

# Las comunicaciones de los EVA'S



MIGUEL A. PEDROSA DE JUAN  
Comandante CIES

Los futuros Escuadrones de Vigilancia Aérea (EVA), serán una evolución de los actuales, en el sentido que serán más reducidos en espacio pero con los mismos medios técnicos, actualizados y complementados.

Estos medios técnicos disponibles son fundamentalmente: Sensor Radar; Comunicaciones radio T/A/T; comunicaciones de telefonía interna y externa; elementos necesarios para el control, gestión y supervisión de las anteriores; comunicaciones vía satélite, y otras instalaciones (energía, acondicionamiento, seguridad, etc.).

Su relación funcional con otras entidades se puede ver en la figura 1, y la configuración funcional interna en la figura 2.

## SENSOR RADAR

Los datos radar extraídos en el EVA, serán enviados al Centro de Mando y Control del que dependen en cada momento.

Se enviarán por la red de MW del SCTM, normalmente por dos rutas diferentes, o en caso de fallo de ambas se podrán enviar bien vía operador civil o

por satélite, instalando un terminal móvil, para lo cual el sistema de comunicaciones T/T dispondrá de su correspondiente entrada.

Asimismo, los nuevos sensores 3D serán controlados remotamente desde el Centro de Control, empleando canales dedicados.

## COMUNICACIONES RADIO T/A/T

Para poder permitir el establecimiento de comunicaciones radio T/A/T desde los Centros de Mando y Control, con las aeronaves volando dentro de la línea de vista y más allá de ésta, en forma segura y resistente a las perturbaciones electrónicas, se implantarán en los nuevos EVA's y se actualizarán, mejorarán y completarán en los actuales, un sistema de comunicaciones T/A/T en las tres bandas siguientes:

- A.- UHF
- b.- VHF
- c.- HF

Este sistema estará comunicado con el CARS por medio de la red de MW del SCTM, por dos rutas diferentes, igualmente en caso de fallo de ambas, se podrán interconectar vía operador civil o vía satélite.

Serán operados y controlados remotamente por los controladores del Centro de Mando y Control, y serán igualmente controlados y supervisados desde un puesto específico del mismo Centro.

### BA.- Banda UHF

Dentro de esta banda, las comunicaciones podrán ser:

- Comunicaciones de voz en claro
  - \* En frecuencia fija multicanal
  - \* Con EPM (Electronic protection measures) (HQII)
- Comunicaciones de voz seguras (cifradas)

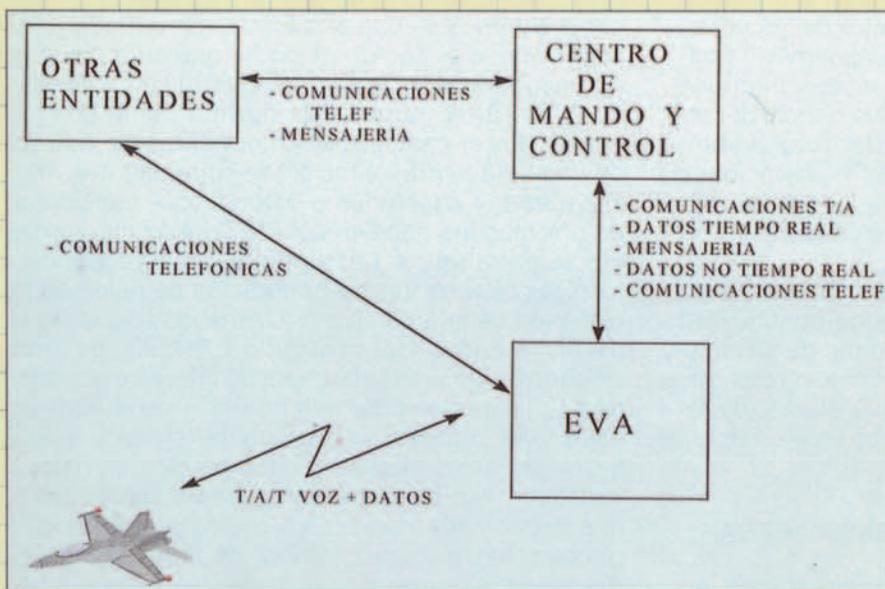


Fig. 1. Relación funcional de las comunicaciones del E.V.A.

