOMBIA



MANIOBRAS VISUALES EN CIRCUITO CON GUÍA DE DERROTA RNAV

Abril 7 de 2022

¿QUÉ ES COLOMBIA?

SATENA ES COLOMBIA

SATENA S.A. cumple una función social integrando las regiones más apartadas con los centros económicos del país, para coadyuvar al desarrollo económico, social y cultural de estas regiones y contribuir al ejercicio de la soberanía nacional de las zonas apartadas del país.



Nuestra flota



ERJ-145

Capacidad
50 Pasajeros

Velocidad
833Km/h

Fabricación




ATR42-600

Capacidad
48 Pasajeros

Velocidad
555Km/h

Fabricación




ATR42-500

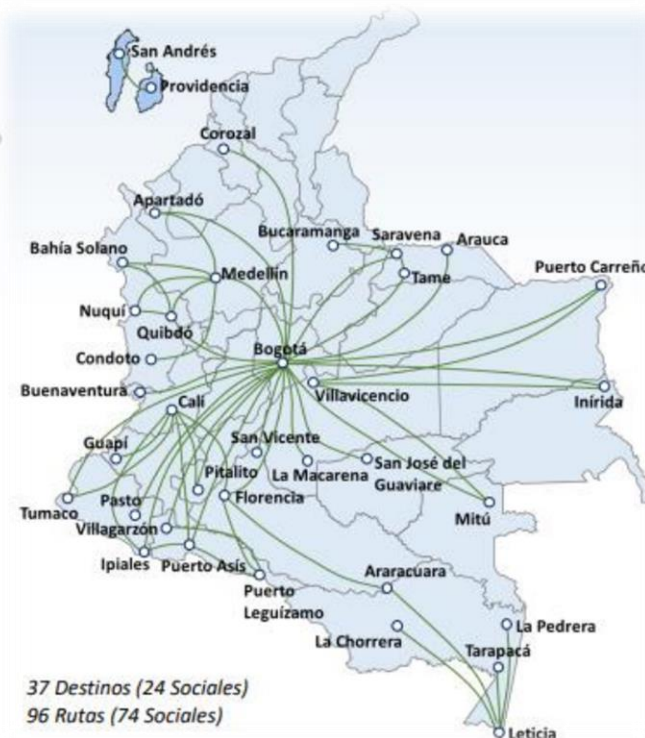
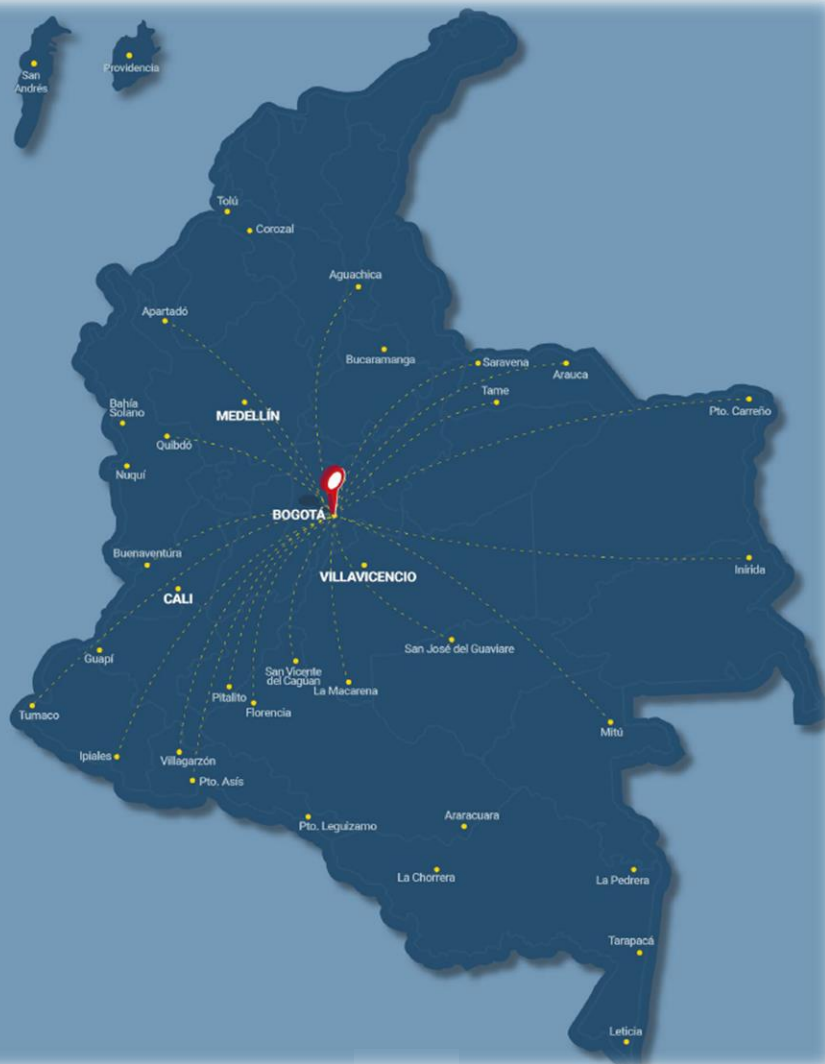
Capacidad
48 Pasajeros

