



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

COMPOSICIÓN IDONEA DE LOS PELOTONES DE OBSERVACIÓN Y EQUIPO DE TIRADORES

Autor

Pablo Pedraza García

Directores

Director académico: Col. D. José Manuel Vicente
Gaspar

Director militar: Cap. D. Juan Jesús Notario Luna

[PAGINA INTENCIONADAMENTE EN BLANCO]

AGRADECIMIENTOS

Quiero manifestar mi profundo agradecimiento a las diferentes personas que han hecho posible la realización de este trabajo:

En primer lugar, quisiera agradecer a mis tutores, el coronel D. José Manuel Vicente Gaspar y el Capitán D. Juan Jesús Notario Luna por haberme posibilitado la realización de este trabajo. Del mismo modo agradezco la dedicación y tiempo que han dedicado, mostrando su total disponibilidad y profesionalidad.

En segundo lugar, agradecer a toda la Bandera I del Tercio “Gran Capitán” N 1º de La Legión por su cálida acogida durante el periodo de prácticas externas. Sin lugar a duda, la estancia en esta unidad ha dejado un recuerdo imborrable en mi corta vida militar.

Del mismo modo, mostrar mi más profundo agradecimiento a la 2ª Compañía por su exquisito trato y a toda la plana mayor de esta unidad por su entera disposición a la hora de aconsejarme, orientarme y facilitarme documentación e información.

También quiero mostrar mi más profundo agradecimiento al Capitán D. Marc Gonzales Rabal, al teniente D. Marcos Castillo Miralles y al teniente D. Borja Secilla Martínez por su disposición, entrega y ejemplaridad.

Por último, agradecer enormemente el apoyo de mi familia, no solo durante la realización de este trabajo, sino durante todo mi periodo académico que me ha permitido llegar hasta aquí.

RESUMEN

En el Ejército de Tierra, la unidad de observación es la unidad específica con la que cuenta el jefe de un batallón de infantería para conseguir información del campo de batalla y del enemigo mediante la observación directa. El planeamiento y la conducción de las operaciones de todas las unidades de combate subordinadas al jefe de batallón podrá verse condicionada por la inteligencia que la unidad de observación sea capaz de proporcionar.

Tras un profundo análisis de numerosa documentación, estudio del material, entrevistas a miembros de un pelotón de observación y un análisis DAFO, se ha llegado a la conclusión de que actualmente las unidades de observación no pueden operar de la manera más eficaz debido a que parte de los medios con los que cuentan actualmente no garantizan una ventaja táctica frente a las nuevas amenazas a las que se puede enfrentar el Ejército de Tierra en un escenario futuro de guerra convencional.

Para hacer frente a los nuevos escenarios y medios de un hipotético adversario, en este trabajo se han propuesto una serie de nuevas articulaciones de la unidad de observación en base a vehículos y medios con los que ya cuenta el Ejército de Tierra en otras unidades. Además, en función de las necesidades identificadas en la fase de análisis y en las entrevistas con el personal, se establecen una serie de características fundamentales que se utilizaran para la evaluación de las nuevas propuestas de configuración de la unidad de observación.

Tras un análisis de viabilidad en base a las características identificadas, se concluye que la combinación de la cámara térmica CORAL P-RC y el telémetro Rattler GX constituye la opción más adecuada junto al vehículo de entidad escuadra VAMTAC ST5. De esta manera, el pelotón de observación incrementa las capacidades con las que poder detectar una hipotética amenaza convencional de carácter mecanizado o acorulado sin ser detectado.

ABSTRACT

In the Spanish army, the only unit that the lieutenant coronel must obtain information about the battlefield by direct observation. The planning and leading of the military operations is affected by this critical information that this unit provides to the command post of the battalion.

After a detailed analysis of many essays, documentation, articles, interviews with different member of an observation team and SWOT analysis, it has been concluded that currently the observation units are not able to operate in the most efficient way. This situation it happens because the observation unit does not have appropriate resources to get a tactical advantage in the future scenarios of a conventional war.

To be able to counter these threats, in this essay we propose various new different ways to organize the observation squad. This news organization organizations are designed based on different vehicles and means that the Spanish army already has. Furthermore, in accordance with the needs and lacks identified in the analysis phase and in the interviews with specific members of an infantry battalion, a number of fundamental characteristics were obtained. These qualities are used for the evaluation of the new configuration proposals for the observation unit.

After a viability analysis based on the characteristics identified, it is concluded that the combination of the CORAL P-RC thermal camera and the Rattler GX rangefinder constitutes the most appropriate option. Using these systems with the VAMTAC ST5 squad vehicle is the best option to provide the best capabilities. In this way, the observation squad increases all its capabilities to be ready to detect in the battlefield a hypothetical conventional threat of a mechanized or armed enemy without being detected.

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....	2
2.1 METODOLOGÍA.....	3
3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	4
3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	4
3.2 MARCO DOCTRINAL.....	6
3.2.1 ASPECTOS GENERALES	6
3.2.2 ORGANICA	7
3.2.3 PLANTILLA.....	8
3.2.4 MEDIOS MATERIALES	8
3.3 ENTREVISTA	9
3.4 ANALISIS DAFO.....	10
4. DESARROLLO: ANÁLISIS Y PROPUESTAS	13
4.1 ESTUDIO DE NUEVAS TENDENCIAS Y REQUERIMIENTOS	14
4.2 REQUISITOS REQUERIDOS.....	16
4.3 PROPUESTAS DE RENOVACIÓN DE MEDIOS	17
4.3.1 ASPECTOS GENERALES	17
4.3.2 FOM 1800	18
4.3.3 RATTLER GX	18
4.3.4 RAVEN RQ 11-B.....	19
4.4 PROPUESTA DE CONFIGUACIONES	20
5 EVALUACIÓN Y RESULTADOS	23
5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARCTERISTICAS A EVALUAR	23
5.2 SIMULACIÓN	24
5.2.1 ASPECTOS GENERALES	24
5.2.2 AMBIENTACIÓN.....	25

5.3 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS	26
5.3.1 CAPACIDAD DE OBSERVACIÓN	27
5.3.2 CAPACIDAD DE TELEMETRÍA	29
5.3.3 MOVILIDAD.....	29
5.3.4 OCULTACIÓN	30
5.3.5 POTENCIA DE FUEGO.....	31
5.3.6 CAPACIDAD UAV.....	32
5.3.7 COSTE ECONÓMICO	32
5.4 RESULTADOS	33
5.4.1 ASPECTOS GENERALES	34
5.4.2 FACTORES PONDERADOS	35
6.CONCLUSIONES.....	35
6.1 CONCLUSIONES GENERALES.....	36
6.2 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	37
7.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
8.ANEXOS.....	41

INDICE DE ILUSTRACIONES Y FIGURAS

Ilustración 1: Composición del pelotón de observación según manual MI4-112.....	8
Ilustración 2 : Análisis DAFO. Fuente: elaboración propia.	12
Ilustración 3 : Esquema orientativo del entorno operativo futuro al que se enfrentara la Brigada 2035. Fuente: Artículo Entorno Operativo Terrestre 2035.	15
Ilustración 4 MTB T-14 Armata de fabricación rusa. Fuente: Rusia Today.	17
Ilustración 5 : fotografía de las lentes de visión nocturna FOM 1800. Fuente: desconocida.	18
Ilustración 6 Fotografía en la que se muestra el uso conjunto del telemetro Rattler GX junto a la cámara térmica Coral CR-P. Fuente: página web fabricante Elbit System.	18
Ilustración 7 : Raven RQ-11B con su equipo de control. Fuente: Ejército de Tierra.	19
Ilustración 8 : vehículo todoterreno Anibal Santana. Fuente: Ejército de Tierra.	20
Ilustración 9: Yamaha XT600-E. Fuente: Ejército de Tierra.	21
Ilustración 10 : Pizarro en su versión VCOAV. Fuente: Infodefensa.	21
Ilustración 11 : BMR-600 M1. Fuente: Infodefensa.....	22
Ilustración 12 : VAMTAC ST5 en su configuración principal. Fuente: UROVESA.	22
Ilustración 13 : Vehículo de Exploración y Reconocimiento Terrestre. Fuente:'Ejércitos'	23
Ilustración 14 Despliegue del GT 'Aragón' representado en Cara Digital Fuente: elaboración propia.....	25
Ilustración 15 : Captura de pantalla del programa Carta Digital en la que se muestra los parámetros introducidos en la consulta 'Visibilidad'. Fuente: elaboración propia.	26
Ilustración 16 : Capacidad de observación en las configuraciones A Y B	27
Ilustración 17 : Capacidad de observación la configuración C	27
Ilustración 18 : Capacidad de observación en la configuraciónD.	27
Ilustración 19 : Capacidad de observación en la configuración E	27
Ilustración 20 : Capacidad de observación en la configuración F....	28
Ilustración 21 : Capacidad de observación en la configuración G	28
Ilustración 22 : Prototipo de arma C-RPAS. Fuente: Cuenta Oficial Twitter MINISDEF	37
Ilustración 23 : Diferentes versiones del vehículo VCR 8X8 Dragón. Fuente: Infodefensa.com	38
Figura 1: Organigrama del batallón de infantería. Fuente elaboración propia	7
Figura 2: Organigrama de la Compañía de Mando y Apoyo. Fuente elaboración propia	7
Figura 3: Organigrama de la sección de Mando y Observación. Fuente: Apuntes Curso 2021/2022 Academia de Infantería	7
Figura 4: Organigrama del GT 'Aragón'. Fuente: elaboración propia.....	23

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Medios orgánicos del PN de observación. Fuente: elaboración propia.....	8
Tabla 2: Principales despliegues internacionales de los contingentes españoles. Fuente : elaboración propia.....	12
Tabla 3 : tabla resumen en el que se muestran las capacidades de observación de las distintas configuraciones. Fuente: elaboración propia.	25
Tabla 4: Puntuación otorgada a cada configuración en función de su capacidad de observación. Fuente: elaboración propia.....	27
Tabla 5: Recopilación de los sistemas de telemetría así como sus datos para la evaluación. Fuente: elaboración propia.....	27
Tabla 6 : tabla recopilación de las principales características que se tendrán en cuenta para evaluar la movilidad. Fuente: elaboración propia.....	28
Tabla 7: Evaluación de las configuraciones según su movilidad. Fuente: elaboración propia... ..	28
Tabla 8: análisis y evaluación de las configuraciones según su capacidad de ocultación. Fuente: elaboración propia.....	29
Tabla 9 : tabla resumen del armamento responsable de la principal potencia de fuego de cada configuración, así como su evaluación. Fuente : elaboración propia.	30
Tabla 10 : Tabla que recoge la evaluación de la capacidad UAV en las diferentes configuraciones. Fuente: elaboración propia.	30
Tabla 11 : tabla resumen del estudio de viabilidad económica. Fuente: elaboración propia.	31
Tabla 12 : resumen de la evaluación obtenida sin aplicar	32
Tabla 13 : coeficientes de ponderación	33
Tabla 14: puntuación final obtenida tras la evaluación y aplicación de coeficientes. Fuente elaboración propia.....	33

ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- 11-S – Atentados del 11 de septiembre de 2001
- BAZPD-Borde Anterior a la Zona Principal de Defensa.
- BMS-Battle Management System. Sistema de Gestión de Campo de Batalla.
- BON-Batallón.
- CENAD-Centro Nacional de Adiestramiento.
- CG-Cuartel General.
- CIA-Compañía.
- C-IED – Counter IED
- COL-coronel
- CRAV-Compañía de Reconocimiento Avanzado.
- C-RPAS – Counter RPAS
- DCC-Defensa Contra Carro. Normalmente referente a pelotón DCC o sección DCC.
- DGAM-Dirección General de Armamento y Material.
- EE. UU.-Estados Unidos
- EO-Equipo Operativo.
- ET-Ejército De Tierra.
- EW-Electronic Warfare. Guerra electrónica.
- FUTER-Fuerza Terrestre.
- GT-Grupo Táctico. Unidad operativa de combate de nivel batallón.
- IED- Artefacto explosivo improvisado
- ISTAR-Inteligencia, Reconocimiento, Vigilancia y Adquisición de Objetivos.
- JBON-jefe de Batallón.
- JPN-jefe de Pelotón.
- JTAC-Join Terminal Attack Controller.
- LV-Línea de Vigilancia
- MADOC-Mando de Adiestramiento y Doctrina.
- MAPO-Mando y Apoyo. Normalmente referente a la Compañía MAPO, Compañía de Mando y Apoyo.
- MBT-Main Battle Tank. Carro Principal de Batalla
- MOBS-Mando y Observación. Referida a la Sección MAOBS.
- MOE-Mando de Operaciones Especiales.
- ORTF-Operador de Radio teléfono
- OTAN-Organización del Tratado del Atlántico Norte.
- PC-Puesto de Mando.

PM-Policía Militar.

PN-Pelotón.

PU-Pequeña Unidad. Referido a toda entidad inferior a brigada.

S/GT-Subgrupo Táctico. Unidad operativa de combate de nivel compañía.

SCC-Sección.

SFOR-Security Force.

SGM-Segunda Guerra Mundial.

SIGLE-Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejercito.

TCOL-teniente coronel.

TTP-Técnicas y Procedimientos.

UAV-Unmanned Aerial Vehicle, Vehículo Aéreo No Tripulado.

VAMTAC-Vehículo de Alta Movilidad Táctica.

VERT-Vehículo de Exploración y Reconocimiento Terrestre.

VHF-Very High Frequency.



1. INTRODUCCIÓN

Los conflictos armados modernos han sufrido una constante evolución que ha llevado a las principales potencias mundiales a adaptar sus Fuerzas Armadas para poder cumplir las nuevas misiones que les asignan. En la Segunda Guerra Mundial nacen los llamados “conflictos de tercera generación”, los cuales irán produciéndose durante el resto del siglo XX. Sin embargo, desde principio de los años 90, este tipo de conflictos militares empezará a coexistir con los llamados “conflictos de cuarta generación”. Estos nuevos conflictos surgen a raíz de la desintegración de la Unión Soviética y el establecimiento de un nuevo orden mundial que derivó en el principio de la injerencia humanitaria de las potencias occidentales. Tras los ataques del 11 de Septiembre (11-S), este tipo de conflictos armados se acentuarán, arrastrando a los todos los países que conforman la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) a un tipo nuevo de operaciones militares. Estas nuevas contiendas se caracterizan por la necesidad de gran cantidad inteligencia estratégica, despliegues limitados y operaciones quirúrgicas en conflictos asimétricos. La mediatización y monitorización de las intervenciones militares por parte de los medios de comunicación internacionales también cobra una importancia decisiva, y va a obligar a los diferentes gobiernos a no poder sufrir bajas en combate, debido a que esta situación generará gran alarma social que puede producir nuevos cambios políticos y sociales de gran importancia. A consecuencia de ello, las inversiones de los gobiernos en material específico para este tipo de conflictos han aumentado de manera muy considerable, en muchos casos, a costa de la perdida de capacidades militares en otro tipo de escenarios como es la de guerra convencional.

A pesar de los grandes esfuerzos realizados en el ámbito de la amenaza asimétrica, las viejas guerras convencionales disputadas durante todo el siglo XX se han seguido produciendo en las últimas décadas. La muy reciente Segunda Guerra del Alto Karabaj¹ sucedida durante el último trimestre de 2020, es claro ejemplo de ello. Así mismo, la actual guerra en Ucrania que se está disputando a fecha de la realización de este trabajo ha conseguido centrar el interés y aumentar los esfuerzos de los países europeos por volver prepararse para estos conflictos que erróneamente se pensaba que serían irrepetibles. La guerra convencional moderna ha sufrido una evolución hacia un combate en nuevas dimensiones, en las que la integración de todos los actores del combate y la rapidez de la adquisición, transmisión y procesamiento de la información es fundamental para conseguir la ventaja táctica en el campo de batalla.

Los grandes esfuerzos destinados a mejorar las capacidades de los batallones de infantería en el ámbito del combate asimétrico se han traducido en la adquisición de nuevo material y en la creación de nuevas tácticas, técnicas y procedimientos (TTP), así como en programas de adiestramiento específicos. Por el contrario, las unidades encuadradas dentro de los batallones de infantería, cuyo principal cometido se desarrolla en un escenario de combate convencional, no han sufrido una evolución y renovación al nivel que sí que han tenido otras unidades de combate.

Como ejemplo de esto último, se encuentran los pelotones de observación encuadrados dentro de la orgánica batallones de infantería. Estas pequeñas unidades de observación pueden llegar a tener un gran potencial táctico si se les dota de una estructura renovada y medios adecuados, que le otorguen las capacidades necesarias para poder trabajar en beneficio del jefe del grupo táctico en un escenario de combate convencional. En el caso del ejército español, el escenario de guerra convencional moderna que más posibilidades tendría de producirse se

¹ Este conflicto armado transcurrió entre septiembre y noviembre de 2020, y enfrentó a Armenia y Azerbaiyán por el control de Alto Karabaj, el cual ambas partes reclamaban su adhesión desde hace décadas.



situaría en una hipotética intervención de la OTAN en al Gran Llanura de Europa Oriental frente a la amenaza rusa. La propia OTAN ya ha realizado el despliegue de Presencia Avanzada Reforzada-Letonia de carácter defensivo y disuasivo. Para poder enfrentarse a esta posible amenaza, las unidades de observación resultarían imprescindibles para llevar a cabo labores de vigilancia del campo de batalla que permitieran a nuestras unidades mecanizadas y acorazadas desempeñar correctamente sus cometidos.

En los últimos años se ha estado trabajando en la integración en el campo de batalla con las unidades de las diferentes armas, con el fin de mejorar la comunicación entre ellas y aumentar la rapidez y efectividad. Las posibilidades que brindan los pelotones y equipos de observación en la realización de acciones conjuntas de las funciones de combate fuegos e inteligencia, pueden resultar decisivas en un escenario de combate convencional. En este trabajo se va a analizar cuáles son las características y medios necesarios para la obtención y comunicación de inteligencia en beneficio de unidades productoras de apoyo de fuegos.

También es necesario destacar que a pesar de que la naturaleza de este tipo de unidades reside en su trabajo en un escenario convencional, tampoco puede descartarse su uso en ambiente de guerra asimétrica o en misiones de asistencia a fuerzas de seguridad. En la actualidad, las misiones de adiestramiento a fuerzas armadas extranjeras representan gran parte de nuestra contribución en ayuda militar al exterior. Las unidades de observación también deberán estar capacitadas para realizar este tipo de misiones, a pesar de que este no sea su cometido principal para las que fueron creadas inicialmente.

En resumen, las unidades de observación y los equipos de tiradores tienen un gran potencial como unidades de vigilancia en el campo de batalla. Si estas unidades están instruidas y bien dotadas de medios materiales, pueden resultar de gran beneficio para el grupo táctico, realizando principalmente labores de detección temprana de unidades enemigas y descubriendo prematuramente el posible despliegue enemigo. Además, si dichas unidades están integradas con unidades de apoyo de fuegos, las posibilidades se multiplican, ya que tienen capacidad para la adquisición de blancos y corrección de acciones de fuego. Por otra parte, los pelotones de observación tienen que ser unidades flexibles, debido a que la situación actual del Ejército de Tierra (ET) demanda que todas unidades de combate se puedan adaptar a la realización otro tipo de misiones, en la medida de lo posible.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Este trabajo tiene como principal objetivo analizar las posibles carencias y proponer la mejora de la composición para los diferentes equipos de tiradores y el pelotón de observación tal como se refleja en el manual de uso oficial en la que se estructura la Compañía de Mando y Apoyo (MAPO) de un batallón de infantería convencional del Ejército de Tierra.

