

# Apoyo CIS para el sistema AGS

**ÁLVARO GARCÍA GALÁN**  
Comandante del Ejército del Aire,  
NATO Alliance Ground Surveillance,  
Sigonella (Italia)

De la lectura de los artículos precedentes parece fácil intuir la dependencia que tiene el sistema AGS de un sólido y fiable sistema de comunicaciones e información (CIS). Pero solo se es consciente del alto grado de dependencia cuando se opera el sistema en su conjunto.

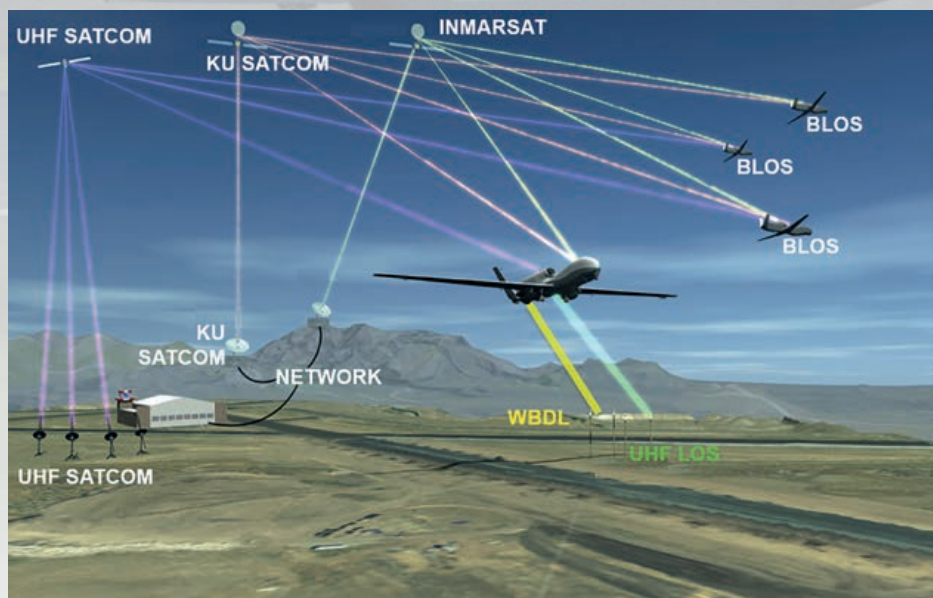
Ciertamente, la dependencia de sistemas CIS es evidente cuando hablamos de una plataforma aérea no tripulada, de unas características de vuelo extraordinarias, que es comandada y controlada remotamente desde tierra; plataforma que incorpora un sofisticado sensor radar de barrido electrónico, manejable también remotamente, que es capaz de captar y procesar una ingente cantidad de datos e imágenes que deben ser transmitidos en tiempo real a las estaciones de procesamiento o almacenados en equipos grabadores de a bordo para su explotación posvuelo. Estaciones en tierra que, además, pueden estar muy alejadas del avión requiriendo cobertura satélite. O que pueden encontrarse en zonas donde la cobertura de las comunicaciones satélite no es la adecuada y es necesario entonces usar comunicaciones punto a punto.

Pero la dependencia no acaba ahí. La capacidad de procesamiento, explotación y difusión (PED) de la información recolectada en los vuelos descansa también en un complejo conjunto de sistemas informáticos y estaciones de trabajo configuradas para trabajar en red local para compartir la información y generar los productos de inteligencia de

manera cooperativa. Además, esta red local deberá estar conectada a la red general de la Alianza para poder recibir la información necesaria para planear las misiones, acceder a otras fuentes para elaborar productos de inteligencia y, de manera especial, para poner a disposición de la Alianza y todos sus miembros esos productos.

## SISTEMAS CIS PARA EL SEGMENTO AÉREO DEL AGS

Las características de vuelo del RQ-4D Global Hawk, como avión no tripulado con un radio de acción tan soberbio, requieren que la plataforma vaya equipada con un sistema CIS muy completo, seguro y eficaz. El mando y control de la aeronave se efectúa remotamente a través de la transmisión de datos y voz, empleando un sistema redundante de enlaces de comunicaciones radio, satelital y *data-link* táctico. Un vistazo al exterior del avión permite identificar rápidamente la gran cantidad de antenas



Representación de los diferentes links con los que opera el NATO Global Hawk, dos de ellos line of sight (WBDL y UHF LOS) y tres de ellos beyond line of sight -BLOS (INMARSAT, Ku SATCOM y UHF SATCOM)

de que dispone, tanto en la parte ventral como dorsal del fuselaje.

