



Cuestión 4 del

Orden del Día:

Informe de actividades y entregables del GESEA y Subgrupos

PROYECTO VIRACOPOS: RESULTADOS POSTERIORES A LA IMPLANTACIÓN EN EFICIENCIA OPERACIONAL Y DESEMPEÑO AMBIENTAL

(Preparado por Brasil)

RESUMEN

Esta nota de estudio presenta los resultados posteriores a la implantación del Proyecto Viracopos, implantado por el DECEA en el Área de Control Terminal de São Paulo. Basándose exclusivamente en los resultados operacionales reales informados después de la implantación, la nota destaca el análisis de 48.987 vuelos durante seis meses, un ahorro estimado de 1.871.937 kg de combustible y aproximadamente 5.915.321 kg de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) evitadas, además de mejoras en la eficiencia del rodaje y de las llegadas y el posterior perfeccionamiento de nueve cartas aeronáuticas.

Referencias:

- Proyecto Viracopos – resultados posteriores a la implantación proporcionados por Brasil.
- CIRCEA 100-121 – Análisis de conceptos de espacio aéreo por parte de los operadores de aeronaves.

1. Antecedentes

1.1 El Proyecto Viracopos fue implantado por el Departamento de Control del Espacio Aéreo de Brasil (DECEA) el 7 de agosto de 2025 con el objetivo de revisar la circulación aérea en el Área de Control Terminal de São Paulo (TMA São Paulo), con especial énfasis en el Aeropuerto Internacional de Viracopos (SBKP). La iniciativa fue concebida para hacer más eficientes las trayectorias de vuelo, reducir la complejidad operacional, optimizar las Operaciones de Ascenso Continuo (CCO) y las Operaciones de Descenso Continuo (CDO), y disminuir el consumo de combustible y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

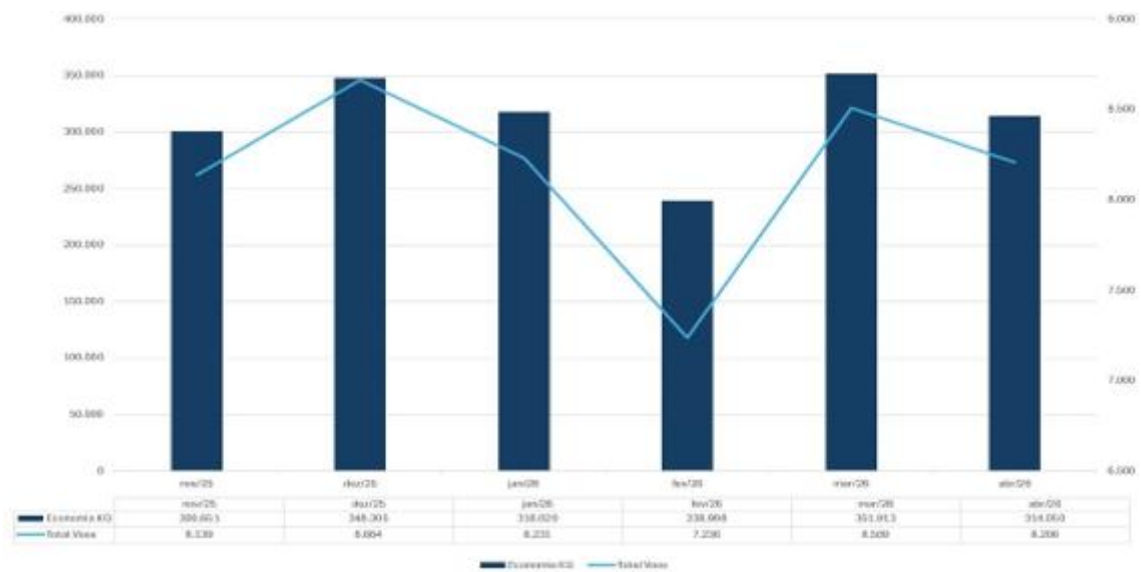
1.2 Menos de un año después de la entrada en vigor de los nuevos procedimientos, la fase posterior a la implantación confirmó que los beneficios previstos durante la planificación fueron efectivamente alcanzados. La evaluación combinó indicadores operacionales, seguimiento de las operaciones reales y trabajo colaborativo entre especialistas del DECEA, dependencias operacionales y compañías aéreas.

2. Análisis

2.1 Utilizando la metodología establecida en la CIRCEA 100-121, Azul Linhas Aéreas analizó 48.987 vuelos realizados durante un período de seis meses. La evaluación identificó un ahorro estimado de 1.871.937 kg de combustible, equivalente a una reducción aproximada de 5.915.321 kg de emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

2.2 Los resultados corresponden a un promedio de 8.165 vuelos por mes, un ahorro mensual promedio de combustible de 311.989 kg y una reducción mensual promedio de CO₂ de 985.885 kg. Por vuelo, los promedios observados fueron de aproximadamente 38 kg de combustible ahorrado y

120 kg de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) evitadas.



