



EL MISTRAL

¿Primer sistema antiaéreo de las unidades SHORAD del Ejército del Aire?

JOSÉ M. ALMODOVAR MARTÍN
Capitán de Aviación

AUNQUE hasta hace unos pocos años hablar de unidades SHORAD (Short Range Air Defence) en el Ejército del Aire, era una utopía, desde la creación el pasado 12 de enero de 1994 de la EADA (Escuadrilla de Apoyo al Despliegue Aéreo), el Ejército del Aire ya cuenta con una sección SHORAD cuyo cometido es el de proporcionar defensa

aérea contra las incursiones a baja/muy baja cota enemigas a centros vitales del despliegue propios (bases aéreas, asentamientos radar, centros de mando y control, fuerzas de reacción en sus diversas modalidades, etc.).

Lógicamente para que esta sección SHORAD pueda cumplir el cometido que tiene asignado, es necesario do-

tarla con sistemas que puedan *dissuadir, entorpecer o destruir* a los medios aéreos enemigos, mediante la combinación y complementación de armas de tubo antiaéreas, misiles antiaéreos y MANPADS (Man Portable Air Defence System).

Con el presente artículo, se pretende dar a conocer uno de los sistemas que el Ejército del Aire está analizando

do y estudiando para su inmediata adquisición como es el *Sistema Misi-lístico Portátil de Defensa Antiaéreo MISTRAL*.

INTRODUCCION

Para hacer frente a la amenaza aérea actual, es necesario contar con armas tierra-aire capaces de interceptar aviones supersónicos antes de que estos comiencen sus ataques, con posibilidad de actuar contra helicópteros, con capacidad antisaturación y resistentes a una amplia gama de contramedidas electrónicas.

Los misiles portátiles cubren la cobertura existente entre los cañones y los sistemas de misil de corto alcance, y además son especialmente útiles para ser desplegados en zonas de cobertura ciega del resto de sistemas por las limitaciones del terreno y como armas complementarias en los ejes más probables de ataque esperados.

ANTECEDENTES. DESARROLLO HISTORICO

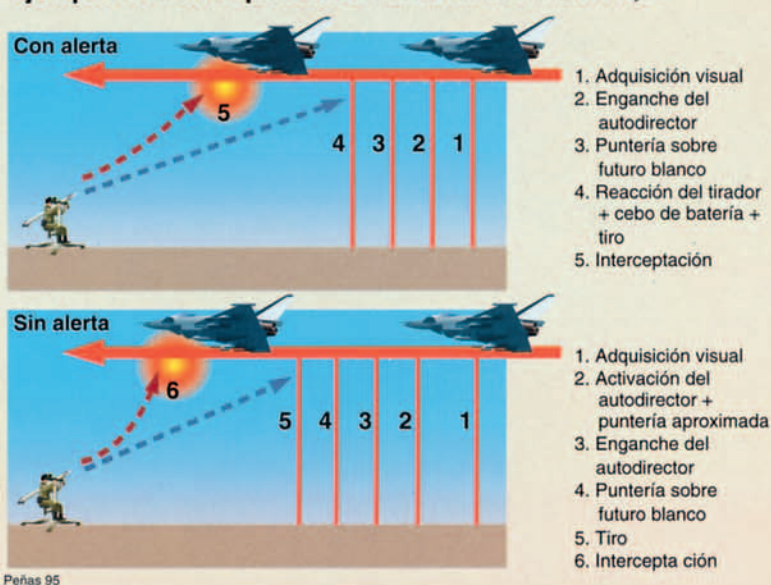
A finales de los 70, el Ministerio de Defensa francés, en vista de la creciente amenaza aérea, anunció la necesidad de un arma de defensa antiaérea que pudiera cubrir el vacío, entre el cañón de 20 mm. y los misiles antiaéreos de corto alcance que estaban por aquella época en servicio.

En un principio el programa fue dirigido, por cada uno de los tres Ejércitos, pero no tardó mucho en ser englobado como programa común.

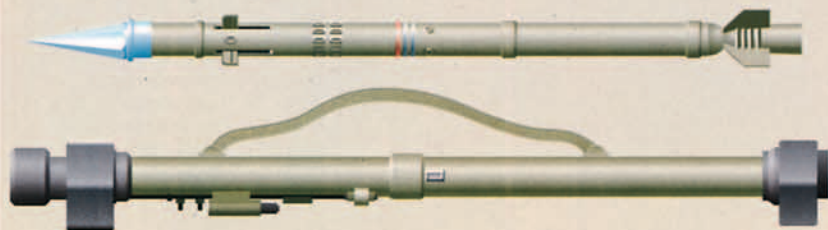
Desde un principio la compañía MATRA S.A., decidió desarrollar un arma que pudiera ser empleada por los tres Ejércitos, el diseño original fue denominado simplemente sistema tierra-aire de muy corto alcance (SATCP: Sol-Air, Très Courte Portée) pero más tarde se dio el nombre de MISTRAL a la versión terrestre y SADRAL a la naval.

