

Comunicaciones tierra/aire/tierra en el ACCS

CARLOS GÓMEZ LÓPEZ de MEDINA,
Capitán de Aviación

"Si el Sistema de Mando y Control propio dispone de unas comunicaciones T/A/T deficientes y fácilmente interferibles, se aumentará considerablemente las probabilidades de éxito de un ataque aéreo enemigo".

EL sub-sistema de comunicaciones T/A/T permite el intercambio de información entre centros de mando y control y las aeronaves en vuelo. Tradicionalmente, las comunicaciones T/A/T suelen ser el "hermano pobre" del Sistema de Mando y Control (C2) prestándose más atención a otros elementos del mismo, por ejemplo al sub-sistema de vigilancia (radares y otros tipos de sensores).

Posiblemente una idea que se repetirá a lo largo de los distintos artículos que integran este número monográfico, es la relativa a que los elementos y sub-sistemas que constituyen el Sistema C2 deben estar equilibrados, ya que de ello dependerá la eficacia del mismo, siendo además el Sistema C2 tan vulnerable como el más vulnerable de sus elementos. Si el sub-sistema de vigilancia está muy potenciado pero el comunicaciones T/A/T no proporciona la cobertura necesaria o carece de capacidad de resistencia a la perturbación (ECCM), el Sistema C2 estará capacitado para detectar y seguir la amenaza pero no para realizar la interceptación,

ya que la vía de comunicación entre el centro de control (ACC) y el interceptador será ineficaz o vulnerable.

En el diseño del sub-sistema de comunicaciones T/A/T del ACCS, se ha tenido muy presente que el enlace entre los centros de mando y control (CAOC, RPC y fundamentalmente ACC), tenga la capacidad suficiente para que el Sistema C2 pueda cumplir con su misión y hacer frente a la amenaza prevista: incursiones a muy baja cota con fuerte perturbación de sensores y de comunicaciones T/A/T.

DESCRIPCION

El sub-sistema de comunicaciones T/A/T está integrado por los siguientes elementos.

A) Los centros de mando y control (CAOC, ACC y RPC), donde se encuentran los medios que permiten controlar remotamente los equipos de radio existentes en las estaciones o asentamientos. Estos medios hacen posibles que el controlador que opera desde el ACC o cualquiera de los puestos que desde el CAOC o el RPC necesitan utilizar el sub-sistema, puedan:

- Seleccionar la estación idónea en función del lugar geográfico donde se realiza la misión.
- Seleccionar el equipo de radio adecuado dependiendo de la banda de frecuencias a utilizar.
- Encender y apagar el equipo seleccionado.
- Seleccionar la frecuencia deseada en la banda escogida.
- Utilizar los equipos en modo CLARO o CIFRADO.
- Utilizar los equipos en modo ECCM o no (Cuadro 1).

B) Un determinado número de estaciones radio desplegadas por toda la geografía nacional. — El número y ubicación de estas estaciones está condicionado por la cobertura a proporcionar y la orografía del terreno.