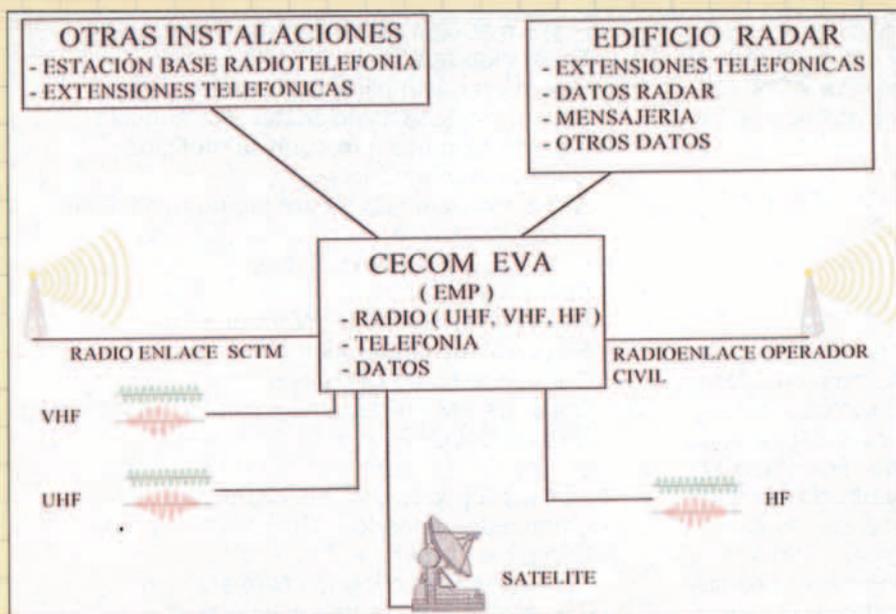


Fig. 2. Configuración funcional interna.

- \* En frecuencia fija multicanal
- \* Con EPM (HQII)

Los equipos con características EMP que cumplen con el STANAG 4246(2) y los equipos convencionales que cumplen con el STANAG 4205, son equipos de amplio uso en el Ejército del Aire.

Los sistemas radiantes serán antenas omnidireccionales que soportarán vientos de 200 Km/h, y que serán instaladas de forma que se consiga la cobertura máxima prevista sin que interfieran físicamente al radar.

A fin de evitar problemas de interferencias y de compatibilidad electromagnética se instalarán otros elementos, como son preselectores, filtros, etc.

Para las comunicaciones en el modo EPM, es fundamental que todos los equipos de radio que intervienen en la comunicación, cambien de frecuencia simultáneamente; por lo tanto, los equipos de a bordo y los equipos en tierra deberán estar sincronizados en tiempo. Por este motivo, se instalará un sistema de adquisición, mantenimiento y distribución del UTC (Universal time coordinated) a los diferentes equipos EPM. Este sistema cumplirá con el STANAG 4246 y estará compuesto por un receptor GPS (Global positioning system), un oscilador de rubidio y otro receptor back-up para otra fuente de referencia de tiempo en



Estación Radio T/A/T y MW desatendida.

la banda VLF, con sus antenas correspondientes.

Algunos EVA's estarán equipados con radio T/A/T en UHF para enlace de datos Link-11 y en un futuro próximo Kink-16, para lo cual en el CARS se instalará un terminal que a su vez estará conectado por medio de la red de MW del SCTM con los terminales correspondientes de los EVA's, con los datos encriptados del origen al final.

#### B.- Banda VHF:

Las comunicaciones de esta banda, serán comunicaciones de voz en claro, en frecuencia fija multicanal.

La potencia de sus transmisores, así como la sensibilidad de sus receptores y el tipo de antena, ubicación de las mismas, etc. será tal que permita

obtener la máxima cobertura especificada.

Igualmente, las antenas soportarán vientos de 200 Km/h y estarán instaladas de forma que no perturben al radar.

