



OACI

Organización de Aviación Civil Internacional
Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe

NOTA DE INFORMACIÓN

ICAO/IATA/CANSO PBN/3 — NI/03
26/06/18

Tercera Reunión sobre armonización, modernización e implementación de la Navegación basada en la performance (PBN) de OACI/IATA/CANSO para las Regiones Norteamérica, Caribe y Sudamérica (NAM/CAR/SAM)

Ciudad de México, México, 2 al 6 de julio de 2018

**Cuestión 2 del
Orden del Día:**

**Implementación de Rutas de Navegación Basada en la Performance (PBN)
2.3 Propuesta de Nuevas Rutas PBN e Iniciativas Interregionales**

PROPUESTA DE ENRUTAMIENTO DEL ESPACIO AÉREO BRASILEÑO

(Presentado por Brasil)

RESUMEN EJECUTIVO	
Este documento está preparado para presentar la propuesta de enrutamiento dentro del espacio aéreo brasileño ajustado para el proyecto PBN de las Regiones NAM/CAR/SAM.	
<i>Objetivos Estratégicos:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Seguridad Operacional• Capacidad y eficiencia de la navegación aérea• Desarrollo económico del transporte aéreo• Protección del medio ambiente
<i>Referencias:</i>	<ul style="list-style-type: none">• Doc 7030 - <i>Regional Supplementary Procedures</i>• Doc 8733 - <i>Air Navigation Plan – CAR/SAM Regions</i>

1.1 Desde el 17 de agosto de 2017, nuevas rutas aéreas relacionadas con el proyecto PBN de las Regiones NAM / CAR / SAM han entrado en vigor, lo que resulta en reducciones importantes de distancia, quemadas de combustible y emisiones de efecto invernadero.

1.2 Brasil ha participado en este proyecto con cambios en las rutas aéreas que asisten a sus principales aeropuertos: Guarulhos Internacional (SBGR), Galeão Internacional (SBGL), Brasilia Internacional (SBBR) y Confins Internacional (SBCF).

1.3 Las nuevas características operativas del espacio aéreo mejorarán aún más los beneficios económicos identificados, una vez que el espacio aéreo simplificado contribuirá a un mejor flujo de tráfico aéreo y una menor carga de trabajo del ATCO, lo que permitirá a ATCO manejar un mayor número de aviones.

2 Discusión

2.1 Rutas propuestas

2.1.1 Los cambios propuestos están alineados con los de NAM / CAR / SAM PBN, con 4 puntos de entrada en el espacio aéreo brasileño, los cuales se dirigirán a los cuatro principales aeropuertos brasileños internacionales: SBGR, SBGL, SBBR y SBCF.

2.1.2 Siguiendo las acciones establecidas en la Segunda Reunión de Armonización, Modernización e Implementación de la Navegación basada en el Desempeño (PBN) de la OACI/IATA/CANSO para la Región del Caribe (CAR), todas las publicaciones se prepararon para publicarse e implementarse utilizando el ciclo AIRAC del 22 de junio 2017. Sin embargo, durante la cuarta teleconferencia sobre la Tercera Reunión PBN, ocurrida el 31 de mayo de 2017, debido a problemas encontrados por algunos Estados para publicar sus rutas el 22 de junio, fue necesario posponer toda la nueva estructura de ruta al ciclo AIRAC de 17 de agosto.

2.1.3 Una vez que todo el material relacionado con la enmienda de ruta en Brasil ya estaba listo para su publicación y fue enviado para ser impreso y distribuido a los usuarios, fue necesario emitir NOTAM posponiendo la fecha de vigencia de nuevas rutas.

