

Condiciones para la operación efectiva de los vehículos aéreos no tripulados

# El hombre, el sistema y el entorno



JOSÉ TAMAME CAMARERO  
*Coronel de Aviación*

PEDRO E. BELMONTE GIMÉNEZ

RAFAEL SAIZ QUEVEDO

*Tenientes Coroneles de Aviación*

Los sistemas aéreos no tripulados son, desde hace años, una realidad en las operaciones en curso. Su empleo en los últimos conflictos es cada vez más intenso y, además de su contribución a minimizar las bajas en las fuerzas propias, el amplio abanico de misiones que pueden desempeñar los convierten en una herramienta imprescindible en el moderno arte de la guerra.

El entrenamiento de los operadores de los sistemas aéreos no tripulados es un asunto de mayor trascendencia de lo que inicialmente pueda parecer, y así se ha revelado en los países más avanzados en este campo.

Volar un avión de dimensiones y capacidades similares a un aparato



tripulado desde un puesto de control situado en ocasiones a cientos o miles de kilómetros de la zona de operaciones, desde "casa" pero con la responsabilidad de un comandante de aeronave, y actuando directamente sobre la zona de operaciones, tiene unas implicaciones que no pueden ser desdeñadas y que afectan a aspectos tanto técnicos y operativos como psicológicos.

El operador debe contar con el entrenamiento necesario, con la mentalidad adecuada y con un conocimiento profundo de las regulaciones y normativas del tráfico aéreo civil y militar.

Por otro lado, el empleo operativo de los vehículos no tripulados tanto en espacio aéreo segregado como no segregado, interaccionando con medios tripulados, exige un minucioso análisis de aspectos relacionados con las características de los UAS,s, aeronavegabilidad y certificación, mando y control, gestión del espacio aéreo, integración en operaciones con otros medios, etc.

Un estudio completo y coherente de los requisitos necesarios para alcanzar todos los beneficios que estos, ya no tan nuevos sistemas nos pueden ofrecer en sus aplicaciones militares y civiles, debe incluir un análisis de aspectos relativos, en primer lugar, al hombre (perfil y formación de operadores, titulación, entrenamiento, etc), para luego abordar todo lo referente al sistema, (equipamiento, sensores, aeronavegabilidad, requisitos, estaciones de control...) y al entorno (medio en que operan los vehículos no tripulados, espacio

aéreo segregado y no segregado, gestión y control, reglas del aire, etc.)

## EL HOMBRE

Parece claro desde todos los puntos de vista que el uso de UAS,s en operaciones aliadas y multinacionales plantea la necesidad de estandarizar conceptos, doctrina y procedimientos de empleo. Para ello también resulta necesario fijar posturas comunes sobre requisitos para el entrenamiento y capacitación del personal operador de estos sistemas.

No existen unos procedimientos comunes para entrenar operadores de sistemas no tripulados. Cada país sigue sus propias regulaciones y las va adaptando según marcan las necesidades y la experiencia. Hay, sin embargo una serie de documentos que pueden ser usados como referencia; entre ellos:

- STANAG 4670: Recommended Guidance for the Training of the Designated Unmanned Aerial Vehicle Operators
- FINAS WP003: Guidance for the operation and management of Unmanned Aerial Vehicle Systems
- Eurocontrol specifications for the use of military unmanned aerial vehicles as operational air traffic outside segregated airspace.

Es amplio el consenso alrededor de la conveniencia de que los operadores de UAS,s posean amplia experiencia aeronáutica.

En algunos países han de ser incluso pilotos cualificados. Otros, que comenzaron inicialmente con este tipo de personal, están derivando hacia una trayectoria profesional específica para formar operadores de UAS,s, alistando personal que luego recibirá la formación adecuada, incluyendo en ocasiones entrenamiento real en vuelo. Navegantes, pilotos que por razones diversas han dejado de volar en las unidades, pilotos para las fases de despegue y aterrizaje y para operaciones de combate y operadores "no pilotos" para el resto del vuelo, son algunas de las opciones planteadas.

Lo cierto es que no siempre los razonamientos técnicos casan con las posibilidades efectivas de los distintos países. Consideraciones de tipo económico, de gestión de recursos humanos y, sobre todo, los requisitos de las diferen-

tes misiones a realizar, condicionan seriamente la selección y formación de operadores.

En cualquier caso, y sea cuál sea la opción elegida, los operadores de UAS,s deben tener un nivel de formación aeronáutica igual al de los pilotos de aeronaves tripuladas. Las características de cada sistema de-



terminarán los requisitos de formación específica de los operadores, que evidentemente no serán iguales, por ejemplo, en aparatos altamente automatizados, con sistemas de control "point and click", que para otros con sistemas de vuelo más tradicionales.

