



Por Victor Villalobos. 08 Min. de lectura.

En los años 80, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), inicio las investigaciones y estudios de los diferentes procedimientos instrumentales utilizados a la fecha, con el objetivo de hacer más eficiente las operaciones en los aeropuertos, para lo cual, invitó a los Estados y a organizaciones internacionales afines, para que mostraran sus procedimientos instrumentales vigentes, en lo referido con las distancias mínimas entre pistas paralelas para uso simultáneo de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos (IFR). Este primer estudio dio como resultado, la publicación de disposiciones sobre operaciones paralelas en el año 1995.

En el año 2004, la OACI publicó la primera edición del Documento 9643 “Manual sobre operaciones simultáneas en pistas de vuelo por instrumentos paralelas o casi paralelas (SOIR)”, documento orientador para la elaboración de las operaciones SOIR. En este documento se incluían entre otros procedimientos, las distancias mínimas entre los ejes de las pistas de vuelo por instrumentos paralelas, con el equipamiento y tecnologías que estaban presentes en esa época.

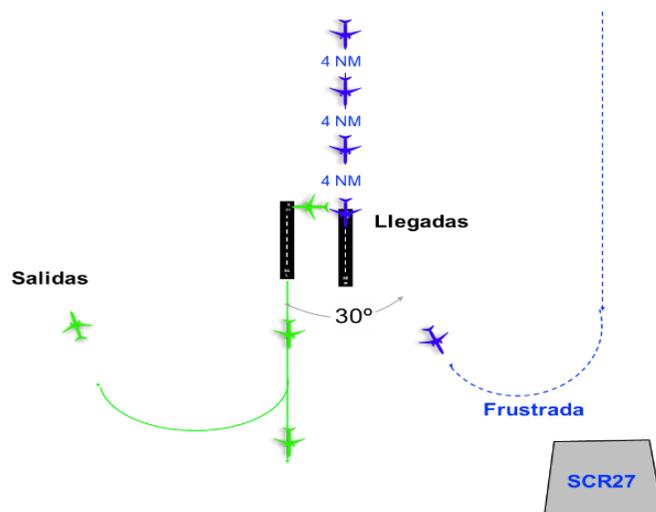
En estos tiempos se ha generado una variable muy importante y está integrado en todas las áreas, como es la protección al medio ambiente. Este concepto debe ir de la mano del desarrollo y el crecimiento de la aviación y, por ende, de la seguridad operacional. La nueva edición de este Manual, incorpora la navegación basada en la performance.

La adquisición de nuevas capacidades, favorecen a la actualización y a los nuevos procedimientos instrumentales diseñados para flexibilizar las operaciones de vuelo por instrumentos (SOIR). En este sentido, su aplicación servirá para diseñar procedimientos basados en Sistema global de navegación por satélite (GNSS), aprovechando las capacidades de navegación de las aeronaves más modernas y sin necesidad de contar con

equipamiento terrestre, especialmente en aeródromos más pequeños.

Con el transcurso del tiempo, estas mejoras en la navegación, han permitido disminuir la separación lateral en el vuelo instrumental, sin afectar la seguridad operacional. Estos avances, han permitido abordar e integrar los desafíos y el cumplimiento del concepto medio ambiental en todo el sistema aeronáutico mundial.

El 25 de marzo de 2019, el Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez, inició la primera etapa de las mejoras en la eficiencia aeroportuaria con el concepto de Operaciones Paralelas Segregadas. De esta forma, el uso más eficiente cuando la demanda de arribos y salidas es similar, se utiliza la pista 17 Izquierda (L) para llegadas y la pista 17 Derecha (R) para salidas. Cuando la demanda de salidas es mayor que las llegadas, muy frecuente en el Terminal Santiago por las mañanas, se utilizan ambas pistas para salidas y una pista para llegadas, y cuando la demanda de llegadas es mayor que las salidas, lo que se presenta en las noches en el Terminal, se utilizan ambas pistas para llegadas y una pista para salidas.



Operaciones Paralelas Segregadas

La aplicación de este concepto mejoró notablemente el uso de las pistas de nuestro principal Aeropuerto Internacional Comodoro Arturo Merino Benítez, de manera que la llegada de un vuelo ya no es un obstáculo para la salida de otra aeronave, dando mayor fluidez y rapidez a las operaciones aéreas, disminuyendo posibles retrasos en las salidas y llegadas.

