

# Las comunicaciones del SIMCA

## Un subsistema más

PROGRAMA SIMCA

MIGUEL A. PEDROSA DE JUAN  
Comandante CIES

**E**l subsistema de las comunicaciones o telecomunicaciones es efectivamente un subsistema más, pero sin el cual el SIMCA, Sistema de Mando y Control Aéreo, no podría existir. Se dice que estamos en la era de la comunicación en sentido amplio, a lo largo del presente artículo se comprobará que así es.

### PINCELADAS DEL CONCEPTO OPERATIVO DEL SIMCA

**E**l Sistema de Mando y Control Aéreo del Ejército del Aire tiene como misión, en cualquier momento, condición o situación, hacer posible el planeamiento, dirección y ejecución de todas las operaciones aéreas de naturaleza distinta, así como posibilitar a las autoridades del Ejército del Aire el

conocimiento y supervisión de cuantas actividades realizan los distintos elementos orgánicos y funcionales del mismo, así como la emisión de las órdenes y directivas que sean necesarias para el mejor cumplimiento de las misiones encomendadas a todos ellos.

Este sistema se puede descomponer en tres subsistemas:

- Los centros de Mando y Control, en el que se encuadran las infraestructuras, equipos, personal y procedimientos necesarios para llevar a cabo las funciones básicas de mando y control.
- Los sensores e instalaciones de alerta, que comprenden todos aquellos equipos que hacen posible la recolección de datos de objetos aéreos que se encuentren en el área de interés del sistema.
- Comunicaciones, que comprende todos los me-