Para este trabajo utilizaremos los términos “composición de una unidad” como la descripción del conjunto de medios humanos (plantilla) junto a los medios materiales, en los que se incluirá los medios de transporte, el material de observación y el armamento.

El objetivo final deseado es alcanzar una nueva propuesta de plantilla orgánica que cumpla con todas las capacidades con las que ya cuenta la unidad teóricamente y las mejore. La nueva composición deberá adaptarse para incluir los nuevos requerimientos y necesidades derivadas de los conflictos y maneras de hacer la guerra que se están desarrollando en la actualidad.

Por último y no menos importante, todas las implantaciones y cambios planteados tienen que cumplir unos criterios de viabilidad que se establecerán en el desarrollo del trabajo, para que el proyecto se pueda desarrollar de manera realista. Se destaca como principal limitación para el trabajo la viabilidad económica de todos los análisis que se realizaran.



Para alcanzar unos resultados tangibles y viables será necesario marcar unos objetivos específicos a cumplir durante la realización del trabajo:

- Conocer en profundidad la doctrina actual de un batallón de infantería ligera/ligero protegida convencional centrándose en los equipos de tiradores y el pelotón de observación encuadrado en la Compañía de Mando y Apoyo con el objetivo de identificar cuáles son sus principales fortalezas y debilidades cuando desarrollan sus operaciones en los ejercicios y misiones asignadas.
- Identificar las carencias de plantillas actuales necesarias para afrontar los nuevos conflictos armados y futuros despliegues en el exterior.
- Plantear posibles soluciones a las carencias y problemas encontrados.
- Estudiar y analizar la viabilidad de las soluciones propuestas con el fin de encontrar la mejor solución posible.

El alcance de trabajo se restringe a su aplicación en una unidad de tipo batallón/bandera de infantería ligero-protegida o mecanizada convencional. Para este trabajo, únicamente se va a estudiar la unidad de observación y equipos específicos con los que cuenta la Compañía MAPO. En este trabajo no se va a profundizar en los equipos de tiradores pesados y medios con los que cuentan las compañías de fusiles de los batallones por considerarse que tienen un cometido táctico distinto al que puede tener el pelotón de observación y por tanto su estudio y análisis daría para la elaboración de otro trabajo propio y distinto al realizado.

Como punto de inicio para la realización del proyecto, se comenzará con un análisis que se ajustará rigurosamente al marco teórico del manual de la unidad proporcionada por el propio ET. No se tendrán en cuenta las posibles soluciones, adquisiciones o cambios realizados por la propia unidad, ya que estos no están reflejados en el manual de uso oficial para toda la Fuerza Terrestre² (FUTER). Una vez se haya puesto sobre la mesa los principales medios y características con los que actualmente cuente la unidad, se procederá a realizar un análisis de debilidades, amenazas y oportunidades (DAFO), con la finalidad de obtener unas conclusiones a tener en cuenta en los siguientes apartados del trabajo. Para la presentación de alternativas en la composición de dicha unidad, únicamente se ha tenido en cuenta la adquisición de material que el ET ya ha adquirido con anterioridad para otro tipo de unidades, con el fin de evitar duplicidades, sinergias y costes innecesarios. Se considera que el ET ya cuenta con el material adecuado para la realización de los cometidos que realiza las unidades de observación, pero dicho material no ha sido asignado a las mismas. El objeto de este trabajo es analizar la viabilidad de la implementación de dicho material en este tipo de unidades y concernir en cantidades es necesario para el cumplimiento de sus cometidos.

2.1 METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo se va a seguir una metodología mixta, pero con un carácter predominantemente cualitativo. Para el desarrollo de los apartados 3 y 4 del trabajo se realizará una investigación basada en entrevistas a personal experto (ver modelo entrevista en Anexo I), revisión bibliográfica, documental y programas de instrucción facilitados por la unidad (Ver Apartado 7 Referencias Bibliográficas). Finalmente se realiza un análisis DAFO que recoge toda la información analizada utilizándose como para el desarrollo de Apartado 4.

Para la explicación del apartado 5, en el que se enmarca la evaluación, se trabajará con metodología cuantitativa que permita comparar una propuesta con otra en base a unos parámetros determinados. Para ello se realizará una evaluación en la que los diferentes aspectos a evaluar obtendrán una puntuación que se irá sumando a un total. Esta puntuación será respaldada

² Es el conjunto de unidades más importante de la Fuerza del ET, cuya principal misión consiste en establecer estructuras operativas terrestres para ejecutar operaciones militares.



por la ordenación de magnitudes cuantitativas de diferentes aspectos, así como de una simulación teórico-práctica en la que se podrá observar gráficamente dichas magnitudes.

Finalmente, una vez obtenida una puntuación total que clasifique a las propuestas, se aplicará un método de coeficientes ponderados para ajustar los resultados de la evaluación a las necesidades e importancia relativa que se le otorga a cada característica evaluada. Dichos coeficientes serán producto de un análisis de la información obtenida para la realización de los apartados 3 y 4 así como a una entrevista realizada a personal experto durante el periodo de prácticas del autor del trabajo.

Toda la información en la que se basa este trabajo irá recogida en el Apartado 7 Bibliografía. Si se realiza alguna cita textual de algún documento se citará la fuente justo debajo. Todos los datos utilizados para la realización de este trabajo vendrán incluidos en el Apartado 8 Anexos.

3. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente apartado se va a realizar un análisis del aspecto histórico del problema. Posteriormente se abarca el marco doctrinal en el que se desarrollan hoy en día en el Ejército de Tierra las funciones de combate implicadas en la investigación. El siguiente punto hace referencia a la entrevista realizada a personal experto en el campo de la observación y vigilancia en el campo de batalla. Finalmente, se realizará un análisis DAFO, acrónimo de la herramienta de análisis formado por las iniciales de las palabras debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, para conocer la situación del tema sometido a estudio. Este análisis servirá de punto de partida para el desarrollo del siguiente apartado del trabajo.

3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Las unidades terrestres dedicadas a la observación como se las conoce hoy en día son unidades que se pueden considerar inventos modernos. Los diferentes ejércitos las han ido implementado en sus batallones de maniobra en las últimas décadas. Sin embargo, estas unidades son las descendientes de lo que comúnmente se conoce como 'francotiradores'.

Los francotiradores como puesto táctico dentro de una unidad de combate en el campo de batalla tienen su aparición constatada a mediados del siglo XIX, al compás de la evolución de la mosquetería y los notables avances tecnológicos en el campo de las amas de fuego ligeras. Durante la Guerra de Secesión y la implementación de la cartuchería como nuevo sistema de disparo. A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, la figura del francotirador ya era común en las diferentes guerras coloniales que disputaban las principales potencias. El propio teniente coronel Valenzuela, fundador del I Tercio de la Legión, narra en sus memorias la gesta de alcanzar a un enemigo a 1.500 metros durante la Guerra de África³.

No será hasta la Primera Guerra Mundial cuando los francotiradores demuestren su verdadero potencial táctico en los frentes estáticos de la guerra de trincheras. Los diferentes ejércitos empezarán a dotar a estas unidades con material especial de observación y fusiles de precisión con miras ópticas especiales. Sin embargo, el puesto táctico de tirador se solía integrar dentro de las unidades regulares, siendo el tirador uno de los soldados de la sección con mejores habilidades para el tiro.

Durante la Segunda Guerra Mundial todos los ejércitos enfrentados utilizarán este tipo de unidades para el combate. Es en este momento de la historia es cuando se crean las primeras

³ La comúnmente llamada Guerra de África o Guerra del Rif (1911-1927), fue un enfrentamiento que tuvo lugar en lo que se conoce hoy como Reino de Marruecos. En este conflicto amado fue originado por la sublevación de las tribus que habitaban en la región marroquí del Rif contra las autoridades coloniales francesa y española.



escuelas de francotiradores y algunos países beligerantes en la contienda empiezan a crear sus propias unidades específicas de francotiradores. Estas unidades pronto empezaran a ganar fama y prestigio entre los combatientes. Los mejores francotiradores llegaran a ser aclamados y glorificados por sus ejércitos y unidades. Las unidades de francotiradores llegaran a tener importante peso en el combate, obteniendo victorias a nivel táctico en algunas de las más importantes batallas disputadas durante la contienda, como pueden ser las batallas de Stalingrado o Monte Casino. La naturaleza de estas unidades las convertirá en especialmente aptas para el combate en zonas urbanizadas y protección del avance de las fuerzas propias.

No obstante, la manera de utilizar a estas unidades en la actualidad es muy diferente a la utilizada en la Segunda Guerra Mundial. Hasta entonces, las unidades de francotiradores de la época no realizaban tareas de observación y vigilancia tal y como las conocemos hoy en día, sino que eran utilizadas para la realización de acciones ofensivas y defensivas como pueden ser infiltraciones, reconocimientos de combate, defensas de puntos sensibles, emboscadas etc.... Las tareas propias de observación y vigilancias del campo de batalla eran derivadas a otro tipo de unidades de exploración o reconocimiento. El material de observación con el que contaban las unidades de francotiradores era utilizado para la preparación y corrección del propio tiro de los fusiles de precisión.

Los cometidos de la observación y vigilancia como misión principal para las experimentadas unidades de francotiradores es un concepto que se empieza a desarrollar a finales del siglo XX. Durante la guerra fría y las llamadas guerras proxy⁴, se desarrolla por todo el mundo una gran evolución de la tecnología bélica. Estos avances permitirán a los mandos de las pequeñas unidades⁵(PU'S) ligeras de los diferentes ejércitos obtener más información del campo de batalla para la toma de sus decisiones. La mecanización y la motorización de gran parte de la infantería regular cuestionará la utilidad de las grandes unidades de francotiradores creadas durante la Segunda Guerra Mundial (SGM), las cuales que no tienen tanta capacidad de combate contra estas nuevas unidades, como sí que la tenían frente a unidades de infantería ligera.

A pesar de los avances tecnológicos, los francotiradores no desaparecerán, sino que se adaptarán a la evolución de la guerra y realizarán nuevos cometidos que irán más allá de causar el mayor número de bajas al enemigo a larga distancia. En parte, se perderá el uso táctico ofensivo de este tipo de unidades utilizado hasta la SGM, transfiriéndose a las unidades de operaciones especiales (a partir de la Guerra de Vietnam). Los francotiradores adoptaran un papel de unidad de observación, en la que su principal misión será la de obtener la mayor información posible en campo de batalla en beneficio del escalón superior de mando.

El primero de los escenarios en los que se muestra la gran necesidad de contar con unidades con capacidades ISTAR⁶ integradas con el resto de las unidades de apoyo de fuegos es en la Primera Guerra del Golfo (1991). En este conflicto, se pone en práctica la nueva doctrina estadounidense, que se había ido desarrollando para reformar el ejército tras el tropiezo producido en su intervención en Vietnam. Esta nueva doctrina fue la llamada Batalla Aeroterrestre, la cual revolucionó la manera de hacer la guerra del ejército americano, especialmente en sus unidades de combate de primera línea aprovechando la Revolution in

⁴ Las guerras proxy o guerras subsidiarias son enfrentamientos armados que se distinguen por tener un conflicto interno entre distintos bandos y actores que se ven arrastrados dentro la rivalidad entre dos potencias o actores externos. Estos conflictos fueron muy comunes en el periodo de la Guerra Fría.

⁵ El término pequeñas unidades hace referencia a toda unidad militar de entidad inferior a brigada.

⁶ Término en inglés que hace referencia a “Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance” que en castellano se asemejaría a “Inteligencia, Vigilancia, Adquisición de Objetivos y Reconocimiento”.



Military Affair⁷. La clave de esta nueva doctrina estadounidense se basó en una gran integración entre todos los sistemas de obtención de información y adquisición de objetivos con las unidades con la potencia de fuego necesaria para destruir esos objetivos. La reforma de la Batalla Aeroterrestre en todos los escalones del ejército americanos crean la primera plantilla de batallón de infantería que conocemos la cual incluye unidades de observación de tipo pelotón formadas por los que antiguamente se denominaban equipo de francotiradores. La doctrina americana será imitada y adaptada a sus realidades por los diversos países aliados de la OTAN en las siguientes décadas.

3.2 MARCO DOCTRINAL

3.2.1 ASPECTOS GENERALES

En base al manual de instrucción MI4-112 (MADOC, 2010), el pelotón de observación es la única unidad específica de observación con la que cuenta el jefe de batallón de una unidad de infantería para realizar las labores de vigilancia próxima en el campo de batalla, la cual es definida como una distancia inferior a 6 km. La labor esencial de esta unidad es la obtención de información mediante la observación de una zona asignada por el escalón superior.

Para que la realización de la observación sea eficaz para el mando, es necesario llevar a cabo una serie de acciones fundamentales:

- Descubrir el objetivo dentro del sector asignado a vigilancia.
- Clasificar el objetivo dentro de una categoría específica.
- Situarlo con precisión en el terreno.
- Realizar un seguimiento continuo del objetivo.
- Transmitir al escalón superior la información adquirida de manera clara, rápida y precisa.
- Realizar el traspaso de responsabilidad sobre el objetivo a otra unidad.

Para llevar a cabo la observación, actualmente el pelotón de observación tiene las siguientes capacidades:

- Montaje de observatorios desde los cuales realizar una observación ininterrumpida de día o de noche y en todo tipo de condiciones con las únicas limitaciones de los medios y apoyo logístico disponible.
- Seguir el ritmo de progresión de los elementos de maniobras en las diferentes situaciones tácticas en las que se desenvuelva el batallón.
- Adaptación al terreno y enmascaramiento con el mismo como principal forma de supervivencia en el campo de batalla, debido a que son especialmente vulnerables a cualquier tipo de acción de fuego enemiga.

⁷ Hace referencia a el cambio radical en las doctrinas militares, estrategias, tácticas y métodos de guerra, que empezó tras la Guerra de Vietnam bajo la influencia de las nuevas tecnologías militares.



3.2.2 ORGANICA

Orgánicamente el batallón de infantería ligera, ligero-protegida y mecanizada se compone de tres compañías de maniobra, una compañía de servicios y una compañía de mando y apoyo (ver Figura 1). Los batallones de infantería acorazada mantienen la misma orgánica, pero con algunos cambios, carecen de sección de infantería de defensa contra carro (DCC) y sección de armas de apoyo dentro de las compañías de maniobra. Sin embargo, todos los batallones cuentan con el pelotón de observación el cual se encuadra dentro de la compañía de mando y apoyo. La compañía de mando y apoyo encuadra las secciones que se realizan las funciones de mando y control, inteligencia, apoyos de fuego y administración del batallón. Así mismo es la unidad encargada de facilitar el mando del jefe de batallón sobre sus unidades de maniobra y proporcionar apoyo a las mismas. La compañía de MAPO (ver Figura 2) se compone de: una sección de mando y observación, una sección DCC, una sección de transmisiones, una sección de reconocimiento y una sección de morteros medios o pesados (depende la unidad).

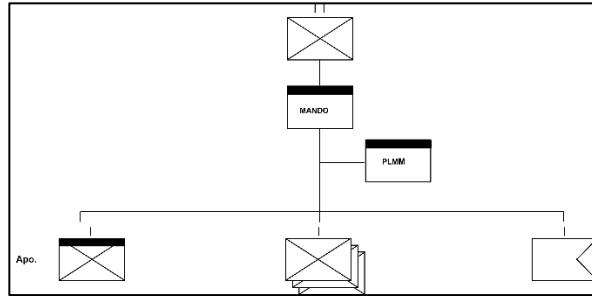


Figura 1: Organigrama del batallón de infantería. Fuente elaboración propia

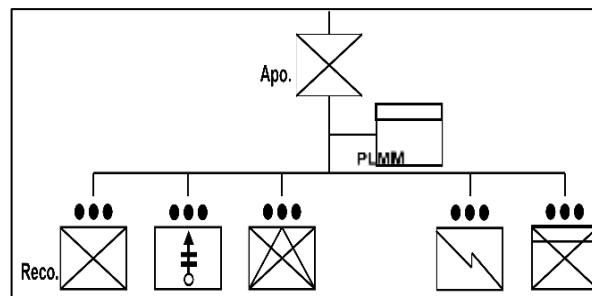


Figura 2: Organigrama de la Compañía de Mando y Apoyo. Fuente elaboración propia

La sección de mando y observación (ver Figura 3) no tiene la articulación orgánica convencional de una sección de fusiles. Sus diferencias más notables residen en que la sección está dividida en órganos de plana de mando asesores al mando de batallón. Una plana de mando estándar se compone de varias áreas; S1 (gestión del personal), S2 (inteligencia), S3 (operaciones) y S4 (logística). Además, la sección de mando y observación cuenta con un pelotón de transmisiones y un pelotón de observación. El pelotón de observación es la única unidad de 'maniobra' con la que cuenta el jefe de sección de mando y observación (MAOBS), ya que el resto de las unidades de la sección son órganos asesores y la unidad que proporciona enlace directo a los órganos asesores y al jefe de batallón.

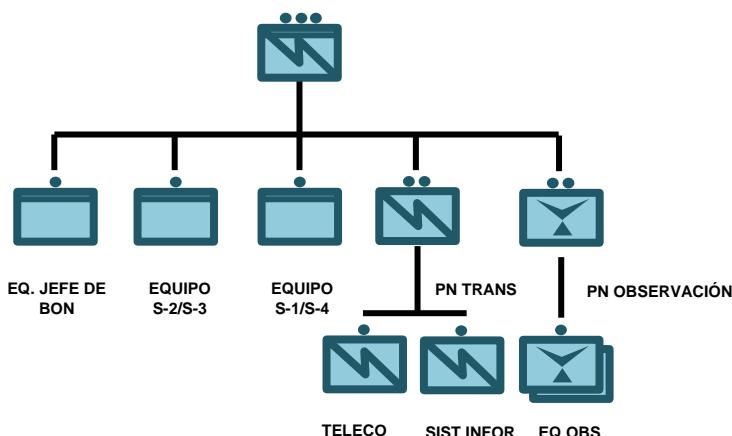


Figura 3: Organigrama de la sección de Mando y Observación. Fuente: Apuntes Curso 2021/2022 Academia de Infantería



3.2.3 PLANTILLA

En base al manual de instrucción MI4-112 (MADOC, 2010) que desarrolla la composición de este tipo de unidades (ver Ilustración 1) la plantilla teórica se compondría de:

- Cabo 1º jefe Pn/ jefe 1º equipo
- Cabo jefe 2º equipo
- Conductor vehículo ligero (x2)
- Conductor moto/ORTF (x2)

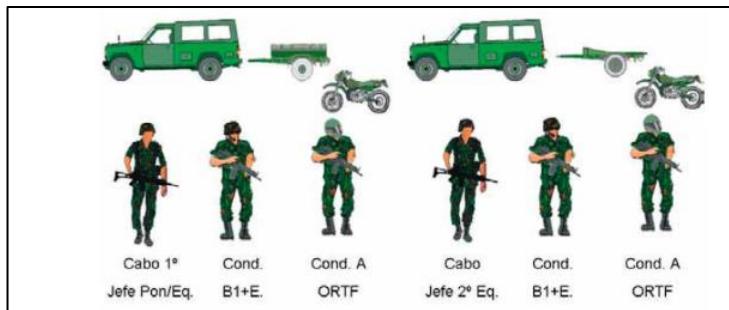


Ilustración 1: Composición del pelotón de observación según manual MI4-112. Fuente: manual MI4-112

El manual no incluye la figura del suboficial como jefe del pelotón, siendo el jefe del primer pelotón el jefe del primer equipo de observación (equivaldría a entidad escuadra).