2.1.4 Las nuevas rutas propuestas se presentan en el **Apéndice** a esta Nota de Estudio.

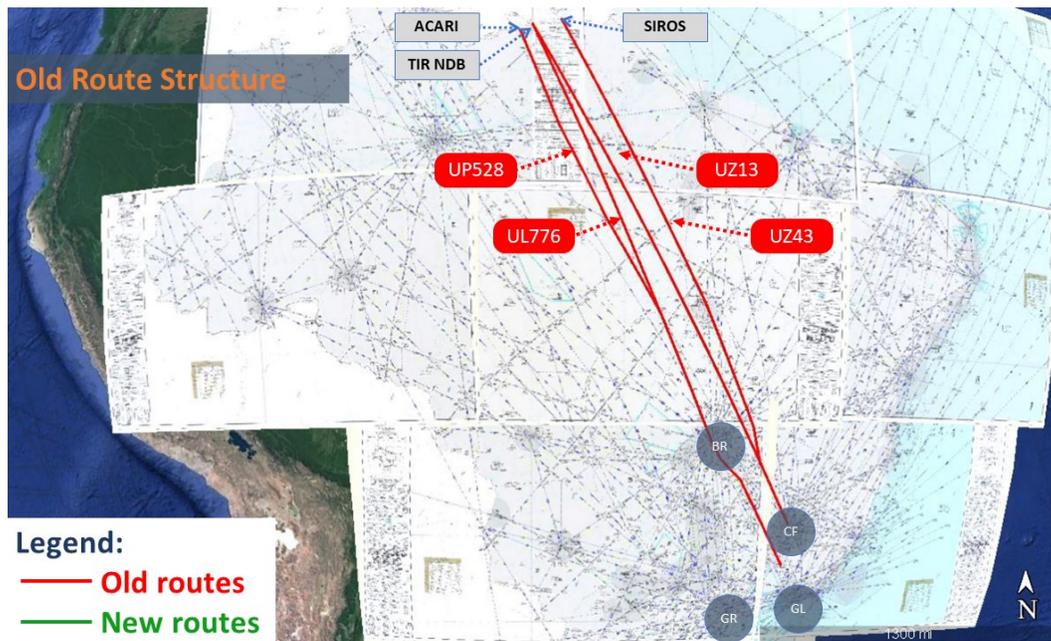


Figura 1 – Estructura de ruta anterior

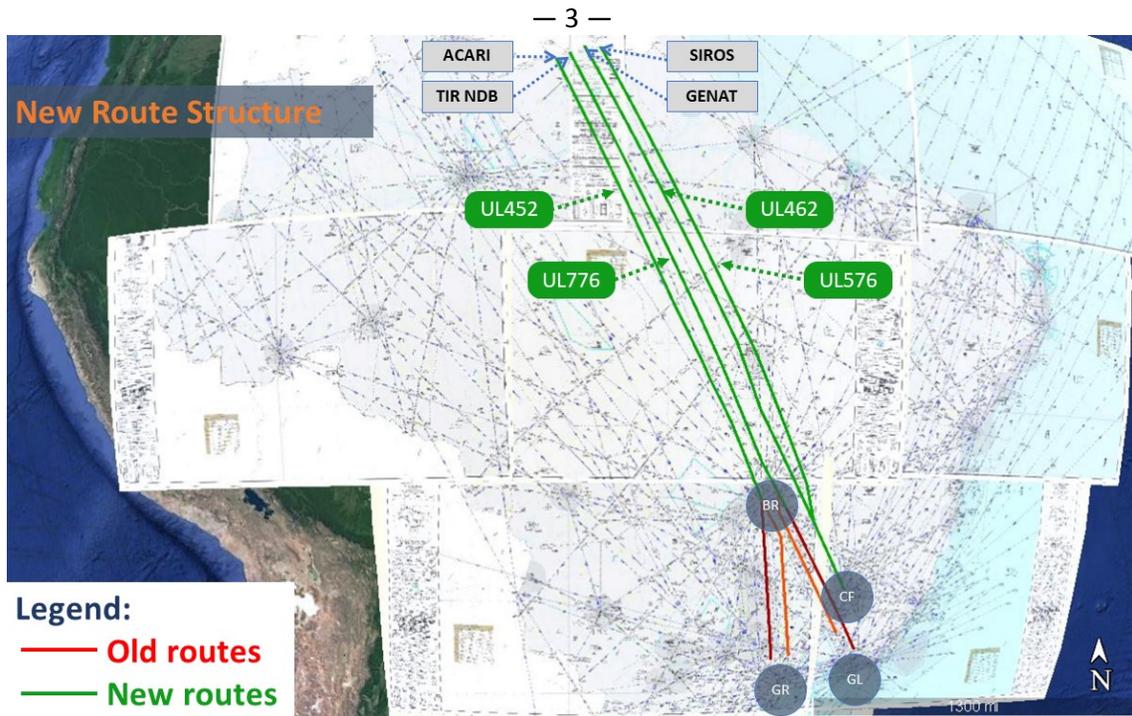


Figura 2 – Nueva estructura de ruta

2.2 Eficiencia de las rutas propuestas

2.2.1 Para evaluar la eficiencia de los cambios propuestos, se realizó un estudio comparando la distancia más corta entre un par de ciudades y la distancia a recorrer usando las nuevas rutas.

Nota: Todas las distancias se calcularon utilizando la herramienta de plan de vuelo que se encuentra en www.skyvector.com

2.2.2 Se calculó un índice de eficiencia dividiendo la diferencia entre las distancias mencionadas en el párrafo anterior y la distancia óptima encontrada entre el par de ciudades. La fórmula utilizada fue:

$$Efficiency\ Index = 1 - \frac{(d_{route} - D_{optimal})}{D_{optimal}}$$

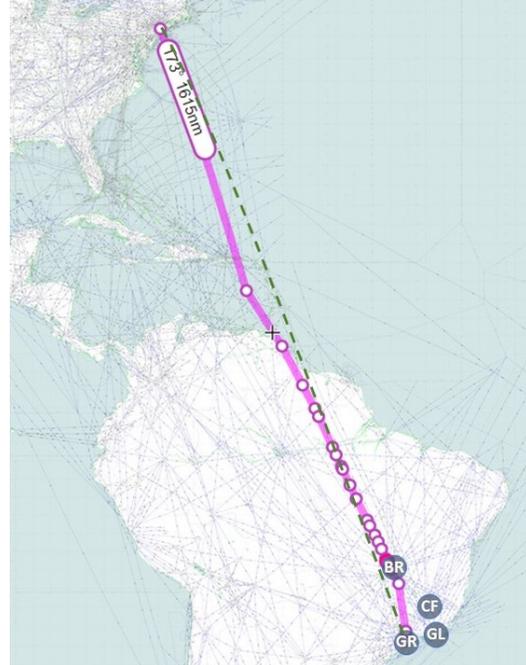
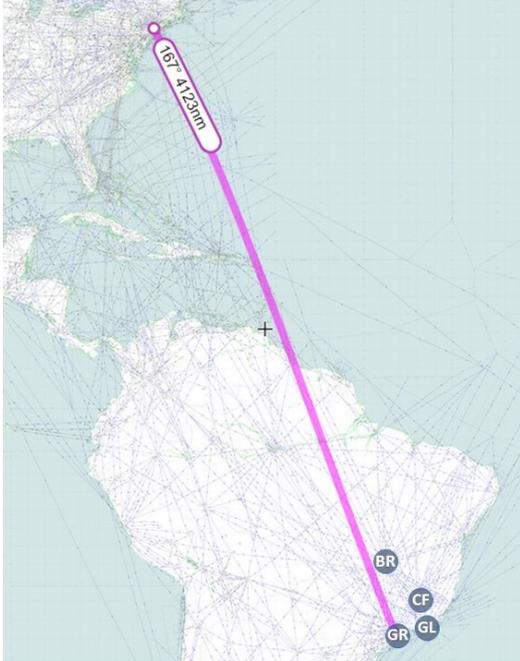
2.2.3 Para este estudio, el aeródromo de salida utilizado fue KJFK y no se empleó ningún procedimiento de salida o aproximación.

2.2.4 Además, se evaluó el índice de eficiencia de los cambios propuestos en el espacio aéreo brasileño, tomando como punto de partida los puntos de entrada utilizados en el proyecto (ACARI, TIR NDB, GENAT y SIROS) y los aeródromos atendidos por cada ruta.

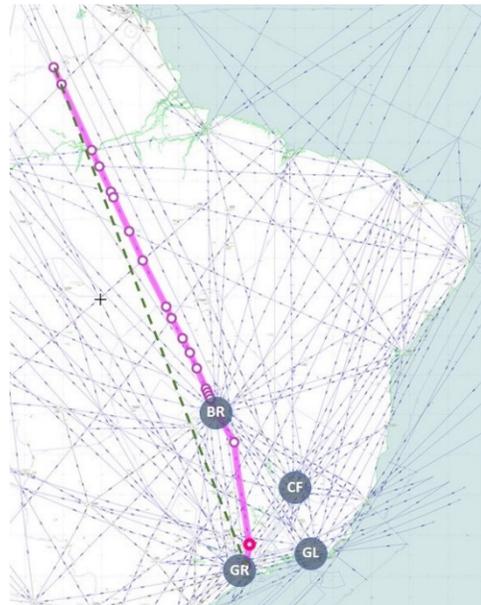
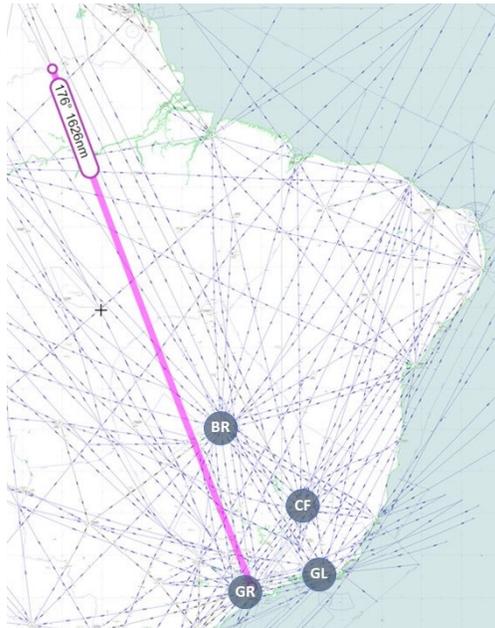
2.2.5 El resultado del estudio se puede encontrar en las Tablas 1 a 6 a continuación, así como las rutas estudiadas. En todos los casos, el índice de eficiencia encontrado fue muy alto, en todo el 97%.