El avión dispone de cinco enlaces (*links*), diferentes y redundantes entre sí, cuyas funciones son, en primer lugar, permitir ejercer el mando y control (C2) de la plataforma; en segundo lugar, la operación del sensor o el envío de datos obtenidos por el mismo, y por último la utilización del protocolo VoIP (Voice over Internet Protocol) para la transmisión y recepción de comunicaciones de voz, utilizando el avión como relé para aquellos casos en que la agencia de control esté fuera del alcance de los equipos situados en las proximidades del (D)UCE. Estos cinco *links* son: UHF LOS, UHF SATCOM, INMARSAT, WBDL (*wide band data link*) y Ku SATCOM.

Los dos primeros *links* se utilizan en exclusiva para ejercer el C2 de la plataforma, empleando el UHF LOS (*line of sight*) cuando el avión tiene enlace directo con la estación en tierra y el UHF SATCOM para cuando no existe esa posibilidad. La red de satélites comerciales INMARSAT posibilita ejercer el C2, además de poderse utilizar como VoIP. Por su parte, el *link* Ku SATCOM es considerado el enlace principal del sistema porque nos permite ejercer el C2 del avión, operar el sensor, emplear la función VoIP y, lo más importante, asegurar la transmisión en tiempo real de los datos e imágenes SAR obtenidos. Por último, el *link* WBDL es usado para C2 y la transmisión de datos MTI e imágenes SAR a las estaciones de tierra, ya sea en la base principal o en las entidades desplegadas, teniendo que ser en ambos casos con *line of sight*.

Lógicamente, todas las comunicaciones del sistema AGS, independientemente de la función que desarrollen, están encriptadas de acuerdo a los estándares de la Alianza. El avión utiliza diferentes

equipos para encriptar, tanto datos como voz. Los datos enviados a y desde la plataforma, así como los que comunican a las estaciones en tierra, son encriptados vía HAIPE (High Assurance Internet Protocol Encryptor), lo que posibilita incluso transmitir información sensible a través de una red no segura sin comprometer la información.

Las comunicaciones de voz se efectúan de manera segura y cifrada entre las plataformas aéreas y estaciones terrestres del AGS, entre estaciones terrestres situadas en diferentes puntos, entre plataformas aéreas y otras plataformas OTAN interoperables e incluso entre estaciones terrestres y otros sistemas tanto OTAN como nacionales. El avión cuenta con tres radios ARC-210/RT-1990 Gen V, que soportan la operación de los *links* UHF LOS (1 radio) y UHF SATCOM (2 radios), además de contar con una radio RT-1990 UHF/VHF adicional utilizada para comunicar con las diferentes agencias ATC. Todas ellas son encriptadas y utilizadas de modo seguro, empleando equipos encriptadores estandarizados OTAN (SKL o AN/PYQ-10).

Además de las radios que porta la plataforma aérea, si se opera desde un DUCE, las comunicaciones vía voz se apoyan también en dos radios SATURN 721S, para comunicaciones *line of sight*, o cinco radios SATURN 721S en caso de que se opere desde el AVMC2. Todas ellas pueden ser utilizadas de modo seguro gracias a su conexión con los respectivos equipos ELCRODAT.

Durante la operación normal el avión tendrá todos los *links* disponibles para su uso, pudiendo la tripulación elegir el más adecuado en función de la fase de la misión y la zona en que se opere. Aunque el avión es capaz de operar utilizando tan solo un *link*, por seguridad operacional su arquitectura CIS se ha concebido con redundancia,

y se establece como equipamiento mínimo la disponibilidad de dos *links* plenamente operativos. En caso de que por una emergencia o contingencia el avión perdiera su *link* principal, de manera automática revertiría al siguiente *link* en su lista de prioridad. Este cambio de *link* también se puede realizar a demanda de los operadores, en tiempo real desde el segmento terrestre, al contar el AGS con personal CIS permanentemente presente durante la ejecución de la misión.