3.2.4 MEDIOS MATERIALES

En la enumeración de los medios con los que cuenta el pelotón de observación en base al manual anteriormente citado (ver Tabla 1), se han incluido los medios específicos con los que cuenta la unidad, absteniéndose de enumerar el equipo básico del combatiente con los que cuenta todo soldado de infantería convencional.

VEHÍCULO	OBSERVACIÓN	TELEMETRÍA	POTENCIA DE FUEGO	TRANSMISIONES
<ul style="list-style-type: none"> - Aníbal Santana (X2) - Remolque (x2) - Yamaha XT 600 (6) 	<ul style="list-style-type: none"> - Coral CR-P (x 2) - Leupold Mark 4 (x2) - Prismáticos Steiner Military 7x50 aumentos (x2) - Visor nocturno AN/PVS-14 (x2) 	<ul style="list-style-type: none"> - LP-7 (x2) 	<ul style="list-style-type: none"> - HK G-36 E con visor de 3 aumentos (x2) - AW L-96 (x2) - HK G-36 E con visor de 1,5 aumentos (x 4) - 2 fusiles de precisión Accuracy de 7,62 	<ul style="list-style-type: none"> - VHF PR4G V3 x1 - VHF PR4G (vehicular) x2

Tabla 1 Medios orgánicos del PN de observación. Fuente: elaboración propia.

Como vehículo principal de transporte se utiliza el Aníbal Santana, vehículo muy común en prácticamente todas las unidades de infantería. Su alto número permite que su mantenimiento sea una tarea habitual en todas las unidades, por lo que existe gran cantidad de personal cualificado y recambios disponibles. Como vehículo desplegable se cuenta con la moto todoterreno Yamaha XT600. Esta motocicleta puede ser uno de los vehículos con mayor movilidad del ET. Sin embargo, su gran movilidad contrasta con su reducido número en las unidades (solo cuentan con ellas las unidades de cuartel general y policía militar de los batallones). La singularidad de este vehículo dificulta su mantenimiento. A pesar de ello, es un



vehículo con gran vida útil que en pocas ocasiones sufre averías que lo deriven a reparaciones superiores al 3er escalón⁸.

El manual contempla la incorporación de dos remolques para los vehículos ligeros en los que se pueden introducir las motos y transportarlas de manera que se consigue mayor autonomía para el equipo de observación, pudiendo desplegar las motos para montar puestos de observación secundarios, realizar patrullas de reconocimiento o actuar como medios de enlace táctico en caso de que los medios de transmisión fallen.

En cuanto al equipo de observación y telemetría, en el manual se describe material de dotación actualmente desfasado y que ya está siendo actualizado en otras unidades, como es el caso de los medios de visión nocturna. Precisamente uno de los propósitos del trabajo es el de estudiar la posible utilización de otros medios con los que cuenta el ejército español para dotar a los equipos de observación.

3.3 ENTREVISTA

Con la finalidad de conocer más a fondo la situación actual de los equipos de observación en las unidades de combate, así como saber si se ajustan o no con lo desarrollado en los puntos anteriores del Apartado 3, se ha realizado una entrevista de carácter mixto (con partes estructuradas y con preguntas libres) a personal especializado. El diálogo se realizó durante el periodo de prácticas externas que el autor del trabajo realizo en la BANDERA I del TERLEG I la cual se asemeja a un batallón de infantería ligero-protegida.

La entrevista se realizó de manera selectiva a 6 miembros de la unidad entre los que se encuentra el jefe de la compañía MAPO del batallón, el jefe de una de las compañías de fusiles y varios jefes de pelotón entre los que incluye el jefe de pelotón de observación de la SCC MOBS de la Bandera. La razón por la cual no se realiza la actividad con una mayor muestra es debido a la especificidad del tema en cuestión. Para el desarrollo de conclusiones de la entrevista no se ha realizado ningún estudio estadístico de las respuestas en virtud de la pequeña muestra a analizar. Únicamente se ha realizado con la información obtenida en un análisis de contenido para determinar las principales ideas fuerza aportadas por los participantes y los puntos en común más relevantes proporcionados por los entrevistados. Acerca de la importancia de la respuesta de cada entrevistado, se ha valorado de la misma manera a todos los entrevistados, sin entrar en consideración los diferentes empleos y años de servicio en dicha unidad.

El estudio consta de dos partes que se realizaron en momentos temporales distintos con una separación de días. La información que se recopila en esta actividad tiene importancia para el desarrollo de los apartados 3,4 y 5 de este trabajo.

En la primera parte se entrevistó al personal elegido entre el 13/09/2021 y el 24/09/2021. El objetivo de la primera fase es la de recopilar la información de los expertos a cerca de la situación actual de la unidad de observación, así como revelar qué características creen los expertos que debe tener la unidad de observación en la actualidad. En esta parte se llevan a cabo una serie de preguntas cerradas que dan pie al desarrollo de comentarios y valoraciones por parte de los entrevistados (Ver en Anexo I Entrevista).

Una vez recopilado y sacado conclusiones de la primera fase, se lleva a cabo la segunda parte de la entrevista. En la segunda fase, se le pide al mismo personal que valore de forma

⁸ El tercer escalón es uno de los cuatro niveles en los que se divide el mantenimiento de los materiales y medios del Ejército de Tierra. En este nivel las actividades de mantenimiento son realizadas por unidades especializadas en las llamadas Agrupaciones Logísticas.



numérica las características seleccionadas. La segunda fase de la entrevista se realiza entre los días 27/09/2021 y 01/10/2021.

Como conclusión a la entrevista realizada se pueden considerar los siguientes puntos:

- El personal participante tiene conocimiento de la existencia de un manual de instrucción creado por el MADOC en el que se desarrolla de manera teórica todo lo relativo a la unidad de observación. Sin embargo, todo el personal entrevistado manifestó que dicha plantilla orgánica es interpretada como una orientación y que en la mayoría de las unidades del ET no se cumple, incluido en el TERLEG I.
- El personal entrevistado declaró que en muchas ocasiones los principales cambios de la plantilla vienen derivados de la disponibilidad de vehículos de cada unidad, siendo utilizado principalmente el Aníbal Santana así como el Vehículo de Alta Movilidad Táctica (VAMTAC).
- Las principales limitaciones de la unidad de observación derivan de una falta de movilidad y capacidad de observación frente a unidades mecanizadas y acorazadas enemigas. Además, los entrevistados hicieron mucho hincapié en resaltar que el coste económico es el gran factor limitante a la hora de adquirir nuevos equipos y sistemas para la unidad de observación. Por último, también se destacó la dificultad para la realización de acciones conjuntas con unidades de apoyo de fuegos debido a la falta de medios de adquisición de objetivos.
- Con relación a los medios que mejores prestaciones tienen los participantes destacan la cámara térmica Coral CR-P y la radio PR4G-V3 en su última versión. Entre los medios que son susceptibles de cambio se citó en repetidas ocasiones el actual telémetro LP-7 así como los monóculos de visión nocturna AN/PVS 14.

3.4 ANALISIS DAFO

Con el fin de facilitar la toma de decisiones y tener un concepto global de las capacidades teóricas del pelotón de observación se va a realizar un análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (análisis DAFO). El análisis DAFO es una herramienta que permite realizar un estudio analizando características internas y su situación externa. De esta manera se puede tener una idea de que cosas funcionan y cuáles no. Este estudio servirá como base a la composición de propuesta de configuraciones realizada en el punto 4 de este trabajo.

Como metodología para la realización del análisis DAFO realizaremos una exposición detallada de los diferentes puntos a tratar en el que se justificará todo lo expuesto. Posteriormente, resumiremos las ideas clave de cada punto en la característica matriz que se realiza en este análisis. Al final del análisis se realizará una pequeña matriz (ver Ilustración 2) en la se mostrarán las principales conclusiones extraídas.

DEBILIDADES

- La capacidad de observación del equipo es limitada, debido a que según el manual únicamente cuentan con una cámara Térmica Coral CRP-P. Esta cámara térmica permite un alcance de observación efectivo de hasta 6.000 m. La unidad tiene la capacidad de montar dos puestos de observación, sin embargo, el hecho de contar únicamente con una cámara térmica desaprovecha el segundo equipo de observación. Por lo tanto, el sector de vigilancia de la unidad se ve reducido.
- Capacidad de telemetría limitada. Pese a tener la capacidad para realizar mediciones de distancias desde los dos puestos de vigilancia (se cuenta con dos telémetros), el telemetro utilizado (LP-7) está desfasado, puesto que su vida útil está llegando a su fin, según especificaciones de Anexo II y los datos técnicos consultados (TERLEG I, 2021). Además, la carencia de visión térmica junto al propio



telemetro le impide su utilización en condiciones desfavorables o en ambiente nocturno.

- A pesar de contar con medios desplegables todoterrenos capaces de moverse a alta velocidad por casi todos los terrenos, la limitación viene de la mano de los vehículos lanzadera. Los remolques limitan mucho la movilidad de la unidad, debido a que reducen notablemente la velocidad y la capacidad todoterreno de los vehículos ligeros.
- Esta configuración carece de sistemas de gestión del campo de batalla y de integración con otras unidades de apoyo. Este tipo de sistemas permite la transmisión en tiempo real de coordenadas, imágenes y todo tipo de información necesaria para las acciones ISTAR.
- Carencia de gran potencia de fuego. Pese a que la unidad de observación no tiene como objetivo primario realizar acciones ofensivas o defensivas que le obliguen a medirse en un combate continuado con otras unidades enemigas de primer escalón, la potencia de fuego de esta unidad puede ser necesaria para poder romper el contacto y retirarse de la posición de observación evitando ser fijadas y destruidas por el enemigo. En el caso de la plantilla doctrinal, la potencia de fuego de la unidad es bastante reducida basándose únicamente en fusilería ligera y dos fusiles de precisión que no tienen capacidad suficiente para poder hacer frente ni a una sección de fusiles ligera.

AMENAZAS

- La mejora en las ópticas y sistemas de vigilancia de los medios mecanizados y acorazados permite al enemigo (orientado a una posible amenaza rusa) tener más posibilidades de descubrir los puestos de vigilancia establecidos por las fuerzas propias, especialmente mientras estos son montados y desmontados o en el posterior repliegue a líneas propias
- El creciente empleo de los vehículos aéreos no tripulados (UAV's) y mini-UAV's en labores ISTAR y CAS⁹ supone una gran amenaza para las unidades de observación debido a que la propia naturaleza de estas unidades supone que su zona de acción esté a varios km a vanguardia del grueso de las fuerzas propias. La gran capacidad ISTAR de estas unidades suponen una seria amenaza para el pelotón de observación. Además, la incapacidad material del pelotón de observación para destruir a los UAV'S de reconocimiento deriva la seguridad de esta unidad en las unidades antiaéreas con las que cuente la brigada o las agregaciones de un grupo táctico¹⁰ (GT).
- La climatología y las condiciones meteorológicas desfavorables pueden limitar en gran medida la capacidad de observación y telemetría del puesto de observación. En el caso de esta configuración, la propia observación no se realiza sobre el vehículo, sino que se monta sobre el propio terreno. Un puesto de observación montado sobre el propio terreno es más vulnerable a las condiciones meteorológicas adversas (frio/calor extremo, lluvia, nieve, etc..), limitando su autonomía de observación (capacidad de horas que puede estar la unidad realizando tareas ISTAR).

⁹ Hace referencia al término anglosajón "Close Air Support" que en castellano se traduciría como "apoyo aéreo cercano a una unidad terrestre".

¹⁰ Unidad de carácter operacional de entidad batallón.



FORTALEZAS

- La gran similitud de los medios utilizados permite un sencillo y rápido mantenimiento por primer y segundo escalón de los batallones que contienen esta unidad debido a que el personal encargado de estas tareas dispone de gran cantidad de recambios y experiencia con estos medios.
- Los medios utilizados se asemejan mucho a los utilizados por unidades de infantería convencional, por lo tanto, el nivel de conocimiento, titulación e instrucción específica requerida para la utilización de los medios no es muy elevada. De esta manera se cuenta con mayor cantidad de personal con capacidad para incorporarse a la unidad en poco tiempo. Además, dentro del equipo es más fácil que un componente pueda realizar las funciones de otro componente si fuera necesario.

OPORTUNIDADES

- La capacidad desplegable de unidades más rápidas por la zona de acción designada permite al jefe de pelotón ampliar el despliegue de su unidad y llevar a cabo una serie de acciones tácticas que pueden favorecer el cumplimiento de la misión. De esta manera, el jefe de pelotón (JPN) puede ordenar la realización de reconocimientos de itinerarios, puntos específicos o zonas delimitadas. Sin embargo, estas acciones tácticas no se restringen a la capacidad ISTAR, sino que pueden beneficiar a la seguridad de la unidad con la realización de patrullajes o enlace con la realización de enlaces tácticos.

D	A	F	O
DEBILIDADES	AMENAZAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de observación limitada - Capacidad de telemetría limitada - Movilidad reducida a causa de los remolques - Carencia de sistemas de gestión del campo de batalla. - Poca potencia de fuego frente a todo tipo de unidades enemigas 	<ul style="list-style-type: none"> - Probabilidad de ser descubiertos por sistemas ópticos de vehículos enemigos en funciones ISTAR. - Muy vulnerables a unidades UAV enemigas. - Vulnerables a las condiciones meteorológicas adversas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sencillo y rápido mantenimiento por primer y segundo escalón. - No se necesita una especialización ni nivel de conocimiento alto para la utilización de los medios. 	<ul style="list-style-type: none"> - La capacidad de realizar un rápido despliegue de pequeños vehículos motorizados permite llevar a cabo acciones tácticas que pueden favorecer el cumplimiento del propósito del escalón superior.

Ilustración 2 : Análisis DAFO. Fuente: elaboración propia.



4. DESARROLLO: ANÁLISIS Y PROPUESTAS

Este apartado se divide en cuatro partes. En un primer lugar analizaremos las nuevas capacidades con las que va a necesitar contar la unidad de observación en los escenarios armados del futuro. Para ello se realizará una revisión de los despliegues del ET en los últimos años, de los últimos conflictos internacionales y de las publicaciones al respecto que proporciona el MADOC. En base a este análisis, se desarrollará el segundo punto, en el que se establecerán las características necesarias con las que deben contar el pelotón de observación. Posteriormente, teniendo en cuenta las conclusiones del Apartado 3 con los aspectos destacados del Apartado 4.2 se procederá a la realización de propuestas de mejora y renovación de medios apoyándose en estos apartados del trabajo. Finalmente, en el último punto del Apartado 4 propondrá toda una renovada configuración de pelotón de observación incluyendo los nuevos medios propuestos en el Apartado 4.3.

4.1 ESTUDIO DE NUEVAS TENDENCIAS Y REQUERIMIENTOS

Tras la Guerra del Golfo, la Alianza del Atlántico Norte se embarcaría en nuevas misiones de carácter multinacional. Su bautismo como fuerza conjunta de intervención se realizó en la Bosnia Herzegovina de la mano de la “Security Force” (SFOR) en su misión intervenir en la Guerra de los Balcanes como fuerza de estabilización. Más adelante, tras el 11-S los aliados de Estados Unidos (EE. UU.) se verán envueltos en dos largos conflictos armados que volverán a cuestionar los medios y procedimientos utilizados. La guerra de Afganistán y la Guerra de Irak serán los dos conflictos que introducirán a la OTAN en los llamados conflictos asimétricos. En aquella época las fuerzas de la OTAN ya habían adoptado completamente la doctrina de la Guerra Aeroterrestre. Una vez más, los distintos ejércitos tendrán que adaptarse para hacer frente a los nuevos escenarios.

MISIÓN	AÑO	TIPO
SPFOR (Bosnia Herzegovina)	1995-2007	Estabilización
KFOR (Kosovo)	1999-2009	Apoyo a la paz
Plus Ultra (Irak)	2003-2004	Estabilización
ASPFOR (Afganistán)	2002-2015	Estabilización
EUTM Mali	2013-Presente	Cooperación Multinacional Militar
EUTM Rep. Centroafricana	2014-2020	Cooperación Multinacional Militar
EUTM Somalia	2010-Presente	Cooperación Multinacional Militar
Libre Hidalgo (Líbano)	2006-Presente	Apoyo a la paz
Apoyo a Irak	2015-Presente	Cooperación Multinacional Militar
Presencia Avanzada Reforzada (Letonia)	2016-Presente	Cooperación Multinacional Militar

Tabla 2: Principales despliegues internacionales de los contingentes españoles. Fuente: elaboración propia.

En el caso de las fuerzas armadas españolas (FAS), si se repasa las principales misiones en el extranjero que han realizado en las últimas décadas, la mayoría son misiones de mantenimiento de la paz o misiones de estabilización (ver Tabla 2). Esto explica el especial interés de los altos mandos por centrar los esfuerzos en este tipo de misiones. Este tipo de interés



se ve reflejado en la adquisición de medios específicos para conflictos asimétricos como son el RG-31, el Vehicle-Mounted Mine Detection (VMMD) Husky o todos los medios contra artefactos explosivos improvisados (medios C-IED). En el caso varios ejércitos de la OTAN también llevaron a cabo estas adquisiciones, manteniendo las capacidades de guerra convencional, en el caso del ejército español, gran parte de estas capacidades se perdieron.

Durante las primeras dos décadas del siglo XXI, el ejército español perderá su capacidad artillera de cohetería múltiple, gran parte de su capacidad acorazada e incluso se planteó la pérdida de capacidad de combate en montaña. Otras muchas se mantendrán, pero con metodologías y procedimientos antiguos, como es el caso de las unidades de observación. Como se ha visto en el análisis doctrinal en el apartado 3, el pelotón de observación, incorporado en los batallones de infantería en base a la doctrina de la Guerra Aeroterrestre no ha tenido ningún tipo de mejora en medios ni en procedimientos en los últimos 20 años.

Si se analiza desde una perspectiva global, y no únicamente desde la visión de la OTAN, los conflictos armados mundiales desarrollados en las dos últimas décadas no son únicamente asimétricos, sino que buena parte de ellos mezclarán el conflicto asimétrico y el convencional según la fase temporal y situación en la que se encuentre el conflicto, en lo que se denomina guerra híbrida¹¹. El desarrollo de estos acontecimientos, así como el rearme y la escalada de tensiones con las principales potencias hipotéticamente enfrentadas a la OTAN y a sus aliados, como son Rusia en el escenario de Europa Oriental y China en el escenario Asia-Pacifico, ha producido una reacción en la Alianza Atlántica. En las últimas cumbres de la OTAN ya se ha planteado abiertamente el cambio de los objetivos estratégicos de la organización, los cuales seguían sin cambios desde la Cumbre de la OTAN de Lisboa de 2010.

In recent decades, the North Atlantic Treaty Organization (NATO) has issued a new strategic concept every ten years. After that time since the last one (issued in 2010), it is time to ask whether geopolitical conditions in Europe and in the world have changed enough to require a new strategic guide. It suggests it the need to apply a new policy of containment with a more assertive Russia and that makes more than a few European countries feel threatened, as well as defining the relationship with China, exponent of the new actors, state, and non-state ones, who demand a place to play a prominent role on the world stage.

