



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Grado

Necesidades logísticas adaptadas a una unidad  
de caballería paracaidista

Autor

Alberto García Pérez

Director/es

Director académico: Carlos Ruiz López

Director militar: Federico Citores López

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2022



## **Agradecimientos**

Una vez finalizado este trabajo son muchas las personas a las que debo mi sincero agradecimiento por ayudarme a realizar este trabajo. Independientemente del orden de aparición, a todos se lo agradezco por igual.

En primer lugar, agradecer todo su esfuerzo y atención a mi director académico, que siempre ha estado disponible para ayudarme, sin importar el día.

En segundo lugar, a mi director militar en particular y a todo el personal del Grupo de Caballería "Sagunto" con los que he trabajado día a día durante todas las prácticas externas, agradecerle por su ayuda incondicional y el tiempo que ha dedicado a ayudarme, dejando muchas veces de lado su propio trabajo.

En tercer lugar, a mis compañeros de promoción que siempre han estado presentes y me han ayudado en todas las dudas que he podido tener.

Por último, estoy muy agradecido a mi familia, amigas y a mi pareja, que son el motor de vida y es gracias a ellos por lo que todos los días tengo la energía suficiente para afrontar todos los retos que me presenta la carrera militar.

# RESUMEN

Esta memoria toma como punto de origen el TFG “Necesidades logísticas adaptadas a una unidad de Caballería Paracaidista” del curso 2020-2021 realizado por el CAC Jose Luis Borrás Carrasco. En la citada memoria, tras un estudio riguroso, se llegó a la conclusión de los suministros necesarios para reabastecer a una unidad de entidad escuadrón de Caballería que se encuentra desplegada en ZO y todo ello enmarcarlo en una operación de entrada inicial, cometido específico de las unidades de caballería paracaidista.

Esto es así debido a que las unidades de caballería paracaidista son de reciente creación y por ende, no cuentan con ningún precedente en lo que a misiones de combate se refiere. Es por ello, que tampoco existe un plan de carga estandarizado o una estimación teórica de los suministros necesarios para abastecer este tipo de unidades una vez que se encuentran desplegadas en el campo de batalla.

Ante lo cual, la presente memoria tiene como objetivo crear un plan de preparación de carga, ajustado en tiempo y recursos disponibles, para ejecutar un lanzamiento paracaidista para de abastecer una unidad tipo escuadrón de Caballería Paracaidista desplegada en ZO para combatir, al menos, durante 48 horas.

El motivo de crear un plan de carga, utilizando como base el TFG del año 2020-2021, es debido a que en las conclusiones alcanzadas en dicho TFG, si bien se determinan las necesidades logísticas brutas de suministros, no se alcanzó a definir como esos suministros iban a transportarse ni cómo se iban a distribuir sobre de las plataformas de carga de una aeronave. Es decir, se estimó, por ejemplo, que una unidad necesita 500 litros de combustible para combatir durante 48 horas. Sin embargo, surgen muchas cuestiones derivadas de esta necesidad: ¿Cómo se transporta ese combustible? ¿Cuántas petacas de combustible se necesitan? ¿Cuántas petacas caben una plataforma? ¿Cómo se deben colocar esas petacas sobre una plataforma que posteriormente se va a lanzar de una aeronave? ¿Cuántas plataformas de petacas caben en una aeronave?

Mediante la aplicación de métodos cuantitativos, tales como mediciones y encuestas, métodos cualitativos, como las entrevistas y la revisión documental, y métodos mixtos, entre los que se incluye la gestión de riesgos, se han analizado y transformado los datos brutos obtenidos en la memoria predecesora en información tangible que si permite generar un plan de preparación de carga.

El resultado final es un plan de preparación de carga que respeta todas las normativas vigentes en lo respectivo a lanzamientos paracaidistas de cargas y que propone una posible distribución de todos los suministros en plataformas de carga para sustentar en ZO a una unidad tipo escuadrón de Caballería Paracaidista durante al menos dos días de combate.

Los resultados obtenidos, efectivamente, si responden a los objetivos plantados: se ha podido diseñar un plan de preparación de carga teórico válido y se ha establecido un primer estudio/estimación sobre la cantidad de recursos que hacen falta para acometer una operación de tal magnitud. Sin embargo, a pesar de presentar un plan de carga válido que responde a los objetivos establecidos, las limitaciones de tiempo y recursos han hecho imposible realizar un ensayo real del mismo pero sienta las bases para alcanzar un plan de carga estandarizado para reabastecer unidades tipo de Caballería Paracaidista.

## PALABRAS CLAVE

Caballería paracaidista, plan de preparación de carga, operación de lanzamiento paracaidista, necesidades logísticas.



# ABSTRACT

This report takes as its point of origin the bachelor thesis " Necesidades logísticas adaptadas a una unidad de Caballería Paracaidista" of the 2020-2021 course, carried out by the CAC Jose Luis Borrás Carrasco. In the aforementioned report, after a rigorous study, the conclusion was reached regarding the supplies needed to resupply a unit of a cavalry squadron entity that is deployed in an area of operations (AO) and all of this within the framework of an initial entry operation, a specific task of parachute cavalry units.

This is because parachute cavalry units are newly created and therefore have no precedent in terms of combat missions. For this reason, there is also no standardised load plan or theoretical estimate of the supplies needed to supply these units once they are deployed on the battlefield.

Therefore, the objective of this report is to create a load preparation plan, adjusted in time and available resources, to execute a parachute drop to supply a parachute cavalry squadron type unit deployed in an AO to fight for at least 48 hours.

The reason for creating a load plan, using the 2020-2021 bachelor thesis as a basis, is because in the conclusions reached in that report, although the gross logistical needs for supplies are determined, it was not possible to define how these supplies were to be transported or how they were to be distributed on the load platforms of an aircraft. That is, it was estimated, for example, that a unit needs 500 litres of fuel to fight for 48 hours. However, many questions arise from this need: How is this fuel to be transported? How many fuel pouches are needed? How many pouches fit on a platform? How should these pouches be placed on a platform that will later be dropped from an aircraft? How many pouch platforms fit on an aircraft?

Through the application of quantitative methods, such as measurements and surveys, qualitative methods, such as interviews and document review, and mixed methods, including risk management, the raw data obtained in the predecessor report has been analysed and transformed into tangible information that allows the generation of a load preparation plan.

The final result is a load preparation plan that respects all the regulations in force regarding parachute drops and proposes a possible distribution of all the supplies on load platforms to support a parachute cavalry squadron-type unit in AO for at least two days of combat.

The results obtained do indeed respond to the objectives set: it has been possible to design a valid theoretical load preparation plan and a first study/estimate has been established on the amount of resources required to undertake an operation of this magnitude. However, despite presenting a valid load plan that responds to the established objectives, time and resource limitations have made it impossible to carry out a real test of the plan, but it does lay the foundations for achieving a standardised load plan for resupplying parachute cavalry type units.

## KEYWORDS

Parachute cavalry unit, load preparation plan, parachute drop supply operation, logistical needs.







## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>A</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE DE LA CABALLERÍA PARACAIDISTA .....	2
1.2 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE DE LAS NECESIDADES LOGÍSTICAS DE LA CABALLERÍA PARACAIDISTA.....	3
<b>2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA .....</b>	<b>5</b>
2.1 OBJETIVOS Y ALCANCE .....	5
2.2 METODOLOGÍA .....	6
2.2.1 Métodos cualitativos .....	7
2.2.2 Métodos cuantitativos.....	7
2.2.3 Métodos mixtos .....	8
<b>3. DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS.....</b>	<b>9</b>
3.1 MÉTODOS CUALITATIVOS.....	9
3.1.1 Entrevistas a expertos.....	9
3.1.2 Revisión documental .....	11
3.1.3 Estudio de casos .....	13
3.1.4 Diagrama de flujo.....	16
3.2 MÉTODOS CUANTITATIVOS .....	19
3.2.1 Medición y distribución de cargas.....	19
3.2.2 Encuestas.....	26
3.3 MÉTODOS MIXTOS .....	27
3.3.1 Análisis cuantitativo y cualitativo de riesgos.....	27
4.3.2 Análisis DAFO .....	30



---

<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 OBJETIVOS SECUNDARIOS .....</b>	<b>31</b>
<b>4.2 OBJETIVO PRINCIPAL .....</b>	<b>32</b>
<b>4.3 PLAN DE PREPARACIÓN DE CARGA .....</b>	<b>33</b>
<b>4.4 LINEAS DE ESTUDIO FUTURAS.....</b>	<b>35</b>
<b>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO A. CONFECCIÓN DE CARGAS SOBRE PLATAFORMA TIPO V .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO B. TABLA COMPARATIVA DE LAS UNIDADES DE CABALLERÍA PARACAIDISTA DE         ESPAÑA, FRANCIA E ITALIA .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO C. PREGUNTAS REALIZADAS EN LA ENCUESTA.....</b>	<b>44</b>



## INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Mula de carga "Falcata". Fuente: Web ET (Ejercito de Tierra, s.f.) .....	1
Ilustración 2. Supuesto táctico A. Fuente: (Carrasco, 2021) .....	3
Ilustración 3. Escuadrón de caballería. Unidad simulada para el supuesto táctico A. Fuente: (Carrasco, 2021) .....	4
Ilustración 4. Aeronave T-21. Fuente: Web EA (Ejercito del Aire, s.f.) .....	6
Ilustración 5. Lanzamiento de plataformas. Carga confeccionada sobre planchas de honeycomb siendo lanzada por extracción. Fuente: (Wikiwand, s.f.).....	10
Ilustración 6. Plataforma tipo V. Fuente: [11] .....	12
Ilustración 7. Orgánica prevista para el GCPAC I/8 en la Fuerza 2035. Fuente: (Simal, 2021).....	14
Ilustración 8. Orgánica del Regimiento Húsares paracaidistas nº1 del ejército de tierra Francés. Fuente: (Simal, 2021) .....	14
Ilustración 9. Orgánica planeada para el Regimiento "Savoia" (3º) del ejército de tierra italiano. Fuente: (Simal, 2021).....	15
Ilustración 10. Diagrama de flujo de una operación paracaidista de lanzamiento de cargas. Fuente: elaboración propia.....	17
Ilustración 11. Diagrama del proceso realizado entre los TFG indicados. Fuente: elaboración propia.....	18
Ilustración 12. Plataforma de una altura con la carga distribuida sobre varias planchas de honeycomb. Fuente: (United Statates Army, 2016) .....	38
Ilustración 13. Plataforma de dos alturas heterogéneas con protecciones laterales entre cargas. Fuente: (United Statates Army, 2016).....	39
Ilustración 14. Plataforma de dos alturas con protecciones entre alturas. Fuente: (United Statates Army, 2016).....	39
Ilustración 15. Plataforma homogénea de seis alturas con protección superior. Fuente: (United Statates Army, 2016) .....	40
Ilustración 16. Plataforma de dos alturas homogéneas: Fuente: (United Statates Army, 2016).....	41
Ilustración 17. Plataforma de dos alturas heterogéneas. Fuente: (United Statates Army, 2016).....	41
Ilustración 18. Plataforma de dos alturas homogéneas cargada exclusivamente con cajas de transporte de munición de 105 mm. Fuente: (United Statates Army, 2016) .....	42
Ilustración 19. Plataforma de una altura que transporta objetos de gran altura en posición vertical y sin protección. Fuente: (United Statates Army, 2016).....	42



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. . Pesos totales de los suministros que necesita el escuadrón en el supuesto A. Fuente: (Carrasco, 2021) .....	6
Tabla 2. Dimensiones de una DZ para lanzamiento de 1100 pies o menos. Fuente: elaboración propia.....	11
Tabla 3. Identificación por colores de cargas para operaciones paracaidistas. Fuente: elaboración propia.....	11
Tabla 4. Características de la plataforma tipo V. Fuente: elaboración propia .....	12
Tabla 5. Necesidades logísticas para transportar el suministro combustible. Fuente: elaboración propia.....	19
Tabla 6. Características petacas de combustible. Fuente: elaboración propia.....	20
Tabla 7. Necesidades logísticas para transportar el suministro munición. Fuente: elaboración propia.....	20
Tabla 8. Características de las cajas de munición. Fuente: elaboración propia. ....	20
Tabla 9. Necesidades logísticas para transportar el suministro víveres. Fuente: elaboración propia.....	21
Tabla 10. Características de una petaca de agua y una caja de RIC. Fuente: elaboración propia.....	21
Tabla 11. Características de las ruedas de repuesto. Fuente: elaboración propia. ....	21
Tabla 12. Distribución en plataformas tipo V de todos suministros del supuesto A. Fuente: Elaboración propia .....	24
Tabla 13. Análisis de riesgos derivados de una operación paracaidista de lanzamiento de cargas. Fuente: elaboración propia .....	28
Tabla 14. Análisis DAFO de una operación paracaidista aerolanzable de cargas. Fuente: elaboración propia.....	30
Tabla 15. Plan de preparación de carga correspondiente al supuesto A. Fuente: Elaboración propia .....	34



## ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

BRIPAC	Brigada Paracaidista
CP	Caballería Paracaidista
CUMAS	Cuadros de mando
EA	Ejército del Aire
EME	Estado Mayor del Ejército
EPLMS	Escuadrón de Plana Mayor y Servicios
ET	Ejército de Tierra
D/Z	Dropping Zone (Zona de Lanzamiento)
DAFO	Debilidades Amenazas Fortalezas Oportunidades
DIRMIL	Director Militar
GCPAC-8	Grupo de Caballería "Sagunto" 1/8 de paracaidistas
GCPAC	Grupo de Caballería de paracaidistas
GTRI	Grupo Táctico de Respuesta Inmediata
LMV	Light Multirole Vehicle (Vehículo polivalente ligero)
MOE	Mando de Operaciones Especiales
OO	Organización Operativa
OTAN	Organización del Tratado Atlántico Norte
PPC	Plan de Preparación de Carga
RCPAC-8	Regimiento de Caballería nº8 "Lusitania" de paracaidistas
RIC	Ración Individual del Combatiente
S-3	Sección Tercera (Operaciones)
T-21	Aeronave Airbus C-295
TN	Territorio Nacional
TTPC	Tácticas Técnicas y Procedimientos Comunes
VAEC	Vehículo Aerolanzable de Exploración de Caballería
ZO	Zona de Operaciones



# 1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la inmediatez y reducción de tiempos de ejecución en cualquier actividad se han vuelto un aspecto clave, nos han obligado a evolucionar y adaptarnos rápidamente a estas exigencias.

