

La meteorología aeronáutica en Europa en nuestro siglo: el XXI

Miguel Ángel Pelacho Aja⁽¹⁾, José Antonio Fernández Monistrol⁽²⁾
AEMET, C/ Leonardo Prieto Castro 8

⁽¹⁾ mpelachoa@aemet.es ⁽²⁾ jfernandezm@aemet.es

Introducción.

Se ha querido titular así esta presentación para resaltar el cambio que ya ha tenido lugar en las nuevas tecnologías en las últimas décadas, que lleva a una necesaria adaptación del entorno aeronáutico en sus múltiples facetas, incluyendo todo lo relacionado con la información meteorológica. Se pretenden dejar atrás unos años marcados por las señales de comunicación analógicas, los mensajes codificados, los datos únicamente basados en tierra, etc, y hacer uso de todas las nuevas capacidades, como observaciones de satélites y acceso en tiempo real a información meteorológica global y unificada. Todo ello en un contexto de espacio aéreo común con trayectorias de vuelo más flexibles.

La mejora en la organización de la gestión del tráfico aéreo no viene motivada solamente por el acceso a nuevas y mejores tecnologías, sino por la ya actual congestión de este tráfico en Europa. En nuestro continente se desplazan anualmente en avión unos 1,6 billones de pasajeros (un millón = mil millones) y hay unos 10 millones de vuelos. La previsión es que hacia 2030 se puede llegar a los 17 millones de vuelos al año. El espacio aéreo no está actualmente preparado para estas cifras, por lo que es necesario un cambio en la gestión del tráfico. Por ejemplo, este espacio sigue estructurado en fronteras nacionales con rutas no directas. Se calcula que en un vuelo medio se realizan 42 km de distancia añadida, lo que ocasiona más gasto de combustible, más emisiones de gases contaminantes, más retrasos y más pagos por derechos de uso de espacios aéreos de países. Según algunos cálculos los costes anuales añadidos de las compañías y sus socios se elevarían a los 5000 millones. Además, el aumento de tráfico provoca mayores congestiones en los aeropuertos y un impacto en la seguridad que debe tenerse en cuenta, junto con el aumento de emisiones de CO₂.

Nueva gestión del tráfico aéreo.

Todo lo dicho anteriormente lleva a replantearse la organización de la gestión del tráfico aéreo (ATM), buscando unos objetivos concretos: reducir los retrasos, incrementar la seguridad en un factor de 10, aumentar la capacidad del espacio al triple de la actual, reducir el impacto ambiental en un 10% y reducir los costes en la provisión de los servicios

ATM en un 50%. Para lograr estos objetivos hay que poner en marcha tres niveles de actuación: el nivel tecnológico, el operacional y el institucional. En todos estos niveles el factor meteorológico es esencial. Por ejemplo, para lograr una ruta más eficiente hay que tener en cuenta la velocidad del viento, la turbulencia y la temperatura. Un caso particular en el que se ha visto explícitamente cómo se puede mejorar la gestión del tráfico en el aeropuerto ha sido cuando los aviones que llegan al aeropuerto encuentran fuertes vientos de cara en el momento del aterrizaje. La separación basada en la distancia establece que entre los aviones que aterrizan debe haber una distancia de al menos 2,5 millas, pero con la presencia de estos vientos esta distancia aumenta y entran menos aviones en el aeropuerto en una hora, produciéndose retrasos. Si esta separación se basa en el tiempo en vez de en la distancia, se optimiza el tiempo entre aviones que aterrizan, mejorando la capacidad de entrada de aviones en el aeropuerto. Los test de validación, llevados a cabo en Heathrow han mostrado que, en condiciones de fuerte viento, con este cambio pueden entrar 5 aviones más en una hora (figura 1).

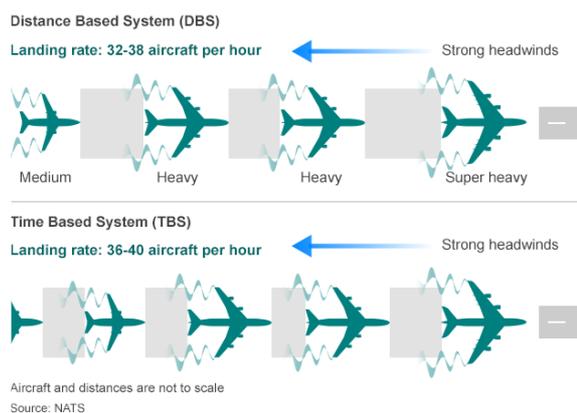


Figura 1. Mejora de la capacidad de entrada del aeropuerto utilizando un sistema basado en el tiempo en vez de en la distancia.