Tabla 1 - UL452 desde KJFK a SBGR

Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde KJFK	4123.2 NM	4166.4 NM	43.2 NM	98.95%



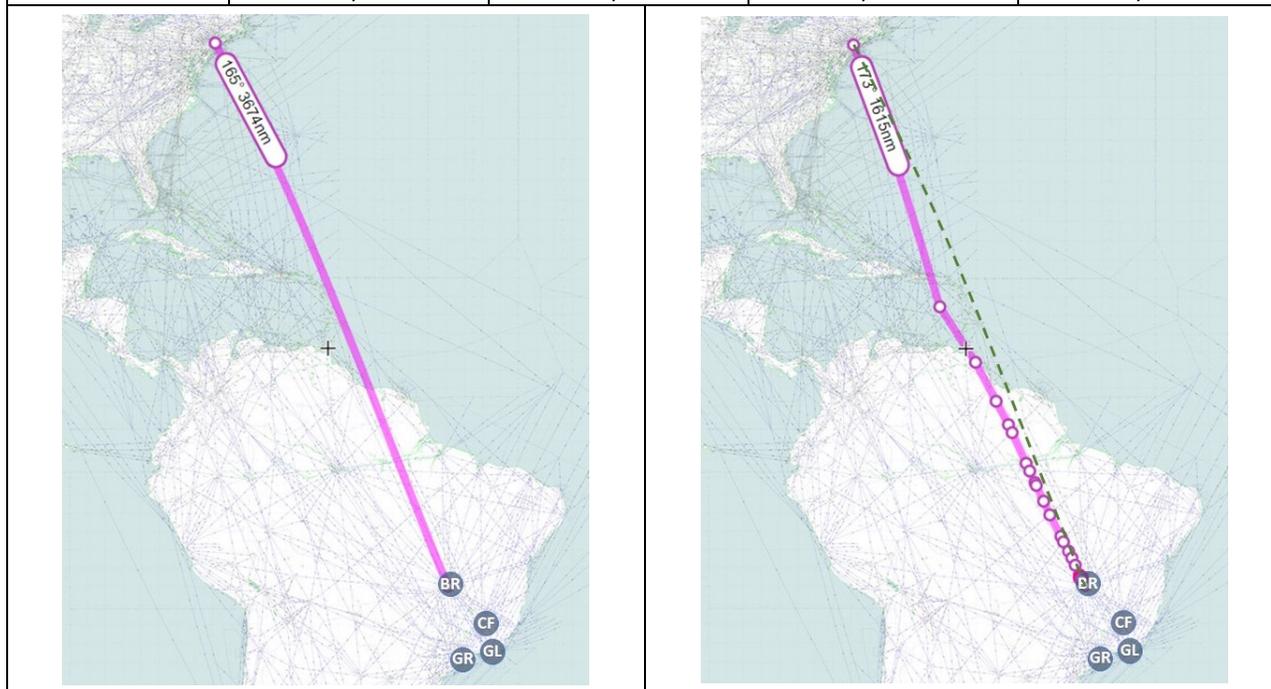
Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde ACARI	1626.2 NM	1648.9 NM	22.7 NM	98.60%



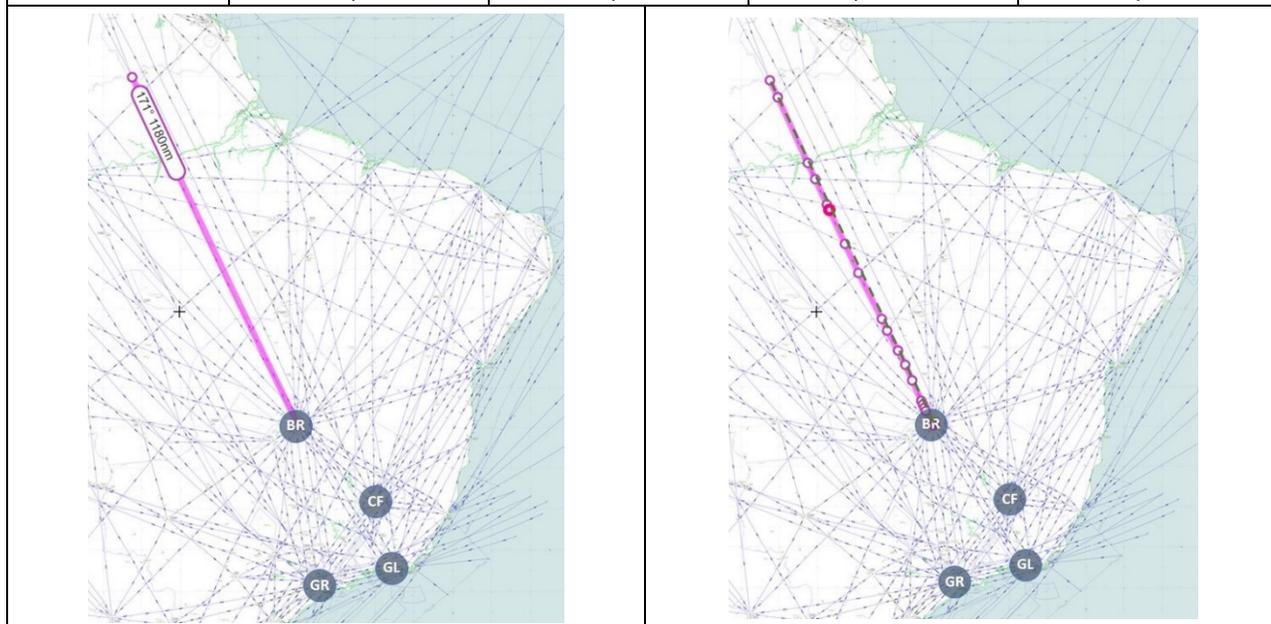
KJFK ANADA MINDA ASASO ACARI TIKBA DARBU DABVO SIPIS PUMKU POPMA IBDAN TOPAM SUDNA DABLI CHORD DOLVI GIGTI PAMOP PUNAT SIGIG BSI UZ6 NIMKI UZ38 MOXEP **SBGR**

Tabla 1 – UL452 desde JFK a SBBR

Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde JFK	3673,5 NM	3698,1 NM	24,6 NM	99,33%



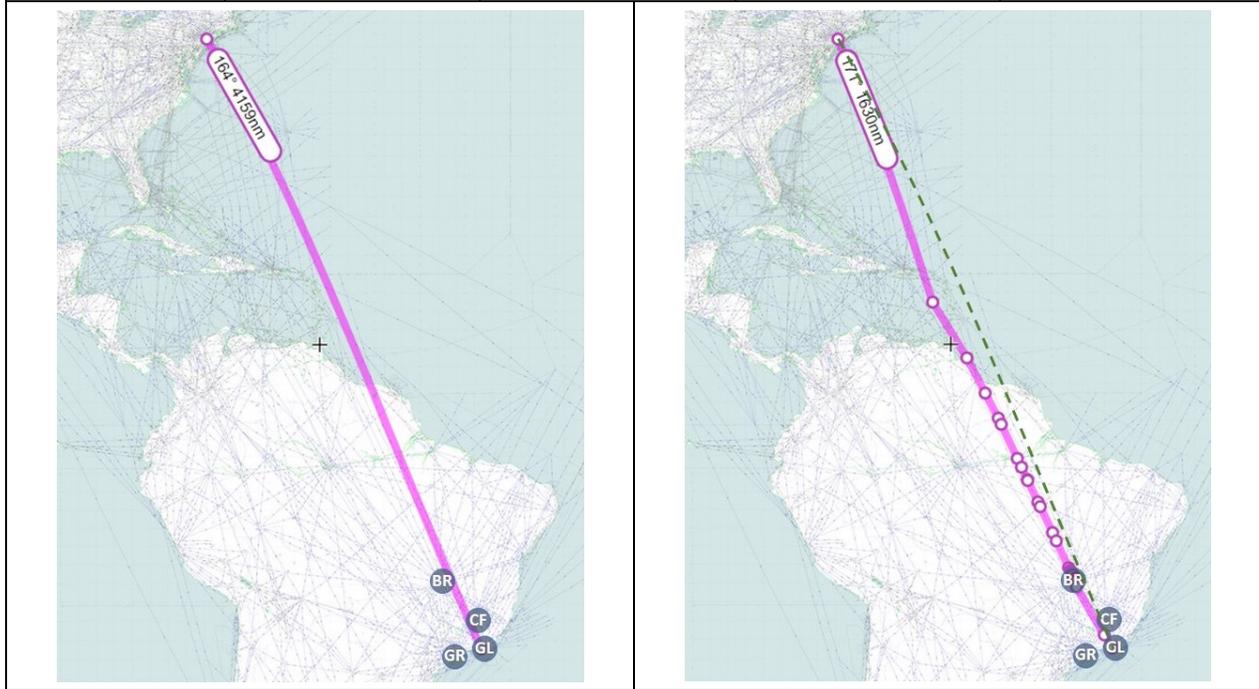
Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde ACARI	1180,2 NM	1180,6 NM	0,4 NM	99,97%