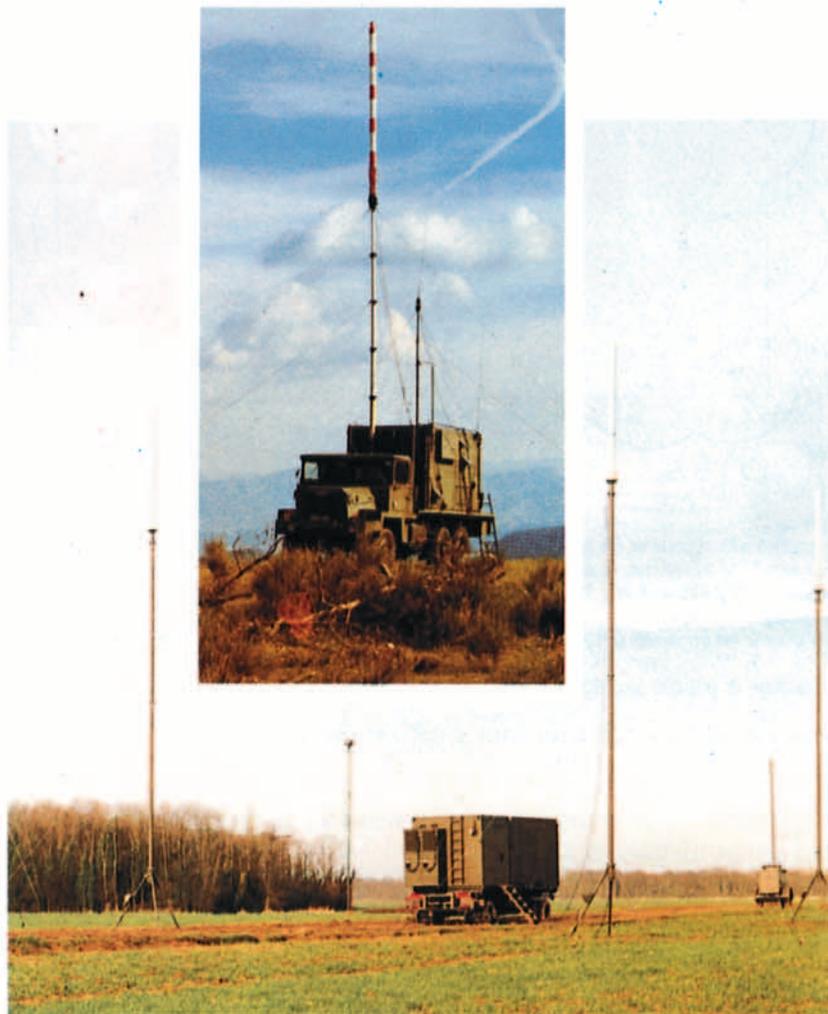
- Si se quiere obtener una buena cobertura a baja cota

CUADRO 1. DIFERENCIA ENTRE CIFRADO Y ECCM.

ES frecuente confundir los conceptos de cifrado y protección ECCM, la diferencia entre ellos es clara:

— El cifrado de una comunicación radio evita el uso de la información al hacerla ininteligible. El nivel de protección alcanzado será función de la "dureza" o complejidad del código empleado para realizar el cifrado. El cifrado de la información no evita la perturbación de la comunicación, el enemigo *no entiende* la información pero puede impedir que llegue a su destino ya que normalmente la comunicación se mantiene en una *misma frecuencia*.

— La protección ECCM ("Electronic Counter-Counter Measures") de una comunicación radio, evita que sea perturbada, utilizándose para ello distintas técnicas entre la que destaca el "salto de frecuencia". Adicionalmente, la protección ECCM proporciona una cierta resistencia a que la información sea explotada ya que sería necesario captar la transmisión completa siguiendo al transmisor en las distintas frecuencias empleadas. Para una completa protección de la información, se considera idónea la utilización conjunta de cifrado y ECCM. ●



Estación de comunicaciones Radio T/A/T transportable.

(500 pies), se precisa un mayor número de estaciones que si queremos obtenerla a media cota (2.000 pies), ya que la curvatura de la tierra y la propagación rectilínea de las ondas de radio reducen el "horizonte" del asentamiento (Figura 1).

- Si la orografía del terreno es montañosa (caso de España) también aumentará el número de estaciones, para una determinada cobertura objetivo, debido al apantallamiento causado por las distintas elevaciones del terreno.

— Las estaciones radio tienen en general una ubicación fija. No obstante, se emplean estaciones transportables para cubrir pequeñas zonas de interés estratégico o táctico donde es

difícil lograr el objetivo de cobertura y no es rentable emplear una estación fija. También puede utilizarse una o varias estaciones transportables para paliar la pérdida de una fija. Adicionalmente, una estación transportable puede ser muy útil para comprobar prácticamente la idoneidad de un asentamiento antes de instalar una estación fija. Para alcanzar una cobertura a muy baja cota sobre una determinada zona (de gran interés pero difícil de cubrir), durante un espacio de tiempo reducido, la mejor solución consiste en utilizar plataformas aéreas como relé.