Para cambiar el modelo de ATM, OACI incorpora actuaciones en bloques de mejoras relacionadas con las principales áreas para llevarlas a cabo durante varios años: operaciones aeroportuarias,

interoperabilidad mundial de datos y sistemas, optimización de la capacidad y vuelos flexibles, y trayectorias de vuelo eficientes. Estos bloques de mejoras, llamados ASBU, contienen también mejoras relacionadas directamente con aspectos meteorológicos, especialmente en el área de interoperabilidad mundial de datos y sistemas (figura 2). La idea es proporcionar una información meteorológica única e integrada que permita la toma de decisiones en tiempo real.

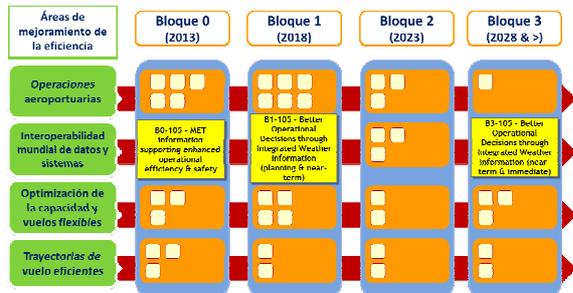


Figura 2. Diagrama ASBU para mejora del ATM.

SESAR.

Para transformar el ATM en Europa, en el contexto del Cielo Único, se ha formado un proyecto tecnológico y operativo llamado SESAR que intenta lograr sus primeros objetivos para el año 2020. El objetivo básico que se quiere alcanzar es una trayectoria cuatridimensional acordada entre los usuarios del espacio aéreo (operadores) y los proveedores de servicios de control aéreo de forma conjunta, a través de un proceso de colaboración, y que representa la ruta de vuelo óptima. Para ello se cuenta con el aprovechamiento de las tecnologías actuales y de los sistemas de satélites. Los controladores y los pilotos recibirán asistencia para la toma de decisiones mediante servicios automatizados. SESAR es una iniciativa conjunta de la Unión Europea, Eurocontrol y el sector aeronáutico, en la que trabajan 2000 expertos intentando lograr procedimientos de vuelo más eficientes y alcanzar los objetivos anteriormente mencionados para el nuevo ATM. Para ello se cuenta con las nuevas tecnologías, la mejora de los satélites y los avances en el conocimiento científico.

Adaptación de los servicios meteorológicos.

En este contexto es lógico que también se piense en una nueva manera de utilizar y desarrollar la información meteorológica para la aeronáutica, de manera que se gane en información pero también en precisión y calidad. Por ello, OACI ha recomendado una serie de actuaciones, teniendo en cuenta distintos tipos de usuarios: mundiales, regionales, subregionales y locales. Estas recomendaciones serían las siguientes:

- Actualización del Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) y la metodología de las ASBU para reflejar las interdependencias de los módulos MET de ASBU con otros módulos.

- Inclusión de un módulo específico de MET relacionado con el Bloque 2 de la metodología ASBU.
- Desarrollo del WAFS en apoyo de la metodología ASBU hasta 2018.
- Desarrollo de la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales (IAVW)
- Elaboración de disposiciones relativas a información sobre condiciones meteorológicas espaciales
- Futura elaboración de disposiciones relativas a información sobre la liberación de material radiactivo en la atmósfera
- Implantación de un sistema regional de avisos para determinadas condiciones meteorológicas peligrosas en ruta, para los Estados en los que existen deficiencias relacionadas con la información SIGMET.
- Desarrollo del servicio meteorológico para el área terminal (TMA).
- Información meteorológica aeronáutica para apoyar las operaciones basadas en las trayectorias
- Inclusión de información meteorológica aeronáutica en el futuro entorno habilitado por el SWIM.
- Definición más clara de autoridad meteorológica.
- Vigilancia de la prestación de servicios meteorológicos aeronáuticos
- Orientaciones y directrices sobre la recuperación de costos del suministro de servicio meteorológico aeronáutico.
- Reorganización de las disposiciones relativas a meteorología aeronáutica.

En relación con el desarrollo del WAFS para apoyar los bloques 1 y 2 de ASBU, los resultados esperados son los siguientes:

- Implantar un sistema de predicción basado en conjuntos de nubes cumulonimbos
- Implantar pronósticos de tipos de turbulencia (por ejemplo, actividad convectiva o cizalladura por corriente en chorro), utilizando el régimen de disipación de los remolinos (EDR)
- Implantar un reticulado de mayor resolución para los datos del WAFS
- Implantar pronósticos probabilísticos calibrados para engelamiento, turbulencia y nubes cumulonimbos
- Suministrar un conjunto parcial de datos relativos a información meteorológica que se pueda incorporar en los sistemas de apoyo para la toma de decisiones en materia de planificación de vuelos, y gestión del tránsito aéreo (ATM) para fenómenos meteorológicos en ruta
- Implantar pronósticos de tiempo significativo (SIGWX) en formato XML/GML para reemplazar los SIGWX en formato BUFR
- Publicar datos del WAFS mediante la gestión de la información de todo el sistema (SWIM)

- Suministrar un conjunto más amplio de datos relativos a información meteorológica que permita incorporar esa información en los sistemas de apoyo para la toma de decisiones en materia de planificación de vuelos, gestión de vuelos y ATM para fenómenos meteorológicos en ruta.