Fuente: *Un nuevo concepto estratégico para la OTAN, Documento de análisis IIIE, diciembre 2020.*

Esta respuesta de la OTAN viene a raíz de la evolución de los conflictos en la última década. Los miembros europeos de la Alianza miran con especial preocupación los conflictos armados producidos en los países limítrofes con Rusia, la cual continua con su tradicional estrategia del Extranjero Próximo¹². La anexión de Crimea (2014), la posterior Guerra del Donbass (2014-Presente) o la Guerra del Alto Karabaj (2020) han convencido a las potencias europeas de la necesidad de actualizar sus capacidades de guerra convencional para ejercer una disuasión eficaz frente a Rusia.

¹¹ Es un tipo de conflicto en el que se utilizan toda clase de medios y procedimientos ya sea la fuerza convencional o cualquier otro medio irregular como la insurgencia, el terrorismo, la migración, los recursos naturales e incluso otros más sofisticados mediante el empleo de las últimas tecnologías.

¹² Estrategia de política exterior rusa que viene desarrollándose tras la disolución de la Unión Soviética, por la cual Rusia intenta mantener su influencia política en los estados que formaban la URSS o eran próximos a ella con el fin de edificar y conservar un orden internacional multipolar en el que Rusia sea uno de los centros de poder.



El ejército español desde mediados de la segunda década del siglo XXI está impulsando un nuevo proyecto de transformación de sus fuerzas armadas para adaptarse a los nuevos entornos de seguridad y defensa. La llamada Fuerza 2035 es un proyecto de transformación de las fuerzas del ET a largo plazo (en torno a 15 años vista). Dicha transformación afectará a todas las unidades de las fuerzas terrestres, iniciándose con la Brigada 2035 para posteriormente extenderse al resto de unidades de La Fuerza.

El nuevo concepto para las fuerzas terrestres contempla los siguientes puntos;

- *Reducción de personal a partir de la progresiva incorporación de nuevas tecnologías.*
- *Adquisición de sistemas tecnológicamente avanzados que permitan hacer frente a diferentes entornos previstos.*
- *Optimización de las estructuras orgánicas flexibles de manera que permitan constituir organizaciones operativas flexibles que puedan actuar en distintos entornos operativos previstos.*
- *El combatiente sigue siendo el elemento esencial de la Fuerza, destacando su amplios conocimientos y profesionalidad.*

Fuente: *Entorno operativo terrestre 2035, MADOC, 2021*

En cuanto a los ámbitos de actuación de la Fuerza 2035 para la definición del Entorno Operativo Futuro se han tenido en cuenta aspecto como el entorno estratégico, la demografía, el entorno físico, el ciberespacio y las nuevas tecnologías emergentes (ver Ilustración 3).

En los estudios realizados por el Mando de Adiestramiento y Doctrina (MADOC, 2021) se determinó que los entornos operativos mas probables son :

- 1 Espacios de batalla no lineales
- 2 Areas urbanizadas
- 3 Enfrentamiento de alta intensidad contra un enemigo tecnológicamente avanzado
- 4 Apoyo a autoridades civiles



Ilustración 3 : Esquema orientativo del entorno operativo futuro al que se enfrentara la Brigada 2035. Fuente: Artículo Entorno Operativo Terrestre 2035.

En el caso de las unidades de observación, motivo del trabajo, su ámbito de actuación mas adecuado sería el numero 3, por lo que el único entorno operativo futuro a analizar en este trabajo será ese.

El MADOC considera que uno de los entornos operativos futuros en lo que se puede ver involucrada la Fuerza 2035 es un enfrentamiento de guerra convencional con un enemigo tecnológicamente avanzado. Las características de la situación definidas son:



- Capacidad de adversario para crear zonas “anti-access/area denial” (A2/AD¹³), mediante la integración de medios de guerra electrónica (EW), defensa antiaérea y fuegos profundos.
- Enfrentamientos en el espectro electromagnético
- El adversario dispondrá de una potencia de combate elevada, con fuerte presencia de medios acorazados y mecanizados con cobertura aérea.
- Capacidad para realizar fuegos potentes, precisos y profundos con gran importancia de los medios de localización de orígenes de fuego.

Como consecuencia del ámbito de actuación las características que la Fuerza 2035 deberá tener para hacer frente a esta amenaza son:

- Deberá ser una fuerza resiliente que pueda minimizar daños y restablecer rápidamente sistemas y potencia de combate.
- Deberá tener capacidad de operar en ambientes degradados.
- Deberá ser capaz de enfrentarse a unidades móviles y potentes.
- Deberá ser una fuerza integrada y realizar una eficaz gestión de la inteligencia.
- Deberá disponer de amplias capacidades de EW y de ciberdefensa.

4. 2 REQUISITOS REQUERIDOS

En base al estudio del punto 4.1 de las tendencias y posibles escenarios de actuación a los que se va a enfrentar un pelotón de observación de la compañía MAPO de un batallón de infantería, se han identificado las siguientes características a tener en cuenta a la hora de proponer las posibles configuraciones de la unidad de observación:

- La unidad de observación debe tener una estructura flexible que le permita realizar sus cometidos en escenario de guerra abierta, teniendo en cuenta que sus medios (especialmente sus vehículos) no limiten a la unidad para realización de misiones en conflictos híbridos o entornos de guerra no lineales. La clave para el cumplimiento de este punto reside en la polivalencia de los medios utilizados.
- La unidad de observación debe estar integrada con el resto de las unidades presentes en el campo de batalla con el fin de obtener el mayor rendimiento posible de la inteligencia obtenida.
- La unidad de observación debe desarrollar sus tareas de vigilancia y observación en un entorno en el que se espera que el enemigo cuente con cobertura aérea suficiente como para comprometer la misión de la unidad. Ante la carencia de medios para hacer frente a esta amenaza, el enmascaramiento y el camuflaje de la unidad y sus medios es fundamental para la supervivencia y el cumplimiento de la misión
- La unidad de observación va a desarrollar sus tareas de vigilancia y observación en un entorno en el que se espera la presencia de medios acorazados y mecanizados tecnológicamente avanzados. Esta amenaza supone:
 1. La unidad de observación debe contar como mínimo con una movilidad igual o superior a la unidad enemiga con el fin de asegurar su seguridad.
 2. La unidad de observación debe tener una capacidad de observación superior a las unidades enemigas a las que se va a enfrentar el GT. Para ello será necesario conocer las características técnicas de observación de las unidades mecanizadas y acorazadas enemigas.

¹³ Hace referencia a la nueva doctrina caracterizada por la negación de acceso / área al adversario mediante la utilización de dispositivos de toda clase o la aplicación de una estrategia defensiva específica.



Se ha realizado un estudio, incluido en el Anexo III de este trabajo, en el que se exponen los principales vehículos de línea de las brigadas de infantería mecanizada y acorazada rusas. En este anexo se ha recogido el tipo de vehículo y su sistema óptico. Con la búsqueda de información de características técnicas de estos sistemas ópticos, se puede averiguar el alcance aproximado de visión de los diferentes vehículos. Para la creación del anexo se han tenido en cuenta los alcances de visión máximo de las ópticas en condiciones climatológicas favorables y en un entorno diurno. Casi todas las ópticas analizadas carecen de visión térmica, por lo que los diferentes sistemas de visión nocturna no térmicos reducen el alcance de visión a la mitad que en ambiente diurno.



Ilustración 4 MTB T-14 Armata de fabricación rusa.

Fuente: Rusia Today.

Entre todos los vehículos analizados, los que más capacidad de visión tienen son los dos principales carros de combate con los que cuenta ejército ruso, el T-72 B3 y el T-90 M (ver características en Anexo III). Tras varias actualizaciones, los dos carros tienen características similares, contando con un alcance de visión aproximado de 4.000 m. Sin embargo, en sustitución de estos dos carros, ya se están implementado el Main Battle Tank (MTB)¹⁴ T-14 Armata (ver Ilustración 4). De este nuevo carro ruso es más difícil extraer información fiable, pero se cree que ya existen varias unidades en funcionamiento. El sistema óptico con el que cuenta este carro pesado también es una incógnita, pero numerosas fuentes afirman que podría tener un alcance de visión en condiciones favorables de entre 6.000 y 7.000 metros.

Por tanto, el equipo de observación tiene que ser capaz de poder detectar unidades enemigas a 5.000 metros sin ningún tipo de problema siendo ideal que su capacidad de observación llegase a los 10.000 metros, con el fin de realizar una detección temprana que permita al escalón superior tener más tiempo para combatir la amenaza.

4.3 PROPUESTAS DE RENOVACIÓN DE MEDIOS

4.3.1 ASPECTOS GENERALES

Una vez hemos recogido todos los requerimientos que deberían tener el pelotón de observación, se va a realizar una propuesta para la adquisición de nuevos materiales con el fin incluirlos con carácter general en todas las composiciones orgánicas del pelotón de observación.

Para resolver la cuestión de cual es material es ideal para utilizar, se ha realizado un análisis teniendo en cuenta el material que ya se ha adquirido anteriormente en el ET y que está destinado a otro tipo de unidades con cometidos similares. Adquirir material específico distinto al actual para las unidades de tan pequeña entidad resultaría poco rentable económicamente debido a los grandes costes en mantenimiento y recambios, así como duplicidades resultantes de tener varios medios que realizan la misma función. Los "Joint Terminal Attack Controller¹⁵" (JTAC) o el propio Mando de Operaciones Especiales (MOE) utilizan material de grandes prestaciones técnicas que en muchos casos se asemejan a los requerimientos de los equipos de

¹⁴ "Main Battler Tank", Término anglosajón que se traduciría como Tanque de Batalla Principal.

¹⁵ Personal especializado que hay dentro de una unidad de combate, que cuenta capacidad para solicitar y corregir el apoyo de fuego indirecto.



observación. En los siguientes apartados se va a realizar un estudio en los que se presentaran los medios específicos con los que ya cuenta el ET que pueden extender su uso al pelotón de observación.

Basándose en la entrevista y la información obtenida en el Apartado 3, se ha decidido mantener la cámara térmica CORAL plateada ya en el marco doctrinal y el telescopio de observación Leupold, que es utilizado para la corrección del tiro de los fusiles de precisión. Se estudiará sustituir los equipos de visión nocturna AN/PVS-14 y el telemetro LP-7, los cuales resultan anticuados y ya no cumplen con los requerimientos necesarios expuestos en los puntos anteriores del trabajo.

4.3.2 FOM 1800

El visor nocturno de dotación que incluye Sistema Integrado de Gestión Logística del Ejército (SIGLE) en plantilla en las CIA's MAPO es el monocular AN PVS/14, de fabricación americana e usado por el ET desde 2003. Este monocular es uno de los pioneros en el sistema de intensificación de imagen de tercera generación. Tras más de 15 años de servicio este monocular ha presentado problemas a la hora de adaptarse al nuevo casco COBAT-1 (adquirido por el ET en 2017) y diferentes fallos asociados al final de su vida útil. Según la base de datos de SIGLE, la vida útil de este sistema es de 20 años, que se cumplirán dentro de pocos meses a fecha de la realización de ese trabajo.

Ante la necesidad renovar los equipos de visión nocturna, en 2019 se adquieren los binoculares FOM 1800 (ver Ilustración 5). Estos binoculares se empiezan a adquirir en pequeños lotes para dotar principalmente a los equipos del MOE y a la Compañía de Reconocimiento Avanzado de la Brigada Paracaidista (CRAV) de nuevos medios de visión. En menor medida, se han ido adquiriendo para algunas unidades de La Fuerza (únicamente para jefes de CIA y SCC).

Las características de estos binoculares permiten al operador tener una visión panorámica (mayor a los 80º superior a la visión de 40º del monocular AN/PVS 14. Esto otorga la capacidad de conducción táctica de vehículos en ambiente de total oscuridad lo cual es ideal para el movimiento del pelotón de observación en su entorno operativo. Además, el FOM 1800 también permite ser utilizado en configuración monocular, lo que puede resultar ventajas en el tiro táctico nocturno y combate en población. En cuanto al alcance de visión, el FOM 1800 permite una visión de hasta 200-250 metros con total nitidez en condiciones óptimas de luminosidad nocturna. Este alcance casi duplicaría al del antiguo AN PVS/14 que ronda los 150 metros únicamente en condiciones muy favorables.



Ilustración 5 : fotografía de las lentes de visión nocturna FOM 1800. Fuente: desconocida.

4.3.3 RATTLER GX

El otro gran material para sustituir es el telemetro LP-7. El telemetro de uso actual carece de un alcance superior a los 3.500 metros en condiciones de visibilidad favorables. Además, el LP-7 carece de designador laser codificado, por lo que sus operadores no pueden realizar la adquisición de un objetivo y traspasar su responsabilidad a una unidad aérea aliada. La vida útil de este material también está llegando a su final de vida útil, prevista en aproximadamente 20 años desde su implementación.



Ilustración 6 Fotografía en la que se muestra el uso conjunto del telemetro Rattler GX junto a la cámara térmica Coral CR-P. Fuente: página web fabricante Elbit System.



Como sustituto a ese sistema, se propone la adquisición del designador laser Rattler GX (ver Ilustración 6) del fabricante israelí Elbit Sistemas. Este designador laser ha sido adquirido en el último año para que los JTAC y los equipos operativos del MOE puedan facilitar el guiado de vectores de lanzamiento y municiones de alta precisión. Las características técnicas de este moderno sistema incluyen la capacidad de marcar un determinado lugar a distancias de hasta 20 km, medir distancias con gran precisión en un radio de 5km y la capacidad para asociarse con un ordenador portátil, un GPS. El Rattler GX está pensado para trabajar juntamente con la cámara térmica CORAL-CR, lo que permite al designador operar con precisión en todo tipo de condiciones (nocturna, diurna, sin visibilidad, etc....) en base al alcance de visión de la cámara térmica.

4.3.4 RAVEN RQ-11B

El manual del pelotón de observación (MADOC, 2010) no incluye un sistema “Remotely Piloted Aircraft System¹⁶” (RPAS) dentro del material de dotación del pelotón de observación. Tras el análisis realizado en apartados anteriores, se concluyó que resulta imperativo la implementación de sistemas UAV en unidades de observación.

En base a la clasificación de que hace la Dirección General de Armamento y Materiales (DGAM) sobre los diferentes tipos de UAV que existen, los UAV que se ajustarían a las necesidades propias de la unidad de observación serían los de Clase I (<150 kg). Dentro de esta categoría se encuentran los drones con radio de emisión de hasta 25 kilómetros. En este campo, el ET cuenta con el RAVEN RQ-11B. Este mini UAV entró en dotación en 2009 y ha sido probado en zona de operaciones en el Líbano y en Afganistán.

La vida útil calculada por DGAM cuando se realizó la adquisición de él RAVEN RQ-11B es de 15 años. En base a eso se debería plantear la adquisición de un sustituto antes del año 2025. Como no es objetivo de este trabajo plantear una propuesta de adquisición de sistemas UAV, si, sino plantear la posible utilización de los medios ya adquiridos por el Ejército de Tierra, se estudiará la utilización del sistema RAVEN RQ-11B.

El RAVEN RQ-11B tiene una autonomía de hasta 10 kilómetros y cuenta con visión diurna y nocturna. El control de vuelo se realiza mediante una estación desplegable que es operable por la propia unidad táctica. El dron tiene la capacidad de grabar video digital e infrarrojo. El sistema dispone de radio digital que permite transmitir las imágenes en tiempo real por lo que se puede facilitar la transmisión de información de la unidad de observación a un puesto de mando avanzado.



Ilustración 7 : Raven RQ-11B con su equipo de control.
Fuente: Ejército de Tierra.

Cada sistema completo cuenta con tres aparatos completos (Ver Ilustración 7). Un equipo de observación que contase con un sistema completo tendría la capacidad de realizar una vigilancia continua de aproximadamente tres horas sin necesidad de recargar las baterías. El equipo en su configuración mínima sin contar con baterías de repuesto y los medios enlace con el escalón superior tiene un peso de alrededor de 10 kilogramos. Con el equipo completo el peso se dispara, alcanzando alrededor de los 45 kg, por lo que su utilización sin un vehículo de apoyo queda descartada.

¹⁶ Término sinónimo a UAV.



4.4 PROPUESTA DE CONFIGUACIONES

En base a los analizado en los puntos anteriores se ha realizado una serie de diseños de configuraciones para el pelotón de observación. Para el diseño de las configuraciones se han analizado y revisado las características técnicas de los diferentes vehículos y medios con los que cuenta ET que tendrían la capacidad de utilizarse. El criterio para la elección de los medios se basa en los conocimientos adquiridos tras el estudio de toda la bibliografía recogida en el Apartado 8 Bibliografía, así como en las orientaciones realizadas los expertos durante el periodo en el que el autor realizó las prácticas de mando en la Bandera I del Tercio “Gran Capitán” N.º 1 de la Legión. En el Anexo IV de este trabajo se adjuntará una tabla-resumen de todas las configuraciones propuestas en este apartado junto a los medios asignados. Este anexo también incluirá el personal necesario que conformará dicho pelotón de observación.

Para la asignación de los medios y el personal se ha tenido en cuenta las características de cada vehículo, el tipo de puesto de observación que se va a montar y el principio de economía de medios. El objetivo de esta asignación es la de incluir el mínimo personal imprescindible, así como los medios materiales que sean estrictamente necesarios evitando tener material duplicado para un mismo cometido. La asignación de medios de transmisiones también estará sujeto a estos principios. Se asume que las unidades contarán con medios de transmisión Very High Frecuency (VHF) de carácter personal con los que podrán hacer enlace a distancias cortas y que no se van a tener en cuenta en la asignación.

CONFIGURACIÓN A: dicha configuración es la que actualmente está implementada en el ET y que se explica en el Apartado 3 de este trabajo. La configuración A está incluida en el apartado de propuestas con el fin de poder tenerla en cuenta en la fase de evaluación.

CONFIGURACIÓN B: el pelotón de observación se mueve en base a dos vehículos ligeros Aníbal Santana (uno para cada equipo) suprimiendo los remolques y las motos todoterreno (ver Ilustración 8). Con esta configuración se tiene la capacidad de montar dos puestos de observación instalados sobre el propio terreno con una cámara térmica y un designador laser en cada puesto. Además, uno de los puestos cuenta con un Mini UAV para ser desplegado a criterio del JPN.

La plantilla asciende a siete efectivos; dos jefes de equipo (uno de ellos JPN también), dos conductores/observadores, dos operadores de radio y un operador de UAV.



Ilustración 8 : vehículo todoterreno Aníbal Santana. Fuente: Ejército de Tierra.

La configuración B esta plateada como una modernización de la configuración doctrinal con las mínimas variaciones posibles con el fin de reducir al máximo los costes derivados de los cambios realizados. Únicamente se suprime los remolques y se añaden las actualizaciones en los medios de observación aplicadas a todas las configuraciones.

CONFIGURACIÓN C: esta es la configuración más liviana de la planteadas. Basada en dos motocicletas Yamaha XT 600-E (ver Ilustración 9), se plantea como la más barata de las configuraciones debido a sus reducidos medios y su escaso personal.



Esta configuración está compuesta por dos equipos de dos motocicletas cada uno. Cada equipo está compuesto por dos integrantes, un jefe de equipo y un operador radio con la capacidad de montar un puesto de observación. La limitación principal de esta configuración es el limitado material que puede transportar cada integrante. Esta restricción impide que se puedan transportar las cámaras térmicas, el designador laser y el UAV, siendo el telescopio Leupold y la visión nocturna los únicos medios que se pueden transportar. Sin embargo, pese a sus limitadas capacidades de observación, la configuración C es la única que tiene la capacidad de ser lanzada desde el aire y con gran enmascaramiento y adaptación al medio.

