

De la superficie al espacio, nuevos retos en la gestión del espacio aéreo

MANUEL GIMENO ARÁNGUEZ
General (reserva) del Ejército del Aire
Director de Coordinación
Civil- Militar. ENAIRE

Nos encontramos en un profundo y radical proceso de transformación de la gestión del espacio aéreo. Abordar este reto de forma conjunta civil- militar a nivel Estado nos permitirá asegurar la Defensa y el Control de nuestro espacio aéreo a la vez que su utilización sostenible como motor fundamental de la actividad económica de nuestro país.



El espacio aéreo que conocimos hace unos años a los mandos de un avión, frente a la pantalla de un radar o en un puesto de control, y que seguimos utilizando hoy, no se parecerá al espacio aéreo que empezamos a vislumbrar en un futuro que ya está ahí. El modo de utilizarlo y gestionarlo se está modificando de forma radical obligándonos a cambiar nuestra mentalidad, nuestros procedimientos y nuestros sistemas. Evolución que ineludiblemente se sustenta en la seguridad, el uso compartido, la flexibilidad y la eficacia en la gestión del espacio aéreo. Y todo esto, bajo el compromiso de nuestra responsabili-

dad social en preservar el medioambiente mejorando la economía de medios, uso de energías, etc.

USUARIOS CIVILES Y MILITARES

Junto a un número de usuarios exponencialmente creciente, los avances tecnológicos y sus aplicaciones permite contar con grandes desarrollos en las áreas de gestión, vigilancia, control y comunicaciones.

La aviación civil y la aviación militar comparten la tarea de regular, utilizar y proteger un mismo espacio aéreo. Cada una con un objetivo y una visión distinta, pero las dos obligadas a afrontar los retos de futuro

asegurando la defensa y control del espacio aéreo de soberanía a la vez que se garantiza una utilización segura y sostenible que permita un entorno de mayor capacidad, actuando como motor fundamental de recuperación y actividad económica de nuestro país. Esa transformación, abordada de forma conjunta como una acción de Estado, nos posicionará mejor en la gestión de nuestro espacio aéreo a todos sus niveles, desde la superficie a su dimensión espacial.

Los vehículos no tripulados o remotamente tripulados (drones, UAS, RPAS, etc.) son parte de esos nuevos



Controladores aéreos de ENAIRE en la torre del aeropuerto madrileño



Controladores aéreos del Ejército del Aire en el Centro de Control de ENAIRE en Madrid

usuarios. Vehículos que demandan un marco regulatorio adecuado, su integración segura en el espacio aéreo y la implantación de un sistema válido de provisión de datos y gestión automatizada de sus operaciones.

CONCEPTO U-SPACE

El concepto U-space responderá a esas demandas. Desde las operaciones de drones más sencillas, como pueda ser tomar fotos durante un paseo, hasta las más complejas, que afecten a nuestros sistemas de transporte, movilidad en entornos urbanos de alta densidad, seguridad ciudadana, etc. Los distintos servicios de U-space se implantarán progresivamente en los próximos años constituyendo un nuevo desafío para reguladores, proveedores de servicios de navegación aérea, usuarios, cuerpos y fuerzas de seguridad de estado, fuerzas armadas, etc.

Por otra parte, la utilización de las capas superiores de la atmósfera y del espacio exterior, cada día más ocupado, se está abriendo al uso de nuevas capacidades de vigilancia, navegación y comunicaciones. Importantes logros tecnológicos, unidos al abaratamiento de los costes en la explotación de las constelaciones, hace que sea mucho más

asequible su uso en apoyo directa al mundo de la aviación. La irrupción de la navegación por satélite en el ámbito de la aviación, basada en sistemas de aumentación, tanto de espacio (EGNOS) como de tierra (GBAS), proporcionan una clara ventaja sobre los servicios de navegación convencionales. La tecnología aplicada al espacio va a cambiar conceptos de empleo en el ámbito de las Fuerzas Armadas en sus misiones de control del espacio aéreo y aguas de soberanía nacional, control de fronteras y flujos, servicios de búsqueda y rescate, etc. Prueba de esta transformación es la inclusión efectiva del concepto aeroespacial en la doctrina de las Fuerzas Aéreas de todos los países de nuestro entorno, empeñados hoy en la implantación real del poder aeroespacial. Entornos operativos que hace unos años parecían lejanos como, por ejemplo, el control de la navegación espacial comercial, la utilización de armamento desde el espacio o la vigilancia de la basura espacial, son misiones reales para las que hay que dotarse, prepararse y cumplir. Aplicación directa de transformación ha sido la puesta en servicio, por parte del Ejército del Aire, del Centro de Operaciones de Vigilancia Es-

pacial (COVE) o el lanzamiento del programa STARTICAL por parte de ENAIRE e Indra en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia del Gobierno de España, con importantes capacidades de vigilancia y comunicaciones para vuelos transoceánicos y en áreas con déficits de apoyos a la navegación aérea.

