



TALLER SOBRE ESTUDIOS AERONÁUTICOS EN EL ÁMBITO AGA - OBSTÁCULOS

**Determinación de los efectos adversos a la
seguridad y regularidad de las operaciones
aéreas – Modelo de Brasil**

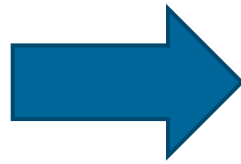
Bucaramanga, Colombia, 15 al 19 de octubre de 2012

Objetivo



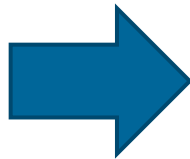
- Conocer el modelo de Brasil para la determinación de los efectos adversos a la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas en los aeródromos

Determinación de los efectos adversos

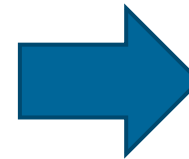


O objetivo de la determinación de los efectos adversos a la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas **actuales y futuras** es **caracterizar**, a través de la definición de **medidas de mitigación**, la existencia de **perjuicio operacional** resultantes de un objeto proyectado en el espacio aéreo.

Determinación de los efectos adversos



Analizar e
identificar
interferencias



Definir medidas
mitigadoras



Clasificar el perjuicio
operacional
(aceptable o inaceptable)



Determinación de los efectos adversos

- Las AAC deberían analizar, en la operación actual y futura, la posibilidad de interferencia de un objeto proyectado en el espacio aéreo:
- a) con el suministro del servicio de control de aeródromo;
 - b) con las superficies limitadoras de obstáculos de aeródromos;
 - c) con las superficies limitadoras de obstáculos de los procedimientos de navegación aérea;
 - d) con las superficies limitadoras de obstáculos de las ayudas a navegación aérea;
 - e) con la capacidad de pista del aeródromo involucrado; e
 - f) con las operaciones no normales de vuelo.

Determinación de los efectos adversos

Suministro del Servicio de Control de Aeródromo (TWR actual e prevista)

a) **Criterios para el análisis:** impacto en la línea de vista del área de maniobras y del circuito de tránsito VFR a partir de la TWR;

b) **Área responsable:** ATS; e

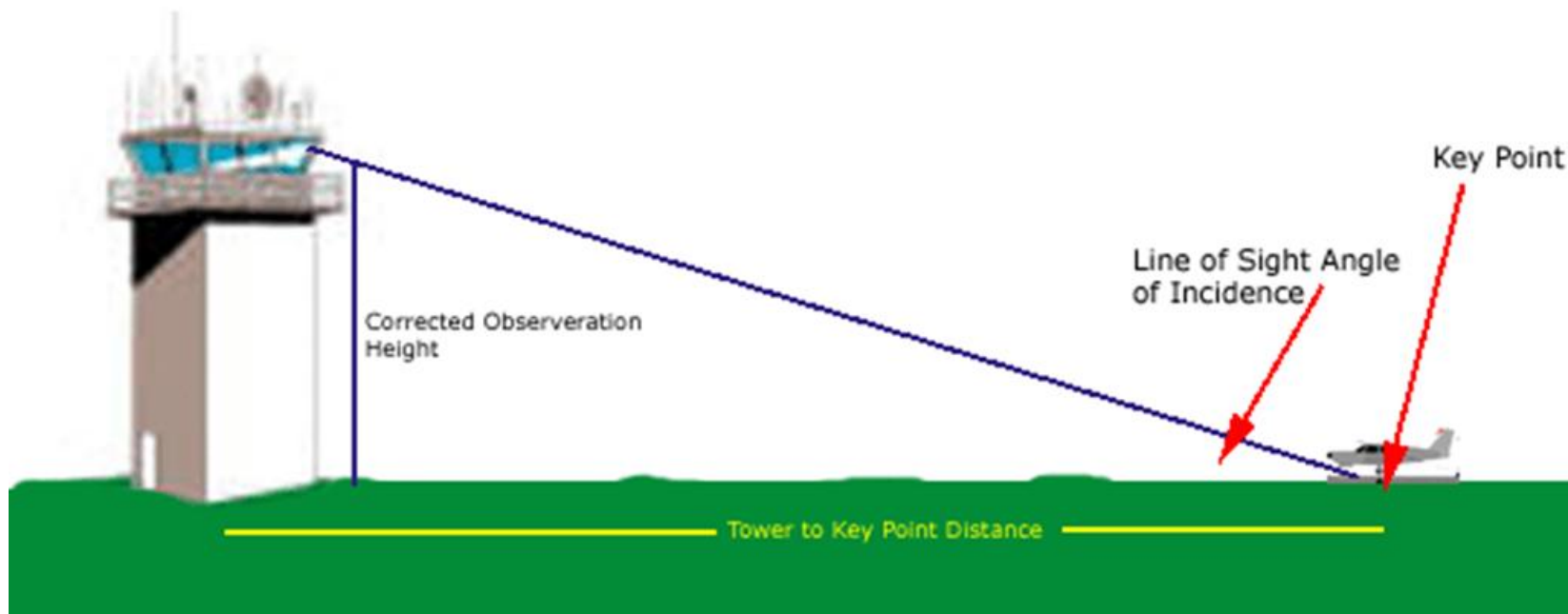
Herramienta para el análisis: ATC Visibility Tool (FAA).

Medidas Mitigadoras	Perjuicio Operacional
Ejemplo: Modificación de las distancias declaradas, impracticabilidad de las calles de taxi, cambio en el sector del circuito de tránsito.	Aceptable
Ejemplo: Degradação do tipo de serviço de tráfico aéreo prestado.	Inaceptable

Determinación de los efectos adversos

Suministro del Servicio de Control de Aeródromo (TWR actual e prevista)

<http://www.hf.faa.gov/visibility/Inputs.aspx?cvar=results>



Determinación de los efectos adversos

Superficies Limitadoras de Obstáculos de Aeródromo (actual e futura)

Superficies de Aproximación, Despegue e Transición

- a) **Criterios para el análisis:** Anexo 14 da OACI; e
- b) **Área responsable:** AGA.

Medidas Mitigadoras	Perjuicio Operacional
Ejemplo: Modificación de las distancias declaradas, cambio del código de referència, cancelamiento del CLEARWAY.	Acceptable
Ejemplo: Cancelamiento de las operaciones IFR, impracticabilidad de las pista, inviabilidad de la operación de aeronaves crítica.	Inacceptable

Determinación de los efectos adversos

Superficies Limitadoras de Obstáculos de Aeródromo (actual e futura)

Superficies Horizontal Interna e Cônica

- a) **Criterios para el análisis:** Anexo 14 da OACI; e
- b) **Área responsable:** AGA.

Medidas Mitigadoras	Perjuicio Operacional
Publicación en el AIP (ENR e/ou AD2) e VAC de obstáculos prominentes que violen las superficies.	Aceptable

Determinación de los efectos adversos

Superficies Limitadoras de Obstáculos de Procedimientos de Navegación Aérea
(actuales e futuros)

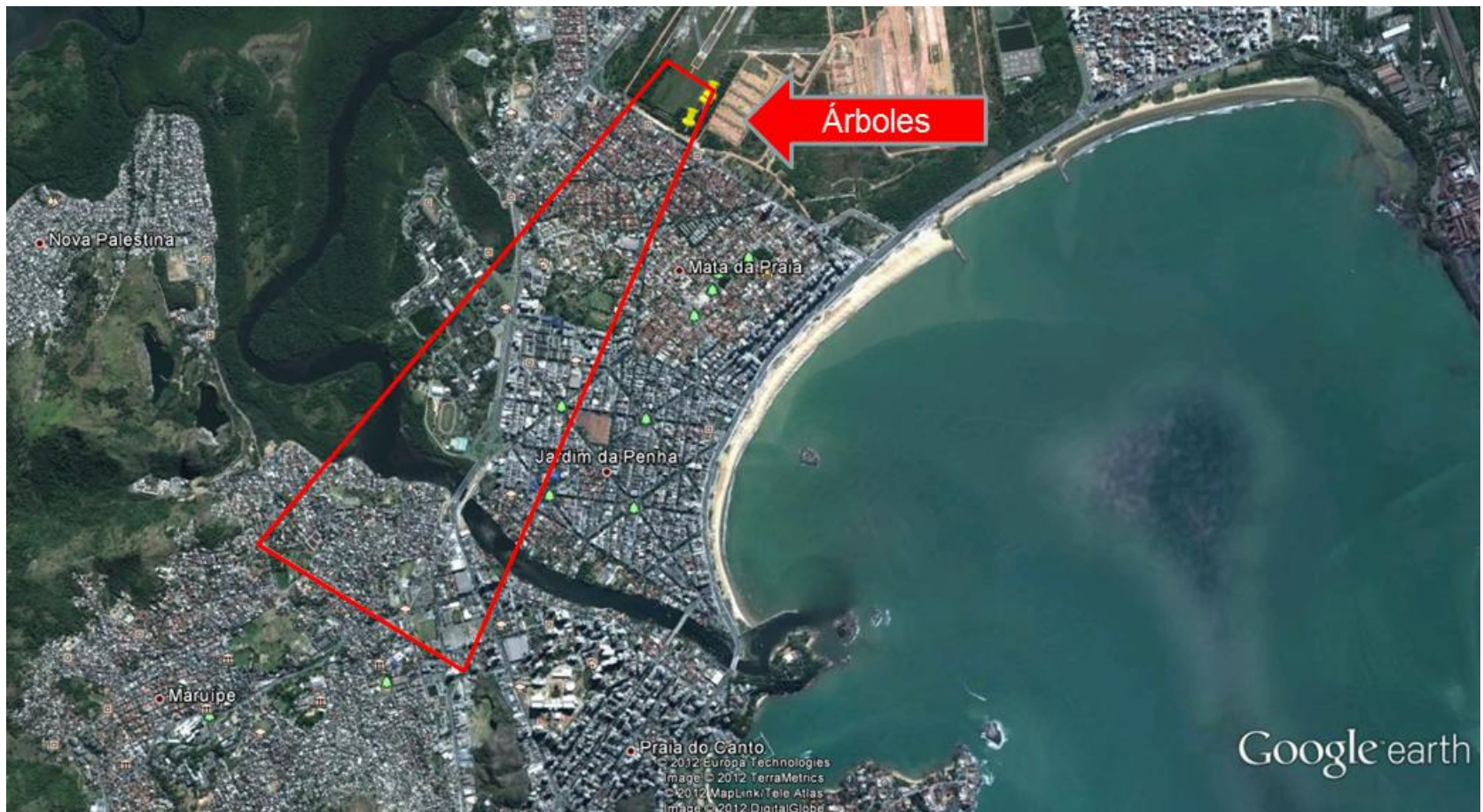
Operaciones normales instrumentales

- a) **Criterios para el análisis:** DOC 8168 VOL II da OACI; e
- b) **Área responsable:** PANS-OPS.

