

La plataforma y su sensor

JUAN ANTONIO CARRASCO MARÍN
Teniente Coronel del Ejército del Aire,
NATO Alliance Ground Surveillance,
Sigonella (Italia)

Global Hawk sobre la pista de Sigonella



EL AVIÓN

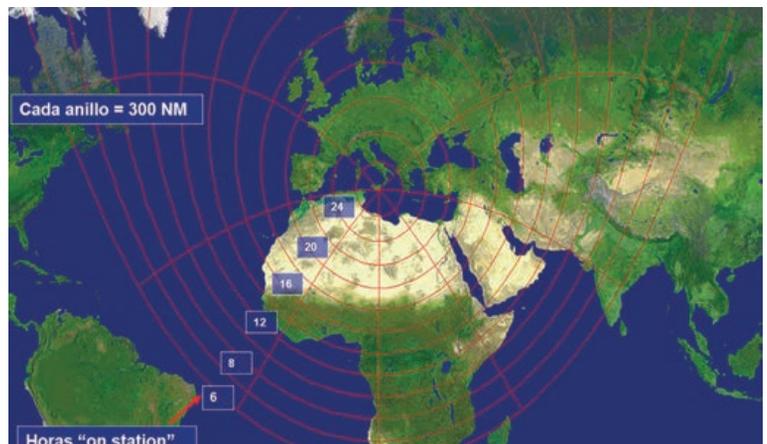
El avión empleado por la NAGSF para realizar su misión es el RQ-4D fabricado por Northrop Grumman. El primero de ellos llegó a la base aérea de Sigonella el 21 de noviembre de 2019, después de un vuelo directo de 22 horas, procedente de la base aérea de Palmdale (California, Estados Unidos). El número total de aviones con los que contará la unidad será de 5.

Como se ha comentado en el artículo anterior, se trata de un avión no tripulado (UAV, por sus siglas en inglés) del tipo *high altitude-long endurance* (HALE) con misión de vigilancia y reconocimiento. Está basado en el Global Hawk bloque 40 de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos (USAF) y ha sido adaptado a los requisitos establecidos por la OTAN para proporcionar a la Alianza una avanzada capacidad de inteligencia, vigilancia y reconocimiento (ISR, por sus siglas en inglés).

El Global Hawk fue diseñado inicialmente por Ryan Aeronautical (forma parte en la actualidad de Northrop Grumman) bajo una iniciativa de la USAF para desarrollar plataformas aéreas no tripuladas para la obtención de inteligencia. Realizó su primer vuelo el 28 de febrero de 1998. Aun estando en fase de desarrollo, y como consecuencia de los ataques del 11-S, fueron utilizados en las guerras de Afganistán e Iraq, siendo en el año 2006 cuando oficialmente se entregaron las primeras unidades definitivas del llamado Bloque 10, RQ-4A.

Posteriormente, se han ido desarrollando diferentes variantes del avión: RQ-4B, RQ-4D, Euro Hawk, Triton (RQ-4N / MQ-4C) o el EQ-4B (versión para comunicaciones). En cuanto a usuarios, además de los Estados Unidos y la OTAN, Corea del Sur ha adquirido 4 del Bloque 30 y está previsto que Japón y Australia también lo adquieran.

Al ser el Global Hawk un UAV tipo HALE, sus características principales son la gran altura a la que opera (alrededor de los 60000 pies) y su autonomía, que le permite realizar misiones de más de 30 horas de duración, lo que se traduce en alcances operativos muy grandes. Valga como ejemplo que a unas 3600 millas de distancia (unos 6500 km) el avión puede



Tiempo aproximado que podría permanecer el avión recolectando información en función de la distancia a la base de Sigonella. (Fuente: NAGSF)

permanecer 6 horas recopilando información (*on station*) y volver a su base de operaciones.

El avión cuenta con un motor turbofán Rolls Royce-North American AE 3007H, que le proporciona unas 8000 libras de empuje.

En cuanto al diseño del RQ-4D, destacan su gran envergadura, con casi 40 metros (superior a la de un Boeing 737, por ejemplo) y su doble cola en V, así como la ubicación del motor en la parte trasera del fuselaje. Los planos son delgados y alargados como los de un planeador, permitiendo al Global Hawk volar durante muchas horas con un reducido gasto de combustible. Llama también la atención la forma del morro del avión.