La velocidad de ejecución se ha vuelto un factor estratégico. El Ejército de Tierra (ET) no es ajeno a estos avances, y es por ello, que cada vez están adquiriendo más importancia las operaciones aerolanzables<sup>1</sup>: la forma más rápida de transportar un material desde una base militar en territorio nacional hasta cualquier punto del mundo donde se encuentre una unidad militar desplegada. No obstante, realizar una operación aerolanzable es una empresa extremadamente complicada y requiere una preparación logística muy exigente; más aún si hablamos de unidades de Caballería por lo inherente de su orgánica y material, cuya huella logística<sup>2</sup> es hasta 5 veces superior si comparamos un grupo de caballería paracaidista (de ahora en adelante se utilizarán las siglas CP para el término “caballería paracaidista”) con una bandera de infantería paracaidista<sup>3</sup> (Carrasco, 2021).

Sin embargo, actualmente el arma de Caballería no posee vehículos con capacidad aerolanzable. Es cierto que, algunas unidades del ET como el Mando de Operaciones Especiales (MOE) o las banderas de la Brigada Paracaidista (BRIPAC), sí cuentan con vehículos ligeros aerolanzables (ilustración 1), pero estos mismos no son aptos para realización de todas las misiones de la Caballería debido a su escaso blindaje y potencia de fuego.



Ilustración 1. Mula de carga "Falcata". Fuente: Web ET (Ejército de Tierra, s.f.)

Pero por otro lado, el ET, en colaboración con las unidades de CP, sí es capaz de realizar operaciones aerolanzables de suministros empleando los medios y aeronaves en servicio. A pesar de ello, este tipo de operaciones todavía no han sido ejecutadas en un ejercicio real por unidades de CP. El Regimiento de Caballería Paracaidista “Lusitania” nº8 (RCPAC-8), única unidad de caballería con aptitud paracaidista, apenas cuenta con esta capacidad desde 2017 (Sanchez, 2018), año en que pasó a formar parte orgánica de la BRIPAC. No han existido unidades de caballería

---

<sup>1</sup> El término “aerolanzamiento” o “lanzamiento paracaidista” indica que una carga o personal que se transporta en una aeronave es extraída/o de la misma mediante un lanzamiento paracaidista. Diferente al término “aerotransporte”, el cual, también implica un transporte de carga o personal, pero la carga o el personal abandona la aeronave una vez esta ha aterrizado. (Estado Mayor del Ejército, 2018)

<sup>2</sup> Se entiende por huella logística la acción y efecto de la presencia física de personal, equipamiento, recursos e infraestructura, incluyendo los procedentes de contratistas civiles, inherente al despliegue de fuerzas de combate, de apoyo al combate y de Apoyo Logístico al combate en un teatro de operaciones. (Ministerio de Defensa, 2018)

<sup>3</sup> Los términos “grupo” y “bandera” hacen referencia a una unidad militar de entidad batallón. En el arma de Caballería es tradición utilizar el término “grupo” y, por la misma razón, en las unidades de infantería paracaidista se utiliza el término “bandera”.



previas en esta materia tan específica. Es por ello, que el desarrollo de esta capacidad es todo un reto crucial para el RCPAC-8, unidad responsable de otorgarle al ET estas capacidades especiales.

De esta manera, el principal problema para el arma de Caballería, derivado de adquisición de la aptitud paracaidista, reside en la carencia de material y medios aerolanzables apropiados para realizar una operación aerolanzable que incluya sus propios vehículos de combate y, además, la falta de experiencia en procedimientos paracaidistas tanto aerolanzables como de aerotransporte. Por ende, tampoco existe un plan de preparación de carga<sup>4</sup> (PPC) estandarizado previsto para situaciones de combate.

No obstante, el potencial de este tipo de unidades no se limita únicamente a una hipotética operación donde se lancen vehículos en paracaídas. Sus capacidades pueden ser explotadas con el empleo conjunto de la caballería y el lanzamiento paracaidista de cargas. Así, aprovechando la movilidad y la potencia de fuego de la Caballería, junto con la posibilidad de recibir suministros en la propia ZO, se consigue prolongar la presencia efectiva de la unidad sobre el terreno. De esta manera, se mantiene la libertad de acción y se ofrece un abanico mayor de posibilidades y misiones a cumplir por parte de este tipo de unidades.

## 1.1 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE DE LA CABALLERÍA PARACAIDISTA

Dentro del marco teórico de las operaciones aerolanzables de cargas, existe todavía mucho margen de desarrollo e investigación y más aún si hablamos de CP, dado que no existe ninguna referencia doctrinal al respecto (Simal, 2021). A día de hoy, el ET, en colaboración con el Ejército del Aire (EA), sigue empleando recursos para ampliar su red de conocimientos sobre esta capacidad. Las pruebas de certificación para el lanzamiento de cargas de la aeronave A400M, iniciadas en el último trimestre de 2020 (Armado, 2020) siguen su curso para desarrollar un manual que sirva de guía para este tipo de operaciones. De esta forma se amplía el marco teórico que actualmente tiene el ET para lanzamientos paracaidistas de cargas, limitado a los manuales de la aeronave T-21, manuales de confección de carga de la BRIPAC y el manual de TTPC-3.1 del Estado Mayor del Ejército (EME).

Seguidamente, para enfatizar la voluntad del ET de seguir desarrollando esta nueva capacidad, tenemos como antecedente la última organización orgánica del ET de 2021. En esta nueva orgánica, se incluyó a la BRIPAC en la División San Marcial, definida como un “un conjunto de unidades especializadas puestas bajo un mando único, organizadas, equipadas y preparadas para constituir organizaciones operativas capaces de integrarse en estructuras fundamentalmente conjuntas y combinadas, y que tienen por cometido principal la preparación de sus unidades, así como la coordinación de la generación de las fuerzas que se le requieran” (Moreno, 2021).

En consonancia con esta nueva organización, los cometidos encomendados a la BRIPAC incluyen principalmente la especialización en operaciones militares que requieran una operación de entrada inicial como respuesta inmediata ante una crisis. Para cumplir con este cometido, la BRIPAC se reorganiza operativamente en Grupos Tácticos de Respuesta Inmediata (GTRI). Este GTRI se define como “una organización operativa de alta disponibilidad y con carácter expedicionario creada para actuar en caso de una emergencia de carácter nacional” (Jimenez, 2020). El modus operandi comprende tanto operaciones de aerotransporte como de aerolanzamiento, así como operaciones de asalto aéreo<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> Se entiende por PPC como: todas las actividades a realizar para organizar una serie de elementos, que en su conjunto se denominan carga, de una manera específica para garantizar su transporte desde un punto inicial a un punto final. (Estado Mayor del Ejército, 2018)

<sup>5</sup> Las operaciones de asalto aéreo son aquellas en las cuales fuerzas de asalto (de combate, apoyo de combate y apoyo de servicios para el combate), usan el poder de fuego, movilidad y la total integración con las unidades de helicópteros, para maniobrar sobre el campo de combate bajo el mando y control del Comandante terrestre de la operación, para contactar y destruir las fuerzas enemigas o para alcanzar y retener terreno clave. (Ejército de Tierra, 2019)



Así mismo, con la intención de desarrollar el novedoso concepto de “caballería paracaidista”, el RCPAC-8, como se ha mencionado previamente, pasó a depender en 2017 orgánicamente de la BRIPAC, convirtiéndose en la primera y, de momento, única unidad de estas características (Memorial de Caballería, 2017). El regimiento y su único grupo orgánico, el Grupo de Caballería “Sagunto” I/8 (GCPAC I/8), son y serán los encargados de poner en práctica todos los avances que se realicen en el marco teórico de la CP.