Se plantea como una solución a los problemas de movilidad creando una unidad ágil, liviana y discreta. Su tiempo de reacción y activación es mínimo, a costa de sus capacidades de observación y autonomía.

CONFIGURACIÓN D: esta configuración tiene como pilar base el Vehículo de Combate de Infantería (VCI) sobre cadenas Pizarro en su modificación para un observador avanzado (OAV), llamado Pizarro VCOAV (ver Ilustración 10). En esta configuración, el pelotón de observación se mueve en un único vehículo con sistemas de observación propio integrado en el vehículo (sistema VCOAV) y con capacidad para desplegar en tierra un puesto de observación adicional. El sistema VCOAV integra un conjunto multisensorial con mástil plegable que cuenta con; cámara térmica alcance de detección de 10 km, telemetro laser de 20 km de alcance, sistemas de integración de mando y control (C3I) incluyendo un terminal de sistema TALOS¹⁷.



Ilustración 9: Yamaha XT600-E. Fuente: Ejército de Tierra.



Ilustración 10 : Pizarro en su versión VCOAV. Fuente: Infodefensa.

En esta configuración, el pelotón de observación requiere de tres tripulantes (conductor, tirador, operador del sistema VCOAV/jefe de vehículo). A estos integrantes se le suma los del puesto de observación desplegable (jefe de equipo, operador radio, un observador y un operador UAV).

La configuración D es la configuración que cuenta con mayor potencia de fuego (cañón de 30 mm) y una de las mejores capacidades de observación debido a su sistema vehicular integrado. Además, cuenta con los sistemas de mando y control más avanzados que permite una gran coordinación con el puesto de mando del GT y los diferentes actores presentes en el campo de batalla. Como principales inconvenientes destacan las relacionados con la naturaleza del propio vehículo (los vehículos de cadenas implican una mayor huella logística que los vehículos a ruedas) así como su falta de polivalencia que le impide realizar misiones ajenas a los cometidos de las unidades mecanizadas. El gran coste de su sistema multisensorial y la alta especialización requerida la plantilla pueden ser otros aspectos para tener en cuenta a la hora de evaluar esta propuesta.

¹⁷ El sistema TALOS es un sistema español de gestión de fuegos que integra a todos los actores que participan en realización de una acción de fuego de artillería.



CONFIGURACIÓN E: esta configuración se basa en el Blindado de Medio sobre Ruedas (BMR). Este blindado es el vehículo utilizado por gran parte de las unidades de infantería ligero-protégida del ET. Para este trabajo se asumirá que la versión requerida es la versión BMR-600 M1 (ver Ilustración 11). Esta versión incluye la modernización del vehículo realizada a partir de 2004 en varios aspectos con el fin de alargar su vida útil 20 años más.

El BMR también es un vehículo de pelotón en el que se incluiría un equipo de observación sobre el vehículo y otro desplegable sobre tierra. Sin embargo, en este caso el BMR carece de versión con sistema multisensorial integrado. El puesto de observación vehicular se debería montar sobre la torre del vehículo y el equipo desplegable en tierra, ambos con mismos los mismos medios de observación. Para la articulación de la unidad son necesarias tres tripulantes otros tres miembros para el equipo desplegable.



Ilustración 11 : BMR-600 M1. Fuente: Infodefensa.

Para esta versión se necesita la versión de mando del BMR-600 M1. Esta versión tiene la capacidad de contar con transmisiones de doble configuración, así como la incorporación del sistema de gestión del campo de batalla BMS. La única desventaja en este aspecto es que este sistema es incompatible con el sistema de artillería TALOS y su integración directa con las unidades de artillería.

La configuración E está planteada como una alternativa más rentable económicamente dentro de las configuraciones montadas en vehículos de tipo pelotón. El BMR es un vehículo más polivalente que el Pizarro debido a que puede ser utilizado en un gran abanico de misiones y entornos operativos. Como principal desventaja es la antigüedad del vehículo que lleva en servicio desde los años 80. Se prevé que estos vehículos sean sustituidos en los próximos años por el Vehículo de Combate sobre Ruedas (VCR) 8x8 Dragón.

CONFIGURACIÓN F: para la articulación de esta configuración se ha propuesto un vehículo de tipo escuadra, el Vehículo de Alta Movilidad Táctica (VAMTAC) en su última versión, el VATMAC ST5 (ver Ilustración 12).

La unidad de articula en dos equipos iguales, con un VAMTAC cada uno. En cada VAMTAC se incluyen una tripulación de; conductor, jefe de equipo y un operador de radio/tirador. Además, uno de los vehículos cuenta con un operador de UAV. Cada vehículo tiene integrado el sistema Battlefield Management System¹⁸ (BMS). El puesto de observación vehicular se monta en la torre del vehículo en base a la Coral y el designador laser Rattler GX.



Ilustración 12 : VATMAC ST5 en su configuración principal. Fuente: UROVESA.

La configuración en base a VAMTAC pese carecer de sistemas propios de observación cuentan con una gran movilidad y al tener que disponer dedos dos vehículos permiten una mayor amplitud en el despliegue de la unidad pudiendo ocupar dos posiciones de vigilancia que se encuentren a mayor distancia unas de otras. Además, cuentan con mayor capacidad de carga que los Aníbal por lo que son capaces de incorporar un sistema de mini UAV cada vehículo y

¹⁸ El BMS es un sistema de mando y control de diseño franco-español que permite al mando de las unidades, visualizar en una única pantalla la posición y los movimientos de los medios desplegados en el campo de batalla.



una mayor autonomía de todo el equipo. La gran multifuncionalidad del vehículo permite ser utilizado en gran cantidad de misiones que van más allá del entorno de guerra convencional.

CONFIGURACIÓN G:

La última configuración propuesta es la que se basa en el Vehículo de Exploración y Reconocimiento Terrestre (VERT). Dicho vehículo se basa en un sistema multisensorial llamado SERT basado en el sistema multisensorial VCOAV. El sistema SERT está integrado dentro del vehículo VAMTAC ST5 creando un vehículo especializado en la vigilancia y el reconocimiento. El VERT cuenta con todos los sensores descritos anteriormente en el VCOAV a excepción de la integración con el sistema TALOS (ver Ilustración 13). Sin embargo, incorpora otros subsistemas de mando y control, gestión del campo de batalla y de comunicaciones (incluyendo sistemas de comunicación UHF y VHF).



Ilustración 13 : VERT. Fuente: Revista 'Ejércitos'.

La unidad de observación se estructuraría en dos equipos que contarían con un VERT cada uno.

La unidad en base a VERT recoge las ventajas aportadas por la configuración F (el vehículo es el mismo) añadiéndole las ventajas técnicas que aporta el subsistema VERT. Como principales desventajas con las que acarrea esta configuración es el elevado coste de esta versión del VAMTAC, así como el elevado conocimiento técnico necesario para manejar la plataforma.

5. EVALUACIÓN Y RESULTADOS

5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS A EVALUAR

En base a la información obtenida se han considerado las siguientes características a evaluar:

- **Capacidad de observación:** hace referencia a la distancia máxima a la que la unidad puede identificar y adquirir un objetivo de forma continua, eficaz y precisa. Es una de las capacidades más importante que puede tener el equipo. Dicha capacidad dependerá en gran medida de los medios de observación con los que cuente la unidad.
- **Capacidad de telemetría:** acorde al telemetro con el que cuente la unidad se verá reflejado el alcance máximo con el que la unidad de observación podrá designar un objetivo y clasificar una acción de fuego.
- **Movilidad:** capacidad de moverse por todo tipo de terreno y con la velocidad a la que se produzca. Dependerá de las características técnicas del medio de transporte que utilice la unidad.
- **Ocultación:** capacidad de la unidad para camuflarse con el terreno y no ser detectados por las unidades de vigilancia enemigas. La capacidad de ocultación se evaluará de modo teórico y sin contar con las habilidades propias de la plantilla en el enmascaramiento propio y de sus medios.
- **Potencia de fuego:** capacidad de poder realizar fuego sobre blancos en función del calibre y la cantidad de armamento con el que cuente la unidad.
- **Capacidad UAV:** capacidad de transportar y operar un equipo de mini UAV. Para este trabajo se ha considerado que cada unidad solo podrá llevar como máximo un sistema completo mini-UAV



- **Coste económico:** cantidad de dinero (en euros) necesario para articular la unidad. Para evaluar esta característica se tendrá en cuenta las retribuciones anuales de la plantilla y las amortizaciones anuales de los medios y vehículos con los que se configure la unidad.

Coste anual de la unidad = Retribuciones anuales + Amortizaciones Anuales

$$\text{Retribuciones anuales} = \sum \text{Retribución anual de cada miembro de la unidad}$$

$$\text{Amort. Total Anual} = \sum \left\{ \frac{\text{Coste Unitario Material } a}{\text{Vida Util Material } a} + \frac{\text{Coste Unitario Material } b}{\text{Vida Util Material } b} \dots + \frac{\text{Coste unitario Material } z}{\text{Vida Util Material } z} \right\}$$

*Todos los datos necesarios para la aplicación de estas fórmulas se encuentran en los Anexos II, IV y XI de este trabajo.

5.2 SIMULACIÓN

5.2.1 ASPECTOS GENERALES

El objetivo de la simulación teórica es el de poder analizar, justificar y evaluar de manera teórico-práctica las capacidades del pelotón de observación en una ambientación de guerra convencional. Para ello se ha realizado un planeamiento de un supuesto táctico teórico en el que se despliega un GT mecanizado que tiene como principal cometido la defensa de una zona de acción asignada por el escalón superior. Mediante el uso de programa Carta digital se podrá analizar el desempeño del pelotón de observación en el marco del despliegue de GT.

Para la ubicación del despliegue del GT se ha optado por el Centro Nacional de Adiestramiento (CENAD) "San Gregorio" debido al conocimiento previo que se tiene del terreno para el despliegue de este tipo de unidades, sin embargo, se podría haber utilizado cualquier otro escenario debido a que es un planeamiento teórico. En referencia al despliegue en el CENAD San Gregorio, únicamente se ha tenido en cuenta los aspectos intrínsecos del terreno, descartando las limitaciones reales actuales como puede ser los campos de tiro, zona de caída de proyectiles, etc....

5.2.2 AMBIENTACIÓN

Para la defensa de la ciudad de Zaragoza por su parte noroeste se ha articulado el GT mecanizado 'Aragón' con el objetivo de detener una operación de un escalón de avance en profundidad de una brigada mecanizada rusa que se intenta adentrar en el Valle del Ebro y tomar la ciudad, nudo de comunicaciones estratégico entre Barcelona y Madrid.

El GT 'Aragón' mecanizado está formado por unidades mecanizadas en base al VCI Pizarro. El GT cuenta con 3 S/GT mecanizado como unidades de maniobra (ver Figura 1). Además, cuenta con un S/GT acorazado a disposición del jefe de GT. Como apoyo a las unidades de maniobra se cuenta con las agregaciones de dos secciones DCC, una sección de morteros pesados y dos secciones de zapadores para la realización de tareas de

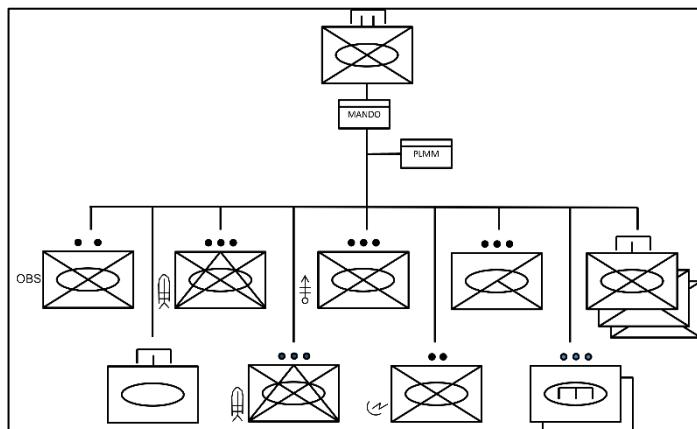


Figura 1: Organigrama del GT 'Aragón'. Fuente: elaboración propia.



fortificación y contra movilidad. Por último, al GT 'Aragón' se le agrega un pelotón de observación y una sección de reconocimiento

El GT 'Aragón' se despliega al noroeste de la ciudad de Zaragoza ocupando un frente de 6 km y un fondo de 7 km (Ver Ilustración 14), en base al manual de empleo del batallón de infantería mecanizada (MADOC, 2015). Como principal base de la defensa se encuentran los 3 subgrupos mecanizados establecidos en posiciones defensivas escalonadas en organización media. A 1,5 km del Borde Anterior a la Zona Principal de Defensa ¹⁹(BAZPD) se establece una línea de vigilancia (LV) en la que se establece el subgrupo táctico acorizado en labores de vigilancia junto a las dos secciones DCC. La sección de morteros pesados se sitúa en segundo escalón de las posiciones de vanguardia a disposición de abrir fuego sobre objetivos en la zona de seguridad. El puesto de mando (PC) del GT se encuentra en la zona del Campamento María Cristina y en su retaguardia los diferentes escalones logísticos.

A vanguardia de la línea de vigilancia, en la zona de seguridad, se desplegará el pelotón de observación compuesto por dos equipos de observación que desplegarán en el sector designado. Los sectores de vigilancia de los puestos de observación están solapados y abarcan ángulos de entorno a 40º- 60º. La unidad de observación tiene como misión el realizar una vigilancia del sector designado con el fin de detectar a todas las posibles unidades enemigas que pasen por dicho sector. Además, el equipo de observación tiene que estar en condiciones de adquirir objetivos para las unidades de apoyo de fuegos y realizar la correcta clasificación de las acciones de fuego de dichas unidades.

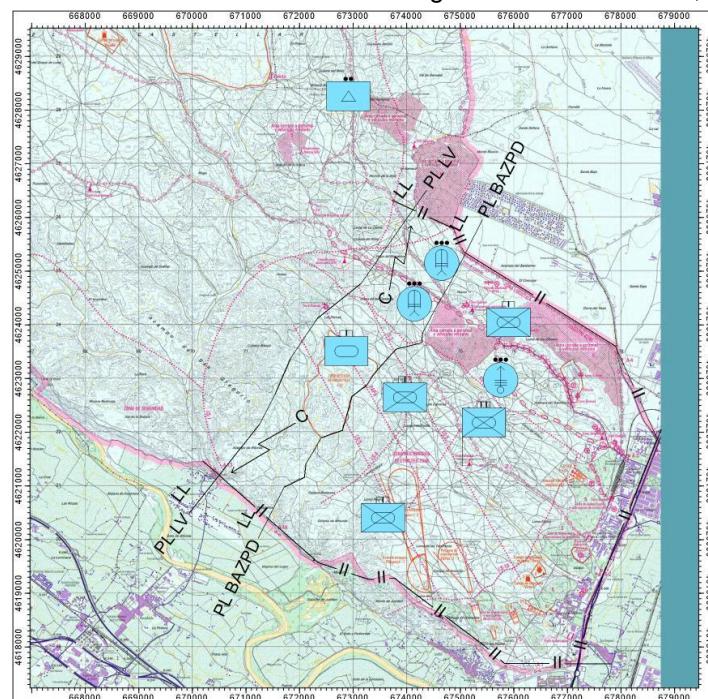


Ilustración 14 Despliegue del GT 'Aragón' representado en Carta Digital
Fuente: elaboración propia.

5.3 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

En este apartado se realizará la evaluación de las configuraciones expuestas con el material que se incluye en el Anexo IV. Para la realización de la evaluación se tendrá en cuenta las características que ofrecen conjuntamente la configuración, sumando los medios vehiculares y los portátiles. Además, para la evaluación también se tendrá en cuenta si las propuestas cuentan con uno o varios vehículos. En algunos casos el hecho de contar con varios vehículos podrá beneficiar a la puntuación obtenida, como en la evaluación de la potencia de fuego o de la capacidad de observación. En otros casos, contar con varios vehículos perjudicará la puntuación obtenida, como en el caso de la ocultación.

¹⁹ En operaciones defensivas, línea que divide en dos la 'zona de combate avanzada', dejando a vanguardia la 'zona de seguridad' y a retaguardia la 'zona principal de defensa'.



La ejecución de la evaluación se compondrá principalmente de un análisis y comparación de diferentes magnitudes tangibles que se irán reflejando en matrices en los diferentes apartados.

La puntuación obtenida será el resultado de dividir la posición que ocupe la configuración en la clasificación para esa característica a evaluar entre el número total de configuraciones a evaluar y posteriormente multiplicarla por mil. Si dos configuraciones proporcionan las mismas prestaciones para una misma característica, la división se realizará entre $n - 1$ siendo n el número de configuraciones a evaluar.

Ejemplo 1: Existen 7 configuraciones a evaluar. En este caso se puntuará la capacidad de observación. Para la configuración A, los datos reflejados en la matriz muestran que es la segunda configuración con mejor capacidad de observación. Por tanto, su puntuación será:

$$\text{Puntuación} = \frac{6}{n} \times 1000 = \frac{6}{7} \times 1000 = 857,14 \approx 857 \text{ puntos}$$

Ejemplo 2: Existen 7 configuraciones a evaluar, dos configuraciones tienen la misma capacidad de observación. Los datos reflejados en la matriz muestran que es la segunda peor configuración de entre todas las opciones posibles. Su puntuación en esta característica será:

$$\text{Puntuación} = \frac{2}{n - 1} \times 1000 = \frac{2}{(7 - 1)} \times 1000 = 333,333 \approx 333 \text{ puntos}$$

5.3.1 CAPACIDAD DE OBSERVACIÓN

En función del medio de observación se conseguirá mayor o menor distancia de observación (ver en anexo características medios de observación). Para valorar la capacidad de observación de la unidad, a parte del alcance eficaz del medio, también se debe tener en cuenta la altura desde la que se realiza la observación. En el caso de un puesto de observación, formado por personal a pie (como, en el caso de la configuración C) se ha dispuesto que la altura de observación serán 1,5 metros. En el caso de la observación desde vehículos se tendría en cuenta la altura de la torre del vehículo desde el que se realice la observación (ver Tabla 3)

Las características para tener en cuenta en la capacidad de observación se introducirán por medio de una consulta en el programa Carta Digital para realizar una simulación. Para ello, realizaremos una consulta matricial de visibilidad. Dicha consulta muestra las zonas visibles y no visibles en un radio de visibilidad marcado (ver Ilustración 15). Para llevar a cabo esa consulta es necesario introducir el Modelo Digital del Terreno de la zona a analizar.

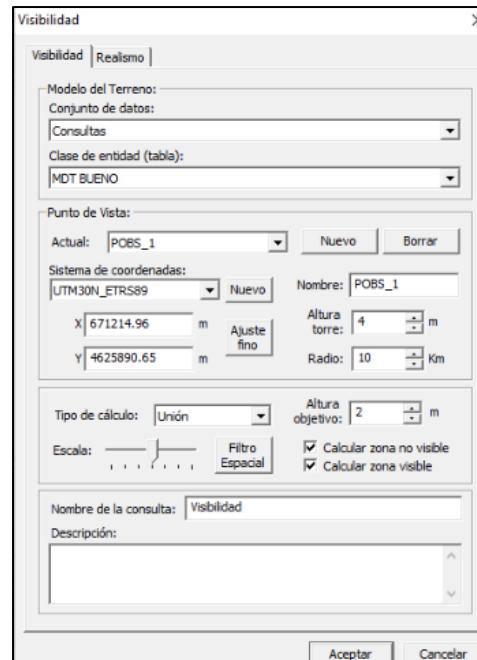


Ilustración 15 : Captura de pantalla del programa Carta Digital en la que se muestra los parámetros introducidos en la consulta 'Visibilidad'. Fuente: elaboración propia.