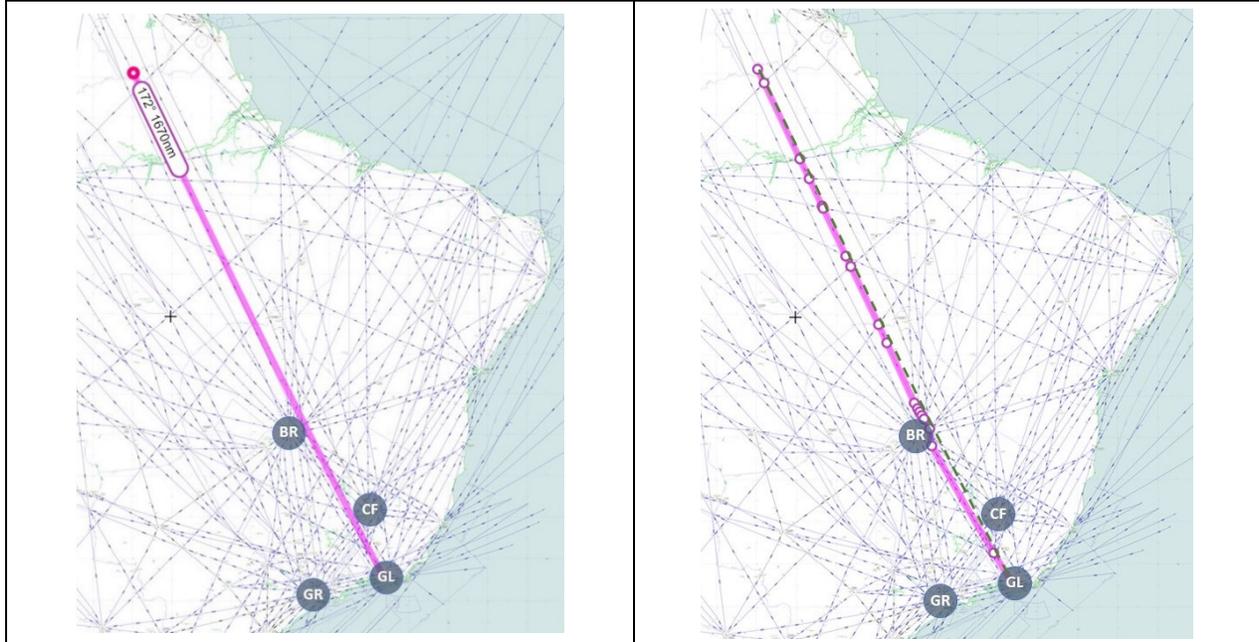
KJFK ANADA MINDA ASASO ACARI TIKBA DARBU DABVO SIPIS PUMKU POPMA IBDAN TOPAM SUDNA DABLI CHORD DOLVI GIGTI PAMOP PUNAT SIGIG **SBBR.**

Tabla 2 – UL776 desde JFK a SBGL

Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde JFK	4159,2 NM	4182,5 NM	23,3 NM	99,44%



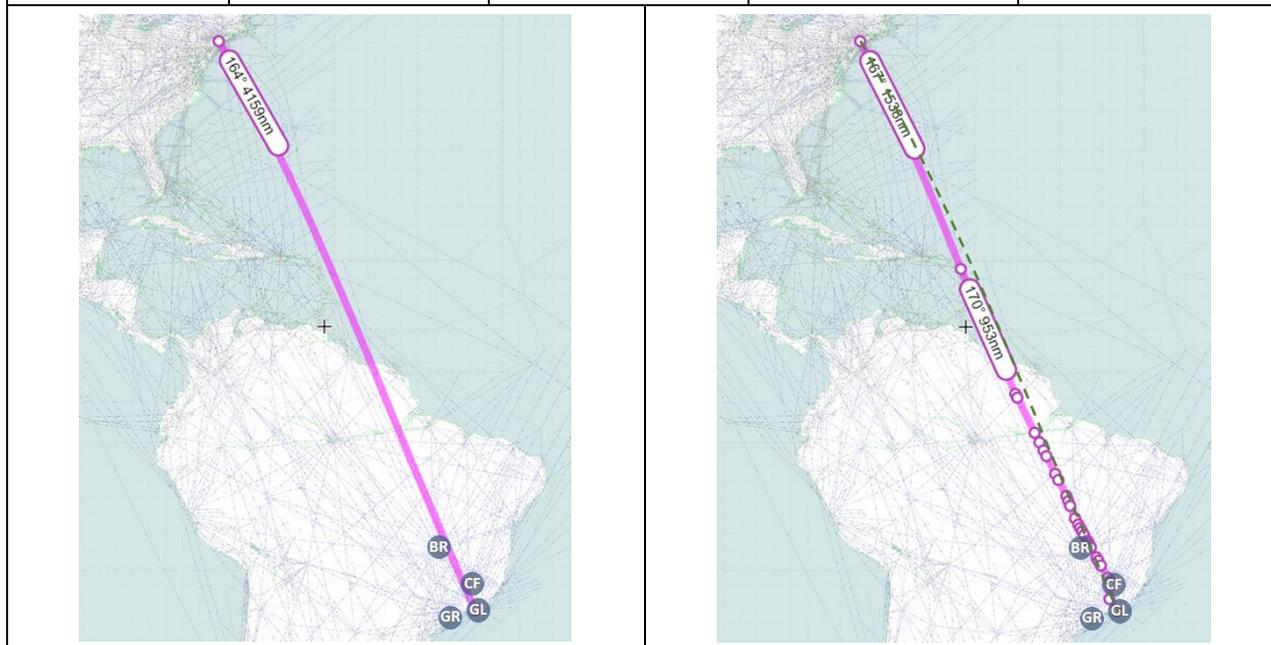
Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde TIR NDB	1670,0 NM	1674,0 NM	4,0 NM	99,76%