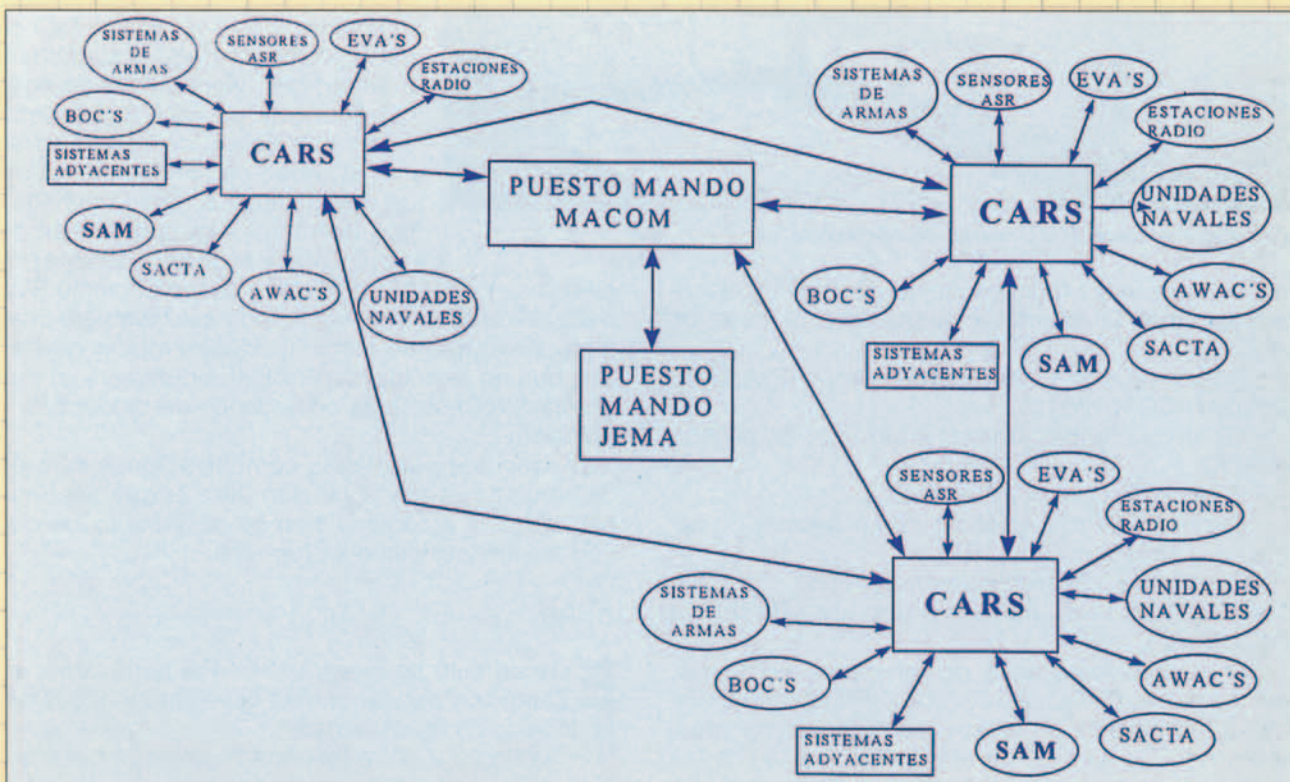


Fig. 1. Esquema operativo de centros de mando y control.



diós técnicos que hacen posible el intercambio de información de los diversos elementos del sistema entre sí, y con otros sistemas o elementos ajenos al mismo y relacionados con él.

Cualquier Sistema de Mando y Control necesita de los elementos anteriores para poder llevar a cabo las funciones básicas siguientes:

- 1- Gestión del Espacio Aéreo
- 2- Gestión de Recursos de Mando y Control
- 3- Gestión de la Fuerza
- 4- Control de Misión Aérea
- 5- Control de Tráfico Aéreo
- 6- Vigilancia

Los centros funcionales en los que se desarrollan las funciones operativas (resultantes de desglosar las funciones básicas anteriores), asociadas a los



*Equipamiento Radio T/A/T en estación desatendida.*

diferentes niveles (planteamiento, dirección y ejecución), forman la espina dorsal del sistema y son los siguientes:

- Puesto de mando de mandos aéreos (PMJEMA, PMJEMACOM, etc.).
- Centros combinados de operaciones aéreas (CAOC).
- Centros de Control Aéreo (ACC).
- Centros de Producción de la representación fiable de la situación aérea (RPC).
- Centros de fusión de sensores (SFP).
- Centros de operaciones de Base/Ala (BOC/SOC).

Por razones logísticas y de coherencia de diseño, las entidades CAOC, ACC, RPC, SFP tienden a ubicarse físicamente en los mismos emplazamientos, formando los centros denominados CARS, de los cuales existirán varios, ubicados en diferentes lugares, al igual que el resto de las entidades.

Además de los anteriores, existirán otras entidades u organismos que forman parte del SIMCA o están relacionados con él y por lo tanto implican también intercambio de información, y son:

- Asentamientos de radar y radio.
- Escuadrones de Vigilancia Aérea, EVA's actuales (radar y radio).
- EVA's nuevos (radar y radio)
- Sensores de aviación civil.
- Estaciones radio
- Estaciones satélite.
- Externos al SIMCA
- Centro de operaciones de Base o Ala
- Centros de control de Aviación Civil
- Aviones AWAC's y sistemas C2 navales.
- Unidades SAM
- Sistemas C2 adyacentes
- SHORAD

En la figura 1 se representa un esquema operativo.

## COMUNICACIONES

Para hacer posible que las entidades anteriores, puedan realizar sus funciones a sus diferentes niveles, tienen que estar intercomunicadas; los datos radar generados en los sensores existentes en los EVA's, deben ser enviados al CARS del que dependan en cada momento: a su vez, desde éste se debe poder controlar y supervisar el radar; los aviones volando en la cobertura de un EVA o una estación radio deben de comunicarse con el centro de control, por medio de voz o datos: a su vez los equipos de radio, emplazados en dichos EVA's, se deben de operar,

gestionar y supervisar también desde el propio EVA o desde dicho centro, etc..., todo esto requiere unas infraestructuras de comunicaciones muy importantes, que en la actualidad existen en parte, y el programa SIMCA se está encargando de modernizar y potenciar.