Dispondrán de otros elementos para permitir la compatibilidad electromagnética con los demás equipos y filtros de sintonía automática, pero en todo momento se tendrá en cuenta que las instalaciones serán lo más simples posible.

#### C.- Banda HF:

Los equipos radio, trabajando en esta banda, se emplearán como últimos recursos, de forma local, entre el EVA y el Centro de Mando, y para ampliar

la cobertura en comunicaciones T/A/T más allá del horizonte, con centro en el EVA, y estableciendo la comunicación desde el Centro de Mando y Control.

Dentro de esta banda, las comunicaciones se podrán realizar de la forma siguiente:

- Comunicaciones de voz en claro.
- \* En frecuencia fija multicanal
- \* Con EPM
- Comunicaciones de voz seguras (cifradas)
- \* En frecuencia fija multicanal.
- Datos en claro y seguros
- \* En frecuencia fija multicanal

La cobertura será la adecuada para cada una de las funciones y se empleará el mismo equipo para ambas.

Este sistema de comunicaciones dispondrá de una unidad de control ALE (Automatic link establishment), y tanto el equipo como esta unidad cumplen normas MIL y con capacidad de análisis de la calidad de enlace.

Igualmente para evitar interferencias de otros sistemas, o de este sobre los demás sistemas radioeléctricos, dispondrá de los correspondientes filtros pre-postselector.

**Otros elementos:**

- COMSEC T/A/T:

El sistema de UHF soportará comunicaciones cifradas entre el Centro de Mando y las plataformas aéreas, los elementos COMSEC necesarios estarán ubicados en el CARS, y por lo tanto en el EVA se instalarán las interfaces y controles necesarios para su integración.

- Control remoto:

Los equipos radio en las tres bandas, estarán operados controlados y supervisados desde el centro de Mando y Control, para lo cual, en el EVA se instalarán los elementos capaces de intercambiar información y órdenes con el sistema instalado en el CARS para permitir que los controladores realicen las funciones de control previstas sobre los equipos por medio del sistema de gestión de comunicaciones del CARS. Son principalmente los siguientes:

- a) De los equipos UHF con capacidad HQII
  - Encendido/apagado
  - Selección de amplificador externo
  - Activación/desactivación del filtro squelch
  - Cambio de canal a frecuencia prefijada
  - Cambio de frecuencia
  - Selección de modo de trabajo (normal/HQII)
  - Selección de red
  - Carga de TOD (Time of day)
  - Envío del TOD
  - Verificación del WOD (Word of day)
  - Selección de conferencing
  - Carga del día de operación
  - Carga de FMT (Frequency management training)
  - Cifrado ON/OFF
  - etc.
- b) De los equipos UHF sin capacidad HQII
  - Encendido/apagado
  - Cambio de potencia
  - Activación/desactivación filtro squelch
  - Cambio de canal a frecuencia prefijada
  - Cambio de frecuencia
  - Cifrado ON/OFF
  - etc.
- c) De los equipos VHF
  - Encendido/apagado
  - Activación/desactivación filtro squelch
  - Cambio de canal/frecuencia
- d) De los equipos HF
  - Encendido/apagado
  - Control del modo de operación
  - Control de frecuencia
  - Control de canales presintonizados
  - Control de canales presintonizados