Velocidad
556Km/h

Fabricación


Próximamente ATR 72-600

Nuestra operación



37 Destinos (24 Sociales)
96 Rutas (74 Sociales)

<https://www.satena.com/frecuencias/>

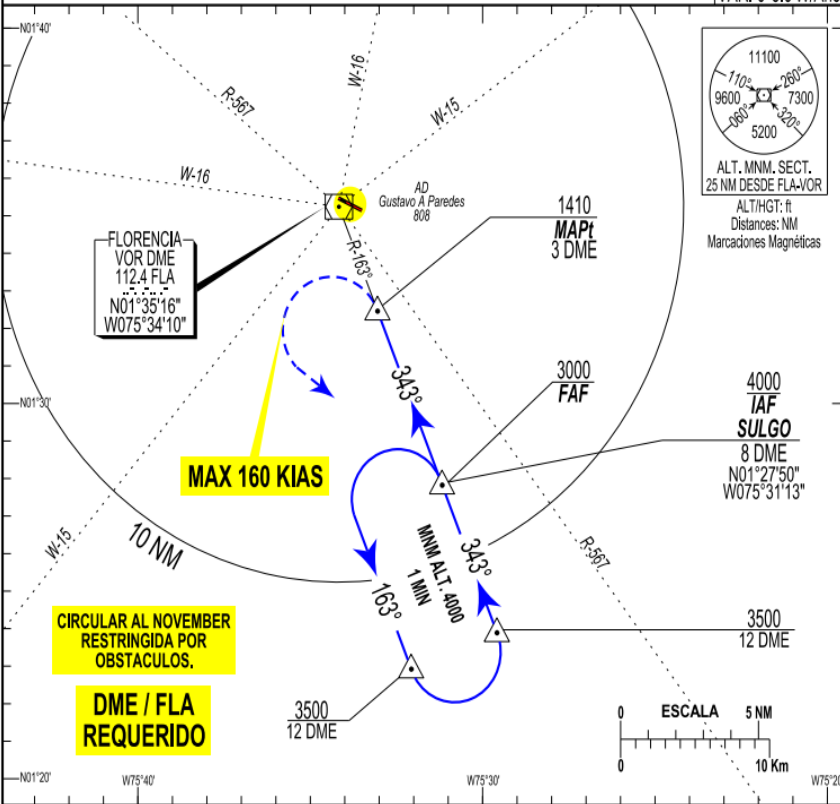
IAC

APROXIMACION POR INSTRUMENTOS OACI
ICAO INSTRUMENT APPROACH
CAT: A/B/C
ELV. AD: 808, THR 12: 808, THR 30: 804

FLORENCIA
GUSTAVO A PAREDES
VOR - A
RWY 30/12

APP: NIL
TWR: GUSTAVO A PAREDES Torre / Tower: 118.3 MHz.

DECL/FLA
5°16'8.5"W/14
VAR: 0°8.9'W/Año



Carta de aproximación (Publicación Aeronáutica Civil)

APP FRUSTRADA: CRUZANDO MAPI VIRE IZQUIERDA EN ASCENSO A 4000 FT HACIA LA ESPERA DE FIX SULGO, MANTENER IAS MAX 160 KT's HASTA TERMINAR EL VIRAJE.

MISSED APPROACH: CROSSING MAPI, TURN LEFT CLIMBING TO 4000 FT TO SULGO HOLDING PATTERN. MAINTAIN IAS MAX 160 KT's UNTIL FINISHED TURN.

C A T	CIRCULAR CIRCLING		MNM AD: Distancias verticales en pies y VIS en metros, Vertical distances in ft and VIS in meters.											
	OCA (ft)	VISIBILIDAD	CIRCULAR AL NOVEMBER RESTRINGIDA POR OBSTACULOS.											
A B C	1410 (600)	2400 3600	FAF A MAPI 5 NM					ALTITUD VS DISTANCIA DME/ FLA						
			GS	90	100	120	140	160	NM	8	7	6	5	4
			min:seg	3:20	3:00	2:30	2:09	1:53						

Solución:

~~RVP~~

~~RNP AR~~

~~PBN RWY VISUAL~~

RNP (VPT) ?

Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV

Características del aeródromo



Florencia - SKFL

- Orientación : **12/30**
- Elevación del aeródromo : **808 ft**
- Dimensiones : **1.500 m x 30 m**

Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV Metodología



OACI



Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional

Doc 9365

Manual de operaciones todo tiempo

Doc 8168

PROCEDIMIENTOS PARA LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA

Operación de aeronaves

Volumen II – Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos

IAS (KT)	135	TAS (KT)	143.336868
TARGET LEVEL - TL	1807	WIND (KT)	25
ELEV AD (ft)	808	GS (KT)	168.336868
T° Ref AD	33	BANK (°)	20
T° Ref TL	31.02198	R (°/s)	2.36133427
T° ISA	15	r (NM)	1.13459771
T° ISA- TL	11.42214	STRAIGHT SEGMENT (Cat. B)	0.4
VAR (T°)	19.59984	RADIUS FROM THR	2.66919543



Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil

Oficina de Transporte Aéreo - Grupo de Normas Aeronáuticas

R A C 91

REGLAS GENERALES DE VUELO
Y DE OPERACIÓN

R A C 121

REQUISITOS DE OPERACIÓN
OPERACIONES DOMÉSTICAS E INTERNACIONALES
REGULARES Y NO REGULARES



Ministerio de Defensa Nacional
REPUBLICA DE COLOMBIA



Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV

Metodología

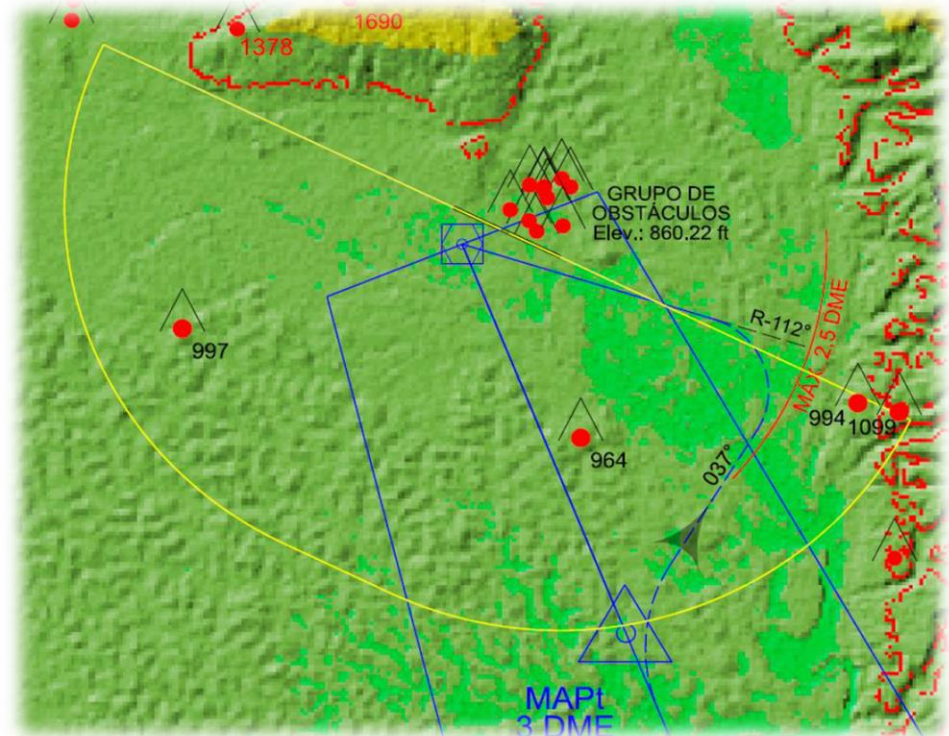
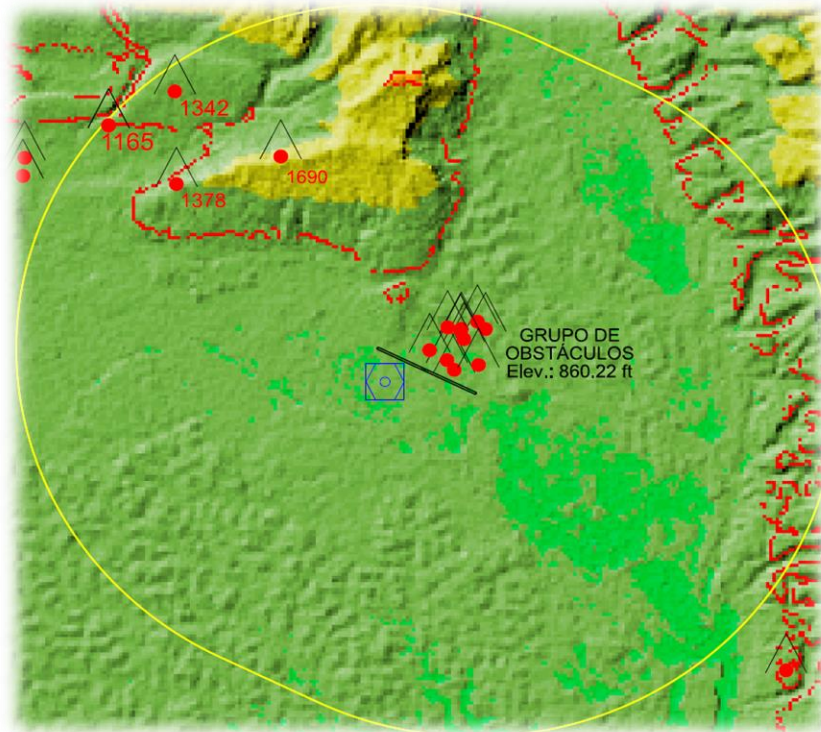
- **Aprobación uso GNSS como medio primario de navegación, lo cual demuestra el cumplimiento de las condiciones de aeronavegabilidad y operacionales exigidas durante el proceso de aprobación de las especificaciones PBN.**
- **Uso del GNSS para volar trayectorias VFR, documentado en la AIC C09-A08/2009. El concepto aplicado consiste en el seguimiento de guía de navegación GNSS manteniendo referencia visual constante con la superficie terrestre.**
- **Referencias documentadas en la AIP respecto al uso del GNSS como apoyo para el seguimiento de trayectorias visuales: "Condiciones del uso del GNSS", "Rutas normalizadas VFR de salida", donde se crean los puntos de referencias GNSS para generar guía de derrota.**
- **El Documento OACI 8168 "Operación de aeronaves" Vol. I, permite el uso de medios adicionales a las referencias visuales como asesoramiento a la navegación durante la ejecución de maniobras visuales en circuito.**
- **Mínimos de utilización de aeródromo para operación diurna y nocturna, con el fin de establecer las condiciones mínimas para garantizar la adquisición de la referencia visual requerida.**

Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV

Metodología

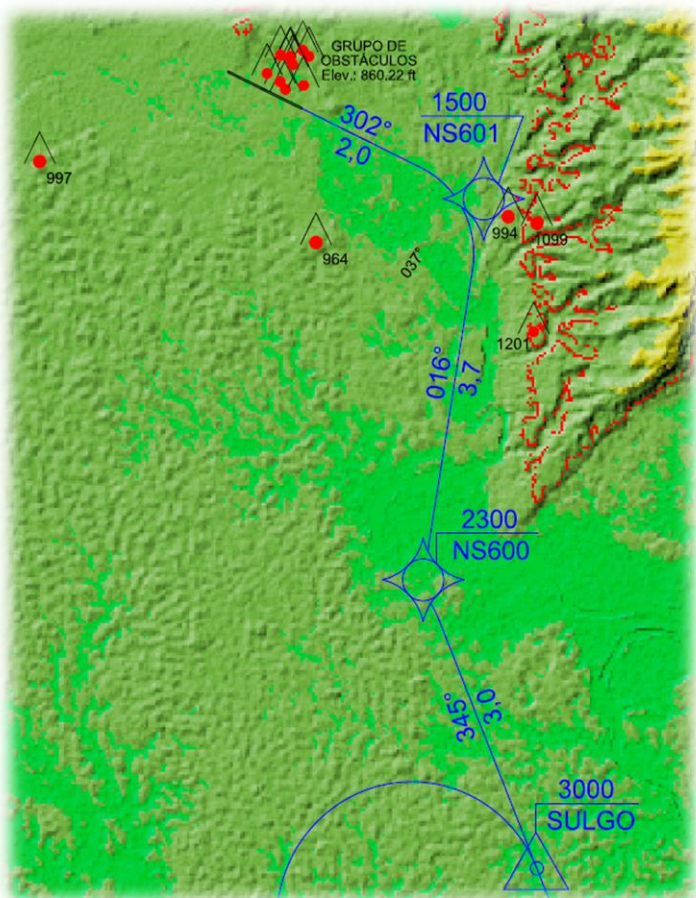
- Restricciones en función del comportamiento previsto del sistema de navegación y el efecto de ciertos fenómenos meteorológicos.
- Se suministran trayectorias visuales con puntos de recorrido (WayPoints) para garantizar su repetibilidad y la reducción del error técnico de vuelo presente en el control de vuelo manual. Estas trayectorias observan cálculos que relacionan la velocidad de las aeronaves, ángulo de banqueo, correcciones de velocidad por elevación y temperatura, con el fin de garantizar las distancias mínimas de estabilización para una adecuada ejecución.
- Vuelos de validación de las trayectorias con resultados satisfactorios en las condiciones indicadas en cada una de las cartas suministradas.
- Implementación de nomenclatura para los nombres de los puntos de recorrido de manera que permita la inserción en los sistemas de navegación de ATR42-500 y ATR42-600.
- Las cartas generadas no modifican los parámetros de diseño, restricciones y demás criterios operacionales promulgados por la AEROCIVIL.

Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV Metodología



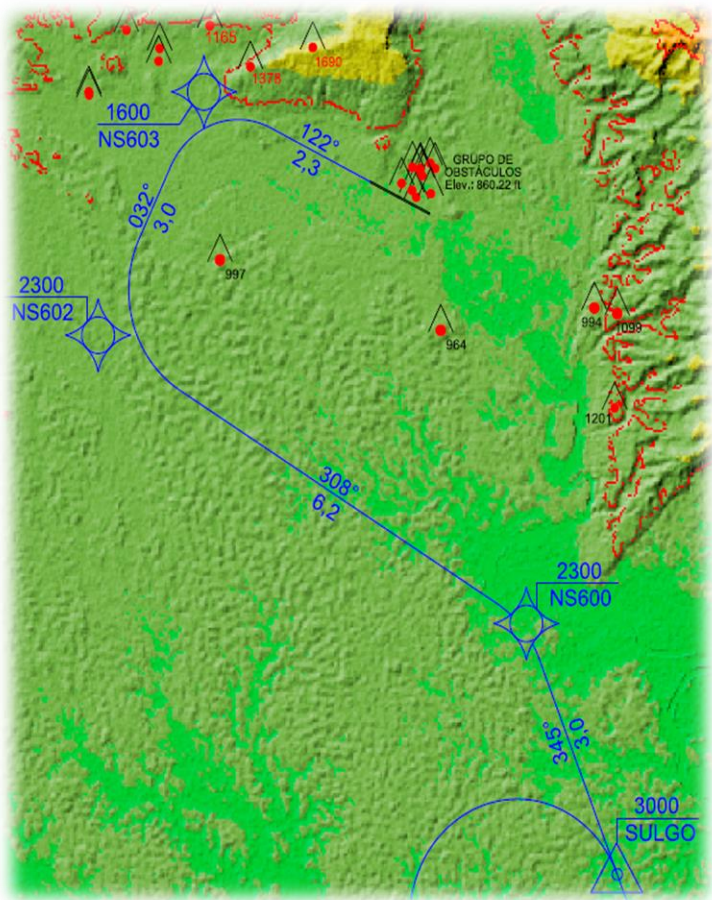
OCA = 1.394 ft OCH = 586 ft

Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV Metodología



NOMBRE PUNTO	LAT (N)	LONG (W)	FO	CURSO - M (T)	DIST	ALT	VEL
SULGO	01°27'50" (01°27.833')	075°31'13" (075°31.217')	N	-	-	3000+	145-
NS600	01°30'37.845" (01°30.631')	075°32'17.618" (075°32.294')	N	345°(338,951°)	3,0	2300+	145-
NS601	01°34'18.046" (01°34.301')	075°31'41.773" (075°31.696')	N	16°(9,242°)	3,7	1500+	120-
RWY30	01°35'10.57" (01°35.176')	075°33'29.67" (075°33.495')	N	302°(295,966°)	2,0	853AT	-

Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV Metodología



NOMBRE PUNTO	LAT (N)	LONG (W)	FO	CURSO - M (T)	DIST	ALT	VEL
SULGO	01°27'50" (01°27.833')	075°31'13" (075°31.217')	N	-	-	3000+	145-
N S600	01°30'37.845" (01°30.631')	075°32'17.618" (075°32.294')	N	345°(338,951°)	3,0	2300+	145-
N S602	01°33'49.699" (01°33.828')	075°37'35.52" (075°37.592')	N	308°(301,121°)	6,2	2300+	145-
N S603	01°36'31.677" (01°36.528')	075°36'17.013" (075°36.284')	N	32°(25,851°)	3,0	1600+	120-
RWY12	01°35'31.75" (01°35.529')	075°34'13.37" (075°34.223')	N	122°(115,863°)	2,3	857AT	-







Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV

Cartas de compañía

FLORENCIA SKFL / FLA GUSTAVO ARTUNDUAGA **VOR A RWY 32**
ATR42-500/600

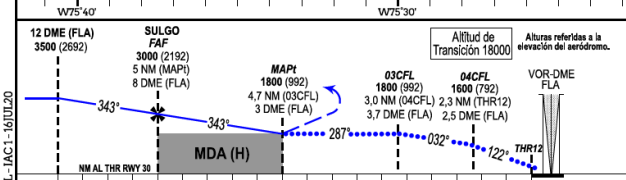
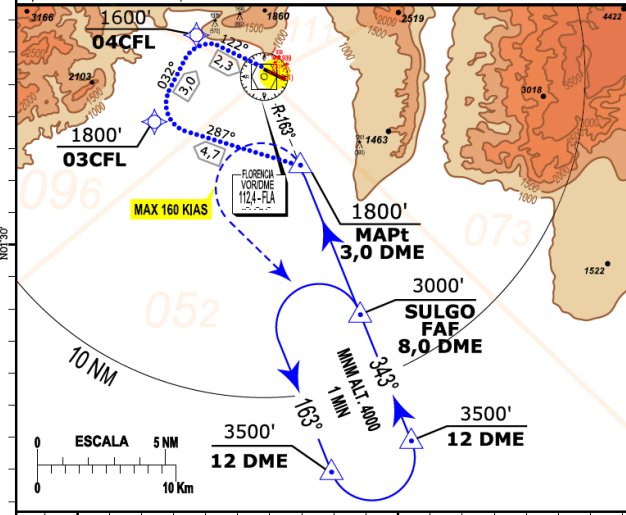
Elev. Ad.: 808 ft
Elev. THR 12: 808 ft