Los medios para estas comunicaciones estarán distribuidos según la función para la que sean implantados, y a continuación se describirán los que son responsabilidad del programa.

## CARS

Este artículo se referirá al CARS a implantar en Zaragoza, por ser el más inmediato y el que está definido en la actualidad.

En la figura 2 se representan las áreas funcionales correspondientes a las entidades que componen el ARS, no estando representado el CAOC como



función, pero las comunicaciones para esta entidad si se están previendo.

Este CARS compartirá sus responsabilidades de Mando y Control Aéreo; en la Península y Baleares, con el de Torrejón, pudiendo ser variadas las modalidades de reparto de responsabilidad, aunque en todo momento, cualquiera de los dos deben de ser capaces de asumir la responsabilidad completa, por lo que ambos centros tendrán la máxima compatibilidad funcional y técnica.

El subsistema de comunicaciones del CARS se estructura en las siguientes partes:

- Transmisión, acceso a redes.
- Transmisión, nivel de usuario.
- Red de comunicaciones interior de la base
- Gestión de comunicaciones radio
- Gestión de comunicaciones telefónicas
- Gestión de comunicaciones de datos
- Mensajería
- Otros elementos

#### Transmisión, acceso a redes:

Los medios de transmisión serán de diversos tipos y por rutas diferentes.

En Zaragoza se contempla un radioenlace de



Torre con antenas de comunicaciones T/A/T.

MW propiedad de Defensa y una fibra óptica propiedad de Telefónica, estos medios serán compartidos con el resto de las unidades operativas y administrativas de la base, pero están diseñados y dimensionados para dar prioridad a los requerimientos del CARS.

Para garantizar la máxima supervivencia, los elementos radiantes y equipos asociados se encontrarán lo suficientemente dispersos en la base, asimismo contarán con protecciones físicas y electromagnéticas.

Con estos medios se tendrá interconectado el CARS con todas las entidades exteriores a la base aérea.

Asimismo, dispondrá de una conexión al segmento de comunicaciones militares por satélite (SECOMSAT). Su terminal será de tipo transpor-

table, ubicado en la base pero alejado del CARS por motivos de supervivencia.

También dispondrá de acceso a las redes de comunicaciones en la banda de HF para media y larga distancia, en los tres tipos de enlace: tierra-tierra, tierra-aire y tierra-mar, pudiendo establecerse estas comunicaciones tanto para fonía como para datos, en ambos casos con las correspondientes medidas de seguridad de las comunicaciones (COMSEC) y de las transmisiones (TRANSEC).