CONFIGURACIÓN	MEDIO PRINCIPAL DE OBSERVACIÓN	ALCANCE EFICAZ (EN KM)	ALTURA DE OBS (EN M)
A	Coral CR-P	6	1,5
B	Coral CR-P	6	1,5
C	Leupold Mark 4	2	1,5
D	Sistema VCOAV	10	3,5
E	Coral CR-P	6	3
F	Coral CR-P	6	2,5
G	Sistema SERT	10	4

Tabla 3 : tabla resumen en el que se muestran las capacidades de observación de las distintas configuraciones.

Fuente: elaboración propia.

En las siguientes ilustraciones (ver Ilustraciones de la 16 a la 21) se muestra gráficamente el alcance de observación desde la misma posición en la simulación planteada. Se puede observar que en función de las características de los medios de observación y la altura desde la que se realiza la observación se consiguen una mayor o menor área de zonas visibles. Para la consulta matricial hemos introducido una altura objetivo de dos metros, basándose en la altura objetivo de los vehículos enemigos (ver Anexo III) en base a la amenaza de la ambientación de la simulación.



Ilustración 17 : Capacidad de observación en las configuraciones A y B con dos POBS en tierra



Ilustración 16 : Capacidad de observación en la configuración C con dos POBS en tierra.



Ilustración 18 : Capacidad de observación en la configuración D con un POBS en tierra y uno sobre Pizarro VCOAV



Ilustración 19: Capacidad de observación en la configuración E con un POBS en tierra y otro sobre BMR



Ilustración 20: Capacidad de observación en la configuración F con dos POBS sobre VAMTAC ST5

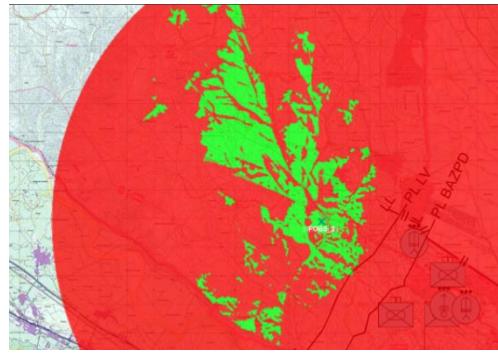


Ilustración 21: Capacidad de observación en la configuración G con dos POBS sobre VAMTAC SERT

Para la evaluación de la capacidad de observación se otorgará una puntuación numérica de hasta 1.000 a cada propuesta con el fin de determinar que configuración tiene una mejor capacidad de observación. Como existen varias configuraciones que poseen capacidades similares en este apartado de la evaluación obtendrán la misma puntuación. Como existen 6 posibles puntuaciones (A y B son similares), la configuración con mejor puntuación obtendrá la posición 6/6 con 1.000 puntos y la configuración con peores resultados la posición 1/6 con 167 puntos.

CONFIGURACIONES	PUNTUACIÓN
A	333
B	333
C	167
D	833
E	500
F	667
G	1000

Tabla 4: Puntuación otorgada a cada configuración en función de su capacidad de observación. Fuente: elaboración propia.

5.3.2 CAPACIDAD DE TELEMETRÍA

Para la evaluación de la distancia máxima a la que puede medir el telemetro de la unidad de observación se tendrá en cuenta el alcance máximo de cada medio de telemetría en condiciones ideales (condiciones de visibilidad y meteorología favorable). No se tiene en cuenta la perdida de alcance eficaz que sufriría cada medio en condiciones desfavorables.

Para la evaluación de esta capacidad se otorga una puntuación numérica en función del análisis realizado (ver Tabla 5). Como existen configuraciones con magnitudes similares, obtendrán la misma puntuación. En este caso existen 4 posibles puntuaciones, ocupando la configuración con mejor capacidad de telemetría la posición 4/4 con 1.000 puntos y la de peor la posición 1/4 con 250 puntos.



Configuraciones	Sistema de telemetría	Alcance máximo (en m)	Puntuación
A	LP-7	3.000	250
B	RATTLER GX	5.000	500
C	RATTLER GX	5.000	500
D	Sistema VCOAV	10.000	750
E	RATTLER GX	5.000	500
F	RATTLER GX	5.000	500
G	Sistema SERT	10.000	1000

Tabla 5: Recopilación de los sistemas de telemetría, así como sus datos para la evaluación. Fuente: elaboración propia.

5.3.3 MOVILIDAD

La movilidad de la unidad de observación será evaluada en función de las características técnicas de cada vehículo a utilizar. Para la valoración de la movilidad se han recopilado en una tabla una serie de características técnicas de cada uno de los vehículos.

En función de dichas características (ver Tabla 6) se ha otorgado una puntuación diferente a cada configuración con el fin de clasificarlas. Las configuraciones F y G son similares en este aspecto porque comparten el mismo vehículo, por lo que su puntuación en este aspecto es similar. Las diferentes configuraciones podrán obtendrán una de las 6 puntuaciones posibles (ver Tabla 7). La configuración con mejor movilidad obtendrá la posición 6/6 con 1.000 puntos y la de peor movilidad la posición 1/6 con 166 puntos.

Vehículo	Velocidad máxima (en km/h)	Autonomía (en km)	Capacidad de vdeo (en m)	Pendiente horizontal (en % de pendiente)	Pendiente vertical (en % de pendiente)	Zanja (en m)	Obstáculo vertical (en m)
PIZARRO VCOA (PIZARRO FASE 2)	70	500	1,3	60	30%	2	0,8
VAMTAC ST5	135	600	0,8	100	50%	0,75	0,4
BMR-M1	96	800	anfibio	60	30%	1,2	0,6
ANIBAL SANTANA	140	900	0,75	50	37%	0,5	0,3
YAMAHA XT 600-E	170	330	0,1	65	25%	0,2	0,15

Tabla 6 : tabla recopilación de las principales características que se tendrán en cuenta para evaluar la movilidad. Fuente: elaboración propia.



Configuraciones	Puntuación
A	166
B	500
C	333
D	666
E	1000
F	833
G	833

Tabla 7: Evaluación de las configuraciones según su movilidad. Fuente: elaboración propia.

5.3.4 OCULTACIÓN

Para la evaluación de la ocultación únicamente se van a tener en cuenta factores objetivos y cuantitativos. No se van a puntuar los elementos de ocultación complementarios a los propios vehículos, como pueden ser redes de ocultación o pinturas especiales aplicadas a la superficie de estos. Tampoco se tendrá en cuenta la habilidad de los miembros de la unidad de observación para el correcto camuflaje de los vehículos.

Para la puntuación de la ocultación se tendrán en cuenta tres factores fundamentales: las dimensiones de los vehículos, la firma acústica en el puesto de observación y la firma térmica producida. Para las dimensiones de los vehículos se tendrá en cuenta el ancho, largo y alto de cada vehículo del equipo de observación (sumando el total en metros cuadrados) y sin contar las antenas, mástiles o cualquier elemento auxiliar.

Para la firma acústica se valorará si para la realización de labores de observación es necesario que el vehículo se encuentre encendido (con la firma acústica que eso supone) o apagado. Los sistemas SERT incorporados en el Pizarro y en el VERT necesitan que los vehículos estén encendidos para que proporcionen energía.

Por último, para la evaluación de la firma térmica se ha tenido en cuenta la cilindrada que tiene el motor en centímetros cúbicos (suma del volumen útil de todos los cilindros). Cuanta más cilindrada tenga el motor del vehículo mayor firma térmica producirá dicho vehículo. A esto también se le suma en algunas configuraciones un segundo vehículo. Para la evaluación total se tiene en cuenta la cilindrada total. Se descarta sumar el calor producido por el rozamiento de las ruedas, el personal de la tripulación u otra fuente de calor residual.

Para la evaluación de la ocultación se tendrán en cuenta los tres aspectos descritos y se realizará una clasificación por puntuación (ver Tabla 8). La configuración que tenga mejores resultados obtendrá la posición 7/7 con 1.000 puntos y la que tenga peores resultados la posición 1/7 con 142 puntos.



Configuraciones	Vehículo	Dimensiones (m3)	Firma acústica	Firma térmica	Puntuación
A	ANIBAL SANTANA x2 REMOLQUE X2	40	NO	5600	714
B	ANIBAL SANTANA x2	33	NO	5600	857
C	YAMAHA XT 600-E x 2	4,67	NO	1190	1000
E	PIZARRO	55,94	SI	14620	142
D	BMR-600	36,2	NO	9360	428
F	VAMTAC x2	40,174	NO	6400	571
G	SERT x2	40,174	SI	6400	285

Tabla 8: análisis y evaluación de las configuraciones según su capacidad de ocultación. Fuente elaboración propia.

5.3.5 POTENCIA DE FUEGO

Para el análisis de la potencia de fuego se evaluará el principal medio de fuego con el que cuenta la unidad. En el caso de las configuraciones que no cuente con armamento sobre los propios medios de transporte se considerará como armamento principal el armamento individual de los integrantes de la unidad, así como la cantidad de la que disponga la unidad.

Configuraciones	Armamento	Calibre (en mm)	Ilustración	Puntuación
A	FHK-G 36 E (x 6)	5.56 x 45		400
B	HK -G 36 E (x 6)	5.56 x 45		400
C	HK-G 36 E (x 4)	5,56 x 45		200
D	Mauser MK 30-2 MG-3	30 x 173 7,62 x 51		1000
E	Browning M2-HB	7,62 x 51		600
F	Browning M2-HB (x 2)	12,7 x 99		800
G	Browning M2-HB (x 2)	12,7 x 99		800

Tabla 9 : tabla resumen del armamento responsable de la principal potencia de fuego de cada configuración, así como su evaluación. Fuente: elaboración propia.



Para la evaluación de la potencia de fuego se puntuará las diferentes configuraciones en función de la diferente potencia de fuego que ofrecen las diferentes configuraciones (ver Tabla 9). La ponderación se realizará dividiendo entre cinco debido a que la potencia de fuego de dos pares de configuraciones es similar entre ellas (tendrán la misma puntuación en este apartado), solo se evaluarán cinco posibles opciones. La configuración que tenga la potencia tendrá la posición 5/5 obteniendo 1.000 puntos y la que tiene menor potencia de fuego una posición de 1/5 con 200 puntos.

5.3.6 CAPACIDAD UAV

La capacidad de UAV se evalúa en función de si la configuración tiene la capacidad de desplegar un sistema UAV (ver Tabla 10). Para la puntuación, si la unidad tiene dicha capacidad se le otorgan 1.000 puntos, por el contrario, si carece de la misma se le otorgan 0 puntos.

Configuración	A	B	C	D	E	F	G
Capacidad de portar sistema RAVEN	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI
Puntuación	0	1000	0	1000	1000	1000	1000

Tabla 10 : Tabla que recoge la evaluación de la capacidad UAV en las diferentes configuraciones. Fuente: elaboración propia.

5.3.7 COSTE ECONÓMICO

Para la evaluación del coste económico se va a realizar un estudio de rentabilidad económica analizando cual sería el coste anual que tendría cada una de las configuraciones propuestas. Todos los costes totales y la vida útil de cada medio material incluido en este trabajo estarán incluidos en el apartado anexos.

Para la realización del estudio se han dividido los costes en tres partes diferenciadas. Por un lado, estarían los costes de personal en plantilla en la que se han incluido únicamente los salarios del personal que se refleja en plantilla. Para unificar el procedimiento se ha considerado que en todas las configuraciones se incluye un Cabo Primero como jefe de la unidad y del primer equipo de observación y un cabo jefe del segundo equipo de observación. El resto de personal se ha considerado cubierto por soldados. Se han considerado las 14 pagas anuales establecidas por la ley según Boletín Oficial del Estado (BOE) que se han resumido en el en Anexo XI de este trabajo. Se han descartado incluir en el análisis los complementos o cualquier tipo de ayuda económica extra con la que pueda contar el personal.

El segundo punto de análisis será el del equipo personal y portátil con el que cuente la unidad. Se tendrá en cuenta los medios de observación con los que cuente la unidad, radio portátil y el armamento personal. Para realizar el cálculo del coste anual de este apartado se dividirá el precio total de adquisición entre los años de vida útil del material. Los datos de coste y de vida útil se han conseguido a través de la base de datos SIGLE. Los datos que no se han podido encontrar en esa base de datos se han estimado en base a las publicaciones en el BOE (todos los boletines consultados se encuentran en el Apartado 7 Bibliografía) de las adquisiciones de dichos medios.

El sistema UAV también ha sido incluido en el análisis de viabilidad con un coste dividido entre su vida útil valorada en 15 años. El coste de cada sistema UAV incluye las tres aeronaves



y todos los sistemas necesarios para el lanzamiento, ejecución de la misión, recuperación de las aeronaves y su mantenimiento.

La puntuación en este apartado se obtendrá a partir de la clasificación de las diferentes configuraciones en función de su coste total anual (ver Tabla 11), siendo la de menor coste la que ocupa una posición 7/7 con 1000 puntos y la de mayor coste ocupando una posición 1/7 con 143 puntos.

Configuraciones	Coste anual de personal	Coste anual de vehículos	Coste anual del armamento personal	Coste anual de los medios de transmisión	Coste anual de los sistemas de observación	Coste anual sistema UAV	Coste anual total	Puntuación (0-1000)
A	96.320	3.650	1.956	4047	4534	0	110.507	857
B	111.650	2.820	1.982	4.047	23.948	22.888	167.335	714
C	65.688	680	1.904	1349	1328	0	70.949	1000
D	111.650	75.666	1.082	4047	11974	22.888	224.609	143
E	111.650	21.636	1.082	4047	23.948	22.888	185.251	428
F	111.650	19.300	1.982	4047	23948	22888	183.841	571
G	111.650	84.548	1.082	4047	1228	22.888	224.543	285

Tabla 11 : tabla resumen del estudio de viabilidad económica. Fuente: elaboración propia.

5.4 RESULTADOS

Una vez realizado el análisis de todas las características se ha recopilado (ver Tabla 12) las diferentes puntuaciones obtenidas destacando los aspectos más importantes de la evaluación. Posteriormente, se va a aplicar el método de los factores ponderados para medir importancia que se le da a cada uno de los factores para ajustar la puntuación lo máximo posible.

PUNTUACIÓN SIN PONDERAR							
Configuraciones	A	B	C	D	E	F	G
Capacidad de observación	333	333	167	833	500	666	1000
Capacidad de telemetría	250	500	500	750	500	500	1000
Movilidad	166	500	333	666	1000	833	833
Ocultación	714	857	1000	142	428	571	285
Potencia de fuego	400	400	200	1000	600	800	800
Capacidad UAV	0	1000	0	1000	1000	1000	1000
Coste económico anual	857	714	1000	143	571	428	285
Puntuación total	2720	4004	3200	4534	4599	4798	5203

Tabla 12 : resumen de la evaluación obtenida sin aplicar los coeficientes de ponderación.

5.4.1 ASPECTOS GENERALES

La configuración G sobre vehículo VERT obtiene la mayor puntuación de la evaluación sin la aplicación del método de los factores ponderados. La configuración G obtiene la mejor evaluación en cuanto a capacidad de observación y telemetría. El sistema SERT es el más adecuado para la realización de labores de observación, sin embargo, su alto precio impide obtener una clara ventaja con el resto de las alternativas.



El VAMTAC ST5 es una gran opción para las unidades de observación debido a que proporciona una gran movilidad solo superada por el BMR 600. A pesar de esto, un BMR 600 tiene menor potencia de fuego y mayor coste que los dos VAMTAC ST5 juntos. Plantear dotar un segundo vehículo de nivel pelotón para el equipo de observación igualaría a la configuración en potencia de fuego, pero dispararía el coste. Además, la implementación de un segundo vehículo de nivel pelotón implicaría una mayor numero de personal necesario para operar el vehículo, por lo que los costes de personal se dispararían en aproximadamente 46.000 euros más anuales. Esto equivaldría a un aumento de aproximadamente un 20 % los costes totales de la configuración E.

La configuración C es la más económica, sin embargo, sus capacidades son muy limitadas en todos los aspectos evaluados haciéndola ser descartada para formar parte de una unidad de observación de un batallón mecanizado/acorazado. Únicamente se podría plantear para ser implantada en una unidad paracaidista o de alta montaña debido a que las singularidades de estas unidades impiden el uso de vehículos de grandes dimensiones.

El sistema de observación combinado Rattler GX + Coral CR-P obtiene una puntuación destacada únicamente superada por las configuraciones que cuentan con el sistema SERT, pero a un coste menor. El mayor alcance del sistema SERT permite realizar observaciones y mediciones de hasta 10.000 metros mientras que el Rattler GX solo es eficaz hasta una distancia de aproximadamente la mitad. Teniendo en cuenta que el alcance de las armas de tiro tenso (cañones de 120 mm de Leopard 2E, misiles Spike, etc...), así como del segundo sector (morteros medios y pesados) con los que cuentan los batallones de infantería, no tienen alcance eficaz a más allá de 6.000-7.000 metros. Un mayor alcance de medición no podrá beneficiar a las unidades del batallón como el planteado en la simulación debido a que se encuentra fuera del alcance de sus medios de combate. Las configuraciones compuestas por sistema Rattler GX + Coral CR-P puede trabajar a las distancias que requieren los batallones de infantería con un coste inferior a los vehículos equipados con el sistema SERT.

5.4.2 FACTORES PONDERADOS

En este trabajo se han analizado los requerimientos y necesidades para mejorar la unidad de observación de las compañías de mando y apoyo. La evaluación de los factores necesarios de mejora que se han comparado en el punto 5.3 de este trabajo está planteada en la situación en la que todos los factores tienen la misma importancia. Esta situación no es de aplicación real debido a que la situación actual del Ejército de Tierra obliga a priorizar unas características sobre otras. En este caso, por ejemplo, tendrá mucha mayor importancia en la elección de la configuración ideal para el ET que la ocultación, la cual se puede incrementar por métodos no cuantitativos como la instrucción propia de la unidad.

Para la realización del método de los factores ponderados se multiplicará la puntuación obtenida en el apartado 5.3 por un coeficiente de ponderación. Este coeficiente que representa la importancia dada a cada característica es producto de la información analizada para la realización de este trabajo, así como la información obtenida mediante la realización entrevistas a personal experto de la compañía de mando y apoyo de la I Bandera del Tercio "Gran Capitán". En el apartado anexos se incluye el modelo de entrevista en el que se plantea ordenar las características a mejorar en un pelotón de observación en función de su importancia. En base a todo esto han recogido los siguientes coeficientes para la evaluación final (ver Tabla 13)



Características	Observación	Telemetría	Movilidad	Ocultación	Potencia de fuego	Capacidad UAV	Coste
Coeficiente de ponderación	0,15	0,10	0,15	0,15	0,05	0,10	0,3

Tabla 13 : coeficientes de ponderación. Fuente: elaboración propia.

El coste anual de la unidad es la característica a la que más importancia se le ha dado, debido a que la viabilidad económica es de importancia extrema para una posible implementación de la propuesta. Por citar una de los comentarios y conclusiones que se extrajeron de las entrevistas, '*De nada sirve proponer la adquisición de medios con grandes prestaciones, si no son viables económicamente*'.