Por último, recalcar que el ET no ha sido el primer ejército de tierra en implementar este nuevo tipo de unidades. Francia o Italia, son algunos de los países aliados más punteros en este nuevo concepto para la caballería y en el cual llevan años trabajando. A día de hoy, no existe una “doctrina OTAN” para estandarizar este tipo de unidades, debido a la heterogeneidad de materiales y procedimientos. Sin embargo, muchos de estos países siguen una tendencia común: introducir unidades de caballería en sus brigadas de respuesta inmediata como unidad de maniobra<sup>6</sup> (Simal, 2021).

## 1.2 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE DE LAS NECESIDADES LOGÍSTICAS DE LA CABALLERÍA PARACAIDISTA

Como consecuencia de esta creciente importancia de la CP, el año 2020-2021 se realizó, también en el RCPAC-8, el primer trabajo fin de grado (TFG) acerca de este tipo de unidades. Este trabajo titulado “Necesidades logísticas para una unidad de caballería paracaidista” (Carrasco, 2021) sirve como base de partida para la presente memoria, que pondrá en valor sus conclusiones para seguir desarrollando este marco teórico (De ahora en adelante, se hará referencia a este trabajo como “TFG 2021”).

Sin embargo, todavía no se han ejecutado operaciones reales donde unidades de CP hayan combatido en una zona de conflicto en respuesta a una crisis inicial y, además, requieran de un abastecimiento mediante una operación paracaidista aerolanzable.

Ante la carencia de experiencia en este tipo de operaciones y con el fin de ampliar el marco teórico de este novedoso tipo de unidades, el TFG 2021 planteó un supuesto táctico para un escuadrón<sup>7</sup> de CP (De ahora en adelante Supuesto A) (ilustración 2). El supuesto A esta ambientado en el cometido tipo de las nuevas unidades de caballería: Combatir en territorio enemigo en una operación de respuesta inicial ante una crisis.

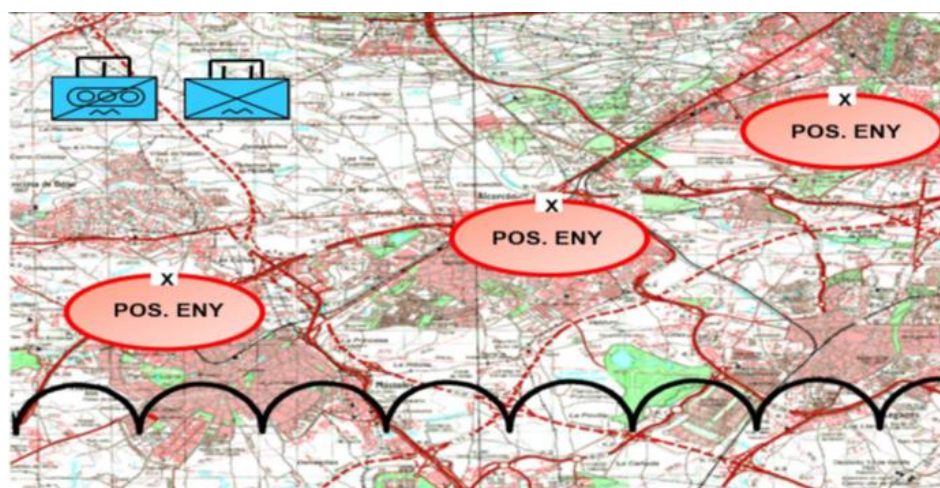


Ilustración 2. Supuesto táctico A. Fuente: (Carrasco, 2021)

<sup>6</sup> Las unidades de maniobra hacen referencia a las unidades especializadas en el combate. Por término general, estas unidades están compuestas por personal de las armas de Infantería, Caballería y Aviación del Ejército.

<sup>7</sup> El término escuadrón se utiliza de manera tradicional en el Arma de Caballería para denominar una unidad militar de entidad compañía. Una compañía, esta bajo el mando de un capitán que tiene bajo su mando, por lo general, 3 secciones orgánicas, cada una mandada por un teniente.



Para dotar de más credibilidad al supuesto táctico A, se implementó la necesidad de mantener a esta unidad sobre el terreno durante más tiempo, para que las unidades de segunda línea dispongan de más tiempo para organizarse. De manera arbitraria se determinó que esta unidad, para explotar las capacidades de la BRIPAC, sería abastecida con suministros mediante una operación paracaidista aerolanzable de cargas.

De esta manera, se pudo estimar de forma teórica todos los suministros logísticos que serían necesarios para conseguir que la unidad pudiera seguir combatiendo en terreno enemigo durante, al menos, 48 horas.

Gracias a las estimaciones obtenidas en el TFG 2021, se determinó la huella logística en bruto de una unidad de CP de entidad escuadrón, los volúmenes líquidos y masas totales de los suministros que necesitaría dicha unidad para afrontar una situación de combate durante dos días.

Estos datos sirven como base para desarrollar el presente TFG. Utilizando esos datos brutos de suministros, se busca profundizar en los detalles y a raíz de lo anterior, conformar un PPC para poder aerolanzar todos esos suministros.



*Ilustración 3. Escuadrón de caballería. Unidad simulada para el supuesto táctico A. Fuente: (Carrasco, 2021)*



## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

### 2.1 OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo principal de este TFG es desarrollar un PPC, ambientado en el supuesto A y en base a las necesidades logísticas determinadas previamente, para realizar el abastecimiento de suministros a un escuadrón de CP desplegada en ZO para que pueda seguir combatiendo, al menos, durante 48 horas.

Para la consecución de este objetivo se han establecido unos objetivos secundarios que debe contemplar el plan de carga final tales como:

- Objetivo A: Analizar la normativa nacional respecto a operaciones aerolanzables de cargas, especialmente la del Ejército del Aire y la Brigada Paracaidista del Ejército de Tierra.
- Objetivo B: Comparar la orgánica y medios de las unidades de CP naciones con las de otros ejércitos aliados más experimentados para comprobar el grado de desarrollo de esta nueva capacidad y las similitudes logísticas.
- Objetivo C: Decidir la forma de transporte para todos los suministros logísticos necesarios, determinados previamente. Posteriormente, determinar las dimensiones y pesos de todos los transportes, para poder trabajar con unidades físicas en la confección de plataformas.
- Objetivo D: Analizar la organización y distribución idónea de dichos suministros en función de las necesidades previsibles derivadas del desarrollo de la operación, estableciendo una prioridad a la hora de transportar los materiales.
- Objetivo E: Establecer un nexo entre el TFG 2021 y esta memoria para tener una imagen global de todo el proceso realizado entre ambos TFG para llegar al desarrollo del plan de preparación de cargas.