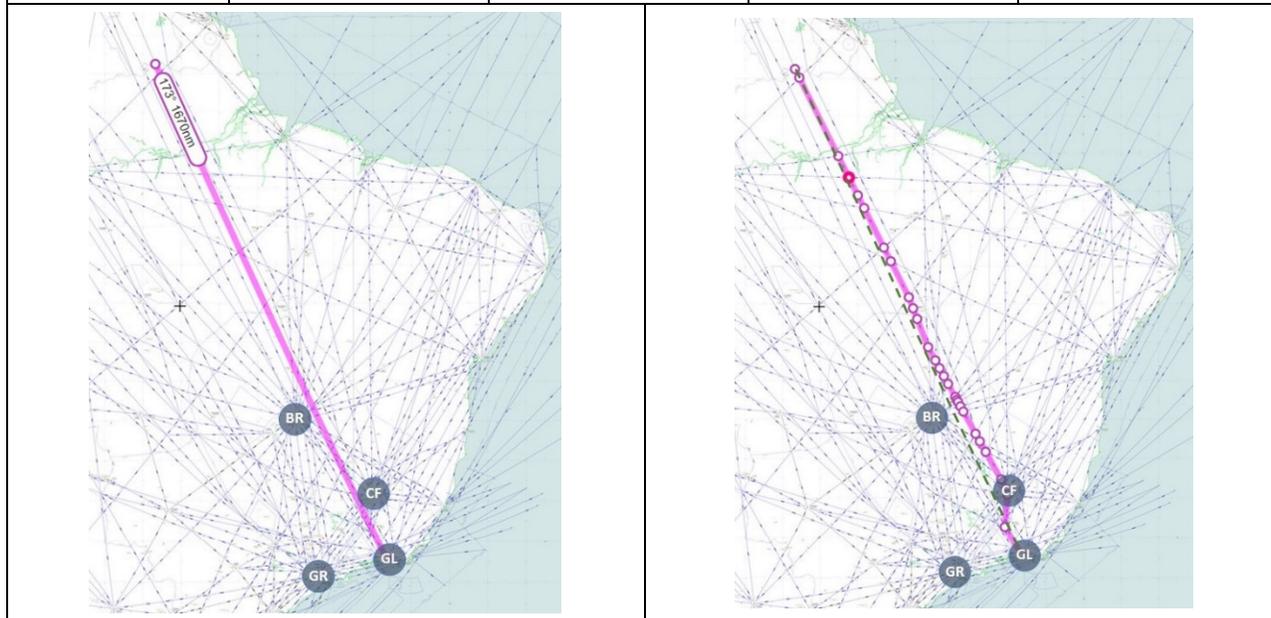
KJFK GEECE KORTO NIDNA TIRIÓS (TIR NDB) OBGUX NUVUG OPVID KOGRI VUROX LUVNU ITALA OPTEN RODOT VARSO SOBOL SIDUG ERVUB PUMBI SIMUV UZ38 MULTI UZ24 MAVGU SBGL

Tabla 3 – UL462 desde JFK a SBGL

Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde JFK	4159.2 NM	4178.7 NM	19.5 NM	99.53%



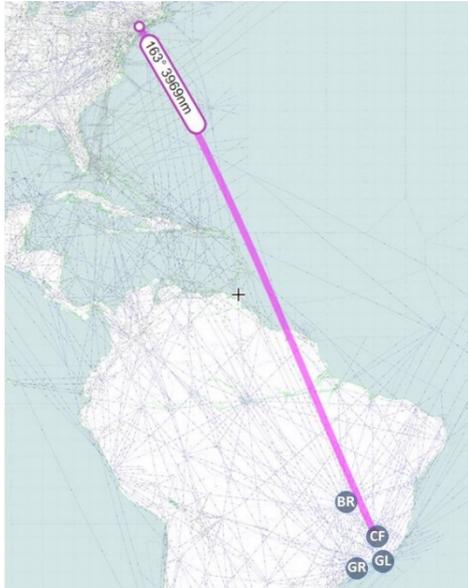
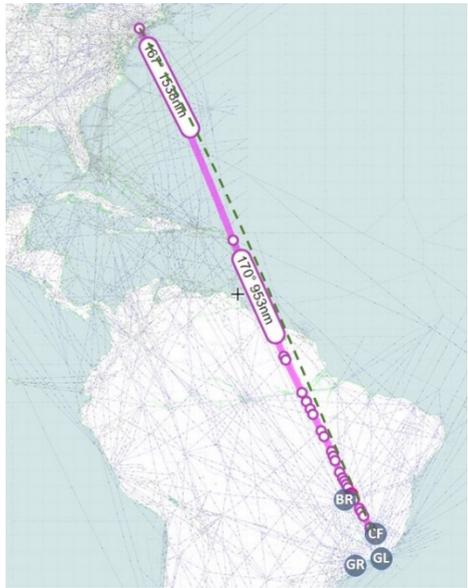
Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde GENAT	1670.4 NM	1687.3 NM	16.9 NM	98.99% NM



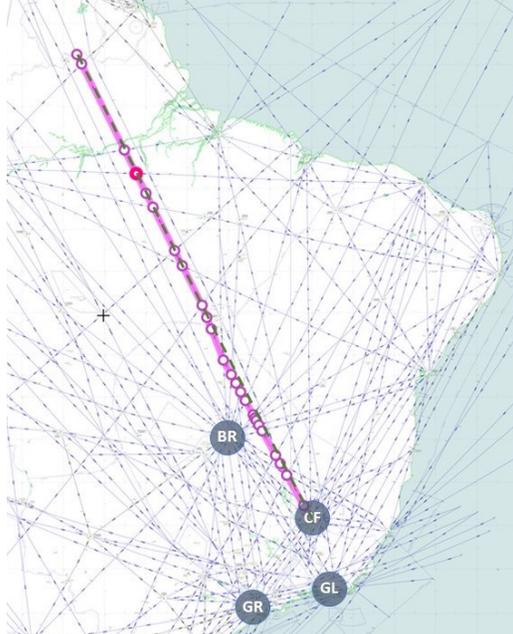
KJFK ANU GENAT UKAMU KAKEK OPGUG DOTSO TODGA OSOVA AKREM ILRIP MUMER TOBKO RUSTE NATIO NIBMO PANDI PAROL PEDAL FLASH ORATE BLUES SELDI AFTER OBGEM LISBO SIDOL CNF BHZ UZ3 MAVGU SBGL

Tabla 4 – UL462 desde JFK a SBCF

Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde JFK	3969,0 NM	3975,4 NM	6,4 NM	99,84%

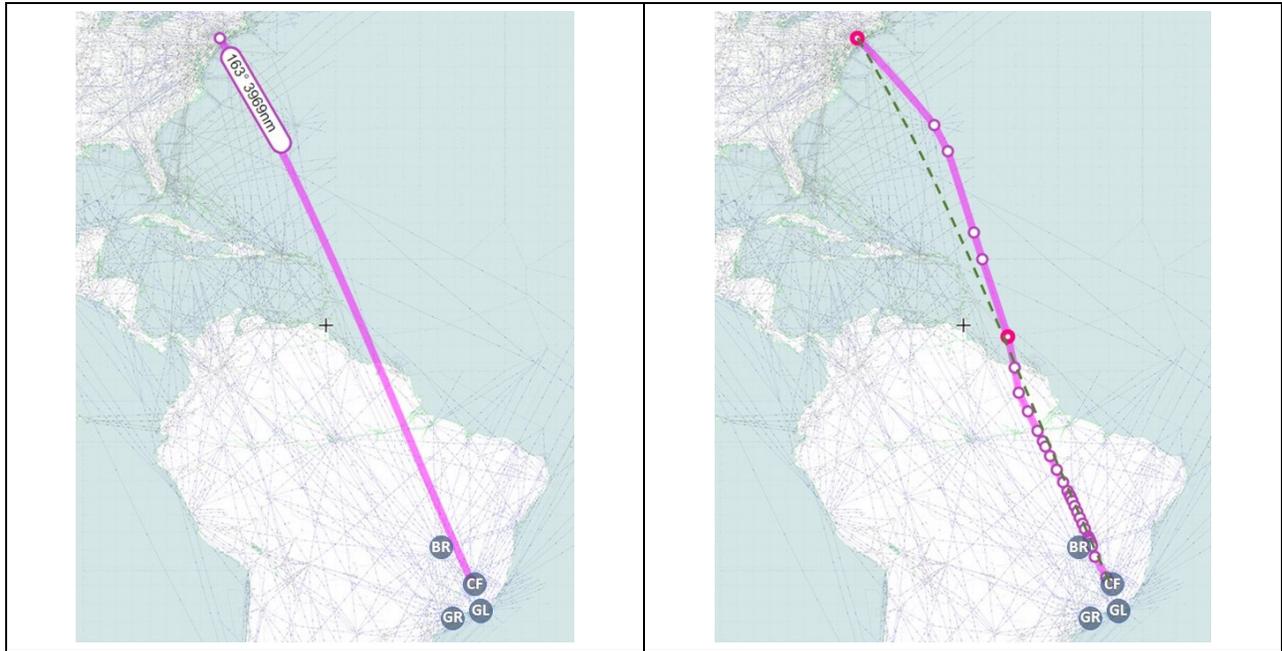
Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde GENAT	1482,7 NM	1484,0 NM	1,3 NM	99,91%