Nos encontramos ante nuevos usos del y desde un espacio aéreo, elemento vertebrador del Estado y sector estratégico de la economía nacional que, tal es su relevancia, ha merecido la publicación de una novedosa Estrategia de Seguridad Aeroespacial.



USO COMPARTIDO DEL ESPACIO AÉREO

En la gestión del espacio aéreo, como en la mayoría de los países de nuestro entorno, nuestro país parte de una situación semirrígida en la que los usuarios civiles y militares se reservan el uso de unas estructuras de espacio predeterminadas con un uso compartido muy complejo. Los requisitos que impone un sistema efectivo de Control y Defensa aérea se solapan con unas necesidades de la aviación civil en mayor capacidad, rutas más eficientes, una menor huella medioambiental, aprovechamiento de las cuatro dimensiones que optimicen sus per-

files de vuelo, etc. Esta convivencia obliga a un espacio aéreo dinámico, flexible y compartido por la aviación militar (Circulación Aérea Operativa, OAT) y la aviación civil (circulación aérea general, CAG)

Desde el punto de vista militar, la operación y entrenamiento de sus unidades son cada día más exigentes. Los sistemas de armas de última generación, los medios de vigilancia y monitorización que se incorporan a nuestro Sistema de Vigilancia y Control Aeroespacial, etc. requieren áreas más extensas, modulables y flexibles. Muestra de ello es el ejercicio TLP (Tactical Leadership Programme). El objetivo de

este programa consiste en mejorar la operatividad y efectividad de las fuerzas aéreas aliadas por medio del desarrollo de las capacidades de liderazgo de pilotos y tripulaciones aéreas y de la práctica de planeamiento y ejecución de misiones complejas, en un ambiente multinacional y en un entorno de amenaza realista. Otros ejercicios del tipo Sirio requieren segregación del espacio aéreo en distintas zonas de nuestro espacio aéreo conectados por pasillos temporales, la integración del vuelo del RPAS Predator, etc. La definición de áreas de operación, áreas de seguridad, etc. exigen una intensa coordinación de las

ENAIRE facilita las labores de búsqueda y salvamento desde torres y centros de control



unidades militares con la aviación civil y los proveedores de servicios de navegación aérea a los niveles estratégico, pretáctico y táctico.

LA TECNOLOGÍA APLICADA A LA GESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO

En España, el tráfico aéreo representa un pilar fundamental en la creación de riqueza en apoyo a uno de nuestros principales motores económicos, el turismo. En el año 2019, los vuelos con origen o destino España o sobrevuelos alcanzaron los 2,1 millones de movimientos posibilitando el transporte de 320 millones de pasajeros y aportando más de 175 000 M€. a la economía nacional. La pandemia COVID ha ralentizado esta actividad de forma profunda, pero esperamos temporal. Para su recuperación, las compañías aéreas requieren rutas más directas y eficientes, maniobras más continuas que disminuyan los gastos de combustible y huella medioambiental.

En respuesta, la tecnología y la ingeniería aplicada al mundo aeroespacial permite cambiar el concepto de vuelo controlado por áreas o aerovías a un entorno nuevo de vuelo por prestaciones y de ruta libre (*free route*) que convertirá el espacio aéreo actual en un espacio aéreo continuo sin necesidad de segregaciones permanentes, permitiendo un mayor grado de libertad a todos sus usuarios. Nuevos avances en sistemas de control, como puedan ser SACTA (Sistema Automatizado de Control de Tránsito Aéreo) hacen posible estos avances.