— El número de equipos radio de cada asentamiento estará en función del número de puestos

existentes en los centros de mando y control que necesiten utilizar el sub-sistema T/A/T para desempeñar su misión.

— El enlace entre los centros de mando y control y las estaciones radio será proporcionado por la red de comunicaciones Tierra/Tierra que no se considera como parte del Sub-sistema T/A/T.

CARACTERÍSTICAS

El sub-sistema T/A/T debe proporcionar la **cobertura** necesaria para permitir la comunicación en el área de interés a alta, media y sobre todo a baja cota. Los requisitos de cobertura y la orografía española obligan a disponer de gran número de estaciones radio para conseguir evitar las zonas ciegas.

Progresivamente se irá aumentando la utilización de **"data link"**, mucho más rentable que la voz. De esta forma puede transferirse más información por unidad de tiempo, obteniéndose un mayor rendimiento de los sistemas de proceso existentes en tierra y abordo de las aeronaves (Cuadro 2). No obstante, la posibilidad de comunicación vía voz seguirá existiendo para ampliar información y como redundancia de la comunicación vía "data link".

Fundamentalmente la **banda de frecuencias** a emplear es la de UHF comprendida entre 225 y 400 Mhz. No obstante también es necesario disponer de capacidad de enlace en la banda de VHF, (114-150 Mhz. reservada para servicio móvil aeronáutico y que es necesario compartir con aviación civil), ya sea para comunicar con aeronaves militares que carecen de radio en UHF o con aeronaves civiles en caso de necesidad.

Para poder atender las situaciones en que se precisa establecer enlace con una aeronave que se encuentra más allá del horizonte (sin posibilidad de emplear relé), se utilizará la banda de HF (3-30 Mhz.)