Média mensal de voos	8.165
Média mensal de economia de combustível	311.989 KG
Média mensal de redução de CO ₂	985.885 KG
Média de economia de combustível por voo	38 KG
Média de redução de CO ₂ por voo	120 KG

Fonte: Azul Linhas Aéreas

2.3 Los indicadores operacionales también evidenciaron mejoras mensurables en la eficiencia. El tiempo adicional promedio de rodaje de salida se redujo de **2,36 minutos antes de la implantación a 2,11 minutos después de la implantación**. Asimismo, el tiempo adicional promedio de llegada en el área terminal disminuyó de **aproximadamente 2,9–3,0 minutos a valores entre 2,3 y 1,9 minutos**, según el mes analizado, confirmando los beneficios operacionales de las nuevas trayectorias.

2,36 Taxi-out Adicional	13,28 Taxi-out Médio	10,92 Taxi-out Desimpedido	2,11 Taxi-out Adicional	13,24 Taxi-out Médio	11,13 Taxi-out Desimpedido
19.725 Mov. DEP	12,50 Taxi-out Mediano	9,83 Taxi-out Percentil 20	19.786 Mov. DEP	12,52 Taxi-out Mediano	9,73 Taxi-out Percentil 20

2.4 El tiempo adicional en la Terminal sufrió una caída significativa de 2,9 / 3,0 a 2,3 / 1,9. lo que refleja bien el resultado de la nueva circulación de TMA a SBKP.



2.5 Los resultados posteriores a la implantación superaron las estimaciones presentadas antes de la entrada en vigor del proyecto. Se había previsto una reducción anual superior a 302.000 millas náuticas voladas y una mitigación de aproximadamente 5,4 millones de kg de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) por año. Los datos operacionales reales obtenidos durante los **primeros seis meses** mostraron aproximadamente 5,9 millones de kg de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) evitadas.

2.6 Los beneficios cuantificados en materia de ahorro de combustible y reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO₂) representan únicamente una parte de los beneficios operacionales derivados de la optimización del espacio aéreo.

2.7 Además de los resultados efectivamente medidos, trayectorias más eficientes pueden contribuir a reducir los tiempos de vuelo y de rodaje, disminuir la exposición de las tripulaciones asociada a cada operación, acortar la permanencia de las aeronaves en tierra y aumentar la disponibilidad de la flota. Asimismo, una menor exposición de las aeronaves a los ciclos operacionales puede contribuir a la reducción de los costos de mantenimiento a lo largo del tiempo.

2.8 Estos beneficios adicionales no fueron cuantificados en la presente evaluación y, por lo tanto, deben interpretarse como efectos operacionales potenciales, sustentados en la mejora de la eficiencia de las trayectorias, y no como resultados medidos.

2.9 En consecuencia, la optimización del espacio aéreo tiene el potencial de generar beneficios sistémicos a lo largo de toda la cadena del transporte aéreo, favoreciendo operaciones más eficientes, sostenibles y económicamente competitivas.

2.10 La evaluación posterior a la implantación se realizó utilizando la metodología establecida en la CIRCEA 100-121. El análisis se basó en 48.987 vuelos de Azul Linhas Aéreas realizados durante los primeros seis meses posteriores a la implantación (agosto de 2025 a enero de 2026). El consumo de combustible y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) fueron calculados utilizando datos operacionales reales, lo que permitió comparar las estimaciones realizadas durante la fase de diseño con los resultados efectivamente observados.

2.11 Los resultados demuestran el valor de un ciclo continuo de planificación del espacio aéreo basado en estudios técnicos, seguimiento operacional, indicadores de desempeño y desarrollo colaborativo con las compañías aéreas y otros usuarios del sistema. El Proyecto Viracopos demuestra que la planificación del espacio aéreo puede contribuir simultáneamente a la seguridad operacional, la capacidad, la reducción de costos para los operadores y un menor impacto ambiental.

3. Acciones sugeridas

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de los resultados posteriores a la implantación del Proyecto Viracopos, en particular de las reducciones cuantificables del consumo de combustible y de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), así como de las mejoras observadas en la eficiencia operacional; y
- b) a considerar el seguimiento posterior a la implantación, el uso de indicadores de desempeño y la revisión colaborativa con los usuarios del espacio aéreo como prácticas pertinentes para las iniciativas de optimización del espacio aéreo en la Región SAM.

FIN