A nivel europeo, en este contexto, se están estableciendo las bases del Cielo Único Europeo, SES2*+ para convertir lo antes posible el espacio aéreo europeo en un espacio de ruta libre (*free*

route) apoyado en el concepto Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA), concepto que propone que el espacio aéreo no se designe como civil o militar, sino que sea considerado como un espacio continuo, utilizado con flexibilidad de demanda y segregaciones limitadas y temporales por el usuario que lo necesite.

En España, el *free route* ha adoptado la denominación de HISPAFRA y supone un importante proyecto de estado que desarrolla y da cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Ejecución (UE) No 116/2021, concretamente en lo relativo a gestión flexible del espacio aéreo y ruta libre y la implantación del concepto *free route*. Como proyecto de Estado, participan en HISPAFRA distintos organismos: la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), el Ejército del Aire, la Agencia Española de Seguridad Aérea (AESA) y ENAIRE, gestor nacional de tráfico aéreo en España.

El objetivo principal de HISPAFRA es ofrecer mejores soluciones en la definición del espacio aéreo,

nuevos conceptos operativos y de mejora de prestaciones. La operativa *free route* supone importantes ventajas a los usuarios del espacio aéreo. Se estima que, una vez esté completamente desplegado en Europa, implicará un ahorro de 500 000 millas náuticas, 3000 toneladas de combustible, 10 000 toneladas de CO2 y tres millones de euros en costes de combustible, todo eso cada día (fuente: Eurocontrol). Los usuarios podrán planear sus vuelos en rutas entre unos puntos definidos de entrada, intermedios y de salida sin referencia a la red de rutas ATS y sujeto a la disponibilidad de espacio aéreo. Para los proveedores de servicios de navegación aérea, la operativa *free route* mejora la predictibilidad de las trayectorias, al existir menos divergencia entre las rutas planificadas y las realmente voladas.

Según la normativa aplicable, el HISPAFRA inicial debe implementarse antes del 31 de diciembre de 2022. El despliegue final, incluido el *free route* transfronterizo con al



Posición de control aéreo de ENAIRE

Trabajo con drones en el entorno de instalaciones de ENAIRE



menos un estado colateral estará disponible antes del final de 2025.

CONCEPTO FUA

La base sobre la que se asienta *free route* es el uso flexible del espacio aéreo. El Reglamento (CE) 2150/2005, de la Comisión, de 23 de diciembre de 2005, establece las normas comunes que deben aplicarse para la utilización conjunta del espacio aéreo. Entre ellas:

- La implantación de la configuración óptima de espacio aéreo para acomodar tanto los requisitos civiles como militares.
- Un aumento en la eficiencia de los vuelos, reduciendo la distancia, la duración y el consumo de combustible, aportando de este modo beneficios al medioambiente.
- La habilitación de una red flexible de rutas mejorada que aumente la capacidad del sistema.
- Proporcionar modos más eficientes de separación del tráfico militar y civil cuando así se requiera.

• Mejorar la coordinación civil/militar en tiempo real.

• Optimizar la carga de trabajo de las dependencias de control de tránsito aéreo.

La gestión del espacio aéreo dentro del concepto FUA se desarrolla en tres niveles: el estratégico, el pretáctico y el táctico. Estos tres niveles se refieren a capas de coordinación civil-militar para la gestión del tráfico aéreo en niveles de decisión, coordinación y planificación temporal diferentes. El nivel estratégico se desarrolla en la Comisión Interministerial del Ministerio de Defensa con el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana. El nivel pretáctico lo desarrolla la célula de gestión del espacio aéreo (AMC), célula conjunta civil militar. La fase táctica fundamentalmente desarrollada a través de los centros de control civiles y militares.

La transformación o evolución de la coordinación civil-militar actual

en base al concepto FUA hacia el *free route* representa un gran reto presente y futuro, requiriendo aproximación, conocimiento y empatía a todos los niveles entre los estamentos civiles y militares. La Dirección General de Aviación Civil (DGAC) la Agencia española de Seguridad Aérea (AESA), el Ejército del Aire y ENAIRE son los protagonistas de esta transformación y, en último término, los responsables de que sea exitosa.

EPÍLOGO

Un nuevo reto. Complicado, sí; necesario, sí. Un desafío ineludible que requiere ser abordado y empujado por todos los escalones de nuestras organizaciones para convertirlo en una gran realidad de la que nos beneficiemos todos. Nuestro futuro y el fortalecimiento del progreso de nuestro país depende, en una parte importante, de nuestra determinación y esfuerzo por conseguirlo. ■