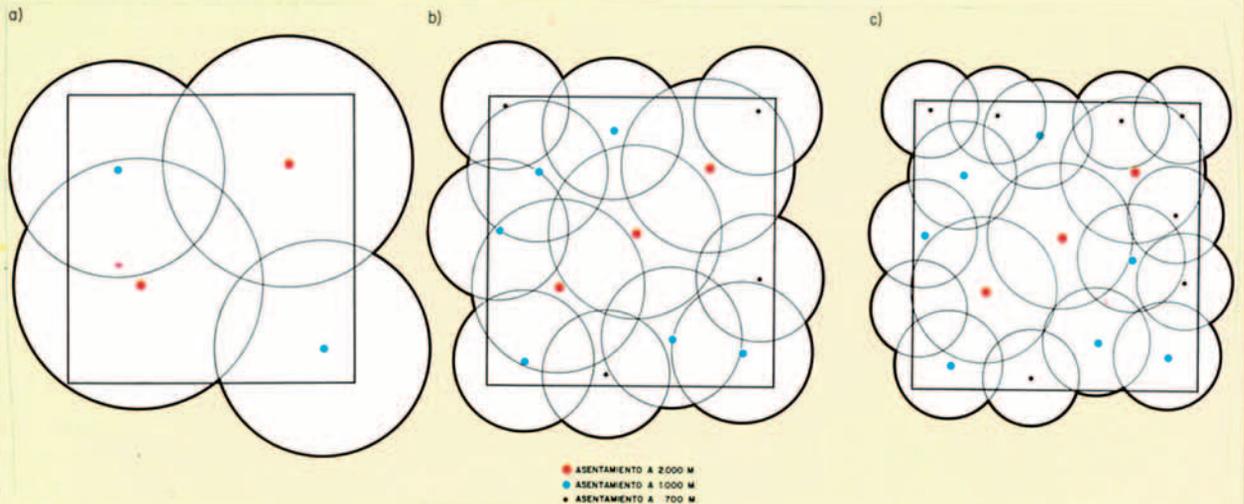


FIGURA 1. La figura trata de mostrar, de forma simplista y aproximada, el grado de aumento del número de estaciones radio T/A/T que, debido a la curvatura de la superficie terrestre, exige un requisito de cobertura más exigente. Se ha tomado como superficie a cubrir la de un cuadrado de 500 millas náuticas (MN) de lado y se ha supuesto al azar, una distribución de elevaciones del terreno, (3 de 2.000 m, 7 de 1.000 m, y un número ilimitado de 700 metros). Para simplificar la figura no se ha tenido en cuenta el apantallamiento producido por el propio relieve del terreno.

En el caso a), hay que conseguir una cobertura completa y con solape por encima de 10.000 pies (3.000m.), para lo que se han necesitado 4 asentamientos (2 de 2.000m y 2 de 1.000m).

En el caso b), el objetivo de cobertura, para la misma superficie, es de 2.000 pies (600m) y se necesitan 13 asentamientos (3 de 2.000m, 6 de 1.000m y 4 de 700m).

En el caso c) se precisan 18 asentamientos (3 de 2.000m, 7 de 1.000m y 8 de 700m) para alcanzar el objetivo de cobertura de 500 pies (150m).

El empleo de MIDS ("Multi-functional Information Distribution System" Cuadro 3), implicará la utilización de una banda de frecuencia centrada en 1.000 Mhz. (1 Ghz).

Todas las comunicaciones, excepto las utilizadas en ATC ("Air Traffic Control" = Circulación Aérea Militar Operativa), deberán ser **cifradas**.

Todas las comunicaciones operativas deben tener **capacidad ECCM**. En la banda de UHF se utilizará el equipo de radio denominado por la OTAN como SATURN (Second-generation Anti-jamming Tactical UHF For NATO, Cuadro 4).

Muy probablemente, el desarrollo de una misión en el área de interés obligará al controlador en el ACC a utilizar distintas estaciones radio para mantener el enlace cuando la aeronave bajo control se desplaza. El controlador debe disponer de los medios que le permitan seleccionar estación, frecuencia y modo de trabajo del equipo de radio, proporcionando la adecuada **flexibilidad de empleo**.

Todos los elementos integrantes del sub-sistema, deben disponer de la **redundancia** necesaria para asegurar su funcionamiento, incluyendo los medios de la red de comunicacio-

nes Tierra/Tierra que permiten el enlace entre los centros de mando y los asentamientos radio (éste será un aspecto a tratar en el capítulo dedicado a las comunicaciones T/T).

CUADRO 2. DATA LINK

LA cantidad de información por unidad de tiempo que es necesario intercambiar a distintos niveles jerárquicos durante el desarrollo de una operación aérea hace absolutamente inviable el uso de la voz como forma para realizar ese intercambio, sobre todo teniendo en cuenta que esa información tiene que ser tratada por ordenadores. El "data-link" trata de resolver este problema.

El tipo de información a intercambiar así como las distintas características de los centros que deben enviarla o recibirla, han dado origen a la existencia de distintos tipos de "data-link" en la OTAN.

Podríamos definir el "data-link" como el conjunto de equipos electrónicos, procedimientos y mensajes que permiten la transmisión de información en forma digital.

En la creación de un "data-link", se comienza por determinar la información a intercambiar, lo que da origen a la creación de distintos *mensajes*. Para enviar estos mensajes a su destino se utiliza como soporte de comunicaciones el medio más conveniente, utilizándose por ejemplo un circuito telefónico si la relación operativa se establece entre dos centros ubicados en tierra y con posición fija (Link 1) o radio con complicados protocolos de enlace si la relación operativa se produce entre distintos centros cuya posición varía en el tiempo, como podría suceder con un grupo naval (Link 11). Los mensajes son interpretados directamente por los ordenadores del centro de destino por lo que la información es explotada en un periodo de tiempo operativamente admisible.