Medidas Mitigadoras	Perjuicio Operacional
Ejemplo: Cualquier restricción / modificación en el procedimiento se mantiene dentro de los criterios establecidos en el DOC 8168 Vol II da OACI.	Acceptable
Ejemplo: Cancelación / suspensión de procedimientos de navegación aérea, incremento de los mínimos operacionales para valores por encima del mínimo VFR o por encima de los valores medios de techo y la visibilidad determinado por estudios climatológicos, riesgo determinado por CRM más grande que 1×10^{-7} .	Inacceptable

OPERACIONES NORMALES IFR: VSS RNAV (GNSS) RWY 05

- Efecto adverso: violación de cerca de 10m por grupo de arbores;
- Medida mitigadora: suspensión del procedimiento (**NOTAM F2239/2012**);
- Perjuicio operacional: inaceptable.



OPERACIONES NORMALES IFR: PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN VOR y NDB

- Efecto adverso: violación del segmento de aproximación final por antena de celular;
- Medida mitigadora: elevación da MDA de 03 procedimientos de 500 para 550 pies (NOTAM F2240/2012);
- Perjuicio operacional: aceptable (dependiente de estudio climatológico).



Determinación de los efectos adversos

Superficies Limitadoras de Obstáculos de Procedimientos de Navegación Aérea (actuales y futuros)

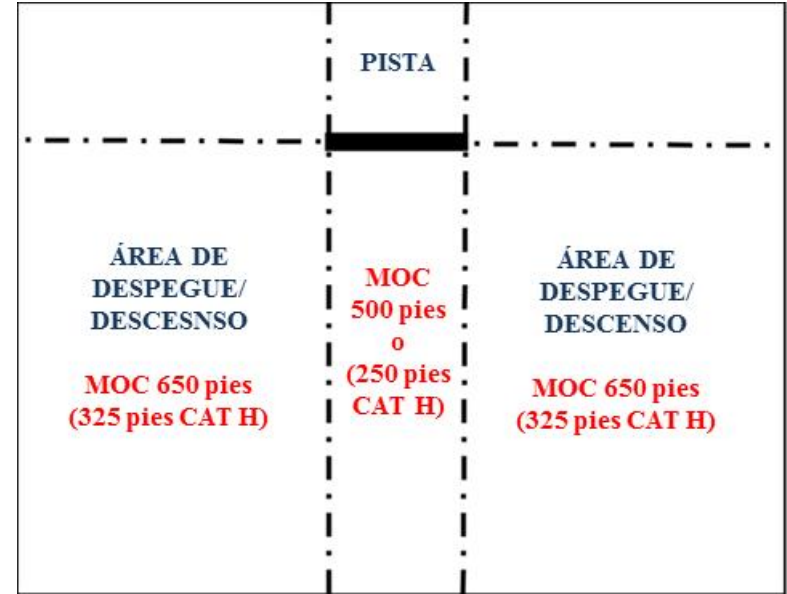
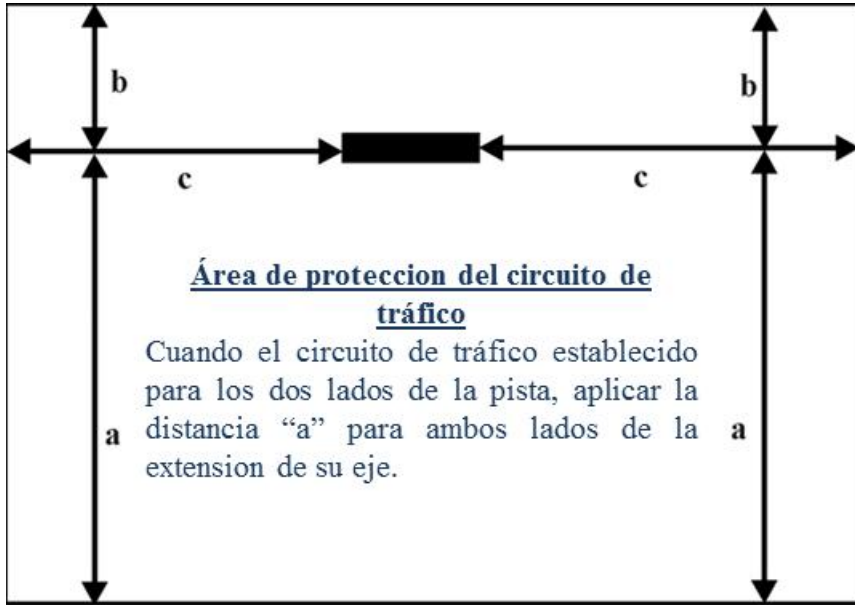
Operaciones normales visuales

- a) **Criterios para el análisis:** DOC 8168 VOL II da OACI y Orden JO 7400.2G da FAA; y
- b) **Área responsable:** PANS-OPS.

Medidas Mitigadoras	Perjuicio Operacional
Ejemplo: Restricción de las categorías de aeronaves en el circuito de tránsito, cambio en el setor del circuito de tránsito, modificación de las trayectorias y/o altitud de las rutas de vuleo visual después de un análisis de los efectos en la regularidad de las operaciones aéreas y consulta a los operadores.	Acceptable
Ejemplo: Cancelación del circuito de tránsito, modificación de la altitud del circuito de tránsito para valores por encima de los mínimos VFR y cancelación de una ruta de vuelo visual.	Inacceptable

OPERACIONES VISUALES

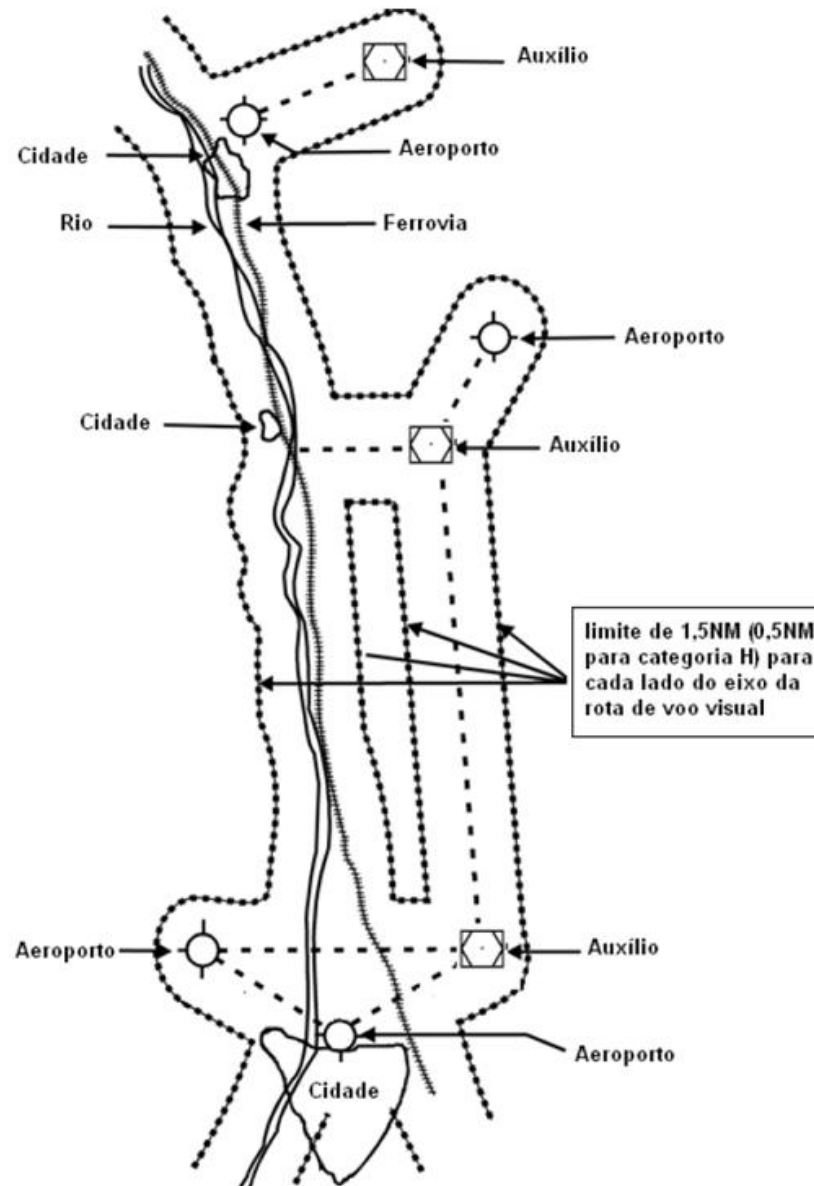
Superfícies Limitadoras de Obstáculos – Circuito de Tránsito



