

perfiles IDS



Presente y futuro de los medios acorazados españoles

EXPAL EN EL MANTENIMIENTO Y MODERNIZACIÓN DE VEHÍCULOS BLINDADOS

EXPAL



EIMOS, EL SISTEMA DE MORTERO INTEGRADO DE EXPAL

EXPAL, líder en sistemas de mortero, ha desarrollado un sistema único que integra los morteros de 81 y 60 mm en cualquier vehículo ligero 4x4.

El EIMOS es la adaptación de un arma tradicional a la situación tecnológica del momento.

Un sistema probado y con la capacidad, versatilidad y tecnologías necesarias para cubrir las necesidades operativas prioritarias en los actuales escenarios.

Tu Aliado en Defensa

e-mail: expal@expal.es

perfilesIDS



Presente y futuro
de los medios
acorazados españoles

EXPAL EN EL MANTENIMIENTO Y MODERNIZACIÓN DE VEHÍCULOS BLINDADOS

Patrocinado por

EXPAL

perfilesIDS

MEDIOS ACORAZADOS ESPAÑOLES, PRESENTE Y FUTURO

Madrid, Abril 2010

Autor

Francisco P. Fernández Mateos

Editor

Alfredo Florensa de Medina
aflorencia@infodefensa.com

Diseño y maquetación

Rafael Navarro Fernández

Edita

IDS. C/ Viriato, 69 - 28010 MADRID (España)

Teléfono: + 34 91 594 07 34

Fax: +34 91 446 02 14

www.infodefensa.com

Administración y Pedidos: Gemma Abad
(gabad@infodefensa.com)

Imprime

Grupo Marte

Depósito Legal: Mxxxxx - 2009

El editor no se identifica necesariamente con las opiniones recogidas en la publicación. Los datos incluidos en la misma son los más recientes a los que se ha tenido acceso hasta el cierre del presente documento. El editor ha verificado su información para asegurar la corrección de los contenidos, aunque no se hace responsable de eventuales errores u omisiones.

Las fotografías incluidas en la presente publicación pertenecen al archivo del autor o han sido suministradas por las compañías propietarias de los productos directamente o a través de sus web públicas. En las imágenes de otra procedencia está expresamente indicado su autor.

© Information & Design Solutions, S.L. Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser fotocopiada ni reproducida por cualquier otro medio sin licencia otorgada por la empresa editora. Queda prohibida la reproducción pública de este informe, en todo o en parte, por cualquier medio, sin permiso expreso y por escrito de la empresa editora.

PVP: 25€



5 PRESENTACIÓN

En permanente adaptación a las necesidades operativas

7 INTRODUCCIÓN

Medios blindado/acorazados: Un valor en alza

12 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La evolución en las tres últimas décadas

23 CARROS DE COMBATE:

■ Programa *Leopardo 2E / Leopard 2A4*

Carro de Recuperación *Büffel* / Carro de Zapadores *Kodiak* / Carro de Zapadores y Vehículo Lanzapuentes / Carro Multipropósito

■ Programa *VRC-105 Centauro*

33 VEHÍCULOS ACORAZADOS DE CADENAS

■ Familia *Pizarro*

■ Familia *M113*

Versiones originales *M-113 A1/A2/A3 / M113 A2+/A3* (Expal / Sabiex) / Opciones de OMI / *Armored Infantry Fighting Vehicle / Mobile Tactical Vehicle Light* / Transporte de Personal Protegido / *M113AS4*

45 VEHÍCULOS ACORAZADOS DE RUEDAS

■ Familia *BMR/VEC*

■ Programa *VBR 8x8*

GTK / PWV Boxer / Vehículo Blindado Medio *VBM - Freccia* / Vehículo Acorazado Modular *AMV* / Vehículo Blindado de Combate de Infantería *VBCI* / Las familias *Piraña* de General Dynamics / *NTGS Toro / KMDB BTR-4* / Plataforma Táctica Modular Acorazada *SEP*

■ Los *MRAP* españoles

LMV Lince / RG-31 Mk5E

■ *VBR-Ligero*

VAMTAC S3 / Bushmaster / Sherpa

63 ARTILLERÍA ATP

PzH 2000 Taurus / K9 Thunder / Donar / G6 / Zuzana / Caesar

72 SISTEMAS EMBARCADOS Y DE APOYO

■ *VERT 4x4*

■ Estaciones de armas

■ Torres

■ Sistemas de morteros

■ Protección activa y pasiva

■ Simulación

98 ÍNDICE DE SIGLAS



VAMTAC Blindado

Nuevas versiones con mayor protección



Tipos

BN-1 BN-2 BN-3

Protección

STANAG 4569 niveles 1, 2 ó 3

Supervivencia

=

Movilidad

+

Protección



www.urovesa.com

La Movilidad de VAMTAC con la Máxima Protección

presentación



Hélène Gicquel/RED

En permanente adaptación a las necesidades operativas

Muy variadas circunstancias, entre ellas la creciente participación de unidades españolas en misiones en el exterior y el surgimiento de nuevas amenazas, han determinado una constante y profunda evolución de las Fuerzas Armadas en las últimas décadas. La necesidad de adaptación para dar respuesta a los nuevos escenarios y amenazas determina una rápida evolución de los medios. Dada su importancia dentro de los Ejércitos, los de tipo acorazado y mecanizado han sido, y serán en el futuro, de los más afectados en estos procesos de cambio y permanente actualización.

En el escenario económico adverso imperante, algunos programas, como los de adquisición de vehículos MRAP, o el de elección de un nuevo blindado 8x8 serán de los pocos programas que imperativamente continuarán adelante casi con total seguridad. De cara al medio plazo, ya se ha anunciado que deberán afrontarse sin falta otros proyectos, como la adquisición de morteros sobre vehículo.

El presente **Perfiles IDS** dedicado a los medios acorazados y blindados españoles, especialmente los del Ejército de Tierra, efectúa un repaso a su historia durante las tres últimas décadas. Posteriormente estudia el estado de los principales programas actualmente en desarrollo, así como los que, en principio, deberían ponerse en marcha en los próximos años, tratando pormenorizadamente cada una de las principales opciones para dichos programas.

Como es distintivo de esta colección, **Perfiles IDS/ Presente y futuro de los medios acorazados españoles** incluye en formato de fichas la referencia de cada uno de los vehículos analizados. Para su mejor estudio, los divide a lo largo de toda la publicación en los siguientes grandes apartados, con expectativas de programas de futuro:

■ **Carros de combate:** Donde es analizada la actualización del *Leopardo 2E*; la posible transformación de los *Leopard 2A4* a *Leopardo 2E* y versiones especiales (carros de recuperación, de zapadores y lanzapuentes); y la puesta al día de los *Centauro*.

■ **Vehículos acorazados de cadenas:** Actualización de los *Pizarro* de la 1ª Fase, y modernización de toda la familia a medio o largo plazo; y puesta al día de la familia *M113*.

■ **Vehículos acorazados de ruedas:** El programa del Vehículo Blindado de Ruedas *VBR 8x8* será el más importante del Ejército español durante los próximos años. Junto a ello, continúa el mantenimiento y eventuales modernizaciones de los *BMR*, así como los programas de adquisición de vehículos *MRAP* y de potencial selección de otros vehículos 4x4 blindados, tanto para el Ejército de Tierra como para la Infantería de Marina y el Ejército del Aire.

■ **Piezas ATP:** Los actuales obuses ya están llegando al límite de sus posibilidades, por lo que tendrán que ser sustituidos en los próximos años. En consecuencia, lo más rentable sería la adquisición de una pieza sobre orugas para las Brigadas Pesadas y de otra sobre ruedas para las Unidades Medias.

Perfiles IDS/ Presente y futuro de los medios acorazados españoles se completa con una amplia referencia a los distintos tipos de sistemas embarcados y de apoyo que pueden equipar a las diferentes plataformas, con especial atención a sistemas de armas, como morteros y torretas; vetrónica; equipos auxiliares y simulación.

Esta obra es el resultado de una exhaustiva labor de recopilación y análisis de datos desarrollada por **Francisco P. Fernández Mateos**, Coronel de Caballería, quien une a su dilatada experiencia profesional una reconocida trayectoria como escritor sobre medios acorazados. ■ IDS

La mejor alianza
La mejor solución
La mejor respuesta

VBR SEGURO DE VIDA

El que mejor se adapta al Programa español

Una compañía



nexTER
SYSTEMS



Medios blindado/ acorazados: Un valor en alza

En las últimas décadas, los numerosos acontecimientos políticos (entrada en la OTAN, desaparición del Pacto de Varsovia, rechazo social del servicio militar obligatorio, plena profesionalización de la tropa, realización de misiones en el extranjero, etc) ha propiciado, al igual que en el resto de países de nuestro entorno, una continua reducción de unidades que, obviamente, ha influido en los materiales mantenidos en servicio. Por supuesto, los medios acorazados y mecanizados han sido, y serán en el futuro, de los más afectados, dada la importancia que tienen dentro de la estructura general del Ejército.

introducción

POR otra parte, las lecciones aprendidas de los últimos conflictos, especialmente Irak, Afganistán y Líbano, están obligando a estudiar importantes modificaciones en los métodos y procedimientos de empleo de las fuerzas, revalorizados frente a las doctrinas, ya que el llamado enemigo asimétrico se caracteriza por su continua evolución, adaptándose muy rápidamente a las diferentes situaciones.

Además, dado que buena parte de las operaciones se desarrollan en zonas urbanas, con la gran variedad de situaciones que ello acarrea (existencia de población civil, funcionamiento de organizaciones gubernamentales o no, trabajos de reconstrucción, escasa o nula aceptación de bajas en las sociedades occidentales, necesidad de disminuir los daños colaterales, seguimiento de los medios de comunicación, etc), obliga a que una misma unidad esté perfectamente preparada para llevar a cabo acciones muy diversas (ofensivas, defensivas, apoyo a la población, estabilización, etc). Pero, este hecho que a primera vista parece sencillo, a la hora de la verdad es realmente complejo, pues afecta tanto a la instrucción y adiestramiento de las fuerzas, como a su organización, dotación de materiales y, por supuesto, a la mentalización de su personal.

Organización

El Real Decreto 416 de 11 de abril de 2006, que estableció la organización y el despliegue de los tres Ejércitos más la nueva Unidad Militar de Emergencias, decía: "En las dos últimas décadas se ha producido un cambio sustancial en el ámbito de la seguridad y la defensa... Las Fuerzas Armadas tienen una participación cada vez mayor en misiones de prevención de conflictos y gestión de crisis, operaciones de mantenimiento de la paz, respuesta a desastres, ayuda humanitaria, reconstrucción de países, apoyo a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad... Estas nuevas misiones influyen decisivamente



en el diseño de las estructuras de seguridad y defensa de las organizaciones internacionales a las que pertenecemos y muy particularmente en el de las Fuerzas Armadas aliadas y españolas que deben dotarse de unas nuevas capacidades militares, una preparación y una forma de actuación que les permitan hacer frente a la nueva situación. En consecuencia, durante el proceso de transformación se reestructurarán y redimensionarán las fuerzas actuales; se potenciarán sus capacidades militares desde una decidida apuesta por las tecnologías más avanzadas... La nueva Fuerza Terrestre tiene

un marcado carácter de proyección y potencia las unidades ligeras con amplia movilidad táctica..."

En el artículo 6, señalaba que la Fuerza del Ejército de Tierra estará compuesta por un Cuartel General Terrestre de Alta Disponibilidad, una Fuerza Terrestre, un Mando de Canarias y una Fuerza Logística Operativa. Centrándonos en la Fuerza Terrestre, aunque contemplando las modificaciones introducidas por la OM 3771/08 de 10 de diciembre de 2008, podemos afirmar que tendrá el siguiente despliegue:

LOS MEDIOS BLINDADOS SOBRE CADENA Y RUEDA COBRARÁN UNA IMPORTANCIA CRECIENTE EN LAS FUTURAS UNIDADES DEL EJÉRCITO.

EN UN PLAZO NO DEMASIADO LARGO, EL EJÉRCITO DE TIERRA TENDRÁ QUE ESTAR CONSTITUIDO FUNDAMENTALMENTE POR UNIDADES QUE, DE HECHO, SERÁN PESADAS O MEDIAS

LAS MISIONES Y DESPLIEGUES PREVISTOS EXIGIRÁN NUEVOS MEDIOS Y LA SUSTITUCIÓN O MODERNIZACIÓN DE LOS EXISTENTES.





LAS OPERACIONES DE IMPORTANCIA EXIGEN EL EMPLEO DE FUERZAS BLINDADAS Y ACORAZADAS.

■ **Cuartel General.**

■ **Fuerzas Ligeras:** Cuatro Brigadas de Infantería Ligeras (BRIL V y VII, BRILEG II, y BRIPAC VI) y una Jefatura de Tropas de Montaña. Tanto la BRILEG como la BRIL VII contarán con un Grupo de Reconocimiento (GRECO). (El GRECOLEG II se constituyó en 2008 y el GRECO VII se organizó a finales de 2009).

■ **Fuerzas Pesadas:** Dos Brigadas Me-

canizadas (BRIMZ X y XI), una Brigada Acorazada (BRIAC XII), una Brigada de Caballería (BRC II) y un Regimiento de Caballería de Reconocimiento, creado sobre la base del RCLAC *Farnesio* 12.

■ **Comandancia General de Baleares.**
 ■ **Comandancias Generales de Ceuta y Melilla,** cada una de las cuales integra un Regimiento de Caballería Acorazado (RCAC).

■ **Otras Unidades de la Fuerza Terrestre:** Brigada de Transmisiones (BRI-TRANS), Fuerzas Aeromóviles del ET (FA-MET), Mando de Artillería de Campaña (MACA), Mando de Artillería Antiaérea (MAAA), Mando de Ingenieros (MING), Mando de Operaciones Especiales (MOE) y otras pequeñas unidades.

Medios según unidades

Recuérdese que la terminología militar española diferencia entre unidades acorazadas, mecanizadas, ligero acorazadas y de reconocimiento. Las dos primeras pueden incluir carros y blindados sobre orugas, pero con preponderancia de los primeros o los segundos, respectivamente. Por su parte, las ligero acorazadas y las de reconocimiento, son unidades de Caballería dotadas exclusivamente de carros ligeros y blindados sobre ruedas.

En la relación expuesta, vemos que, aparte de las Fuerzas Pesadas, la BRILEG II



Hélène Gicquel/RED

LA FUERZA DEBE ADIESTRARSE PERMANENTEMENTE CON LOS MEDIOS QUE EMPLEARÁ EN OPERACIONES.

(dotada de gran cantidad de BMR y que tiene una organización más propia de una Brigada Media que de una Ligera), los dos GRECO de las Brigadas Ligeras, y los RCAC de Ceuta y Melilla cuentan con medios blindados. Además, algunas unidades de Transmisiones, Ingenieros, Artillería de Campaña y Antiaérea e, incluso de la Jefatura de Tropas de Montaña, integran diferentes vehículos sobre plataformas acorazadas (versiones del *M-113* y BMR, piezas ATP, TOM, etc). Por si esto fuera poco, en los próximos años, conforme entre en servicio el futuro *VBR 8x8*, la idea es que la mayoría de las BRIL, se transformen definitivamente en Unidades Medias, con lo que una parte muy importante de las Fuerzas del ET estarán dotadas de blindados en sus diferentes categorías, lo cual influirá muy positivamente en las capacidades militares citadas en el Real Decreto 416. De hecho, desde que comenzaron las denominadas misiones de paz, todas las unidades se han visto obligadas a manejar vehículos de la familia BMR, a los que se unió recientemente el *LMV* y el *RG-31*.

Desde nuestro punto de vista, el citado Real Decreto ha sido el punto de partida de la transformación definitiva del Ejército que, dada su limitada entidad, en un plazo no demasiado largo, tendrá que estar constituido en su mayor parte por Unidades Pesadas y Medias. Por más que muchos defiendan el mantenimiento de las unidades Ligeras (a menudo, el concepto de "ligeras" se confunde con el de "baratas"), la experiencia nos demuestra que, con algunas excepciones centradas

tender hacia la utilización de unidades de tipo medio, con independencia de la denominación que les demos.

No debemos olvidar que para que las unidades sean capaces de afrontar los futuros retos con eficacia, llevando a cabo operaciones de toda índole, deberán estar perfectamente adiestradas e instruidas, desde tiempos de paz, con los mismos medios que empleen en las operaciones, sobre todo teniendo en cuenta el grado de complejidad y sofisticación que están alcanzando los nuevos materiales. Cada día es menos viable (y recomendable) la solución de hacer un período de instrucción intensivo

antes de iniciar una operación, siendo imprescindible que todo el personal de la unidad posea unos amplios conocimientos, especialmente en todo lo relativo al empleo de los medios blindados. Para ello, habrá que hacer grandes inversiones para mejorar las infraestructuras y las ayudas a la instrucción (campos de tiro y maniobras, municiones de ejercicio, polígonos de combate en poblaciones, simuladores de todo tipo, etc). ■ IDS

UNA PARTE MUY IMPORTANTE DE LAS FUERZAS DEL EJÉRCITO ESTARÁN DOTADAS DE BLINDADOS EN SUS DIFERENTES CATEGORÍAS

básicamente en la consecución de objetivos limitados, por parte de pequeñas unidades de operaciones especiales o paracaidistas, principalmente, todas las operaciones de cierta importancia exigen el empleo de fuerzas dotadas de medios blindados y, a ser posible, acorazados. Otra cosa es que la situación política de cada momento aconseje el uso de un tipo determinado de unidades; sin embargo, es indudable que, como mínimo, hay que

Tecnología sin límites

Sistemas de última generación aplicados a misiones de Tierra y Aire

Navantia Sistemas FABA

La evolución en las tres últimas décadas

Hace 30 años, el Ejército español estaba constituido, según la reorganización de 1965, por dos tipos de fuerzas cuya organización y misiones eran totalmente distintas: Las de Intervención Inmediata y las de Defensa Operativa del Territorio. Mientras que las primeras habían sido creadas con las miras puestas en la guerra convencional y NBQ (Atómica, Biológica y Química), como se decía entonces, las segundas fueron especializadas en la defensa del territorio nacional ante posibles acciones enemigas, destacando especialmente la guerra subversiva y la de guerrillas.

Desde entonces se han vivido épocas muy diversas, sucediéndose los planes de modernización (META, RETO, RETO 2 y NORTE.) que afectaron profundamente a la organización general del Ejército y que, supusieron una drástica disminución de efectivos y la desaparición de numerosas unidades. Por consiguiente, los medios acorazados fueron reducidos en cantidades importantes, si bien es cierto que su calidad también mejoró ostensiblemente.

Para una más clara exposición, dividiremos la evolución de los medios en los apartados de: carros de combate; vehículos acorazados de cadenas; y vehículos acorazados de ruedas. En esta revisión histórica tratamos fundamentalmente los medios del Ejército de Tierra; la Infantería de Marina, por sus características específicas, ha empleado

algunos sistemas totalmente distintos (*LVT 4*, *AA7V*, *Scorpion* norteamericano y británico, *BLR*, *Piraña III*, etc).

Del M-41 al Leopard

A mediados de los 70, el ET operaba básicamente unos 390 *M-47* que había recibido de ayuda americana, a los que se añadieron después 164 *M-48/M-48 A1*, adquiridos directamente ante las limitaciones impuestas por el tratado con los EE.UU. para el uso de los primeros. Además, había 180 carros ligeros *M-41A1* y *M-41A3*, parte de los cuales fueron comprados a un chatarrero alemán en 1970, por lo que su operatividad dejaba mucho que desear.

Las deficientes condiciones de todos los carros así como la necesidad de poderlos utilizar sin restricciones en el Sahara, aceleró la decisión de adquirir un nuevo

modelo, en estudio desde mediados de los 60. Seleccionado inicialmente el *Leopard 1* alemán, la negativa de los británicos a proporcionar el cañón *L7A3* de 105/51 mm, inclinó la balanza a favor del *AMX-30* francés. Este sería el primer carro fabricado en España tras la guerra civil (*AMX-30E*). El programa incluyó 299 vehículos, de los que 280 fueron construidos, entre 1974 y 1983, en la factoría de Las Canteras (Alcalá de Guadaíra - Sevilla) de la Empresa Nacional Santa Bárbara; los primeros 19 llegaron directamente desde Francia, en 1970, para dotar a la compañía *Bakali* del Tercio Sahariano *D. Juan de Austria*, III de La Legión (18) y al Centro de Formación Profesional de Carabanchel (un carro).

La necesidad de alargar la vida operativa de los vehículos de procedencia norteamericana, dio lugar a varios proyectos



Sergio Echeverría



Sergio Echeverría



ARRIBA EL M-113, PIEZA CLAVE DE LAS FUERZAS MECANIZADAS ESPAÑOLAS; EL VEC, IZQUIERDA, HA SIDO EJEMPLO DE UN GRAN DESARROLLO NACIONAL; ABAJO IZQUIERDA, LOS M-60 LLEGADOS CON EL TRATADO FACE QUE PERMITIERON LA RETIRADA DE LOS M-47; ABAJO EL ATP M-110 A2, DEL QUE QUEDA ALGUNA PIEZA EN RESERVA PERO YA TOTALMENTE DESFASADO.



antecedentes históricos

ESPAÑA HA EMPLEADO CARROS M-41, M-47, M-48, M-60 Y AMX-30 DE MUY DIVERSAS PROCEDENCIAS Y CON DISTINTAS MODIFICACIONES, DE LOS QUE HAN DERIVADO OTROS VEHÍCULOS

de actualización que llevó a cabo la empresa Chrysler España (a finales de los 70 convertida en Talbot y posteriormente en Peugeot España; la sección de productos especiales se vendería más tarde al grupo SPA, declarado en quiebra a finales de 2007).

Los M-47 fueron modernizados a las versiones E1 -con motor diesel AVDS-1790-2D y transmisión automática Allison CD-850-6A- y E2 -46 ejemplares realizados en 1983, que incorporaron un cañón Rheinmetall RH-105-30 de 105 mm y otras mejoras en el sistema de puntería como un visor nocturno pasivo IL-. Terminado el programa inicial, en 1979, les llegó el turno a los M-48 y M-48A1, que sufrieron

una transformación mucho más profunda, ya que, además del grupo motriz diesel, recibieron un cañón M-68 de procedencia israelí. Curiosamente, era la versión norteamericana del cañón británico que impidió la compra del Leopard-1; más curioso aún es que España no mantenía entonces relaciones diplomáticas con Israel y los cañones llegaron al puerto de Barcelona como "material agrícola", lo que ocasionó un importante enfrentamiento entre el Ministerio de Defensa y el de Asuntos Exteriores, ajeno totalmente a la operación. Los carros recibieron también un sistema de puntería y tiro modernizado (accionamiento hidráulico de la torre y cañón, visión nocturna de infrarrojos activos, telémetro de coinci-

dencia, etc), dando lugar a la versión ASE. Unos años después, en 1983, recibieron una dirección de tiro digital Hughes Mk VII con visión nocturna pasiva IL (M-48 ASE1). Sin lugar a dudas, fue el mejor y más fiable de todos los carros del parque español, durante más de una década.

Empleando chasis de M-47 modificados, Talbot y Gamesa construyeron diversos prototipos de carros lanzapuentes (uno con puente de tijera y otro deslizante), de ingenieros y de recuperación. Sin embargo, la recepción de los M-60 al aplicarse el Tratado de Reducción de Armas Convencionales en Europa (FACE), aconsejó realizar los carros de zapadores y lanzapuentes sobre barcasas de estos

últimos. En consecuencia, sólo salieron de las cadenas de montaje algo más de 20 carros de recuperación M-47ER2 (Talbot) y M-47ER3 (Gamesa), muchos de los cuales aún permanecen en servicio a falta de otro modelo más adecuado. No obstante estos vehículos demostraron ser incapaces de remolcar a los Leopard por lo que, durante años, sólo han servido para funciones secundarias en las unidades dotadas con ese carro, aunque han desarrollado una buena labor en las que han dispuesto de vehículos menos pesados como los M-60.

Los M-41 y los AMX-30

En lo referente al M-41 fueron probados varios carros ligeros con diferentes modificaciones propuestas por Talbot, General Motors y CAF, con motorizaciones diesel. La oferta de esta última montaba un cañón israelí HVMS de 60 mm de alta velocidad. La firma belga Cockerill ofreció por su parte un modelo con cañón de 90 mm. Talbot construyó además un cazacarros denominado M-41E Cazador que montaba una torre TUA (Tow Under Armor); incluso propuso otras opciones también para misiles Tow y para Hot. Finalmente no fue aceptada ninguna de las ofertas, siendo retirados del servicio todos los M-41 en 1988.

A mediados de 1979, cuando sólo había terminado la primera fase de fabricación de los AMX-30, ya había quedado patente que su, tristemente famoso, embrague Gravina era un foco permanente de problemas. En consecuencia, comenzaron a estudiarse diversos proyectos de modificación. Anecdóticamente, citaremos que uno de ellos consistía en montar la torre del AMX-30 sobre una barcaza de Leopard-1, adquiriéndose un ejemplar que aún se utiliza en la factoría de Las Canteras como tractor de remolque. El primero proyecto que cuajó en un prototipo, conocido como "el niño", fue desarrollado en la Talbot por el simple procedimiento de alargar la barcaza y montar el grupo motriz de las series M-47/48. Más tarde, se vería la necesidad de que el proyecto fuera integral y afectara a todo el conjunto, por lo que el programa definitivo, que recibió la luz verde a finales de los 80, incluyó mejoras en todos los sistemas.



A MEDIADOS DE LOS 70 GRAN PARTE DE LOS CARROS ESPAÑOLES ERAN M-47 DE AYUDA AMERICANA.

A principios de los 90, la ENSB comenzó a transformar 150 vehículos a la versión modernizada EM2, que incluía un motor MTU-Bazán MB 833 Ka-501 de 850 cv, transmisión automática ZF LSG-3000, dirección de tiro automática Hughes Mk IX A/D, visión nocturna pasiva IL para conducción y cámara térmica para el

tiro, etc. Aunque los primeros ejemplares fueron entregados a los Batallones de Carros de Infantería, a partir de 1992 pasaron íntegramente a dotar las dos Brigadas de Caballería, la ya extinta Jarama I y la Castillejos II (101), además de las diferentes Academias. Paralelamente, un lote de 60 carros fue sometido, en el Parque Central de Mantenimiento de Sistemas Acorazados nº 1, a un programa de reconstrucción, dando lugar a la variante ER1 que fue entregada a la Brigada Jarama y que sólo recibió como mejora una transmisión automática Allison CD-850-6A. Todos estos carros fueron dados de baja definitivamente a partir de 2004, al comenzarse a recibir los primeros VRC-105 Centauro en la Brigada Castillejos. A título meramente anecdótico, citaremos que durante varios meses de ese mismo año, se estuvo trabajando intensamente para poner operativos unos 45-50 ejemplares que habían sido ofrecidos al Ejército colombiano, aunque el cambio de Gobierno dio al traste con la idea que, dicho sea de paso, era poco viable dado el lamentable estado de los vehículos.



CARRO DE ZAPADORES ALACRÁN.

Por último, recordaremos que llegó a aprobarse la instalación de coraza reactiva SABBLIR (SANTA BÁRBARA BLINDAJE REACTIVO) en los carros de la Brigada

"COMPROMETIDOS CON EL FUTURO"

EXPERIENCIAS EN MEDIOS ACORAZADOS Y VEHÍCULOS MILITARES

- MANTENIMIENTO 4º ESCALÓN DEL BMR Y ACTUALIZACIÓN AL BMR M1A
- SUMINISTRO DE REPUESTOS HIDRÁULICOS E IMPLEMENTOS DE LOS M60 CZ "Alacrán"
- MANTENIMIENTO 3º Y 4º ESCALÓN DE LAS CABEZAS TRACTORAS KYNOS, GONDOLA TRAYLONA GP6CHS13T 70 Tm Y REMOLQUE VEMPAR SPA 20 Tm
- FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE REMOLQUES VEMPAR RVTQ-100 Y RVLQ-100
- TRANSFORMACIÓN DE LAS AMBULANCIAS IVECO FLT-2
- FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LOS VEHÍCULOS ESPECIALES AEROLANZABLES Q-150D 4x4
- TAREAS DE 3º Y 4º ESCALÓN DE TODO TIPO DE VEHÍCULOS URO
- ADQUISICIÓN DE REPUESTOS PARA VEHÍCULO ANÍBAL 4x4

OTRAS LÍNEAS DE ACTIVIDAD

MEDIO AMBIENTE
RIESGOS TECNOLÓGICOS NRBO Y SOLUCIONES METEOROLÓGICAS

PROYECTOS Y SISTEMAS
SISTEMAS LOGÍSTICOS DE TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO, GRUPOS DE ENERGÍA, TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUA Y PROYECTOS ESPECIALES

AGE Y VEHÍCULOS ESPECIALES
EQUIPOS DE APOYO DE TIERRA PARA AVIACIÓN "REMOLCADORES, TRANSFERIDORES DE CARGA, GPU's, BARREDORAS DE PISTA, TALLERES, ETC. Y VEHÍCULOS TÁCTICOS DE ALTA MOVILIDAD"

Castillejos e, incluso, fueron construidos dos prototipos; pero, finalmente, esa opción fue abandonada.

En 1992, la firma del tratado FACE permitió la llegada de carros M-60 norteamericanos por lo que, como ya hemos dicho, los M-47 fueron retirados del servicio y destruidos entre ese año y 1994, con la excepción de los transformados en carros de recuperación y unos cuantos dedicados a ornamentación y museo. En total, recibimos 294 M-60 en las versiones A1 (50) y A3 (244), los primeros de los cuales sirvieron de base para la realización de 12 vehículos lanzapuentes VLPD 26/70 E Lanzador y 38 carros de zapadores CZ 10/25 E Alacrán, transformados entre los años 1997 y 2000 por la firma Peugeot España. Los restantes vehículos, que habían pasado varios años a la intemperie sin ningún mantenimiento, tuvieron que someterse a una completa revisión y actualización que incluyó la modificación



EL AMX-30, FUE EL PRIMER CARRO FABRICADO EN ESPAÑA DESDE LA GUERRA CIVIL.

de la dirección de tiro, hasta alcanzar el nivel del M-60 A3 TTS con cámara térmica en el caso de los carros que aún no lo eran. A partir de 1996 se produjo la incorporación de 108 carros Leopard 2A4 alquilados al Ejército alemán. Fueron distribuidos entre las dos Brigadas Me-

canizadas y las Academias, significando un importante refuerzo para el parque acorazado, hasta la incorporación de los nuevos Leopard 2E españoles.

En 1998, la aprobación del programa Coraza 2000 abrió nuevas perspectivas

para el futuro pues contemplaba que, en un plazo aproximado de 10 años, el parque de carros quedaría reducido a dos modelos: El M-60 A3TTS y el Leopard 2A5 (más tarde fue seleccionada la variante A6), del que serían construidos 219 ejemplares, entre los años 1999 y 2007, para dotar a las Academias de Infantería y Caballería, y a las unidades de la División Mecanizada Brunete. También se estudió la posible construcción de otros 101 vehículos para la Brigada de Caballería Castillejos II, en una segunda fase; más tarde se pensó que esos carros podrían ser los Leopard 2A4, si definitivamente pasaban a ser propiedad del Ejército español. Por supuesto, esa intención fue abandonada al decidirse la adquisición de los Centauro.

Actualmente, el único carro ligero en servicio es el Centauro 8x8, oficialmente denominado VRC-105 o Vehículo de Reconocimiento y Combate con cañón de 105 mm. Los primeros 22 ejemplares (2 para la Academia de Caballería y 20 para el Regimiento de Caballería Ligero Lusitania) comenzaron a llegar en octubre de 2000. Posteriormente, fue adquirido un segundo lote de 62 carros para los Regimientos de Caballería Ligeros Acorazados España y Numancia de la Brigada Castillejos, cuya entrega se llevó a cabo entre julio de 2004 y diciembre de 2006.

La larga vida del TOA y los ATP

Al comienzo de la época tratada, llegaron los primeros Transportes Oruga Acorazados (TOA) M-113 que, en diferentes versiones, alcanzaron la cifra de 1.100 ejemplares los primeros de los cuales eran del modelo original con motor de gasolina y el resto de las variantes A1 y A2. Por aplicación del tratado FACE esa cifra aumentó luego hasta pasar de los 1.300.

Fiable y seguro como pocos, el M-113 es, sin ningún género de dudas, uno de los mejores blindados jamás construidos, manteniéndose operativo en numerosos Ejércitos de todo el mundo, incluido el

norteamericano. El caso español no es una excepción ya que el TOA ha sido la pieza clave de las fuerzas mecanizadas durante tres largas décadas. De hecho, a pesar de que es un vehículo obsoleto en muchos aspectos, sus numerosas variantes (lanzamisiles Tow y Milan, porta-morteros de 81 y 120 mm, transmisiones, puesto de mando M-577, observación de artillería, recuperación y reparaciones, ambulancia, carga y municionamiento M-548, siembraminas SEM-11, combate de zapadores VCZ...), muchas de las cuales fueron de-

Sin embargo, terminada la primera, en estos momentos se está a la espera de comenzar la fabricación de la segunda, no estando prevista la realización de la tercera.

En Artillería, los obuses ATP M-44 permanecieron en activo hasta mediados de los 80, con la entrada en vigor del plan META, a pesar de que estaban totalmente desfasados. De hecho, utilizaban una pieza de 155/23 mm en casamata, con un sector de tiro horizontal limitado a 60° y un alcance máximo de 14.900 metros.



EL ET DISPONE DE 96 PIEZAS ATP M-109 A5E, QUE TENDRÁN QUE SER SUSTITUIDAS EN BREVE.

sarrolladas en España, todavía cumplen inestimables servicios, dado que aún no están disponibles las correspondientes a la familia Pizarro y de hecho, la mayoría de versiones no está previsto que sean sustituidas por otras sobre este último chasis.