Las ventajas de utilizar "data-link" son evidentes. Centrándonos en las comunicaciones T/A/T y pensando en la relación operativa existente (nivel de ejecución) entre el piloto y el controlador que se encuentran realizando una interceptación, cabe comparar la diferencia operativa existente entre estas dos situaciones.

a) Que el controlador pase la información al piloto vía voz proporcionando continuamente los parámetros para llegar al blanco.

b) Que el piloto tenga en su pantalla toda la información (de interés para la misión), de que dispone el controlador en tierra y actualizándose a la misma velocidad.

Además de las ventajas que supone para el piloto, la utilización de "data-link" implica que el controlador puede realizar simultáneamente el *doble de misiones*.

Desde el punto de vista de las comunicaciones y aunque pueda parecer paradójico, se necesita un canal de comunicación de más capacidad para transmitir voz que para establecer un "data-link" de los normalizados en la OTAN, lo que muestra el poco rendimiento de la voz como medio de transmisión de información. ●



Estación de comunicaciones radio T/A/T fija.

CUADRO 3. MIDS.

CON la entrada en servicio de los AWACS ("Airborne early Warning and Control System") en la OTAN, la necesidad de disponer de un sistema de comunicaciones resistente a las contramedidas (ERCS), para enlazar las plataformas AWACS entre sí y sobre todo éstas con centros de control en tierra (CRCs), era absolutamente vital. El único sistema de estas características que estaba operativo a principios de los años ochenta, era el JTIDS Class I ("Joint Tactical Information Distribution System") desarrollado por la compañía HUGHES para la USAF.

Este sistema utiliza la técnica TDMA ("Time División Multiple Access"), por lo que todos los usuarios de la red permanecen en la misma frecuencia utilizando una base de tiempo común para determinar el momento de intervención (transmisión) de cada uno de los participantes en la misma red. Permite la comunicación de un gran número de usuarios mediante datos y/o voz digitalizada. Cada usuario dispone de un terminal (equipo) sincronizado con el resto de usuarios que constituyen la red y cada uno de estos usuarios dispone de un tiempo de intervención (en función de sus necesidades), asignado en la red.

El JTIDS utiliza la banda de frecuencias comprendida entre 960 y 1.215 MHz, conviviendo con TACAN e IFF, y proporciona cifrado de la información (COMSEC) y capacidad ECCM (TRANSEC).

Además de constituir un soporte ideal de comunicaciones, el JTIDS proporciona información sobre la posición e identificación de la plataforma, lo que permite disponer en pantalla de cada uno de los distintos usuarios (aeronaves y centros de mando en tierra), de la posición de todos los participantes en la red y su identificación independientemente de que dispongan de medios de identificación específicos (NIS). Una plataforma equipada con JTIDS puede incluso conocer su propia posición sin ayuda de otros medios específicos de navegación (inercial, GPS, etc.). El terminal JTIDS calcula la posición propia en base a la posición de otros usuarios de la red y al tiempo invertido para que la señal enviada por otro usuario de la red llegue a nuestra plataforma.

Con la idea de difundir la utilización de este versátil sistema de comunicaciones entre las distintas naciones de la OTAN, se inició el Programa MIDS ("Multifunctional Information Distribution System"). El MIDS, (que aún no ha entrado en servicio), se desarrolla a partir del JTIDS Class II. El JTIDS Class II es un equipo de tamaño reducido (puede instalarse en aviones de combate de tamaño medio como el F-15 y TORNADO), que es a su vez una evolución del JTIDS Class I e igualmente desarrollado en EE.UU. para la USAF.

El MIDS es un JTIDS de tercera generación con el que se pretende equipar a aeronaves de combate de pequeño tamaño (EFA, RAFALE, F-18, etc.), por lo que debe tener menor tamaño, peso y consumo de energía que el JTIDS Class II. Las características del MIDS están normalizadas mediante el STANAG 4175.