Categoría	Distancias (NM)		
	a	b	c
A	1,25	0,25	1,25
B	1,5	0,25	1,5
C	2,25	0,5	2,25
D	4,0	0,5	3,0
E	4,0	0,5	3,0
H	1,25	0,25	1,25

OPERACIONES VISUALES

Superfícies Limitadoras de Obstáculos – Rotas de Vuelo



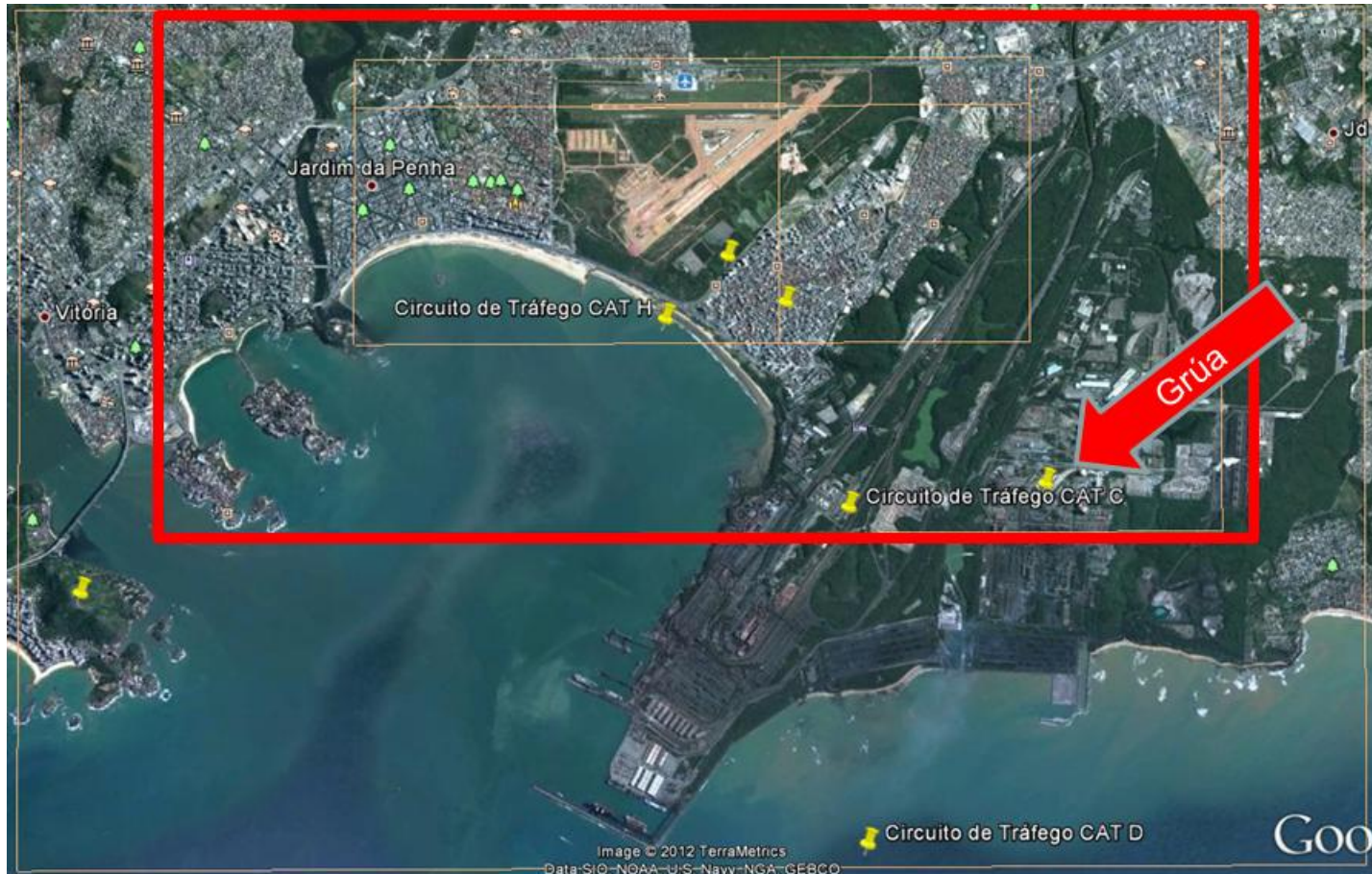
OPERACIONES NORMALES VFR: AVIONES

- Efecto adverso: violación del área de protección del circuito de tránsito CAT D por antena;
- Medida mitigadora 1: elevación de la altura de tránsito de 1000 a 1400 pies (**NOTAM F2218/2012**);
- Perjuicio operacional: aceptable (dependiente de estudio climatológico).



OPERACIONES NORMALES VFR: AVIONES

- Efecto adverso: violación del área de protección del circuito de tránsito CAT C por grúa;
- Medida mitigadora: elevación de la altura de tránsito de 1000 a 1100 pies (**NOTAM F2218/2012**);
- Perjuicio operacional: aceptable (dependiente de estudio climatológico).



OPERACIONES NORMALES VFR: HELICÓPTEROS

- Efecto adverso: violación del área de protección del circuito de tránsito CAT H por antena de celular;
- Medida mitigadora: elevción de la altura de tránsito de 500 ra 600 pies (**NOTAM F2218/2012**);
- Perjuicio operacional: aceptable (dependiente de estudio climatológico).



Determinación de los efectos adversos

Superficies Limitadoras de Obstáculos de Ayudas a la Navegación Aérea (actuales y futuras)

- a) **Criterios para el análisis:** Anexos 10 y 14 de OACI, la Orden FAA 6884.1 – Siting Criteria for Ground Based Augmentation System (GBAS), na FAA Order 6750.16D – Siting Criteria for Instrument Landing System (ILS), na FAA Order 6820.10 – Siting Criteria VOR, VOR/DME and VORTAC y en los manuales del equipos; y
- b) **Área responsable:** CNS.



Determinación de los efectos adversos

Superficies Limitadoras de Obstáculos de Ayudas à Navegación Aérea (actuales e futuras)

Ayudas à Navegación Aérea

Medidas Mitigadoras	Perjuicio Operacional
Ejemplo: Limitación de la cobertura de las ayudas sin perjuicio de los procedimientos de navegación aérea y/o determinación dos sectores inoperantes con la inclusión de esta información en la parte ENR 4.1 de la AIP-BRASIL.	Acceptable
Ejemplo: Cancelación o degradación de los procedimientos de navegación aérea, pérdida de la capacidad de navegación RNAV / RNP DME / DME, el aumento de riesgo asociado a las operaciones de (desorientación espacial) e incremento de los valores de visibilidad asociadas con la operación IFR.	Inacceptable

Determinación de los efectos adversos

Superficies Limitadoras de Obstáculos de Ayudas à Navegación Aérea
(actuales e futuras)

Sistemas de Vigilancia ATS

Medidas Mitigadoras	Perjuicio Operacional
Ejemplo: Limitación del alcance y determinación de los sectores de vigilancia ATS inoperantes.	Aceptable
Ejemplo: Cancelación de los procedimientos de navegación aérea que dependen de vigilancia ATS, la reducción de la defensa aeroespacial, disminución de la capacidad de sectores ATC.	Inaceptable

SUPERFICIE LIMITADORA DE OBSTÁCULO DE AYUDA A LA NAVEGACIÓN AÉREA LOCALIZER (LOC)



SUPERFICIE LIMITADORA DE OBSTÁCULO DE AYUDA A LA NAVEGACIÓN AÉREA LOCALIZER (LOC)