De acuerdo con lo establecido en el STANAG 4670 de la OTAN, los operadores de aeronaves no tripuladas deben completar un plan de instrucción teórica equivalente a la que reciben las tripulaciones aéreas de aviones civiles o militares que operan en el mismo espacio aéreo.

La profundidad de esa formación dependerá de la complejidad del sistema que vayan a operar, de la misión y del

entorno en que haya de desarrollar su actividad. Incluirá, en cualquier caso materias relacionadas con conocimiento del espacio aéreo y requerimientos operacionales, procedimientos de control del tráfico aéreo y reglas del aire, aerodinámica, sistemas de avión, características de vuelo, navegación, meteorología, procedimientos de comunicación y planeamiento y preparación de misión.

Además, los operadores de UAS,s deben realizar un entrenamiento de vuelo completo, una parte del cual ha de ser realizado en simuladores de vuelo. Este entrenamiento ha de capacitarlos para controlar el vehículo no tripulado en todo su envoltente de vuelo, y en condiciones de operación realistas, incluyendo emergencias y fallos de sistemas en cualquier fase de la misión.

Los requisitos físicos y médicos, mantenimiento de titulaciones, reentrenamiento, etc. han de ser equivalentes a los exigidos a pilotos y tripulaciones de medios tripulados, con



los condicionantes que impongan las peculiaridades de cada sistema.

Una característica de los UAS,s, su capacidad de permanencia en el aire por periodos prolongados de tiempo, plantea una serie de exigencias nada desdeñables en cuanto a requisitos de personal para las tripulaciones. Las operaciones de larga duración exigen relevar al personal operador cada tres o cuatro horas como máximo para combatir problemas de cansancio y atención, que en estos casos sustituye al estrés de cabina.

En definitiva, operar un UAS,s requiere una preparación y entrenamiento similares en muchos aspectos a las necesarias para volar un avión tripulado, pero además exige ciertas habilidades específicas únicas para las aeronaves no tripuladas. derivadas precisamente del hecho de no estar a bordo del aparato; el operador no tiene sensaciones visuales ni físicas (aceleraciones, virajes...) y ha de aprender a confiar totalmente en presentaciones sin-

en el ámbito civil y militar, es necesario resolver una serie de cuestiones fundamentalmente de carácter técnico. Parece existir un acuerdo generalizado en lo que estamos "pidiendo" a los sistemas no tripulados hoy en día operativos, y en lo que queremos de los que están en desarrollo.

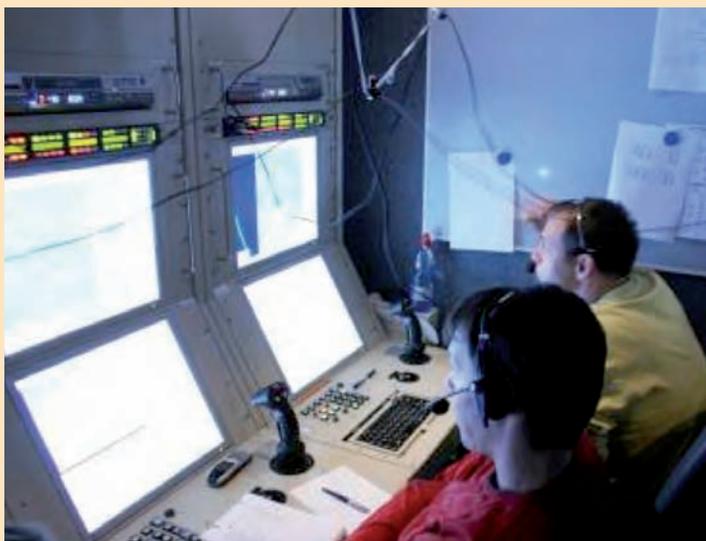
Dejando a un lado las características particulares y los requisitos específicos de cada operación, en líneas generales podríamos decir que necesitamos que nuestros UAS,s sean capaces de volar en cualquier espacio aéreo, que sean capaces de operar en diversas condiciones meteorológicas, que sean multi-rol y que puedan llevar un variado espectro de sensores que les permitan obtener y transmitir la información requerida en cada momento. Otras características deseables son una gran autonomía, baja detectabilidad, y un consumo asumible de ancho de banda y espectro electromagnético... y un coste razonable.