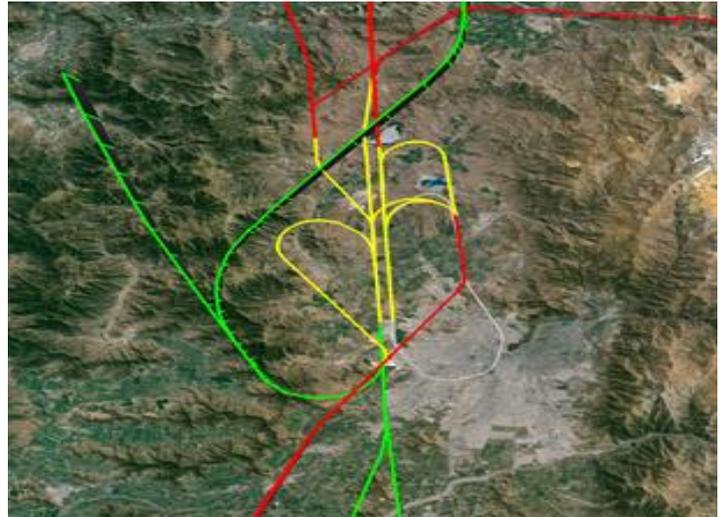
El concepto de Operaciones Paralelas Segregadas, fue aplicado gracias al trabajo de reestructuración del espacio aéreo nacional, segregando las salidas de las llegadas, de manera que estén separadas y se reduzcan al máximo los puntos de conflicto entre ellas, y de la modificación de los procedimientos de frustradas y de salidas que permiten la operación segura de aeronaves llegando a una pista, con la mínima distancia entre llegadas consecutivas, y de las aeronaves saliendo, también con la mínima distancia entre ellas. Lo anterior, producto de un rediseño, que incluye información de la ruta que debe utilizar una aeronave que, durante la aproximación al aeropuerto, necesite abandonarla por diversos motivos (aproximación frustrada).

En el Doc 9643, se especifican los criterios para las operaciones simultáneas de salidas y de llegadas.

Dadas las especiales condiciones de terreno que rodean la ciudad de Santiago, especialmente el cerro Lo Aguirre muy cercano al aeropuerto por el sur, y las condiciones meteorológicas de la zona, que en más de un 90% son Condiciones Meteorológicas Visuales (VMC), se avanzó en la siguiente etapa de la eficiencia aeroportuaria en enero de 2020.

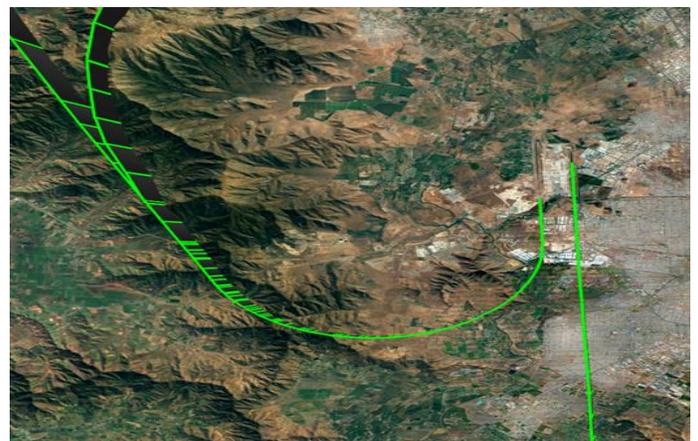
Lo anterior, a través de un nuevo procedimiento de aproximación RNP AR (Performance de Navegación Requerida con Autorización Requerida), para que las aeronaves que proceden desde el sur del país, efectúen un viraje hacia el poniente del aeropuerto e intercepten el tramo final a pista 17 Derecha (R), lo que redujo la distancia de vuelo respecto de las trayectorias anteriores, con la consiguiente reducción de combustible y de emisiones contaminantes.

Así, se redujo la carga de trabajo de controladores y pilotos, al eliminar la confluencia de los flujos de llegadas del norte y del sur, y utilizar la pista 17 Izquierda (L) para las llegadas desde el norte/este y la pista 17 Derecha (R) para las llegadas desde el sur.