El programa original del VC/C Pizarro incluía la fabricación de 366 Vehículos de Combate de Infantería/Caballería y 97 de puesto de mando o VCPC, distribuidos en tres fases que deberían finalizar en 2009.

Por su parte, los M-108 de 105 mm, aunque tampoco estaban a la altura de las circunstancias, se mantuvieron operativos hasta la siguiente década, cuando la llegada de los M-110 A2 cedidos por el Ejército norteamericano, de acuerdo con el tratado FACE, hizo innecesario su empleo. El M-108 era muy similar al M-109, del que sólo se diferenciaba en el armamento principal cuyo alcance máximo era de 11.500 metros. En total llegaron a estar operativos 48 vehículos

EL TOA M-113 HA SIDO UNO DE LOS VEHÍCULOS MÁS POPULARES Y EFICACES EN EL EJÉRCITO DURANTE LAS ÚLTIMAS TRES DÉCADAS; MÁS DE 1.300 EN MÚLTIPLES VERSIONES SIGUEN EN SERVICIO



DISTRIBUIDOR PARA ESPAÑA DE MOTORES Y CAJAS DE CAMBIO PARA APLICACIONES MILITARES

Mantenimiento y reparación de Sistemas de Propulsión de vehículos militares blindados de ruedas y cadenas



Departamento de Ingeniería de Ventas para estudio de prototipos según especificaciones del cliente.

Suministro de repuestos para las Fuerzas Armadas



Banco de pruebas de motores, puentes y cajas de cambio para vehículos militares de ruedas y cadenas.



CASLI, S.A.
Copérnico, 28 - 28823 Coslada (Madrid)
Tfno.: 91 673 70 12 / Fax: 91 673 74 12
www.casli.es





LAS ÚNICAS PIEZAS ATP ANTIAÉREAS DISPONIBLES SON LAS ROLAND INSTALADAS SOBRE CHASIS AMX-30.

En la actualidad, la Artillería ATP dispone de 94 obuses *M-109* de 155 mm y 64 cañones-obuses *M-110 A2* de 203 mm. Los primeros, eran inicialmente del modelo básico de 155/23 mm y del *A1* de 155/32 mm, siendo modernizados a la versión *A5E* con una nueva pieza de 155/39 mm. Dado que no cumple con las especificaciones mínimas exigibles a una pieza moderna (dirección de tiro, navegador, alcance eficaz, cargador automático, municiones de gran alcance, etc), cada vez es más urgente la adquisición de un nuevo modelo de última generación, para el que existen numerosas posibilidades.

El *M-110 A2* de 203/40,5 mm, cuyo diseño data de principios de los 60, hace años que causó baja en los principales Ejércitos que lo consideraban obsoleto. Por su parte, la Artillería española, aunque más recientemente, hizo lo mismo con la mayor parte de los ejemplares, manteniendo el resto en reserva. Como dato curioso, mencionar que doce de estas piezas habían sido realizadas en el Parque Central de Mantenimiento de Sistemas Acorazados nº 2 de Segovia, a partir de otros tantos cañones ATP *M-107* de 175 mm que habían llegado dentro del programa de ayuda americana.

Los únicos antiaéreos ATP existentes son los 18 *Roland* que, aparte de haberse quedado bastante anticuados, van instalados sobre chasis *AMX-30*, por lo que su mantenimiento es cada vez menos rentable, ya que son los únicos vehículos de esa familia que quedan operativos. Por consiguiente, habría que estudiar la inmediata sustitución de estas piezas, aunque parece ser que con la adquisición de los lanzamisiles *NASAM* esa posibilidad no se considera necesaria.

Dentro de los vehículos de cadena sólo nos queda citar la variante blindada de los Tractores Oruga de Montaña (*Bv 206S*), adquiridos para reforzar la Brigada de Cazadores de Montaña Aragón, ahora reducida a Jefatura de Tropas de Montaña. También habría que incluir un corto número de lanzapuentes de tijera *M-60 AVLB* y vehículos de recuperación *M-578* (sobre chasis del *M-110 ATP*), aunque la verdad es que dada su reducida cantidad y deficiente estado no vale la pena considerarlos.

Los años del BMR y el VEC

Por lo que respecta a los vehículos sobre rueda, tras prestar servicio inicialmente en los Grupos Ligeros Saharianos de La Legión,

el uso de los auto-ametralladoras *AML* fue extendido al resto de Grupos Ligeros de Caballería, los 9 pertenecientes a las Fuerzas DOT, así como a los Regimientos Acorazados de Ceuta y Melilla (*Montesa 3* y *Alcántara 10*). En total, llegaron a estar operativos unos 100 ejemplares con la torre H-90, armados con un cañón de 90 mm y una ametralladora de 7,62 mm, y 80 con la HE-60 que incluía un mortero de 60 mm y dos ametralladoras. Todos estos blindados, que tenían el mismo problema de mantenimiento que el *AMX-30* con el embrague *Gravina*, fueron dados de baja en 1986, acoplándose las torres H-90 sobre los novedosos Vehículos de Exploración de Caballería VEC, que en aquellos años estaban en plena fase de producción.

En 1976, como complemento de los *AML*, los Regimientos *Montesa* y *Alcántara* recibieron 3 transportes acorazados *M-3 VTT Búfalo* de su misma familia que, dos años más tarde, fueron entregados al Grupo Ligero DOT VI de Vitoria, terminando finalmente en poder de la Guardia Civil.

Sin lugar a dudas, la familia del Blindado Medio de Ruedas *BMR-600* 6x6, ha sido la estrella indiscutible de este apartado, que ha acaparado en su casi totalidad.

DESARROLLADOS EN LOS AÑOS 70, EL BMR Y SU VERSIÓN DE CABALLERÍA VEC HAN SIDO PRACTICAMENTE LOS ÚNICOS VEHÍCULOS ACORAZADOS SOBRE RUEDA EN SERVICIO HASTA HOY

En realidad, con la excepción de los *AML* citados, los diversos componentes de la familia (transporte de personal con ametralladora de 12'70 mm en torreta TC-3 ó lanzagranadas *LAG-40*, lanzamisiles *Milan* y *Tow*, porta-morteros de 81 y 120 mm, ambulancia, puesto de mando, quitanieves, recuperación, transmisiones, de combate de zapadores, reconocimiento NBQ, desactivación de explosivos y, por supuesto, los *VEC* con cañón de 20, 25 y 90 mm), han sido en este período los únicos blindados de ruedas del Ejército español, habiendo conseguido un merecido prestigio en todas las misiones en las que han participado (Bosnia, Kosovo, Irak...). Además, es obligado citar que, en distintas versiones, fueron adquiridos por

con una ametralladora MG de 7,62 mm, porta-personal con torre *Toucan-I* con cañón de 20 mm, porta-mortero de 81 mm y tractor de mortero de 120 mm). Paralelamente, comenzó el desarrollo de un modelo específico para la Caballería que cuajó en el *Pegaso 3562 VEC*, del que fueron entregados 4 vehículos a la Academia de Caballería en 1980 para la realización de pruebas y estudio de diferentes torres (Cockerill con una pieza de 90 mm, Rheinmetall con cañón automático de 20 mm y Oto-Melara con armas de 20 y 25 mm.). Inicialmente, fue seleccionada la Oto-Melara con cañón de 20 mm y se compraron 4, cifra ampliada posteriormente hasta las 32 necesarias para dotar a dos escuadrones;

A pesar de que actualmente está obsoleto en diversos aspectos, especialmente la protección, considero de justicia recordar que, en sus inicios, fue un vehículo realmente innovador, siendo el primer modelo que integró la suspensión hidroneumática McPherson y el sistema de contravirado de las ruedas traseras, posteriormente adoptados por otros muchos blindados, al tiempo que disponía de una torreta que cabe considerar como antecesora de las actuales estaciones de armas con control remoto (RWS).

Aunque sólo sea por simple curiosidad, citaremos que, en los años 70/80, se probaron varios vehículos acorazados 4x4, de los que sólo fue construido en serie el



LOS AML, (IZDA.) ESTUVIERON EN SERVICIO HASTA 1986. LA FAMILIA BMR/VEC, (DCHA.) LLEGA AHORA AL FINAL DE SU VIDA OPERATIVA.

Arabia Saudí (140), Egipto (250) y Perú (20), todos ellos en versiones anfibas.

Para encontrar el nacimiento de la familia BMR debemos remontarnos hasta 1972, con la creación del Grupo Mixto de Trabajo del Ejército de Tierra que sentó las bases para la realización de un blindado anfibio de tracción 6x6. Un año más tarde, estuvo listo el primer prototipo denominado *Pegaso 3500.00* ó *V-0001* que, si bien no fue aceptado, sirvió de base para desarrollar el proyecto definitivo *Pegaso 3560.00*. En 1976 fue aprobada la realización de otros cuatro prototipos (porta-personal con torre Mowag armada

sin embargo, al final se eligió la misma torre pero con el cañón norteamericano *M-242 Bushmaster* de 25 mm de accionamiento eléctrico, aparte de las 100 H-90 recuperadas de los *AML*.

La producción total de este programa sumó, sin contar las exportaciones, 690 ingenios *BMR-600* en sus diferentes versiones y *340 BMR-625 VEC*. Posteriormente, aplicando las experiencias obtenidas en Bosnia, a mediados de los 90 comenzó el proyecto de transformación al modelo *M1*, que afectó a 188 *VEC* con cañón de 25 mm y 460 *BMR*, cuyo alcance se comenta en la ficha correspondiente.

Blindado Ligero de Ruedas *Pegaso BLR-3545*, adquirido por la Guardia Civil, el Ejército del Aire y la Infantería de Marina, para efectuar misiones de escolta y vigilancia principalmente. Los otros proyectos fueron el Blindado Multiuso *BMU-2*, que era realmente un Land-Rover protegido, el Vehículo de Intervención Rápida *Cobra* con capacidad para 17 personas, y un modelo diseñado por Chrysler en la factoría de Villaverde para cubrir las necesidades propias de la Guardia Civil, ya que tenía pintado su emblema. Además, la empresa madrileña Imaho ofreció los modelos británicos *IBR Hussar* (6x6) y *Borderer* (4x4), derivados del Land-Rover 110. ■ IDS



SOLUCIONES FIABLES PARA LAS NUEVAS NECESIDADES

Una oferta completa y de alto valor añadido, avalan a EXPAL como proveedor de servicios de mantenimiento, modernización y apoyo logístico integrado para las Fuerzas Armadas.



Programa de mantenimiento de 4º escalón de BMR y modernización a modelo M1A en las instalaciones de mantenimiento de vehículos de EXPAL en Naval Moral de la Mata

La oferta de servicios de mantenimiento, modernización y apoyo logístico integrado (ILS) de vehículos acorazados de EXPAL, posee la experiencia, capacidades industriales y tecnologías necesarias para ofrecer una solución fiable, en los plazos de entrega requeridos y a un coste adecuado, dando con ello respuesta a las nuevas necesidades operativas y logísticas que las Fuerzas Armadas están demandando.

Para llevar a cabo estos programas, EXPAL cuenta con personal de alta capacitación técnica y larga experiencia, unas instalaciones de más de 3.000 m², con dedicación exclusiva y equipadas con avanzadas capacidades y tecnologías, y un área de pruebas dentro de sus propias instalaciones de más

de 10.450 m², que incluye una pista de 360 metros lineales donde se realizan las pruebas requeridas para certificar la operatividad final de los vehículos tales como vadeo, rampa, flotación, peralte, etc.

EXPAL está acreditada para estas actividades con la PECAL/AQAP-2120 (Requisitos OTAN de aseguramiento de la Calidad), así como las certificaciones de control de calidad, UNE-EN-ISO-9001:2000, y medioambiental, ISO-14000, que certifican y aseguran la ejecución de estos trabajos de acuerdo a estrictos controles dentro de esas materias.



Pista de pruebas de EXPAL: Prueba de vadeo y flotación



Pista de pruebas de EXPAL: Prueba de pendiente del 60%

Más de 15 años realizando mantenimiento integral del 1er. al 4º escalón, modernización de plataformas terrestres, blindadas y no blindadas, diseño, ingeniería e integración de sistemas y subsistemas, han dado como resultado el incremento y mejora de las prestaciones y protección de vehículos como el TOA M-548/6, el TOA M-113 o el BMR M1A, entre otros.

Además EXPAL lleva a cabo completos programas de apoyo logístico integrado (ILS) que aseguran todas las tareas asociadas de formación, reparación y mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, aseguramiento y distribución de repuestos y utillaje del sistema y la ingeniería logística específica y necesaria para la coordinación de todos estos aspectos; permitiendo que el sistema esté disponible y operativo el mayor tiempo posible y manteniendo e implementando sus prestaciones durante toda su vida útil.



Mantenimiento de cabezas tractoras en las instalaciones de EXPAL

EXPAL se ha integrado en la plataforma que lideran Lockheed Martin y Patria y que opta al futuro concurso del Ministerio de Defensa de España para dotarse de un nuevo vehículo blindado sobre ruedas que sustituirá a los actuales BMR.

Dentro de su oferta como proveedor de servicios de ILS para programas de primer nivel, EXPAL se ha incorporado a la plataforma industrial que compete por el nuevo Vehículo Blindado de Ruedas (VBR) 8x8 con el AMV.

EXPAL será responsable de la definición del Apoyo Logístico Integrado del AMV consolidando así su presencia creciente en las soluciones logísticas asociadas a la fabricación y mantenimiento de sistemas terrestres. El Apoyo Logístico Integrado incluye la definición del mantenimiento, elaboración de manuales técnicos y operativos y la gestión de repuestos, entre otras actividades.



Proceso de montaje de prototipo TOA M113, en las instalaciones de EXPAL

EXPAL es una de las empresas líderes en el diseño, desarrollo, fabricación y mantenimiento de sistemas y servicios para la Defensa y sus productos se encuentran en dotación en las Fuerzas Armadas de más de 35 países.

EXPAL, cabecera de la división de defensa del Grupo Industrial MAXAM, cuenta con más de seiscientos profesionales y nueve centros productivos.



Líderes en el diseño e implantación de sistemas de **Mando y Control y soluciones integrales** de comunicaciones

VBR

Nuestras soluciones para los programas de **Vehículos Acorazados:**

- Comunicaciones externas e internas
- Sistemas de Mando y Control Embarcados
- Vetrónica (Gestión de distribución de datos e información)
 - Sistema de Navegación
- Laboratorio de Experimentación de Conceptos
- Arquitectura completa NEC: Sistema de Sistemas



c4isr@amper.es Polígono Industrial Los Angeles
 www.amper.es Autovía Andalucía (A4), km. 12,700
 Tel. +34 914 532 484 28906 Getafe - Madrid - Spain
 Fax +34 914 532 401

CARROS DE COMBATE

El Ejército español emplea en este momento carros *M-60 A3TTS*, *Leopard 2* (versiones *2A4* y *Leopardo 2E*) y el ligero *VRC-105 Centauro*. El primero de ellos se está dando de baja conforme salen de la cadena de montaje los nuevos *2E*, por lo que no vale la pena tratarlo. Respecto al *Leopardo* están en estudio algunas mejoras y, en el futuro, habrá que considerar otras adicionales, para adaptarlo a las nuevas amenazas y escenarios. Los *Leopard 2A4* probablemente sean la base para desarrollar algunas versiones especiales, de las que existen diferentes ofertas, mientras que los carros ligeros *Centauro* serán previsiblemente modernizados y potenciados.



Programa Leopard

A mediados de 1995 fue anunciada la intención de fabricar carros *Leopard 2A5* en España con licencia de la empresa alemana Krauss Maffei Wegmann.

Tres años más tarde, en diciembre de 1998, el Ministerio de Defensa español firmó un contrato con la empresa Santa Bárbara Sistemas (adquirida por la norteamericana General Dynamics) para el suministro de 219 carros de combate *Leopard 2E*, 16 vehículos de recuperación *Büffel* (*Búfalo*), 4 carros escuela y su correspondiente apoyo logístico, que incluía una completa familia de simuladores.

Aunque inicialmente estaba previsto entregar los vehículos entre 1999 y 2007,

por diversos motivos (problemas políticos derivados de la venta de Santa Bárbara, deficiente entrega de algunos repuestos, modificaciones del contrato -la primera consistió en seleccionar la versión A6 con el cañón alargado de 55 calibres-, etc), el programa ha sufrido numerosos retrasos, hasta el punto de que todavía no ha concluido, siendo lo más probable que las recepciones finalicen a lo largo de este año.

Dado el tiempo que ha pasado desde que fue diseñado el carro, ya se están

estudiando algunas mejoras y, en el futuro, habrá que considerar otras adicionales si se quiere que esté perfectamente preparado para participar en operaciones exteriores, similares a las realizadas durante los últimos años en Irak, Afganistán, Líbano, etc. En este tipo de conflictos y, presumiblemente, en los futuros, cobra un especial interés el combate en zonas urbanizadas frente a un enemigo asimétrico, capaz de atacar a los carros y blindados en los 360° y desde arriba, con armas tales como lanzagranadas tipo

Carro de Combate Leopard 2E / Leopard 2A4

■ TRIPULACIÓN:	4
■ PESO (ton):	62,5 / 55,2
■ LONGITUD (m):	10,97 / 9,67
■ ANCHURA (m):	3,75
■ ALTURA (m):	3
■ ARMAMENTO PRINCIPAL:	Cañón Rheinmetall de 120 (44 / 55) mm y ánima lisa
■ ARMAMENTO SECUNDARIO:	Dos ametralladoras MG 3 de 7,62 mm, una coaxial y otra en el techo de la torre, manejada por el cargador
■ LANZA-ARTIFICIOS:	2x8 Wegmann de 76 mm
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	42 disparos de cañón y 4750 de ametralladora
■ ANGULO DE TIRO DEL CAÑÓN:	De -9° a +20°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Automática con calculadora, telémetro láser, sistema de estabilización y diversos sensores (inclinación del eje de muñones, dirección y velocidad del blanco, meteorológico...)
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO DE LA TORRE:	Eléctrico / Electro-hidráulico y manual de emergencia
■ EQUIPOS DE VISIÓN:	Visores independientes y estabilizados en los dos ejes para el tirador y el jefe de carro, con sendas cámaras térmicas de segunda generación El del jefe con capacidad "hunter killer"
■ EQUIPOS DE VISIÓN (CONDUCTOR):	Tres periscopios diurnos y un IL PCN-160 En proceso de adquisición una cámara térmica de la firma Indra para conducción nocturna y todo-tiempo
■ MOTOR:	MTU 12V 873 Ka 501, diesel de 12 cilindros y 1500 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Renk HSWL-354, hidromecánica con 4AV y 2R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	24
■ TREN DE RODAJE:	7 ruedas de rodaje, 4 rodillos de apoyo, rueda motriz posterior y tensora delantera, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión, amortiguadores rotatorios y muelles tope hidráulicos
■ PRESIÓN ESPECÍFICA (kg/cm2):	0,96 / 0,83
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ BATERÍAS:	6 x 12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	70 / 72
■ AUTONOMÍA (km):	340 / 550 (todo terreno / carretera)
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	1,1
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	3
■ VADEO (m):	1,20 / 2,35 / 4 (sin preparación / con preparación / con snorkel)
■ DESARROLLO:	En sus diferentes versiones, el Leopard 2 presta servicios en Alemania, Austria, Brasil, Chile, Dinamarca, España, Finlandia, Grecia, Holanda, Noruega, Polonia, Singapur, Suecia, Suiza y Turquía.
■ VERSIONES:	Carro de zapadores Kodiak, Vehículo Lanzapuentes Leguan, carro escuela y vehículo de recuperación Büffel .
■ OBSERVACIONES:	Se han estudiado modelos dotados con cañón de 140 mm, capacidad para lanzar misiles LAHAT, con equipo de defensa activa MUSS, especial para operaciones de paz (PSO), etc El Leopard integra sistemas de defensa NBQR, anti-explosiones y contra-incendios, calefacción, navegador, gestión del campo de batalla Lince, unidad de potencia auxiliar (UPA), transmisiones de salto de frecuencia tipo PR4G, vadeo profundo, cámara de TV trasera para el conductor, etc.
■ PRINCIPALES EMPRESAS PARTICIPANTES	General Dynamics – Santa Bárbara Sistemas (contratista principal), Krauss Maffei Wegmann, Rheinmetall Defence, Indra, SAPA, Electroop SA, Navantia, Renk, Amper, y Tecnohit.

SIN MUCHA TARDANZA DEBERÁ PLANTEARSE LA INCORPORACIÓN A UNA PARTE DE LOS LEOPARDOS 2E DE SISTEMAS DE AUTOPROTECCIÓN MEJORADOS Y NUEVOS TIPOS DE MUNICIÓN



IMAGEN COMPARATIVA DE LOS CARROS LEOPARDO 2E (SUPERIOR) Y LEOPARD 2A4.

RPG, minas, cargas improvisadas IED, proyectiles formados por explosión EFP, etc. En consecuencia, podrían seguirse los pasos de otros países y estudiar una actualización del *Leopardo*, que no tendría por qué aplicarse a toda la flota sino al número de vehículos que el Estado Mayor considere necesario, atendiendo a su previsible utilización en el futuro.

Las mejoras que sería conveniente introducir cabe resumirlas en:

■ **Nuevo sistema de gestión del campo de batalla (BMS)** para sustituir al actual *Lince* que ha quedado tecnológicamente anticuado. Por razones obvias, deberá ser compatible con el Sistema de Mando y Control del ET (SIMACET).

■ **Protección anti-minas reforzada**, en base a: Coraza adicional en la panza del vehículo; asientos especiales suspendidos del techo o de las paredes con apoyos para los pies; suelo totalmente despejado de elementos que puedan salir despedidos; protección de las barras de torsión; perfecta sujeción de todos los objetos y elementos del interior que puedan salir lanzados por el impacto; etc.

■ **Cámaras de TV/Térmicas** que cubran todo el contorno del carro y la parte superior. A título de ejemplo, Indra ofrece el denominado Sistema de Conciencia Situacional Local (LSAS), inicialmente estudiado para el VBR 8x8, capaz de realizar las siguientes funciones: Recopilación de imágenes de sensores propios y externos (cámaras de conducción, estación de armas, etc.); integración y fusión de las imágenes; distribución de las imágenes a los diferentes puestos a demanda del usuario, con posibilidad de seleccionar una cámara concreta, un sector dentro de la panorámica, fusionar imágenes, y realzar la calidad de imagen; presentar una imagen panorámica en espectro visible y térmico, en cualquier condición (día, noche, con camuflaje, humos...) y con zoom digital en el sector de imagen seleccionado; y alertar a los tripulantes de cualquier movimiento en las proximidades del vehículo.

■ **Estación de armas de control remoto** sobre el techo de la torre. A ser posible, que pueda montar distintos tipos de ametralladoras (7,62 y 12,70 mm) y lanzagranadas automático de 40 mm, y permita grandes ángulos de tiro,

para batir objetivos situados en los pisos superiores de un edificio, por ejemplo.

■ **Módulos de coraza adicional y/o reactiva** que cubra todo el contorno del vehículo, incluyendo el techo. Dentro de algún tiempo, cuando hayan sido probados convenientemente y su precio sea más asequible, sería recomendable estudiar algún sistema de defensa activa (ADS) de los que ya existen diversos modelos en avanzado estado de desarrollo, tanto con municiones defensivas como dotados únicamente de perturbadores y deslumbradores. Estos últimos equipos están destinados únicamente a distorsionar los mecanismos de guía de los misiles, mientras que los perturbadores deben ser capaces de destruirlos utilizando láseres de alta energía, actuando sobre el misil o sobre el propio lanzador. En cuanto a los inhibidores, tan utilizados en misiones de paz, se diferencian de los anteriores en que cubren una gama muy amplia de frecuencias y sirven para distorsionar las señales electromagnéticas utilizadas para activar cargas explosivas a distancia.

■ **Utilización de rejillas tipo *slat***, alrededor del casco y de la torre, que han demostrado un cierto grado de eficacia frente a las cargas huecas de los lanzagranadas. La firma suiza RUAG ofrece un sistema, al parecer de mayor eficacia y mucho más ligero, consistente en una especie de somier, que denomina LASSO.

■ **Instalación de una hoja empujadora** para apartar obstáculos como escombros de edificios, árboles, vehículos destruidos, etc.

■ **Aplicación de tecnología *stealth*** o de sigilo, encargada de disminuir las señales acústica, térmica y radar, basada en la utilización de: Pinturas especiales, sobre todo anti-infrarrojas; materiales absorbentes de radiaciones y redes miméticas multispectrales tanto estáticas como dinámicas; aislamiento térmico del cañón y de la cámara del motor, con especial atención a la salida de los humos de escape; formas angulosas y con pocos elementos salientes y debidamente carenados; y disminución del ruido procedente del motor y de los elementos mecánicos, especialmente las cadenas.

TRAS SU ADQUISICIÓN AL EJÉRCITO ALEMÁN, LOS 108 CARROS LEOPARD 2A4 EN SERVICIO PUEDEN SERVIR COMO BASE PARA VERSIONES DE RECUPERACIÓN, ZAPADORES Y LANZAPUENTES

Utilización de nuevas municiones, entre las que destacaremos las siguientes:

▶ **Carga hueca multipropósito (HEAT-MP)**. Con espoleta de impacto y a tiempos, produce un gran efecto rompedor pues tiene una gran cantidad de bolas de acero. Es utilizable incluso contra helicópteros.

▶ **Rompedora de fragmentación controlada (HEF)**. Muy similar a la anterior de la que sólo se diferencia en el tipo de carga explosiva.

▶ **Perforantes con efecto lateral potenciado**. Las versiones alemanas PELE, son modificaciones de modelos APFSDS y HEAT-MP basándose su acción en que el núcleo duro con que están dotadas se rompe en numerosos fragmentos antes de penetrar en el blanco. Son apropiadas para batir vehículos ligeros, blindados (más de 100 mm de acero), paredes de hormigón (200 mm), muros de ladrillo (450 mm), sacos terreros (500 mm), etc.

▶ **Antipersonal y Antimaterial (APAM)**. De procedencia israelí pero fabricada también en los Estados Unidos, cuenta con una espoleta de impacto y programable, además de seis cargas explosivas. En funciones antimaterial las cargas actúan como si fueran una sola, mientras que en acciones contra personal, con un alcance máximo de 3.000 metros, son liberadas y explotan sucesivamente en el aire produciendo un gran efecto rompedor.

▶ **De metralla (Canister)**. Abandonados hace tiempo han sido retomados para batir zonas próximas ocupadas por personal al descubierto. Su carga está constituida por cientos de bolas de acero que hacen un barrido de 200 a 500 metros de profundidad.

▶ **No letales**. Tienen por finalidad inmovilizar o impedir que actúen grupos de personas sin causarles daños irreparables. Todavía en fase experimental, los diferentes programas en curso contemplan el uso de proyectiles cegadores, con gases paralizantes, sonoros, con pegamentos de gran consistencia, etc.

■ **Nuevos artificios para baterías Wegmann** de 76 mm a adquirir y/o desarrollar.

A título de ejemplo, el sistema francés *Galix*, dispone de los siguientes tipos de municiones: Fumígena normal (FUM); fumígena de banda ancha o anti-infrarroja (FUM.VIR); antipersonal de efecto dirigido (APDR); antipersonal de autodefensa de muy corto alcance (APTCP); señuelo antimisil de guía IR (LEUR.IR); cohete iluminante (ROQ.ECL); y lacrimógena (LACRY).

Mención aparte merece el denominado **Sistema Terrestre de Identificación BTID** (*Battlefield Target Identification Devices*) dado que, para que sea realmente eficaz, tiene que ser instalado en todos los tipos de vehículos, de manera que toda pequeña unidad que actúe ais-

TXP-3620. Este sistema IFF utiliza diversas técnicas de modulación y codificación de la información, que lo hacen especialmente robusto a la detección, explotación e interferencia por parte del enemigo.

Transformación del Leopard 2A4

En lo referente a los 108 *Leopard 2A4* alquilados al Ejército alemán, que comenzaron a recibirse a partir de 1996, tras su adquisición definitiva está estudiándose su destino futuro.

Al principio se pensó transformarlos a la versión 2E; sin embargo, con la nueva organización del Ejército y la consabida reducción de unidades, no hará falta



PROYECTO "LEOPARD 2 PSO" DISEÑADO PARA EL COMBATE EN ZONAS URBANIZADAS.

lada disponga al menos de un sistema. Aunque todavía habrá que esperar algún tiempo antes de que estos equipos estén plenamente operativos, hay que destacar que la empresa INDRÁ ha desarrollado el denominado AMIGOS (*Advanced Military Identification for Ground Operational System*) que se basa en una arquitectura de tipo Interrogación-Respuesta. Según sea para dotar a plataformas con capacidad de hacer fuego contra otros vehículos, o sin esa capacidad, existen dos equipos diferentes: El Interrogador / Respondedor Combinado CIT-3620, y el Respondedor

realizar una modificación masiva, pues sería suficiente con actualizar una parte de los vehículos: los necesarios para dotar a los RCAC de Ceuta y Melilla y a la BRIL V, si se decide dotarla con estos carros. Sin embargo, no estaría de más desarrollar algunas versiones especiales, entre las que podrían estudiarse las siguientes: carro de recuperación *Büffel*, para completar los 16 ya operativos; carro de zapadores *Kodiak*; carro de zapadores y vehículo lanzapuentes ofrecidos por la empresa finlandesa Patria; y carro multipropósito de la firma española TAM. ■ IDS

Carro de Recuperación *Büffel* (CREC *Búfalo*)

Krauss Maffei Wegmann



■ TRIPULACIÓN:	3 (Jefe, operador y conductor)
■ PESO (ton):	54,3 (clase MLC 60)
■ LONGITUD (m):	9,07
■ ANCHURA (m):	3,54
■ ALTURA (m):	2,74 (2,99 con ametralladora)
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora MG-3 de 7,62 mm
■ LANZA-ARTIFICIOS:	2x4 Wegmann de 76 mm
■ ELEMENTOS MECÁNICOS:	Como <i>Leopard 2</i>
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	27,6
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	68
■ AUTONOMÍA (km):	325 / 650 (todo terreno / carretera)
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,92
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	3
■ VADEO (m):	1,20 / 2,35 / 4 (sin preparación / con preparación / con snorkel)
■ OTROS EQUIPOS:	Obviamente monta similares equipos que el carro básico Además, incluye: Hoja empujadora y de apoyo de 3,42 metros de ancho y 0,79 de altura; cabrestante principal de 35 toneladas de fuerza en tiro directo; cabrestante auxiliar de 1,5 toneladas de fuerza en tiro directo; grúa de 30 toneladas de capacidad de izado, con alcance de 7,9 metros en altura, y horizontal de 4,7 hacia delante y 5,9 a la derecha; y elementos para los mecánicos (corte y soldadura, conjunto de remolque, herramientas diversas, etc).

Construido dentro del programa *Leopardo*, el CREC consiste en una barcaza *Leopard* en la que se acopla una superestructura acorazada con los diferentes implementos y equipos especiales. Dado que los 16 vehículos existentes dotan a las unidades de *Leopard 2E*, sería conveniente construir algunos ejemplares adicionales para las unidades que integren en el futuro tanto los *Leopard 2A4* de línea como las versiones especiales de ingenieros, para lo cual, podrían aprovecharse las barcazas de los primeros que, de acuerdo con las nuevas plantillas, en el futuro serán excedentes.

Carro de Zapadores *Kodiak*

Rheinmetall / RUAG



■ TRIPULACIÓN:	3 (Jefe, operador y conductor)
■ PESO (ton):	Clase MLC 70
■ LONGITUD (m):	10,20
■ ANCHURA (m):	3,54
■ ALTURA (m):	2,60 (con ametralladora)
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora MG-3 de 7,62 mm
■ LANZA-ARTIFICIOS:	2x4 Wegmann de 76 mm
■ ELEMENTOS MECÁNICOS:	Como <i>Leopard 2</i>
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	22 (aproximadamente)
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	65
■ AUTONOMÍA (km):	300 / 600 (todo terreno / carretera)
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,92
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	3
■ VADEO (m):	1,20 / 2,35 / 4 (sin preparación / con preparación / con snorkel)
■ OTROS EQUIPOS:	Al igual que el <i>Büffel</i> , monta similares equipos que el carro básico, incluyendo los siguientes para llevar a cabo sus cometidos específicos: Retroexcavadora con una cuchara de 1 m ³ de capacidad (la cuchara puede ser sustituida por otros implementos como cizalla, multigarras, martillo hidráulico, etc); hoja empujadora articulada de 3,42/4,02 metros de anchura, dotada de dos escarificadores de 0,4 m; y dos cabrestantes Rotzler de 9 toneladas de fuerza en tiro directo, cada uno. Existe la opción de sustituir la hoja empujadora por diferentes sistemas para apertura de brechas o limpieza de minas, especialmente de la marca Pearson.

El *Kodiak* fue desarrollado, a petición del Ejército suizo, por la empresa alemana Rheinmetall Landsysteme en unión con la suiza RUAG Land Systems. Para su construcción se partió de la barcaza del *Leopard 2A4*, sobre la que se instaló la estructura acorazada y el resto de elementos. Aparte del Ejército suizo, que encargó 12 ejemplares con 6 arados para limpieza de minas, Holanda y Suecia han efectuado una petición conjunta por otros 16 vehículos (10 y 6, respectivamente), que serán construidos en Alemania.