La decisión de optar por un misil de alcance muy corto, se basó en el creciente desarrollo de helicópteros contracarro y de ataque, así como al hecho de que otros sistemas de defensa antiaérea, más pesados, impedi-

Ejemplo de interceptación de un blanco a mach 0,9



Características del misil *MISTRAL*



- Guiado de navegación proporcional ("tirar y olvidar") con corrección terminal.
- Autodirector infrarrojo con detector multielemento de alta sensibilidad; adquisición a cualquier ángulo de presentación.
- Configuración aerodinámica canard; célula autorrotativa.
- Alta velocidad media en la trayectoria; sistema de propulsión compuesto de propergol sólido con motor de lanzamiento separable.
- Carga militar de 3 kg de peso con bolas de tungsteno que proporcionan alta eficacia contra helicópteros, aviones y misiles.
- Activación de la carga militar por espoleta de proximidad, de impacto o autodestrucción

rían el vuelo en el espacio aéreo a alturas mayores, obligando de esta forma a los aviones de apoyo táctico a volar lo más bajo posible.

Por lo tanto, lo que se buscaba era un misil que pudiera interceptar un avión supersónico a una distancia de unos 6 km. y helicópteros a 4 km. (los helicópteros tienen una firma infrarroja (IR) menor que los aviones, por lo que constituyen blancos más difíciles de alcanzar).

Los diseñadores se enfrentaron a dos opciones: la primera de ellas fue desarrollar un arma lanzada desde el hombro, las imposiciones puestas a esta solución fue que el sistema no pesara más de 15 Kg., limitando el peso del misil a unos 10 Kg. y el de la cabeza de guerra, aproximadamente a 1 Kg., esto implicaba que el misil tuviera que ser un fuera de serie, ya que una cabeza de guerra de 1 Kg. con una espoleta de proximidad, no sería suficiente para destrozar un avión, además la experiencia ha demostrado que, incluso con una espoleta de impacto, sería muy poco probable que una cabeza de guerra tan pequeña pudiera derribar el blanco.

La segunda opción fue diseñar un misil potente de gran alcance que se mantuviera en unos límites de peso razonables para constituir un sistema portátil, tal solución requería el empleo de un soporte para el lanzador, pero significaría que el peso de la cabeza de guerra, podría incrementarse

unos 3 Kg., con unas espoletas de proximidad, que puede destruir un blanco a una distancia de varios metros.

Este misil más potente podría combatir blancos a su alcance máximo (6 Km.) y además la plataforma de lanzamiento estable permitiría al tirador adquirir y seguir blancos a unos 9 Km.

Una vez considerados todos los factores, el Estado Mayor francés decidió aceptar la segunda opción.

Sistema portátil (Equipo de dos hombres)

Carga 1 (misil)

- Misil *Mistral*.
- Tubo de transporte y lanzamiento

Peso total ... 21,2 kg



Carga 2 (Lanzador)

- Trípode
- Electrónica de prelanzamiento y unidad desechable de batería y refrigeración
- Sistema de adquisición

Peso total ... 20,5 kg

Opciones:

- IFF (3 kg)
- Sistema de visión nocturna (2,5 kg)

DESCRIPCION DEL SISTEMA

El misil antiaéreo portátil *MISTRAL*, es un misil táctico superficie-aire de muy corto alcance.

Funciona en el modo de acción de tiro y olvido, disponiendo de muy corto tiempo de reacción; puede utilizarse con éxito contra aviones a una altitud máxima de 3.000 m. y una velocidad de 1,2 mach, aunque realice maniobras evasivas con factores de carga de 8 Gs., así como contra helicópteros en vuelo estacionario a muy baja cota.

Se compone de dos conjuntos:

- El misil dentro de su tubo de lanzamiento, que es desechable, con un peso total de 21,2 Kg. y

- El trípode, con el asiento del tirador, el sistema electrónico de prelanzamiento y la unidad de mira colimada y telescopio (para operación diurna) con un peso de 20,5 Kg.