STAR (Ingreso, rojo), IAP (Proc. de aproximación por instrumentos, amarillo), SID (Salidas, verde)

La siguiente fase, que está en etapa preoperacional desde diciembre de 2023 y que se encuentra momentáneamente suspendida, mientras se realizan trabajos en la pista 17R, es la aproximación simultánea a ambas pistas de las aeronaves que llegan desde el norte. Esto requirió de un nuevo procedimiento de llegada RNAV (Navegación de Área) desde el norte y nuevas aproximaciones RNP (Performance de Navegación Requerida) a pista 17R. De esta forma, hoy están disponibles procedimientos de llegadas y aproximación separados de los procedimientos de salida de ambas pistas, mejorando la capacidad de un área muy congestionada.



Salidas simultaneas independientes

La próxima etapa es la implementación de salidas simultáneas desde ambas pistas, la que se aplicará

cuando la demanda de salidas sea mayor que las llegadas. La segregación de las aeronaves se hará en tierra, para que los vuelos con destino al norte despeguen de la pista 17 Derecha (R), y los vuelos con destino al sur y al este lo hagan desde pista 17 Izquierda (L).

Gestores de arribos y despegues.

Junto con estos avances en los procedimientos y la obtención de nuevos equipos en tierra, se adquirió un sistema gestor de llegadas (AMAN) y un gestor de despegue (DMAN) de manera acoplada. La utilización de este sistema (AMAN/DMAN) permite un ordenamiento de las operaciones aéreas más eficientes y previsibles, así como aumentar la capacidad del aeropuerto ante el aumento de la demanda de tráfico.

De esta manera, este sistema permite a los usuarios del tráfico aéreo, como proveedores de servicios de navegación aérea, aeropuertos, aerolíneas entre otros, reducir los costos, minimizar los retrasos y gestionar en colaboración los flujos de tráfico y generar un impacto ambiental positivo, haciendo esfuerzos para contrarrestar el efecto invernadero, elementos claves para disponer de un Sistema de Gestión de Tráfico Aéreo (ATM) moderno.

Estos recursos tecnológicos sumados a la habilitación del nuevo sistema de aterrizaje por instrumento, ILS CAT III B en pista 17 derecha, facilitarán las numerosas operaciones aéreas que se realizan en el principal terminal aéreo del país.

El Gestor de llegadas (AMAN) es una herramienta de planificación desarrollada para mejorar los flujos de llegada, ayudando a los controladores de tránsito aéreo a gestionar de manera eficiente los vuelos entrantes para aprovechar al máximo las capacidades disponibles en las pistas y el espacio aéreo.

Un AMAN proporciona soporte de decisión para todos los controladores que gestionan el tráfico de llegada y, si es necesario, en una configuración de pistas múltiples y en un entorno de aeropuertos múltiples. Como sistema, posee un conjunto de características avanzadas como gestores de ruta, avisos de velocidad, ya sea sugiriendo aumento o reducciones de velocidad para mantener espaciamentos, cálculo de

horas de despegue para vuelos en rutas cortas y evaluaciones de casos hipotéticos.

Estas características avanzadas, como las funciones de retardo de ruta permiten operaciones de vuelo más eficientes y reducen al mínimo la espera de aeronaves. Por otro lado, la herramienta (DMAN) proporciona una planificación optimizada de los vuelos salientes según las estrategias de optimización y planificación que se determinen de forma previa.

El DMAN maximiza la utilización de la capacidad de la pista, minimiza la quema de combustible (por motores encendidos innecesariamente) y proporciona mejoras significativas de la previsibilidad del tráfico de salida determinando la hora a la que se deben poner en marcha los motores (TSAT) y cálculo de los Tiempos de Despegue (TTOT). De manera acoplada, el AMAN-DMAN puede ser utilizado para aeropuertos cuyas pistas son operadas en modo mixto, equilibrando eficientemente los vuelos de llegada y salida, mejorando la coordinación entre la torre de control y los controladores de aproximación (APP), de manera de que el tráfico de llegada y el de salida se planifique en una secuencia de pistas de modo mixto optimizada.

En resumen, este avance y rediseño en los procedimientos mejoró notablemente el uso de las pistas del Aeropuerto Comodoro Arturo Merino Benítez, de manera que la llegada de un vuelo ya no es una dificultad para la salida de otro, dando mayor dinámica a las operaciones aéreas, reduciendo eventuales demoras en las salidas y llegadas.



VVC, adaptación con información de fuentes abiertas, internet, ICAO, Doc.9643, DAN 14/154, DGAC ATC M. Álvarez.