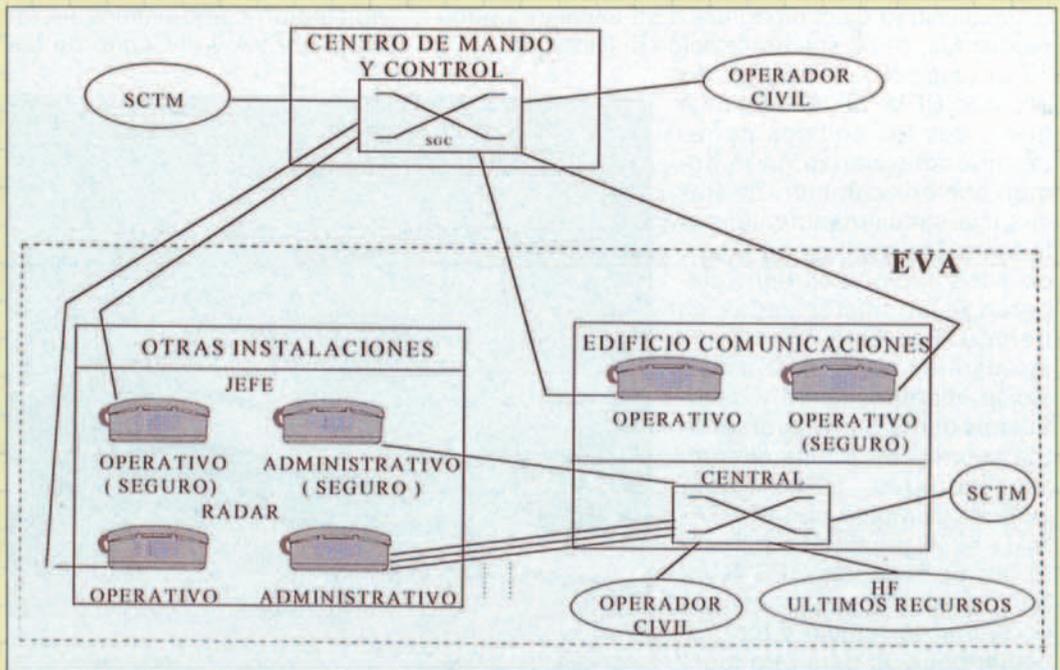


Fig. 3. Esquema funcional del sistema de telefonía.

- Control del nivel de potencia
- Control de ALE
- Control de las capacidades de EPM

## COMUNICACIONES T/T

### \* Conexión al SCTM:

Este sistema será el que permitirá, con los radioenlaces a instalar, su integración en el SCTM para el intercambio de información, datos, órdenes, etc. entre el EVA y el Centro de Mando y Control. Estos radioenlaces serán por dos rutas diferentes.

Dotados con equipos digitales de última tecnología SDH (Synchronous Digital Hierarchy) en configuración (1+1), muy compactos, modulares, que permiten una rápida instalación sin necesidad de hacer ajustes en el emplazamiento, totalmente compatibles con la red actual, así como con las redes de operadores civiles, con gran capacidad de canales PCM (Pulse Code Modulation), con multiplex que soporten las comunicaciones de los servicios y la supervisión.

Además de los multiplex convencionales de diferentes saltos jerárquicos, dispondrá de los llamados multiplex flexibles o inteligentes, que son capaces, mediante órdenes de forma local o remota, de cambiar la configuración, de una amplia variedad de canales tributarios, de voz o de datos y dentro también de diversas velocidades, estos serán totalmente compatibles con los existentes o que se instalen en el SCTM y permitirá que sean controlados, configurados, y supervisados remotamente por los centros de operación nacional del SCTM y por los centros de mando y control del Ejército del Aire.

Su ampliación o expansión se realiza de forma sencilla al ser modulares y sin bloquear o cortar el tráfico de información.

### \* Conexión a un operador civil:

Además de los radioenlaces para su integración en el SCTM, se instalará otro radioenlace con el operador civil correspondiente, para dar servicio al EVA de los enlaces necesarios con la Red Básica Conmutada, y con capacidad suficiente para que, por medio de una sencilla ampliación, equiparle para servir de alternativo a cualquiera de los radioenlaces del SCTM, en caso de necesidad.



S763-LANZA en condiciones ambientales adversas.

\* Conexión al satélite:  
Se tendrá la capacidad de conectar el EVA, mediante un terminal SECOMSAT al satélite para los tipos de comunicaciones siguientes:

- Voz
- Datos

Este terminal será integrado en la red de MW del SCTM a través del multiplex flexible.

## COMUNICACIONES TELEFONICAS

Este subsistema soportará las comunicaciones telefónicas siguientes:

- Comunicaciones internas del propio EVA, serán:

\* De voz (entre las distintas dependencias).

- Comunicaciones externas, serán de dos tipos:

\* Voz (cifrado y en claro)

\* Datos (cifrado y en claro)

Consistirá en una central telefónica digital, de programa almacenado, capaz de

automatizar el manejo de estas comunicaciones e integrarse como una central de acceso de la red telefónica del SCTM, y que proporcionará los recursos necesarios para el establecimiento y mantenimiento de las comunicaciones telefónicas del EVA bajo diferentes condiciones de amenaza.