EL SENSOR

El sensor que monta el Global Hawk de la OTAN es el AN/ZPY-7(V)1, MP-RTIP (Multi-Platform Radar Technology Insertion Program, por sus siglas en inglés) fabricado por Raytheon. Se trata de un radar de barrido electrónico AESA (*active electronically scanned array*) que proporciona una gran capacidad de vigilancia terrestre y todo tiempo.

Los dos principales modos de operación del radar son:

- SAR (*synthetic aperture radar*). Permite la obtención de imágenes radar de gran resolución en cortos espacios de tiempo.

- GMTI (*ground moving target indicator*). Obtención de información de objetivos en movimiento.

Además, el sensor tiene la versatilidad para operar ambos modos a la vez, lo que permite, por ejemplo, estar recibiendo información GMTI y, si se aprecia algo fuera de lo común, capturar una imagen SAR mientras se sigue monitorizando el movimiento de los objetivos.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

- *High altitude-long endurance* (HALE) UAV
- Longitud: 47,6 ft (14,5 m)
- Envergadura: 130,9 ft (39,9 m)
- Altura: 15,3 ft (4,7 m)
- Peso en vacío: 14 950 lb (6 781 kg)
- Peso máximo: 32 250 lb (14 628 kg)
- Motor: Rolls-Royce F137-RR-100 turbofán
- Velocidad de crucero: 310 kn (575 km/h)
- Alcance: 7500 M (14 000 km)
- Techo de servicio: 60 000 ft (18 288 m)
- Autonomía: superior a 30 horas

Otra de las características destacadas del sensor es su elevado alcance, lo que le da una gran capacidad *stand off*, que le permite obtener información de objetivos a mucha distancia sin tener que acercarse a amenazas superficie-aire o introducirse en espacios aéreos de soberanía nacional.

El Global Hawk de la OTAN no monta ningún otro tipo de sensor, por lo que no tiene capacidad para captación de imágenes electroópticas (EO/IR) o para realizar inteligencia de señales (SIGINT), por ejemplo. Por tanto, para poder realizar una identificación positiva de un objetivo, en la mayor parte de los casos se requerirá acceder a información complementaria obtenida con otros sistemas ISR.

Las imágenes obtenidas por el NAGS Global Hawk pueden ser enviadas a las estaciones en tierra en tiempo casi real, aunque también se pueden almacenar en el propio avión para descargarlas posteriormente.

El sensor se encuentra alojado en la parte inferior del fuselaje del avión.

EL PILOTO

El avión es controlado desde una estación en tierra (UCE, *unit control element*) por un piloto. En el UCE, el piloto cuenta con varios ordenadores y pantallas desde las cuales controla la aeronave, enviando y recibiendo la información que necesita en cada momento.

Las misiones de vuelo del Global Hawk requieren una gran labor de planeamiento. Los datos de la misma se cargan en el avión y este vuela la misión con un alto grado de automatismo. La labor principal del piloto es supervisar que el avión vuela la misión tal y como se ha planeado. Su intervención sobre los parámetros de vuelo es mínima desde la puesta en marcha hasta la



Comparativa en tamaño del RQ-4D con otros aviones. (Fuente: NAGSF)



Comparativa entre las coberturas del NAGS Global Hawk y un UAV estándar tipo medium altitude long endurance - MALE. (Fuente: NAGSF)

entrada en la zona donde se va a desarrollar la misión de vigilancia, y desde la salida de la misma hasta la parada de motor.

Sin embargo, durante la obtención de imágenes, el piloto debe intervenir más en la maniobra del avión para permitir que el sensor obtenga los mejores productos. Esto lo hace en continua coordinación con el operador del sensor, (SO, *sensor operator*).

El conocimiento de la lógica del avión y de la misión planeada es especialmente importante para el piloto, ya que en el caso de que se produzca una contingencia (pérdida de comunicaciones con el avión, emergencia por fallo de algún sistema del mismo...), es fundamental que se adelante a las acciones, que de forma automática va a ir realizando el avión, para poder efectuar la coordinación oportuna con las diferentes agencias de control, campos alternativos, etc.

El avión lleva programada la ruta a seguir y el aeropuerto de destino en el caso de que se produzca una determinada contingencia.

EL OPERADOR DE SENSOR

En el caso del SO, su función es manejar el radar para que las imágenes de los objetivos requeridos sean de la mejor calidad y cumplan con los requisitos establecidos. Esta función la realiza también desde el UCE, en donde, al igual que el piloto, cuenta con los equipos informáticos adecuados para ello. La labor del SO requiere

un conocimiento profundo de las capacidades y funcionalidades del sensor.