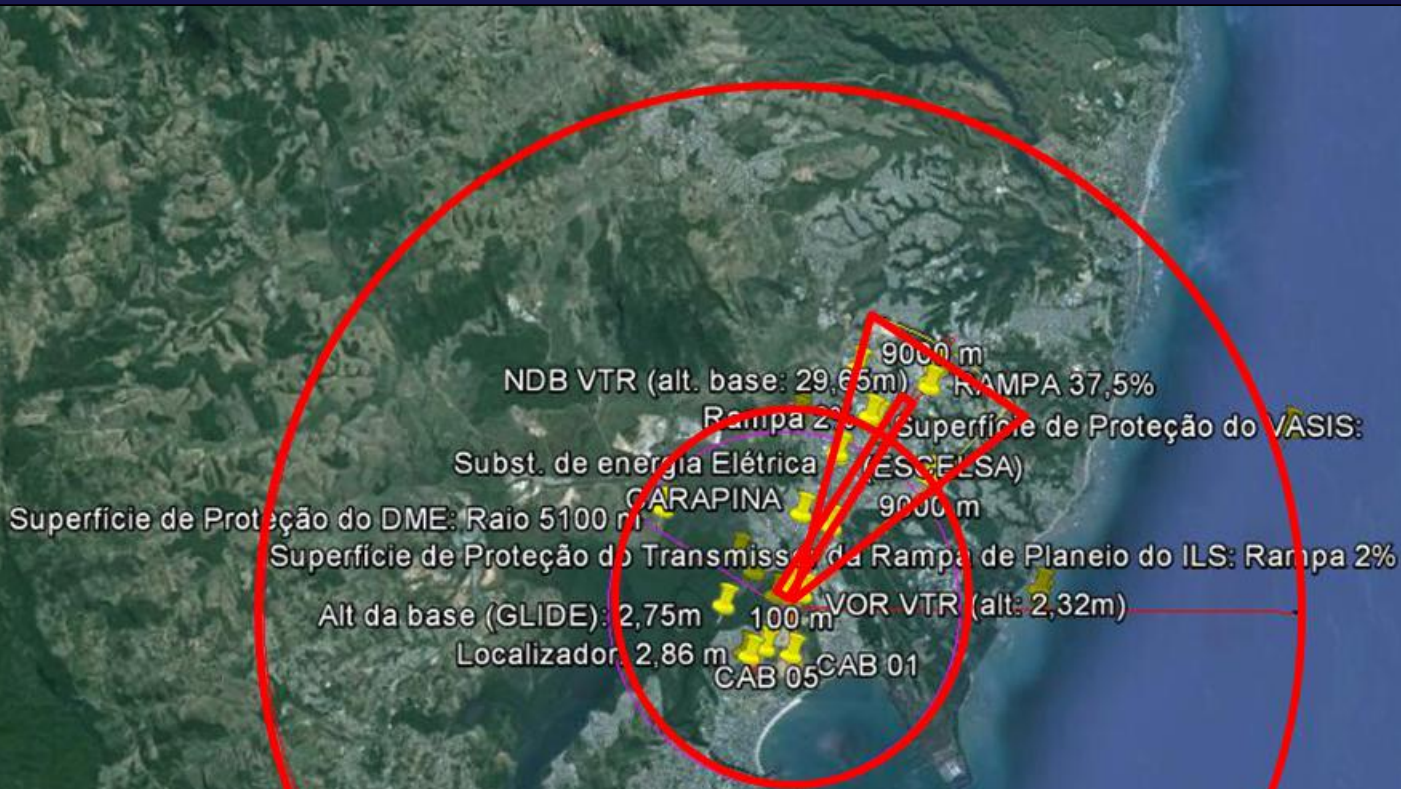


Image © 2012 DigitalGlobe
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Image © 2012 GeoEye

Google earth

Determinación de los efectos adversos

Capacidad de Pista

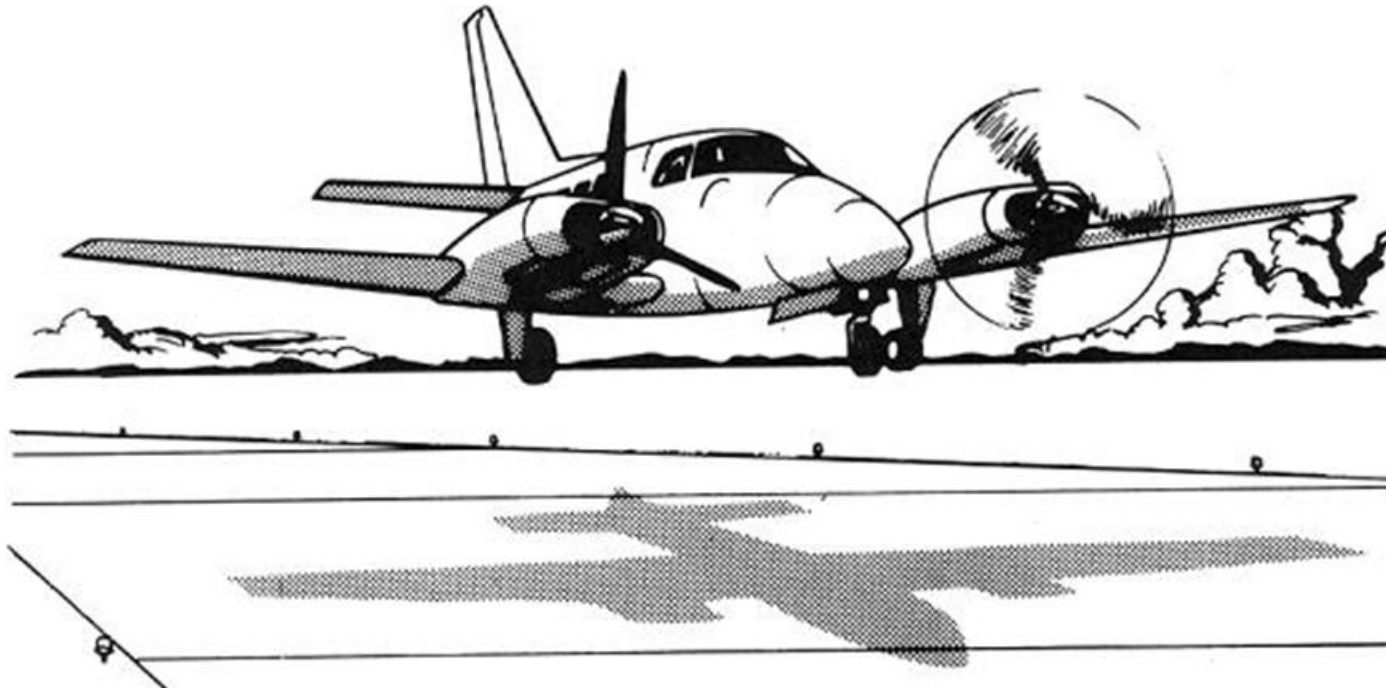
- a) **Criterios para el análisis:** Tiempo de ocupación de pista;
- b) **Área responsable:** ATS (ATFM)



Determinación de los efectos adversos

Operaciones no normales de vuelo (contingencia)

- a) **Criterios para el análisis:** Baseado en el performance de las aeronaves (Boeing Climb Out Program – BCOP);
- b) **Área responsable:** Ingeniería de Operaciones



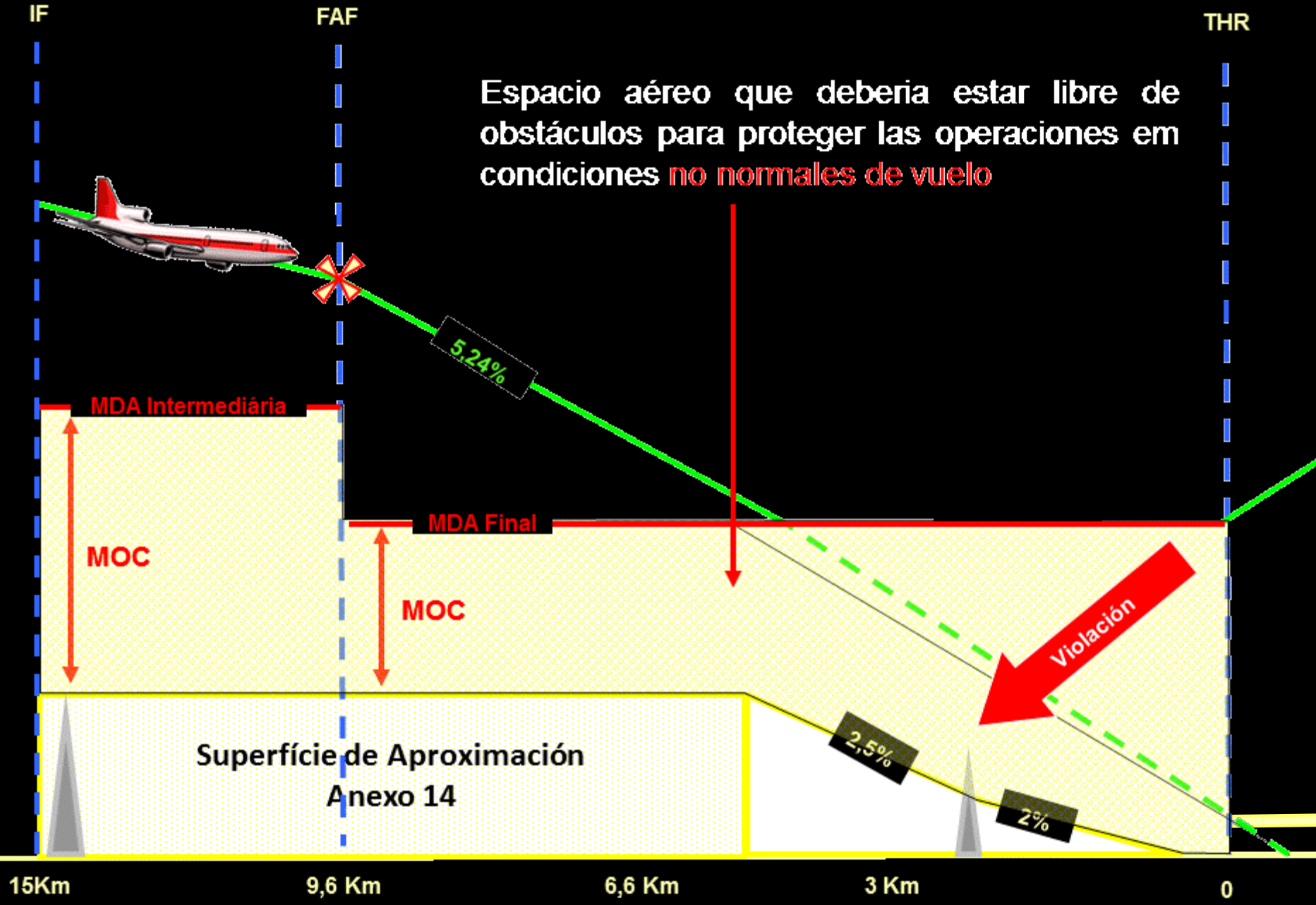
Determinación de los efectos adversos

Operaciones no normales de vuelo (contingencia)