Carro de Zapadores y Lanzapuentes *Patria*

Patria



■ TRIPULACIÓN:	3 (Jefe, operador y conductor) Puesto adicional para un auxiliar
■ PESO (ton):	De 49 a 53, según equipos
■ LONGITUD (m):	7,92
■ ANCHURA (m):	3,75
■ ALTURA (m):	2,88 (con ametralladora)
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora Browning de 12,70 mm
■ LANZA-ARTIFICIOS:	2x8
■ ELEMENTOS MECÁNICOS:	Como <i>Leopard 2</i>
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	De 28 a 30
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	75
■ AUTONOMÍA (km):	400 / 700 (todo terreno / carretera)
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,92
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	3
■ VADEO (m):	1,20 / 2,35 / 4 (sin preparación / con preparación / con snorkel)
■ OTROS EQUIPOS:	Aparte de los equipos del modelo básico, se ofrecen otros muchos opcionales (diferentes equipos de visión diurna/nocturna, sistema de señalización de brechas en zonas minadas, red mimética, rodillos para limpieza de minas, duplicador de firma magnética, estación de armas de control remoto, etc) El carro de zapadores dispone de una hoja empujadora o un arado para limpieza de minas Pearson Engineering de 4,20 metros de ancho El vehículo lanzapuentes monta un equipo deslizante Leguan de 26 metros y clase MLC 70, de la firma alemana MMB perteneciente al grupo KMW Otra alternativa es montar el sistema modular PSB2 que, al disponer de tres tramos de 9,7 metros cada uno, es capaz de instalar puentes de 9'7, 18'7 ó 27'7 metros.

Diseñados por la empresa finlandesa Patria a partir de un chasis de *Leopard 2A4*, estos vehículos fueron ofrecidos hace algún tiempo al Ejército español e, incluso, se efectuó una exhibición sobre el terreno, aunque finalmente no se tomó ninguna decisión al respecto.

Carro Multipropósito *TAM*

TAM



■ TRIPULACIÓN:	3 (Jefe, operador y conductor)
■ PESO (ton):	De 50 a 60, según equipos
■ LONGITUD (m):	8 (aproximadamente)
■ ANCHURA (m):	3,75 (aproximadamente)
■ ALTURA (m):	3 (aproximadamente)
■ ARMAMENTO:	Estación de armas multiuso con posibilidad de ametralladoras de 7,62 / 12,70 mm o lanzagranadas automático de 40 mm
■ LANZA-ARTIFICIOS:	2x4 Wegmann de 76 mm
■ ELEMENTOS MECÁNICOS:	Como <i>Leopard 2</i>
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	De 25 a 30
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	70
■ AUTONOMÍA (km):	400 / 700 (todo terreno / carretera)
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,92
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	3
■ VADEO (m):	1,20 / 2,35 / 4 (sin preparación / con preparación / con snorkel)
■ OTROS EQUIPOS:	Aparte de los equipos del modelo básico, incluye cámaras de TV exteriores, periscopios con visión horizontal de 360° y vertical de 80° para los tres tripulantes, gafas de visión nocturna, aire acondicionado, etc. Puede montar además: Hoja empujadora desmontable de 4 metros de ancho; tres cabrestantes hidráulicos; estación de armas de control remoto y sistema de lanzartificios; retroexcavadora / pluma con brazo articulado hidráulico; y kit de accesorios con un martillo quebrantador y cizalla hidráulica.

Este proyecto de la firma española puede ser definido como un carro de zapadores modular realizado sobre chasis *Leopard 2A4*. A partir del modelo básico, es posible desarrollar otros dos de forma sencilla, ya que incorpora los sistemas hidráulicos necesarios para los diferentes implementos. Con la experiencia obtenida en el mantenimiento de los carros de zapadores *Alacrán* y Vehículos Lanzapuentes Deslizantes 26/70 E, TAM ha llegado a la conclusión de que, dado el buen estado de estos vehículos, sería factible la reutilización de una buena parte de sus sistemas para desarrollar versiones derivadas de los carros *Leopard 2A4*.



Programa VCR-105 Centauro

Hasta la fecha ha incluido tres fases, la última de las cuales aún está en pleno desarrollo.

La primera fase tuvo su origen en 1994, cuando fueron probados en España dos carros ligeros de ruedas, el *AMX-10 RC* 6x6 francés y el *Centauro* 8x8 italiano, con la finalidad de buscar un moderno blindado de reconocimiento y combate, de ruedas y aerotransportable, con posibilidad de ser proyectado rápidamente tanto dentro como fuera del territorio nacional, para dotar al Regimiento de Caballería Ligero de la FAR (RCL *Lusitania* nº 8).

Las pruebas efectuadas demostraron claramente que el vehículo italiano era muy superior al francés en todos los aspectos, entre otras razones porque su diseño

era mucho más moderno y sofisticado. Además, el primero presentaba la gran desventaja de que el giro lo efectuaba de igual forma que los vehículos de cadenas, es decir, frenando las ruedas de un costado. Este funcionamiento totalmente excepcional, ocasionaba un desgaste excesivo de los neumáticos, gran resistencia a los cambios de dirección en terrenos blandos, y necesidad de corregir continuamente la dirección durante la marcha en línea recta.

Seleccionado definitivamente el Centauro italiano, en julio de 1999 se firmó el contrato por 22 ejemplares, que fueron entregados al RCL *Lusitania* (20) y a la Academia de Caballería (2) entre septiembre

de 2000 y noviembre de 2001. Recibió la denominación de *VCR-105* ó Vehículo de Reconocimiento y Combate con cañón de 105 mm, aunque personalmente preferimos denominarlo carro ligero de ruedas, pues cumple perfectamente todos los requisitos de este tipo de blindados que, no olvidemos, no dejan de ser los vehículos de reconocimiento más pesados.

Fase II.- Unos días antes de que llegaran los tres primeros *Centauro* españoles, la Brigada de Caballería *Castillejos* II recibió otros tres vehículos que habían sido cedidos por el Ejército italiano para ser sometidos a un completo plan de pruebas. La principal finalidad de ese plan, que duró tres

VCR-105 Centauro

■ TRIPULACIÓN:	4
■ PESO (ton):	25
■ LONGITUD (m):	7,40 / 8,267 (barcaza / con cañón)
■ ANCHURA (m):	3,05
■ ALTURA (m):	2,35 / 2,71 (techo torre / total)
■ ALTURA MÍNIMA AL SUELO:	417 mm
■ ARMAMENTO PRINCIPAL:	Cañón de 105/52 mm
■ ARMAMENTO SECUNDARIO:	Tres ametralladoras MG de 7,62 mm (una coaxial y dos sobre el techo (los 22 de la Fase I, con una sola en el techo)
■ LANZA-ARTIFICIOS:	2x4 Wegmann de 76 mm
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	40 disparos de cañón y 2065 de ametralladora
■ ANGULO DE TIRO DEL CAÑÓN:	De -6° a +15°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Automática con calculadora, telémetro láser y diversos sensores (inclinación del eje de muñones, dirección y velocidad del blanco, meteorológico...) Sistema de estabilización con limitaciones
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO DE LA TORRE:	Electro-hidráulico y manual de emergencia
■ EQUIPOS DE VISIÓN (JEFE DE CARRO):	Visor panorámico independiente con intensificador de luz incorporado y monitor de la cámara térmica del tirador
■ EQUIPOS DE VISIÓN (TIRADOR):	Visor principal de tiro con telémetro láser y cámara térmica Telescopio como elemento secundario de puntería
■ EQUIPOS DE VISIÓN (CONDUCTOR):	Tres periscopios diurnos y unas gafas IL para conducción nocturna
■ MOTOR:	Iveco VTCA, V6, turbodiesel de 520 cv a 2300 rpm
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF 5 HP 1500 con 5 AV y 1 R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton):	20,8
■ FRENOS:	Discos autoventilados
■ TRACCIÓN:	8x8
■ SUSPENSIÓN:	Elementos hidroneumáticos independientes a las 8 ruedas
■ DIRECCIÓN:	1º y 2º ejes directrices; 3º eje fijo; 4º eje, contravira a voluntad (velocidades inferiores a unos 20 Km/h)
■ DISTANCIAS ENTRE EJES:	1600 + 1450 + 1450 mm
■ RADIO DE GIRO ENTRE BORDILLOS:	9 m
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	6x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	105
■ AUTONOMÍA (km):	800 Km ó 10 horas
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,45
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,50
■ VADEO (m):	1,20
■ DESARROLLO:	En servicio en Italia y España También fue evaluado en EEUU, Brasil y Portugal Recientemente, Omán ha encargado algunos ejemplares con cañón de 120 mm.
■ VERSIONES:	Aparte de las versiones con cañones de 60 y 120 mm, a partir de su chasis fue desarrollado el vehículo de combate VBM <i>Freccia</i> entrado en servicio recientemente con el Ejército italiano y candidato al programa español 8x8 Además, en diferentes fases de diseño hay variantes ATP, VPC, VREC (solicitado por el Ejército español), cazacarros con lanzamisiles <i>Spike</i> , porta-mortero de 120 mm, reconocimiento NBQR, ambulancia, lanzapuentes, defensa antiaérea, etc .
■ OBSERVACIONES:	Dispone de numerosos equipos como inflado automático de los neumáticos (CTIS), torno de auto-recuperación, sistema antiexplosiones y contra-incendios, recubrimiento interior de la cámara de combate (spall liners), refrigeración de los gases de escape, etc El compartimento posterior puede utilizarse para transportar munición de cañón, alojar hasta cuatro tripulantes, o bien, dos personas y equipos de radio adicionales (vehículos de puesto de mando).
■ PRINCIPALES EMPRESAS PARTICIPANTES:	Consortio Iveco-Oto Melara (CIO) (contratista principal), Iveco (Italia y España), Oto Melara Ibérica, Officine Galileo, Spectronic, ZF y Amper.

meses, era estudiar la posibilidad de que sustituyeran a los *AMX-30 EM2* de los dos RCLAC de la Brigada, que quedarían así compuestos únicamente por vehículos de ruedas. En consecuencia, las pruebas se orientaron especialmente a estudiar los aspectos tácticos y comparativos con el *AMX-30 EM2*, poniendo especial énfasis en su empleo integrados en los Escuadrones Ligeros Acorazados (ELAC), como elementos de apoyo a los VEC, así como constituyendo los dos Escuadrones Acorazados que, en principio, se pensó organizar en cada uno de esos Regimientos.

El resultado del plan fue altamente satisfactorio, quedando patente que el *Centauro* estaba perfectamente capacitado para sustituir al *AMX-30*, al que igualó o superó en la mayoría de los aspectos (velocidad, movilidad estratégica, potencia de fuego -capacidad para disparar en movimiento con limitaciones- y protección). Solamente en el apartado de la movilidad táctica (cruce de obstáculos puntuales y movimientos en zonas embarradas) fue ligeramente inferior a aquél. Sin embargo, teniendo en cuenta que debería actuar normalmente encuadrado con VEC, cuya capacidad para moverse por terreno variado es mucho menor, se llegó a la conclusión de que su movilidad era más que suficiente para cubrir los requerimientos operativos.

En febrero de 2002 se firmó el contrato de adquisición de 62 *Centauros* para cubrir las plantillas de los RCLAC *España* y *Numancia*, cuya entrega sufrió varios retrasos. Por fin, la madrugada del 17 de julio de 2004 llegaron al puerto de Barcelona los primeros ocho vehículos, que se trasladaron a Zaragoza dos días más tarde, recepcionándose los últimos ejemplares en diciembre de 2006. De acuerdo con el informe realizado por la comisión que los probó en 2000 y la experiencia del RCL *Lusitania*, los vehículos de esta fase



LAS UNIDADES DE CABALLERÍA EMPLEAN EL *CENTAURO* DESDE SEPTIEMBRE DE 2000

Sergio Echeverría

recibieron una serie de mejoras, entre las que cabe destacar las siguientes:

- ▶ Sustitución de la cámara térmica por otra de segunda generación, aunque de la misma firma (Galileo).
 - ▶ Instalación de un segundo soporte para ametralladora MG sobre el techo de la torre.
 - ▶ Incorporación de una toma eléctrica y otra de aire comprimido externas.
 - ▶ Colocación de una plancha trasera reforzada y con un gancho de mayor tamaño que permite remolcar a otro VRC con la correspondiente V.
- Otros cambios menores como asiento adicional para el jefe de carro, soportes para petacas y otros equipos externos, otro indicador de azimut, sistemas de bloqueo interiores para las escotillas, etc.

Fase III. - Firmada en septiembre de 2007, incluye básicamente dos conceptos:

- ▶ Sustitución de la cámara térmica de los vehículos de la Fase I por una de segunda generación, similar a la que montan los ejemplares de la Fase II. De hecho, esta petición se hizo a partir de las pruebas efectuadas en la BRC *Castillejos*, en las que quedó patente que la cámara térmica instalada en los *Centauro* italianos, así como en los españoles

de la Fase I, era muy inferior a la que montaba el *AMX-30 EM2*. A finales de 2008, los 22 VRC disponían del nuevo sistema.

▶ Adquisición de cuatro vehículos de recuperación y reparaciones VCREC. El primer ejemplar se recibirá previsiblemente a mediados de 2010 y, tras ser sometido a diferentes pruebas de calificación, se construirán los otros tres. En líneas generales, este modelo incluirá: Hoja empujadora, grúa, cabrestantes principal y auxiliar, y dos ametralladoras de defensa inmediata. Actualmente, teniendo en cuenta que la nueva reestructuración del Ejército contempla un total de seis Grupos dotados con *VRC-105*, sería conveniente la adquisición de dos VCREC adicionales, si bien la actual crisis económica no parece que vaya a permitirlo, al menos por el momento.

Entre 2010 y 2012, aproximadamente, los vehículos de la Fase I serán sometidos a la revisión de los diez años de servicio, en la que está previsto introducirles las mejoras adicionales que recibieron los ejemplares de la Fase II, si bien el alcance de las modificaciones dependerá finalmente del presupuesto disponible. A más largo plazo, habrá que acometer una profunda modernización de todos o una parte de los *Centauro*, que en líneas generales podría incluir los mismos sistemas y equipos descritos al tratar el *Leopardo* (BMS, protección anti-minas, cámaras de TV y térmicas que cubran los 360° y la parte superior, coraza adicional, defensa activa ADS, rejillas tipo slat o LASSO, aplicación de tecnología de sigilo, nuevas municiones de cañón y para los lanza-artificios, identificación amigo-enemigo BTID, etc). Por otra parte, llegado el momento, sería muy recomendable instalarle el cañón de 120/45 mm de bajo retroceso que, al utilizar las mismas municiones que el *Leopardo*, permitiría desechar definitivamente las de 105 mm, aparte de aumentar considerablemente la potencia de fuego del vehículo. ■ IDS

VEHÍCULOS ACORAZADOS DE CADENAS

Actualmente, al margen de las piezas ATP que trataremos en su momento, el Ejército español opera vehículos acorazados de cadenas pertenecientes a dos familias básicas: *VCI/C Pizarro* y Transporte Oruga Acorazado TOA *M113*.

Como expusimos en el apartado histórico, también podrían incluirse los vehículos de recuperación sobre chasis de carros *M-47*, así como las piezas *AA Roland* y los carros escuela y de recuperación, principalmente pertenecientes a la familia del *AMX-30*; no obstante, dadas las cantidades existentes y, en cierta medida, su estado de operatividad, no parece de interés considerarlos a nivel de este estudio, a pesar de que todavía están en condiciones de prestar buenos servicios.

ENTRE 2010 Y 2012 LOS PRIMEROS *VCR-105* HABRÍAN DE EXPERIMENTAR LA REVISIÓN DE 10 AÑOS EN LA QUE DEBERÍAN INTRODUCÍRSELES MEJORAS ADICIONALES

vehículos sobre cadenas



Familia Pizarro

En los años 80, la Empresa Nacional Santa Bárbara española y la Steyr-Daimler-Puch AG austriaca, ambas integradas actualmente en la General Dynamics European Land Systems, desarrollaron el Vehículo de Combate de Infantería / Caballería ASCOD (*Austrian Spanish Co-Operative Development*).

El primer prototipo pesaba 21 toneladas, era propulsado por un motor Pegaso de 500 cv y fue terminado en 1990. Tras la realización de numerosas pruebas con los 4 prototipos construidos, finalmente dio lugar a dos programas, el Pizarro español y el Ulan austriaco, muy similares entre sí

aunque con algunas diferencias (motor, dirección de tiro, elementos de visión, sistema de estabilización, comunicaciones, aire acondicionado, etc).

Centrándonos en el programa español, destacaremos que, inicialmente, se tenía la intención de adquirir un total de 366

Vehículos de Combate de Infantería/ Caballería y 97 de Puesto de Mando, distribuidos en tres fases, a saber: Primera (1996-2002): 123 VC/C Y 21 VCPC; Segunda (2002-2006): 131 VC/C y 32 VCPC; y Tercera (2007-2010): 112 VC/C Y 44 VCPC. Como cabe apreciar, en esta primera planificación sólo estaba inclui-

Vehículos de combate de Infantería / Caballería Pizarro

■ TRIPULACIÓN:	3+7
■ PESO (ton):	28,3
■ LONGITUD (m):	6,92
■ ANCHURA (m):	3
■ ALTURA (m):	2,67
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,40
■ ARMAMENTO PRINCIPAL:	Cañón Mauser Mk 30 de 30 mm
■ ÁNGULO DE TIRO:	De -10° a +50°
■ ARMAMENTO SECUNDARIO:	Ametralladora coaxial MG de 7,62 mm Los vehículos de la 2ª Fase montarán otra ametralladora sobre el techo de la torre
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	198+204 de 30 mm y 700+2200 de 7,62 mm (uso inmediato / almacenada)
■ LANZA-ARTIFICIOS:	2x6 lanza-artificios Wegmann de 76 mm
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Mk 10 con calculadora, telémetro láser, sensor de inclinación, cámara térmica y sistema de estabilización
■ VISIÓN NOCTURNA:	CT para el Jefe de Vehículo y el Tirador, visor IL PCN-160 para el Conductor
■ MOTOR:	Navantia-MTU 8V 183 TE22, turbodiesel de 600 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Renk HSWL-106, con 6AV y 4R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	21,2
■ TREN DE RODAJE:	7 ruedas de rodaje, 4 rodillos de apoyo, rueda motriz delantera y tensora posterior, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión, amortiguadores rotativos (ruedas 1ª, 2ª y 6ª), muelles tope hidráulicos (ruedas 1ª, 2ª y 7ª) y topes de goma (5 ruedas centrales)
■ PRESIÓN ESPECÍFICA (kg/cm2):	0,7
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	6x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	70
■ AUTONOMÍA (km):	500
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,80
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2
■ VADEO (m):	1,3/1,5 (sin/con preparación)
■ DESARROLLO:	En servicio solamente con el Ejército español
■ VERSIONES:	Aparte del vehículo de combate básico sólo presta servicio el VCPC. La 2ª Fase, actualmente en desarrollo, incluirá versiones de VC/C, VCREC, VCOAV y VCZ, con algunas modificaciones importantes como un nuevo grupo motriz.
■ OBSERVACIONES:	Incluye sistemas de defensa NBQR, anti-explones y contra-incendios, calefacción, aire acondicionado, comunicaciones protegidas, etc. Es la versión española del ASCOD (<i>Austrian Spanish Co-Operative Development</i>) desarrollado conjuntamente por la Empresa Nacional Santa Bárbara española y la Steyr-Daimler-Puch AG austriaca, ambas integradas actualmente en la General Dynamics European Land Systems. La versión austriaca se denomina Ulan. Actualmente, se ofrece la variante ASCOD 2 que ha sido considerada la mejor propuesta dentro del programa británico FRES SV.
■ PRINCIPALES EMPRESAS PARTICIPANTES:	General Dynamics – Santa Bárbara Sistemas (contratista principal), Diehl, Indra, SAPA, Spectronic, Navantia, Renk, Amper, y Tecnobit.

TEÓRICAMENTE ESTÁ PREVISTA LA ADQUISICIÓN DE 485 VEHÍCULOS EN TRES FASES Y EN VERSIONES DE COMBATE, MANDO, RECUPERACIÓN, OBSERVACIÓN Y ZAPADORES



PROTOTIPO DE LA 2ª FASE REALIZANDO PRUEBAS DE MOVILIDAD.

da la versión de puesto de mando. Los sucesivos planes de reorganización del Ejército aconsejaron diversas modificaciones, tanto en las cantidades como en las versiones necesarias de cada fase, de manera que en 2003, quedaron así:

- **1ª FASE (1996-2002):** 123 VC/C y 21 VCPC.
- **2ª FASE (2004-2012):** 170 VC/C, 5 VCPC, 8 VCREC (Vehículo de Recuperación, 28 VCOAV (Vehículo Observador Avanzado) y 1 prototipo de VCZ (Vehículo de Zapadores). Total 212 vehículos.
- **3ª FASE (a partir de 2012):** 39 VC/C, 2 VCPC, 12 VCOAV, 19 VCREC y 57 VCZ. Total 129.

En 2004 se firmó el contrato de la segunda fase, si bien el año siguiente se procedió a iniciar su modificación, contemplándose en la actualidad la fabricación de 190 ejemplares (106 VC/C, 27 VCOAV, 48

VCZ y 9 VCREC), aparte de 4 prototipos (2 VC/C, 1 VCREC y 1 VCOAV) que, previsiblemente, comenzarán a entregarse a partir de 2011/2012, dependiendo de la transmisión que monten finalmente. Dado que gran parte de los 707,5 millones de euros del programa Pizarro están siendo financiados por el Ministerio de Industria, se exige que su desarrollo repercuta en

ES POCO PROBABLE QUE LA TERCERA FASE DEL PROGRAMA VEA LA LUZ LO QUE OBLIGARÁ A LA MODERNIZACIÓN DE DIVERSAS VERSIONES DEL M-113

las empresas españolas; De ahí que se esté intentando montar la transmisión "SG-850" realizada por la firma SAPA, que todavía no está plenamente operativa. Con respecto a los vehículos de la Primera Fase, los de la Segunda incluirán diversas mejoras que cabe resumir en:

- Nuevo motor de 720 cv y transmisión SAPA SG-850 (Renk alternativa).
- Dirección de tiro con algunas modificaciones, incluida una cámara térmica de segunda generación.

- Sistema de estabilización con mayores prestaciones.

- Instalación de una segunda ametralladora MG sobre el techo de la torre.

- Cañón Mauser Mk 30 con algunos cambios que aumentarán su seguridad y permitirán disparar nuevas municiones.

Otras modificaciones (asientos anti-minas, aire acondicionado, redes miméticas estáticas y dinámicas, bolsas exteriores para almacenaje de los equipos individuales, control automático del estado de las baterías, navegador GPS, canastas de almacenaje en la torre, etc).

Parte de estas mejoras está previsto que

se apliquen a los vehículos de la Primera Fase cuando pasen la revisión de los 10 años. A más largo plazo, tal vez sería recomendable estudiar una modernización más a fondo que incluya otros sistemas y equipos como: Protección reforzada ante todo tipo de amenazas (balística, anti-minas, contra IED y EFP, municiones guiadas...), sistema de gestión del campo de batalla (BMS), cámaras de TV y térmicas que cubran todos los ángulos con varios monitores, identificación amigo-enemigo BTID, defensa activa ADS, nuevas municiones, visor independiente para el jefe de vehículo con capacidad *hunter killer*, etc.

Dado que la Segunda Fase del programa se alargará irremediamente, es poco probable que la Tercera vea la luz. En consecuencia, aún quedarán muchas versiones especiales (porta-morteros, cazacarros, dispersador de minas, ambulancia, transmisiones, carga, etc) que no podrán ser sustituidos en los próximos años, por lo que no quedará más remedio que modernizar los M113 para alargar su vida operativa el tiempo necesario. También existe la posibilidad de reemplazarlos por vehículos de la futura familia VBR 8x8, una vez que hayan sido dotadas las Brigadas Ligeras; sin embargo, esta solución aún tardaría en llegar por lo que, de todas formas, habría que acometer la modernización de los M113.

Hay que destacar que el ASCOD FRES SV basado en el Pizarro ha sido recientemente seleccionado para fabricarse el Reino Unido lo que constituye todo un hito.

Versiones especiales

Como resumen de lo expuesto, cuando la segunda fase haya finalizado (no antes de finales de 2014), la familia Pizarro contará con los siguientes modelos:

- **VC/C de 1ª Fase** con motor de 600 cv y transmisión Renk.
- **VCPC** con la misma motorización que el anterior y que integra equipos de radio adicionales, sistema de mando y control SIMACET, tripulación de cinco personas, cañón si-



Infografía GD SBS

FAMILIA ASCOD RECIENTE GANADORA DEL CONCURSO FRES SV BRITÁNICO.

mulado, mesas y tableros de trabajo, tienda de campaña adosada, etc.

- **VC/C de 2ª Fase** con la nueva motorización y los sistemas citados anteriormente.

- El **VCOAV** contará con una reducida tripulación de tres personas (Jefe de Vehículo/Observador Avanzado, Auxiliar y Conductor) e incluirá los siguientes equipos diseñados por el centro de sistemas FABA de la firma Navantia: Conjunto multisensor en mástil plegable, situado en la torre, con giro de 360° y que integra una cámara térmica de largo alcance, cámara de TV con salida de video, y telémetro láser; cañón simulado y ametralladora coaxial de autodefensa; navegador inercial; trípode goniométrico portátil con binocular diurno, y binocular IR con compás digital y telémetro integrados; equipo de control y procesador de video; terminal



VEHÍCULO DE COMBATE PIZARRO DE LA 1ª FASE.

del sistema TALOS (antiguo PCGACA); grabadora de video; e impresora.

- El **VCREC** dispondrá para cumplir las funciones de recuperación y reparaciones para las que ha sido diseñado, de: Hoja empujadora, grúa hidráulica, cabrestantes principal y secundario, equipo de recuperación (perno pinzote trasero, ganchos y V de remolque, eslingas, etc), generador auxiliar de potencia, equipo de corte y soldadura, medios de iluminación, tienda taller, y diversos útiles, herramientas y repuestos. Como arma de autodefensa incorporará un afuste para una ametralladora MG de 7,62 mm.

- El **VCZ** será el vehículo de combate básico de las compañías de zapadores mecanizadas, contando con una tripulación de 4 ó 9 personas, dependiendo de si se trata de un vehículo de mando de compañía / sección o para un pelotón de zapadores. Dispondrá de diferentes alojamientos para transporte de material de zapadores (rollos de alambra, piquetas, minas y explosivos, pértigas o mangueras para apertura de brechas, etc), montando asimismo una hoja empujadora y un cabrestante. Para defensa inmediata montará dos baterías de lanza-artificios y una estación de armas de control remoto para ametralladora de 12,70 mm o lanzagranadas de 40 mm. ■ IDS

vehículos sobre cadenas



Familia M113

Actualmente, el Ejército español dispone de unos 1.300 Transportes Oruga Acorazados (TOA) M113 en numerosas versiones que, dada su larga vida de servicio, cabe considerar obsoletos en diversos aspectos (protección y potencia de fuego, principalmente), por más que este excepcional blindado pueda ser definido como el más eficaz de la historia.

De hecho, se han construido más de 80.000 ejemplares que son empleados, desde principios de los años 60, por más de 50 Ejércitos de todo el mundo. Incluso, todavía son construidas versiones derivadas aunque totalmente actualizadas.

Dado que la familia *Pizarro* no cubrirá todas las necesidades de las Brigadas Pesadas en versiones especiales, en el futuro tendrán que construirse variantes del *VBR 8x8*, aunque para eso todavía falta bastante tiempo. Por consiguiente habría que estudiar la posible actualización de la familia M113.

No obstante, antes de acometer el proceso de modernización se deberá estar convencidos de su rentabilidad económica pues, en caso contrario, sería absurdo seguir adelante. Pero, ¿cuándo es verdaderamente rentable modernizar un blindado como el *M113*? hay que tener en cuenta nume-

Transporte Acorazado de Personal M113 A1 / A2 / A3 (versiones originales)



■ PAÍS DE ORIGEN:	EEUU
■ TRIPULACIÓN:	2+11
■ PESO (ton):	11,07 / 11,25 / 12,15
■ LONGITUD (m):	4,86 / 4,86 / 5,30
■ ANCHURA (m):	2,69
■ ALTURA (m):	2,52 (1,85 hasta el techo)
■ ARMAMENTO:	Ametralladora de M2 de 12,70 mm
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	2000 disparos
■ EQUIPO DE VISIÓN NOCTURNA (CONDUCTOR):	IR activo Opcional, equipos pasivos (IL o cámara térmica)
■ MOTOR:	Detroit Diesel 6V53, de 6 cilindros y 212 cv (265 cv la versión A2 Mk1 y la A3 con el 6V53T de 275 cv, aunque también se ofrece con otros de 300 y 350 cv)
■ TRANSMISIÓN:	Automática GMC Allison TX-100-1, con 3AV y 1R (X-200-4, con 4AV y 1R, el A3)
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	19,15 / 18,84 / 22,29
■ TREN DE RODAJE:	5 ruedas de rodaje, sin rodillos de apoyo, rueda motriz delantera y tensora posterior, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y amortiguadores en la 1ª y 5ª ruedas
■ PRESIÓN ESPECÍFICA (kg/cm2):	0,54 / 0,55 / 0,59
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	2x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	60,7 / 60,7 / 65,7
■ VELOCIDAD EN EL AGUA:	(km/h): 5,8
■ AUTONOMÍA (km):	480
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,61
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,68
■ VADEO (m):	Anfibio
■ DESARROLLO:	Presta servicio en más de 50 países de todo el mundo Fabricado con licencia en Italia, Bélgica y Pakistán
■ VERSIONES:	El <i>M113</i> fue desarrollado a partir de 1956 por FMC, comenzando la fabricación en serie durante 1960 Cuatro años más tarde, apareció la versión <i>A1</i> en la que fue sustituido el motor de gasolina de 209 cv por el Detroit Diesel 6V53 y, ya en 1979, nació la variante <i>A2</i> en la que se introdujeron diversas mejoras en la suspensión y en el sistema de refrigeración, principalmente A partir de 1987 es comercializado el modelo <i>A3</i> , que incorporó un buen número de modificaciones concretadas especialmente en el grupo motriz, depósitos de carburante externos a ambos lados de la rampa trasera, nuevo sistema eléctrico de 200 A con capacidades de diagnóstico mejoradas, recubrimiento anti-esquirlas de las paredes interiores, y posibilidad de acoplarle placas de coraza añadidas Existen más de cien versiones, tanto norteamericanas como de otros países (Alemania, Bélgica, España, Holanda, Israel, Suiza, etc) Actualmente, se ofrece la nueva versión <i>E3</i> que, con un peso de hasta 15 toneladas, es propulsado por un motor comercial Caterpillar de 300 cv y una transmisión automática de la misma marca CAT CX-28, e incorpora mejoras en la protección (planchas adicionales, revestimientos interiores anti-esquirlas, rejillas Bar contra RPG en los 360°, kit anti-minas...), aire acondicionado, suspensión reforzada, soporte de la ametralladora protegido, etc.
■ EMPRESA CONSTRUCTORA:	BAE Systems, sucesora de las anteriores FMC y United Defense LP.

ANTES DE ACOMETER LA MODERNIZACIÓN DE LA FAMILIA M113 DEBERÁ EXISTIR EL CONVENCIMIENTO DE SU RENTABILIDAD ECONÓMICA CONSIDERANDO VARIADOS ASPECTOS

rosos factores que influyen directamente en esta cuestión y que cabe resumir en:

- Cantidad de ejemplares a los que afectará el proyecto. Cuantos más sean, más rentable resultará tanto por la disminución de los costes de fabricación como del mantenimiento posterior (adecuación de las infraestructuras, acopio de herramientas y piezas reemplazo, instrucción del personal, etc). Hace algunos años, se citó la cantidad de 500 vehículos, si bien, sería conveniente realizar un estudio actualizado y basado en la distribución real de los ejemplares disponibles, de acuerdo con las plantillas futuras. Además, habría que tener en cuenta, aparte de las unidades integradas en las Fuerzas Pesadas, todas aquellas que ya disponen o sería conveniente que fueran dotadas de M113 (Comandancias Generales de Baleares, Ceuta y Melilla, Mando de Canarias, Unidades independientes de Zapadores, Transmisiones y Artillería, etc).

- Versiones a las que se aplicará. Obviamente, lo más aconsejable es que la familia acorazada completa sea sometida al mismo proceso de actualización, de manera que todos los vehículos reciban idénticos sistemas (motor, transmisión, tren de rodaje, sistemas de defensa NBQR, aire acondicionado, anti-explosiones y contraincendios, comunicaciones, etc). Si la actualización solamente afecta a una parte de los modelos, se complicarán las tareas logísticas y dificultará el mantenimiento a todos los niveles.

- Posibilidad de incorporar equipos utilizados en otros vehículos en servicio. Sería deseable que la familia M113 resultante compartiera parte de sus elementos con la del VCI/C Pizarro o del futuro VBR. Además, es totalmente imprescindible que se le incorporen todos los equipos necesarios durante el proceso de modernización, que debe ser único y realizarse de una sola vez. En caso contrario, además de encarecerse el

programa, los vehículos se mantendrán durante varios años con una operatividad mínima o, al menos, muy por debajo de lo deseable.

- Tiempo que se desea alargar su vida operativa, aspecto de gran importancia pues cuanto mayor sea más profunda tendrá que ser la actualización, a la par que será más rentable. Si se piensa en un período, por ejemplo, de veinte años, prácticamente sólo podrá aprovecharse el casco, debiendo ser totalmente nuevos todos los equipos y sistemas empleados, incluida la coraza adicional. Cualquier elemento desgastado que se quisiera

la eficacia de los modelos resultantes, pues de nada servirá un vehículo de gran rentabilidad desde el punto de vista económico si sus prestaciones no le permiten cumplir los cometidos para los que fue diseñado. En este campo es muy importante considerar las unidades que serán dotadas con estos vehículos así como las funciones que les serán encomendadas, ya que influirán enormemente en el plan de modernización. Pensemos que, especialmente desde los puntos de vista de la potencia de fuego y la protección, no es lo mismo diseñar un vehículo de combate que un modelo de transmisiones, un porta-



EL M548 DE CARGA Y/O MUNICIONAMIENTO DEBERÁ SER MODERNIZADO.

mantener por razones económicas es más que probable que, antes o después, acabe dando problemas. Si el tiempo que se desea mantenerlos en servicio es muy elevado, sería aconsejable tener previstas varias puestas al día a medio plazo, en los escalones superiores de mantenimiento o en empresas civiles.