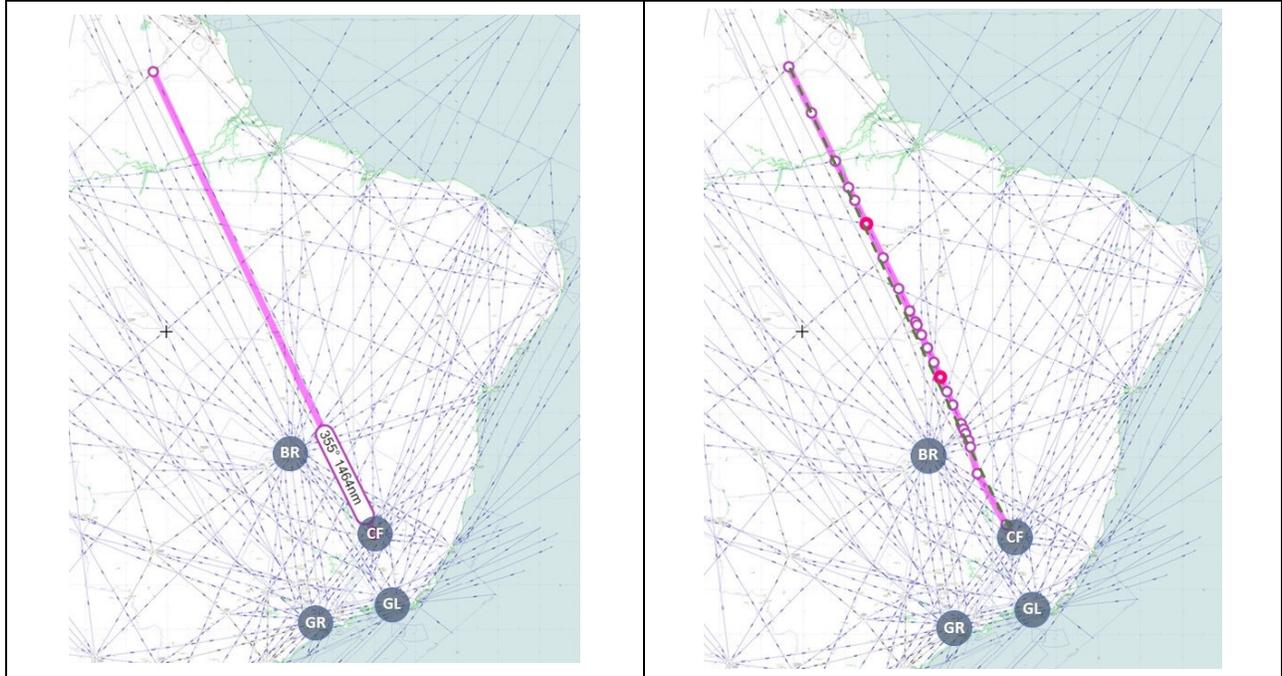
KJFK ANU GENAT UKAMU KAKEK OPGUG DOTSO TODGA OSOVA AKREM ILRIP MUMER TOBKO RUSTE NATIO NIBMO PANDI PAROL PEDAL FLASH ORATE BLUES SELDI AFTER OBGEM LISBO SIDOL **SBCF**

Tabla 5 - UL576 desde JFK a SBCF

Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde JFK	3969,0 NM	4006,1 NM	+37,1 NM	99,06%



Ruta	Distancia base	Distancia recorrida	Diferencia	Índice de eficiencia
Desde SIROS	1463,6 NM	1466,3 NM	+2,7 NM	99,81%



KJFK BDA SEAVR RKDIA CITRS TRAPP ZY VOR SIROS KOKDI MASVU GAXAG KOKDO KOGPO ATOGU KOKNI ISOBI OPNUP DENOB PALMAS (PMS) VOR LODEK ISURO NUXOR ISONU ISUSI KOGPU SAPSA MOPLA OCELO ILPOS AFTER SIDOL SBCF

APÉNDICE

UL452

<i>Punto Significativo Significant Point</i>	<i>Latitud Latitude</i>	<i>Longitud Longitude</i>
ACARI*	01° 57' 25.80" N	056° 29' 20.40" W
TIKBA	01° 03' 50.52" N	056° 04' 50.62" W
DARBU	02° 22' 34.45" S	054° 30' 30.92" W
DABVO	03° 13' 51.85" S	054° 07' 01.50" W
SIPIS	04° 33' 15.15" S	053° 30' 34.52" W
PUMKU	04° 50' 24.96" S	053° 22' 40.62" W
POPMA	06° 36' 34.24" S	052° 33' 38.65" W
IBDAN	08° 07' 30.07" S	051° 51' 20.18" W
TOPAM*	10° 30' 28.37" S	050° 37' 52.37" W
SUDNA	11° 06' 23.67" S	050° 21' 08.41" W
DABLI	12° 08' 16.28" S	049° 46' 53.62" W
CHORD	12° 51' 49.20" S	049° 23' 58.20" W
DOLVI	13° 39' 50.40" S	049° 02' 07.20" W
GIGTI	14° 41' 54.15" S	048° 33' 42.02" W
PAMOP	14° 52' 48.00" S	048° 28' 40.80" W
PUNAT	15° 05' 59.03" S	048° 24' 05.15" W
SIGIG	15° 12' 48.00" S	048° 19' 39.00" W
BRASÍLIA (BSI)*	15° 52' 18.85" S	048° 01' 18.92" W

*Punto significativo de los límites de la FIR, cambio de dirección o final / comienzo de la vía aérea.

Esta ruta ATS fue planeada para acomodar el tráfico hacia y desde SBBR y SBGR.

El tráfico enlazado a SBGR, después de VOR de BSI, procederá a través de UZ6 hasta NIMKI, después, UZ38 hasta MOXEP.

El tráfico enlazado a Norteamérica saldrá de SBGR vía UZ26 hasta BSI VOR, después, UL452 hasta ACARI.