Otro punto de vital importancia es la capacidad de observación, como punto vital para la realización de la propia observación y vigilancia. Como forma de supervivencia de la unidad se ha priorizado la movilidad y ocultación frente a la potencia de fuego debido a que una mayor potencia de fuego no garantiza tanto la supervivencia del pelotón de observación debido a que si la unidad tiene que hacer uso de su potencia de fuego significa que ya ha sido descubierta por el enemigo que seguramente sea superior en número en esa situación táctica. Como resultado de la aplicación de los coeficientes de ponderación se obtiene la puntuación final (ver Tabla 14).

PUNTUACIÓN TOTAL							
Configuración	A	B	C	D	E	F	G
Observación	49,95	49,95	25,05	124,95	75	99,9	150
Telemetría	25	50	50	75	50	50	100
Movilidad	24,9	75	49,95	99,9	150	124,95	124,95
Ocultación	107,1	128,55	150	21,3	64,2	85,65	42,75
Potencia de fuego	20	20	16,65	50	30	40	40
Capacidad UAV	0	100	0	100	100	100	100
Coste anual	257,1	214,2	300	42,9	128,4	171,3	85,5
Puntuación total	484,05	637,7	591,65	514,05	597,6	671,8	643,2

Tabla 14: puntuación final obtenida tras la evaluación y aplicación de coeficientes. Fuente: elaboración propia.

Una vez aplicado los coeficientes la configuración que obtiene una mayor puntuación es la configuración F sobre VAMTAC ST5. La importancia que se le ha otorgado al coste ha permitido alcanzar la mayor puntuación. Otra configuración que se debe tener en cuenta es la configuración B la cual permite obtener capacidades de observación similares a los obtenidos con la configuración F o E con un coste inferior, a costa de una peor movilidad y potencia de fuego.

6. CONCLUSIONES

6.1 CONCLUSIONES GENERALES

Hoy en día, la unidad de observación de las compañías de mando y apoyo de los batallones de infantería tienen muchas carencias y debilidades que cada unidad intenta solventar de la mejor manera posible con los medios humanos y materiales de los que disponen.

Tras la realización de este trabajo se ha obtenido una serie de conclusiones las cuales intenta cumplir los objetivos propuestos en el apartado 2 de este trabajo. La propuesta de configuración seleccionada como más adecuada e idónea para desempeñar los cometidos de una unidad de observación tiene como objetivo servir como orientación para un posible cambio en la estructura de los pelotones de observación actuales. Siendo este el interés principal de todo el trabajo se ha llegado a las siguientes conclusiones:



- 1 La unidad de observación tiene como **principal cometido la observación directa del campo de batalla para poder proporcionar al mando del batallón información** que le facilite la toma de decisiones. A si mismo la unidad de observación también debe de estar capacitada para la realización de otro tipo de cometidos entre los que destacan la adquisición de objetivos y la corrección de acciones de fuego.
- 2 A pesar de que **los cometidos principales de la unidad de observación se desarrollan en ambientes de guerra convencional**, la evolución de los conflictos y las amenazas que afectan a nuestro país demandan **que la unidad y los medios con los que cuenta sean capaces de desarrollar operaciones en conflictos enmarcados en varias franjas del espectro de conflicto**.
- 3 El pelotón de observación tal y como está estructurado **hoy en día no se ajusta a la plantilla teórica actualizada por el ET en 2010**. Dicha plantilla sirve de manera **orientativa para la articulación de la unidad** en los diferentes batallones en función de la disponibilidad de medios.
- 4 En el Ejército de Tierra **existen medios materiales ya adquiridos para otras unidades en los últimos años que puede servir para renovar y mejorar las capacidades del pelotón de observación**.
- 5 Las principales características que se deben tener en cuenta para la mejora de una unidad de observación son: **capacidad de observación, capacidad de telemetría, movilidad, ocultación, potencia de fuego, capacidad de despliegue UAV y coste económico**.
- 6 **El telemetro Rattler GX junto a su uso combinado con la cámara Coral CR-P son los medios existentes en el ET más adecuados** para la realización de labores de observación, vigilancia, adquisición de objetivos y corrección de acciones de fuego.
- 7 **El VAMTAC ST-5 es el vehículo idóneo** para ser utilizado por la unidad de observación debido a su gran movilidad, potencia de fuego, coste y disponibilidad en las unidades.
- 8 **El vehículo de exploración VERT resulta muy adecuado** para su utilización en unidades de observación. **Sin embargo, su alto precio de adquisición lo constituye como una opción menos viable**.

A modo de conclusiones generales del trabajo se ha de destacar la gran importancia que pueden llegar a tener las unidades de observación en un futuro cercano. A pesar de las limitaciones actuales que se han detectado en la unidad de observación, se ha llegado a la conclusión de que la base de la articulación ya existe en la unidad y cuenta con medios eficaces. La actualización de la unidad no sería tan costosa como la creación de una nueva. En la mayoría de las configuraciones propuestas, hay una serie de materiales que se mantienen en todas ellas, como son los equipos de radio o el armamento. Únicamente es necesario la renovación de parte de los medios para proporcionar una serie de capacidades necesarias para enfrentarnos a las nuevas amenazas.

En referencia a las limitaciones que se han tenido a la hora de desarrollar el trabajo hay que destacar la dificultad para la evaluación cuantitativa de varias de las características a mejorar identificada, entre ellas, la capacidad UAV. También cabe resaltar que algunos de los materiales que se plantean para la renovación de los medios solo han podido ser estudiados de manera teórica debido a una falta de disponibilidad, como en el caso del telémetro Rattler GX. Esta revisión teórica puede derivar en falta de exactitud de algunos de los datos utilizados para la evaluación. Finalmente es conveniente citar el hecho de que parte de la evaluación y capacidades que se le otorgan a las propuestas de mejora han sido comparadas también de manera teórica en condiciones ideales que pocas veces se darán en el campo de batalla, sin tener en cuenta su comportamiento en otro ambiente menos propicio.



6.2 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA

En este trabajo no se ha entrado a profundizar en las capacidades que proporcionan los UAV en el pelotón de observación. Se ha recalcado la gran importancia que tienen estos sistemas en las labores de vigilancia y observación. Sin embargo, su limitada autonomía de vuelo todavía no permite la operabilidad de estos sistemas de manera continuada durante varias horas como si permite hacer los puestos de observación fijos.

La vida útil de los RPAS con los que cuenta actualmente el ET finaliza dentro de aproximadamente cuatro o cinco años. Se considera interesante continuar por la línea de investigación y análisis para la adquisición de nuevos RPAS que tengan mayor autonomía de vuelo y mejor sistema óptico. En el ámbito de la adquisición de drones de pequeño tamaño, la demanda ha ido en aumento en la última década, siendo el ejército norteamericano el principal consumidor de este tipo de materiales. Tras más de quince años de desarrollo de esta tecnología los precios de adquisición empiezan a descender y la cantidad de competidores disponibles a aumentar. Entre las principales apuestas que se podrían tener en cuenta, destacan las tradicionales empresas norteamericanas que desarrollaron las etapas emergentes de esta tecnología como pueden ser AeroVironment o Vantage Robotic con el muy utilizado modelo Vesper. Además, nuestra industria nacional con empresas como Indra también cuentan con sistemas UAV que son motivo de análisis.

Una capacidad que no se ha tratado en este trabajo y va a resultar muy importante en un futuro cercano es la capacidad de combate contra vehículos aéreos no tripulados (C-RPAS), la cual todavía se encuentra en una fase muy inicial en el ET (ver Ilustración 22). En la medida en que nuestras unidades se equipan con sistemas UAV, el adversario también está adquiriendo medios similares por lo que es muy probable que en el próximo conflicto en el que se despliegue el ejército español esté presente un ambiente con drones enemigos tanto de observación como de combate. La unidad de observación, como unidad a vanguardia de fuerzas propias, es de las primeras unidades que podrían ser detectadas por un posible dron enemigo. Por lo tanto, puede ser conveniente la investigación acerca de la implementación de sistemas C-RPAS en la unidad de observación cuando estas tecnologías estén lo suficientemente madura.



Ilustración 22: Prototipo de arma C-RPAS. Fuente: Cuenta Oficial Twitter Ministerio de Defensa

Finalmente, poniendo la vista en el horizonte de La Fuerza 2035, se propone como línea de investigación futura el estudio de la implementación de los nuevos vehículos 8X8 Dragón en el pelotón de observación. El Programa VCR 8X8 Dragón ha sufrido numerosos retrasos en los últimos años y no se prevé la incorporación de los nuevos vehículos a las unidades hasta 2024, en sustitución de los vehículos de tipo BMR, VEC y TOA. En este trabajo no se ha propuesto una articulación del pelotón en base a un VCR 8x8 debido a que, a día de la realización de este trabajo, estos vehículos todavía no se han probado en acción en unidades de maniobra, únicamente, de manera aislada con prototipos. Sin embargo, no se puede negar que en un futuro cercano el vehículo 8X8 Dragón será la espina dorsal de la fuerza de combate del ET.



El consorcio español TESS Defence propone varias versiones del vehículo en función de a las unidades a las que va destinado y los cometidos que se le van a encomendar (ver Ilustración 23). Al igual que se realizó en el Programa Coraza con el Pizarro, el programa VCR 8X8 también contará con una versión OAV con sensores ópticos avanzados que proporcionaran una capacidad de observación superior. La implementación de este tipo de vehículo en concreto a las unidades de observación también en una buena línea de investigación y análisis.



Ilustración 23: Diferentes versiones del vehículo VCR 8X8 Dragón. Fuente: Infodefensa.com



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1].Aguinaga, C. D. F. E. D. P. L., 2020. *Apuntes Asignatura Mundo Actual curso 2020/2021 Tema 11 El Desenlace de la Guerra Fría.* s.l.:s.n.
- [2].Aguinaga, C. D. F. E. D. P. L., 2020. *Apuntes asignatura Mundo Actual Curso 2020/2021.Tema 14 El Momento Unipolar.* s.l.:s.n.
- [3]. Unificada de Militares Españoles , 2020. *Propuesta de actualización y mejora de las retribuciones de las FAS,* s.l.: s.n.
- [4].Azcarate, C. F. J. A., 2021. Apuntes sobre la gran estrategia de la Federación de Rusia. *Global Strategy.*
- [5].Coral CR-P. 2016. [Película] s.l.: MADOC.
- [6].Elbit System, 2021. *Elbit System Official Website.*
Disponible en: <https://elbitsystems.com/pdf/rattler-gx/>
- [7].García, J. M. N., 2021. Binoculares nocturnos para el Ejercito de Tierra y MOE. *defensa.com.*
- [8].Instituto de Estudios Estratégicos, 2021. *Leciones de la guerra en Nagorno Karabaj 2020.* s.l.:s.n.
- [9].MADOC, 2005. Orientaciones. *Batallón de infantería mecanizada sobre VCI.* s.l.:s.n.
- [10].MADOC, 2010. *Manual de Instrucción. Pelotón de Observación del Batallón de Infantería.* s.l.:s.n.
- [11].MADOC, 2013. *PD2-001(Vol 4). Operaciones de Apoyo a la Paz.* s.l.:s.n.
- [12].MADOC, 2014. *La amenaza Green on Blue o Insider Threat.* s.l.:s.n.
- [13].MADOC, 2015. *Manual de empleo del batallón de infantería mecanizada.* s.l.:s.n.
- [14].MADOC, 2021. *Entorno Operativo Terrestre 2035.*
- [15].MADOC, 2021. *PD4-100.Táctica.Empleo PU de infantería: Compañía MAPO.* s.l.:s.n.
- [16].Mateos, C. F. F., 2018. VERT. ISR para caballería. *Ejercitos.*
- [17].Ministerio de Defensa, 2008. *BOE-B-2008-32013 Adquisición de quince vehículos cuatro por cuatro uno coma cinco toneladas Uro Vamtac blindado,* s.l.: s.n.
- [18].Ministerio de Defensa, 2008. *BOE-B-2008-42036 Adquisición de once cámaras térmicas,* s.l.: s.n.
- [19].Ministerio de Defensa, 2009. *BOE-B-2009-45162 Adquisición de equipos PR4G versión V3,* s.l.: s.n.
- [20].Ministerio de Defensa, 2010. *BOE-B-2010-3460 Adquisición de fusiles de asalto HK G36E,* s.l.: s.n.



- [21].Ministerio de Defensa, 2012. *BOE-B-2012-30420 Anuncio del MINISDEF para la Adquisición de medios de visión nocturna y accesorios*, s.l.: s.n.
- [22].Ministerio de Defensa, 2019 . *BOE-B-2019-35704 Mantenimiento y suministro de componentes de los RPAS RAVEN RQ.11-B*, s.l.: s.n.
- [.23].Ministerio de Defensa, 2021. *Programa de Vehículo de Combate Pizarro*. [En línea]
Disponible en: <https://www.defensa.gob.es/Galerias/dgamdocs/programa-PIZARRO.pdf>
- [24].Moreno, V. S., 2016. Al volante de los nuevos URO VAMTAC de la Armada. *Campus Internacional para la Seguridad y la Defensa*.
- [25].Olivencia, M. A., 2018. *defensa.com*.
Disponible en: www.defensa.com
- [26].Rodriguez, Y., 2019. T-14 Armata. *Ejercitos*.
- [27].TERLEG I , 2021. *Informe de datos técnicos Visor Leupold*, s.l.: s.n.
- [28]TERLEG I , 2021. *SIGLE Informe datos técnicos Santana Anibal*, s.l.: s.n.
- [29].TERLEG I , 2021. *Informe datos técnicos Fusil HK G-36 E*, s.l.: s.n.
- [30].TERLEG I , 2021. *Informe de datos técnicos BMR-600 vía SIGLE*, s.l.: s.n.
- [31].TERLEG I , 2021. *Informe de datos técnicos Coral CR-P*, s.l.: s.n.
- [32].TERLEG I , 2021. *SIGLE Informe datos técnicos telemetro LP-7*, s.l.: s.n.
- [33].TERLEG I , s.f. *SIGLE Informe de datos técnicos VAMTAC ST5* , s.l.: s.n.
- [34].YAMAHA MOTOR, 2000. *Manual del propietario Yamaha XT 600 E*. s.l.:s.n.



8. ANEXOS

ANEXO I ENTREVISTA

FASE 1 PREGUNTAS:

- *¿Conoce el Manual de Instrucción MI14-112 realizado por el MADOC en 2010?*
- *En caso de responder afirmativamente a la pregunta anterior, ¿la unidad de observación de su batallón se ajusta a la plantilla que refleja el manual MI14-112?*
- *¿Cuáles son las principales limitaciones que se encuentra el pelotón de observación de su unidad a la hora de realizar las acciones tácticas que se le asignen?*
- *¿Cuáles son los medios de la unidad de observación que usted considera que trabajan de manera correcta? ¿Cuáles son los medios que considera que son susceptibles de cambios?*
- *En su opinión, ¿cuál o cuáles son las principales características que debe poseer la unidad de observación para poder despeñar sus cometidos de la manera más efectiva? Justifique su respuesta.*

FASE 2 VALORACIÓN:

- *Evalué del 1 al 7 la importancia de las siguientes características que debe poseer una unidad de observación según su criterio personal. La característica marcada con el numero 1 corresponderá a la de más importancia para usted y la que marque con el 7 a la de menos importancia.*

- Potencia de fuego.*
- Movilidad.*
- Capacidad de observación.*
- Capacidad de telemetría.*
- Coste económico.*
- Capacidad UAV*
- Ocultación*

ANEXO II MATRIZ DE COSTE

Material	Coste Unitario (en euros)	Vida Útil (en años)	Amortización Anual (en euros)
VAMTAC ST5	193.000	20	9.650
VERT	845.480	20	42.274
Santana Aníbal	28.217	20	1.410
BMR-600 M1 versión mando modernizado	540.910	25	21.636
Yamaha XT 600 E	6.800	20	900
PIZARRO VOAV en Fase 2	2.250.000	30	75.000
Coral PR-C	86.206	20	4.310
LP-7	6.000	20	300
Rattler GX	210.000	30	7.000
PR4G	53.982	40	1.349,95
AN PVS/14	3.275	20	163,75
FOM 1800	12.087	20	604,5
HK G-36 E (1,5 y 3 aumentos)	780	30	26
Accuracy L-96	18.000	20	900
Visor Leupold Mark 4	1.497	30	49,0
Prismaticos STEINER MILITARY 7x50 aumentos	100	10	10
Lote completo Sistema UAV RAVEN RQ-11-B	342.000	15	22.800

ANEXO III

FOTOGRAFÍA	MODELO	TIPO DE VEHÍCULO	ARMAMENTO	OPTICA	RADIO DE DETECCIÓN (en m)
	T-90 M	MBT	<ul style="list-style-type: none"> - Cañón de ánima lisa 2A46 125 mm - Ametralladora Kord-12,7 montada sobre el pivote - Ametralladora coaxial PKMT 	T01-K04DT	4000
	T-72 B3	MBT	<ul style="list-style-type: none"> - Cañón de ánima lisa 2A46M de 125 mm - Ametralladora PKT 7,62 mm, coaxial - Ametralladora antiaérea NSVT de 12,7 mm 	T01-K04DT	4000
	T-14 Armata	MBT	<ul style="list-style-type: none"> - Cañón 2A82-1M de 125 mm de ánima lisa, estabilizado y con cargador a automático. - Ametralladora Kord de calibre 12,7 mm, a control remoto sobre la torreta. - Ametralladora Kord de calibre 12,7 mm, a control remoto sobre la torreta. - Ametralladora coaxial Pecheneg de 7,62 mm. 	DESCONOCIDO	Estimado en 6000-7000
	BMP-T	CA	<ul style="list-style-type: none"> - Dos cañones semiautomáticos calibre 30 mm 2A42 de alimentación dual con 850 proyectiles embarcados. - Dos Lanzagranadas calibre 30 30mm del modelo AG-17D con 600 granadas. - Cuatro lanzadores para misiles 9M120-1 Ataka-T ATGM de calibre 130 mm - Una Ametralladora Pecheneg calibre 7.62mm o una Ametralladora PKTM calibre 7.62mm, con 2,000 cartuchos. 	B07-K2	5500
	BMP-3	VCI	<ul style="list-style-type: none"> - cañón rayado 2A70 de 100 mm - cañón automático 2A72 de 30 mm - misil antitanque 9M117 - 3 ametralladoras coaxiales PKT de 7,62 mm 	PPND B03S03	3700
	BTR-90	VCI	<ul style="list-style-type: none"> - Misil antitanque guiado AT-5 Spandrel - Lanzagranadas automática AGS-17 de 30 mm - Ametralladora coaxial PKT de 7,62 mm 	TKN-4GA-03	2000
	GAZ-tigr 2330	BLMP	<ul style="list-style-type: none"> - Una Ametralladora Pecheneg calibre 7.62mm o una Ametralladora PKTM calibre 7.62mm 	No equipa sistema óptico-	1000-1500