Respecto al alcance del proyecto, debido a la falta de tiempo y recursos, el plan de preparación de cargas propuesto no se va a poder ejecutar presencialmente, es decir, no se va a poder reunir todo el material necesario y confeccionarlo<sup>8</sup> en plataformas para posteriormente cargarlo en una aeronave y hacer pruebas de lanzamiento. No obstante, se busca proponer un plan de carga válido a nivel teórico que respeta toda la normativa vigente acerca de lanzamientos paracaidistas de cargas. En el hipotético caso de tener los recursos necesarios, podría ejecutarse el PPC, previa aprobación de la Jefatura de Movilidad Aérea (JMOVA)<sup>9</sup>.

Ante lo cual, el alcance de este proyecto se establece en la propuesta de un plan de preparación de carga teórico válido para satisfacer las necesidades logísticas del supuesto A. Se busca emular una misión de combate tipo a la que se podría enfrentar en un futuro una unidad de caballería paracaidista.

---

<sup>8</sup> El término “confeccionar” o “confección de cargas” hace referencia al proceso de colocar una serie de elementos u objetos sobre una plataforma de lanzamiento conforme a lo estipulado en un PPC. (Brigada Paracaidista, 2014)

<sup>9</sup> La Jefatura de Movilidad Aérea (JMOVA) es el órgano, bajo la directa dependencia del general jefe del Mando Aéreo de Combate (MACOM), responsable de dirigir y coordinar el empleo operativo de los medios de transporte aéreo (Jefatura de Movilidad Aérea (JMOVA), s.f.)



Consiguiendo el alcance propuesto, se busca ampliar el marco teórico existente respecto a las unidades de caballería paracaidista y, que este TFG sirva de base para que los cuadros de mando (CUMAS) de la BRIPAC tengan una referencia de los recursos de material y suministros que serían necesarios, a nivel teórico, para reabastecer por 48 horas a un escuadrón de caballería paracaidista en un ambiente de combate.

Partiendo de la información extraída del TFG 2021, tenemos una base de información sólida: se nos ha proporcionado tanto la entidad de la unidad de caballería a la que va enfocada el plan de preparación carga así como la cantidad bruta de suministros requeridos por la unidad para 48 horas de combate (Tabla 1).

	VEC	VRCC Centauro	Total
<b>Munición</b>	2004 kg.	3592 kg.	5596 kg.
<b>Combustible</b>	3735 kg.	1870 kg.	5605 kg.
<b>Viveres</b>	244 kg.	60 kg.	304 kg.
<b>Repuestos</b>	2340 kg.	800 kg.	3140 kg.
<b>Total</b>	<b>8,32 t.</b>	<b>6,32 t.</b>	<b>14,64 t.</b>

Tabla 1. . Pesos totales de los suministros que necesita el escuadrón en el supuesto A. Fuente: (Carrasco, 2021)

También se limitó el alcance del proyecto al uso de sólo 3 tipos de aeronaves en servicio para la operación. De las cuales el C-130 Hércules (T-10) fue dado de baja del Ejército en enero de 2020 por lo que para esta memoria se desestimará su estudio (Sanz, 2020). Además, la aeronave A400M, por encontrarse actualmente en pruebas de certificación, no cuenta con un manual oficial para realizar lanzamientos de carga paracaidistas, siendo también desestimado para la memoria. Ante lo cual, todo el plan de carga está enfocado a realizar la operación empleando la aeronave T-21 (ilustración 4).



Ilustración 4. Aeronave T-21. Fuente: Web EA (Ejército del Aire, s.f.)

## 2.2 METODOLOGÍA

Con el fin de cumplir los objetivos propuestos, se va a utilizar una metodología variada. La metodología se va a dividir en métodos cualitativos, métodos cuantitativos y métodos mixtos.

A continuación se va a describir en qué consiste cada método y los resultados que se esperan obtener de cada uno. Los resultados y conclusiones obtenidos de los métodos se expondrán posteriormente, en el punto 3 de esta memoria.



## **2.2.1 Métodos cualitativos**

### **2.2.1.1 Entrevistas a expertos**

Los conocimientos necesarios para la realización de un plan de carga, tanto a nivel teórico como a nivel práctico, requieren un grado de especialización elevado. Es por ello, que existen una variedad cursos impartidos por la Brigada paracaidista para cada tipo de lanzamiento (cargas pesadas, medias o ligeras, entre otros tipos...) con el fin de formar a su personal.

Por tanto, con el objetivo de obtener más conocimiento sobre esta materia, se va a proceder a entrevistar a personal de la unidad en posesión de cursos especializados en lanzamiento de cargas.

### **2.2.1.2 Revisión documental**

Las operaciones de lanzamiento de carga paracaidistas son operaciones complejas que están sujetas a una normativa muy estricta. Es por ello, que se va a proceder a la revisión del documento oficial vigente, publicado por el Estado Mayor de la Defensa en 2018, respecto a las normas sobre lanzamientos paracaidistas desde aeronaves militares (TTPC-3.1) y del manual de uso y empleo para la preparación de cargas de la BRIPAC, con el objetivo de recopilar y dejar constancia de los datos que afectan al plan de carga que pretende crear esta memoria.

### **2.2.1.3 Estudio de casos**

Como se introdujo en el punto 1.1, la CP es un nuevo concepto que España incorporó en 2017, con la integración del Regimiento Lusitania a la BRIPAC, pasando a denominarse RCPAC-8. Sin embargo, otros países aliados cuentan ya cuentan con unidades de caballería bajo el mando orgánico de unidades paracaidistas desde hace tiempo atrás.

Se va a realizar una búsqueda de información sobre la orgánica de caballería paracaidista de otros países aliados con el objetivo de comparar materiales y medios para comparar la huella logística.

### **2.2.1.4 Diagrama de flujo**

Este método consiste en “una representación gráfica que desglosa un proceso en cualquier tipo de actividad a desarrollarse...” (Manene, 2011). Así pues, se va a representar en un diagrama de flujo todas las actividades que se deben realizar para poder llevar a cabo una operación paracaidista de lanzamiento de cargas.

De manera adicional, se va a crear un diagrama de proceso que pretende mostrar de manera gráfica, la conexión entre el TFG 2021 y el presente TFG; ambos enfocados a ampliar el marco teórico de las necesidades logísticas de la CP.

## **2.2.2 Métodos cuantitativos**

### **2.2.2.1 Medición y distribución de cargas**

Con el fin de determinar el número plataformas de carga necesarias para realizar todo la operación de abastecimiento, primeramente se va a averiguar cual es la forma de transporte física correspondiente a cada suministro para posteriormente de forma presencial, medir las dimensiones



y pesos de dichos transportes<sup>10</sup>. Las mediciones se realizarán con instrumentos de medición como la cinta métrica y la báscula.

Posteriormente, una vez hallados todos los transportes necesarios, se procederá a la confección teórica de las plataformas aerolanzables, buscando optimizar la carga de manera que se empleen el menor número de plataformas posibles.