Consideración sobre el propósito de las superficies limitadoras de obstáculos;

- *DOC 8168 VOL II: “The design of procedures in accordance with PANS-OPS criteria assumes normal operations. It is the responsibility of the operator to provide contingency procedures for abnormal and emergency operations.”*
- *ANEXO 14: Mantener una porción del espacio aéreo libre de obstáculos para proteger a las aeronaves en condiciones no normales de funcionamiento.*

Espacio aéreo que debería estar libre de obstáculos para proteger las operaciones en condiciones **no normales de vuelo**



15Km 9,6 Km 6,6 Km 3 Km 0

Determinación de los efectos adversos

Operaciones no normales de vuelo (contingencia)

Análisis de Falla de Motor Boeing 767-300

Aeropuerto de Bogotá - Engine Out SID (EOSID) RWY 31L

INITIAL CONDITION SET:

```
Airframe:      767-300ERW      Airport      : SKBO      Gross weight : 166153 (KG)
Engine       : CF6-80C2B6     Runway      : 31L (313°)     Flap Position: 5
Database    : 63wc2b6        Temperature: 17.0 (C)  Gear Position: Retracted
Version     : 63wc2b6/1.00    wind        : 0 (KT)/0°  AC Bleed    : off
Dated      : 16-OCT-2009     Altitude    : 8360 (FT)  AI Bleed    : off
CG          :                Assumed T   : N/A
```

VERTICAL PROFILE - BOG - EO_at_ V1_MFRA9660

Segment	Segment Type	Acc/Dec Type	End Condition	Flap	Gear	Thrust
1	Constant speed	N/A	9660. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	TKO
2	Acceleration	200 ft/min	Flap Position 0	RET	N/A	TKO
3	Constant speed	N/A	14000. ft Press Alt (MSL)	N/A	N/A	MCT

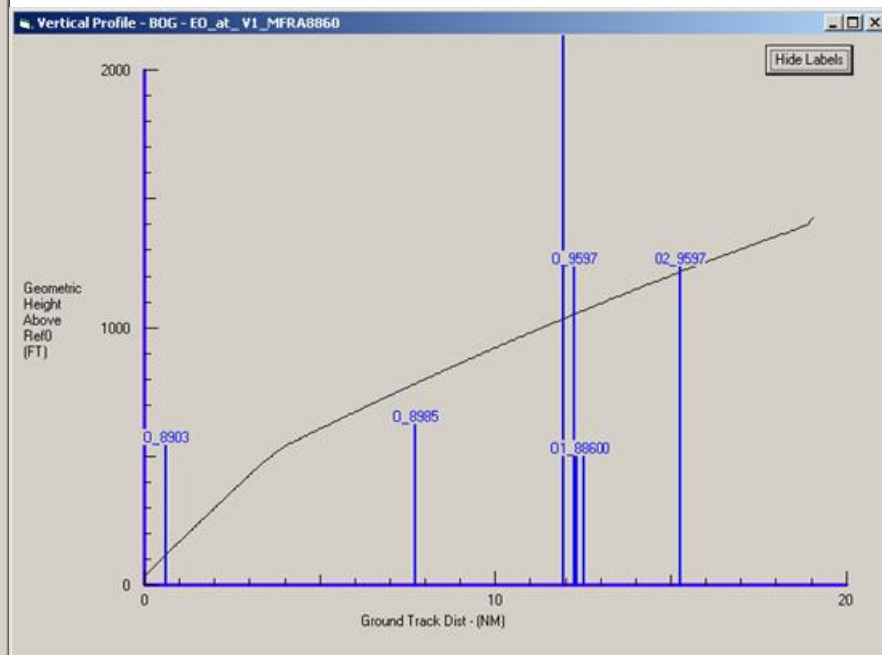
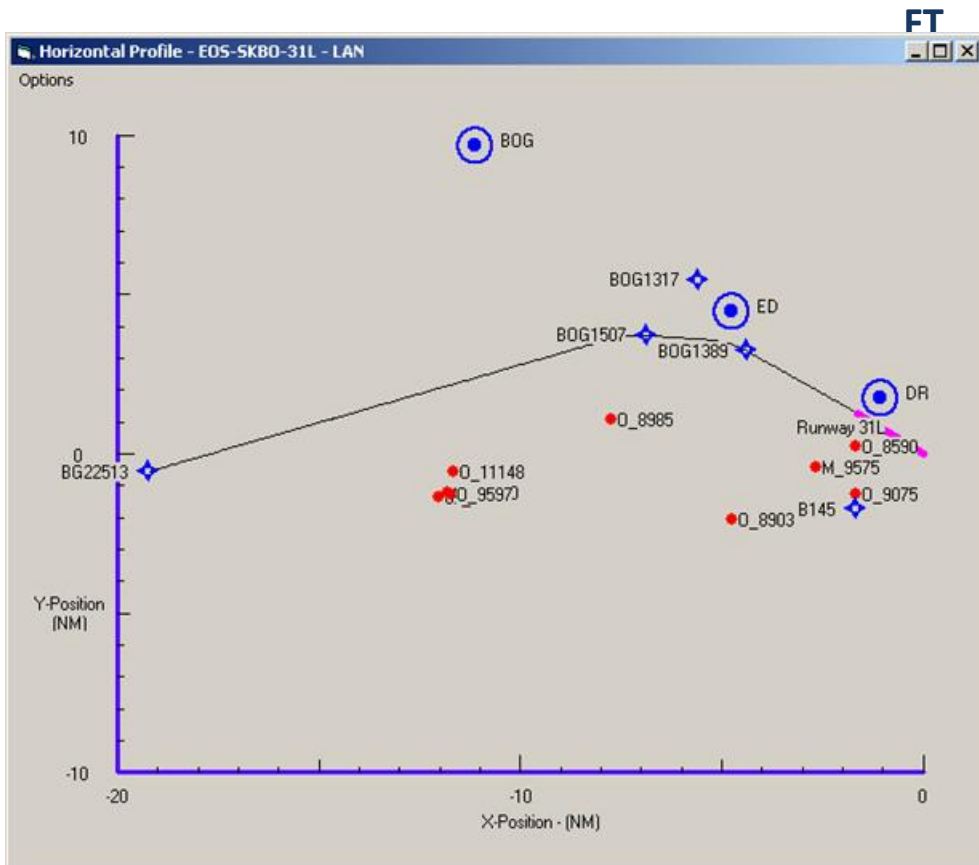
HORIZONTAL PROFILE - BOG - EOSID 31L ABSA

Segment	Segment Type	Segment End
1	Fly Direct to BOG1316	Turn to NAVAID R at NAVAID BOG1316
2	Fly Direct to R	Turn to NAVAID ED at NAVAID R
3	Fly Direct to ED	Turn to NAVAID BG22513 at NAVAID ED
4	Fly Direct to BG22513	End at NAVAID BG22513

Determinación de los efectos adversos

Operaciones no normales de vuelo (contingencia)

PERFIL PASA POR EL MEDIO DE DOS OBSTÁCULOS DE APROX 9100 ft / ESTANDO LA AERONAVE A 9400



DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS ENGINE OUT SID SKBO

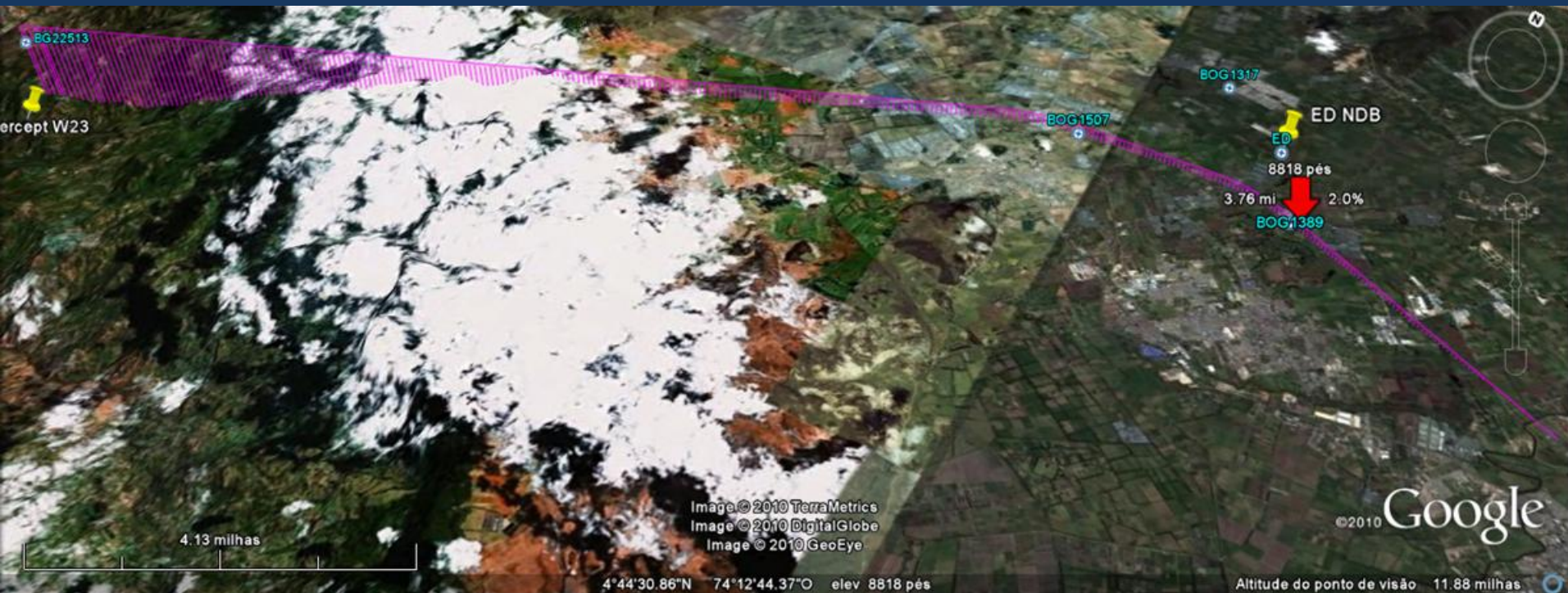
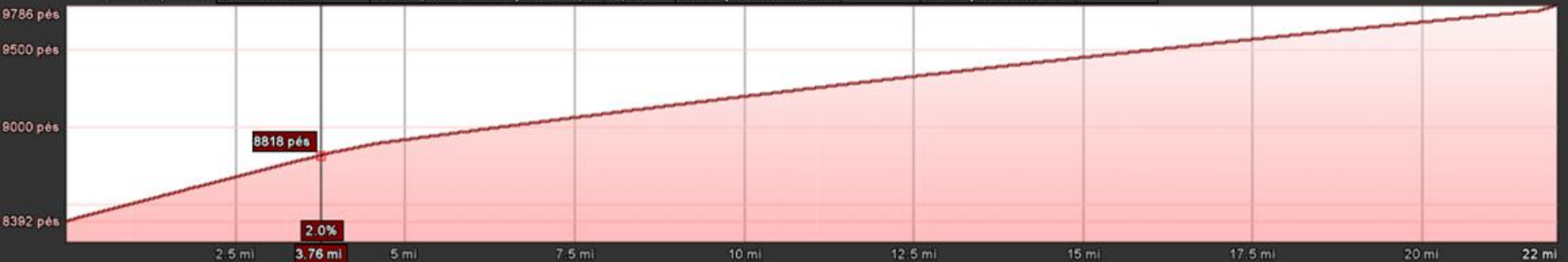