ANEXO IV MATERIAL PROPUESTA CONFIGURACIONES

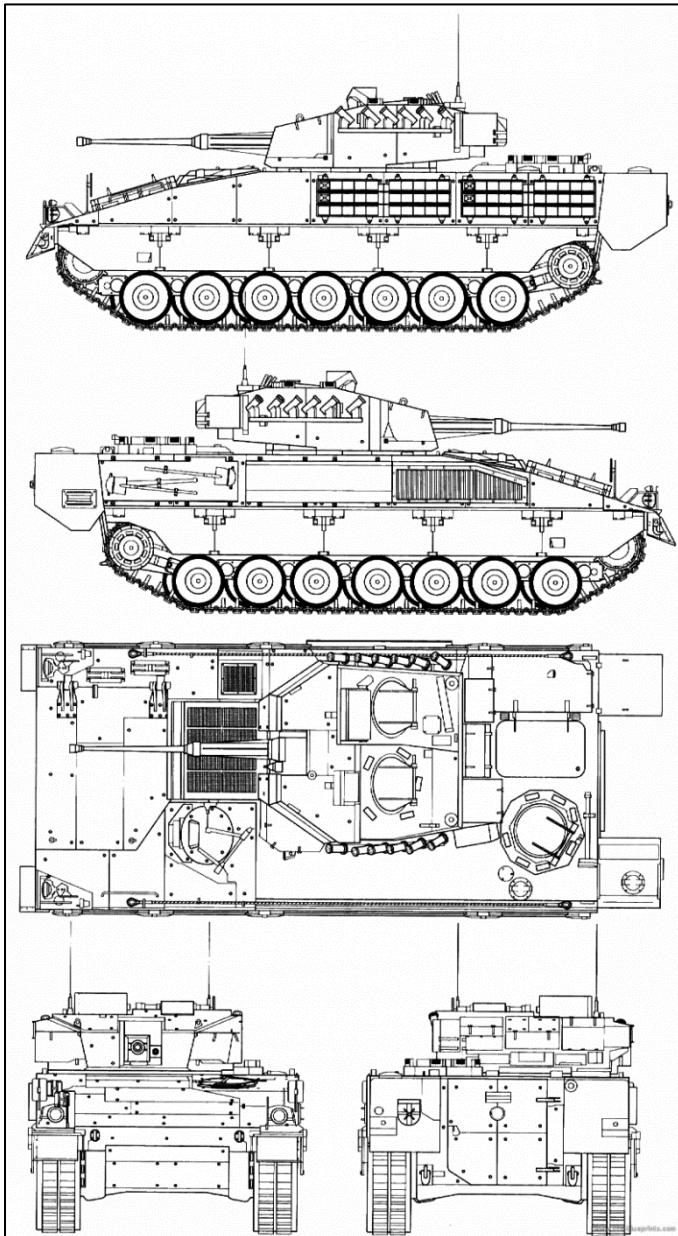
CONFIGURACIÓN	VEHICULO	PLANTILLA	OBSERVACIÓN	TELEMETRÍA	POTENCIA DE FUEGO	TRANSMISIONES	MINI-UAV	SIST. DE GESTIÓN DEL CAMPO DE BATALLA
A	Anibal Santana (X2) Remolque (x2) Yamaha XT600(x2)	Cabo 1º - jefe Pn. /jefe 1º Equipo Cabo-jefe 2º Equipo Soldado-Conductor/Obs. (x2) Soldado-Obs. /ORTF (x2)	Coral CR-P (x 2) Leupold Mark 4 (x2) Prismáticos Steiner Military 7x50 aumentos (x2) Visor nocturno AN-PVS 14 (x2)	LP-7 x2	HK G-36 E 3 aumentos (x2) AW L-96 x2 HK G-36 E 1,5 aumentos (x 4)	VHF PR4G V3 x2	NO	NO
B	Anibal Santana x2	Cabo 1º-jefe Pn. /jefe 1º Equipo Cabo-jefe 2º Equipo/Obs. Soldado-Conductor (x2) Soldado-Obs. /ORT (x2) Soldado-Operador Mini-UAV	Coral CR-P x 2 Leupold Mark 4 x2 Prismáticos Steiner Military 7x50 aumentos (x2) Visor Nocturno FOM 1800 (x2) Sistema UAV RQ-11-B	Rattler GX (x2)	HK G-36 E 3 aumentos (x2) AW L-96 x2 HK G-36 E 1,5 aumentos (x 5)	VHF PR4G V3 vehicular (x2) VHF PR4G V3	SI	NO
C	Yamaha XT600 x4	Cabo 1º-jefe Pn. / jefe 1º equipo Cabo-jefe 2º equipo Soldado-Conductor/ORTF x 2	Leupold Mark 4 (x2) Prismáticos Steiner Military 7x50 (x2) Visor Nocturno FOM 1800 (x2)	Rattler GX (x2)	HK G-36 E 3 aumentos (x2) HK G-36 E 1,5 aumentos (x2)	VHF PR4G V3	NO	NO
D	VCI Pizarro en versión VCOAV	Cabo 1º-jefe Pn. / jefe de 1º equipo/ operador multi-sensor Cabo-jefe de 2º equipo Soldado-Conductor Soldado-Tirador Soldado-Obs (x2) Soldado-Operador Mini UAV	Coral CR-P x 1 Leupold Mark 4 Prismáticos Steiner Military 7x50 aumentos Sistema VCOAV (integrado en vehículo) Visor Nocturno FOM 1800 Sistema UAV RQ-11-B	RattlerGX Sistema VCOAV (integrado en vehículo)	Cañón 30mm automático MG 3 A1 (coaxial al cañón) HK G-36 E (3 aumentos) x2 AW L-96 x1 HK G-36 E (1,5 aumentos) x 5	VHF PR4G V3 x1 (vehicular)	SI	SI
E	BMR-600 M1	Cabo 1º-jefe Pn. /jefe 1º equipo Cabo-jefe de 2º equipo Soldado-Conductor Soldado-Tirador/ORT Soldado-Obs. (x2) Soldado-Operador Mini UAV	Coral CR-P Leupold Mark 4 Prismáticos Steiner Military x 2 Visor Nocturno FOM 1800 (x2) Sistema UAV RQ-11-B	Rattler GX (x2)	Ametralladora 12,50 mm HK G-36 E (3 aumentos) x2 AW L-96 x1 HK G-36 E (1,5 aumentos) x 5	VHF PR4G V3 x1 (vehicular) VHF PR4G V3 (x2)	SI	SI
F	VAMTAC x2	Cabo 1º-jefe Pn. /jefe 1º equipo Cabo-jefe 2º equipo Soldado-Conductor (x2) Soldado-Tirador/Obs. (x2) Soldado-Operador mini UAV	Coral CR-P (x 2) Leupold Mark 4 (x2) Prismáticos Steiner Military (x 2) Visor Nocturno FOM 1800 (x2) Sistema UAV RQ-11-B	Rattler GX (x2)	Ametralladora 12,50 mm x2 HK G-36 E (3 aumentos) x2 AW L-96 x2 HK G-36 E (1,5 aumentos) x 5	VHF PR4G V3 (vehicular) VHF PR4G V3 (x2)	SI	SI
G	VAMTAC configuración VERT	Cabo 1º-jefe Pn. /jefe 1º equipo Cabo-jefe 2º Equipo Soldado-Conductor (x2) Soldado-Tirador/Obs. (x2) Soldado-Operador mini UAV	Sistema SERT (integrado en vehículo) Leupold Mark 4 x2 Prismáticos Steiner Military x 2 Visor Nocturno FOM 1800 (x2) Sistema UAV RQ-11-B	Sistema SERT (integrado en vehículo)	Ametralladora 12,50 mm x2 HK G-36 E (3 aumentos) x2 AW L-96 x2 HK G-36 E (1,5 aumentos) x 5	VHF PR4G V3 (vehicular) VHF PR4G V3 (x2)	SI	SI

ANEXO V CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS VAMTAC ST5



TARA	8500 KG
Carga Útil	1700 kg
Longitud	5,6 m
Altura (sin armas)	2,16 m
Anchura máxima	2,858 m
Máxima remolque	2000 kg
Potencia	272 CV
Velocidad máxima	110 km/h
Cilindrada	3,2 l
Capacidad depósito	140 l
Consumo	35l/100
Autonomía	400 kg
Ángulo de ataque	74º
Angulo de salida	54 º
Pendiente frontal	100%
Pendiente lateral	50%

ANEXO VI CARACTERISTICAS TÉCNICAS PIZARRO VCAOV



Tripulación

- Jefe de vehículo, tirador y conductor (total 3)
- Cámara unidad transportada: 7 fusileros

Dimensiones

- Longitud: 7,02 m.
- Anchura: 3,27 m.
- Altura: 2,78 m.
- Peso: 31 Tm. en orden de combate.

Movilidad

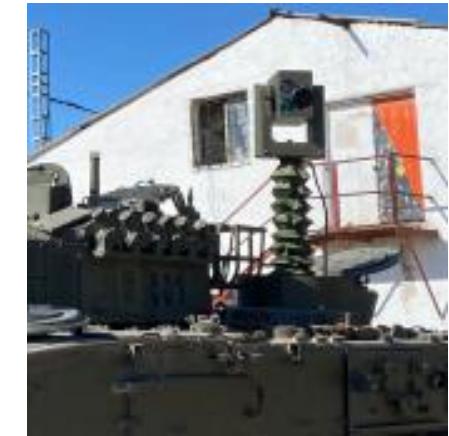
- Velocidad máxima carretera:	70 km/h.
- Autonomía máxima carretera:	500 Km.
- Relación potencia/peso en combate:	23,23 CV./Tm.
- Pendiente longitudinal superable:	60%
- Pendiente lateral:	30%
- Zanja máxima superable:	2 m.
- Obstáculo vertical:	0,8 m.
- Capacidad vadeo sin preparación:	1,3 m.
- Capacidad vadeo con preparación:	1,5 m.

Grupo motopropulsor

- Motor:
 - o MTU 8 V-199 TE20 diesel turbo
 - o 8 cilindros en V a 90°
 - o Cilindrada 15.920 cm³.
 - o Potencia 530 Kw (720 CV.).
- Transmisión:
 - o SAPA SG 850 mecánica de lógica binaria
 - o 32 marchas, sin convertidor de par

Tren de rodaje

- Obstáculo vertical: 0,8 m.
- 7 ruedas dobles y 4 rodillos de apoyo a cada lado
- Suspensión mediante 7 barras de torsión, 3 amortiguadores rotativos, 3 topes hidráulicos y 5 topes de goma a cada lado.



Característica Sistema multisensorial VCOAV

Cámara térmica de 3,6 a 5 µm. Tiempo de enfriamiento de 5 minutos y alcance de hasta 10 km.

Cámara de TV a color, sistema PAL con óptica motorizada y peso <2,5 kg

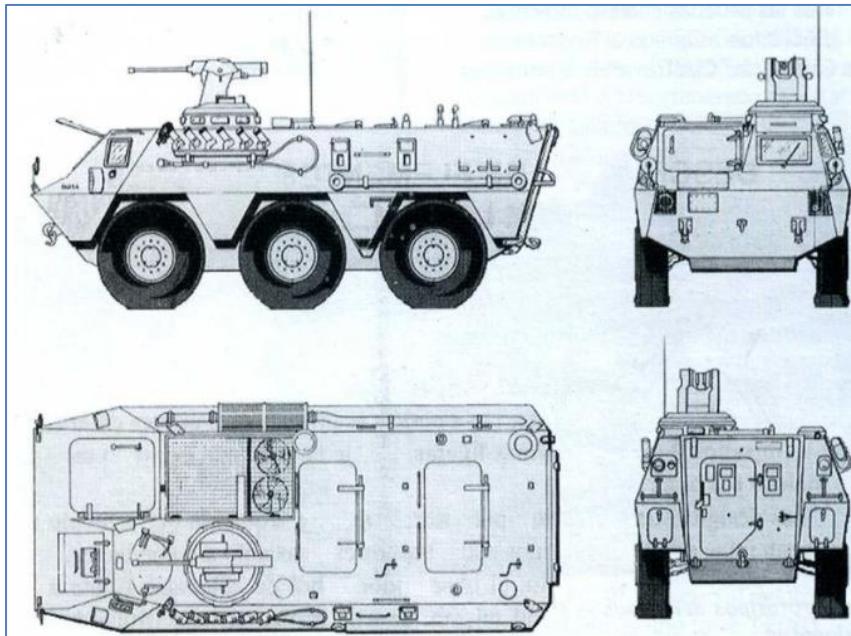
Sistema de posicionamiento y navegación Milnav de tecnología Ring-laser monolítico con GPS integrado, que proporciona una precisión (x, y, z) de 15 metros, 1 milésima de orientación y 0,15m/seg en velocidad

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

Terminas de sistema TALOS con pantalla TFT táctil. Incorpora un visor diurno con aumento óptico de 7 aumentos, cámara térmica Thales Sophie MF y telemetro laser de 10 km



ANEXO VII



Tripulación: conductor, jefe de vehículo y once fusileros.

Dimensiones: longitud: 6,15 m. ancho: 2,50 m. altura total: 2,00 m.

Altura sobre el suelo: 0,40 m.

Peso en orden de combate: 11.500 kg.

Carga útil: 3.000 kg. Capacidad del casco: 7 m³.

Pendiente longitudinal: 60 por cien. Pendiente transversal: 30 por cien.

Vadeo: anfibio sin preparación.

Anchura de zanjas: 1,20 m.

Motor: Pegaso 9157/8 diesel sobrealimentado, de 6 cilindros y 11,945 l. de capacidad. Potencia máxima 306 cv a 2.600 r.p.m. Par máximo 110 kgm a 1.500 r.p.m. Refrigerado por agua.

Caja de cambios: automática Zahnradfabrik (ZF) de seis marchas hacia delante y una hacia atrás. Caja de transferencia incorporada y ralentizador hidráulico.

Suspensión: independiente por rueda con cilindro oleoneumático.

Dirección: asistida por servodirección hidráulica, primer y tercer eje directrices.

Frenado: accionamiento oleoneumático con dos circuitos independientes sobre discos de freno en todas las ruedas.

Equipo eléctrico: 24 voltios.

Neumáticos: 13.00-20 "Pilote XL". Opcionalmente puede llevar cámaras impinchables Hutchinson.

Cabrestante: frontal con un esfuerzo de tracción de 6.000 kg.

Propulsión acuática: Dos hidrojets con deflectores orientables en dirección (solo los prototipos).

Protección anti-incendio: automática para compartimento motor y dos extintores para la cámara de personal.

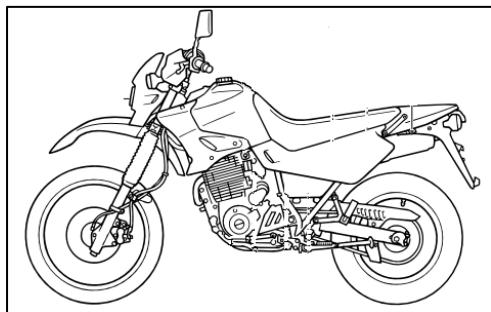
Protección NBC: opcional.

Óptica: parabrisas contra 7,62x51. Periscopios de observación adecuados a las distintas versiones.

Velocidad máxima por carretera: 110 km/h.

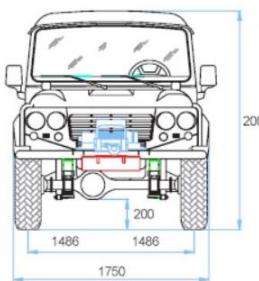
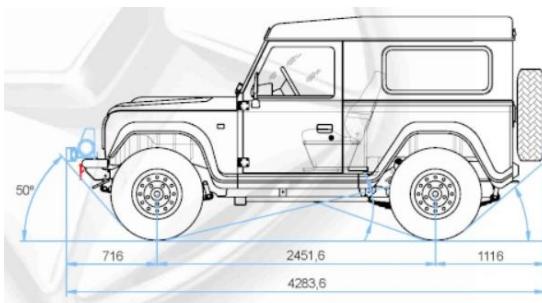
Radio de acción: 800 km. Con los 280 l. de gasoil en su depósito.

ANEXO VIII CARACTERÍSTICA YAMAHA XT 600 E



Modelo	XT600E
Dimensiones	
Longitud total	2.220 mm 2.295 mm (Solamente para N, S, CH)
Anchura total	865 mm 825 mm (Solamente para CH)
Altura total	1.205 mm
Altura del asiento	855 mm
Distancia entre ejes	1.440 mm
Holgura mínima al suelo	230 mm
Radio mínimo de giro	2.300 mm
Peso básico (Con aceite y depósito de combustible)	
	176 kg 172 kg (Solamente para CH))
Motor	
Tipo de motor	SOHC, de 4 tiempos enfriado por aire
Disposición de cilindros	Un cilindro, Inclinado hacia adelante
Cilindrada	595 cm ³
Calibre × Carrera	95,0 × 84,0 mm
Relación de compresión	8,5:1
Sistema de arranque	Arrancador eléctrico
Sistema de lubricación	Resumidero seco

ANEXO IX CARÁCTERÍSTICAS TÉCNICAS



Motor

- Marca: Iveco
- Inyección: directa, common-rail
- N.º de cilindros: 4
- Cilindrada 2,8 L
- Potencia Máxima (kW/CV)-rpm: 92/125-3-3.600
- Par máximo (Nm-rpm):275-1800.
- Aspiración: turbocompresor e intercooler.
- Combustible: diésel

Pesos

- P.M.A.: 3050 kg
 - Sobre eje 1: 1072 kg
 - Sobre eje 2: 2150 kg
- Peso en orden de marcha: 2140 kg
- Carga máxima: 1000 kg
- Peso máximo remolcable:
 - Sin freno auxiliar: 750 kg
 - Con freno auxiliar: 3000 kg
- Asientos 5/7

Otras especificaciones generales

- Neumáticos: 235/85 R16
- Capacidad del depósito de combustible: 100 L
- Dirección: asistida hidráulicamente
- Suspensión: de ballestas y 4 amortiguadores de doble efecto



ANEXO XI RETRIBUCIONES FAS

EMPLEO MILITAR	GRUPO	NIVEL	TOTAL (euros)
General de ejército o del Aire, Alm. Gen	A1	30	4364,5
Teniente general, Almirante	A1	30	4037,3
General de División, Vicealmirante	A1	30	3676,3
General de Brigada, Contralmirante	A1	30	3314,2
Coronel, Capitán de navío	A1	29	3035,4
Teniente coronel, Capitán de Fragata	A1	28	27791,9
Comandante, Capitán de Corbeta	A1	27	2616,3
Capitán, teniente de Navío	A1	26	2416,1
Teniente, Alférez de Navío	A1	24	2161,9
Alférez, Alférez de Fragata	A2	23	1930,1
Suboficial Mayor	A2	23	2365,5
Subteniente	A2	22	2208,3
Brigada	A2	21	2004,4
Sargento Primero	A2	20	1878,7
Sargento	A2	19	1765,2
Cabo Mayor	C1	18	1547,5
Cabo Primero Militar de Carrera	C1	17	1435,8
Cabo Militar de Carrera	C1	15	1331,4
Soldado, Marinero Militar de Carrera	C1	13	1226,0
Cabo Primero Carácter Temporal	C2	17	1304,7
Cabo Carácter Temporal	C2	15	1200,6
Soldado, Marinero Carácter Temporal	C2	13	1094,9

*Para la confección de esta tabla se han tenido en cuenta el "sueldo base", el "complemento de empleo" y el "componente general del complemento específico". No se han tenido en cuenta los trienios, el 'componente singular del complemento específico' ni el complemento de dedicación especial.

Datos obtenidos según:

- Real Decreto 1314/2005, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de retribuciones del personal de las FAS.
- Real Decreto 950/2005, de 29 de julio, de retribuciones de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.