Una vez que haya quedado perfectamente clara la rentabilidad del proyecto, hay que centrar la atención en

mortero o un dispersador de minas, por citar sólo algunos, ya que sus requerimientos serán distintos.

Teniendo en cuenta los vehículos que serán construidos dentro de la 2ª Fase del Pizarro, sería conveniente estudiar la modernización de las siguientes versiones de la familia M113:

- Transporte acorazado de personal, como vehículo básico de la familia.



AMBULANCIA, UNA DE LAS CONFIGURACIONES SIN REEMPLAZO.



VERSIONES COMO EL PORTA-MORTEROS DE 120 MM DIFÍCILMENTE SERÁN RETIRABLES.

- Transmisiones en diferentes configuraciones con la nueva Red Básica de Área.

- Cazacarros con lanzamisiles TOW-LWL y, por razones obvias, los nuevos Spike en sustitución de los Milan.

- Observación de artillería, que deberá ser dotada de los equipos necesarios de observación, transmisiones, terminales de datos, navegador, etc. Los equipos deberían ser similares a los que montará el VCOAV Pizarro. El modelo para obser-

vadores de morteros, podría ser el mismo o estar dotado de equipos más sencillos.

- Porta-morteros de 81 y 120 mm, con algunos de los sistemas descritos en el posterior apartado correspondiente a los sistemas de morteros.

- Siembraminas SEM-11 sobre casco M548 alargado, aunque tal vez sería recomendable estudiar su sustitución con un dispersador de minas como el Minotaur francés o el Skorpion alemán.

- Ambulancia, que podría realizarse con el compartimento trasero sobre-elevado para darle mayor capacidad, como se hizo con el BMR M1, o bien diseñarse directamente a partir del M577.

- Carga y/o municionamiento derivada del M548, actualmente en uso tanto en las unidades de Artillería como en las de Zapadores.

- Recuperación y reparaciones. Estas versiones sólo serán necesarias si los vehículos se emplean en unidades que carezcan de otros modelos más pesados, especialmente el CREC Búfalo o el VREC Pizarro.

- Vehículos de Puesto de Mando y de Combate de Zapadores para dotar a las unidades que no reciban las versiones de la familia Pizarro.

Vistas las posibles necesidades del Ejército español en cuanto a las variantes del M113 que deberían modernizarse, se impone repasar las variadas posibilidades que ofrece el mercado internacional, centrandone nuestra atención en los proyectos actualmente en desarrollo o que afectan al vehículo de forma global. En concreto, además de las versiones originales americanas, analizamos las diseñadas en países tales como Alemania, Australia, Bélgica/España, Italia, y Turquía, si bien todas las modificaciones se llevarían a cabo en empresas españolas (GD-SBS, Expal, OMI, Iturri, TAM, etc). ■ IDS

SERÍA CONVENIENTE ESTUDIAR LA ACTUALIZACIÓN DE LAS VERSIONES DE TRANSPORTE, TRANSMISIONES, CAZACARROS, OBSERVACIÓN, PORTAMORTEROS O SIEMBRAMINAS, ENTRE OTROS

Transporte Acorazado de Personal M113 A2+ /A3 Expal/Sabiex



■ PAÍS DE ORIGEN:	Bélgica/España
■ TRIPULACIÓN:	2+11
■ PESO (ton):	De 12 a 18, según protección y carga
■ LONGITUD (m):	4,86 / 5,30
■ ANCHURA (m):	2,69
■ ALTURA (m):	2,52 (1,85 hasta el techo)
■ ARMAMENTO:	Ametralladora de M2 de 12,70 mm (otras opciones disponibles)
■ EQUIPO DE VISIÓN NOCTURNA:	Pasivo (IL o CT) para conductor
■ MOTOR:	Detroit Diesel 6V53T/TA, de 265/300 cv (A2+) y de 300/350 cv (A3)
■ TRANSMISIÓN:	Automática GMC Allison X-200-4
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	De 19 a 22, según el modelo
■ TREN DE RODAJE:	5 ruedas de rodaje, sin rodillos de apoyo, rueda motriz delantera y tensora posterior, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y amortiguadores en la 1ª y 5ª ruedas
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	2x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	De 60 a 65,7 (5,8 km/h en agua)
■ AUTONOMÍA (km):	480
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,61
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,68
■ VADEO (m):	Anfibio

Vehículos procedentes del Ejército belga fueron modernizados por Sabiex y prestan servicio en Chile, Marruecos y Ecuador.

Desde hace algún tiempo, la firma Expal ha entrado en el campo de los blindados, especialmente desarrollando labores de mantenimiento de la familia BMR. De ahí que haya presentado un proyecto de modernización del M113 que ya fue considerado por el Ejército español hace algunos años. Como colaborador con experiencia, se ha unido a la firma belga Sabiex que lleva muchos años trabajando con esta familia de blindados, tanto para el Ejército belga como para los de otros países, a los que está vendiendo diferentes ejemplares procedentes de aquél, tras acondicionarlos debidamente. En consecuencia, si el Ejército español estuviera interesado, podría transformar los M113 no solo a las versiones citadas sino, incluso, al nivel del AIFV, incluyendo la torre con cañón de 25 mm. Así mismo, Expal ofrece la posibilidad de diseñar un porta-mortero con el sistema EIMOS tanto de 81 como de 120 mm.

Transporte Acorazado de Personal M113 A2Plus Oto Melara Ibérica



■ PAÍS DE ORIGEN:	Italia / España
■ TRIPULACIÓN:	2+11
■ PESO (ton):	11,44
■ LONGITUD (m):	4,86
■ ANCHURA (m):	2,69
■ ALTURA (m):	2,52 (1,85 hasta el techo)
■ ARMAMENTO:	Ametralladora de M2 de 12,70 mm Opcional, estación HITROLE
■ EQUIPO DE VISIÓN NOCTURNA:	Intensificador de luz residual
■ MOTOR:	Detroit Diesel 6V53T, de 6 cilindros y 275 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Allison TX-100-1A modificada al igual que el diferencial, los pasos finales y las juntas cardan
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	24
■ TREN DE RODAJE:	5 ruedas de rodaje, sin rodillos de apoyo, rueda motriz delantera y tensora posterior, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y amortiguadores en la 1ª y 5ª ruedas
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	2x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	65 (5,8 km/h en agua)
■ AUTONOMÍA (km):	480
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,61
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,68
■ VADEO (m):	Anfibio

La firma OMI, constituida como consecuencia de los programas *Centauro*, con sede en Valencia, se beneficia de la larga experiencia de su matriz italiana Oto Melara en la fabricación del M113 y sus versiones derivadas VCC-1 y VCC-2, de las que llegó a montar más de 4200 ejemplares. Teniendo en cuenta las posibilidades económicas del Ejército español, ha ofrecido la modificación de los vehículos a una versión intermedia denominada M113A2 Plus que, a un precio razonable, serviría para alargar la vida operativa de los vehículos hasta que estén disponibles los blindados que los sustituyan.

Con respecto al modelo A2, el Plus integra un sistema automático anti-explosiones y contra-incendios, alternador de 200A, y suspensión reforzada. Opcionalmente, se ofrece con otros equipos como planchas de coraza adicionales, revestimientos interiores anti-esquirlas, depósitos externos, nuevas cadenas, etc.

Vehículo de Combate de Infantería AIFV BAE Systems/DSP/BMF/FNSS



■ PAÍS DE ORIGEN:	EEUU / Holanda / Bélgica / Turquía
■ TRIPULACIÓN:	3+7
■ PESO (ton):	13,68
■ LONGITUD (m):	5,26
■ ANCHURA (m):	2,82
■ ALTURA (m):	2,79
■ ARMAMENTO PRINCIPAL:	Cañón Oerlikon KBA-B02 de 25 mm Ametralladora coaxial MAG-58 de 7,62 mm Lanza-artificios
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA:	Varias opciones, incluyendo una cámara térmica
■ MOTOR:	Detroit Diesel 6V 53T de 264 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Allison TX-100-1A, con 3AV y 1R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	19,29
■ TREN DE RODAJE:	5 ruedas de rodaje, sin rodillos de apoyo, rueda motriz delantera y tensora posterior, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y amortiguadores en la 1ª, 2ª y 5ª ruedas
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	2x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	61 (6,3 km/h en agua)
■ AUTONOMÍA (km):	490
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,65
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,63
■ VADEO (m):	Anfibio

Construido con licencia en Holanda (YPR-765), Bélgica y Turquía (*Armoured Combat Vehicle - ACV 300 y 350/400*), que han diseñado sus propias familias. También es utilizado por Bahrein, Egipto, Filipinas, Jordania, Malasia (*ACV 300*) y los Emiratos Árabes Unidos (*ACV 350*).

El Ejército norteamericano encargó a FMC el desarrollo de un *Armoured Infantry Fighting Vehicle*, entregándose dos prototipos en 1967. Aunque claramente inspirado en el M113, se beneficiaba de una mayor protección y potencia, así como de una torre monoplaza totalmente cerrada. Abandonado el proyecto a favor del *Bradley*, la empresa continuó el desarrollo privado. A finales de los 70, el Ejército holandés fue el primero en adquirir la familia AIFV, encargando más de 2000 ejemplares en numerosas versiones. En 1980, Bélgica contrató la construcción de 514 ejemplares. En 1989 el Ejército turco encargó la realización de 1698 ejemplares.

MTLV (Mobile Tactical Vehicle Light) BAE Systems



■ PAÍS DE ORIGEN:	EEUU
■ TRIPULACIÓN:	2+11
■ PESO (ton):	18,14 (7,76 ton carga máxima)
■ LONGITUD (m):	5,84
■ ANCHURA (m):	2,69
■ ALTURA (m):	2,50 (1,85 hasta el techo del casco)
■ ARMAMENTO:	Ametralladora M2 de 12,70 mm montada en una estación con control remoto, o lanzagranadas Mk 19 de 40 mm
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA:	Opcionales
■ MOTOR:	Detroit Diesel 6V-53 TIA, diesel de 400 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Allison X200-4B
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	22
■ TREN DE RODAJE:	6 ruedas de rodaje, sin rodillos de apoyo, rueda motriz delantera y tensora posterior, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y 4 amortiguadores en cada lateral
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	4x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	66
■ AUTONOMÍA (km):	483
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	40
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,91
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2,18
■ VADEO (m):	Versiones anfibias

Derivado directamente del M113 el MTLV (*Mobile Tactical Vehicle Light*) fue desarrollado en los años 90 por United Defense LP como iniciativa privada. Puede definirse como una versión alargada, con 6 ruedas de rodaje en lugar de 5, lo que permitió aumentar la capacidad de carga en un 70% y el volumen interior disponible en un 30%, al tiempo que recibió planchas adicionales de coraza.

Hasta ahora sólo es utilizado por el Ejército canadiense que, dentro del programa M113 APLC (*Armoured Personnel Carrier Life Extension*), modernizó 147 ejemplares en versiones de recuperación, combate de zapadores, carga y reparaciones.

Entre las versiones estudiadas, destaca el Vehículo de Combate de Infantería Liger *IFVL* con una torre de *Bradley*, diseñado para el programa *Egyptian Infantry Fighting Vehicle*, aunque no fue construido en serie.

Transporte de Personal Protegido PPC

FFG



■ PAÍS DE ORIGEN:	Alemania
■ TRIPULACIÓN:	8
■ PESO (ton):	15,95 (7,76 ton carga máxima)
■ LONGITUD (m):	5,20
■ ANCHURA (m):	2,85
■ ALTURA (m):	2,85 (1,85 hasta el techo del casco)
■ ARMAMENTO:	Estación de armas <i>Amarok</i> con una ametralladora de 5,56 ó 7,62 mm. Otras opciones disponibles
■ EQUIPO DE VISIÓN NOCTURNA:	Cámara térmica para observación y tiro Visor IL para conducción
■ MOTOR:	MTU 6V 199TE20, diesel de 350 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF LSG 1000
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	21,94
■ TREN DE RODAJE:	5 ruedas de rodaje, sin rodillos de apoyo, rueda motriz delantera y tensora posterior, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y amortiguadores
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	4x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	65
■ AUTONOMÍA (km):	500
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,61
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,40
■ VADEO (m):	1,40

En fase de prototipo. El Ejército alemán y el holandés disponen de 270 y 257 ejemplares, respectivamente, del modelo *M113 G3*, antecesor del *PPC* con motor MTU de 300 cv.

El Ejército alemán llegó a contar con una flota de 2.500 *M113* bajo las denominaciones genéricas de *M113A1G/M113A2G*, muchos de los cuales fueron transformados de acuerdo a sus necesidades operativas en versiones especiales. A mediados de los 90, encargó a la firma FFG (*Flensburger Fahrzeugbau Gesellschaft*) la realización de un proyecto de modernización que, en principio, afectaría a unos 300 vehículos a partir del año 2000. Tanto el Ejército alemán como el danés seleccionaron esta versión de 15 toneladas de peso máximo que fue denominada *M113 G3*. Posteriormente, fueron diseñadas otras versiones entre las que cabe destacar la *PPC* que ya fue ofrecida en su momento al Ejército español. El último modelo desarrollado por FFG es el *M113G4 Waran* del que se derivó el *M113 AS4* australiano.

M113AS4

BAE Systems



■ PAÍS DE ORIGEN:	Australia / Alemania
■ TRIPULACIÓN:	2+8
■ PESO (ton):	18
■ CARGA MÁXIMA (ton):	6,4
■ LONGITUD (m):	6
■ ANCHURA (m):	2,62
■ ALTURA (m):	2,60
■ ARMAMENTO:	Ametralladora M2 de 12,70 mm en torre monoplaza
■ EQUIPO DE VISIÓN NOCTURNA:	Visor diurno / nocturno (tirador)
■ MOTOR:	MTU 6V 199TE, diesel de 300 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF LSG 1000R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	14,44
■ TREN DE RODAJE:	6 ruedas de rodaje, sin rodillos de apoyo, rueda motriz delantera y tensora posterior, en cada lateral
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24 v
■ BATERÍAS:	4x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	67
■ AUTONOMÍA (km):	360
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,90
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2,10
■ VADEO (m):	1,60

En servicio solamente con el Ejército australiano. El consorcio BAE Systems Australia (contratista principal), Thales Australia, Moog, SKF, y Bisalloy, así como las alemanas FFG, IBD, MTU y ZF modernizó a esta variante 171 ejemplares de Transporte Acorazado de Personal, 38 de Reparaciones y 50 de Carga. Del modelo *AS3* (sin alargar y con cinco ruedas de rodaje) se realizaron 21 Porta-motos, 15 Ambulancias (*M-577*), 43 VPC (*M-577*) y 12 *VREC*. Además, en 2008 se encargaron otros 81 vehículos.

En septiembre de 1996, el Departamento de Defensa australiano seleccionó a la empresa Tenix Defence Systems, actual BAE Systems Australia, para la modernización de 350 *M113A1*. Entre las mejoras exigidas debería incluir una torre monoplaza de accionamiento eléctrico y manual, así como mayor nivel de protección con planchas adicionales y spall liners, sistemas anti-exposiciones y contra-incendios, grupo motriz más potente, suspensión reforzada, calefacción, aire acondicionado, depósito de agua refrigerado, etc. Fue seleccionada la propuesta alemana que dio lugar a los modelos *M113AS3* y *M113AS4*.



VEHÍCULOS ACORAZADOS DE RUEDAS

El Ejército de Tierra previsiblemente continuará operando la familia *BMR/VEC* durante algunos años más.

Recientemente también ha incorporado los vehículos protegidos tipo MRAP, *LMV Lince* para escuadra y *RG-31* para pelotón.

En este momento se encuentra en marcha el proceso de selección de un nuevo Vehículo Blindado sobre Ruedas (VBR) 8x8, un segmento donde la Infantería de Marina ya tiene operativos los *Piraña III*. Este será, sin duda, uno de los programas más importantes de Ejército de Tierra en varios años. En el futuro deberá complementarse con la selección de un VBR Ligero que responda a las demandas tanto de Tierra como de la Armada y del Ejército del Aire.

vehículos sobre ruedas



Familia BMR/VEC

Como indicamos en el apartado histórico, la producción total de este programa sumó, sin contar las exportaciones, 690 ingenios BMR-600 en sus diferentes versiones y 340 BMR-625 VEC.

Estos vehículos se revalorizaron a tenor del inicio de la participación española en operaciones de paz en el exterior, especialmente las realizadas en la antigua Yugoslavia. Aprovechando las lecciones aprendidas de las misiones desarrolladas en Bosnia, a mediados de los 90 comenzó el proyecto de transformación al modelo M1, que, finalizado en 2004,

mejoró diversos aspectos (nuevo motor Scania, aire acondicionado, preinstalación de sistema NBQR, planchas adicionales de coraza, visor nocturno para conducción, modificación de la torreta, sistema anti-explosiones y contra-incendios, etc).

Sin embargo, dado el alcance limitado del programa, que no afectó a todos los

elementos, surgieron diversos problemas en determinados conjuntos (árbol de la transmisión, dirección, frenos, sistema de remolque, etc) que tuvieron que ser resueltos con posterioridad, dando lugar a la variante M1A, a la que fueron modificados un total de 85 BMR 600 a partir de 2004, estando previsto que se aplique la transformación a más vehículos durante

los próximos años. En este sentido, en el verano de 2009 se adjudicó un contrato a la UTE Quatripole-Casli-Faex para el mantenimiento de 4º Escalón y actualización al modelo M1A de los vehículos BMR M1 PP, trabajos que se realizan en Naval Moral de la Mata (Cáceres).

Por otra parte, la empresa Indra está instalando las antiguas cámaras térmicas de los AMX-30EM2, que, a pesar de su larga vida operativa, están en muy buen estado de uso, en los VEC.

Sin embargo, dado que su número total no cubrirá todas las necesidades, la empresa ha propuesto instalar en el resto de vehículos parte de las cámaras térmicas sobrantes como consecuencia de la modificación de las necesidades de VCIC Pizarro de la 2ª Fase. Al tiempo, una parte de los BMR también están recibiendo una pequeña cámara térmica en la torreta TC-3.

Por último, citaremos que los vehículos utilizados en operaciones han recibido una serie de mejoras adicionales (blindaje añadido en algunas zonas sensibles, spall liners en la cámara de conducción, colocación de un soporte para ametralladora de 7,62 mm en la parte trasera, instalación de inhibidores, etc).

Como cabe apreciar, la familia BMR/VEC ha sido modernizada para alargar su vida operativa hasta bien avanzada la próxima década; sin embargo, los lamentables incidentes con minas y cargas improvisadas o IED, tanto en el Líbano como en Afganistán, pusieron de manifiesto que su nivel de protección todavía queda muy lejos de ser realmente eficaz para enfrentarse a los retos actuales y futuros.

Por consiguiente, si bien varias empresas españolas (GD-SBS, grupo TAM...) y extranjeras (RUAG suiza, IBD alemana...) han ofrecido mejorar su nivel de protección contra las nuevas amenazas, lo cierto es que no parece que esa alternativa vaya a ser aceptada, sobre todo tras la adquisición y despliegue de los LMV y RG-31, y la reciente orden de retirada de los BMR operativos en Afganistán. Además, el programa VBR 8x8 iniciado parece apuntar a la definitiva sustitución progresiva de los veteranos BMR/VEC, si bien todavía tendrán que mantenerse operativos durante bastantes años. ■ IDS

Blindado Medio de Ruedas BMR 600 M 1

ENASA



■ PAÍS DE ORIGEN:	España
■ TRIPULACIÓN:	2+10
■ PESO (ton):	14
■ LONGITUD (m):	6,15
■ ANCHURA (m):	2,50
■ ALTURA (m):	2,36
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	1,65 + 1,65
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,40
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora de 12,70 mm en torreta TC-3 Algunos ejemplares con una ametralladora de 7,62 mm en la parte trasera
■ LANZA-ARTIFICIOS:	6 Wegmann de 76 mm
■ ANGULO DE TIRO:	De -10° a +60°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	No
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO DE LA TORRE:	Manual
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA (TIRADOR / JEFE):	Algunos ejemplares están recibiendo una cámara térmica
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA (CONDUCTOR):	Visor PCN-160
■ MOTOR:	Scania DS9 G1, turbodiesel de 310 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF 6HP 500, con 6AV y 1R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	22,14
■ TRACCIÓN:	6x6
■ SUSPENSIÓN:	Oleoneumática Mac-Pherson de elementos independientes
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ BATERÍAS:	2x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	103
■ AUTONOMÍA (km):	1000
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,60
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,20
■ VADEO (m):	Versiones anfibas

Presta servicio en el ET español y con la Infantería de Marina de Egipto, Arabia Saudita y Perú. Existen numerosas versiones (VTI, VPC, Porta-misiles Milan y Tow, ETRANS en varias configuraciones, con lanzagranadas LAG 40, VCZ, Ambulancia, VCRC, EOD, VPM 81 y 120, y VRAC). El VEC tiene una configuración totalmente distinta al resto de versiones, con el motor en la parte trasera izquierda, con el pasillo para los dos exploradores a su derecha y monta una torre TC 25 con cañón Bushmaster de 25 mm.



Vehículo Blindado de Ruedas (VBR) 8X8

Tras cuatro ataques con minas sufridas por las tropas españolas en Afganistán y Líbano, que tuvieron el trágico balance de once muertos, el Ministerio de Defensa dio a conocer, en noviembre de 2007, la intención de adquirir diferentes sistemas destinados a sustituir a los vehículos desplegados allí hasta entonces.

EN principio, el programa anunciado fue dividido en tres fases. Las dos primeras preveían la adquisición, con carácter de urgencia, de 575 vehículos de alta protección para escuadra y pelotón, en los periodos 2007-2009 y 2010-2013. La tercera fase, cuyos plazos

no se dieron a conocer en aquel momento, acometería el denominado sucesivamente VBMR (Vehículo Blindado Modular de Ruedas) y FSCT (Futuro Sistema de Combate Terrestre), que finalmente ha dado lugar al programa VBR 8x8 (Vehículo Blindado de Ruedas 8x8).

Estudios realizados cuando la primera fase aún no había finalizado, aconsejaron acelerar la tercera, dejando la segunda en suspenso o, por lo menos, muy disminuida. En consecuencia, a finales de mayo de 2009, la Dirección General de Armamento y Material (DGAM) envió una solicitud de información o

EL MINISTERIO DE DEFENSA PIDIÓ PROPUESTAS A OCHO EMPRESAS, AUNQUE EL CONCURSO QUEDABA ABIERTO A CUALQUIER OFERTA; FINALMENTE CONCURREN SIETE VEHÍCULOS

RFI a ocho empresas multinacionales, acerca de sus blindados 8x8 con capacidad para cubrir las necesidades del Ejército español en este campo, durante los próximos años.

Según trascendió, esas empresas fueron las siguientes:

- KMW - Krauss Maffei Wegman (Alemania).
- Thales Australia.
- GPV - General Purpose Vehicles (EEUU).
- CIO - Consorcio Iveco-Oto Melara (Italia).
- Patria (Finlandia).
- Nexter (Francia).
- BAE Systems-Hägglunds (Reino Unido / Suecia).
- General Dynamics-Santa Bárbara Sistemas (España).

Esta lista incluía los fabricantes de blindados 8x8 que más podían interesar al Ejército español, si bien llamaba la atención la firma Thales Australia que no disponía de ningún vehículo de tracción 8x8, por lo que era bastante improbable que presentara ninguna oferta, como así sucedió.

Aparte de las cartas enviadas, la citada RFI también fue incluida en la página web del Ministerio de Defensa para permitir que fuera contestada por cualquier otra firma que dispusiera de un producto que cumpliera los requerimientos del Ejército español.

La RFI no comprometía a ninguna de las partes, tratándose simplemente de una encuesta realizada por la DGAM con el propósito de "recopilar la información actualizada relativa a vehículos blindados 8x8 que hay en el mercado, para que sirva de referencia en un futuro programa de adquisición".



VEHÍCULO ACORAZADO MODULAR DE PATRIA, OFERTADO POR LOCKHEED MARTIN.



REPRESENTACIÓN DEL VEHÍCULO TORO PROPUESTO POR LA ESPAÑOLA NTGS.

vehículos sobre ruedas

De hecho, hace años que se está especulando con la necesidad de que los blindados de la familia BMR/VEC sean sustituidos por una nueva familia de "vehículos blindados de ruedas, multifunción, de peso medio, altos niveles de protección, capacidad de proyección y movilidad", que formarán parte del Vehículo Blindado de Ruedas (VBR) del Ejército.

Las necesidades finales de vehículos no han sido dadas a conocer, si bien la adquisición se dividirá en varias fases, contemplando la primera un total de 300 ejemplares en tres versiones (porta-personal, exploración de Caballería y puesto de mando).

Posteriormente, podrán considerarse variantes de recuperación, ambulancia, combate de zapadores, porta-morteros, transmisiones, desactivación de explosivos (EOD), escuela, observador avanzado, etc, todas ellas derivadas de la porta-personal que es la considerada básica de la familia.

Tras varios reajustes, el calendario del programa ha quedado de la siguiente manera:

15 de agosto de 2009: Entrega de las respuestas a la RFI.

Tras estudiar las diferentes ofertas, se seleccionará una lista corta y, posteriormente, una vez que el Consejo de Ministros apruebe el gasto, se hará una solicitud de Ofertas finales o RFQ.

Después de realizar un plan de pruebas con prototipos de los vehículos seleccionados y las correspondientes negociaciones, para finales de 2010 o principios de 2011, se llevará a cabo la firma del contrato. Entre 2012 y 2016 deberán entregarse los 300 vehículos de la primera fase, garantizándose la Capacidad Operativa Inicial (IOC) con un mínimo de 40 blindados a lo largo de 2014.

Posteriormente comenzarán las siguientes fases, de acuerdo a las necesidades de las FAS.

Para permitir que las empresas pudieran

ofrecer el o los vehículos que consideraran oportunos, la RFI fue diseñada de forma muy abierta. Así, las características y capacidades exigidas fueron las siguientes:

Elevada capacidad de supervivencia para el personal embarcado.

Volumen interno suficiente y gran capacidad de carga útil para las diferentes variantes y misiones.

Elevada movilidad que capacite para un rápido despliegue estratégico, operacional y táctico.

Reducida necesidad de recursos logísticos y bajos costes de servicio.

Sistema modular, abierto, que permita la incorporación de las innovaciones tecnológicas que se consideren necesarias.

Por último, las empresas debían responder si estaban dispuestas a desarrollar un plan de cooperación con industrias nacionales del sector de la Defensa y con los órganos y unidades logísticas del Ejército de Tierra, lo que redundará en un apoyo logístico



PIRAÑA IIIIC DE GD SANTA BÁRBARA, EMPLEADO POR LA INFANTERÍA DE MARINA.



VEHÍCULO BLINDADO DE COMBATE DE INFANTERÍA, OFRECIDO POR LA EMPRESA IBERSYSTEMS, CREADA POR NEXTER Y GTD.

más eficaz, al tiempo que garantizará el sostenimiento durante todo el ciclo de vida de los vehículos.

Posibles opciones

Teniendo en cuenta todo lo anterior, cabía prever que las respuestas a la RFI incluirían, al menos, los siguientes vehículos:

■ AMV de la firma Patria, asociada con la norteamericana Lockheed Martin.

■ Boxer de ARTEC.

■ Captain / Colonel de General Purpose Vehicles o su versión Pars ofrecida por la empresa turca FNSS.

■ Santa Bárbara Sistemas, al pertenecer al Grupo General Dynamics, estaba en condiciones de ofrecer tanto el Pandur II de la austriaca Steyr como alguna de las diferentes clases de la familia Piranha de la Mowag suiza o derivados. En este momento hay tres modelos Piranha, correspondientes a las generaciones III, IV y V disponibles,

la segunda de las cuales no ha sido fabricada dando paso a la V que incorpora mejoras. A falta de conocer los requisitos concretos del Ejército, GDSBS ha presentado dos propuestas: Piraña IIIIE y Piraña VE.

Actualmente, GD European Land Systems estructura la familia Piranha por pesos en cinco clases de vehículos (de 15 a 33 t). Las tradicionales tipologías III, IV y V quedan ahora distribuidas en sus correspondientes clases de acuerdo con su peso. Así el Piranha III puede ser encuadrado en tres clases diferentes: Clase 2, sería de hasta 18 t. (por ejemplo el modelo adquirido por la Infantería de Marina española); Clase 3 sería de hasta 22 t. y corresponde al programa Belga, y Clase 4 sería de hasta 27 t. La Clase 5, que supone un importante salto tecnológico al incluir modificaciones desde el diseño inicial, tendría capacidad de hasta 33 t. En el caso del Programa VBR 8x8, GDSBS ha presentado propuestas para las Clases 4 y 5.

■ SEP de BAE Systems-Hägglunds.

■ VBCI de Nexter.

■ VBM Freccia del Consorcio Iveco-Oto Melara.

Como ya hemos dicho, también cabía la posibilidad de que fueran presentados otros modelos tanto de empresas españolas como de países tales como Corea del Sur, China, Rusia, Rumanía, Singapur, Taiwán y Ucrania.

De hecho, la firma española NTGS presentó su novedoso Toro, mientras que la ucraniana Kharkiv Morozov hizo lo propio con su BTR-4, si bien finalmente se retiró del concurso. Igualmente GPV/FNSS y BAE Systems-Hägglunds decidieron no presentarse al concurso.

Como reflejan las fichas adjuntas, los vehículos montan variados equipos opcionales, pero prácticamente todos incorporan sistemas de defensa NBQR, aire acondicionado y calefacción, inflado centralizado de los neumáticos (CTIS), ruedas tipo run-flat, anti-exposiciones y contra-incendios, frenos ABS y torno de auto-recuperación. ■ IDS

LAS EMPRESAS CONCURRENTES DEBEN COMUNICAR SI ESTÁN DISPUESTAS A DESARROLLAR UN PLAN DE COOPERACIÓN CON LA INDUSTRIA NACIONAL Y CON LOS CENTROS LOGÍSTICOS DEL EJÉRCITO

AMV (Vehículo Acorazado Modular)

Patria/Lockheed Martin



■ PAÍS DE ORIGEN:	Finlandia
■ TRIPULACIÓN:	3+10
■ PESO COMBATE (ton):	(ton): 26
■ CARGA MÁXIMA (ton):	10
■ VOLUMEN INTERNO (m³):	13,5
■ LONGITUD (m):	7,70
■ ANCHURA (m):	2,80
■ ALTURA (m):	2,30 (techo)
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	1,40+1,70+1,45
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,40 Variable opcional
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA:	Varias opciones
■ MOTOR:	Scania DI12, turbo diesel, de 540 cv Disponibles otros modelos
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF 7 HP 902 con 7AV y 1R Otras opciones disponibles
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	20,76
■ TRACCIÓN:	8x8 Opcional 6x6
■ SUSPENSIÓN:	Hidroneumática, independiente a todas las ruedas, ajustable en altura
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	>100 (10 km/h en agua)
■ AUTONOMÍA (km):	600 a 800
■ PENDIENTE (%):	70
■ PERALTE (%):	40
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,70
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2,10
■ VADEO (m):	2 (versiones anfibas)
■ DIÁMETRO DE GIRO (m):	20

Entregados o en construcción 1300 AMV para los Ejércitos de Croacia, Eslovenia, Emiratos Árabes Unidos, Finlandia, Polonia, Suecia y Sudáfrica. En estudio por Macedonia y los Estados Unidos. Se ofrece en tres configuraciones: Con la estructura básica, una plataforma de sistemas con la parte trasera elevada para aumentar el espacio disponible, y una plataforma de gran capacidad para acomodar contenedores de carga o portadores de armas pesadas. Se han desarrollado varias versiones de transporte de personal, vehículos de combate con diferentes cañones, carros ligeros, porta-morteros, puesto de mando, ambulancia, transmisiones, portaradares, recuperación y reparaciones, carga, porta-misiles, etc. Al ser un vehículo modular ha sido estudiado con numerosos equipos opcionales. En su desarrollo se puso especial interés en utilizar piezas del mercado civil.

Boxer GTK / PWV

ARTEC



■ PAÍS DE ORIGEN:	Alemania / Holanda
■ TRIPULACIÓN:	3+7
■ PESO COMBATE (ton):	33
■ CARGA MÁXIMA (ton):	8
■ VOLUMEN INTERNO (m³):	14 Con techo sobre-elevado 17,5
■ LONGITUD (m):	7,93
■ ANCHURA (m):	2,99
■ ALTURA (m):	2,37 (techo) y 2,72 los modelos con volumen interno aumentado
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	1,55 + 2 + 1,55 metros
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,50
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA:	Distintas opciones
■ MOTOR:	MTU 8V199 TE20, Euro III, diesel, de 720 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Allison HD40 70 con 7AV y 3R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	21,8
■ TRACCIÓN:	8x8
■ SUSPENSIÓN:	Independiente a todas las ruedas
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	103
■ AUTONOMÍA (km):	1050
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,80
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2
■ VADEO (m):	1,50 m
■ DIÁMETRO DE GIRO (m):	15

Los Ejércitos de Alemania y Holanda han encargado hasta la fecha 472 ejemplares a entregar entre 2009 y 2016. Se han desarrollado, aparte del transporte de personal, variantes de puesto de mando, carga, mixta, ambulancia, reparaciones, combate de zapadores y de defensa antiaérea con sistema *Skyranger* (torre con cañón de 35 mm), estando previstas otras.

Opcionalmente ofrece diversos kits de protección contra todo tipo de amenazas. Diseñado de forma modular, el *Boxer* está constituido por dos grandes conjuntos: El base, que incluye la cámara de conducción y el chasis con los elementos mecánicos, y el de misión para cada variante. Es construido por el Consorcio ARTEC (*ARMoured vehicle TEChnology*), participado desde 2003 por la empresas alemanas Krauss-Maffei Wegmann (36%) y Rheinmetall Landsysteme (14%), y la holandesa Stork (50%).