El paquete de trabajo WP11.2.

Para que SESAR lleve a cabo estas recomendaciones, se ha contratado a EUMETNET a fin de que desarrolle un primer paquete de trabajo WP11.2 puramente dedicado a la información meteorológica. Se trata de que este paquete de trabajo analice las capacidades MET que pueden ser mejoradas en el nuevo ATM y desarrolle mejoras MET para las operaciones a escalas locales, sub-regionales o globales, facilitando el acceso a toda la información en un portal de servicios meteorológicos (4DWxCube-MET Gate, figura 3). Este portal ha de estar integrado en SWIM, y a él accederán los distintos usuarios.

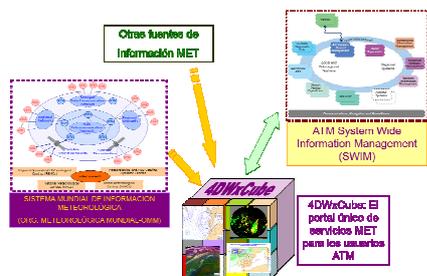


Figura 3. 4DWxCube: interfaz de acceso a la información MET.

Algunas de las nuevas capacidades meteorológicas desarrolladas por el paquete de trabajo han de ser: composiciones radar para la detección y seguimiento 3D de la convección, predicción inmediata de convección, predicción probabilística de alta resolución de la convección, diagnóstico y predicción de engelamiento, predicción de CAT, y predicción e impacto de condiciones invernales en los aeropuertos, utilización del Modo S y del AMDAR para la observación del viento, temperatura y humedad.

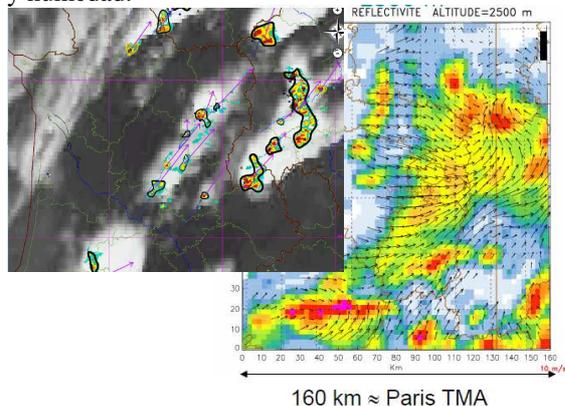


Figura 4. Detección y seguimiento de la convección

Por último, hay que tener en cuenta que para que SESAR sea eficiente ha de someterse a un proceso de validación continua. Las validaciones son llevadas a cabo en sitios específicos, como aeropuertos, para ver si efectivamente se consiguen alcanzar algunos de los objetivos planteados. Algunas de estas validaciones han mostrado que se han alcanzado los siguientes resultados:

- Las distancias de las rutas de vuelo pueden acortarse en un 5%
- Las rutas directas son más limpias: 12% de reducción de quema de combustible y de emisiones
- La gestión dinámica del tráfico lleva a poder incrementar el tráfico en un 10%, incluso en períodos de alta demanda
- El número de vuelos con retraso se reduce en un 5%

Acrónimos.

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.

ATM: *Air Traffic Management*. Gestión del tráfico aéreo.

ASBU: *Aviation Systems Block Upgrades*. Mejoras por bloque de los sistemas de aviación.

SESAR: *Single European Sky ATM Research*. Proyecto tecnológico y operativo para modernizar el ATM.

Eurocontrol: *European Organization for the Safety of Air Navigation*. Organización europea para la seguridad de la navegación aérea.

GANP: *Global Air Navigation Plan*. Plan de navegación aérea global.

MET: Meteorología.

WAFS: *World Area Forecast System*. Sistema de pronóstico de área mundial.

IAVW: *International Airways Volcano Watch*. Vigilancia de volcanes en las aerovías internacionales.

SIGMET: *Significant Meteorological Information*. Información relativa a fenómenos meteorológicos en ruta que puedan afectar la seguridad de las operaciones de las aeronaves.

TMA: *Terminal Maneuvering Area*. Área de control terminal.

SWIM: *System Wide Information Management*. Gestión de información de todo el sistema.

SIGWX: *Significant Weather Chart*. Mapa significativo de baja cota.

CAT: *Clear Air Turbulence*. Turbulencia en aire claro.

AMDAR: *Aircraft Meteorological Data Relay*. Transmisión de datos meteorológicos en aviones.

Madrid, 29 de febrero de 2016