Su aportación durante la misión es primordial, al igual que en su planeamiento, ya que tendrá que estudiar los objetivos asignados para aprovechar al máximo las diferentes órbitas que realice el avión sobre la zona y tomar el mayor número de imágenes posibles y con la mejor calidad.

Durante la ejecución del vuelo, piloto y SO realizan los procedimientos de manera sincronizada. Esta sincronización es especialmente importante en la fase de recolección de datos. Además, el SO colabora con el piloto en las fases críticas de vuelo, como por ejemplo, cuando se produce una emergencia.

ESCUADRÓN DE VUELO (FLYING SQUADRON)

Ambos, pilotos y operadores, conforman el personal del Escuadrón de Vuelo (FLS, Flying Squadron), encuadrado en el Ala de Operaciones del NAGSF, junto con los escuadrones de Inteligencia, ISR y Operaciones.

El FLS es el responsable de mantener a pilotos y operadores calificados y entrenados para realizar las misiones. En la actualidad, es también responsable de su formación, empleando para ello a otros con la calificación de instructor.

Actualmente, los pilotos que llegan al AGS reciben un entrenamiento inicial que consta de una serie de lecciones teóricas o *academicas*, seguidas de quince simuladores. Tras este entrenamiento inicial, los pilotos reciben la calificación *basic mission*



Ubicación del sensor. (Fuente: NAGSF)

capable (BMC) que les permite realizar las operaciones básicas de vuelo sin la necesidad de un instructor. Posteriormente, y a través de un entrenamiento ya basado en misiones operativas y simuladores, adquieren la calificación de *mission ready*, pudiendo realizar misiones completas sin la necesidad de un instructor.

La plantilla total prevista en el Escuadrón de Vuelo es de 50 miembros, cerca de 30 pilotos (4 españoles) y algo más de 20 operadores de sensor (2 españoles). A fecha de la confección de este artículo el escuadrón cuenta con casi la mitad de la plantilla final, incluyendo 3 pilotos y 1 operador de sensor españoles.

En cuanto a la experiencia previa de los pilotos que actualmente se encuentran destinados en el FLS, prácticamente todos han volado anteriormente aviones tripulados, y muchos de ellos han volado también UAV antes de ser destinados al NAGSF. Hay también algún piloto que únicamente había volado UAV con anterioridad. Con experiencia previa en el Global Hawk hay pilotos estadounidenses y alemanes (en este caso obtenida durante su formación para el proyecto fallido de adquisición, por parte de Alemania, del avión Euro Hawk, una variante del Global Hawk).

En cuanto a la experiencia previa de los operadores de sensor, casi todos ellos son expertos en el manejo de sensores en otras plataformas y los hay también (estadounidenses) con experiencia en el tipo de sensor MP-RTIP que monta el Global Hawk del NAGS (la versión estadounidense del MP-RTIP es prácticamente similar a la de la OTAN).

LA MISIÓN

Como ya se ha comentado anteriormente, cada misión lleva asociada un proceso de planeamiento muy laborioso que en algunos casos puede llevar meses y que involucra a mucho personal.

Por un lado está el vuelo en sí del avión hacia la zona en la que se van a obtener las imágenes y la recuperación a la base. Al ser un avión no tripulado la normativa aeronáutica es muy exigente. Al contar con un gran alcance, en una sola misión se pueden sobrevolar numerosos países y se debe contar con campos alternativos por si ocurriera cualquier tipo de contingencia, lo que requiere obtener con la antelación suficiente las autorizaciones de sobrevuelo pertinentes, autorizaciones para el uso de campos de emergencia, etc. Para facilitar esta tarea, la unidad ha desarrollado unos procedimientos operativos estandarizados (SOP, por sus siglas en inglés) en los que se explica tanto la operación normal del avión como el comportamiento esperado del mismo cuando ocurren contingencias. De este modo, los diferentes países, sus autoridades

y agencias de control pueden saber qué esperar del Global Hawk del NAGS cuando este sobrevuele sus espacios aéreos de responsabilidad.