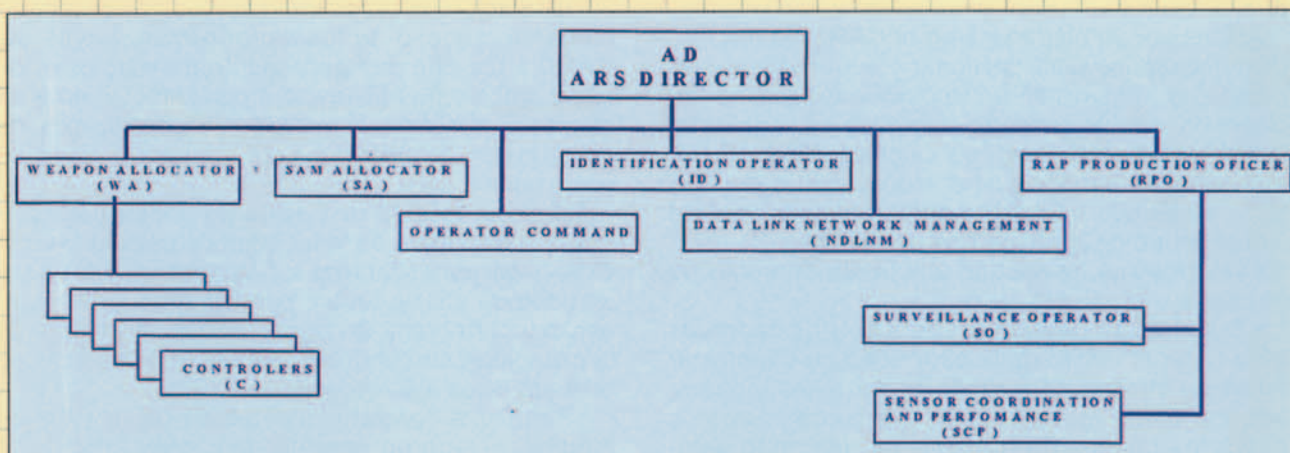


Fig. 2. Areas funcionales del ARS.



Igualmente, el CARS tendrá el acceso a la red básica conmutada (RBC) y a la red digital de servicios integrados (RDSI) por medio de un número suficiente de líneas contratadas con la compañía correspondiente.

#### **Transmisión, nivel de usuario:**

Son los medios técnicos y operativos necesarios puestos a disposición de los usuarios del CARS, no contemplados en el apartado anterior, tales como multiplex, tarjetas de servicios, cifradores, cableados, sistemas de gestión y operación de recursos de transmisión y control logístico, a fin de que permitan realizar los siguientes servicios:

- Enlaces de datos con los nuevos sensores radar 3D de defensa aérea para el intercambio de datos, control remoto y supervisión.

- Enlaces de datos con los sensores radares actuales del SADA para el intercambio de datos.

- Enlaces de datos LINK-1 y LINK-11B con sistemas de defensa aérea de otras naciones, así como con sensores radar de organismos o agencias de control de tráfico aéreo civil.

- Enlaces de voz y datos, LINK-11 y LINK-16 a través de estaciones de comunicaciones tierra-aire remotas.

- Enlaces de voz y datos a través de estaciones radio en la banda de HF, situadas tanto en la base como remotas.

- Enlaces de voz y datos con entidades de mando y control nacionales, como son:

- Puesto de mando del JEMA

- Puesto de mando de MACOM

- Centro de inteligencia aérea

- SOC/COC de Torrejón y Gando

- Centros de operaciones de base

- Escuadrones de vigilancia aérea

- Entidades transportables o móviles de mando y control

- Unidades SHORAD

- Unidades SAM

- Otros sistemas nacionales (I.N. meteorología, ATCC, etc).

Asimismo, se dispondrá en el CARS de los medios necesarios para gestionar y supervisar los recursos de transmisión a disposición del mismo, incluyendo en este concepto, tanto los equipos instalados localmente como los asignados del SCTM, que soporten servicios de comunicaciones del Sistema de Mando y Control Aéreo, formando una red virtual dentro de la red de MW del SCTM.

Estos medios de gestión y supervisión serán de dos tipos:

- Sistema de gestión y operación de recursos para dotar al CARS de la capacidad de encaminar flujos de información, reconfigurar flujos y circuitos, así como ejecutar otros comandos remotos sobre los medios de transmisión que se le asignen.

- Sistema de supervisión y control logístico para disponer de la información sobre el estado de funcionamiento de los medios de transmisión asignados.

#### **Red de comunicaciones interior de la Base:**

El objeto de esta red es atender las necesidades derivadas de los enlaces a establecer entre el CARS y otras entidades o emplazamientos de la Base. Cabe destacar esencialmente dos tipos de emplazamientos a enlazar con el CARS:

- Puertos de comunicaciones de la base: SCTM, SECOMSAT y radio HF del Ejército del Aire y otras redes externas al Ejército del Aire.

- Dependencias de la base con las que se debe relacionar el CARS, principalmente el centro de operaciones de base.

Esta será una red de fibra óptica en forma de anillo con ramificaciones en los emplazamientos a enlazar.

#### **Gestión de comunicaciones radio:**

Las comunicaciones radio, tanto en voz como de datos, tierra-aire-tierra del CARS se efectuará, como se realiza actualmente, a través de los equipos de radio, que trabajan en las bandas de HUF, VHF y HF, instalados en los EVA's, estaciones radio fijas y estaciones radio transportables, desplegadas a lo largo de toda la geografía española, a fin de conseguir la mejor cobertura posible.