Gráfico: Min, Méd, Max **Elevação: 8392, 9207, 9786 pés**

Totais do período: **Distância: 22 mi** Ganho/perda de elevação: 1394 pés, 0 pés Inclinação máxima: 2.5%, - Inclinação média: 1.2%, -



DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS ENGINE OUT SID SKBO

Régua

Linha | Caminho

Comprimento: 1,41 Milhas

Título: 344,73 graus

Navegação com mouse

Salvar Limpar

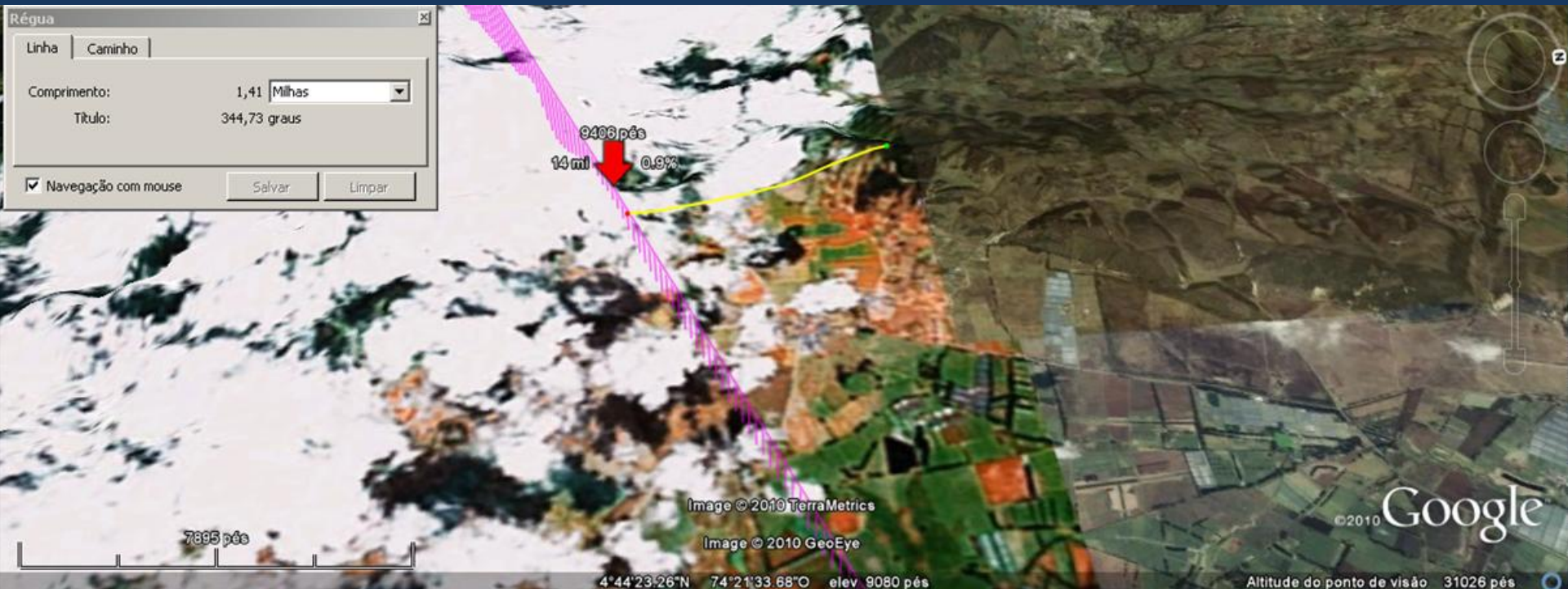
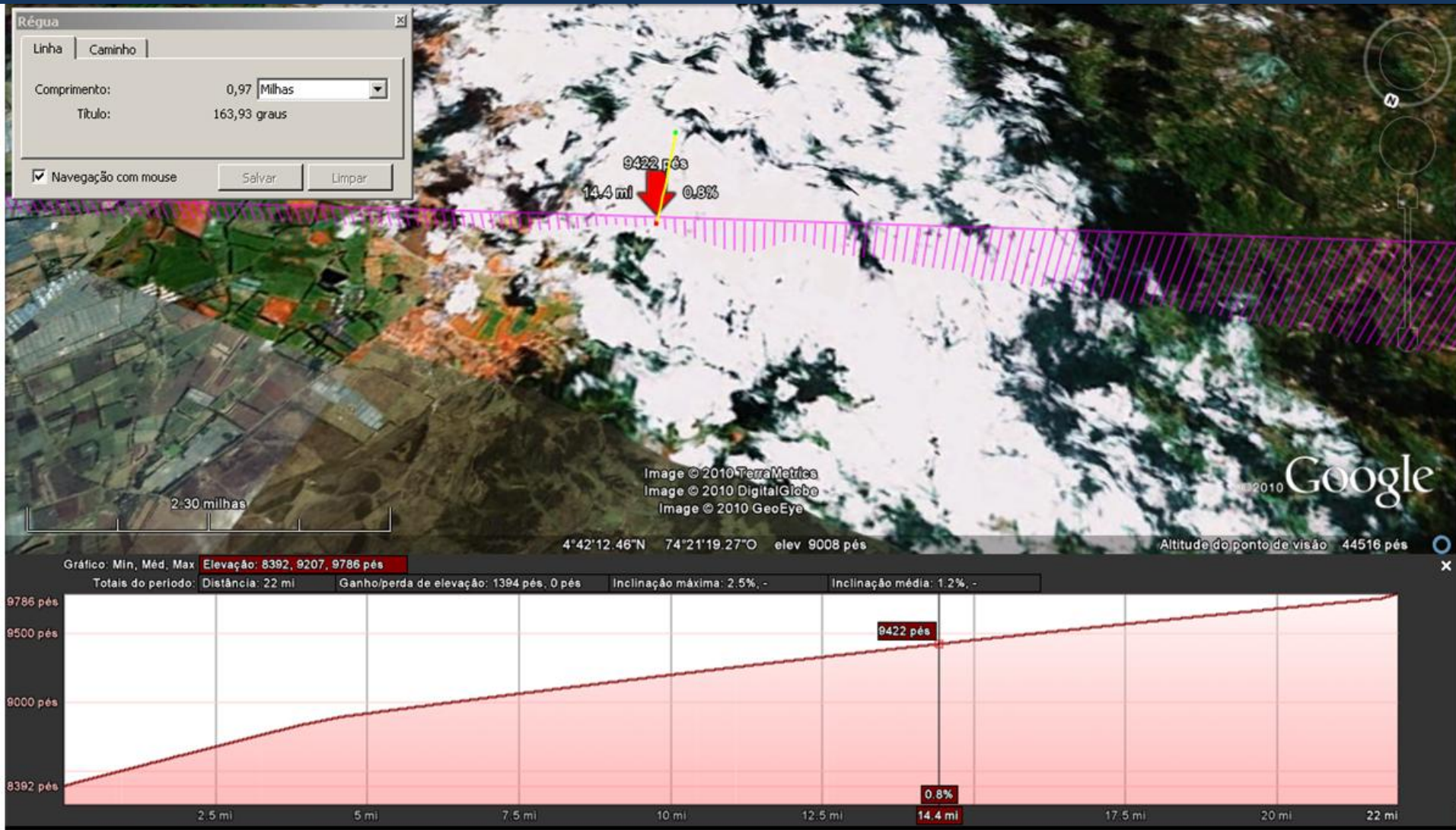