Por último, se expondrá una tabla-propuesta de una posible confección de cada una de las plataformas empleadas.

### 2.2.2.2 Encuestas

Se va a realizar una encuesta entre los CUMAS del GCPAC I/8 enfocada a obtener información sobre el apartado táctico del supuesto planteado para este trabajo. El objetivo de esta encuesta es cuantificar el grado de importancia de cada suministro para establecer un orden de prioridad para el lanzamiento de dichos suministros.

Este método, a priori cualitativo, se ha considerado como metodología cuantitativa debido a que los datos que aporta son numéricos y su finalidad es cuantificar la necesidad real de cada suministro.

## 2.2.3 Métodos mixtos

### 2.2.3.1 Análisis cuantitativo y cualitativo de riesgos

Este método de análisis permite analizar los puntos críticos del proceso de planeamiento, la elaboración de un PPC para una operación paracaidista y el proceso de confección de las cargas. Se van a listar y analizar los riesgos más significativos de todo proceso para averiguar las posibles causas del riesgo así como los problemas que podrían llegar a ocasionar.

Por último, también se propondrá una medida correctora para cada riesgo con el objetivo de reducir tanto su alcance como su nivel de ocurrencia.

### 2.2.3.2 Análisis DAFO

Este método analiza 4 aspectos del proceso clave de la operación desde distintas perspectivas: debilidades internas, amenazas externas, fortalezas internas y oportunidades externas.

Con este análisis, se pretende averiguar los puntos débiles y fuertes de una operación aerolanzable para así poder dejar constancia de los mismos y que se tengan en cuenta a la hora de realizar operaciones similares en el futuro, haciendo especial énfasis en la etapa de planeamiento.

---

<sup>10</sup> Lo que se pretende es lo siguiente: convertir las necesidades logísticas brutas de, por ejemplo, "2500 cartuchos de 5,56x45 mm" a una forma de transporte válida para esa necesidad bruta, es decir, "para transportar 2500 cartuchos de 5,56x45 mm, necesito X cajas metálicas donde cada caja transporta Y cartuchos y sus medidas y sus pesos son Z".



## 3. DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este apartado se expondrán los resultados obtenidos de la metodología aplicada en este proyecto (apartado 2). El fin de este apartado es exponer los resultados obtenidos de cada metodología y, si procede, exponer unas breves conclusiones sobre los resultados obtenidos con vista a refundir y sintetizar toda esa información en la conclusión final de la memoria.

La exposición de los resultados sigue el mismo patrón de presentación que en el apartado de metodología, dividiendo este apartado en métodos cualitativos, cuantitativos y mixtos respectivamente y por ese orden.

### 3.1 MÉTODOS CUALITATIVOS

#### 3.1.1 Entrevistas a expertos

Durante la realización de las practicas externas (PEXT) se entrevistó al brigada Rafael Gallego Asensio, jefe de S-4 del Grupo de Caballería "Sagunto" I/8, responsable de la logística de la unidad y experto de la unidad en preparación de cargas por estar en posesión del curso de lanzamiento de cargas ligeras, medias y pesadas impartido por la Brigada Paracaidista. No se pudo entrevistar a otros CUMAS de la unidad en posesión de titulación de lanzamiento de cargas porque la unidad no disponía de más.

Primeramente, se le expuso al entrevistado la idea general del TFG y el objetivo principal de crear un PPC. En segundo lugar se le informó del supuesto A propuesto y los datos extraídos del TFG anterior para que tuviera conocimiento de primera mano que suministros se van a lanzar en la operación y el tipo de aeronave a emplear.

Posteriormente, las entrevistas tenían lugar varias veces a la semana en su despacho y duraban entre una y dos horas. Muchas entrevistas derivaron en clases teóricas sobre tecnicismos, procesos de confección de plataformas y sobretodo, como utilizar el manual de carga de la BRIPAC.

Posteriormente, gracias a los conocimientos compartidos a través de sucesivas reuniones, se obtuvieron resultados provechosos que ayudan a perfilar los detalles del plan de preparación de carga:

- El tipo de lanzamiento estandarizado para cargas es el método de extracción.
- El tipo de paracaídas más adecuado para lanzar los suministros de la operación es el G-11B.
- La plataforma válida para los lanzamientos sobre el T-21 es la plataforma modular "tipo V".
- Directrices generales para la confección de cargas tales como:
  - Las plataformas que transporten combustible solo podrán tener una altura y no pueden in junto a con otro tipo de material.
  - El empleo del honeycomb (ilustración 6) para separar materiales dentro de una plataforma.
  - Los suministros tipo munición de guerra, agua, raciones de combate y ruedas de repuesto se pueden apilar en varias alturas



- La base de cualquier plataforma estará conformada por una plancha de honeycomb superpuesta por otra plancha de honeycomb a la cual se le han recortado huecos en su superficie para “insertar” el suministro en cuestión en esa segunda plancha de honeycomb.
- Clases teóricas sobre cómo utilizar el manual de cargas de la BRIPAC y el TTPC-3.1



*Ilustración 5. Lanzamiento de plataformas. Carga confeccionada sobre planchas de honeycomb siendo lanzada por extracción. Fuente: (Wikiwand, s.f.)*

También, a través del brigada, se consiguió entrevistar telefónicamente a personal del JMOVA para recibir información acerca de la confección de cargas sobre las plataforma tipo V, medidas y forma de manipulación del honeycomb e información sobre el proceso de aprobación de un plan de preparación de carga por parte del mando de JMOVA.

De manera adicional, a través del DIRMIL, se pudo realizar una entrevista telefónica con un oficial del 1º Regimiento de Húsares paracaidistas de Francia (1º RHP). El entrevistado fue el capitán Wagner.

El citado regimiento es también una unidad de CP perteneciente al ejército de tierra de Francia (Armeé de Terre). Más adelante, en el método “estudio de casos” se hablará del mismo.

En un primer lugar se le solicitó información sobre su proceso para crear un PPC o algún manual similar al manual de preparación de cargas de la BRIPAC. Sin embargo, toda la información respectiva a procedimientos y documentación escrita nos remitió que era información clasificada.

En segundo y último lugar, se le expuso la situación táctica en que se ambienta esta memoria. El objetivo era interrogar que prioridad de lanzamiento de suministros utilizan ellos para situaciones de combate. La información facilitada por el capitán fue la siguiente:

- Como normal general se lanza primero entre 30-50% del combustible total y seguidamente la munición, entre el 50-75% del total.
- La mentalidad es garantizar la capacidad de movimiento aunque se haya agotado el 100% de la munición para evitar que la unidad se quede bloqueada sobre el terreno.
- El resto de suministros se lanzan después de garantizar esa capacidad de movimiento y de un mínimo de munición para garantizar la autoprotección de la unidad.



### 3.1.2 Revisión documental

Tras la revisión de la documentación más relevante que rige la normativa de lanzamientos paracaidistas de cargas, a saber, los manuales oficiales del EME y de la BRIPAC mencionados previamente en el subapartado 2.2.1.2 del apartado Metodología, se exponen los resultados.

Estos resultados que a continuación se exponen secuencialmente, son una serie de limitaciones y normativas que afectan directamente al tipo de PPC que se va a generar en esta memoria y que por tanto se deberán cumplir.