La utilización de estos equipos de radio remotos, requiere la disponibilidad de un sistema de gestión, control y supervisión que proporcione a los usuarios operativos la máxima capacidad de explotación de los medios, así como el control de sus parámetros de funcionamiento.

Este sistema poseerá la redundancia necesaria para que garantice el mantenimiento de toda comunicación T/A/T que hubiera establecida en cualquier momento de su funcionamiento.

Este sistema permitirá realizar las siguientes funciones principales:

- \* Operación de todos los recursos T/A/T, proporcionando acceso de los usuarios operativos del CARS a los equipos para las comunicaciones de voz y datos y permitirles controlar remotamente todos los parámetros de operación de los mismos, de acuerdo con los comandos ordenados por los usuarios o gestores.

Asimismo existirá un puesto de gestor del sistema, que dispondrá de la facilidad de asignar los medios, habilitar/deshabilitar a cualquier usuario la posibilidad de utilizar total o parcialmente los comandos de control remoto radio y también dispondrá de la capacidad de controlar además de las funciones de estos otras más específicas.

- \* Permitir la gestión y supervisión (asignación de medios, estado de operatividad, compartición de medios con otros centros, etc.) de todos los recur-





*Centro de comunicaciones de un EVA en construcción.*

sos de radio T/A/T para permitir una adecuada dirección y ejecución de las operaciones aéreas, facilitando una asignación fluida de los medios y evitando la posibilidad de saturación.

Estas acciones las realizará el usuario por medio de unos paneles de control, situados en las posiciones de trabajo del CARS, de forma directa, simple y rápida.

#### **Gestión de comunicaciones telefónicas:**

El objeto de este sistema es disponer de capacidad propia en el CARS para gestionar las comunicaciones telefónicas, tanto operativas como administrativas.

Los enlaces telefónicos que este sistema debe permitir a los usuarios del CARS son:

- Comunicaciones de los distintos usuarios del CARS entre sí.
- Acceso directo a la telefonía del SCTM.
- Acceso directo a los usuarios del sistema de gestión de Torrejón.
- Acceso directo a las restantes centrales telefónicas de la Base Aérea de Zaragoza.
- Acceso a la red básica conmutada de los diferentes operadores civiles.

- Acceso a la red digital de servicios integrados (RDSI).

Este sistema básicamente estará constituido por una central telefónica digital, con programa almacenado, con la capacidad y redundancia necesaria y las prestaciones de una central actual.

En las características técnicas de este sistema, se contempla dentro de las señales de información, además de los diferentes tonos de información para indicación de los servicios de central que presta, dispondrá también de mensajes de información hablados.

Los usuarios operativos tendrán acceso a todas las facilidades y funciones de la central a través de paneles integrados en los puestos de control, de forma rápida y sencilla, y los demás usuarios a través de teléfonos digitales o analógicos.

#### **Comunicaciones de datos**

El elevado número de entidades y sistemas con los que ha de intercambiar información el CARS, exige una gestión, en lo posible automatizada, que proporcione fluidez en la gestión y operación de los enlaces de comunicaciones, para lo cual existirá un sistema, que permita optimizar y automatizar las comunicaciones de datos (tierra-tierra) del CARS con el exterior.



Como soporte de las comunicaciones de datos se contemplan principalmente:

- Líneas dedicadas del SCTM.
- La red conmutada de paquetes de datos X.25 del SCTM.

Las redes de comunicaciones o de proceso de datos que se identifican como usuarias de este sistema son:

- Red local ADP del CARS.
- Redes de mensajería militar.
- Red de gestión y supervisión de recursos de mando y control.
- Redes logístico-administrativas diversas.

### Mensajería

El CARS dispondrá de un sistema para el tratamiento automatizado de la mensajería, implantado a partir de la aplicación de mensajería militar desarrollada por el programa SCTM según el STANAG 4406.