Gustavo Artunduaga TWR: 118,3 MHz

CAUTION:
TERRENO ASCENDENTE EN TODAS LAS PROLONGACIONES DE LOS TRAMOS DE APROXIMACION

1. Sensor de navegación requerido: **GNSS (VOR/DME)** para los tramos convencionales
2. **OBLIGATORIA** verificación de coordenadas por piloto y copiloto
3. En operación **NOCTURNA** está **PROHIBIDO** ejecutar la aproximación en presencia de fenómenos RA, +RA o TS
4. **PROHIBIDO** continuar después del MAPI sin referencia visual al terreno y RWY
5. Realizar maniobra FlyBy **MANUAL** con referencia a **04CFL** y **FD SBY** para viraje hacia el tramo final, considerando las condiciones de viento y velocidad
6. **PROHIBIDO** circular al **NOVENBER** por obstáculos
7. En operación **NOCTURNA** y en caso de **OVERSHOOT** sobre **04CFL**, realice **GO-AROUND** con viraje **INMEDIATO** por la **DERECHA** hacia la espera en **SULGO**

MSA 25 NM FLAVOR
Dec. mag.: 5° 16' 8.5" W / 2014
Var. mag.: 8.9° W / año



APP FRUSTRADA: CRUZANDO el MAPI VIRE IZQUIERDA EN ASCENSO A 4000 FT HACIA LA ESPERA DE FIX SULGO, MANTENER IAS MAX 160 KTS HASTA TERMINAR EL VIRAJE.

MINIMOS DE UTILIZACION DE AERODROMO APROXIMACION EN CIRCUITO		FAF A MAPI 5 NM				ALTITUD VS DISTANCIA DME/ FLA						
MDA (H)	VISIBILIDAD	GS	110	120	130	140	NM	8	7	6	5	4
1800 (992)	5000	ft/min	2:44	2:30	2:18	2:09	ft	3000	2760	2520	2280	2040

FLORENCIA SKFL / FLA GUSTAVO ARTUNDUAGA **VOR A RWY 30**
OPN. DIURNA
ATR42-500/600

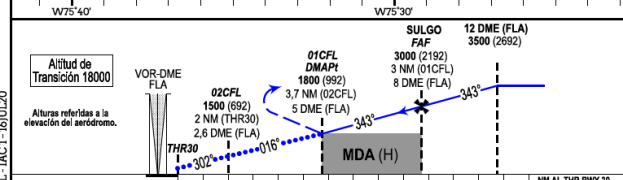
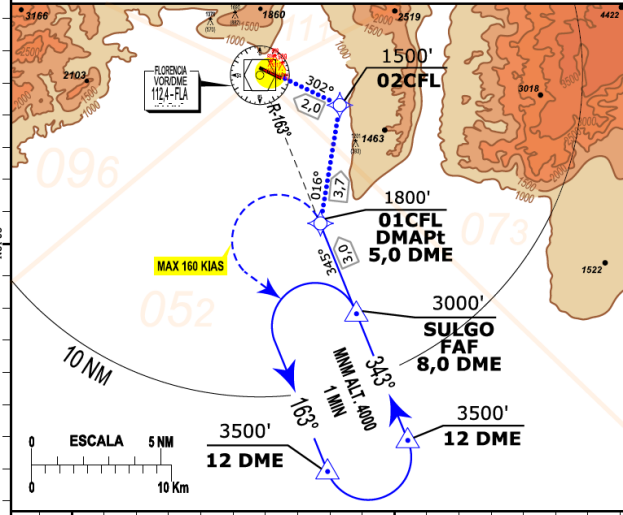
Elev. Ad.: 808 ft
Elev. THR 30: 804 ft