Freccia VBM (Vehículo Blindado Medio)

Consorcio Iveco - Oto Melara



■ PAÍS DE ORIGEN:	Italia
■ TRIPULACIÓN:	3+8
■ PESO COMBATE (ton):	26,2 (+ 30 en máxima protección)
■ CARGA MÁXIMA (ton):	10
■ VOLUMEN INTERNO (m³):	11 (hasta 13, según la versión)
■ LONGITUD (m):	7,93
■ ANCHURA (m):	2,99
■ ALTURA (m):	2,01 hasta el techo del casco y 2,82 incluyendo la torre
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	1,65+1,60+1,60
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,40
■ MOTOR:	Iveco MCTA V-6, turbo diesel, de 550 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF HP 1500 con 5AV y 2R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	-
■ TRACCIÓN:	8x8
■ SUSPENSIÓN:	Hidroneumática, independiente a todas las ruedas
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ BATERÍAS:	6x12
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	108
■ AUTONOMÍA (km):	800
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,45
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,50
■ VADEO (m):	1,20
■ DIÁMETRO DE GIRO (m):	-

Paralelamente al desarrollo del carro ligero *Centauro*, CIO comenzó por propia iniciativa el estudio de un vehículo de combate de infantería como complemento de aquél. El resultado fue el *Centauro* VBC (Vehículo Blindado de Combate), que desde 2007 es conocido como VBM 8x8 *Freccia* (*Flecha*). Recientemente, se han probado con éxito los nuevos lanzadores HITFIST para *Spike* de medio y largo alcance.

Al haberse diseñado a partir del *Centauro*, posee su misma configuración general con cámara del motor en proa, la de conducción a su izquierda y la de combate / personal, ocupando la mitad trasera del casco. Al ser su torre menos pesada se beneficia de un nivel de protección muy superior, tanto balística como anti-minas.

Piraña IIIE / Piraña VE

General Dynamics ELS



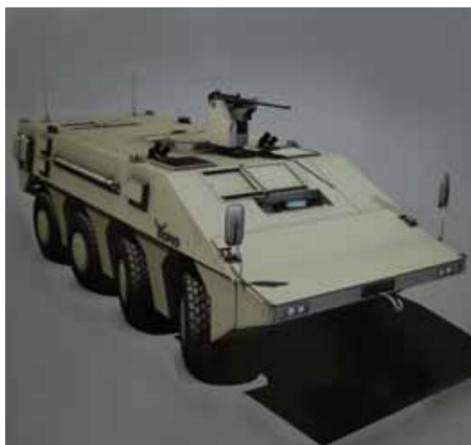
■ PAÍS DE ORIGEN:	Suiza
■ TRIPULACIÓN:	3 + 8 / 3 + 8
■ PESO COMBATE (ton):	25 / 30
■ CARGA MÁXIMA (ton):	11,8 / 15,5
■ VOLUMEN INTERNO (m³):	13,3 / 14,3 (17,4 en versión techo alto)
■ LONGITUD (m):	7,30 / 7,54
■ ANCHURA (m):	2,66 / 2,98
■ ALTURA (m):	2,22 / 2,34 (techo)
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,59 / 0,58
■ MOTOR:	Caterpillar de 457 cv / MTU de 584
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF 7 HP 602 / ZF 7 HP 902, ambas con 7AV y 1R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	18,2 / 19,4
■ TRACCIÓN:	8x8 otras versiones disponibles
■ SUSPENSIÓN:	Muelles en 1º y 2º ejes, barras de torsión en 3º y 4º ejes, amortiguadores en todas las ruedas / Hidroneumática, independiente a todas las ruedas, con posibilidad de ser ajustable en altura
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	105 / 100
■ AUTONOMÍA (km):	650 / 700
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	40
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,60 / 0,70
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2
■ VADEO (m):	1,50 + 0,5 metros
■ DIÁMETRO DE GIRO (m):	18 / 20

El *Piranha III* presta servicio en Bélgica, Dinamarca, Irlanda, Suecia, España (Infantería de Marina) y Suiza. Versiones derivadas empleadas por Canadá, Nueva Zelanda (LAV III) y EE.UU. (*Stryker*). El *Piranha V* que se beneficia de las mejoras incluidas en III y IV. Acaba de entrar en fase de fabricación.

Entre las 80 variantes disponibles, GD-SBS ofrece en el concurso 8x8 español el *Piranha IIIE*, considerada la versión III más evolucionada y el *Piranha VE*, último desarrollo que incluye mejoras en todas sus características: Carácter modular con varias plataformas; uso de un generador eléctrico de gran capacidad; protección pasiva modular frente a todo tipo de amenazas, con planchas añadidas fácilmente sustituibles; posibilidad de sistemas de protección activa; control automático de la tracción y del inflado de neumáticos; aplicación de tecnología stealth; y arquitectura electrónica integrada (vectrónica).

Transporte Acorazado de Personal Toro

NTGS



■ PAÍS DE ORIGEN:	España
■ TRIPULACIÓN:	2+9
■ PESO COMBATE (ton):	19
■ CARGA MÁXIMA (ton):	8
■ VOLUMEN INTERNO (m3):	13
■ LONGITUD (m):	7,42
■ ANCHURA (m):	2,50
■ ALTURA (m):	2,31 (techo)
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,50
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA:	Distintas opciones
■ MOTOR:	Híbrido, con dos motores diesel de 105 cv y 8 eléctricos acoplados en los cubos de las ruedas, de 50 kw (67 cv) cada uno
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	28,2
■ TRACCIÓN:	8x8
■ SUSPENSIÓN:	Hidroneumática centralizada de altura variable
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	110
■ AUTONOMÍA (km):	1000
■ PENDIENTE (%):	65 a 5 km/h
■ PERALTE (%):	Superior al 40, variando la altura de las ruedas de cada costado
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	1,66
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2,80
■ VADEO (m):	2 m

En fase de construcción de prototipos Además del transporte de personal se están estudiado modelos de exploración de Caballería, porta-morteros, anti-incendios con depósito y dos cañones de agua, etc Se ofrece con diferentes equipos de serie u opcionales de visión compartida día/noche CONFLOT y varios niveles de protección.

Sin lugar a dudas el Toro es el proyecto más innovador de los presentados al programa VBR 8x8, ya que incorpora desde un motor híbrido hasta una suspensión hidroneumática centralizada de altura variable, que le proporcionan unas prestaciones realmente excepcionales Por ejemplo, podría seguir funcionando en caso de avería de uno de los motores diesel, al tiempo que con la energía acumulada en las baterías puede recorrer unos 20 km con los motores parados, lo que influye mucho en su discreción térmica y sonora.

Otro aspecto a destacar, además de ser un desarrollo netamente español, es el empleo generalizado de elementos COTS, lo que repercute en diferentes aspectos como son: Alta fiabilidad y escaso riesgo tecnológico; rapidez en la fabricación; facilidad, sencillez y bajo coste de mantenimiento y adquisición.

VBCI (Vehículo Blindado de Combate de Infantería)

Satory Military Vehicles



■ PAÍS DE ORIGEN:	Francia
■ TRIPULACIÓN:	3+8 (máximo 14)
■ PESO COMBATE (ton):	28
■ CARGA MÁXIMA (ton):	10
■ VOLUMEN INTERNO (m3):	13
■ LONGITUD (m):	7,80
■ ANCHURA (m):	2,98
■ ALTURA (m):	2,26 (techo)
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,50
■ MOTOR:	Volvo D12, turbo diesel, de 550 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF 7 HP 902
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	19,64
■ TRACCIÓN:	8x8
■ SUSPENSIÓN:	Mixta Hidroneumática-mecánica, independiente a todas las ruedas, de gran desplazamiento (450 mm)
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	100
■ AUTONOMÍA (km):	750
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,70
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2
■ VADEO (m):	1,2 / 1,5 (sin / con preparación)
■ DIÁMETRO DE GIRO (m):	8,6

En servicio con el Ejército francés que había previsto adquirir un total de 700 ejemplares (550 en versiones de combate de Infantería y 150 puesto de mando); cifra reducida finalmente a 630 vehículos. Es probable que en el futuro se desarrollen otras versiones. Incluye sistemas y equipos de gestión del campo de batalla FINDERS con terminales del sistema de información SIT-V1, lanza-artificios Galix, etc. Opcionales: coraza reactiva, sistema de defensa activo, perturbador Lire 30, IFF, cámara térmica de nueva generación Thales, visor panorámico y estabilizado SAGEM MOP "hunter killer".

Satory Military Vehicles está constituida por Renault VI. y Nexter. Para su posible fabricación en España se ha creado la empresa Ibersystems de Defensa, participada por la española GTD y Nexter Systems.

En 1999, Francia abandonó el proyecto tri-nacional GTK / MRAV / VBCI para realizar un blindado propio que reemplazara al AMX-10P encargándose el año siguiente el estudio y desarrollo del *Vehicule Blindé de Combat d'Infanterie* en versiones de combate y de puesto de mando. Junto al *Boxer* y al *Pirña Evolution*, fue seleccionado en 2007 como candidato al programa británico FRES (*Future Rapid Effect System*).

Captain / Colonel 8x8x8

General Purpose Vehicles/ FNSS



■ PAÍS DE ORIGEN:	EEUU /Turquía
■ TRIPULACIÓN:	2+14 / 4+10 ó 6+10
■ PESO COMBATE (ton):	(ton): 26,3
■ CARGA MÁXIMA (ton):	7,3 / 6,6
■ LONGITUD (m):	7,96 / 8,11
■ ANCHURA (m):	2,59
■ ALTURA (m):	2,39 (techo)
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	1,5 + 2,05 + 1,5
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	Variable de 0,10 a 0,52
■ MOTOR:	Caterpillar C7, turbodiesel de 350 cv Opcionales otros modelos MTU y Deutz
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF de 6AV y 1R Opcionales de 7AV y Allison
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	13,3
■ TRACCIÓN:	8x8
■ SUSPENSIÓN:	Hidroneumática, centralizada, de altura variable e independiente a todas las ruedas
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	12 y 24
■ BATERÍAS:	6x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	101 (5,6 en agua 10 con hidrochorros)
■ AUTONOMÍA (km):	1450
■ PENDIENTE (%):	60%
■ PERALTE (%):	30 a 50%
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,70
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2,40 / 2,80
■ VADEO (m):	2,1 (capacidad anfibia)

En fase de prototipo. De configuración 4x4x4 (*Centinel*), 6x6x6 (*Comandante*) y 10x10x10 (*General*). La firma turca FNSS ha desarrollado su propia familia denominada *Pars (Leopardo)*. En estudio numerosas versiones.

Tras años de desarrollo, GPV ofrece en la actualidad una familia acorazada de características poco convencionales, con cinco modelos de cuatro configuraciones de tracción. La tercera cifra (8x8x8) indica que todas las ruedas son motrices y directrices permanentemente, contravirando las posteriores.

La distribución interna de todos los modelos incluye una espaciosa cabina a proa, para el conductor y el jefe de vehículo; en las versiones *Colonel* y *General* hay espacio para otros 2 o 4 tripulantes. Después se encuentra la cámara del motor con un pasillo en el lateral derecho que comunica con la trasera de personal. La cabina delantera incluye excepcionales elementos de observación, con grandes periscopios y dos monitores de TV y térmicos.

SEP (Plataforma Táctica Modular Acorazada)

BAE Systems Hägglunds



■ PAÍS DE ORIGEN:	Suecia
■ TRIPULACIÓN:	3+10 (máximo)
■ PESO COMBATE (ton):	24 a 27, según nivel de protección
■ CARGA MÁXIMA (ton):	12,5
■ VOLUMEN INTERNO (m3):	13
■ LONGITUD (m):	6
■ ANCHURA (m):	2,80
■ ALTURA (m):	2,20 (techo)
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	-
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,40
■ MOTOR:	Dos turbodiesel, de 6 cilindros en línea y 270 cv cada uno
■ TRANSMISIÓN:	Dos automáticas ZF con 7AV y 1R
■ DIRECCIÓN:	Asistida, con las cuatro ruedas delanteras directrices Las dos últimas contraviran
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	20
■ TRACCIÓN:	8x8. El sistema completo incluye modelos de tracción 6x6 y sobre orugas
■ SUSPENSIÓN:	Hidroneumática, independiente a todas las ruedas
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	<110
■ AUTONOMÍA (km):	600
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	40
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,60
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1,50

En fase de pruebas. El programa SEP (*Spitterskyddad Enhets Platform*) comenzó en 1996, a petición del Ejército sueco, siendo realizados tres prototipos (dos sobre orugas y uno de tracción 6x6) con grupos motrices híbridos. En 2007, ya integrada Hägglunds en el grupo BAE Systems, se construyeron en el Reino Unido dos ejemplares de 8x8 (*Thor*), propulsados por dos motores diesel. presentados al programa *Future Rapid Effect System* del Ejército británico, siendo ofrecido asimismo al US Marine Corps. En febrero de 2008, el Ejército sueco abandonó el proyecto por falta de recursos.

Módulos base (orugas, 6x6 u 8x8) de iguales dimensiones, por lo que pueden recibir idénticos módulos de misión y cabina delantera con los motores y alojamientos para el conductor, jefe de vehículo y hasta dos tripulantes más. Presenta la ventaja de utilizar dos motores, situados en los laterales de la proa, de manera que el volumen interno aprovechable es similar al de otros blindados 8x8, con una longitud total de sólo 6 metros.

vehículos sobre ruedas



Los «MRAP» españoles

El Ministerio de Defensa anunció a finales de 2007 su intención de adquirir con urgencia 575 vehículos de alta protección para escuadra y pelotón, por un importe total de 321 millones de euros.

Destinados a mejorar el grado de seguridad contra minas y artefactos improvisados de las tropas españolas desplegadas en Afganistán y Líbano, genéricamente se comenzaría a emplear para ellos en España la denominación dada en los últimos años a este tipo de vehículos, recogida del programa norteamericano MRAP (*Mine Resistant Ambush Protected*). Este contempla tres categorías según el peso y capacidad de transporte (I, II y III), si bien

hay que aclarar que no incluye ningún modelo de escuadra, ya que el sustituto del *Hummer* está siendo estudiado en un programa aparte.

Con estas compras se pensaba sustituir a los vehículos desplegados, inicialmente, en Afganistán y Líbano (*VAMTAC*, *Anibal* y *BMR*), a partir de finales de 2008. En principio, el programa anunciado fue dividido en dos fases: La primera (2007-2009) incluía 120 ejemplares de escuadra

y 100 de pelotón por un importe de 143 millones de euros; y la segunda (2010-2013) contemplaba 275 del primer modelo y 80 del segundo, por un total de 178 millones. En una tercera fase, cuyos plazos no se dieron a conocer en aquel momento, se acometería la adquisición del futuro blindado 8x8.

Solicitadas diferentes ofertas a las principales empresas del sector, sólo se recibieron dos para el vehículo de escuadra

Vehículo Ligero Multiuso *LMV Lince* Iveco Spa (División Vehículos Especiales para Defensa)



■ PAÍS DE ORIGEN:	Italia
■ TRIPULACIÓN:	5
■ PESO (ton):	7
■ CARGA MÁXIMA (ton):	2,3
■ LONGITUD (m):	4,79
■ ANCHURA (m):	2,02
■ ALTURA (m):	2,05 (sin armamento)
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	3,23
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,473
■ ARMAMENTO:	Ametralladora de 7,62 mm (otras opciones) Los vehículos desplegados en Afganistán montaron inicialmente una ametralladora MG 3 de 7,62 mm, con escudo frontal y protecciones laterales de material compuesto, aunque está diseñándose un nuevo soporte para ametralladora de 12,70 mm
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA:	Opcionales
■ MOTOR:	Iveco F1 C, common rail, EURO III, turbodiesel y 185 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF 6HP26, con 6AV y 1R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	26,42
■ TRACCIÓN:	4x4
■ SUSPENSIÓN:	Independiente con muelles helicoidales y amortiguadores hidráulicos
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	> 130
■ AUTONOMÍA (km):	500
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ ÁNGULO DE ATAQUE:	58°
■ ÁNGULO DE SALIDA:	45°
■ CÍRCULO DE GIRO (m):	14,5
■ VADEO (m):	0,85 / 1,50 (sin/con preparación)
■ DESARROLLO:	Presta servicio en Bélgica, Croacia, Chequia, España, Italia, Noruega y Reino Unido (Alemania adquirió dos ejemplares para pruebas).
■ VERSIONES:	Con chasis normal, corto o largo, es ofrecido en diferentes versiones como ambulancia, carga y plataforma portadora de diferentes tipos de armas, incluidos lanzamisiles antiaéreos o contracarro.
■ OBSERVACIONES:	Dispone de auto-test, sistema anti-exposiciones y contra-incendios, aire acondicionado, neumáticos run-flat, torno de auto-recuperación, barras antivuelco, asientos anti-minas con reposa-cabezas y cinturones de seguridad con cinco puntos de sujeción, autobloqueo de diferenciales, inflado de los neumáticos CTIS con 4 posiciones, hasta tres niveles de protección, etc. En 2004 fue sometido a pruebas como posible plataforma para el futuro Vehículo de Exploración y de Reconocimiento de Caballería, con excelentes resultados.

Transporte Acorazado de Personal *RG-31 Mk5E*

BAE Systems OMC



■ PAÍS DE ORIGEN:	Sudáfrica
■ TRIPULACIÓN:	2+8
■ PESO (ton):	17
■ CARGA MÁXIMA (ton):	4,5
■ LONGITUD (m):	6,81
■ ANCHURA (m):	2,49
■ ALTURA (m):	2,72 (techo)
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	3,61
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,45
■ ARMAMENTO:	Ametralladora de 12,70 mm en estación de armas de control remoto Mini-Samson (versión española)
■ ANGULO DE TIRO:	De -20° a +60°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Con sistema de estabilización y seguimiento automático del blanco
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico
■ EQUIPOS DE VISIÓN NOCTURNA (TIRADOR):	Cámara térmica
■ MOTOR:	Cummins, ISB turbodiesel de 305 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Allison SP3000 con 5AV y 1R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	17,94
■ TRACCIÓN:	4x4
■ SUSPENSIÓN:	Muelles y amortiguadores telescópicos
■ SISTEMA ELÉCTRICO (v):	24
■ BATERÍAS:	4x12 v
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	98
■ AUTONOMÍA (km):	700
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ ÁNGULO DE ATAQUE:	36°
■ ÁNGULO DE SALIDA:	36°
■ CÍRCULO DE GIRO (m):	18
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,36
■ VADEO (m):	0,90
■ DESARROLLO:	En sus diferentes configuraciones, presta servicio en Canadá, Colombia, Costa de Marfil, EEUU, Emiratos Árabes Unidos, España, Georgia, Mali, Naciones Unidas, Nigeria, Ruanda, Swazilandia y Uganda.
■ VERSIONES:	Desde mediados de los 90 en que apareció la versión original de 8,4 toneladas, han sido construidos diferentes modelos para transporte de personal, puesto de mando, ambulancia, porta-mortero, desactivación de explosivos, cazacarros con lanzamisiles o CSR de 106 mm, defensa antiaérea, seguridad interior, etc.
■ OBSERVACIONES:	Como equipos de serie u opcionales incluye calefacción y aire acondicionado, neumáticos run-flat, torno de auto-recuperación, inflado de los neumáticos CTIS, anti-exposiciones y contra-incendios, etc.

vehículos sobre ruedas



CARGA DE RG-31 EN TORREJÓN PARA SU ENVÍO A AFGANISTÁN.

(LMV de Iveco y *Eagle IV* de Mowag) y tres para el de pelotón (*RG-31* de BAE Systems, *Gold* de Rafael, y *Dingo 2* de Krauss Maffei). Con posterioridad, mostraron su interés en participar tanto Thales Australia con el *Bushmaster* como alguna firma norteamericana, si bien no fueron tenidas en cuenta ya que se había cerrado el plazo de ofertas con bastante anterioridad.

La elección del *LMV* y *RG-31* se realizó única y exclusivamente teniendo en cuenta el cumplimiento de los requerimientos operativos, plazos de entrega, desarrollo industrial, y precio. Ambos vehículos han sido adquiridos en versiones de transporte de personal, puesto de mando y ambulancia (85, 5 y 10 respectivamente en el caso de los *RG-31*).

Superados algunos problemas iniciales, que deben considerarse normales en un programa desarrollado con tanta urgencia, el *LMV*, bautizado en España como *Lince*, comenzó a desplegarse en zonas de operaciones (Afganistán) en septiembre de 2008. En octubre de 2009 el Ministerio de Defensa anunció la compra de 15 unidades complementarias.

Respecto a las críticas vertidas contra el *LMV* de que posee menos movilidad que el *VAMTAC* y tiene tendencia a volcar, es conveniente aclarar que, aunque externamente muy parecidos, no son vehículos comparables: el *VAMTAC* es un modelo táctico de alta movilidad con el centro de

gravidad muy bajo; el *LMV* es bastante más pesado y posee un centro de gravedad mucho más alto, para mejorar la protección anti-minas. Su empleo y conducción deben ser más parecidos a los de un blindado que a los de un vehículo táctico.

Problemas subsanados

En el caso del *RG-31* el tema fue algo más complejo ya que el modelo adquirido por el Ejército español era algo más grande y pesado que los anteriores, y con una motorización modificada, lo que presentó problemas de diseño que debieron ser subsanados. Introducidas las correcciones, las primeras unidades fueron definitivamente recibidas en septiembre de 2009, procediéndose al comienzo del despliegue en

zonas de operaciones a finales del año. La versión *Mk 5E* elegida por el Ejército español, cabe considerarla un MRAP de categoría II (capacidad para 10 personas o más, y peso de 17 a 23 toneladas), y con posibilidades de efectuar funciones de escolta de convoyes, transporte de tropas, ambulancia, desactivación de explosivos y combate de zapadores. Posee la configuración habitual en este tipo de vehículos, con la cámara del motor en posición delantera, la cabina de conducción inmediatamente detrás con alojamientos para el conductor y jefe de vehículo, y la cámara de personal ocupando la parte trasera.

Aunque el armamento propuesto inicialmente por BAE Systems / GD-SBS era una estación de armas *Protector M151* de Kongsberg, por motivos económicos fue seleccionada la *Mini-Samson* (presentada inicialmente con el vehículo *Gold* israelí), de la firma Rafael, montada en España por TecnoBit e integrada por GD-SBS. A pesar de las críticas vertidas es, sin duda, uno de los mejores MRAP actualmente disponibles en el mercado internacional.

En febrero de 2010, el Secretario de Estado de Defensa ha anunciado la intención del Departamento de proceder a la adquisición de nuevos lotes de ambos vehículos durante el presente año. Igualmente se ha anunciado la retirada total de los *BMR* en Afganistán y su sustitución por los MRAP. ■ IDS



LOS LINCEN HAN SIDO LOS PRIMEROS MRAP DESPLEGADOS POR EL ET.

vehículos sobre ruedas



VBR-Ligero

Desde que comenzó a estudiarse el denominado programa *VBR 8x8*, se vio la conveniencia de desarrollar paralelamente una versión ligera (4x4 ó 6x6) que, con el mismo grado de protección, pudiera cubrir las necesidades de ciertas versiones, y ser aerodesplegable.

Aunque esas versiones todavía no han sido dadas a conocer, entre otras razones porque tanto el Ejército del Aire como la Infantería de Marina han mostrado interés en participar en su desarrollo, lo que inevitablemente retrasará su adopción definitiva, lo cierto es que antes o después habrá que acometer el programa de *VBR Ligero*, si bien por el momento no se considera urgente en el Ejército de Tierra, dada la reciente adquisición de los vehículos de

alta protección para escuadra y pelotón. Las limitaciones que presenta el empleo de los *MRAP* por terrenos difíciles, sobre todo en Afganistán, y la imposibilidad de proteger adecuadamente los vehículos tácticos actuales, como el *Hummer*, frente a las nuevas amenazas (IED, EFP, minas...) ha favorecido la aparición de diversos programas para desarrollar blindados ligeros de alta movilidad y suficientemente protegidos, que podemos definir como *MRAP ligeros* y con gran capacidad todo terreno.

En el mercado internacional podemos encontrar, pues, una gran variedad de vehículos que podrían servir perfectamente como *VBR-Ligero*; a título meramente de ejemplo vamos a centrar la atención en los modelos que ya están en servicio, como el desarrollo nacional *VAMTAC S3*, y los que han sido probados en España, caso del *Bushmaster* de Thales Australia y del *Sherpa* de Renault, a los que habría que añadir el *LMV* ya tratado en el apartado de los *MRAP* españoles. ■ IDS

Vehículo de Alta Movilidad Táctica VAMTAC S3 (blindado)

UROVESA



■ PAÍS DE ORIGEN:	España
■ TRIPULACIÓN:	5
■ PESO (ton):	5,8
■ CARGA MÁXIMA (ton):	2,5
■ LONGITUD (m):	4,85
■ ANCHURA (m):	2,18
■ ALTURA (m):	1,90 (techo)
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	3,39
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,49
■ ARMAMENTO:	Varias opciones
■ MOTOR:	Diesel de 188 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática con 5AV y 1R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton):	32,41
■ TRACCIÓN:	4x4
■ SUSPENSIÓN:	Independiente con muelles helicoidales y amortiguadores
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	135
■ AUTONOMÍA (km):	>600
■ PENDIENTE (%):	100
■ PERALTE (%):	50
■ ÁNGULO DE ATAQUE:	74°
■ ÁNGULO DE SALIDA:	54°
■ VADEO (m):	0,75 (1,5 con kit de vadeo profundo)
■ DESARROLLO:	España, Irlanda, Malasia, Marruecos, Portugal, República Dominicana, Rumania y Venezuela (algunos para la policía y bomberos)
■ VERSIONES:	El modelo básico <i>I3</i> es muy similar al blindado <i>S3</i> aunque es propulsado por un motor de 163 cv (otros opcionales) y su peso máximo no sobrepasa los 5.300 kg. Hasta la fecha, han sido construidas versiones de C2, transmisiones, carga, ambulancia, aljibe, cisterna, furgones, portadores de armas, plataformas lanzamisiles, sistemas de vigilancia (VERT y VVT), transportes de personal, etc
■ OBSERVACIONES:	Desde su entrada en servicio, los <i>VAMTAC</i> han demostrado unas excelentes cualidades en todas las operaciones en las que han participado (Bosnia, Kosovo, Irak, Afganistán, Líbano...), destacando sin lugar a dudas su inigualable movilidad todo terreno. Sin embargo, presentaban el inconveniente de carecer de protección, problema que ahora está resuelto, al menos en parte, con el nuevo modelo <i>S3</i> en el que se ha reforzado el chasis aumentando su peso máximo y capacidad de carga, lo que ha permitido diseñarlo con varios niveles de protección, blindando el habitáculo de personal. En consecuencia con lo anterior, aunque ofrece un nivel de protección bastante básico, indudablemente podrá prestar buenos servicios (de hecho ya lo está haciendo) especialmente en operaciones donde el riesgo de sufrir ataques con minas o cargas improvisadas no sea alto.

Transporte Acorazado de Personal *Bushmaster*

Thales Australia



■ PAÍS DE ORIGEN:	Australia
■ TRIPULACIÓN:	2+8
■ PESO (ton):	15
■ CARGA MÁXIMA (ton):	2,6
■ LONGITUD (m):	7,18
■ ANCHURA (m):	2,48
■ ALTURA (m):	2,65
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	3,90
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	De 4 a 4,30
■ ARMAMENTO:	Hasta 3 soportes para ametralladoras o lanzagranadas; estación remota con posibilidad de cañón ligero
■ MOTOR:	Caterpillar 3126E 72 L
■ TRANSMISIÓN:	Automática ZF 6HP502 ECOMAT G2 (opcional, Allison MD 3066)
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	22
■ TRACCIÓN:	4x4 permanente
■ SUSPENSIÓN:	Independiente a las 4 ruedas con muelles helicoidales y amortiguadores
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	110 km/h
■ AUTONOMÍA (km):	800 km
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	40
■ ÁNGULO DE ATAQUE:	40°
■ ÁNGULO DE SALIDA:	38°
■ VADEO (m):	1,20

En servicio con los Ejércitos de Australia, Holanda y el Reino Unido. En España es comercializado por el Grupo Thales, apoyado por su asociada Amper. Además del modelo básico de transporte de personal, se han desarrollado variantes de ambulancia, puesto de mando, combate de zapadores, portamorteros de 81 y 120 mm, y apoyo de fuegos.

De serie u opcionales, incorpora equipos de aire acondicionado y calefacción, defensa NBQ, torno de recuperación de 10 toneladas, ruedas run-flat, bloqueo de diferenciales, depósito refrigerado para 211 litros de agua, sistema central de inflado de los neumáticos (CTIS), alternadores de alta capacidad, sistema anti-explosiones y contra-incendios, dos baterías de lanza-artificios, visores diurnos y nocturnos, asientos ergonómicos, cajas externas de 2,5 m³ de volumen, varios niveles de protección, etc.

Respecto a otros vehículos considerados MRAP, ofrece mayor capacidad todo terreno. Emplea numerosos elementos COTS; todos los conjuntos mecánicos son accesibles y de rápida sustitución, incluso en situación adversa.

Vehículo táctico *Sherpa 2 / Sherpa 3 / Sherpa 3A*

Renault Trucks Defense



■ PAÍS DE ORIGEN:	Francia
■ TRIPULACIÓN:	4 / 2 / 4
■ PESO (ton):	11,7 / 13,5 / 13,5
■ CARGA MÁXIMA (ton):	2,3 / 4,1 / 2,9
■ LONGITUD (m):	5,32 / 5,93 / 5,93
■ ANCHURA (m):	
■ ALTURA (m):	2,11 (techo)
■ DISTANCIA ENTRE EJES (m):	3,54
■ ALTURA LIBRE AL SUELO (m):	0,30
■ ARMAMENTO:	Varias opciones
■ MOTOR:	Diesel MD5, de 215 cv y 800 Nm de par máximo Opcional de 240 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Allison S2500 con 6AV y 1R
■ POTENCIA ESPECÍFICA (cv/ton.):	18,3 / 15,8
■ TRACCIÓN:	4x4 permanente
■ SUSPENSIÓN:	Independiente a base de muelles helicoidales, amortiguadores telescópicos y barras antivuelco
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	120
■ AUTONOMÍA (km):	900 / 900 / 800
■ PENDIENTE (%):	100 / 60 / 60
■ PERALTE (%):	40
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,50
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	0,60
■ VADEO (m):	1,1 (1,5 con preparación)

En diferentes configuraciones, es empleado por las fuerzas de la OTAN en Afganistán, la Gendarmería y el Ejército franceses. Se han firmado contratos con las firmas Land Rover (lo va a presentar al programa del Vehículo Utilitario Operacional del Ejército británico), Globecom Systems Inc (ya ha vendido 17 ejemplares al Ejército norteamericano) y AMZ-KUTNO (Polonia) que tiene la intención de fabricar 1.000 ejemplares sobre chasis *Sherpa 3*.

A partir del *Sherpa 3A* han sido desarrolladas dos variantes, la Gran Volumen (GV), un transporte de personal con capacidad para 10 tripulantes, y la de Alta Intensidad (HI), con mayor nivel de protección. Diseñado a partir de un chasis de camión, permite que todos sus componentes dispongan de diferentes niveles de protección sin que su movilidad se vea mermada, lo que le proporciona una gran versatilidad. A petición de los posibles usuarios, todos los ejemplares de la familia se ofrecen con numerosas opciones.

Evaluated en 2009 por la Infantería de Marina española como posible sustituto de los *Hummer*. Durante las pruebas de movilidad y desembarco el vehículo demostró una excelente movilidad y capacidad de vadeo.

ARTILLERÍA AUTO PROPULSADA

Los actuales obuses *M109*, a pesar de haber sido modernizados no hace mucho tiempo, ya están llegando al límite de sus posibilidades, por lo que tendrán que ser sustituidos en los próximos años. En consecuencia, habrá que estudiar la adquisición de una pieza sobre orugas para las Brigadas Pesadas y de otra sobre ruedas para las Unidades Medias (el MACA y la Academia de Artillería deberían recibir de los dos modelos).

En cuanto a la pieza sobre ruedas, podría estudiarse la incorporación de una torre montable sobre el futuro Vehículo Blindado 8x8, o adquirir alguna de las que existen actualmente en servicio o en desarrollo sobre chasis de camión.



Relevo de las piezas ATP

Según el Military Balance 2010 el Ejército español opera actualmente 96 piezas ATP modernizadas a la versión *M109 A5E*, que ya llevan sobre sus espaldas una larga vida de servicio, al tiempo que no están a la altura de lo que cabe exigir a una moderna pieza de artillería autopropulsada.

A sí, aunque la próxima implantación del sistema de mando y control de artillería PCGACA, mejorará la situación, en los próximos años habrá que acometer la sustitución. No obstante, llegados a este punto, se plantean los siguientes dilemas: Tras la modificación de las Brigadas Ligeras en Medias y su dotación con el nuevo *VBR 8x8*, ¿qué tipo de artillería deberán

incorporar?, ¿sería conveniente desarrollar alguna pieza ATP sobre ruedas?, ¿la pieza que sustituya al *M109* será también válida para las nuevas Brigadas Medias?...

Es indudable que las unidades pesadas deberán disponer de una artillería ATP clásica sobre orugas, manteniendo el principio de que "las unidades de apoyo deberán tener la misma movilidad que las apoyadas".

En consecuencia, habrá que estudiar la adquisición de una pieza sobre orugas. Inicialmente parece haber existido interés por la *PzH 2000 Taurus* alemana, aunque también fue considerada hace algún tiempo la *K9 Thunder* surcoreana que, incluso fue probada en España. Ambas ofrecen unas excelentes prestaciones, debiendo ser consideradas entre las mejores piezas ATP actualmente en servicio.