Estará constituido por una red de área local con terminales de usuario en las distintas posiciones de trabajo y dependencias del CARS y otras unidades dependientes.

### Otros elementos

Entre los otros elementos de los que dispone el CARS para su función, los más importantes a mencionar, por imperativos del espacio, son:

\* Gestión de comunicaciones radio y de telefonía de emergencia:

El CARS estará dotado de otros dos sistemas, de gestión de las comunicaciones radio y de comunicaciones telefónicas, ambos independientes de los principales, pero con la misma funcionalidad que estos, que proporcionarán servicio de comunicaciones T/A/T y telefonía a un número más reducido de usuarios radio y telefónicos, con un número menor de canales radio y enlaces disponibles por cada uno, pero con capacidad para crecer fácilmente si es necesario.

La conmutación de los sistemas principales, en caso de fallo de alguno de estos, al de emergencia será automática para los usuarios y canales, líneas y enlaces predeterminados.

\* Puesto del radio monitor: las frecuencias de emergencia y canal común, serán permanentemente monitorizados desde este puesto, con independencia total del sistema de gestión de comunicaciones radio, de forma que ninguna llamada radio de emergencia se quede sin ser atendida.

\* Sistema de grabación:

Naturalmente, se dispondrá de un sistema de grabación muy versátil para la grabación de todas las comunicaciones operativas, tanto de radio como de telefonía, de los sistemas principales y de emergencia.

\* Supervisión, control y vigilancia de estaciones transportables no atendidas:

Debido a las características de estas estaciones de ser inatendidas, dispondrán de sistemas de supervisión, vigilancia y control remoto que será realizado desde un puesto específico en el CARS.

Las acciones de control sobre los equipos de radio, son las mismas que para los EVA's, asimismo se controlarán los demás sistemas existentes en la estación, como son los radioenlaces de MW, sistemas de energía, seguridad, acondicionamiento, etc., estas acciones se realizarán por medio de teleórdenes.

La vigilancia, igualmente, se realizará desde el CARS por medio de cámaras de televisión, que permitirán de forma automatizada la observación del entorno donde esté instalada la estación.

Estas estaciones dispondrán también de los sensores correspondientes para realizar la supervisión remota, desde el CARS, de la mayoría de los parámetros de cada uno de los sistemas instalados en ellas.

\* Complemento de la red de comunicaciones tierra-tierra

El CARS deberá ser, en todo momento, interoperable con todas las entidades del sistema conectadas a través de la red de MW del SCTM y fibra óptica de Telefónica, por lo que irá provisto de un Multiplex Flexible, que permitirá reencaminar los diferentes flujos de información por unos caminos u otros, de forma que en todo momento el CARS reciba y mande la información u órdenes a todos sus puntos de destino. Este sistema será fácilmente reconfigurable desde un puesto de gestión y operación de los recursos asignados, desde este mismo puesto también se supervisarán y controlarán los multiplex flexibles de los EVA's y otras estaciones de él dependientes.

Debido a la importancia de este elemento, dispondrá de un sistema similar de emergencia, con capacidades más reducidas pero con la misma funcionalidad.

El CARS de Zaragoza, se verá también dotado de otros sistemas adicionales como son: terminal de supervisión y control logístico, puestos de supervisión y mantenimiento de los diferentes sistemas, equipos de cifrado de comunicaciones telefónicas y en bloque, equipos de cifrado de comunicaciones radio tierra-aire, equipos de cifrado de datos tanto en líneas serie como para redes de paquetes de datos, sistema de distribución de tiempo para el sistema de proceso de datos radar y para suministrar el TOD (Time of day) a los aviones de la base que lo necesiten, antes de su despegue.

Como se ha podido observar, el lector que ha tenido paciencia para llegar hasta aquí, a lo largo del artículo, las comunicaciones de este tipo de centro serán muy completas, así como versátiles y dan respuesta a los requisitos operativos y técnicos implantados en OTAN. ■