Es opcional el empleo de una cámara FLIR (mira de imágenes térmicas), para tiro nocturno y un sistema IFF para la identificación de amigos y enemigos.

Entre las versiones portátiles del misil antiaéreo la de trípode proporciona una mayor comodidad al tirador, permite apuntar con más precisión y reduce el tiempo de reacción, por lo que puede engancharse el objetivo a la máxima distancia, que es de unos 9 km., y destruirlo a la distancia correspondiente al máximo alcance del misil unos 6 km.

El tiempo medio de reacción, entre el principio de la secuencia de tiro y el lanzamiento del misil es inferior a 5 segundos (sin alarma previa) y de 0 a 3 segundos, si el tirador dispone de antemano de una información de designación de objetivo (cuadro 1).

El sistema es transportable por dos hombres y tiene una rápida entrada en posición.

El colimador de la unidad de mira, permite que aparezca en el campo visual del tirador:

- Un círculo central para adquisición.

- Un círculo de punto futuro (existen seis posibles).

- Un indicador luminoso de límite de autonomía de cinco segundos.

- Un indicador luminoso de IFF (optativo).

Al presentarse una alerta, el tirador deberá quitar el seguro y apuntar al objetivo con el círculo central de adquisición, apareciendo el círculo de punto futuro que el tirador deberá ajustar en el objetivo.

La señal de permiso de fuego vendrá dada por el sistema, cuando se oiga un sonido continuo y se ponga intermitente el círculo de punto futuro, siendo en ese momento cuando el tirador deberá presionar el pulsador de disparo.

COMPONENTE DEL MISIL

Cabeza de guerra

La cabeza de guerra pesa 3 kg., y consiste en una carga explosiva, espoleta de impacto y proximidad y un gran número de bolas de tungsteno.

Los 3 kg. de carga explosiva y las bolas de tungsteno de la cabeza de guerra del misil aseguran la penetración de la carlinga de cualquier avión o helicóptero de combate moderno.

La espoleta de proximidad, con seguro de inercia, tiene una gran sensibilidad, para evitar una explosión prematura, ocasionada por el reflejo que puedan producir los árboles u otros obstáculos naturales del terreno.

La cabeza de filodirección infrarroja pasiva tiene una tapa en forma de pirámide para ofrecer menor resisten-

Versiones del sistema *Mistral*



cia que la cubierta hemisférica convencional; esto conlleva una mayor velocidad del misil y una mejor maniobrabilidad en la fase de guía terminal de vuelo, especialmente a grandes distancias.

La cabeza también tiene un sensor multielemento con una unidad de procesamiento de la señal digitalizada, que ofrece una excelente protección contra todo tipo de medidas infrarrojas conocidas y una gran sensibilidad de recepción.

Sistema propulsor

El misil es propulsado por dos motores de combustible sólido, uno de empuje de lanzamiento y otro principal, el de empuje de lanzamiento, expulsa al misil de su contenedor con una velocidad inicial a la salida del contenedor de 40 m/s, dejando de funcionar antes de que el misil haya abandonado el tubo.

Cuando el misil se encuentra a unos 15 metros del tirador, el propulsor principal (alojado en una estructura de kevlar) se pone en funcionamiento y acelera el misil hasta una velocidad máxima de 2,5 mach en 3 segundos, por lo que puede ser empleado, contra objetivos aéreos que vuelen a velocidades de hasta 1,2 mach y altitudes máximas de hasta 3.000 metros, así como helicópteros en vuelo estacionario o desplazándose a muy baja altitud.

La denominada configuración «Canard» del misil le concede una gran maniobrabilidad y puede seguir orientándose hacia el blanco en una vuelta de 8 Gs.

VERSIONES DEL SISTEMA

Las características técnicas y balísticas del MISTRAL han permitido realizar una gama de modelos propios

CARACTERÍSTICAS

a) Características generales:

Misil (cuadro 2)

- Longitud1,83 metros.
- Diámetro0,09 metros.
- Peso17,7 kg.

Misil y contenedor (cuadro 3).

- Longitud1,85 metros.
- Peso21,2 kg.

Trípode (cuadro 3).

Con el asiento del tirador, el sistema electrónico de prelanzamiento y la unidad de mira colimada y telescopio.

- Peso20,5 kg.

b) Características técnicas:

Sistema de propulsión: motor cohete sólido de dos etapas (aceleración y crucero).

Sistema de guía: autodirector

infrarrojo pasivo de múltiples elementos.