Los servicios de cobertura satélite INMARSAT y UHF SATCOM han

Link	AV C <sup>2</sup>	Sensor Data	VoIP	Frequency
UHF LOS	✓	✗	✗	225-399.975 MHz
UHF SATCOM	✓	✗	✗	291-318 MHz 243-270 MHz
INMARSAT	✓	✗	✓	1626.5-1660.5 MHz 1525-1559 MHz
Ku-band SATCOM	✓	✓	✓	10.95-12.75 GHz 14.0-14.5 GHz
WBDL	✓	✓	✗	14.62-14.83 GHz 15.15-15.35 GHz

Cuadro resumen con las capacidades de cada data link y el rango de frecuencias en el que opera





Algunas de las antenas empleadas por los data link vía satélite (INMARSAT, UHF SATCOM y Ku SATCOM)



Antena WBDL, segmento terrestre. Capacidad desplegable



SATCOM FARM Sigonella

sido contratados por la Agencia de Comunicaciones e Información de la OTAN (NCIA, por sus siglas en inglés) para asegurar la capacidad de operar en las áreas de interés y conforme a las necesidades de ancho de banda requeridas. En el caso del Ku SATCOM, previa autorización de la Alianza, la NCIA suscribió en 2016 un acuerdo con el gobierno de Luxemburgo mediante el cual la agencia LUXGOVSAT gestiona la contratación y provisión de cobertura satélite para el sistema AGS durante 5 años (2019-2024), considerando tal servicio parte de su contribución al programa.

Mención aparte merece el WBDL (Wide Band Data Link); este *data-link* está diseñado para poder operar el sistema en aquellas localizaciones que no cuenten con la cobertura satélite óptima, o en el caso de que la cobertura satélite de la base principal no sea circunstancialmente la adecuada. El WBDL conecta de manera segura y de acuerdo al STANAG 7085, los diferentes ADT (*airborne data terminals*) de las plataformas aéreas con los GDT (*ground data terminals*), que equipan a las estaciones desplegables (MGGS o TGGS). Esta comunicación *line of sight* entre plataforma y estación en tierra se realiza a través de dos antenas situadas en la parte ventral posterior del avión y la antena WBDL de una o varias estaciones en tierra. La sección de Apoyo CIS al Segmento Aéreo, encuadrada en el Escuadrón de Apoyo CIS de la Support Wing de la Fuerza, es la encargada de mantener todos estos equipos, redes y sistemas, incluyendo la SATCOM FARM. Esta es la instalación de la NAGSF en la cual se ubican las dos antenas satélite, de más de 13 metros de diámetro cada una, que se utilizan para la conexión con satélites de banda Ku. Cada una de estas antenas es capaz de mantener conexión con 7 proveedores de señal simultáneamente.

### **SISTEMAS CIS PARA EL SEGMENTO TERRESTRE DEL AGS**

Como ya se ha mencionado en otros artículos, la verdadera misión del sistema AGS comienza cuando los datos e imágenes obtenidos son procesados, explotados

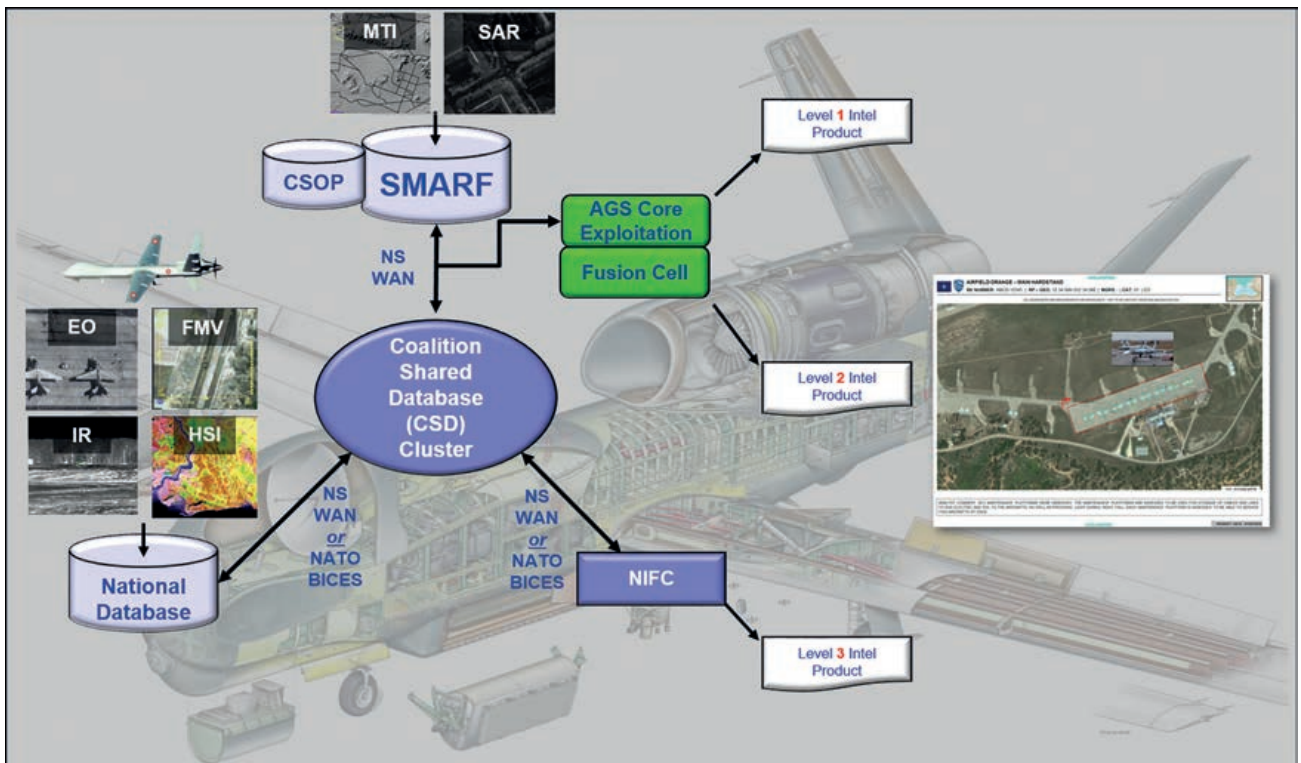
y finalmente difundidos o puestos a disposición del cliente o autoridad político-militar que haya solicitado la inteligencia.