UL776

<i>Punto Significativo Significant Point</i>	<i>Latitud Latitude</i>	<i>Longitud Longitude</i>
TIRIÓS (TIR NDB)*	02° 13' 08.40" N	055° 56' 30.60" W
OBGUX	01° 31' 57.07" N	055° 37' 07.36" W
NUVUG	02° 15' 58.06" S	053° 49' 55.24" W
OPVID	03° 15' 23.30" S	053° 21' 54.68" W
KOGRI	04° 37' 14.43" S	052° 43' 13.44" W
VUROX	04° 43' 40.52" S	052° 40' 10.56" W
LUVNU	07° 06' 49.40" S	051° 32' 03.46" W
ITALA	07° 37' 27.46" S	051° 17' 23.16" W
OPTEN*	10° 29' 39.00" S	049° 54' 06.60" W
RODOT	11° 23' 15.04" S	049° 29' 25.21" W
VARSO*	14° 19' 23.40" S	048° 06' 59.40" W
SOBOL	14° 35' 40.20" S	047° 56' 53.40" W
SIDUG	14° 45' 19.53" S	047° 50' 53.00" W
ERVUB	14° 55' 46.31" S	047° 44' 22.36" W
PUMBI	15° 06' 03.23" S	047° 37' 57.14" W
SIMUV*	15° 33' 25.72" S	047° 20' 47.90" W
MOTPI	15° 48' 43.20" S	047° 11' 34.80" W
TODIM	16° 01' 56.00" S	047° 03' 38.00" W
SIGER*	16° 12' 35.40" S	046° 56' 57.60" W

*Punto significativo de los límites de la FIR, cambio de dirección o final / comienzo de la vía aérea.

Esta ruta ATS fue planeada para acomodar el tráfico hacia y desde SBGL.

El tráfico enlazado a SBGL, después de SIMUV, se procederá por UZ38 hasta MOLTI, después UZ24 hasta MAVGU.

El tráfico enlazado a América del Norte saldrá de SBGL vía UM409 hasta SIGER, después UL776 hasta TIR NDB.