- No se puede transportar en la misma aeronave munición de guerra y combustible de manera simultánea.
- Dado que para lanzamiento de cargas por extracción está generalizado el uso del paracaídas G-11B, la altura mínima y máxima de lanzamiento debe estar comprendida entre 700 y 1100 pies (213,36 – 335,28 metros).
- Como norma general, no realizará el lanzamiento a menos que la velocidad del viento sea inferior a 55,56 km/h.
- Dimensiones requeridas de la D/Z para lanzamientos por extracción a 1100 pies (335,28 metros) o menos:

ANCHURA (m)	LONGITUD (m)
600	1000

Tabla 2. Dimensiones de una DZ para lanzamiento de 1100 pies o menos. Fuente: elaboración propia

- En la carga confeccionada, se ha de prevenir el contacto de metal con metal, especialmente entre petacas de combustible.
- Identificaciones necesarias para las cargas que se van a utilizar en esta memoria:

COLOR	TIPO DE MATERIAL
ROJO	Municiones y armamento
AZUL	Carburantes y lubricantes
VERDE	Viveres y agua
NEGRO	Repuestos

Tabla 3. Identificación por colores de cargas para operaciones paracaidistas. Fuente: elaboración propia

- La identificación de la carga deber realizarse a ambos lados de la carga, con rectángulos de cartulina, tela, etc... de 30 cm de longitud y 10 cm de anchura. En ambiente nocturno deberán ser de material reflectante.
- La aeronave T-21 tiene dos modalidades (únicas, establecidas por el EME 2018) para su bodega:
  - Tres plataformas tipo V de 8 pies
  - Dos plataformas tipo V de 12 pies



- Plataforma tipo V (ilustración 6): es una plataforma universal con capacidad de carga entre 2500 y 42000 libras que se puede ensamblar de forma modular en longitudes desde 8 pies hasta 32, en incrementos de 4 pies. Sirve como base para que los suministros o equipos que vayan a ser lanzados puedan ser amarrados.



*Ilustración 6. Plataforma tipo V. Fuente: [11]*

- Características y limitaciones de la plataforma tipo V:

TIPO	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	PESO PLATAFORMA (Kg)	PESO MÍNIMO LANZAMIENTO (Kg)	PESO MÁXIMO LANZAMIENTO (Kg)
<b>8 pies</b>	2.4383	2.7432	371,95	1143,053	6803,8855
<b>12 pies</b>	3.6576	2,7432	553,38	1714.579	9525,4398

*Tabla 4. Características de la plataforma tipo V. Fuente: elaboración propia*

- Todo lanzamiento paracaidista deberá contar, como mínimo, con esta organización:
  - Director de lanzamiento.
  - Servicio de recepción y Estacionamiento.
  - Servicio de Inspección de Carga.
  - Servicio de Movimiento y Entrega.
  - Servicio de Zona de Lanzamiento.
  - Servicio de Recuperación.
  - Servicio de Transmisiones.
- Todo lanzamiento paracaidista de carga deberá contar con la documentación específica de cada ejército además de la siguiente:
  - Hoja de Inspección Conjunta.
  - Manifiesto de Carga (si fuera de aplicación).
  - Tarjeta de Carga.
  - Hoja Informe de Incidente en Lanzamiento de Carga.
  - Notificación de Accidente de Lanzamiento de Carga.



- Avance de Información de Accidente de Lanzamiento de Carga, según normativa específica de cada ejército.
- Estudio Final de Accidente de Lanzamiento de Carga, según normativa específica de cada ejército.
- Es necesario destacar, sobre los dos últimos apartados, que reunir toda esa documentación y organización es necesario para realizar ejercicios de instrucción. Cuando se trata de una operación real o situación de guerra, se contemplan el uso de organizaciones que no cuenten de los servicios o documentación prescindibles para su ejecución.

### 3.1.3 Estudio de casos

Tal y como se ha introducido en el apartado 1, tener una unidad de caballería paracaidista no es exclusivo del ET, quien sigue la estela de otros países aliados de la OTAN.

En este apartado vamos a estudiar la orgánica, materiales y capacidades de las principales unidades de caballería paracaidista de los ejércitos de Francia e Italia. Primeramente, se expondrán los medios y la orgánica del ET y seguidamente se realizará la misma actividad para los otros ejércitos.

Se ha desestimado del estudio a Alemania, dado que posee dos escuadrones de reconocimiento en su brigada paracaidista pero no existe distinción entre Caballería e Infantería. También se ha desestimado a Gran Bretaña por carecer de unidades de caballería en su brigada de intervención inmediata (Simal, 2021).

Estados Unidos también se desestima de este estudio. Sus fuerzas ligero-protegidas paracaidistas son en base a unidades, tácticas y procedimientos de infantería (IV & Gereben Schaefer, 2014) y, si bien se contempló el rol de caballería paracaidista (Airborne Cavalry) a raíz de un estudio realizado por RAND Corporation en 2014<sup>11</sup> sobre las fuerzas paracaidistas estadounidenses y como mejorarlas, la actual división de caballería del ejército de EEUU no contempla orgánicamente unidades con capacidad paracaidista.

Por último, se realizará una comparativa de los datos obtenidos para verificar que tendencia está siguiendo el ET y si, efectivamente, el grado de desarrollo de esta capacidad está alineada en el empleo de unidades de caballería paracaidistas que adoptan el resto de ejércitos aliados.

- ESPAÑA – EJÉRCITO DE TIERRA – RCPAC-8 “LUSITANIA”

El ET tiene actualmente una unidad de caballería paracaidista, el RCPAC-8 “Lusitania”, que cuenta en su orgánica con un único grupo de caballería paracaidista: GCPAC I/8. Actualmente, el grupo está compuesto por cuatro escuadrones de combate y un escuadrón de servicios. Tres escuadrones están formados en base al vehículo VEC y un escuadrón, denominado “el acorazado” está formado en base al VRCC Centauro.

Sin embargo, esto es solo una orgánica de transición ya que, la idea futura para esta unidad, englobado en el plan Fuerza 2035, es cambiar todos los VEC por vehículos VAMTAC ST-5. Esta transición se estima que este finalizada a día 1 de enero de 2024 (Garcés, 2022), quedando la orgánica de la siguiente disposición (ilustración 7):

---

<sup>11</sup> RAND Corporation es una organización sin ánimo de lucro que ayuda a mejorar el proceso de toma de decisiones y formulación de políticas a través de la investigación y el análisis (RAND Corporation, s.f.).



Además, de los vehículos mencionados, se pretende modernizar la unidad con un sección de exploración y vigilancia en base a vehículo VERT y el apoyo de RPAS.

Por último, recalcar que todos los vehículos son en base a ruedas y ninguno cuenta con la capacidad de ser aerolanzable pero sí aerotransportados.

Ilustración 7. Orgánica prevista para el GCPAC I/8 en la Fuerza 2035. Fuente: (Simal, 2021)

- FRANCIA – ARMEE DE TERRE – RÉGIMENT HUSSARD PARACHUTISTE N°1

El ejército de tierra francés también cuenta con un único regimiento de caballería paracaidista denominado, Regimiento de Húsares Paracaidistas n°1 francés (*Régiment Hussard Parachutiste n°1*), que a su vez, de igual manera, depende de una brigada paracaidista: la 11ª Brigada de Paracaidistas de Balma.