Gráfico: Min, Méd, Max Elevação: 8392, 9207, 9786 pés

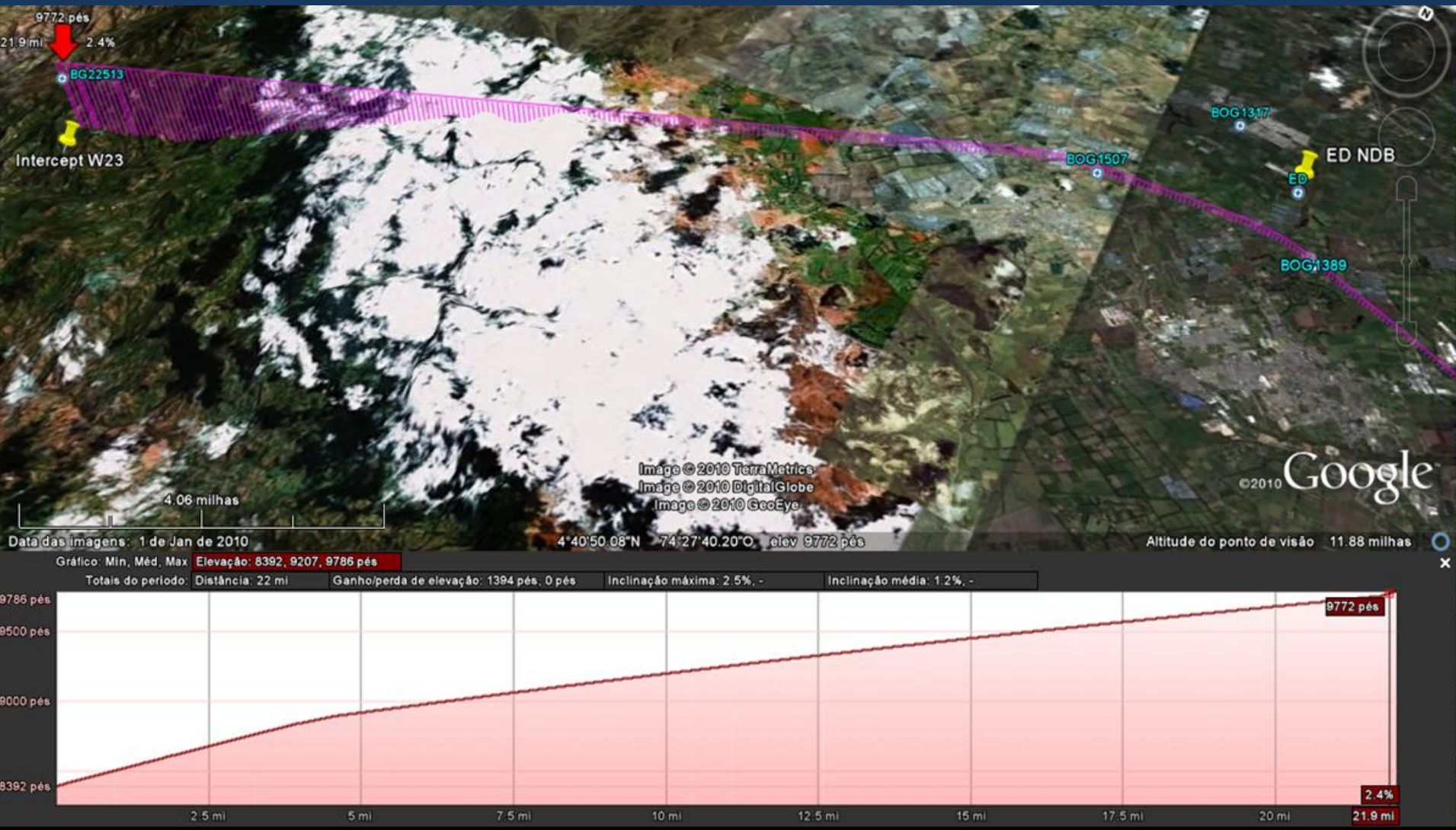
Totals do período: Distância: 22 mi Ganho/perda de elevação: 1394 pés, 0 pés Inclinação máxima: 2.5%, - Inclinação média: 1.2%, -



DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS ENGINE OUT SID SKBO



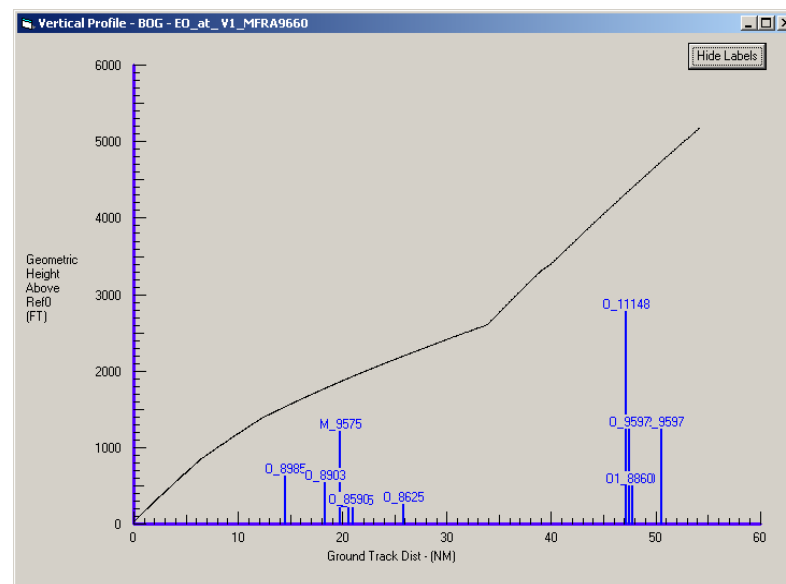
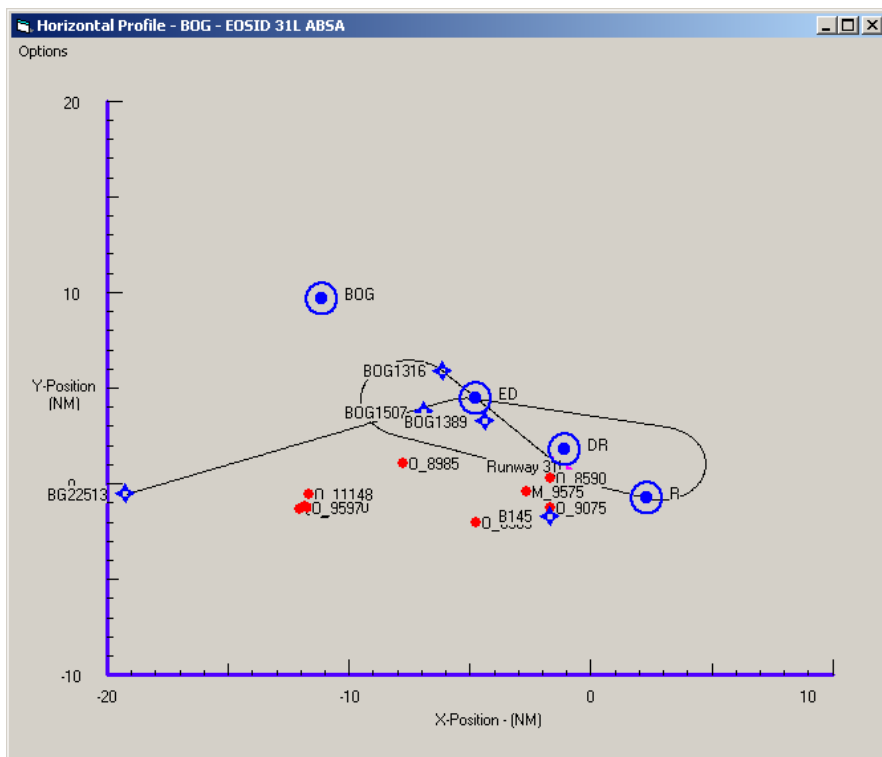
DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS ENGINE OUT SID SKBO



Determinación de los efectos adversos

Operaciones no normales de vuelo (contingencia)