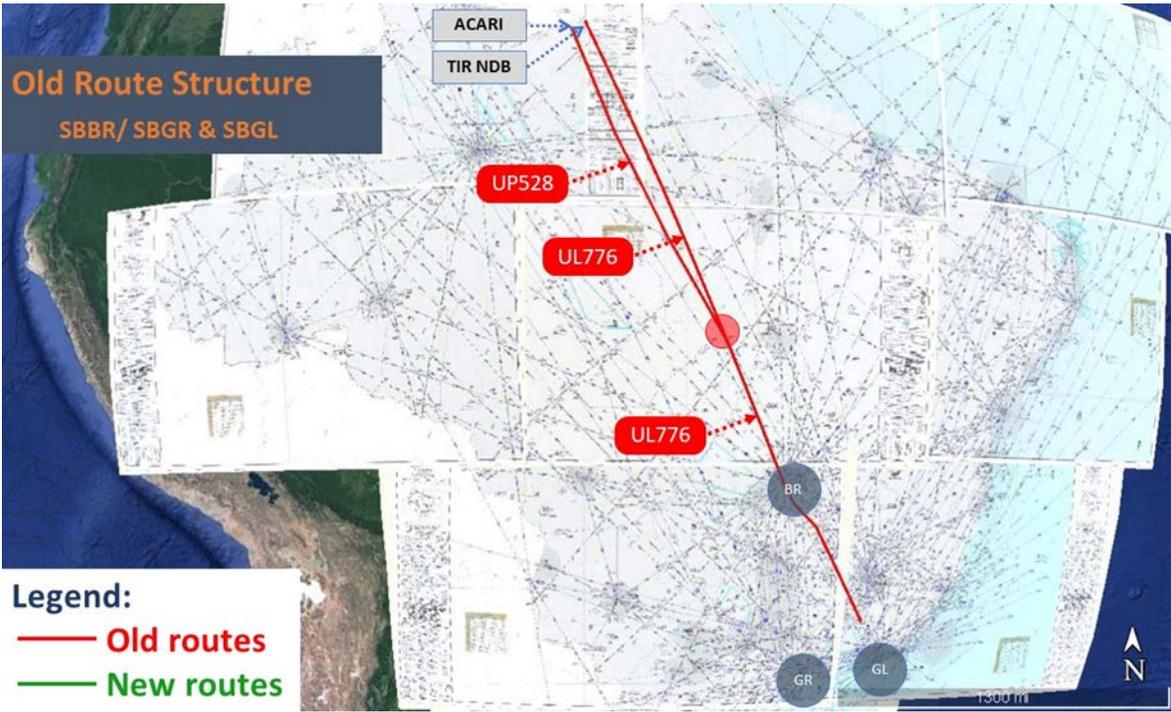


Figura 1 – Estructura anterior para vuelos desde / hacia SBBR, SBGR y SBGL

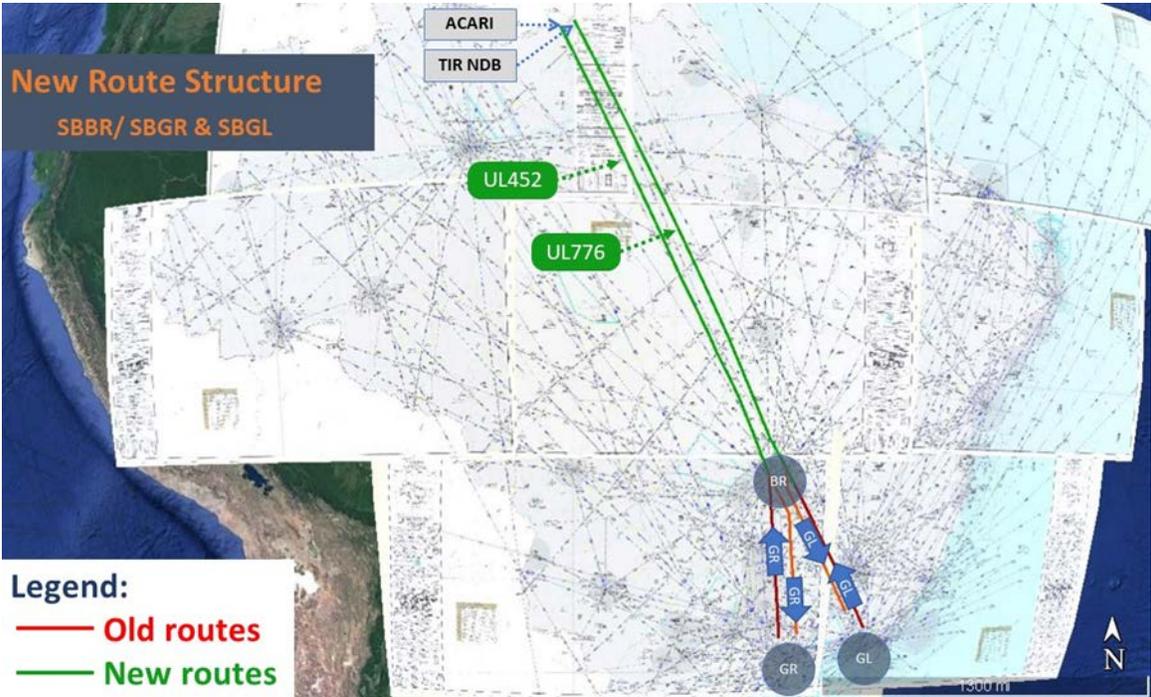


Figura 2 – Nueva estructura para vuelos desde / hacia SBBR, SBGR y SBGL

UL462

<i>Punto Significativo Significant Point</i>	<i>Latitud Latitude</i>	<i>Longitud Longitude</i>
GENAT*	02° 30' 34.91" N	055° 20' 28.52" W
UKAMU	02° 02' 48.11" N	055° 06' 41.07" W
KAKEK	02° 08' 11.95" S	053° 02' 14.32" W
OPGUG	03° 16' 58.72" S	052° 28' 04.08" W
DOTSO*	04° 14' 11.15" S	051° 59' 34.81" W
TODGA	04° 54' 55.69" S	051° 39' 14.66" W
OSOVA	07° 00' 46.37" S	050° 36' 06.35" W
AKREM	07° 44' 41.37" S	050° 13' 55.82" W
ILRIP	09° 38' 36.00" S	049° 15' 59.00" W
MUMER	10° 13' 18.92" S	049° 02' 28.22" W
TOBKO	10° 47' 06.53" S	048° 49' 15.90" W
RUSTE*	12° 15' 27.60" S	048° 14' 28.80" W
NATIO	12° 57' 12.60" S	047° 51' 21.00" W
NIBMO	13° 21' 25.00" S	047° 37' 54.00" W
PANDI	13° 46' 16.20" S	047° 23' 58.20" W
PAROL	14° 10' 24.60" S	047° 10' 24.60" W
PEDAL	14° 51' 00.00" S	046° 47' 30.60" W
FLASH	14° 59' 45.60" S	046° 42' 32.40" W
ORATE	15° 06' 39.00" S	046° 38' 37.80" W
BLUES	15° 19' 47.40" S	046° 31' 09.00" W
SELDI	15° 36' 13.80" S	046° 21' 53.40" W
AFTER	16° 44' 30.60" S	045° 42' 31.20" W
OBGEM	17° 07' 46.80" S	045° 29' 06.00" W
LISBO	17° 40' 01.20" S	045° 10' 12.00" W
SIDOL	19° 04' 06.60" S	044° 20' 35.40" W
CONFINS (CNF)*	19° 33' 29.57" S	044° 02' 54.65" W

*Punto significativo de los límites de la FIR, cambio de dirección o final / comienzo de la vía aérea.

UL576

<i>Punto Significativo</i> <i>Significant Point</i>	<i>Latitud</i> <i>Latitude</i>	<i>Longitud</i> <i>Longitude</i>
SIROS*	02° 28' 16.80" N	054° 41' 31.80" W
KOKDI	00° 15' 51.60" N	053° 36' 24.00" W
MASVU	02° 02' 39.00" S	052° 28' 06.00" W
GAXAG	03° 18' 01.20" S	051° 50' 33.00" W
KOKDO	03° 54' 49.80" S	051° 32' 59.40" W
KOGPO	05° 02' 04.80" S	050° 59' 42.60" W
ATOGU	06° 38' 59.58" S	050° 11' 40.96" W
KOKNI	08° 06' 58.20" S	049° 27' 27.60" W
ISOBI	09° 09' 54.00" S	048° 55' 52.80" W
OPNUP*	09° 41' 08.09" S	048° 39' 10.22" W
DENOB	09° 50' 09.60" S	048° 34' 46.20" W
PALMAS (PMS)	10° 17' 28.00" S	048° 21' 51.00" W
LODEK	10° 54' 09.48" S	048° 05' 17.33" W
ISURO	11° 34' 59.40" S	047° 46' 46.20" W
NUXOR	12° 16' 28.00" S	047° 28' 12.00" W
ISONU	12° 57' 06.60" S	047° 09' 37.20" W
ISUSI	13° 34' 19.80" S	046° 52' 37.80" W
KOGPU	14° 26' 40.80" S	046° 28' 33.60" W
SAPSA	14° 41' 22.20" S	046° 21' 46.20" W
MOPLA	14° 54' 03.60" S	046° 15' 53.40" W
OCELO*	15° 13' 05.40" S	046° 07' 04.80" W
ILPOS	15° 31' 07.20" S	046° 02' 20.40" W
AFTER*	16° 44' 30.60" S	045° 42' 31.20" W

*Punto significativo de los límites de la FIR, cambio de dirección o final / comienzo de la vía aérea.

These ATS route were planned to accommodate traffic to and from SBGF.

Estas rutas ATS fueron planeadas para acomodar tráfico hacia y desde SBGF.

Alternativamente, puede ser utilizado por el tráfico que sirve SBGL.

En este caso, el tráfico vinculado a SBGL, después de CNF VOR, procederá DCT a BHZ VOR, después, a través de UZ3 hasta MAVGU posición.

El tráfico enlazado a Norteamérica saldrá desde SBGL vía UZ4 hasta UMKIT, después, continuará en UZ4 hasta CNF VOR.

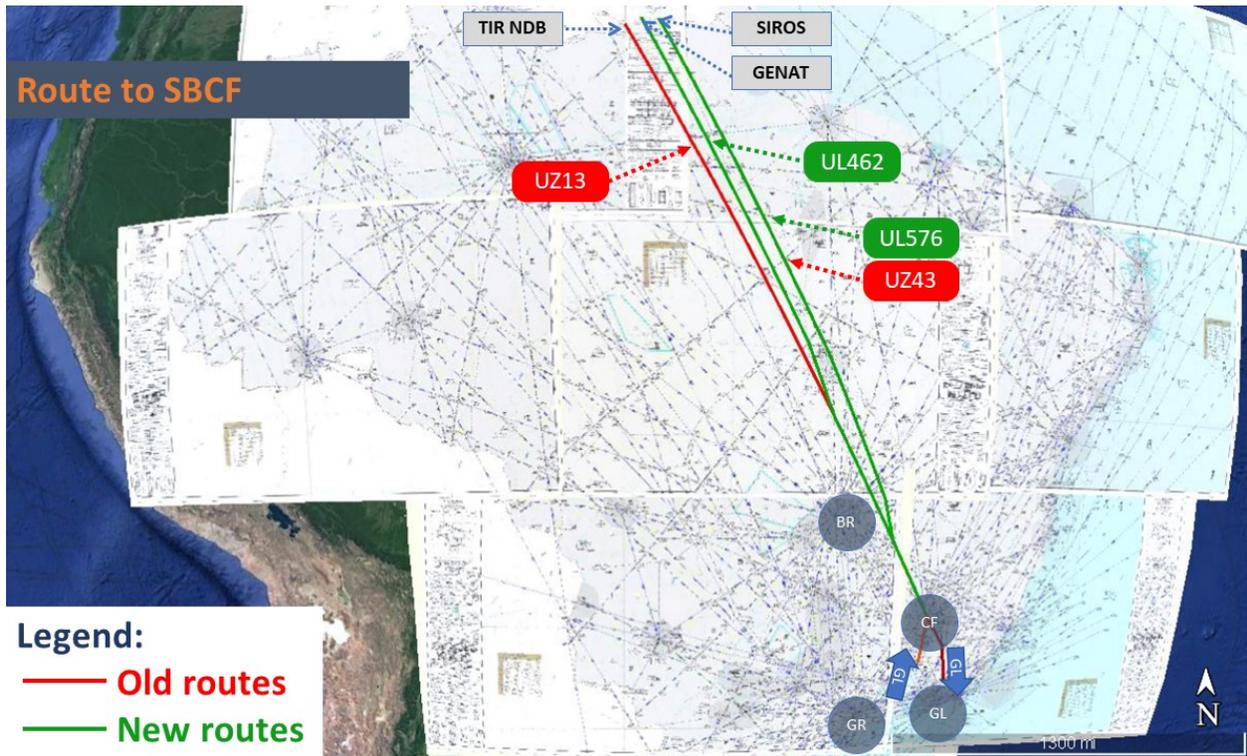


Figura 3 – New structure for flights to/from SBCF.