DEBE ESTUDIARSE LA ADQUISICIÓN DE UNA PIEZA SOBRE ORUGA Y OTRA SOBRE RUEDA PARA UNIDADES PESADAS Y MEDIAS, O UNA MISMA TORRE MONTABLE SOBRE AMBOS TIPOS DE PLATAFORMAS

Sin embargo, en la exposición Eurosatory 2008 fue presentada la nueva pieza *Donar* desarrollada conjuntamente entre General Dynamics European Land Systems y Krauss Maffei Wegmann, consistente básicamente en un chasis de VCVC *ASCOD 2* modificado y alargado, sobre el que se ha instalado un Módulo de Artillería Cañón AGM, derivado de la torre de la *Taurus*. El resultado ha sido una moderna pieza ATP de 35 toneladas de peso, carga automática, más de 40 km de alcance eficaz y capaz de disparar entre 6 y 8 granadas por minuto. Además, posee propiedades MRSI, es decir, puede batir un mismo blanco con Múltiples Disparos de Impacto Simultáneo, variando para ello las cargas y ángulos de tiro.



EL G6 SURAFRICANO OFRECE UN BUEN OBÚS SOBRE RUEDAS.

El módulo AGM puede por otra parte instalarse en blindados de ruedas (6x6 u 8x8) e, incluso, camiones, con la única limitación del uso de apoyos hidráulicos para evitar daños en la suspensión.

Teniendo en cuenta las posibilidades de empleo y las necesidades reales del Ejército español, parecería apropiado adoptar la *Donar* sobre chasis *Pizarro* Fase II. Esta decisión, aparte de proporcionar unas indudables ventajas desde el punto de vista logístico, permitiría diseñar una segunda pieza para las Brigadas Medias, colocando el módulo AGM sobre una barcaza de la familia *VBR 8x8*. De todas formas, para que esta solución

pueda ser adoptada, primero habría que probar la bondad del proyecto y desarrollar el vehículo de municionamiento, aún por definir pero que tendrá que ir instalado, obviamente, sobre la misma plataforma o plataformas que el módulo AGM.

Opciones sobre rueda

Otras posibles opciones pasarían por adquirir independientemente una pieza ATP sobre orugas para las Brigadas Pesadas, el MACA y la Academia de Artillería (aproximadamente 78 piezas, necesarias para cuatro Grupos a 18 más 6 para la Academia), y otra de distinto modelo sobre

ruedas, que bien podría instalarse sobre el futuro *VBR 8x8* ó sobre un camión, para dotar a las Brigadas Medias (unas 96 piezas en cinco Grupos, uno para la Brigada de Caballería y cuatro para las de Infantería, si bien podría estudiarse la compra de más ejemplares para el MACA, Academia de Artillería e, incluso, para las unidades de Artillería de Costa).

Para la dotación sobre los nuevos vehículos blindados 8x8, además de la AGM podría estudiarse la adquisición de una torre como la del *G6* sudafricano o la eslovaca *Zuzana*, instaladas respectivamente sobre chasis 6x6 y 8x8, mientras que en el caso de piezas montadas sobre chasis de camión, podría adquirirse alguna de las que existen actualmente en servicio o en desarrollo (*Archer* sueca, *ATMOS 2000* israelí, *ATROM* rumana, *Nora B52* serbia, *Tasko* ucraniana, etc), diseñadas todas ellas a semejanza de la *Caesar* de Nexter, que está operativa con el Ejército francés desde 2002 y ha sido instalada con éxito sobre chasis 6x6 Mercedes-Benz *UNIMOG* y Renault *Sherpa* con cabina blindada, prestando servicio asimismo en el Ejército tailandés y la Guardia Nacional de Arabia Saudita. Obviamente, si se seleccionara esta opción, podría intentarse la adaptación del obús español *SIAC 155/52*, actualmente en fabricación. ■ IDS



EL K9 ES UNA EXCELENTE PIEZA YA PROBADA POR EL EJÉRCITO ESPAÑOL.

PzH 2000 Taurus

Krauss-Maffei Wegmann



■ PAÍS DE ORIGEN:	Alemania
■ TRIPULACIÓN:	5
■ PESO DE COMBATE (ton):	58
■ LONGITUD (m):	11,7 (7,91 m el casco)
■ ANCHURA (m):	3,58
■ ALTURA (m):	3,45
■ ARMAMENTO (mm):	1x155/52 + 1x7,62
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	60 granadas de 155 mm y 288 cargas de proyección
■ MOTOR:	MTU MB 881, turbodiesel de 1000 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Renk HSWL 284 con 4AV y 2R
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y amortiguadores
■ TRACCIÓN:	Orugas
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	60
■ AUTONOMÍA (km):	420
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	1
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	3
■ VELOCIDAD MÁXIMA DE TIRO (D.P.M.):	8 a 10 con carga automática
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	40
■ ÁNGULO DE TIRO EN ELEVACIÓN:	-2,5° a +70°
■ ÁNGULO DE TIRO HORIZONTAL:	360°
■ DESARROLLO:	Presta servicios en Alemania, Grecia, Italia y Holanda.
■ OTROS EQUIPOS:	2x4 lanza-artificios, dirección de tiro automática con navegador, transmisión de datos, telémetro láser, cámara térmica, sistema de carga automático, defensa NBQ, aire acondicionado, coraza reactiva sobre el techo de la torre, generador auxiliar, sistema anti-explosiones y contra-incendios, etc.

K9 Thunder

Samsung Techwin



■ PAÍS DE ORIGEN:	Corea del Sur
■ TRIPULACIÓN:	5
■ PESO DE COMBATE (ton):	46,3
■ LONGITUD (m):	12 (7,44 el casco)
■ ANCHURA (m):	3,40
■ ALTURA (m):	2,73 (3,50 con ametralladora)
■ ARMAMENTO (mm):	1x155/52 + 1x12,70
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	48 de 155 y 500 de 12,70 mm
■ MOTOR:	MTU MB 881, turbodiesel de 1000 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Allison X-1100-5A3, con 5AV y 2R
■ SUSPENSIÓN:	Hidroneumática
■ TRACCIÓN:	Orugas
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	67
■ AUTONOMÍA (km):	360
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,75
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2,80
■ VELOCIDAD MÁXIMA DE TIRO (D.P.M.):	6 a 8 durante 3 minutos
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	40
■ ÁNGULO DE TIRO EN ELEVACIÓN:	De -2,5° a +70°
■ ÁNGULO DE TIRO HORIZONTAL:	360°
■ DESARROLLO:	Presta servicios en Corea del Sur y Turquía, donde es denominado <i>Firtina</i> . Han sido desarrolladas variantes de recuperación, municionamiento y centro director de fuegos.
■ OTROS EQUIPOS:	De serie u opcionales puede montar equipos de calefacción, aire acondicionado, anti-explosiones y contra-incendios, dirección de tiro, carga automática, defensa NBQ, etc.

Donar

General Dynamics ELS/KMW



■ PAÍS DE ORIGEN:	España / Alemania
■ TRIPULACIÓN:	2
■ PESO DE COMBATE (ton):	35
■ LONGITUD (m):	10,3
■ ANCHURA (m):	2,8
■ ALTURA (m):	3
■ ARMAMENTO (mm):	155/52
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	30 granadas de 155 mm y 145 cargas de proyección
■ MOTOR:	MTU 8V 199 TE20 8V-90, turbodiesel de 720 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática Renk HSWL-106C, con 6AV y 4R
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y amortiguadores rotativos
■ TRACCIÓN:	Orugas
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	>60
■ AUTONOMÍA (km):	500
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	-
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2
■ VELOCIDAD MÁXIMA DE TIRO (D.P.M.):	6 a 8, con capacidad MRSI
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	>40
■ ÁNGULO DE TIRO EN ELEVACIÓN:	De 0° a +70°
■ ÁNGULO DE TIRO HORIZONTAL:	360°
■ DESARROLLO:	En fase de pruebas con el prototipo. Mientras General Dynamics European Land Systems es reponsable del casco, derivado del VCI <i>Ascod</i> , Krauss Maffei Wegmann aporta la torre derivada de la empleada por el obús <i>Taurus</i> .
■ OTROS EQUIPOS:	Numerosas opciones disponibles, incluyendo todos los del <i>ASCOD 2 / Pizaro</i> Fase II.

G6

Denel Land Systems



■ PAÍS DE ORIGEN:	Sudáfrica
■ TRIPULACIÓN:	6
■ PESO DE COMBATE (ton):	47
■ LONGITUD (m):	10,34 (9,20 el casco)
■ ANCHURA (m):	3,40
■ ALTURA (m):	3,40 (3,30 hasta el techo de la torre)
■ ARMAMENTO (mm):	1x155/45 + 1x12,70 ó 7,62
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	45 granadas
■ MOTOR:	Diesel, refrigerado por aire y 518 cv
■ TRANSMISIÓN:	Automática con 6AV y 1R
■ SUSPENSIÓN:	Barras de torsión y amortiguadores hidroneumáticos
■ TRACCIÓN:	6x6
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	90
■ AUTONOMÍA (km):	700
■ PENDIENTE (%):	40
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,50
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	1
■ VADEO (m):	1
■ RADIO DE GIRO (m):	12,5
■ VELOCIDAD MÁXIMA DE TIRO (D.P.M.):	5
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	50 (munición asistida)
■ ÁNGULO DE TIRO EN ELEVACIÓN:	De -5° a +75°
■ ÁNGULO DE TIRO HORIZONTAL:	80° (40° hacia cada lateral)
■ DESARROLLO:	Presta servicios en Sudáfrica, Omán y los Emiratos Arabes Unidos. Con tubo alargado de 155/52 mm y 49 toneladas de peso.
■ OTROS EQUIPOS:	Neumáticos run-flat, inflado de los neumáticos CTIS, 2x4 lanza-artificios, defensa NBQR, navegador inercial, aire acondicionado, carga semi-automática, generador auxiliar, etc. Se ha anunciado el desarrollo de un proyectil asistido por cohete de 70 Km de alcance.



Comunicación especializada en defensa y seguridad

- EDITORIAL On-Off line
- RELACIONES PÚBLICAS
- PUBLICIDAD
- EVENTOS
- INTERNET

www.infodefensa.com

Zuzana

ZTS Dubnica nad Váhom



■ PAÍS DE ORIGEN:	Eslovaquia
■ TRIPULACIÓN:	4
■ PESO DE COMBATE (ton):	28
■ LONGITUD (m):	12,97 (8,87 el casco)
■ ANCHURA (m):	3
■ ALTURA (m):	3,50
■ ARMAMENTO (mm):	1x155/45 + 1x12,70
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	40 granadas
■ MOTOR:	Tatra 3-930-52, diesel de 355 cv
■ TRANSMISIÓN:	Mecánica de cinco velocidades y caja transfer que proporciona un total de 20 AV y 4 R
■ SUSPENSIÓN:	Muelles y amortiguadores
■ TRACCIÓN:	8x8
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	80
■ AUTONOMÍA (km):	750
■ PENDIENTE (%):	60
■ PERALTE (%):	30
■ OBSTÁCULO VERTICAL (m):	0,60
■ CRUCE DE ZANJAS (m):	2
■ VADEO (m):	1,40
■ VELOCIDAD MÁXIMA DE TIRO (D.P.M.):	6
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	39,6
■ ÁNGULO DE TIRO EN ELEVACIÓN:	-3,5° a +70°
■ ÁNGULO DE TIRO HORIZONTAL:	120°
■ DESARROLLO:	En servicio solamente con el Ejército eslovaco.
■ OTROS EQUIPOS:	Cargador automático, defensa NBQ, regulación central de presión de los neumáticos, visor nocturno para el jefe de vehículo y conductor, aire acondicionado, 2x3 lanza-artificios, etc.

Caesar

Nexter/Renault



■ PAÍS DE ORIGEN:	Francia
■ TRIPULACIÓN:	4 / 5
■ PESO DE COMBATE (ton):	17,7
■ LONGITUD (m):	9,94
■ ANCHURA (m):	2,55
■ ALTURA (m):	3,2 (2,70 para transporte aéreo)
■ ARMAMENTO (mm):	1x155/52
■ MUNICIÓN TRANSPORTADA:	-
■ MOTOR:	Mercedes-Benz LA, turbodiesel de 240 cv
■ TRANSMISIÓN:	Caja de cambios manual con 8AV y 1R
■ SUSPENSIÓN:	Muelles y amortiguadores telescópicos
■ TRACCIÓN:	6x6
■ VELOCIDAD MÁXIMA (km/h):	100
■ AUTONOMÍA (km):	600
■ PENDIENTE (%):	40
■ PERALTE (%):	30
■ VADEO (m):	1,20
■ VELOCIDAD MÁXIMA DE TIRO (D.P.M.):	6 a 8
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	42
■ ÁNGULO DE TIRO EN ELEVACIÓN:	De -3° a +66°
■ ÁNGULO DE TIRO HORIZONTAL:	34° (17° a cada lateral)
■ DESARROLLO:	Presta servicios en Francia, Tailandia y Arabia Saudita (Guardia Nacional). Nexter (sistema de armas e integración) y Renault (chasis).
■ OTROS EQUIPOS:	Dirección de tiro, navegador, ruedas run-flat, regulación central de los neumáticos CTIS, cabina blindada, etc.

EXPERIENCIA, INNOVACIÓN Y BAJO COSTE



NTGS es una empresa española de ingeniería de defensa y seguridad dedicada al diseño, fabricación, integración y mantenimiento tanto de sistemas de armas como de sistemas electromecánicos y optrónicos complejos.

Sus líneas de trabajo principales son los vehículos especiales, el diseño, integración, mantenimiento y modernización de sistemas de armas, la electrónica y las plataformas vehiculares no tripuladas para vigilancia de fronteras tanto terrestres como marinas.

Su experimentado equipo de ingenieros de armamento ha trabajado durante muchos años en el diseño y mantenimiento de sistemas de armas, municiones, blindajes y vehículos, y permite que NTGS pueda ofrecer soluciones logísticas integrales; formación, mantenimiento correctivo y modernización de sistemas, configuración, elaboración de protocolos, creación de laboratorios fijos y móviles, etc.

VEHÍCULO DE COMBATE TORO 8x8



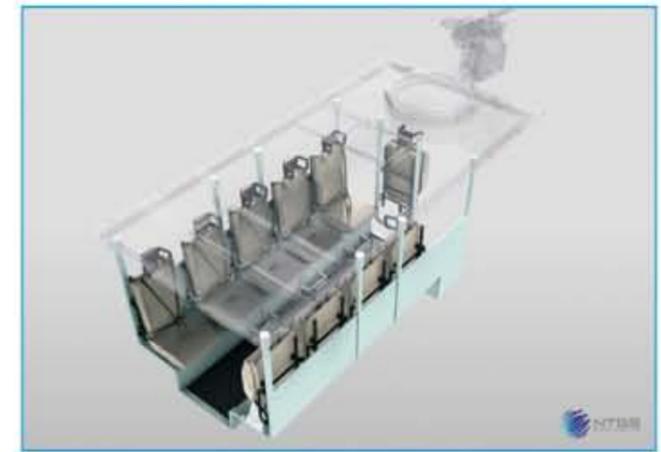
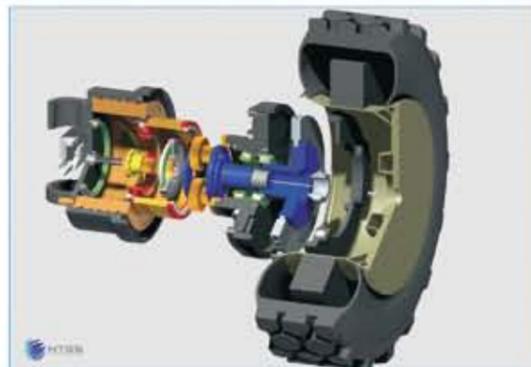
NTGS ha diseñado y está fabricando el vehículo blindado de combate TORO 8x8. Es un sistema de combate terrestre de ruedas de diseño totalmente español.

El alto grado de innovación e integración de componentes de última generación, harán que este vehículo sea el más avanzado en su género.

La integración generalizada de elementos comerciales probados (COTS) en su diseño se traduce en un coste de fabricación y adquisición muy por debajo de los sistemas actuales similares.

Entre sus principales características se encuentran:

- PROPULSIÓN HÍBRIDA DIESEL-ELÉCTRICO
- ALTA MODULARIDAD
- ALTA REDUNDANCIA DE EQUIPOS
- 8 RUEDAS MOTRICES Y DIRECTRICES INDEPENDIENTES
- ALTA RESISTENCIA A DETONACIÓN DE MINAS Y CAMIONES BOMBA
- BAJO COSTE DEBIDO AL USO DE ELEMENTOS COMERCIALES
- BAJA FIRMA TÉRMICA
- AUTONOMÍA DE 25 Km CON BATERÍAS
- CONCIENCIA SITUACIONAL (Para evitar el fuego fratricida)
- CONDUCCIÓN REMOTA Y VISUAL DIRECTA
- CUMPLE LOS GÁLIBOS DE FERROCARRIL Y CARRETERA
- AEROTRANSPORTABLE EN C-130 y A-400



El TORO 8x8 ha sido diseñado pensando en la protección de los tripulantes frente a detonaciones de minas y camiones bomba

ESTACIÓN REMOTA DE ARMAS CAZADORA



La CAZADORA es un sistema RCWS (Remote Controlled Weapon Station) que permite observar, apuntar y hacer fuego, permaneciendo el tirador en el interior del vehículo, sin necesidad de exponerse al fuego enemigo.

Podrá ir montado en vehículos ligeros de ruedas tipo HUMMER, VAMTAC, BMR y 8x8 manteniendo su actual escotilla. También se puede montar en posiciones fijas.

Proporciona la capacidad de operar remotamente y disparar tanto la ametralladora M2 HB de 12,7 mm como el lanzagranadas LAG40 actualmente en servicio en las FFAA.

La plataforma es capaz de realizar movimientos continuos de rotación de 360° y movimientos de elevación de -20° a 80°.

Dispone de serie de tracking óptico de forma que una vez fijado el blanco lo sigue automáticamente incluso cuando ambos, vehículo y blanco están en movimiento.

PORTAMORTERO LIGERO 120MM ALAKRAN

NTGS ha desarrollado el sistema ALAKRAN, un sistema portamortero bivalente 120/81 mm embarcado en un vehículo 4x4 desde donde se despliega.

El sistema puede ser transportado oculto bajo la lona del vehículo.

Una vez llegado al asentamiento elegido, el mortero se despliega y se hinca en el suelo mediante un sistema hidráulico. Cuando se desea abandonar el lugar, el vehículo levanta el mortero y lo recoge.

El tiempo invertido en el enclavamiento, puntería, disparo y levantamiento del arma es de unos pocos segundos.

Dispone de sistema de puntería electrónico y apuntamiento motorizado del arma. El sistema de control es integrable en el Sistema de Mando y Control de Ejército y con el sistema GIS de Ejército.

Se pueden utilizar los vehículos y morteros existentes en dotación. Al disparar sobre el suelo el vehículo no sufre el impacto del disparo.

Incluye Sistema de Control de Tiro.



Fundada en 2002, la clave del éxito de NTGS se ha basado en tres puntos fundamentales:

La capacidad para formar un equipo de ingenieros de armamento con más de 30 años de experiencia en sistemas de defensa.

La gran carga de innovación en sus desarrollos.

El bajo coste, debido en gran parte a la integración generalizada de elementos comerciales probados.



Sistemas embarcados y de apoyo

Cualquiera de las plataformas blindadas/acorazadas citadas en el presente trabajo implican una gran cantidad de sistemas y equipos, tanto propios del vehículo (motores y transmisiones, trenes de rodaje, suspensiones...), como de misión, incluidos todo tipo de armas, direcciones de tiro y sus diferentes elementos (visores diurnos, cámaras térmicas, telémetros láser, periscopios panorámicos, sensores diversos...).

Junto a todos estos elementos, deben considerarse también los sistemas externos de apoyo, como pueden ser los simuladores, necesarios para garantizar la máxima eficacia de los medios acorazados y blindados disponibles. A todo ello se unen hoy los equipos de protección. Los mismos participan en todos los grupos mencionados, puesto que pueden ser elementos de la propia plataforma -caso de los blindajes-; pueden formar parte de los sistemas embarcados, asociados, además, en muchos casos a los propios sistemas de armas -lanza-artifios o alertadores tempranos incluso combinados con municiones defensivas- o constituyendo un componente de la electrónica -como los identificadores amigo/enemigo o los sistemas de observación 360°-; y pueden ser, incluso, elementos externos, como las redes miméticas, cada día más complejas. Muchos de todos estos sistemas y equipos han sido mencionados puntualmente a lo largo de este trabajo en las referencias

PARA SER RENTABLE CUALQUIER PROGRAMA DE ADQUISICIÓN DE VEHÍCULOS DEBE CONTEMPLAR LOS SISTEMAS EMBARCADOS

concretas de vehículos o tipos de vehículos que los portan. No obstante, como complemento a la información hasta aquí aportada, en los siguientes capítulos ampliaremos información sobre el sistema VERT (Vehículo de Exploración y Reconocimiento Terrestre); sobre las estaciones de armas y torres, así como los morteros disponibles para montar en plataformas acorazadas/blindados; sobre los citados elementos de protección activos y pasivos, y sobre los simuladores, por considerar todos ellos como algunos de los campos que más interesantemente han evolucionado.

No centraremos en ellos, también, por suponer sistemas que deberían ser necesariamente seleccionados en los próximos años por el Ejército español como parte o complemento de las nuevas plataformas que se adquieran o de aquellas otras que se transformen y modernicen. La no incorporación de algunos de estos elementos mermaría la eficacia operativa de los nuevos vehículos en servicio, o lo que es lo mismo, mermaría el obtener una auténtica rentabilidad de las inversiones que suponen la compra o transformación de esas plataformas.

Limitaciones y problemas

En abundamiento de todo lo dicho, será interesante realizar algunas consideraciones generales sobre lo que está suponiendo el crecimiento exponencial de sistemas complementarios o embarcables para las plataformas. Como simple curiosidad de referencia mire las fotografías que aparecen en las páginas 26 y 27 de este mismo "Perfiles": basta comparar la imagen de un carro de combate de última generación pero "tradicional" con la de un carro "evolucionado". Mientras en el primero la parte superior de su torre está ocupada por una ametralladora y algunos visores, en el segundo se observa un auténtico bosque de sensores, estaciones automáticas y sistemas adicionales. Evidentemente todos estos sistemas silueteados en la parte alta aumentan la **indiscreción del vehículo**, aunque precisamente van dirigidos en su mayor parte a incrementar su seguridad y la de su dotación.

Por otro lado, la adición de sistemas supone un **aumento de peso**. El incremento de la protección mediante blindajes ha generado, precisamente, en los últimos años una polémica sobre el interés o no de aumentar la seguridad a costa de perder velocidad y movilidad táctica y estratégica. Por contra, ha sido causa de un extraordinario esfuerzo en investigación y desarrollo de nuevos materiales y configuraciones de protección más efectivos pero livianos.

Mayor número de sistemas embarcados -que además son de una complejidad tecnológica creciente- comporta mayor número de equipos a operar, mantener y reparar y más herramientas y horas para hacer todo esto, así como una demanda adicional de formación e instrucción de las dotaciones. Es decir, suponen una **mayor complejidad logística**.

Habida cuenta de que hablamos de plataformas con un espacio limitado y por tanto de dotaciones reducidas y difícilmente aumentables, el incremento exponencial de sistemas implica una **creciente demanda de actividades**, muchas veces simultáneas y hasta puede que complicadas de simultanear, a cada tripulante. Pensemos por ejemplo en el aumento de sistemas de comunicaciones -donde antes tenía una radio ahora pueden ser tres o cuatro- a los que cada vez más debe atender un jefe de carro. Evidentemente la automatización se convierte en un requisito indispensable y en un reto para los tecnólogos.

Otro reto tecnológico, muchas veces ignorado o poco considerado a pesar de que se está mostrando como fundamental en casi todos los desarrollos militares de sistemas integrados es el de disponer de **suficiente energía y las fuentes adecuadas** para suministrarla. Los medios acorazados y blindados del futuro, cuajados de múltiples subsistemas requerirán mucha más fuerza eléctrica y, por tanto, de alternadores/generadores y baterías optimizados muy potentes pero de tamaño y peso aceptables.

Un aspecto más que se impone en el diseño y desarrollo de nuevos sistemas

Sistemas embarcados y de apoyo

acorazados es el de la **necesidad de la miniaturización** de equipos, puesto que las plataformas terrestres empiezan a parecerse mucho a los aviones o los helicópteros en el aspecto de la necesidad de integrar muchos sistemas en reducidos espacios, evitando, además, las incompatibilidades electromagnéticas que pueden generarse entre ellos.

Complejidad técnica y logística, miniaturización, automatización, nuevos desarrollos, mayor número de sistemas embarcados y de apoyo necesarios... la consecuencia final es clara: **encareci-**

han sido solucionados hace tiempo en el mundo de la aviación, por ejemplo los IFF o los alertadores tempranos.

Por un lado existen limitaciones físicas en tierra, como las determinadas por la orografía, que no se producen en el aire, y que complican el desarrollo. Pero principalmente estamos ante un problema económico: las aeronaves de combate son, unitariamente, sistemas mucho más caros y menos numerosos que los carros y vehículos de combate, por lo que pueden permitirse incorporar desarrollos más costosos.

del tipo *NAVANTIA-MTU 6V 833 Ka501*, cada uno de ellos con una potencia unitaria de 625 kW a 2.100 rpm. Posteriormente y ya dentro del programa de los nuevos carros de combate tipo *Leopardo 2E*, entre los años 2000 y 2008, ha entregado un total 239 motores *NAVANTIA-MTU 12V 873 Ka501*, con una potencia unitaria de 1.100 kW a 2.600 rpm.

Por lo que respecta a programas recientes relativos a otros tipos de vehículos, Navantia-Motores fue la responsable de suministrar, entre los años 1997 y 2001, a General Dynamics Santa Bárbara

DIVERSAS EMPRESAS ESPAÑOLAS, COMO NAVANTIA, AMPER O TECNOBIT APORTAN UNA NOTABLE GAMA DE EQUIPOS PARA PLATAFORMAS Y SISTEMAS DE MISIÓN Y APOYO

tácticas y de comunicaciones del sistema *Lince*, sistema de Mando y Control para el carro de combate *Leopardo 2E*, que cubre desde los carros de mando de batallón hasta los carros de línea y recuperación. Además, Amper Programas ha integrado los sistemas de Comunicaciones y Mando y Control (SIMACET) para el *Pizarro*. Esta compañía ha integrado, también, comunicaciones tácticas e interfonía en más de

bles en red, y considerar cada uno de los vehículos como un elemento de esa red. Amper Programas dispone de una familia de productos, ne.on C4ISR, que permite implantar un Sistema de Sistemas que soporte este concepto.

Compañías españolas también destacan en otros segmentos de equipos embarcables y de apoyo. Es el caso, por ejemplo, de

de conducción *Odin* de visión nocturna o reducida, adaptada específicamente a la ayuda a la conducción. Basada en un sector no refrigerado, permite una clara imagen instantáneamente, además de una logística mínima, con gran ángulo de apertura y alta definición. Por su parte, el sistema *Alacrán* de cámaras alrededor del vehículo, permite al comandante tener una completa (360°) percepción situa-



DE IZQUIERDA A DERECHA: RED MIMÉTICA ACTIVA PARA EL PIZARRO II FASE; MOTOR Ka501 DE NAVANTIA PARA EL CARRO LEOPARDO; INTERIOR DE VEHÍCULO BLINDADO DOTADO CON TORRE LANCE; SERVIDOR DE COMUNICACIONES SOT@S DE THALES.

miento de los vehículos. Actualmente, en torno al 40 por 100 del valor de un sistema blindado terrestre corresponde ya a los equipos complementarios a la propia plataforma, un ratio (llamado a crecer) que se va aproximando precisamente al de los sistemas aeronáuticos.

Sin embargo, comparativamente con los aeronáuticos, los sistemas terrestres se mueven en unos límites mucho más críticos cuando hablamos de la rentabilidad de costes de I+D y de compra y mantenimiento. Tratemos de explicar esta idea:

Quizá muchas personas, al leer las páginas siguientes, puedan preguntarse, por ejemplo, cómo es que está costando desarrollar adecuadamente para los medios acorazados terrestres sistemas -ahora muy necesarios ante las nuevas amenazas y escenarios-, que ya

Capacidades nacionales

Hay que destacar también, como introducción al análisis de los sistemas embarcados y de apoyo, las notables capacidades alcanzadas en muchos de los campos tratados por empresas españolas.

En el aspecto de los sistemas para plataformas acorazadas y blindadas, podría destacarse, a título de ejemplo, la importante labor realizada por la empresa Navantia. Quizá sorprenda saber que el gran especialista español en construcciones navales es igualmente un importante fabricante de los motores que equipan a muchos de los medios del Ejército de Tierra desde hace bastantes años.

Así, para el programa de remotorización de los carros de combate tipo *AMX-30*, entre los años 1989 y 1993, Navantia-Motores entregó un total 155 propulsores

Sistemas (GDSBS), un total 150 motores propulsores para los vehículos *Pizarro*, del tipo *NAVANTIA-MTU 8V 183 TE22*, cada uno de ellos con una potencia unitaria de 441 kW a 2.300 rpm. Simultáneamente, NAVANTIA forma parte de la Plataforma Industrial 8x8, liderada por GDSBS. En la participación de Navantia intervienen las unidades de producción de FABA y Motores englobadas en la nueva Dirección de Sistema y Ciclo de Vida.

Otra de las compañías nacionales que figuran en esa Plataforma Industrial es Amper Programas, empresa que también cuenta con una amplia experiencia en la aportación de soluciones de mando y control y comunicaciones tácticas para los medios del Ejército de Tierra.

En vehículos blindados, Amper Programas ha realizado el desarrollo de las aplicaciones

2.000 vehículos de 50 tipos diferentes, entre los que se pueden mencionar: *LVTS, Piraña, M-47, M-48 y M-60, Centauro y BMR-VEC*. En todos estos casos Amper Programas ha realizado la ingeniería de diseño, la fabricación de cables y accesorios, la instalación y puesta a punto, y las pruebas. Ha realizado así mismo, instalaciones de equipos de comunicaciones y mando y control en vehículos TOA y BMR, tanto en el programa RBA como en el de SIMACET.

Para la nueva generación de vehículos tácticos, Amper Programas propone una aplicación de Mando y Control embarcado, con particularidades para cada tipo de vehículo: portapersonal, de reconocimiento, de mando y control, etc. En los actuales entornos de gestión de las operaciones, se debe tener en cuenta el concepto NEC, de capacidades disponi-

Tecnobit que ofrece soluciones y participa en diversos sistemas. Por ejemplo, esta empresa ha entendido la importancia del uso de sistemas de simulación como instrumento para el adiestramiento rápido y eficaz de los usuarios. Para el programa *VBR 8x8*, Tecnobit presenta ahora soluciones de Simulación de Conducción y de Sistemas de Armas por Control Remoto.

Por otra parte, dentro de las opciones de Ingeniería para los *VBR 8x8*, Tecnobit propone un Sistema de Gestión de Audio *AMS4V*. Este equipo es el encargado de suministrar comunicaciones de voz de alta calidad entre los tripulantes del vehículo (interfonía) y a través de las radios instaladas (corto, largo y medio alcance, *PR4G* etc.) con el exterior.

En el campo de sistemas de visión, Tecnobit cuenta con elementos como la cámara

cional todotiempos del entorno y de las posibles amenazas. Finalmente, el sistema de observación *Centinela*, actualmente utilizado por las tropas de infantería de Marina en misiones internacionales, puede ser utilizado sobre el propio vehículo, o sobre trípode; dispone de una cámara infrarroja de altas prestaciones, cámara CCD con un potente zoom y un telémetro láser para localizar con precisión los posibles blancos.

Tecnobit mediante acuerdos con la empresa fabricante ofrece a las fuerzas armadas españolas las torretas de la familia Samson,

Junto a sus sistemas de comunicaciones, sensores IR o sistema de armas, esta empresa propone para el programa *VBR 8x8* el nexo o interfaz que los integra: el sistema de Mando y Control *MSAS* (Mobile Situation Awareness System). ■ IDS

Vehículo de Exploración y Reconocimiento Terrestre

Hace ya años que se detectó la necesidad de contar con medios de exploración y reconocimiento, capaces de proporcionar al mando información tanto del terreno como del enemigo. En consecuencia, se efectuaron diferentes estudios para adquirir un vehículo específico que recibió el nombre genérico de *VERT*.

De hecho, las plantillas de Caballería incluyeron estos nuevos ingenios e, incluso, llegó a probarse el *LMV-Lince* en la Brigada de Caballería durante 2006, obteniéndose la conclusión de que podía servir perfectamente como plataforma para el *VERT*. Aunque se estudió la compra de casi 300 ejemplares de ese modelo, ya que el *VAMTAC* ofrecía un nivel de protección considerado insuficiente, finalmente el proyecto no siguió adelante por falta de presupuestos. Obviamente en los próximos años no parece nada probable que se acometa la adquisición del *VERT*, si bien al final no quedará más remedio que afrontarla dado que las necesidades no han sido cubiertas en absoluto. De ahí que incluyamos este apartado en el que veremos dos sistemas que, empleando una adecuada plataforma (*LMV-Lince* o *VAMTAC S3* blindado, principalmente), podrían cumplir perfectamente los cometidos asignados al *VERT*.

VERT/Indra

Hace algún tiempo, esta empresa desarrolló el Vehículo de Vigilancia Terrestre (VVT) del que fue adquirido un ejemplar instalado en un contenedor sobre chasis *VAMTAC* de carga



VERT DESARROLLADO POR INDRA, SOBRE CHASIS DE VAMTAC BLINDADO S3.

y, paralelamente, construyó un prototipo de *VERT*, también sobre chasis *VAMTAC*, aunque carrozado, que, por razones obvias, comparte numerosos elementos con el VVT.

Presentado al Ejército en varias ocasiones y probado con notable éxito en la Academia de Caballería, posee las siguientes características:

- Plataforma *VAMTAC* o *LMV*.
- Agilidad en el despliegue y cambio de posición (segundos).
- Adquisición de coordenadas de blancos con gran rapidez y precisión.
- Mástil plegable de 2 metros.
- Plataforma multisensor *Alphard Compact* dotada de cámara térmica de 3ª generación (opcional de 8-12 ó 3-5 μm), cámara de TV/EMCCD Zoom 26x y telémetro láser.
- Navegador GPS e inercial con opción de incorporar un sistema de gestión BMS.
- Sistema de mando y control integrado con SIMACET.
- Transmisión de datos en tiempo real vía radio táctica (PR4G, radio HF o SATCOM).
- Envío de foto fija e informes (video con SATCOM).