Cabeza de guerra: carga militar de alto explosivo. Dispone de espoletas de proximidad láser y de impacto.

c) Características tácticas:

- Tiempo de vuelo: 12 segundos.
- Velocidad: 2,6 mach.
- Alcance máximo: 6 km. y mínimo 500 metros.
- Altura máxima: 3 km.
- Máxima distancia enganche al objetivo: 9 km.

d) Características operacionales:

- Empleo todo tiempo (con cámara técnica opcional incorporable).
- Margen de elevación en el disparo -15°, +60°.
- Capacidad de antisaturación.

Características operativas del sistema portátil



Misión principal:

- Defensa a baja altura en zonas vitales.
- Defensa a baja altura de las tropas en zonas avanzadas de combate.

Amenazas principales:

- Aviones de combate con velocidad indicada de 800 nudos (400 m/s) y altura menor de 3.000 m.
- Helicópteros armados a muy baja altura con firma IR reducida, hasta una distancia de 4.000 m.

Tiempo de reacción:

- Menos de 5 segundos, requiriendo el montaje menos de 1 minuto.

Capacidad operativa:

- Operación diurna con tiempo despejado. Margen de elevación del disparo de 15 a 60°
- Opciones: disparo nocturno con la adición al sistema de un módulo de visión IFF.

para cada una de las necesidades de cualquiera de los tres Ejércitos.

Las cuatro versiones fundamentales son las siguientes (cuadro 4):

1.- **Portátil (MISTRAL)**: para el Ejército de Tierra y del Aire.

La primera versión portátil, puede ser considerada como modelo básico de toda la familia, pudiéndose emplear desde el suelo o desde vehículos de ruedas descubiertas o cajas de camión, utilizándose un sólo hombre para manejarlo (cuadro 5).

2.- **SANTAL**: torreta para vehículos ligeros acorazados del Ejército de Tierra y del Aire.

Para dotar a los vehículos ligeros acorazados, se ha desarrollado un sistema de seis misiles acoplados a una torreta (tres en cada lado), que además dispone de un radar de designación de objetivos combinado con un telescopio con dos campos y un dispositivo de identificación amigo/enemigo.

Asimismo dispone de una cámara de imágenes térmicas para su empleo nocturno; la torreta gira con ángulos de entre -10° y +65°. El sistema será servido por tres hombres; jefe de pieza, tirador y conductor. Esta versión recibe el nombre de SANTAL (cuadro 6).

3.- **Aire-Aire**: para su acoplamiento en helicópteros contracarro.

La variante aire-aire, puede ser instalada como armamento básico de abordaje en un helicóptero contracarro. Colocado en el interior de una espe-

Características operativas del sistema SANTAL

Misión principal:

- Defensa de unidades blindadas contra helicópteros contra-carro y aviones de ataque.



Peñas 95

Características principales

- Instalación en vehículo blindado
- Alta movilidad, protección NBQ
- Potencia de fuego: 6 misiles listos para el disparo + 6 en reserva
- Unidad de vigilancia y designación de blancos (radar) con un alcance de 10 km para avión y 5 km para helicóptero en vuelo estacionario.
- Persecución durante el barrido
- Torreta motorizada electrónicamente, biplaza, con orientación automática
- Operación diurna con enganche previo con visor; operación diurna-nocturna con persecución por FLIR
- Identificación del blanco por IFF
- Tiempo de reacción menor a 8 s.

cie de barquilla cerrada que se abre antes de disparar; el misil es accionado por el piloto del helicóptero a través de un visor situado en el caso de éste o por medio de un telescopio estabilizado (cuadro 7).

4.- **SADRAL/SIMBAD**: superficie-aire para la Armada.

La versión desarrollada para la Armada, recibe la denominación de SANDRAL, va montada sobre una torre, con seis misiles y un peso total de 900 kg. La estabilidad de la torre, está asegurada por medio de una unidad girométrica y permite apuntar los misiles con ángulos de entre -15° y +85° en cualquier dirección horizontal (cuadro 8). También existe otra versión mar-aire más simplificada denominada SIMBAD (cuadro 9).

CONCLUSIONES

- El MISTRAL es el primer sistema concebido para ser utilizado por los tres Ejércitos (Tierra, Mar y Aire) para la defensa antiaérea superficie-aire principalmente contra aviones en vuelo rasante y para el combate aire-aire de los helicópteros.

- El sistema MISTRAL, a pesar de ser un sistema ligero, fácilmente transportable, incluso lanzado en paracaídas, permite la defensa de puntos sensibles y la protección antiaérea de los convoyes de desplazamiento, por lo tanto, conserva las ventajas de los misiles portátiles de su generación, pero una eficacia mucho mayor y un campo de aplicación mucho más vasto.