Estará dotada de las capacidades adecuadas para generar un entorno de operación sencilla por parte de los usuarios, y de tecnología que permita la suficiente flexibilidad para realizar las ampliaciones y reconfiguraciones necesarias que puedan surgir de las necesidades de comunicaciones a medio y largo plazo, así mismo utilizará recursos de transmisión con la suficiente redundancia y supervivencia para garantizar las condiciones de operación de estas comunicaciones.

En la figura 3 se puede observar una instalación básica de este subsistema.

Permitirá comunicaciones sin marcación, es decir, de forma que se produzca el establecimiento de la comunicación por línea caliente, simplemente al descolgar el teléfono el usuario. Esta capacidad de líneas calientes será reconfigurable on-line.

Asimismo permitirá comunicaciones con marcación, que serán de dos tipos: como usuarios remotos operativos del sistema de gestión de comunicaciones telefónicas del CARS y como usuarios no operativos pertenecientes a la central del EVA.

Será capaz de integrar terminales con capacidad

COMSEC, tanto de voz como de datos que cumplen con los requisitos especificados por el CCITT (Comité Consultivo Internacional Telefónico y Telegráfico) y normas MIL.

Funcionará como una central aterminal del SCTM.

Dispondrá por medio de radioenlace al operador privado, de acceso a la red básica conmutada.

## CONTROL, GESTION Y SUPERVISION

Se dispondrá de un puesto de control, gestión y supervisión que centralizará la información del estado y alarmas de interés que se produzcan en el EVA. También este puesto tendrá capacidad de telecomandar, mediante señales de control, acciones sobre distintos equipos y sistemas del EVA.



*Campo de antenas de un EVA nuevo.*

La información que se le presentará al operador de este puesto será:

- El estado de activación o no de los equipos o sistemas
- El estado operativo o no de los mismos
- Incidencias más importantes que puedan poner en peligro la seguridad de los equipos o el desarrollo de su función.

Los sistemas que se controlarán e información que suministrarán desde este puesto serán:

- Sistema radar: la misma información de estado y BITE (Built-in test equipment) que se presenta en la pantalla auxiliar del radar.
- Sistema radio: de cada equipo individualmente.
- Radioenlaces: de cada equipo radio y multiplex individualmente.
- Central telefónica: alarmas importantes

- Aire acondicionado: estado de operación
- Energía: caída de tensión, entrada de grupo de emergencia, etc.
- Seguridad: apertura de puertas en dependencias controladas, etc.

El telemando consistirá básicamente, en un sistema que mediante señales discretas de control, realizará una serie de acciones concretas sobre los equipos y sistemas relacionados anteriormente.

## OTRAS INSTALACIONES

### - Mensajería:

Se instalará un terminal de mensajería militar, con su correspondiente impresora, cifrador, modem, etc. conectado al centro de Mando y Control a través del SCTM o del equipo de radio HF (para últimos recursos).

### - Terminal SND:

Se instalará un terminal SND (sistema de normalización y distribución), que se integrará a través de multiplex flexible a la red de MW del SCTM.

### - Protecciones:

Todos los sistemas citados anteriormente, estarán instalados en un edificio que dispondrá de protección splinter y EMP (Electromagnetic pulse), al igual que el resto de las nuevas instalaciones de MW del SCTM y de los centros de mando y control aéreo, para lo cual serán instalados los correspondientes filtros de protección.

al igual que el resto de las nuevas instalaciones de MW del SCTM y de los centros de mando y control aéreo, para lo cual serán instalados los correspondientes filtros de protección.

## CONCLUSION

En el diseño de las nuevas instalaciones y sistemas de los EVA's, se ha tenido en cuenta, manteniendo la importancia de estos centros y de los requisitos operativos y técnicos que deben cumplir, la necesidad de disminución de personal técnico, por lo que se les está dotando de equipos con gran capacidad de IBTE, de moderna tecnología y sistemas de supervisión y control centralizados para facilitar las tareas de operación y mantenimiento. ■