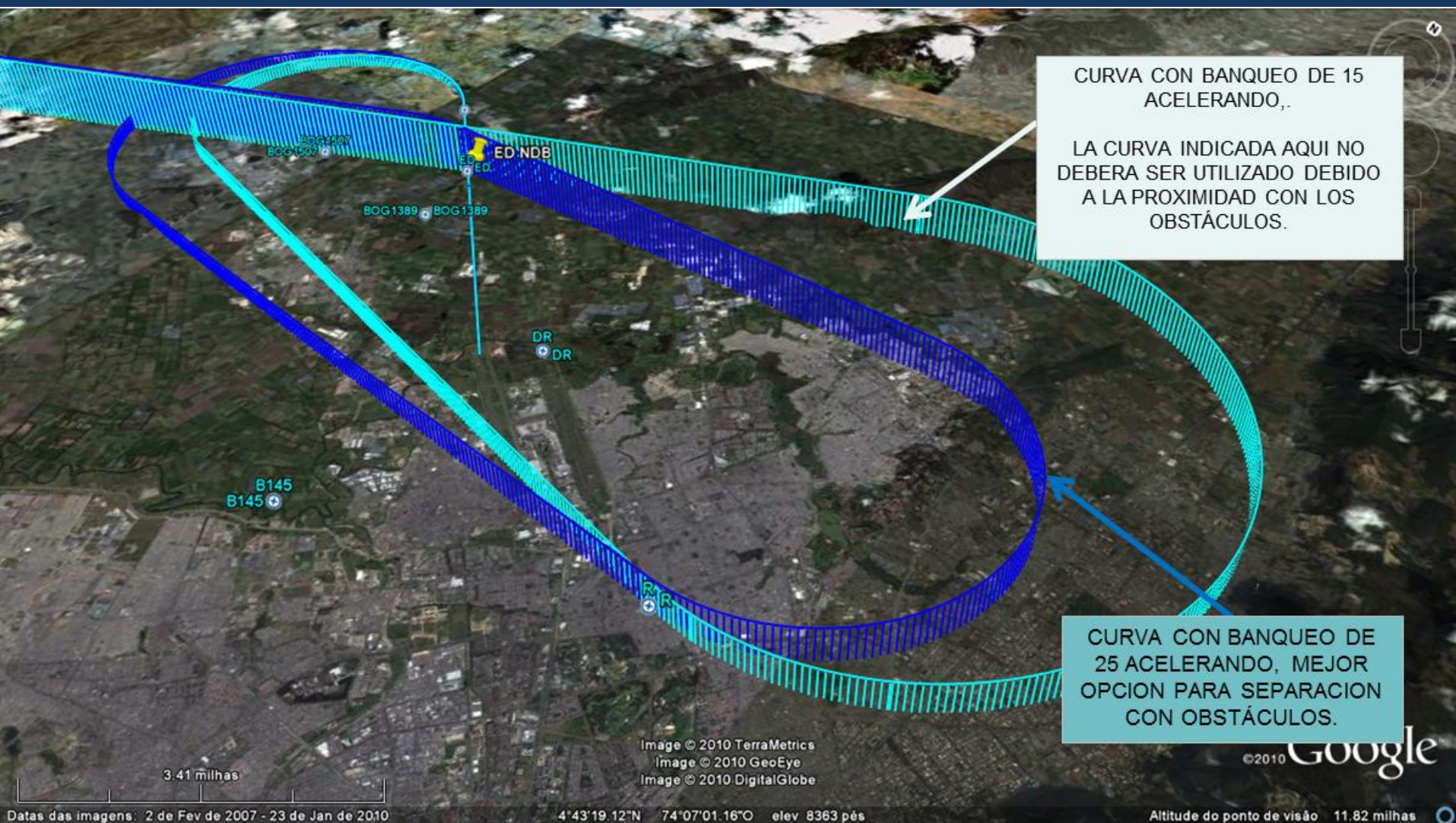
Para mejor separación horizontal con el terreno, con el fin de evitar alarmas GPWS fue remplazado en vez de volar para R NDB, volar a un punto 3 NM antes de R NDB, por lo que la radio de curva tendrá una distancia horizontal de obstáculos más grande, evitando alarmas GPWS.



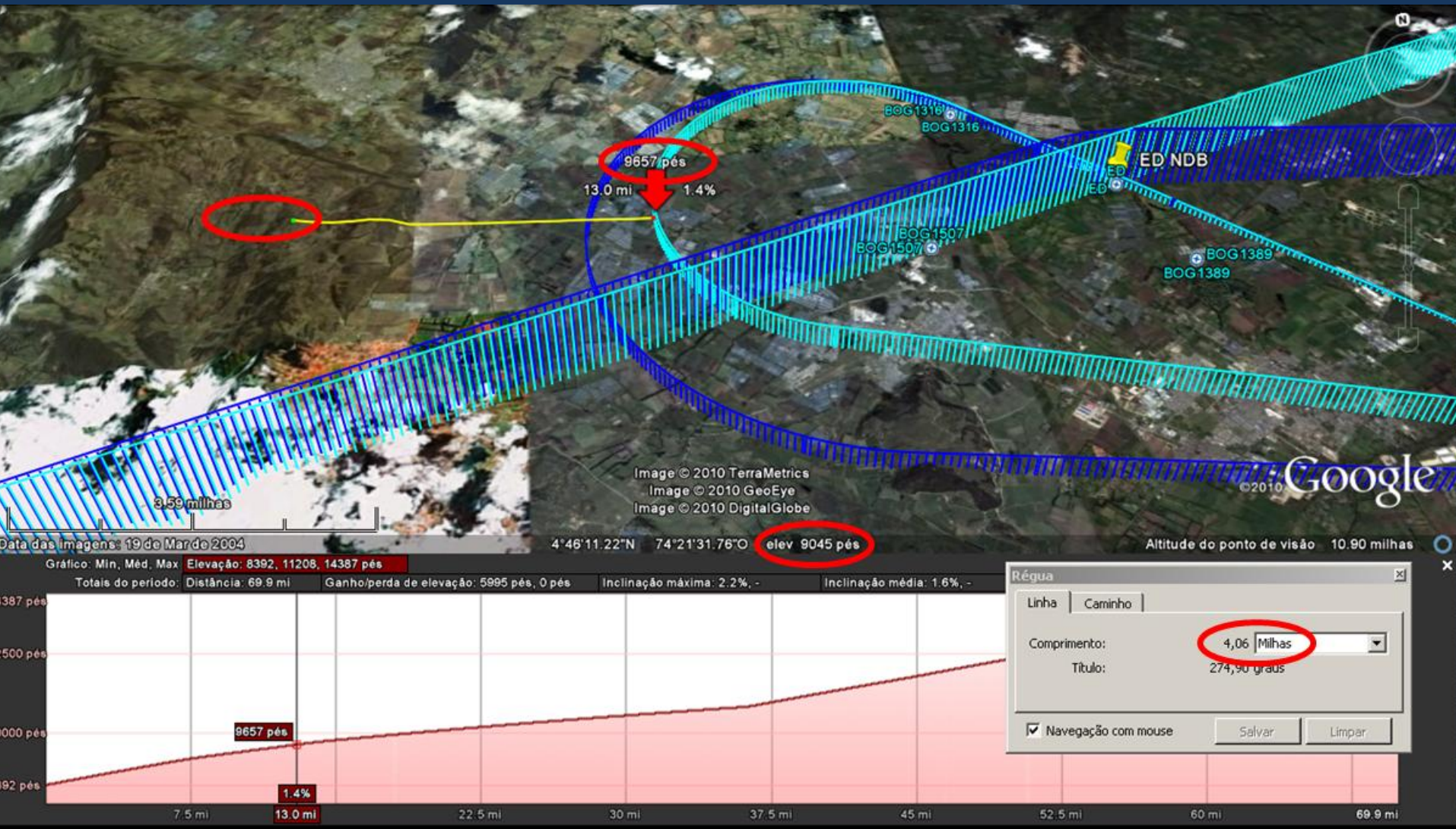
DIFERENCIA ENTRE LOS PROCEDIMIENTOS CON ALTITUD MÍNIMA DE RETRACCIÓN DE FLAPS (MFRA) DE 500FT Y MFRA DESPUÉS DE LA PROA NDB R



DIFERENCIA DE RADIO DE CURVA (BANK 25 Y 15 GRADOS) EJEMPLO DE ANÁLISIS CON UNA CURVA DESPUÉS DE R NDB PARA ED NDB



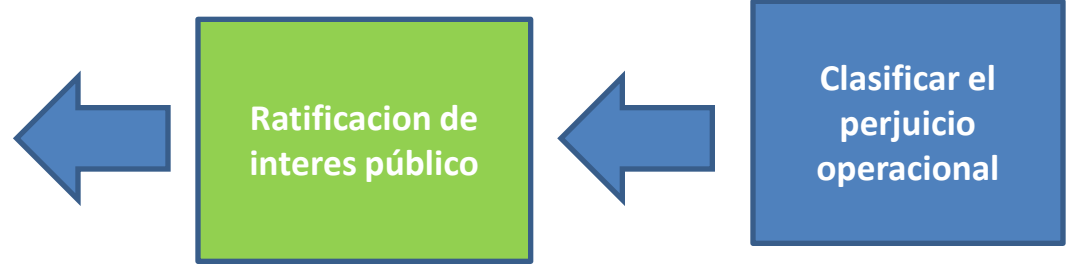
DIFERENCIA DE SEPARACIÓN LATERAL Y VERTICAL DOS OBSTÁCULOS CONFORME VELOCIDAD Y MFRA UTILIZADA / MEJOR SEPARACIÓN CON MFRA DESPUÉS CURVA PARA R NDB (INDICADO EN AZUL CLARO)



Determinación de los efectos adversos

- Las medidas de mitigación que incluyen la restricción/modificación de los procedimientos de navegación aérea sólo caracterizan perjuicio operacional aceptable cuando su aplicación no requiere la modificación de la condición actual del tránsito aéreo en un TMA o FIR, es decir, el cambio de las restricciones impuestas por el control del tránsito aéreo o imposibilidad de operar cualquier tipo de aeronave, entre otros. De lo contrario, la aplicación de medidas de mitigación ofrecerá perjuicio operacional inaceptable;
- Violación de cualquier superficie limitadora de obstáculos debe considerarse una injerencia en estas áreas y por lo tanto causar efectos adversos en la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas, a menos que se aplique el principio de apantallamiento; y
- Medidas de mitigación distintos y complementarios a los descritos pueden ser implementado con base en la experiencia de la persona responsable del análisis, buscando salvaguardar la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas.

DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS (INTERESE PÚBLICO)



Objetivo



- Conocer el modelo de Brasil para la determinación de los efectos adversos a la seguridad y regularidad de las operaciones aéreas en los aeródromos



TALLER SOBRE ESTUDIOS AERONÁUTICOS EN EL ÁMBITO AGA - OBSTÁCULOS

**Determinación de los efectos adversos a la
seguridad y regularidad de las operaciones
aéreas – Modelo de Brasil**

Bucaramanga, Colombia, 15 al 19 de octubre de 2012