El MIDS deberá ser capaz de soportar la comunicación mediante mensajes correspondientes al Link-16 y por razones de interoperabilidad, también deberá de ser compatible con el IJMS ("Interim JTIDS Message Specification") actualmente empleado para la comunicación entre aeronaves NAEW ("NATO Airborne Early Warning") y el NADGE ("NATO Air Defense Ground Environment").

Los gobiernos de EE.UU., Canadá, Gran Bretaña, Francia, Italia, España, Noruega y Alemania Federal acordaron realizar en común la Fase de Definición del MIDS LVT ("Low Volume Terminal") apoyados por un consorcio denominado MIDSCO e integrado por compañías pertenecientes a las distintas naciones. El objetivo final era reducir costos debido al gran número de terminales a fabricar.

Después de la retirada de varias naciones, la Fase de Desarrollo ha sido abordada por EE.UU., Francia, Italia, España y Alemania Federal. MIDSCO está formado por Plessey Electronic Systems/Rockwell-Collins (EE.UU.), Thomson-CSF (Francia), Italtel/Aeritalia (Italia), Inisel/Ensa (España) y Siemens/SEL (Alemania). ●

La **supervivencia** del subsistema se logrará en primer lugar, con el adecuado solape entre estaciones radio adyacentes, evitando de esta forma que la pérdida de un asentamiento ocasiona un "hueco" demasiado importante en la cobertura total, y disponiendo tanto de estaciones transportables (para sustituir una estación fija destruida), como de relés aéreos.

Los asentamientos serán discretos para dificultar su identificación desde el aire y dispondrán de la adecuada **protección física y contra el pulso electromagnético** (Cuadro 2 en el artículo "Comunicaciones T/T para el ACCS").

EL SUB-SISTEMA T/A/T EN EL DESARROLLO DE MISIONES AEREAS

Dada la gran variedad de elementos que intervienen hasta hacer posible que la señal generada por el micrófono del controlador llegue al auricular del piloto y viceversa, he pensado que podría ser interesante incluir el desarrollo, (desde el punto de vista de las comunicaciones T/A/T), de dos misiones aéreas. Quisiera que al leerlas no se creyera estar ante una novela de ciencia ficción, ya que todo lo relatado es técnicamente viable y está previsto en el subsistema T/A/T del ACCS. Para hacerlo realidad sólo es necesario ejecutar los proyectos previstos y optimizar al máximo la coordinación existente entre el Programa ACCS y los programas relativos a plataformas aéreas ya que los equipos de comunicaciones de abordaje son tan importantes como los de tierra para conseguir una eficacia óptima del sub-sistema.

Misión defensiva (intercepción)

La formación POKER-01 está integrada por dos aviones. Se

encuentran en CAP ("Combat Air Patrol") a 15.000 pies de altitud. Ambos aviones están equipados con dos equipos de radio de V/UHF, (con capacidad ECCM en UHF) y con un equipo (terminal) MIDS ("Multifuncional Information Distribution System"). La formación POKER-01 se encuentra bajo el control de un ACC ("Air Control Centre").

Los dos pilotos disponen, en sus respectivas pantallas de presentación, de la información proporcionada por el radar de abordaje. A través del MIDS se produce un beneficioso cambio de información de vigilancia, el RPC (RAP Producción Centre) facilita la información (trazas) disponible en el sub-sistema de vigilancia terrestre (obtenida por sensores terrestres o aéreos) y que se considera de interés para los cazas. Los cazas a su vez, envían al RPC la información proporcionada por el radar de abordaje, de esta forma se consigue que tanto el controlador en el ACC como los pilotos dispongan, en sus respectivas pantallas, de toda la información disponible, (tanto de vigilancia como de identificación), en la zona donde opera la formación en CAP.