- El MISTRAL, que constituye un sistema transportable de la tercera generación, integra las siguientes ventajas:

* Autodirector infrarrojo pasivo de gran sensibilidad, de detector multielemento, que permite un rechazo eficaz de los ruidos parásitos y que asegura una excelente inmunidad a las contra-medidas infrarrojas.

* Cúpula infrarroja piramidal, que ofrece una resistencia aerodinámica pequeña, favoreciendo por tanto, la realización de tiempos de interceptación cortos.

* Propulsor de pequeño índice estructural, gracias a una envoltura de material compuesto.

Características del sistema adaptado a helicóptero

Misión principal:

- Combate contra otros helicópteros y aeronaves de vuelo lento



Configuraciones:

- Misión anticarro:
1 rampa **MISTRAL**
1 rampa de misiles CC
- Misión de ataque:
1 rampa **MISTRAL**
1 cañón

Características:

- Rampa de dos misiles bajo el soporte de armamento con elevación constante
- Opciones: 2 rampas de 2 **MISTRAL** + 2 misiles contracarro
2 rampas de 4 **MISTRAL**
- Sistema de control de disparo: Secuenciador (en la cabina) - Designación de blanco (casco del piloto) - Computador de armamento y panel de disparo

Peñas 95

Pilotaje estabilizado gracias a un girómetro de cabeceo muy eficaz.

* Velocidad máxima elevada.

* Carga militar de bolas de tungsteno muy eficaz contra todos los blancos.

* Espoleta de proximidad láser, muy protegida contra los ecos del suelo, del follaje o del mar.

* Maniobrabilidad muy importante, que permite la interceptación, desde todos los sectores, de aviones muy rápidos y muy maniobrables.

* Misil concebido para constituir la munición estándar para utilizaciones diferentes.

* El sistema permite, por su puesta en acción muy rápida y su sólida automatización, tiempos de reacción muy cortos.

Características operativas del sistema SADRAL

Misión principal:

- Defensa antiaérea de muy corto alcance para navíos principales (como armamento antiaéreo complementario) y otros buques menores (como armamento principal)



Peñas 95

Amenazas principales

- Aviones de ataque
- Misiles antibuque

Características

- Lanzador con 6 misiles listos para el disparo
- Conexión al sistema eléctrico del navío

de la doctrina antiaérea, como es la «complementación y combinación» de distintos sistemas de armas, para conformar una defensa ideal capaz de responder a cualquier forma de ataque.

Una falsa estimación de los límites y posibilidades de la defensa antiaérea con proyectiles guiados, conduce inicialmente a una sobrevaloración de la importancia de los misiles, como únicas armas para una defensa antiaérea contra aviones en vuelo bajo y/o rasante, pudiendo llegar así a tener una defensa antiaérea planificada completamente ineficaz.

Hoy por hoy, resulta necesario la unión y combinación de los proyectiles dirigidos y cañones livianos antiaéreos para lograr una defensa de adecuada efectividad, ya que los mismos

Características operativas del sistema SIMBAD

Misión principal:

- Defensa antiaérea de muy corto alcance para navíos principales (como armamento antiaéreo complementario) y otros buques menores (como armamento Principal)



Peñas 95

Amenazas principales

- Aviones de ataque
- Misiles antibuque

Características

- Lanzador ligero con 2 misiles listos para el disparo
- Instalación independiente del sistema de energía del navío

REFLEXION DEL AUTOR

Con el presente artículo he pretendido dar a conocer de la forma más sencilla y gráfica posible, el sistema antiaéreo portátil **MISTRAL**, que el Ejército del Aire, está evaluando para su posible adquisición e inmediata integración en las unidades **SHORAD**, constituyéndose en el primer sistema de armas antiaéreo misilístico de nuestro Ejército.

Ahora bien, no debemos caer en falsos conceptos y acallar nuestras conciencias, pensando que hemos encontrado la panacea con el **MISTRAL** dando respuesta y solución a la defensa antiaérea puntual de nuestras bases, escuadrones de vigilancia aérea e instalaciones estratégicas, ya que estamos incumpliendo uno de los principios básicos y fundamentales

se complementan entre sí, cubriendo diferentes alturas y distancias.

Espero y deseo que el Ejército del Aire no escatime esfuerzos en este sentido y el camino iniciado culmine consiguiendo nuestra legítima, reconocida y olvidada defensa antiaérea. ■