DEMOSTRADOR FABA PARA EL PROGRAMA DEL PIZARRO/VCOAV SOBRE HUMMER.

Las prestaciones y precisión de los diferentes equipos son:

- Alcances cámara IR de 3-5 micras: 10/8/4 km de detección / reconocimiento / identificación.
- Alcances cámara IR de 8-12 micras: 20/9/5 km de detección / reconocimiento / identificación.
- Alcances cámaras TV/EMCCD color 26x: 10/8/4 km de detección / reconocimiento / identificación.
- Ángulo brújula electrónica: 0,1°.
- Alcance del telémetro: 40 / 20 km, con resolución de 5 metros.
- GPS / Buscador de norte: ángulo de 0,5°, posición mejor de 4 metros.
- Estabilización conjunto multisensor: Mecánica (opcional) + electrónica. Precisión ángulo 0,3 mRad.
- Radar (opcional): Resolución de 5 metros en distancia y 5 milésimas en ángulo.

SERT/FABA

Con la experiencia obtenida en el desarrollo del VCOAV del programa *Pizarro* Fase II, FABA ha diseñado el Sistema de Exploración y Reconocimiento Terrestre (SERT), construyendo un demostrador sobre un chasis de *Hummer* civil que, aparte de servir para comprobar las bondades del sistema antes de integrarlo en una barcaza de *Pizarro*, se ha utilizado como punto de partida para el diseño, básicamente de dos posibles vehículos: Un VCOAV ligero y un *VERT*.

Ambos modelos de vehículos pueden realizarse sobre diferentes plataformas, especialmente las ya citadas *LMV* y *VAMTAC S3*, sobre las que serían instalados los siguientes elementos:

- Mástil plegable para el conjunto multisensor, que gira a velocidades de 0,3 a 800 milésimas por segundo, con un ángulo de giro horizontal de 360° y de elevación de +/-45°, siendo su resolución de 0,1 milésimas.
- El conjunto multisensor dispone de:
 - ▶ Cámara térmica de 3,6 a 5 μm con campos ancho y estrecho; tiempo de enfriamiento de 5 minutos; y alcances de detección / reconocimiento / identificación de 10 / 5,5 / 5 km.
 - ▶ Cámara de TV a color con sensor de 1/3", sistema PAL, con óptica motorizada y peso $\leq 2,5$ kg.
 - ▶ Telémetro láser de 20 km de alcance con una precisión < 5 metros.
- Consola adaptable mediante bastidor de interfase con dos puestos de trabajo.
- Sistema de posicionamiento y navegación Milnav de tecnología Ring-láser monolítico con GPS integrado, que proporciona

una precisión (x, y, z) de 15 metros, 1 milésima en orientación y 0,15 m/sq en velocidad.

■ Sistema de ayuda a la conducción *Ariadna* que está basado en el empleo de sensores IR (delantero, o delantero y trasero) no refrigerados de microbolómetros, integrados con el equipo de navegación, que presenta

información personalizada al jefe del vehículo y al conductor sobre la ruta, próximos puntos de paso, estado del vehículo, etc. Sus principales características son: Elementos, 384x288 ó 640x480; rango, de 8 a 14 μm ; campo de visión, 40° horizontal y 30° vertical; instalación, fijados al chasis o ajustables desde el interior; monitores, de 5,5" ó 10,4", color TFT-LCD de 320x240 ó 640x480 pixeles, respectivamente.

- Grabador disco duro rugerizado con calidad de grabación digital y conexión frontal USB.
- Impresora de inyección de tinta rugerizada de formato A4 y bandeja de 150 hojas.
- Sistema de autoprotección basado en una estación de armas de control remoto integrada con el resto de sistemas, con capacidad todo tiempo y posibilidad de montar diferentes armas ligeras (ametralladoras de 7,62 y 12,70 mm y lanzagranadas automáticos de 40 mm). En el demostrador fue instalada una HITROLE (se munición desde el interior) proporcionada por la OMI (OTO Melara Ibérica) si bien es ofrecida la posibilidad de acoplar cualquier otra.

■ Sistema de mando y control con herramientas específicas para cada variante de vehículo (OAV, Inteligencia, Caballería...), que permite la explotación completa de los diferentes sensores, al tiempo que se integra en el sistema C3I de la unidad superior.

■ En el caso del modelo para funciones OAV, incluye un Terminal del sistema TALOS (anterior PCGACA), con pantalla TFT táctil de 12", de manera que el observador avanzado está permanentemente en contacto con el PC de su unidad. Así mismo, incluye un trípode goniométrico portátil Leica Goniolight, para utilizar en lugar del conjunto multisensor. Incorpora un visor diurno con aumento óptico 7x y telémetro láser de 10 km de alcance y 5 metros de precisión, y cámara térmica Thales Sophie MF de tecnología CMT, 7,5 a 10,5 μm , con alcances DRI de 3,9 / 3,2 / 1,7 km.

En resumen, el SERT puede ser considerado como un sistema modular que, empleando una serie de conjuntos y elementos comunes, en su mayoría los mismos del *Pizarro* VCOAV, adaptando el software convenientemente, es capaz de realizar diversas funciones (exploración y reconocimiento, inteligencia, detección y designación de objetivos, etc). ■ IDS

EL CONCEPTO VERT ES UN SISTEMA INTEGRADO DE SENSORES EMBARCABLE EN DIFERENTES PLATAFORMAS

Estaciones de armas de control remoto

Una estación de armas o estación de armas de control remoto (RCWS-Remote Controlled Weapon Station en inglés) puede ser definida como una torre o torreta no tripulada y manejada a distancia desde uno o dos puestos (tirador y jefe de vehículo) situados en el interior del casco.



YA HAY OPCIONES DE RCWS CON CAÑÓN DE 20/40MM Y LANZAMISILES.

Nanuk Rheinmetall



■ PAÍS DE ORIGEN:	Alemania / Canadá
■ PESO (kg):	300 (máximo con armamento)
■ ALTURA (mm):	< 800
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora de 5,56 / 7,62 / 12,70 mm o un lanzagranadas automático de 40 mm
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -20° a +60°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Con calculadora, telémetro láser, cámara CCD diurna con alcances DRI de 2000 / 1200 / 600 metros, cámara térmica con alcances DRI de 6000 / 2000 / 1000 metros, y monitor LCD color de 800x600 pixeles
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico con velocidad de 0,03°/sg a +60°/sg tanto en horizontal como en vertical
■ OTROS EQUIPOS:	Opcionales, equipos de visión y telémetro láser de mayor alcance, 8 tubos lanza-artificios, sensores acústicos, detectores de alerta electromagnética, sistema de estabilización, seguimiento automático del blanco, cajas de munición de mayor capacidad, protección balística adicional, con puesto de trabajo adicional para el jefe de vehículo, etc
■ OBSERVACIONES:	Desarrollada por la filial canadiense de Rheinmetall, esta estación de armas así como sus versiones aligeradas <i>Qimek</i> (200 kg) y <i>Amarok</i> (100 a 110 kg y armada con una ametralladora de 5,56 ó 7,62 mm) fueron estudiadas con una gran capacidad de crecimiento, de manera que se les pueden acoplar numerosos equipos sin grandes problemas de integración. Además, teniendo en cuenta su peso reducido, cabe la posibilidad de instalarlas en todo tipo de blindados, incluidos los más ligeros.

Su gran ventaja es que evitan exponerse a los servidores del arma, tanto durante su disparo como, en muchas ocasiones, durante su municionamiento. No en vano, en los últimos tiempos, dado el auge experimentado por el combate en zonas urbanizadas, en el que siempre está presente el peligro de los francotiradores, las RCWS están sustituyendo a los clásicos afustes para ametralladoras que montan una buena parte de los blindados en servicio, tanto

M1 Cazadora NTGS



■ PAÍS DE ORIGEN:	España
■ PESO (kg):	< 60
■ ALTURA (mm):	< 500
■ ARMAMENTO:	Ametralladora de 12,70 mm o LAG 40
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / -20° a +80°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Varias posibilidades con calculadora, cámara CCD, cámara térmica (opcional), telémetro láser, sistema de estabilización, cámara de observación perimetral y monitor LCD
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico con velocidad de 0,1°/sg a 60°/sg tanto en horizontal como en vertical
■ OTROS EQUIPOS:	Numerosas opciones a petición de los posibles usuarios
■ OBSERVACIONES:	De diseño totalmente español, dispone de una arquitectura totalmente abierta que permite la adopción de toda clase de equipos de las más variadas procedencias, por lo que el potencial cliente puede seleccionar las opciones que mejor se adapten a sus necesidades. La <i>Cazadora</i> permite observar, apuntar y hacer fuego, permaneciendo el tirador en el interior del vehículo, sin necesidad de exponerse al fuego enemigo. El sistema de control de fuego se encuentra instalado en el interior del vehículo y está compuesto por una pantalla del operador y un controlador manual (joystick). Dispone de serie de tracking óptico de forma que una vez fijado el blanco lo sigue automáticamente incluso cuando ambos, vehículo y blanco están en movimiento.

los de transporte de personal como otras muchas versiones. Siempre por la citada razón de la seguridad de los tripulantes, las estaciones remotas están incluso utilizándose para las ametralladoras situadas en los techos de los carros.

Aunque la mayoría de las estaciones de armas han sido desarrolladas para montar ametralladoras y, como mucho, lanzagranadas automáticos de 40 mm, también existen otros

Mini-Samson Rafael



■ PAÍS DE ORIGEN:	Israel
■ PESO (kg):	De 140 a 160, según el armamento
■ ALTURA (mm):	540 / 620, según la configuración
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora de 5,56 / 7,62 / 12,70 mm o un lanzagranadas automático de 40 mm
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -20° a +60°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Con calculadora, cámara CCD, cámara térmica no refrigerada (microbolómetros), telémetro láser, sistema de estabilización, seguimiento automático del blanco, contador de disparos, y monitor LCD color
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico
■ OTROS EQUIPOS:	Opcionales, puesto para el jefe de vehículo, lanza-artificios, lanzador de misiles (<i>Spike</i> u otro similar, incluso versiones antiaéreas), detectores de alerta electromagnética, sensores acústicos, etc
■ OBSERVACIONES:	Realmente se trata de una verdadera familia de estaciones de armas de la firma israelí que incluyen las versiones: ▶ <i>Samson Junior</i> para ametralladoras de 5,56 ó 7,62 mm., cuyo peso no excede de 75 kg, según el tipo de arma. ▶ <i>Samson – RCWS 30</i> que, con un peso de 1.500 kg, monta un cañón automático de 20 a 40 mm, una ametralladora coaxial de 7,62 mm y, opcionalmente, un lanzador de misiles <i>Spike</i> o similar. Es la única estación de armas que utiliza el Ejército español, ya que fue fabricada por la empresa TecnoBit, con licencia de Rafael, para montarla en los <i>RG-31</i> .

modelos más pesados, armados con cañones automáticos de 20 a 40 mm. No obstante, estos últimos por el momento no están teniendo excesivo éxito al preferir la mayoría de los Ejércitos torres tripuladas para dotar los vehículos que disponen de armas pesadas, por la superior visibilidad que presentan al poderse observar el terreno directamente y con mucha mayor rapidez que a través de equipos de visión. De hecho, el *Puma* alemán es el primer Vehículo de Combate de Infantería (VCI)

Hitrole Oto Melara



■ PAÍS DE ORIGEN:	Italia
■ PESO (kg):	150 con ametralladora de 7,62 mm y 210 con ametralladora de 12,70 y lanzagranadas de 40 mm
■ ALTURA (mm):	715
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora de 7,62 / 12,70 mm o un lanzagranadas automático de 40 mm
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -10° a +50° (40° con lanzagranadas)
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Varias opciones disponibles con calculadora, cámara CCD, cámara térmica, telémetro láser, sistema de estabilización, seguimiento automático del blanco, y monitor LCD color
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico con una velocidad máxima horizontal de 60°/sg y vertical de 40°/sg (50°/sg y 25°/sg, respectivamente, con lanzagranadas)
■ OTROS EQUIPOS:	Cajas de munición sustituibles desde el interior del vehículo, con capacidad para 400 disparos de 7,62 mm, 110 de 12,70 mm ó 34 de 40 mm
■ OBSERVACIONES:	Esta versión, que en España es comercializada por OMI (Oto Melara Ibérica) fue instalada en un tiempo récord en el SERT de FABA-Navantia (chasis <i>Hummer</i> civil), lo que dice mucho en su favor. Además, presenta la ventaja de que es municionada desde el interior del vehículo, por lo que el cargador no tiene que exponerse al fuego enemigo y puede emplearse en ambiente NBQR. Existe una variante aligerada <i>HITROLE Light</i> que pesa desde menos de 100 a 145 kg, según el armamento que monte y que puede ser una ametralladora de 5,56 / 7,62 / 12,70 mm o un lanzagranadas de 40 mm.

que ha montado una estación de armas, si bien al ser de tipo modular, no deja de ofrecer versiones con uno o dos tripulantes, como la *Lance* adquirida por la Infantería de Marina española para los *Piraña 8x8*. Si echamos una ojeada al mercado internacional, encontraremos una enorme cantidad de estaciones de armas que, desde el punto de vista del Ejército español, podrían servir en el futuro para dotar a muchas de las versiones del *VBR 8x8*, así como al *M-113* modernizado y, desde

Protector M151 Kongsberg



■ PAÍS DE ORIGEN:	Noruega
■ PESO (kg):	135
■ ALTURA (mm):	749
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora de 7,62 / 12,70 mm o un lanzagranadas automático de 40 mm
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -20° a +60°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Varias opciones disponibles con calculadora, cámara CCD, cámara térmica, telémetro láser, sistema de estabilización, seguimiento automático del blanco, y monitor LCD color
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico con velocidad máxima horizontal de 90°/sg y vertical de 70°/sg
■ OTROS EQUIPOS:	Opcionales, 4x4 tubos lanza-artificios, detectores de alerta electromagnética, etc
■ OBSERVACIONES:	Especialmente tras ser seleccionada por el Ejército norteamericano, esta estación es sin lugar a dudas la que mayor éxito ha cosechado a nivel internacional, hasta el punto de que presta servicio en numerosos países, instalada sobre vehículos tales como <i>Piraña III/III</i> , <i>Stryker</i> , <i>ASLAV II</i> , <i>M-113</i> , <i>Alvis Tactical</i> , <i>Pandur 8x8</i> , <i>Hummer</i> , <i>RG-31</i> , <i>RG-33</i> , <i>LMV Lince</i> y <i>AMV 8x8</i> . A partir del modelo básico fueron desarrolladas la norteamericana <i>CROWS</i> (154 kg y 762 mm de altura), la aligerada <i>Lite</i> (81 kg y 610 mm de altura), la navalizada <i>Sea Protector</i> (135 kg y 749,3 mm de altura) y la <i>RAM</i> diseñada para el combate urbano, con tres lanzacohetes anti-estructuras M72, situados en el lateral derecho.

luego, algunas variantes del *Pizarro* Fase II, como el vehículo de combate de zapadores VCZ. En consecuencia, por razones de espacio, sólo vamos a exponer las principales características de los modelos que consideramos más apropiados o con mayores posibilidades de ser seleccionados. No olvidemos que, por el momento, el único vehículo español que dispone de una estación de armas es el *RG-31*, que monta una *Mini-Samson* israelí. Es necesario destacar que la mayor parte de estaciones

Trackfire RWS SAAB



■ PAÍS DE ORIGEN:	Suecia
■ PESO (kg):	< 140
■ ALTURA (mm):	660
■ ARMAMENTO:	Una ametralladora de 5,56 / 7,62 / 12,70 mm o un lanzagranadas automático de 40 mm
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -20° a +55°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Con calculadora, cámara CCD, cámara térmica no refrigerada de microbolómetros, telémetro láser de 7500 metros de alcance, sistema de estabilización, y monitor LCD color
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico con una velocidad máxima horizontal de 360°/sg y vertical de 150°/sg
■ OTROS EQUIPOS:	Opcionales, tubos lanza-artificios, detectores de alerta electromagnética, seguimiento automático del blanco, diferentes sensores para la dirección de tiro, protección balística adicional, etc
■ OBSERVACIONES:	Este modelo de la firma sueca es comercializado en España por Indra, siendo totalmente modular. Dispone de un sistema automático de búsqueda y adquisición de objetivos, permitiendo además la recarga de municiones desde el interior del vehículo. Tanto los sensores como las diferentes armas pueden ser sustituidos muy fácilmente sobre el terreno.

de armas son de tipo modular, lo que permite diseñar modelos con prestaciones muy diferentes, sustituyendo unos elementos (cámaras CCD diurnas o térmicas, telémetro láser, monitor LCD, sensores y demás componentes de la dirección de tiro, tubos lanza-artificios, etc), por otros de distintas características e, incluso, de procedencias muy diversas. De ahí que las características expuestas en las fichas sólo deben servir como una guía aproximada y, en ningún caso, definitiva. ■ IDS

Torres para medios acorazados

Con respecto a las RCWS, las torres son tripuladas por una, dos o tres personas, dependiendo principalmente del armamento que montan, constituido generalmente por un cañón principal (de 20 a 120 mm, de calibres superiores en el caso de la artillería ATP, morteros de 60 a 120 mm, etc) y una o varias ametralladoras secundarias.



PRUEBA DE UNA TORRE DOTADA DE CAÑÓN DE 25 MM Y LANZADOR SPYKE.

Entre estas últimas cabe destacar la coaxial (algunos carros han montado un cañón de 20 ó 30 mm, como el *AMX-30* y el *T-72 Moderna* eslovaco, por ejemplo), y hasta tres ametralladoras sobre el techo, parte de las cuales pueden ser manejadas desde el interior o disponen de protecciones blindadas para los tiradores. Es más, en los últimos años, las versiones de los principales carros y blindados desarrolladas para el combate en zonas urbanas montan una RWS, para evitar que los tripulantes tengan que exponerse al fuego enemigo mientras apuntan o disparan sus armas.

Por supuesto, actualmente podemos encontrar torres para cubrir todas las necesidades, si bien la cantidad de empresas capaces de fabricarlas no es excesivamente elevada; en realidad, es bastante reducida, especialmente en el caso de torres multipropósito estudiadas para dotar a diferentes tipos de vehículos o plataformas (ligeros, pesados, de orugas, de ruedas con tracciones 4x4 hasta 10x10, etc).

Como consecuencia y, sobre todo porque las series construidas son bastantes reducidas, a menudo su precio es realmente elevado, hasta llegar a ser prohibitivo para muchos Ejércitos, al menos en sus configuraciones más completas. De ahí que los constructores ofrezcan numerosos equipos opcionales e, incluso, modelos modulares como la *Lance* de Rheinmetall ya citada al tratar las estaciones de armas, pues originalmente fue diseñada para ser manejada por control remoto.

Centrándonos en las necesidades del Ejército español para los próximos años, dejando de lado el VCI *Pizarro* y, en su caso, la piezas ATP *Donar* y/u otras que pudieran seleccionarse, que montan su propia torre, hará falta como máximo una torre ligera, con cañón presumiblemente de 30 mm para dotar al VEC (Vehículo de Exploración de Caballería) de la familia *VBR 8x8* y, si se decidiera actualizar el *Centauro* hacia la mitad de su vida operativa, de otra pesada con cañón de 120 mm.

Para el primer caso, estudiaremos los dos modelos más conocidos y que han sido ofrecidos al Ejército español en diferentes ocasiones, la *HITFIST 30* de Oto Melara y la *Lance* de Rheinmetall. En cuanto al modelo para instalar en el *Centauro*, podríamos incluir la torre desarrollada por BAE Systems para el *CV 90 120*; sin embargo, teniendo en cuenta que se trata de un prototipo estudiado para otro vehículo distinto, además de cadenas, lo más sensato es centrarnos en la *HITFACT 120* de Oto Melara que, al ser derivada de la actual permitiría además el aprovechamiento de un buen número de sus componentes (elementos de la dirección de tiro, equipos ópticos, soportes de ametralladoras, lanza-artificios, etc), al tiempo que ya ha sido integrada y probada en el *Centauro* con gran éxito. ■ IDS

HITFACT 120

Oto Melara



■ PAÍS DE ORIGEN:	Italia
■ TRIPULACIÓN:	3
■ PESO (kg):	5800
■ ALTURA (mm):	113
■ ARMAMENTO:	Cañón de 120/45 mm, dos ametralladoras de 7,62 mm (una coaxial y otra sobre el techo) y una ametralladora de 12,70 mm sobre el techo
■ MUNICIÓN DE CAÑÓN PARA USO INMEDIATO:	9 disparos
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -7° a +18°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Con calculadora, cámara CCD, cámara térmica, telémetro láser, sistema de estabilización, periscopio panorámico para el jefe de carro con capacidad "hunter killer", diferentes sensores y dos monitores LCD
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico con velocidad horizontal y vertical de unos 30°/sg
■ OTROS EQUIPOS:	Dos baterías de 4 lanza-artificios, estación de armas sobre el techo con visor diurno y cámara térmica independiente manejada por el tirador, seguimiento automático del blanco, protección adicional, etc
■ OBSERVACIONES:	Aunque todavía no está en servicio, Omán ha encargado cierta cantidad de <i>Centauro</i> con esta torre. Por otra parte, dentro de unos años, sería factible que el Ejército español se uniera al italiano para hacer una petición conjunta que abaratará los costes. Por supuesto, con la antelación suficiente habría que estudiar el alcance de la modernización, para aprovechar al máximo los elementos de las actuales torres, sobre todo de las españolas que son más modernas.

LA INFANTERÍA DE MARINA HA SELECCIONADO PARA SUS PIRAÑA III LA TORRE LANCE Y ESTÁ PENDIENTE LA RENOVACIÓN DE LA DE LOS CENTAURO

HITFIST 30 Oto Melara



■ PAÍS DE ORIGEN:	Italia
■ TRIPULACIÓN:	2
■ PESO (kg):	2850
■ ALTURA (mm):	595
■ ARMAMENTO:	Cañón <i>Bushmaster</i> Mk 44 de 30 mm, y dos ametralladoras de 7,62 mm, una coaxial y otra sobre el techo
■ MUNICIÓN DE CAÑÓN PARA USO INMEDIATO:	> 220
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -10° a +60°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Con calculadora, cámara CCD, cámara térmica, telémetro láser, sistema de estabilización, diferentes sensores y dos monitores LCD
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico con una velocidad de giro horizontal de 60° y vertical de 30°
■ OTROS EQUIPOS:	Lanza-artificios <i>Galix</i> (otros modelos opcionales), visor independiente con cámara térmica incorporada para el jefe de vehículo con capacidad "hunter killer" (opcional), detector de alerta láser, protección adicional, cañón de 25 mm (versión del Ejército italiano), dos lanzadores laterales de misiles <i>Spike</i> ya probados con éxito por el Ejército italiano, etc
■ OBSERVACIONES:	Durante las pruebas efectuadas en España en noviembre de 2007 con un vehículo <i>Freccia</i> dotado de esta torre, quedó de manifiesto que es sumamente eficaz. El cañón, al ser similar al montado en los actuales <i>VEC 25</i> , aunque de mayor calibre, resultó muy fácil de manejar para las tripulaciones españolas, al tiempo que las tareas de municionamiento e, incluso, la solución de interrupciones son bastante sencillas. Además, la integración de lanzamisiles <i>Spike</i> es un dato de gran interés para el Ejército español que también dispone de ese tipo de misiles. Aparte del Ejército italiano que emplea esta misma torre con cañón de 25 mm, es utilizada con notable éxito por el polaco aunque sobre blindados <i>AMV 8x8</i> .

Lance Rheinmetall



■ PAÍS DE ORIGEN:	Alemania
■ TRIPULACIÓN:	Además de la versión no tripulada existen modelos con alojamiento para una o dos personas (tirador y jefe de vehículo)
■ PESO (kg):	2000 a 3300
■ ALTURA (mm):	790
■ ARMAMENTO:	Cañón Mauser Mk30-2 / ABM de 30 mm y ametralladora coaxial de 7,62 mm Otras opciones disponibles
■ ÁNGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -10° a +45°
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Con calculadora, cámara CCD, cámara térmica de 3ª generación, telémetro láser, sistema de estabilización, periscopios panorámicos e independientes SEOSS para el tirador y/o jefe de vehículo con capacidad "hunter killer", diferentes sensores y dos monitores LCD
■ SISTEMA DE ACCIONAMIENTO:	Eléctrico
■ OTROS EQUIPOS:	Al ser de tipo modular ha sido estudiada para montar todo tipo de cañones (<i>Bushmaster</i> de 30 y 35 mm, CTA de 40 mm, etc), lanza-misiles contracarro, lanza-artificios multispectrales <i>Maske</i> , sistemas de identificación amigo-enemigo BTID y de gestión del campo de batalla BMS, equipo SAS con cámaras de TV que cubren los 360° y equipo de alerta integrado en la dirección de tiro, detector de alerta electromagnética, protección balística adicional, seguimiento automático del blanco, etc
■ OBSERVACIONES:	Sin lugar a dudas es una torre muy sofisticada en la que se han aplicado todos los adelantos técnicos disponibles, incluyendo el uso de munición programable ABM, siempre que monte el cañón Mauser correspondiente. Hasta la fecha ha sido seleccionada por el Ejército alemán (en la versión no tripulada) para dotar al VCI <i>Puma</i> y por la Infantería de Marina española que la instalará sobre chasis <i>Piraña III</i> .

Sistemas embarcados y de apoyo

Sistemas de morteros

Dejando aparte los blindados utilizados como vehículos de municionamiento y tractores, que no ofrecen ni rapidez de actuación ni protección a los servidores de la pieza, los Vehículos Porta-morteros se dividen en dos categorías.



EL MORTERO EIMOS DE EXPAL SOBRE CHASIS VAMTAC DE UROVESA.

EIMOS (Expal Integrated Mortar System)

EXPAL



■ PAÍS DE ORIGEN:	España
■ PESO (kg):	500
■ ARMAMENTO:	Tubo liso de 81 mm, sustituible en 3 minutos por otro de 60 mm
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Automática integrada con GPS
■ VELOCIDAD DE TIRO:	Primer disparo en unos 20 sg
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De +40° a +85°
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	6,9 (81 mm) y 4,9 (60 mm)
■ OTROS EQUIPOS:	Sistema hidroneumático de freno y recuperación que permite instalarlo en vehículos de <5 toneladas de peso, motores de accionamiento eléctrico, etc
■ OBSERVACIONES:	Fue desarrollado totalmente en España por iniciativa privada para cubrir las necesidades de las unidades ligeras sobre vehículos de poco peso como el VAMTAC. Puede utilizarse de forma integrada en una unidad de morteros o de manera autónoma, con generación de objetivos manualmente, por medio de observadores avanzados o por medio del sistema de mando y control. Aunque todavía se encuentra en fase de prototipo, las pruebas que ha realizado han sido un rotundo éxito.

Alakran 120/81

NTGS



■ PAÍS DE ORIGEN:	España
■ PESO (kg):	300/150 con tubos de 120/81 mm
■ ARMAMENTO:	Tubo liso de 120/81 mm
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Preparado para integrar un sistema automático con diversos sensores (GPS, inclinómetros de precisión, telémetro láser, indicador de puntería, sistema de posicionamiento, etc) La pieza es apuntada automáticamente mediante los motores de elevación y dirección
■ VELOCIDAD DE TIRO:	Primer disparo en unos 30 sg
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	60° / De +40° a +85° (datos aproximados)
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	8,3/6,9 (120/81 mm) con las municiones en servicio
■ OTROS EQUIPOS:	Sistema de control integrable en SIMACET
■ OBSERVACIONES:	Este sistema ha sido diseñado especialmente para instalarse sobre vehículos ligeros 4x4, tipo VAMTAC o similar, pues presenta la novedad de que es transportado sobre la plataforma, pero para hacer fuego desciende automáticamente al suelo y apoya la placa base sobre el mismo. Así, no transmite ninguna energía a la plataforma tractora, lo que permite su instalación en cualquier vehículo por ligero que sea. Al haberse diseñado con equipos automáticos tanto para efectuar el enclavamiento de la pieza como la puntería, su manejo es realmente sencillo. Por último destacaremos que la placa base es clavada/desclavada del suelo con ayuda de un mecanismo hidráulico, lo que favorece su rápida entrada y salida de posición en unos pocos segundos.

2R2M

Thales



■ PAÍS DE ORIGEN:	Francia
■ PESO (kg):	1500
■ ARMAMENTO:	Tubo rayado 120 RT
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Automática e integrada con sistema de navegación y de posicionamiento de la pieza
■ VELOCIDAD DE TIRO:	4 disparos en 20 sg; de 6 a 10 dpm durante tres minutos; y hasta 18 disparos en un solo minuto
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	+/-200° / De +40° a +90°
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	8,2 (13 con munición asistida) En desarrollo, municiones de hasta 17 km de alcance
■ OTROS EQUIPOS:	Navegación inercial, freno y recuperación, mecanismo de carga semi-automático, etc
■ OBSERVACIONES:	Utilizando como punto de partida el mortero rayado MO-120-RT, que es empleado por más de 20 Ejércitos, en 1992, la entonces Thomson Brandt Armements comenzó el desarrollo de un mortero dotado de sistema de retroceso que pudiera ser instalado en blindados de 10 a 15 toneladas. En 1994 se terminó el primer prototipo, anunciándose durante 2002 que el 120 2R2M ya estaba preparado para ser construido en serie. Ha sido instalado sobre diferentes plataformas como el Piraña 8x8 suizo, el VAB 6x6 francés, el M-113 norteamericano, y el vehículo de orugas turco ACV 300. A pesar de que el tubo es rayado, también puede disparar municiones desarrolladas para tubos lisos.

Cardom

SOLTAM



■ PAÍS DE ORIGEN:	Israel
■ PESO (kg):	670
■ ARMAMENTO:	Tubo liso de 120 mm (sustituible por otro de 81 mm)
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Integrada con puntería automática de la pieza, que puede recibir blancos desde diferentes medios (UAV, observadores avanzados, puesto de mando, etc)
■ VELOCIDAD DE TIRO:	De 12 a 16 dpm
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De +40° a +85°
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	7 a 8 (9,5 con granadas asistidas)
■ OTROS EQUIPOS:	Navegación y posicionamiento de la pieza, accionamiento eléctrico de gran velocidad que le confiere capacidad MRSI (Múltiples disparos de impacto simultáneo), freno y recuperación, etc
■ OBSERVACIONES:	Este sistema es empleado por el Ejército israelí sobre chasis M-113 modificado (M-1064) y por el americano que lo montó en su blindado Stryker 8x8. Ha sido probado sobre otros vehículos como el BMP ruso, el RN 94 6x6 rumano e, incluso, el RAM 4x4 israelí. El Ejército español lo estudió como posible mortero expedicionario, dada la posibilidad de montar piezas de 81 ó 120 mm. Aunque ha sido diseñado para ser empleado con carga manual, existe la posibilidad de acoplarle un mecanismo de carga semi-automático.

La primera es la de aquellos que montan un mortero a barbeta, es decir, instalado en el suelo del vehículo, sobre una gran placa base reforzada convenientemente para que la fuerza de retroceso, al repartirse de manera homogénea, no provoque daños en los elementos de la suspensión. Prácticamente, todas las familias acorazadas sobre orugas cuentan con vehículos de esta clase con morteros de 81, 82, 107 ó 120 mm. Sin embargo, los blindados de ruedas, al disponer de menos elementos de suspensión, normalmente

sólo montan morteros de 81 u 82 mm, aunque hay algunas excepciones como el BMR-600 español, el VAB francés o el Ratel sudafricano, de los que también fueron construidas variantes 120 mm, si bien debemos reconocer que con poco éxito.

Los equipos con sistema de retroceso, de los que existen varios ejemplares, están favoreciendo la aparición de diferentes porta-morteros de 120/81 mm sobre chasis de ruedas, incluso 4x4, siendo muy probable que su uso se generalice en el futuro.

Generalmente todos estos morteros son de avancarga, incluyendo algunos de los modelos más recientes de mecanismos semiautomáticos de carga. Un inconveniente en estos porta-morteros es que, excepto en unos pocos casos, el cargador no permanece protegido por la coraza durante las operaciones de carga, y su sistema de defensa NBQ queda inutilizado al hacer fuego.

La segunda categoría la constituyen los porta-morteros que utilizan una pieza de retrocarga montada en torre, a menudo

denominada cañón-mortero y que, además de hacer el fuego con puntería indirecta de los morteros, está preparado para disparar con puntería directa, utilizando incluso municiones flecha expresamente diseñadas.

Los pioneros en el empleo de este tipo de sistemas fueron los franceses con sus torres armadas con morteros de 60 y 81 mm, que han dado buen resultado en blindados ligeros como el AML 4x4 y en otros más pesados tales como el ERC 6x6.

SRAMS (Super Rapid Advanced Mortar System)

STK



■ PAÍS DE ORIGEN:	Singapur
■ PESO (kg):	1200
■ ARMAMENTO:	Tubo liso de 1,80 metros de longitud
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Sistema integrado de control de tiro diseñado para realizar misiones autónomas
■ VELOCIDAD DE TIRO:	Hasta 18 dpm
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	28° / De +40° a +80°
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	8 (13 con municiones asistidas)
■ OTROS EQUIPOS:	Navegador inercial y GPS integrados con la dirección de tiro, recuperador y freno hidroneumáticos que reducen la fuerza de retroceso por debajo de 20 toneladas, lo que favorece su colocación sobre plataformas muy ligeras, etc
■ OBSERVACIONES:	Fue diseñado como iniciativa privada de STK, siendo dado a conocer en 2001. Cinco años más tarde ya estaba finalizado y listo para ser fabricado. Su excelente sistema de freno y recuperación ha permitido instalarlo en plataformas muy ligeras como el HMMWV Hummer y el Spider 4x4, y por supuesto en otras más pesadas como el AV81 Terrex 8x8, y el oruga articulado Bronco. En 2006 fue seleccionado por los Emiratos Árabes Unidos para su sistema de mortero Scorpion.