El sub-sistema de vigilancia terrestre proporciona información sobre una incursión identificada como enemiga e integrada por 4 aviones. Se aproximan a 300 ft. de altitud y se encuentran a 200 Kms. de la línea de costa. Los pilotos tienen la incursión en pantalla aunque está fuera de su alcance radar. Reciben orden del ACC de acometer a los "target", en ese momento los equipos de comunicaciones, (equipos radio UHF y MIDS), que estaban operando en modo cifrado comienzan a utilizar también el modo ECCM.

El controlador proporciona los datos (rumbo, altitud y velocidad) para realizar una intercepción óptima. Todos estos datos aparecen en las pantallas de los

interceptadores. Simultáneamente, controlador y piloto permanecen enlazados por voz en UHF, de esta forma se puede ampliar información y se dispone de una vía redundante de comunicación en ambos sentidos.

Los interceptadores descenderán siguiendo las indicaciones del controlador (ACC), y el enlace radio/MIDS se mantendrá con la misma calidad que a 5.000 ft., esto se debe al gran número de estaciones radio T/A/T existentes y a la capacidad que tiene el controlador para seleccionar en cada momento el más adecuado a la posición de los cazas. No obstante, si la zona en cuestión es especialmente montañosa, podrían emplearse relés aéreos ya que tanto los equipos UHF como el MIDS de abordaje, pueden funcionar en modo relé de forma automática. Para actuar como relé podría emplearse un caza, una plataforma AEW u otra plataforma dedicada a esa función.

Disponer de la cobertura radio necesaria y de dos vías alternativas de comunicación (radio UHF y MIDS), que operan en distintas bandas de frecuencia con capacidad ECCM, garantiza que el éxito de la misión de intercepción no estará condicionado al buen funcionamiento de las comunicaciones T/A/T ya que el flujo de información, en ambos sentidos, no será interrumpido.

Misión ofensiva (interdicción)

La misión de interdicción se ha asignado al Grupo 18. La misión ha sido preparada en el SQOC ("Squadron Operation Center"). Cuando los pilotos suben a las aeronaves, introducen toda la información necesaria para "inicializar" los ordenadores y equipos de abordaje. Entre otros datos, se introducen las claves cripto y la hora exacta en

los equipos de comunicaciones. La aeronave está equipada con dos equipos radio de V/UHF, uno de HF y un terminal (equipo) MIDS.

Inmediatamente después de despegar, la formación recibe datos del ACC ("Air Operation Center") correspondiente, que proporciona los vectores necesarios para llegar al punto previsto y realizar el reabasteci-

vista. Naturalmente, esta comunicación ha sido cifrada.

Después de realizar el reabastecimiento, la formación se despiden del ACC y en absoluto silencio radio se alejan del espacio aéreo propio. Hasta que los cazas regresen, no se producirá una nueva comunicación T/A/T. La misión se realiza a 300 Kms. en el interior de territorio enemigo y a baja cota. Por si

Si se emplea un relé aéreo equipado con MIDS, se conocerá además la posición de la formación que regresa y se tendrá la garantía de que es "amiga", con lo cual aún en el caso de que la formación en CAP careciese de NIS ("NATO Identification System"), la formación que regresa habría sido identificada antes de alcanzar la cobertura radar/radio propia.

CUADRO 4. SATURN.

La creciente capacidad para desarrollar perturbadores capaces de "seguir" en el salto de frecuencia a equipos radio con características ECCM basadas en la variación lenta de la frecuencia de trabajo, ha impulsado a la OTAN a desarrollar un equipo de radio en UHF con una capacidad de salto tan elevada como para hacer frente a cualquier amenaza que pudiese existir en un dilatado período de tiempo. Para lograr el máximo de interoperabilidad, el SATURN (que aún no está en servicio), se está desarrollando en base al STANAG 4372 que se encuentra prácticamente finalizado. En el desarrollo del SATURN están especialmente interesadas cinco naciones: EE.UU., Francia, Gran Bretaña, Italia y Alemania Federal.