La ingente cantidad de datos captada por el sensor es transmitida en tiempo real a las estaciones de tierra, ya sea al MOSC en la base principal en Sigonella o a las entidades PED desplegadas (MGGS y TGGS). Las antenas de tierra reciben la información y la transmiten a su vez al sistema de servidores de procesamiento y almacenamiento de datos, que es conocido por las siglas SMARF (System Master Archival Retrieval Facility). El sistema SMARF será el encargado de archivar los datos recibidos y ponerlos a disposición tanto de los analistas, que están participando en la misión en tiempo real, como de aquellos otros que trabajan para producir informes de inteligencia más elaborados en el PED Centre.

Cabe la posibilidad de que los datos de la misión no se hayan transmitido durante la misma, ya sea de modo voluntario o involuntariamente debido a la interrupción temporal de la señal satélite. En ese caso, los datos podrán ser transmitidos con posterioridad con el avión todavía en vuelo, ejecutando la orden desde el UCE, o se extraerán del grabador de a bordo que lleva el avión (NAR, NATO Airborne Recorder) y se cargarán manualmente en el SMARF.

Los analistas recibirán los datos e imágenes en crudo en sus ordenadores y comenzarán con su procesamiento y análisis, haciendo uso de potentes programas informáticos de tratamiento de imágenes e incluso con programas basados en inteligencia artificial, que serán de gran ayuda para producir los informes de inteligencia requeridos. Finalizado el análisis, y una vez validado el producto por el supervisor de inteligencia en su propia estación de trabajo, será enviado al SMARF para su catalogación y archivo. Los datos del catálogo SMARF y los metadatos de los productos en el archivado son compartidos con la Alianza y con todas las naciones miembro, que los recibirán en sus centros de inteligencia respectivos.

Este procedimiento de difusión, basado en metadatos en lugar de productos, busca aligerar la gestión de base de datos y agilizar la búsqueda de productos que sean del interés de cada usuario. Una vez que el organismo interesado localice en el catálogo la existencia de productos o datos en crudo que sean de su interés, se podrá requerir la descarga completa de los informes de inteligencia pertinentes o de los paquetes de datos e imágenes en crudo que se desea manejar a nivel particular para generar los propios productos.



El SMARF y su interacción con la aplicación Coalition Shared Database de la Alianza



Para permitir la distribución siguiendo este proceso, el SMARF debe estar conectado a la red NATO SECRET WAN. De hecho, el SMARF es considerado uno de los nodos de la red J-ISR de la Alianza, a la cual se accede a través de la aplicación CSD (Coalition Shared Data), basada en el STANAG 4559. Con esta aplicación, los cuarteles generales, los mandos conjuntos, los mandos componentes y los centros de operaciones de la OTAN pueden acceder a programas que ayudan a gestionar y controlar distintos aspectos del proceso J-ISR, incluyendo el acceso a los productos compartidos en la base de datos. El acceso al CSD está basado en una arquitectura cliente-servidor, en la cual los servidores se encuentran distribuidos en nodos localizados en los puntos de entrada masiva de datos, siendo el AGS SMARF uno de estos nodos. Los servidores del CSD se sincronizan periódicamente, de manera que la información de los metadatos de los productos se encuentre actualizada permanentemente.