Un UAS es una aeronave y debe de ser capaz de volar cumpliendo todos los requisitos y regulaciones establecidas para los aviones tripulados. Para que sean "aceptados" fuera del espacio aéreo segregado es necesario no sólo que no supongan una amenaza, sino también que no sean percibidos como una amenaza por los servicios de control y por el resto de usuarios del espacio aéreo en el que pretenden volar. Deben para ello disponer de los equipos, las medidas de seguridad, y los procedimientos de operación y emergencia adecuados para poder cumplir todas las regulaciones igual que el resto del tráfico aéreo, incluyendo procedimientos de comunicaciones y requisitos de vigilancia y prevención de colisiones.

La aeronavegabilidad de un UAV debe de ser determinada también con los mismos requisitos que para una aeronave tripulada, atendiendo por supuesto al especial hecho de que no llevan tripulación a bordo. Estadísticamente se demuestra que la operación de un UAV tiene índices de seguridad muchas veces superiores a los de aeronaves tripuladas.

En la práctica, se ha de llegar al punto de que la operación de un UAV en espacio aéreo general sea "transparente" tanto para el servicio de control de tráfico aéreo, cómo para el resto de aeronaves volando en la zona.

El STANAG 4671 establece una serie de requisitos técnicos mínimos que debe cumplir un UAV para obtener una certificación de aeronavegabilidad. Lo cierto es que se está avanzando mucho y a buen ritmo en este campo, y así el FINAS WG (Flying in non segregated airspace WG) del NATO Air Force Armaments Group 7 trabaja en un documento guía para establecer las condiciones que permitan la operación de UAS,s en espacio aéreo no segregado.



téticas. No menos importante es el aspecto psicológico derivado del hecho de "hacer la guerra desde casa".

La experiencia de países que operan remotamente, desde estaciones fuera del teatro, UAS,s en operaciones reales, enseña que en ocasiones los operadores no se adaptan a esa situación. El entorno no es el de estar en operaciones, no tienen el apoyo de sus compañeros, no pueden hablar de su "trabajo" cuando llegan a casa... Todo esto hace muy importante una adecuada preparación psicológica previa y una atención permanente durante las operaciones.

## EL SISTEMA Y EL ENTORNO

Para explotar adecuadamente todas las capacidades que los sistemas no tripulados nos ofrecen,



Simultáneamente, la Agencia Europea de Defensa está desarrollando un mapa de ruta que comprometa a las autoridades de navegación aérea, a la industria y a los centros de investigación y a los usuarios (fuerzas aéreas u otros organismos), para conseguir que, no más tarde de 2015, el espacio aéreo europeo esté abierto a las aeronaves no tripuladas, tanto para uso civil como militar.

Y se está avanzando también en campos de gran interés, como la automatización de muchas de las fases de las operaciones de los UAS,s, el establecimiento de procesos autónomos de toma de decisiones o el reabastecimiento en vuelo, por poner algunos ejemplos, con el fin de reducir la carga de trabajo de los operadores y aumentar la fiabilidad y la seguridad. Todo ello, junto a los avances también en el campo de la interoperabilidad, incrementará sin duda las capacidades disponibles, no sólo para uso militar, sino también civil.

## CONCLUSIONES

Los UAVs son una herramienta de primer orden en el moderno arte de la guerra y un elemento irrenunciable entre los medios operativos de cualquier fuerza aérea moderna. Su empleo en escenarios reales no sólo posibilita la realización de misiones que de otra manera serían de alto riesgo o sencillamente inasumibles, sino que, en la práctica, proporcionan unas capacidades hasta ahora inalcanzables.

La selección y el entrenamiento de operadores de UAS,s deben realizarse con el objetivo, sea cual sea la procedencia del personal implicado, de proporcionar unos amplios conocimientos aeronáuticos. El entrenamiento de vuelo preciso, prácticas en simulador y entrenamiento específico para las misiones a realizar debe de ser planificado y realizado atendiendo a las características de cada sistema, pero todo ello siempre con un nivel de exigencia nunca inferior a los estándares empleados para las aeronaves tripuladas.

No se pueden menospreciar, en ningún caso, las especiales características de los aviones no tripulados y sus implicaciones en los operadores, especialmente la ausencia de sensaciones visuales o físicas y la necesidad de aprender a confiar totalmente en presentaciones sintéticas. Por otro lado los aspectos psicológicos deben ser atendidos de manera adecuada.

Los UASs son aeronaves que debe ser capaces de volar cumpliendo todos los requisitos y regulaciones establecidas para los aviones tripulados. A partir de este principio, se deben desarrollar y establecer los sistemas técnicos y las condiciones para que el espacio aéreo esté abierto a las aeronaves no tripuladas, tanto para uso civil como militar. Eso exige avances en muchos terrenos que deben conducir, en definitiva a que la operación de un UAS en espacio aéreo general sea "transparente" tanto para el servicio de control de tráfico aéreo, cómo para el resto de aeronaves volando en la zona •