Otro factor muy importante a tener en cuenta en el planeamiento es la ruta que se va a volar. Cada misión suele llevar asociada una ruta de varios miles de puntos (*waypoints*) que tiene que pasar por un estricto proceso de certificación antes de poder ser cargada en el avión. Ese proceso lleva varias semanas, ya que la ruta no contiene solamente los puntos de ida o vuelta, desde y hacia la base, sino que todos esos



Segundo Global Hawk entregado a la OTAN llegando a Sigonella

puntos llevan asociados otros puntos y rutas planeados para los posibles tipos de contingencia (pérdida de comunicaciones entre el UCE y el UAV, fallos de los sistemas del avión e incluso maniobras de motor y al aire) que puedan ocurrir. Además, se necesita una gran precisión y fiabilidad de los datos que se introducen en el sistema, ya que el avión rueda, despegua y aterriza de forma autónoma basándose en los puntos de ruta que lleva cargados.

Por otro lado, está el planeamiento de la misión ISR en sí. El proceso es también muy laborioso. Todo el ciclo de planeamiento ISR, desde que se establecen los requerimientos de las naciones o de la OTAN, hasta que se asigna la misión al NAGSF, se detalla en un artículo posterior de este dossier. A partir de ese

momento, en la unidad se estudian los objetivos de los que se puede recopilar información atendiendo a las capacidades del sensor y se elabora un plan de obtención de los mismos (*collection/sensor plan*), que detallará, objetivo por objetivo, cómo se va a obtener la información, cuántas imágenes habrá que tomar para cubrir correctamente cada uno de ellos, cuántas pasadas del avión serán necesarias, el tipo de órbita que se volará, tiempo necesario, etc. Por supuesto, todo ello condicionado a los informes de inteligencia, la amenaza esperada y el nivel de riesgo aceptable para el vuelo.



Una vez que la misión está lista para ser volada, el personal de mantenimiento será el responsable de poner en marcha el Global Hawk. El piloto, desde la cabina, después del arranque, comenzará a recibir datos y podrá enviar órdenes al avión a través de los *links* de comunicaciones (explicados más en detalle en otro artículo de este dossier).

Durante las operaciones en tierra, el piloto está conectado vía radio con el personal de mantenimiento. Además, y dado que la «cabina» esta físicamente separada del avión, otro piloto (indicativo Foxhound), también conectado por radio con el personal de mantenimiento y con el piloto en cabina, realiza la revisión exterior, firma el libro del avión y monitoriza todas las operaciones en tierra (desde

la puesta en marcha hasta el despegue y desde el aterrizaje hasta la parada de motor).

Para poder seguir al Global Hawk mientras rueda, despegue y toma tierra, el piloto Foxhound tiene a su disposición un coche equipado con radios y todos los requisitos para poder operar en calles de rodaje y pistas. La coordinación de Foxhound con el piloto en cabina es muy importante en el caso de que se produzca una contingencia en tierra, ya que Foxhound constituye los ojos del piloto (el avión monta una cámara infrarroja en el morro, instalada para enviar imágenes a cabina, pero con unas capacidades muy limitadas).

Una vez que despegue el avión, este procede por los corredores autorizados hasta una zona de espacio aéreo segregado (llamada R-500) donde el avión asciende por encima del espacio aéreo controlado para, una vez establecido a esa altura, dirigirse hacia la zona de misión.

Al regreso, se realiza el proceso inverso, el Global Hawk vuela desde la zona de misión hacia la R-500 para descender en la misma y, desde allí, proceder por los corredores autorizados hacia Sigonella.

El Global Hawk puede ser también controlado desde una estación en tierra desplegable, (DUCE, *deployable unit control element*). Esta «cabina portátil» está diseñada para que el avión pueda ser operado en una base distinta a la principal de operación (MOB, *main operations base*).

Así, con el DUCE se realizarían las operaciones en tierra, despegue, ascenso, descenso y aterrizaje, mientras que para el resto de la misión, el control se transferiría normalmente al UCE de la MOB ya que el DUCE solo tiene capacidad *line of sight* y cuenta únicamente con puesto de piloto y no de operador de sensor.

Las misiones suelen ser bastante largas, un mínimo de 12 horas por lo general. Por este motivo se planifican relevos en las tripulaciones. En las estaciones en tierra, mientras tanto, se van recibiendo los datos que pasa el sensor y se van procesando como se haya requerido.

La tripulación del avión involucrada en una misión no se compone solamente del piloto y del operador de sensor, estos son los tripulantes de cabina propiamente dichos.

Hay mucho más personal que forma parte de la misión como analistas de imágenes, expertos en comunicaciones, el director de misión, etc., sin los cuales la misión no se podría llevar a cabo, y de los que se habla con más detalle en otros artículos del dossier. ■