El SATURN ha sido concebido para transmitir/recibir información cifrada o en claro en forma de voz o datos en modo "simplex" y "half duplex". Para digitalizar la voz se utiliza modulación delta (16 Kb/sg). El SATURN permite varios modos de transmisión de datos a distintas velocidades (hasta 16 Kb/sg) entre los que se incluyen la posibilidad de transmitir/recibir mensajes correspondientes a Link 11 y Link 16.

La técnica ECCM que utiliza el SATURN es el salto rápido de frecuencia. La realización del protocolo necesario para establecer el sincronismo de salto entre dos equipos se precisa solamente fracciones de segundo, incluso con perturbación fuerte.

El SATURN emplea un sistema de sincronización con gran tolerancia de error. Un protocolo especial asegura la rápida resincronización si se alcanzan diferencias inaceptables entre los "relojes" de los equipos SATURN implicados en la comunicación (por ejemplo después de grandes períodos de silencio).

La secuencia de salto y otros parámetros ECCM se derivan de un algoritmo cripto que proporciona una secuencia pseudo-aleatoria de frecuencias de salto (TRANSEC), que es virtualmente imposible de descifrar.

Con su capacidad TRANSEC, el SATURN ya proporciona una forma efectiva de proteger voz y datos. No obstante, también se utiliza un sistema de cifrado previo de la información (COMSEC), compatible con la norma OTAN. Utilizando ambos sistemas (TRANSEC+COMSEC) simultáneamente se logra un elevadísimo nivel de protección de la información.

Una característica importante del SATURN consiste en que una comunicación (voz o datos) en modo ECCM, puede ser interrumpida por un mensaje de alta prioridad permitiendo además, la recepción de una comunicación en frecuencia fija previamente delimitada (en AM o FM), asegurando de esta forma, la interoperabilidad con aeronaves o centros de mando en tierra dotados con equipos de radio convencionales (sin ECCM).

Otra característica importante es que el SATURN será interoperable (en modo ECCM) con equipos dotados de capacidad ECCM de generaciones anteriores que siguen norma OTAN como son los HAVE QUICK.

miento en vuelo. El cisterna no necesita utilizar su TACAN para facilitar su posición ya que el jefe de formación puede ver en su pantalla la posición del cisterna y leer los cambios de rumbo y altitud que le proporciona el controlador desde el ACC. Esta información se está recibiendo a través del equipo MIDS. El avión cisterna no está dentro del alcance radar de los cazas pero sí está bajo el control del ACC por lo que es posible proporcionar esta información a los pilotos de la formación.

El jefe de la COBRA-01 da su conformidad a los datos recibidos utilizando el terminal MIDS y también realiza una comprobación radio intercambiando unas palabras con el ACC, indicando que tiene el cisterna a la

fuese necesario, el ACC permanecerá a la escucha en una frecuencia HF que fue acordada en la preparación de la misión.

Al regreso, y antes incluso de estar bajo cobertura radar/radio propia, la formación puede comunicarse con el ACC. Esta comunicación puede realizarse de distintas formas.

— Directamente con el ACC correspondiente, empleando la banda de HF.

— Utilizando un relé aéreo. Una formación en CAP podría, además de cumplir su misión, hacer las funciones de relé tanto en UHF (SATURN) como con MIDS. Igualmente podría realizar esta función una plataforma AEW ("Airborne Early Warning").

CONCLUSIONES

Podemos resumir el objetivo final de ACCS, en lo relativo a comunicaciones T/A/T, en disponer de un sub-sistema superviviente y fiable capaz de proporcionar la cobertura necesaria en Península, Baleares y Canarias; enlace mediante voz y datos; protección de la información (cifrado, COMSEC) y protección de la comunicación (ECCM).

Si bien es cierto que para alcanzar el objetivo final se empleará un relativamente amplio período de tiempo, el sub-sistema de comunicaciones T/A/T ha entrado ya en un proceso de mejora continua y progresiva. Esperamos que sus usuarios habituales noten pronto los resultados. ■