Como alternativa a la NATO Secret WAN, el SMARF también puede conectarse a la plataforma BICES (Battlefield Information Collection and Exploitation System), plataforma basada en una red segura diseñada por los EE. UU. para compartir inteligencia y que posteriormente fue ofrecida a la Alianza como organización y a todos sus miembros. BICES permite a la Alianza y a las naciones usar su arquitectura de red para compartir datos y productos de inteligencia haciendo uso también de la aplicación CSD. La diferencia principal entre usar la red NATO SECRET WAN o BICES para compartir la inteligencia radica en el ancho de banda empleado, mucho más limitado en BICES.

El segmento terrestre tiene otro importante componente, las estaciones PED desplegables, que requiere de un sistema CIS seguro, fiable y robusto. Como se puede leer en el artículo dedicado a la capacidad expedicionaria del sistema AGS, estas estaciones proporcionan a la Alianza la posibilidad de llevar a cabo el procesamiento, la explotación y la difusión de inteligencia en lugares remotos, alejados de la base principal en Sigonella. Tanto la MGGs como la TGGs están dotadas de un sistema CIS muy completo que les permite conectarse con la plataforma aérea en tiempo real, o interconectarse con el centro de misión (MOSC/PED Centre) en la base principal (capacidad *reach-back*, que resultará muy útil cuando los operadores de las estaciones desplegables necesiten apoyo de herramientas de análisis más potentes).

La conexión de estas estaciones con el avión se logra haciendo uso de la antena WBDL

anteriormente mencionada y que se encuentra localizada en las proximidades de las dichas estaciones, y también a través de la terminal satélite en banda KU que incorporan ambas estaciones en sus respectivos módulos CIS. Ambas antenas son también empleadas para conectar las MGGs o TGGs con la base principal y acceder a la capacidad *reach-back*.

La operación y el sostenimiento de todos estos equipos, sistemas y redes es responsabilidad de la Operation Support Branch del Escuadrón CIS.

#### OTROS SERVICIOS CIS Y LA SEGURIDAD EN LAS CIS

Adicionalmente a los sistemas CIS de los segmentos del AGS, la Fuerza dispone también de un potente conjunto de servicios básicos de telecomunicaciones e informática que constituyen las herramientas de trabajo habitual de su personal, ya sea en su labor administrativa o de gestión. Como el resto de unidades y entidades OTAN, el personal del NAGSF cuenta con acceso a los servicios de correo electrónico y telefónico a distintos niveles de clasificación (no clasificado, restringido y secreto), en terminales telefónicos y en estaciones de trabajo, tanto fijas como portátiles. El apoyo a estos equipos es prestado por el personal de la NCIA que presta sus servicios en Sigonella, contratados bajo el marco de un *service level agreement* firmado por SHAPE con esta agencia.

La unidad cuenta con una Sección de Apoyo a las CIS responsable de proporcionar un servicio de *help-desk* para cualquier asunto relacionado con las CIS del sistema AGS y de la unidad. Asimismo, esta sección se responsabiliza del manejo y custodia de equipos y claves cripto, y de la gestión de la calidad en los procesos del escuadrón. Lleva a cabo auditorías internas anuales (incluyendo evaluaciones y pruebas de vulnerabilidad en la seguridad) y comprueba que se sigue la normativa CIS en vigor, en particular todo lo relacionado con la gestión y uso operacional de frecuencias del espectro electromagnético, y con la acreditación de redes y cumplimiento de la regulación INFOSEC de la Alianza.

En definitiva, la dependencia CIS del sistema AGS y de toda la unidad es altísima, derivada de las exigencias técnicas y requisitos operativos de un sistema que descansa en una tecnología digital tan avanzada. Y así lo demuestra la ingente cantidad de recursos dedicados al sostenimiento CIS, siendo quizás más elocuente señalar que, aun tratándose de una unidad de vuelo, la NAGSF cuenta con más personal dedicado al sostenimiento CIS que al sostenimiento de las aeronaves (87 vs. 54 personas). ■