Gustavo Artunduaga TWR: 118,3 MHz

CAUTION:
TERRENO ASCENDENTE EN TODAS LAS PROLONGACIONES DE LOS TRAMOS DE APROXIMACION

1. Sensor de navegación requerido: **GNSS (VOR/DME)** para los tramos convencionales
2. **OBLIGATORIA** verificación de coordenadas por piloto y copiloto
3. **DMAPI** ubicado 2,0 NM antes del MAPI publicado por AEROCIVIL
4. **PROHIBIDO** continuar después de **01CFL** sin referencia visual al terreno y RWY
5. Realizar maniobra FlyBy **MANUAL** con referencia a **02CFL** y **FD SBY** para viraje hacia el tramo final, considerando las condiciones de viento y velocidad
6. **PROHIBIDO** circular al **NOVENBER** por obstáculos
7. En caso de **OVERSHOOT** sobre **02CFL**, realice **GO-AROUND** con viraje **INMEDIATO** por la **IZQUIERDA** hacia la espera en **SULGO**

MSA 25 NM FLAVOR
Dec. mag.: 5° 16' 8.5" W / 2014
Var. mag.: 8.9° W / año



APP FRUSTRADA: CRUZANDO 01CFL VIRE IZQUIERDA EN ASCENSO A 4000 FT HACIA LA ESPERA DE FIX SULGO, MANTENER IAS MAX 160 KTS HASTA TERMINAR EL VIRAJE.

MINIMOS DE UTILIZACION DE AERODROMO APROXIMACION EN CIRCUITO		FAF A DMAPt 3 NM					ALTITUD VS DISTANCIA DME/ FLA					
MDA (H)	VISIBILIDAD	GS	110	120	130	140	150	NM	8	7	6	5
1800 (992)	5000	ft/min	1:38	1:30	1:23	1:17	1:12	ft	3000	2600	2200	1800

FLORENCIA SKFL / FLA GUSTAVO ARTUNDUAGA **VOR A RWY 30**
OPN. NOCTURNA
ATR42-500/600

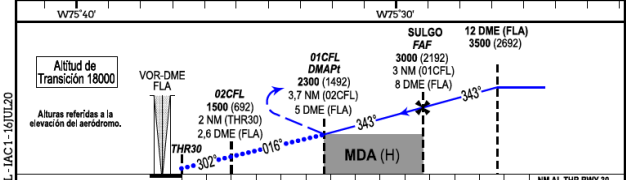
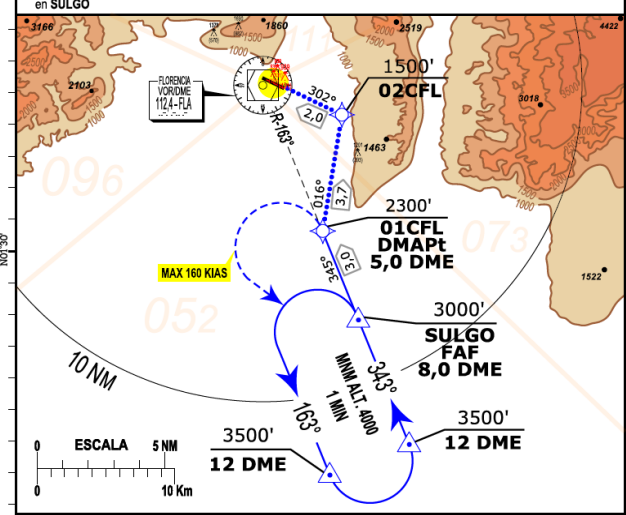
Elev. Ad.: 808 ft
Elev. THR 30: 804 ft

Gustavo Artunduaga TWR: 118,3 MHz

CAUTION:
TERRENO ASCENDENTE EN TODAS LAS PROLONGACIONES DE LOS TRAMOS DE APROXIMACION

1. Sensor de navegación requerido: **GNSS (VOR/DME)** para los tramos convencionales
2. **OBLIGATORIA** verificación de coordenadas por piloto y copiloto
3. **PROHIBIDO** ejecutar la aproximación en presencia de RA, +RA o TS
4. **DMAPI** ubicado 2,0 NM antes del MAPI publicado por AEROCIVIL
5. **PROHIBIDO** continuar después de **01CFL** sin referencia visual al terreno y RWY
6. Realizar maniobra FlyBy **MANUAL** con referencia a **02CFL** y **FD SBY** para viraje hacia el tramo final, considerando las condiciones de viento y velocidad
7. **PROHIBIDO** circular al **NOVENBER** por obstáculos
8. En caso de **OVERSHOOT** sobre **02CFL**, realice **GO-AROUND** con viraje **INMEDIATO** por la **IZQUIERDA** hacia la espera en **SULGO**

MSA 25 NM FLAVOR
Dec. mag.: 5° 16' 8.5" W / 2014
Var. mag.: 8.9° W / año



APP FRUSTRADA: CRUZANDO 01CFL VIRE IZQUIERDA EN ASCENSO A 4000 FT HACIA LA ESPERA DE FIX SULGO, MANTENER IAS MAX 160 KTS HASTA TERMINAR EL VIRAJE.