Sin embargo, por motivos que desconocemos, no diseñaron ninguna variante similar de 120 mm.

Hasta la fecha, lo normal es que las unidades de morteros empleen equipos bastante sencillos para calcular los datos de tiro; sin embargo, los modernos sistemas de morteros integran direcciones de tiro similares a las utilizadas en artillería aunque algo simplificadas (con calculadora, sistema de posicionamiento, navegador inercial y GPS, transmisión de datos, terminales para las piezas, sistema de gestión del

Bighorn

RUAG Land Systems



■ PAÍS DE ORIGEN:	Suiza
■ PESO (kg):	1425
■ ARMAMENTO:	Tubo liso de 120 mm y 2 metros de longitud
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Automática integrada con sistema de navegación y posicionamiento de la pieza
■ VELOCIDAD DE TIRO:	4 disparos en <20 sg; máxima de 8 a 10 dpm; 4 dpm en fuego sostenido hasta un máximo de 150 disparos, o bien, 6 dpm hasta un total de 64 disparos, según la carga que se utilice
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	+/- 45° (360° opcional) / De +40 a +85°
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	10
■ OTROS EQUIPOS:	Navegador inercial, sistema semi-automático de carga, freno y recuperador hidráulico, etc
■ OBSERVACIONES:	Actualmente, se estudia una versión con dos tubos denominada 120 mm Twin Barrel Fortress Mortar que tendrá una cadencia de 18 d.p.m. y podrá instalarse igualmente en numerosos blindados de ruedas o cadenas. Hasta la fecha, sólo tenemos constancia de que ha sido probado en algunos vehículos de ruedas como el Piraña y de cadenas como el ACV 300 turco.

campo de batalla, etc), con lo que la eficacia de este tipo de armas se ha visto enormemente potenciada. En referencia a las municiones es conveniente mencionar que también han experimentado importantes mejoras, tanto en lo referente al alcance máximo como a la precisión, existiendo variantes de guía terminal (Merlin británica, Strix sueca, Gran rusa, GMG 120 de Expal...) así como de racimo (la MAT 120 de Instalaza era un claro ejemplo) de gran utilidad para batir grandes zonas o concentraciones de blindados y a un precio bastante asequible, si bien algunos países como España han renunciado

Torre AMS

BAE Systems



■ PAÍS DE ORIGEN:	Reino Unido
■ PESO (kg):	2630
■ ARMAMENTO:	Tubo liso de 120 mm y ametralladora coaxial de 7,62 mm
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Automática con calculadora y diferentes sensores (GPS, altitud, posición relativa del mortero, condiciones meteorológicas, etc), así como visor diurno, cámara térmica y telémetro láser para hacer fuego con puntería directa
■ VELOCIDAD DE TIRO:	4 dpm durante 3 minutos; 8 disparos en un minuto; y 3 disparos en 24 sg
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -5° a +80°
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	9 (1 con puntería directa)
■ OTROS EQUIPOS:	2 baterías de 4 lanza-artificios; sistema de retroceso con dos amortiguadores y un freno hidroneumáticos
■ OBSERVACIONES:	Fue diseñado a principios de los 90 como iniciativa privada de un consorcio constituido por las empresas RO Defence (RU), Diesel Division General Motors of Canada y Delco Systems (EEUU), siendo acoplado inicialmente sobre chasis M-113 y su versión alargada MTVL. Posteriormente fue adquirido por la Guardia Nacional de Arabia Saudí (73 ejemplares sobre chasis Piraña II). Estudios posteriores dieron lugar al modelo AMS II y al actual TMS (Turreted Mortar System), que incluyen algunas mejoras en la dirección de tiro, protección balística, sistema de carga semi-automático, etc.

voluntariamente a emplear las segundas. Centrándonos en el ET español, es indudable que, durante los próximos años, habrá que acometer la sustitución de los actuales sistemas de morteros ECIA, especialmente los de 81 y 120 mm, actualmente instalados sobre chasis M-113 y BMR.

A pesar de que esta sustitución ya ha sido estudiada en varias ocasiones, algún día habrá que acometerla definitivamente y lo más lógico será que se adquieran modelos en torre para dotar a las unidades acorazadas y mecanizadas y otros ins-

Torre NEMO

Patria



■ PAÍS DE ORIGEN:	Finlandia
■ PESO (kg):	3560 con munición (40 disparos)
■ ARMAMENTO:	Tubo liso de 120 mm y 3 metros de longitud
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Integrada con sistema de puntería automático. Para hacer fuego con puntería directa incluye un visor diurno, cámara térmica y telémetro láser
■ VELOCIDAD DE TIRO:	3 disparos en menos de 15 sg; 10 dpm durante 30 sg; 6 dpm en fuego sostenido. Hasta 5 impactos simultáneos (MRSI)
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -3° a +85°
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	-
■ OTROS EQUIPOS:	Ametralladora de 7,62 mm, lanza-artificios; navegador inercial y GPS; recuperador hidroneumático y sistema semi-automático de carga
■ OBSERVACIONES:	Esta torre es una evolución lógica y de menor precio de la AMOS, habiendo sido adquirida por los Ejércitos de Finlandia y Eslovenia. Al igual que su antecesora puede ser montada en numerosas plataformas de ruedas y de cadenas, habiendo sido probadas con notable éxito sobre pequeños buques.

talados a barbata, empleando como plataformas los M-113 modernizados y el futuro VBR 8x8, todo ello sin olvidar los modelos acoplados a vehículos ligeros de tracción 4x4, que pueden ser de gran utilidad para dotar a las unidades más ligeras o de gran capacidad de proyección, como las de montaña o paracaidistas, sustituyendo a los engorrosos modelos remolcados actuales. En consecuencia, exponemos en éstas páginas las características de los principales morteros existentes en el mercado y que, en mayor o menor grado, pueden ser de interés para el Ejército español. ■ IDS

Torre AMOS Patria



■ PAÍS DE ORIGEN:	Finlandia / Suecia
■ PESO (kg):	3600
■ ARMAMENTO:	Dos tubos lisos de 120 mm y 3 metros de longitud
■ DIRECCIÓN DE TIRO:	Integrada con sistema de puntería automático Para hacer fuego con puntería directa incluye un visor diurno, cámara térmica y telémetro láser
■ VELOCIDAD DE TIRO:	Máxima de 16 dpm; sostenida de 10 dpm; 4 disparos en 5 sg Hasta 10 impactos simultáneos (MRSI)
■ ANGULOS DE TIRO HORIZONTAL / VERTICAL:	360° / De -3° a +85°
■ ALCANCE MÁXIMO (km):	>10 (13 con granadas asistidas)
■ OTROS EQUIPOS:	Ametralladora de 7,62 mm, lanza-artificios; navegador inercial y GPS; recuperador hidroneumático y sistema semi-automático de carga
■ OBSERVACIONES:	En 1994, se firmó un acuerdo entre Dinamarca, Finlandia, Noruega y Suecia para el diseño de un sistema porta-mortero. Más tarde, durante 2000, Finlandia y Suecia firmaron otro acuerdo para continuar el desarrollo del sistema bitubo AMOS, permaneciendo Dinamarca y Noruega como observadores. Hasta la fecha, es utilizado por el Ejército finlandés sobre chasis AMV 8x8 (24), mientras que el sueco adquirió dos prototipos y tiene intención de comprar entre 50 y 70 ejemplares sobre casco de la familia CV90. Puede disparar diversos tipos de granadas incluida la sueca <i>Strix</i> de guía terminal. Aunque el total de municiones transportadas depende del chasis empleado, como ejemplo el prototipo desarrollado a partir del <i>Pasi</i> XA-203 6x6 tiene capacidad para 90 granadas (44 en la torre), 84 de alto explosivo y 6 <i>Strix</i> de guía terminal con sensor IR. Se propone para ser instalada en diferentes plataformas tanto de ruedas como de cadenas e, incluso, existe un proyecto para instalarlo en un camión 4x4 <i>Hydrema</i> 910. Tiene una cierta capacidad <i>stealth</i> y durante 2002 fue seleccionada por el U.S. Army para incluirla en el programa <i>Future Combat System</i> .

Protección activa y pasiva

Sin lugar a dudas, los sistemas de protección son algunos de los elementos propios de los vehículos blindados y acorazados que más se están desarrollando en los últimos tiempos. Es más que probable que esta progresión continúe durante los próximos años, en paralelo a la rápida evolución de las amenazas y de los escenarios de operaciones.



RED MIMÉTICA DINÁMICA MULTIESPECTRAL BARRACUDA PARA CARROS LEOPARD.



LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN COMPRENDEN DESDE MEDIOS ELECTRÓNICOS A

PROCEDIMIENTOS DE ENMASCARAMIENTO O AUTODEFENSA CONTRA MISILES.

La protección de todo blindado puede dividirse en dos vertientes, la pasiva y la activa, cada una de las cuales está basada en diferentes equipos y sistemas. Aquí vamos a destacar las relativas a: redes miméticas; equipos terrestres de identificación BTID; lanza-artificios; y sistemas activos.

Cada día cobra más importancia el enmascaramiento conseguido con el uso de pinturas especiales y, cada vez más, con redes miméticas multiespectrales que disminuyen enormemente las señales infrarroja, térmica y radárica de los vehículos. Para protegerlos existen dos tipos de redes, las denominadas estáticas, que cubren todo el vehículo cuando está parado y las modernas dinámicas que, construidas a medida para cada vehículo, permiten su movimiento sin mermar sus prestaciones de movilidad, visibilidad, etc. A nivel internacional, existen varias empresas que fabrican este tipo de redes, siendo destacables la sueca Saab-Barracuda y la israelí Fibrotex.

En el caso del Ejército español, sólo son utilizadas hasta el momento redes estáticas que, además, no pueden ser consideradas realmente multiespectrales. Sin embargo, dentro del programa *Pizarro* Fase II, el contratista principal General Dynamics-Santa Bárbara Sistemas, ha contratado redes multiespectrales, tanto dinámicas como estáticas, a la empresa española Industrial Sedó, que ya ha entregado un prototipo para su posterior evaluación.

Sistemas identificadores

Los lamentables episodios ocurridos con el denominado fuego amigo especialmente durante las dos Guerras del Golfo, han puesto de manifiesto que la identificación efectuada utilizando los equipos de visión diurnos/nocturnos disponibles, incluidas las cámaras térmicas, no es todo lo eficaz que debiera, bien por falta de experiencia de las tripulaciones, bien por la rapidez con que se producen los acontecimientos, o simplemente porque

las condiciones meteorológicas no son favorables (tormentas de arena, niebla, lluvia, nieve, humo, etc).

En consecuencia, han cobrado especial interés los denominados equipos terrestres de identificación BTID (*Battlefield Target Identification Devices*), que desde hace años vienen estudiándose con resultados poco alentadores en países como Alemania, Canadá, EEUU, Francia, Reino Unido, etc. Sin embargo, parece ser que por fin se ha escogido el camino acertado y todos los miembros de la OTAN han ratificado un acuerdo sobre estandarización de los equipos, que permitirá su total compatibilidad futura.

En España, el reto fue recogido por el grupo Indra que puso en marcha el programa AMIGOS (*Advanced Military Identification for Ground Operational System*), actualmente en la fase final de evaluación. En líneas generales, está basado en la arquitectura de tipo Interrogación-Respuesta, común en todos los equipos de identificación. Una plataforma dotada de un interrogador, al detectar un posible objetivo, le envía una señal radioeléctrica con ciertos datos encriptados. La plataforma interrogada, si es amiga, dispondrá de un respondedor con los mismos códigos criptográficos, detectará la interrogación y contestará con otros datos también encriptados. El interrogador recibe la respuesta, la decodifica y declara el blanco amigo.

Si la plataforma interrogada no dispone de sistema BTID o no posee los mismos códigos, no detectará la interrogación y por tanto tampoco contestará, de manera que el interrogador declarará el blanco desconocido. El sistema trabaja en una banda de frecuencias elevada (alrededor de 37 GHz) y utiliza diversas técnicas de modulación y codificación de la información, que lo hacen especialmente robusto a la detección, explotación e interferencia por parte del enemigo.

En el aspecto operativo, incluye dos modos de funcionamiento: Identificación Corta (*Short ID*) e Identificación Larga (*Full ID*). En el primero, el operador sólo recibe información sobre el grado de amistad y distancia del objetivo, mientras que en el segundo también obtiene otros datos sobre la plataforma interrogada (código, tipo, nacionalidad, etc). Para cualquiera de estos modos de identificación, existen además dos opciones de funcionamiento, dependiendo de que la plataforma interrogadora disponga o no de un sistema de puntería (telémetro), llegando a realizar hasta ocho interrogaciones en menos de un segundo.

AMIGOS tendrá dos configuraciones: Una para los vehículos o plataformas con capacidad de hacer fuego o destinadas a la adquisición de objetivos, que contarán con un Interrogador-Respondedor Combinado CIT (*Combined Interrogator and Transponder*), de forma que puedan identificar objetivos e identificarse ante posibles interrogaciones; y otra para las plataformas no armadas pero que puedan estar presentes en un escenario de combate (vehículos logísticos, de transporte, ambulancias...), que solamente montarán un equipo respondedor.

Estas dos configuraciones emplearán una serie de elementos comunes: Unidad de Proceso, Transceptor / Antena de Respondedor y Control Remoto. El equipo CIT, además, incluirá un elemento Transceptor / Antena de Interrogador. De todos estos elementos, el control remoto y la unidad de proceso serán colocados en el interior de la plataforma, mientras que el resto irán situadas en el exterior. Las principales características técnicas y operativas del sistema

son las siguientes: Probabilidad de identificación correcta, > 98%; alcance del sistema en día claro y bajo visión directa, > 6 Km; duración de la secuencia de interrogación, < 1 segundo; precisión en distancia, < ± 50 metros; discriminación en acimut, < 100 metros a 3000 metros de distancia; interrogaciones o respuestas simultáneas, 3 como mínimo; posibilidad de operación bajo condiciones climatológicas adversas; operación en movimiento, con velocidades relativas entre plataformas de hasta 200 km/h; capacidad de comunicación y operación a través del sistema de mando y control de la plataforma; resistente a la detección, explotación o interferencia por parte del enemigo.

Sistemas lanza-artificios

Con los modernos lanza-artificios, no sólo existe la posibilidad de crear cortinas de humo impenetrables a las cámaras térmicas, sino que también pueden lanzarse diferentes tipos de señuelos, semejantes a los empleados por los aviones, muy útiles para desviar las municiones de guía terminal y los misiles con sistemas de guía por infrarrojos.

Como ejemplo, citaremos que el sistema francés *Galix*, adaptable a

cualquier vehículo acorazado, consta de los lanzadores orientados según las necesidades, la caja de mando, y los artificios de 80 mm. Inicialmente, fueron desarrolladas siete municiones diferentes, a saber: Fumígena normal (FUM); fumígena de banda ancha o antiinfrarroja (FUM.VIR); antipersonal de efecto dirigido (APDR); antipersonal de autodefensa de muy corto alcance (APTCP); señuelo antimisil de guía IR (LEUR.IR); cohete iluminante (ROQ.ECL); y lacrimógena (LACRY).

EL DESARROLLO DE SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN AMIGO / ENEMIGO HA COBRADO ACTUALMENTE ESPECIAL INTERÉS

EXISTEN NUMEROSOS PROYECTOS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS INTEGRADOS DE PROTECCIÓN TOTAL SOBRE LOS QUE SE TRABAJARÁ CADA VEZ MÁS EN EL FUTURO

Se puede citar que la empresa constructora Etienne Lacroix ofrece la posibilidad de desarrollar versiones de sus artificios para lanzarlos con los tubos Wegmann de 76 mm que utiliza el Ejército español.

Por supuesto, para que los lanza-artificios ofrezcan los resultados apetecidos tendrán que integrarse con detectores de alerta y perturbadores electromagnéticos de forma que, a la mínima ocasión de peligro, entren en funcionamiento de manera automática. Sin embargo, como ya dijimos, antes habrá que desarrollar equipos capaces de discriminar perfectamente el tipo de agresión, lo cual, no es nada fácil.

Aunque, hasta la fecha, ningún blindado de serie dispone de lo que podríamos denominar sistema integrado de protección, lo cierto es que existen numerosos proyectos en curso, cabiendo suponer que en los próximos años aparezcan modelos cada vez más sofisticados y efectivos.

Los rusos fueron los pioneros en este campo con la introducción del sistema *1030M Drozd* en el carro *T-55 AD*, allá por el año 1983. En líneas generales, está constituido por dos sensores de ondas milimétricas (radares) colocados en los laterales de la torre y 4x2 lanzadores de cohetes de 107 mm. Proporciona protección en un arco frontal de 40° y vertical de -6° a +20°, ante ataques de proyectiles de una velocidad inferior a 700 m/s que suponen aproximadamente entre el 60 y el 70 por ciento de las amenazas reales. Actualmente, la versión mejorada *Drozd-2*, con un peso total de unos 1.000 kg, ofrece una cobertura de 120°, disponiendo de cohetes dotados con cuatro cargas explosivas de fragmentación de 19 kg cada una.

En los años 90 apareció el sistema de ayudas defensivas *Shtora-1* que fue acoplado en el *T-80 UK* y *T-90*. A diferencia del *Drozd* carece de proyectiles pero incluye, junto a los



LANZADORES, CAJA DE MANDO Y ARTIFICIOS DEL SISTEMA GALIX.

detectores de alerta y lanza-artificios, dos perturbadores encargados de distorsionar las señales de guía de los misiles.

Posteriormente, como sucesor directo del *Drozd*, apareció el sistema *Arena-E* formado por un radar doppler, una calculadora y diversas municiones situadas alrededor de la torre, cubriendo un arco de 270°. Su funcionamiento es el siguiente: El radar localiza el proyectil a unos 50 metros del vehículo y transmite los datos a la calculadora que, en el momento oportuno, lanza la munición o municiones necesarias para destruirlo antes de que haga impacto.

Siguiendo el ejemplo ruso, los principales Ejércitos han iniciado programas de protección activa que cuentan, aparte de detectores de alerta y lanza-artificios, con deslumbradores y perturbadores y, en muchos casos, granadas o cohetes defensivos instalados a menudo en soportes orientables. Entre los primeros encontramos los modelos *ARPAM* israelí, *KBCM* (Kit Básico de ContraMedidas) y *Cerberus* franceses, *MCD* (Dispositivo de ContraMedidas Antimisil) norteamericano, *JD-3 Dozzler* chino (perturbador láser de alta energía), *Varta* ucraniano (similar al *Shtora-1*), *TSE 6010* del grupo europeo EADS, etc, mientras que los segundos están representados por numerosos proyectos en distinta fase de desarrollo como el *AWISS*, *AMAP-ADS* y *MUSS* alemanes, *APS* (Sistema de Protección Activa), *IAAPS*, *FCLAS*, *FSAP*, *CIAPS* y *CICM* norteamericanos, *Scudo* italiano, *Spatem* y *Shark* franco-alemanes, *CARD* suizo, *Zaslou* ucraniano, *LEDS* sueco, *Iron Fist* y *Trophy* israelíes... Este último ha sido seleccionado por el Ejército norteamericano que espera poderlo instalar próximamente en los vehículos en servicio, lo que hace suponer que las pruebas efectuadas sobre el carro *Merkava* y el blindado *Stryker* han debido ser bastante alentadoras. ■ IDS



RED MULTIESPECTRAL DESARROLLADA PARA EL PIZARRO.

Equipos de simulación

Aunque con retraso en comparación con los principales Ejércitos de nuestro entorno, desde hace algunos años se están haciendo importantes esfuerzos en el tema de la simulación habiéndose adquirido ya diversos equipos, si bien todavía queda bastante trabajo hasta alcanzar un nivel que pueda considerarse, al menos, aceptable.



ESCENARIO URBANO DEL SIMULADOR DE CONDUCCIÓN DEL CARRO LEOPARDO 2E.

Sistemas embarcados y de apoyo

Según el tipo de representación que proporciona, la simulación puede ser:

Virtual: Empleando equipos con ambiente y efectos simulados (aulas de enseñanza asistida por ordenador, aulas de conducción, simuladores de tiro y tácticos de sección, etc).

Real: Unidades propias son enfrentadas a una fuerza de oposición (enemigo) utilizando sus medios reales pero simulando los efectos (duelo láser). En este apartado cabría incluir los subcalibres y galerías para tiro reducido.

Constructiva: Unidades, tanto propias como enemigas, y equipos con ambiente y efectos simulados que pueden ser modificados durante el desarrollo del Ejercicio. Realmente son juegos de guerra especialmente útiles para el adiestramiento de Estados Mayores/Planas Mayores, es decir, son simuladores de entrenamiento de mando y control que, en el caso español, están centralizados en el Centro Nacional de Adiestramiento "San Gregorio" (Zaragoza).

Hoy en día, en distinto estado de desarrollo, existen los siguientes equipos de simulación:

Aulas "Steel Beasts". Basadas en el juego de la guerra del mismo nombre, están constituidas por diferentes módulos para tripulaciones con un ordenador, el software y los correspondientes mandos simulados para cada individuo (jefe de vehículo y tirador y, en algunos casos, conductor). Con los mapas virtuales, diversos tipos de amenazas (personal armado, carros y blindados, vehículos ligeros, etc), permiten la realización de tareas tanto de instrucción individual como de adiestramiento de sección, compañía o escuadrón. Además, existe la posibilidad de unir varias aulas en red para que actúen conjuntamente, incluso para enfrentar unidades entre sí. Hasta ahora se han realizado copias de los mandos de los *Leopardo*, *Centauro*, *Pizarro* y *VEC*.

Aulas de enseñanza. Está dotadas con ordenadores instalados en red para un profesor y diez alumnos, de manera que es posible impartir diferentes lecciones interactivas, al tiempo que posibilita la evaluación permanente de los conocimientos adquiridos. Obviamente, cambiando los programas es útil para cualquier medio acorazado. Hasta la fecha, se han desarrollado programas para *Leopardo* y *Pizarro*.

La finalidad de los equipos de conducción en aula -del que existen nueve para carros *Leopardo*, estando previsto adquirir algunos para el *Pizarro*- es que los conductores se familiaricen y aprendan a manejar todos los instrumentos de la cámara de conducción, aunque sin movimiento real ni representación del terreno ya que sólo es simulado el sonido del motor. Están abiertos por la parte trasera donde está situado el instructor que, mediante el oportuno ordenador, controla todas las operaciones y provoca diferentes incidencias y averías, pudiendo así mismo imprimir los resultados.

El **simulador de conducción**, del que sólo hay un ejemplar del *Leopardo* construido por Indra para el CENAD "San Gregorio", está formado por una cabina montada sobre brazos hidráulicos,

que reproduce los movimientos del carro de acuerdo al terreno virtual por el que circula, y una habitación con dos consolas, una para el instructor y la otra para que el resto de conductores pueda seguir el desarrollo de los ejercicios.

Ofrece una gran variedad de posibilidades que van desde la elección del terreno (todos los campos de maniobras españoles, zona urbana con circulación de vehículos civiles, zona de acuartelamiento que incluye un muelle de embarque, y pista de conducción con pendientes, pasos estrechos, vados, fosos, etc), hasta la circulación con la escotilla abierta o cerrada, visión panorámica o a través de un periscopio, con diversas condiciones meteorológicas (noche, niebla, lluvia, nieve...) y provocar averías e incidencias, pudiendo imprimir



TORRE DEL PIZARRO CON EL SIMULADOR DE DUELO DE TECNOBIT.

un informe de resultados. Al mismo tiempo el conductor puede observar las imágenes de los retrovisores y de la cámara de marcha atrás.

Carro escuela. Se trata sencillamente de un carro normal al que se le quita la torre original que es sustituida por otra acristalada en la que se aloja el instructor y un número variable de alumnos. Desde su posición, el instructor puede tomar los mandos del vehículo si es necesario. Actualmente, quitando algún *AMX-30* que, tal vez, todavía sea empleado en el Grupo *Roland*, sólo podemos citar los cuatro *Leopardos* que prestan servicios en el CENAD "San Gregorio".

Los **simuladores de torre** consienten que los tripulantes, a excepción del conductor, ejecuten las mismas operaciones que en el carro real, pudiendo reproducir muy variadas situaciones en escenarios diversos. Cada equipo es controlado desde la correspondiente cabina si bien, en caso necesario, es factible emplearlos de forma conjunta, para realizar ejercicios de adiestramiento de sección. Además de los 9 ejemplares de *Leopardo* en servicio, el contrato del *Pizarro* Segunda Fase contempla la fabricación de cinco simuladores que, en este momento, están siendo desarrollados por Indra.

El **Simulador de Puntería y Tiro (SPT)** *Leopardo* consta de cinco contenedores, uno para la estación de gestión y análisis, y los otros cuatro para tripulaciones, con habitáculos destinados al



EL CARRO ESCUELA, CONSTITUIDO POR UN CHASIS LEOPARDO CON UNA TORRE SIMULADA Y ACRISTALADA.

instructor y a las cámaras de conducción y combate. Aparte de ser una herramienta básica para el adiestramiento de sección, con todos los equipos integrados, en caso necesario también admite su empleo para instruir tripulaciones independientes e, incluso, enfrentarlas entre sí. Teniendo en cuenta el nivel de instrucción del personal se confecciona un programa semanal que incluye ejercicios de dificultad gradual. Para ello, los controladores tienen a su disposición diferentes escenarios (campos de maniobras españoles, desértico y centroeuropeo), cabiendo la opción de variar las condiciones de visibilidad y meteorológicas, así como los objetivos amigos y enemigos.

Los **simuladores de duelo** diseñados hasta la fecha por la empresa TecnoBit para el *Leopardo* y el *Pizarro*, consisten en una unidad de control, un emisor láser y dos unidades detectoras que, acopladas a la dirección de tiro del vehículo, sirven para realizar enfrentamientos entre carros y blindados, aunque también existen modelos para todo tipo de armas (ametralladoras, lanzagranadas, misiles, etc), simulando en cada caso el efecto real de cada una de ellas sobre los posibles blancos. Mediante las correspondientes estaciones análisis y de seguimiento, pueden prepararse diferentes ejercicios y controlarlos en todo momento.

Empleando algunos módulos de los simuladores de duelo, TecnoBit ha desarrollado el denominado Entrenador de Sección de Vehículos Acorazados (ESVA), que incluye una serie de blancos fijos y móviles. En realidad se trata de una galería de tiro que, al no utilizar munición real, puede instalarse en cualquier zona de terreno de unos 100x200 metros, permitiendo tanto la instrucción de tiro individual con diferentes tipos de vehículos (por ahora, sólo el *Leopardo* y el *Pizarro*, que son los únicos que disponen de simulador de duelo) como la realización de ejercicios de sección. Entre las numerosas ventajas que presenta, podemos citar las siguientes: Puesto de instructor basado en la estación de análisis del simulador de duelo; las direcciones de tiro se

emplean al máximo rendimiento, aprovechándose todas sus características; los blancos (32 fijos y 4 móviles) son abatibles y controlados desde el puesto del instructor, bien de forma instantánea o programada; la instalación de los blancos y de los equipos vehiculares es rápida y sencilla; utiliza componentes COTS (GPS, radio enlaces, comunicaciones inalámbricas, cámaras CCD, PC...); y realiza la simulación de numerosos parámetros (disparos del telémetro, cañón o ametralladora coaxial, trayectoria balística de los diferentes tipos de proyectiles hasta el alcance máximo eficaz, vulnerabilidad del blanco en función del punto de impacto y la munición empleada...).

El puesto del instructor de este sistema incluye bases de datos de tripulaciones y de ejercicios por categorías, módulo de configuración del campo de tiro (introducción automática de posiciones GPS de los blancos), y control de blancos en tiempo real. Además, permite realizar el seguimiento visual de todas las acciones y grabar la actuación de las tripulaciones, lo que facilita el análisis y evaluación del ejercicio. En

resumen, aunque se ha mejorado bastante en el apartado de simulación, sobre todo en el caso del *Leopardo*, cuyo contrato ha sido el único que ha contemplado desde el principio todos los simuladores necesarios, lo cierto es que todavía quedan importantes retos por delante, tanto en el caso del *Pizarro* del que sólo se han adquirido o están previstos algunos equipos (aulas de enseñanza asistida, simuladores de duelo, conducción en aula, simuladores de torre...), como del *Centauro* para el que todavía no se ha adquirido prácticamente nada y, en el futuro, para el *VBR 8x8*. Además, habrá que estudiar la necesidad de simuladores específicos para equipos concretos como el del sistema de gestión BMS, o el del Vehículo de Reconocimiento de Áreas Contaminadas VRAC, que actualmente está siendo desarrollado por la firma TAM. Por supuesto, todo ello con independencia de que puedan surgir otras necesidades, más que probables, como por ejemplo modelos de conducción por terrenos difíciles para el *LMV* y *RG-31*. ■ IDS

AUNQUE SE HA AVANZADO BASTANTE, EL ET TODAVIA TIENE IMPORTANTES RETOS EN EL TERRENO DE LA SIMULACIÓN

Índice de siglas

- **ADS.-** Sistema de Defensa Activa.
- **AML.-** Auto-ametralladora ligero.
- **APC.-** Transporte Acorazado de Personal.
- **APU.-** Unidad Auxiliar de Potencia.
- **BMR.-** Blindado Medio de Ruedas.
- **BMS.-** Sistema de gestión del campo de batalla.
- **BRC II.-** Brigada de Caballería II.
- **RIAC.-** Brigada Acorazada.
- **BRIL.-** Brigada Ligera.
- **BRILEG.-** Brigada Legionaria.
- **BRIMZ.-** Brigada Mecanizada.
- **BRIPAC.-** Brigada Paracaidista.
- **BRITRANS.-** Brigada de Transmisiones.
- **BMR.-** Blindado Medio de Ruedas.
- **BTID.-** Sistema Terrestre de Identificación Amigo-Enemigo.
- **CCD.-** Cámara de TV.
- **CREC.-** Carro de Recuperación.
- **CROWS.-** Estación de Armas Operada Normalmente por Control Remoto.
- **CT.-** Cámara térmica.
- **CTIS.-** Sistema de control de inflado de los neumáticos.
- **DGAM.-** Dirección General de Armamento y Material.
- **DOT.-** Defensa Operativa del Territorio.
- **DRI.-** Detección, Reconocimiento e Identificación.
- **FFP.-** Proyectil Formado por Explosión.
- **EOD o EDEX.-** Desactivación de Explosivos.
- **ETRANS.-** Vehículo de Transmisiones.
- **FAMET.-** Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra.
- **FII.-** Fuerzas de Intervención Inmediata.
- **GD-SBS.-** General Dynamics – Santa Bárbara Sistemas.
- **GEL o EW.-** Guerra Electrónica.
- **GRECO.-** Grupo de Reconocimiento.
- **GRECOLEG.-** Grupo de Reconocimiento de la Legión.
- **IED.-** Carga Explosiva Improvisada.
- **IL.-** Intensificador de Luz.
- **IOC.-** Capacidad Operativa Inicial.
- **IR.-** Infrarrojos.
- **LCD.-** Monitor de Cristal Líquido.
- **LSAS.-** Sistema de Conciencia Situacional Local.
- **MACA.-** Mando de Artillería de Campaña.
- **MAAA.-** Mando de Artillería antiaérea.
- **MING.-** Mando de Ingenieros.
- **MOE.-** Mando de Operaciones Especiales.
- **NBQR.-** Nuclear, Biológico, Químico y Radiológico.
- **OM.-** Orden Ministerial.
- **PCMASA.-** Parque Central de Mantenimiento de Sistemas Acorazados.
- **RCAC.-** Regimiento de Caballería Acorazado.
- **RCWS o ROWS o RWS.-** Estación de Armas con Control Remoto.
- **RECECO.-** Regimiento de Reconocimiento.
- **RFI.-** Solicitud de Información (Request For Information).
- **RFQ.-** Solicitud de Ofertas (Request For Qotation).
- **TOM.-** Tractor Oruga de Montaña.
- **VBM.-** Vehículo Blindado Medio.
- **VBR.-** Vehículo Blindado de Ruedas.
- **VCI/C.-** Vehículo de Combate de Infantería / Caballería.
- **VCZ.-** Vehículo de Combate de Zapadores.
- **VCOAV.-** Vehículo de Combate de Observador Avanzado.
- **VCPC.-** Vehículo de Combate de Puesto de Mando.
- **VPC.-** Vehículo de Puesto de Mando.
- **VCREC.-** Vehículo de Combate de Recuperación.
- **VEC.-** Vehículo de Exploración de Caballería.
- **VERC o VERT.-** Vehículo de Exploración y Reconocimiento Táctico de Caballería.
- **VPM 81.-** Vehículo Porta-mortero de 81 mm.
- **VPM 120.-** Vehículo Porta-mortero de 120 mm.
- **VRAC.-** Vehículo de Reconocimiento de Áreas Contaminadas (NBQR).
- **VREC.-** Vehículo de Recuperación.
- **VTT.-** Vehículo de Transporte de Tropas.
- **VVT.-** Vehículo de Vigilancia Terrestre.





INGENIERÍA PARA VBR 8 X 8



TECN BIT



ENGINEERING FOR VBR 8 X 8



Sistemas Inteligentes creados por Thales

AERONÁUTICA Y ESPACIO • DEFENSA • SEGURIDAD

Sistemas fiables que sostienen el mundo

OFICINAS CENTRALES:
 Santa Leonor, 65 - Edif. A - 1ª planta
 Parque Empresarial Avalon
 28037 Madrid - España
 Teléfono: +34 916 617 161

FÁBRICA:
 Fudre, 18
 13300 Valdepeñas
 (Ciudad Real), ESPAÑA
 Teléfono: +34 926 347 830