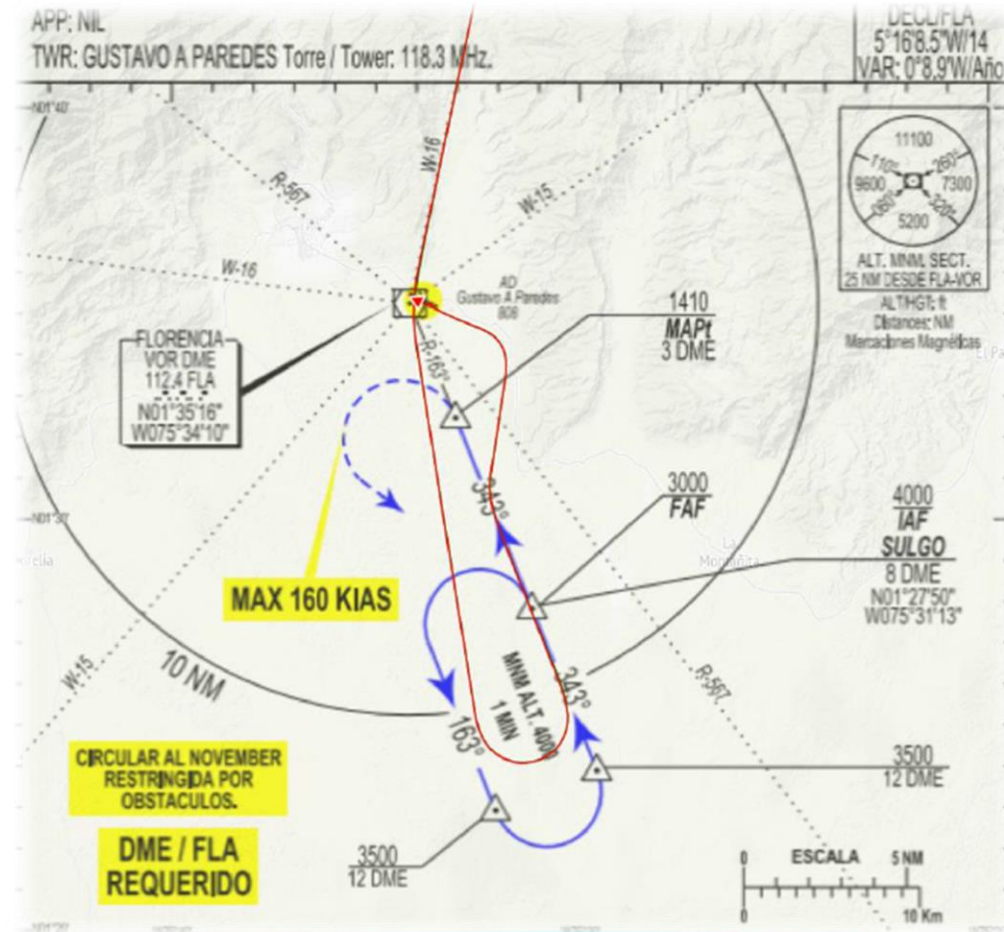
MINIMOS DE UTILIZACION DE AERODROMO APROXIMACION EN CIRCUITO		FAF A DMAPt 3 NM					ALTITUD VS DISTANCIA DME/ FLA					
MDA (H)	VISIBILIDAD	GS	110	120	130	140	150	NM	8	7	6	5
2300 (1492)	8000	ft/min	1:38	1:30	1:23	1:17	1:12	ft	3000	2770	2540	2300

Maniobras visuales en circuito con guía de derrota RNAV

Resultados de la implementación

Reducción del 76% en eventos de seguridad

Firm Landing
Deep Landing
Desviaciones SOP
Aproximaciones desestabilizadas



Comparación con el concepto RNP (VPT)

	RNP (VPT)	
	PARTE I	PARTE II (Cap. 3)
DESARROLLO	OPERADOR - ANSP	OPERADOR
PUBLICACION EN AIP	SI	NO
BASE	RNP AR	RNP WP (MANOBRAS VISUALES EN CIRCUITO)
AREAS	RNP 1	MANIOBRAS VISUALES EN CIRCUITO
CRITERIOS MOC	DOC 9905	GARANTÍA DE FRANQUEAMIENTO EN VMC
VALIDACIÓN	SI	SI
AUTORIZACIÓN ATC	SI	NO ("TRANSPARENTE" PARA ATC)
DERROTAS PRESCRITAS	NO	OPCIONAL
TRAYECTORIA VISUAL CON WP	SI	SI
APROBACION ANSP	SI	VIGILANCIA POR PARTE DEL ESTADO

Ing. Alexander Reyes González
Jefe de Procedimientos de Vuelo
alexander.reyes@satena.com
(57) 319 273 0103



Gracias!



<https://www.satena.com/>