En contraposición con el ET, en el ejército de tierra francés, el citado regimiento pertenece a unidades paracaidistas desde el año 1943 (Simal, 2021). Tiene una composición versátil al tener la capacidad de articularse en base vehículos acorazados (AMX-10) o vehículos ligero-acorazados (ERC-90). Al igual que los medios españoles, todos los vehículos de esta unidad son en base a ruedas. Su orgánica es la siguiente:

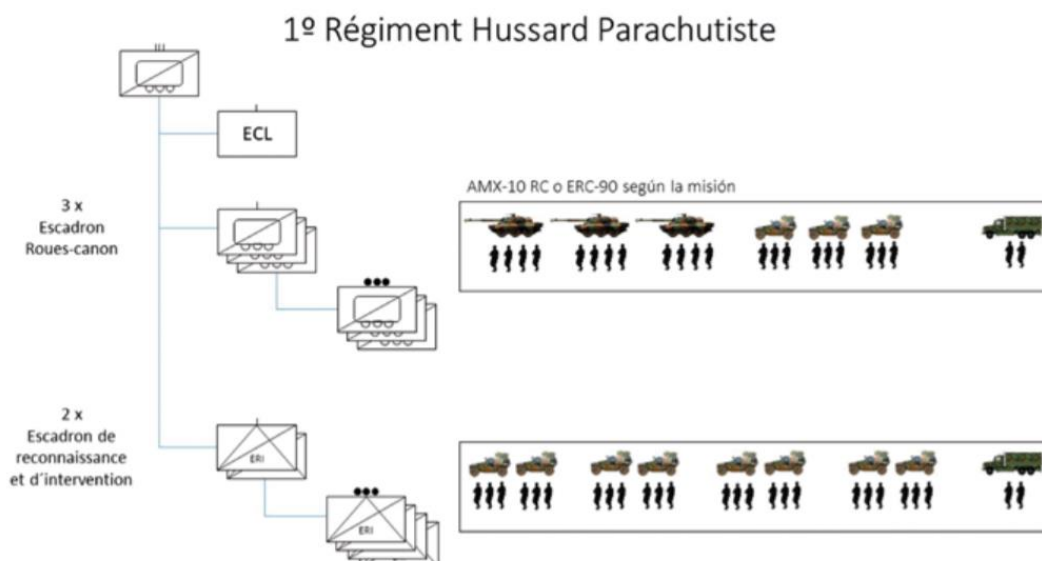


Ilustración 8. Orgánica del Regimiento Húsares paracaidistas n°1 del ejército de tierra Francés. Fuente: (Simal, 2021)



- ITALIA – ESERCITO ITALIANO - REGGIMENTO "SAVOIA CAVALLERIA" (3º)

Al igual que España y Francia, la brigada paracaidista italiana (Brigada Paracaidista “Folgore”) cuenta con una unidad de caballería paracaidista tipo regimiento. Su orgánica cuenta con un escalón acorazado en base al vehículo Centauro 2 y un escalón ligero en base a LMV Lince 2. En su orgánica (ilustración 9) aparece un escuadrón en base a vehículo aerolanzable de exploración (VAEC), que todavía se encuentra en proceso de adquisición. Su orgánica es la siguiente:

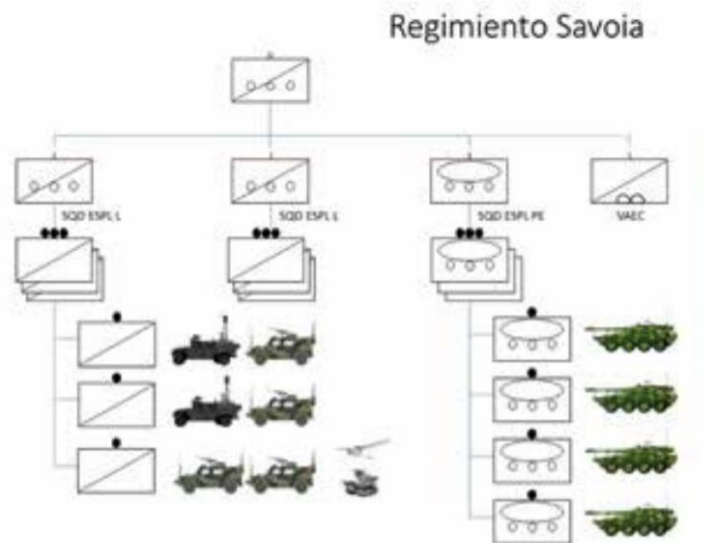


Ilustración 9. Orgánica planeada para el Regimiento "Savoia" (3º) del ejército de tierra italiano. Fuente: (Simal, 2021)

- COMPARATIVA ENTRE LA UNIDADES DE CABALLERÍA PARACAIDISTA DE ESPAÑA, FRANCIA E ITALIA

A continuación se van a exponer las conclusiones extraídas de la tabla resumen (La tabla se puede consultar en el [ANEXO B](#)) que tiene por objetivo comparar las unidades analizadas previamente en lo que a medios, material y orgánica respecta. Se va a tener en cuenta las plantillas orgánicas planeadas, es decir, con los medios con los que espera contar la unidad en un futuro próximo.

- La caballería paracaidista española, la unidad más reciente de las tres, todavía no cuenta con vehículos en servicio con capacidad aerolanzable, al contrario que Francia e Italia (en proceso de adquisición).
- Las tres unidades tienen entidad grupo en base a 4/5 escuadrones de combate
- Las tres unidades pertenecen a brigadas de respuesta inmediata ante una crisis/conflicto, por lo que sus cometidos y condiciones de empleo son similares.
- La potencia de fuego de los vehículos es similar tanto para acorazados como ligeros.
- Todos los vehículos, tanto acorazados como ligeros, tienen tracción sobre ruedas, que facilita su transporte en una aeronave.
- El RCPAC-8 es la única unidad que tiene una sección exclusiva para misiones de reconocimiento y vigilancia. Francia e Italia no hacen esta distinción en su orgánica.
- El RHP nº1 es el único con más escuadrones acorazados (3) que ligeros (2) sin embargo, sus escuadrones acorazados son heterogéneos al contar también con vehículos ligeros. Los escuadrones españoles e italianos son todos homogéneos.



- El número de vehículos de combate totales asignados a la unidad de caballería paracaidista es parejo en todo los casos (mínimo 42 en caso de España, máximo 50, el caso de Francia)

Como se puede deducir de la comparativa, el RCPAC-8, a pesar su reciente reconversión en unidad de caballería paracaidista, pretende tener una entidad de combate similar a otras unidades más experimentadas.

Se puede afirmar, en base a esta comparativa de medios, que España sigue una tendencia de desarrollo alineada con países pioneros en la materia: una unidad en base a una caballería paracaidista que cuenta en su mayoría con vehículos ligeros, pero que lo combina con medios acorazados para mantener una potencia de fuego considerable y versatilidad de movimiento, lo que se ha estimado que son características óptimas para situaciones de crisis inicial.

De esta manera, con tantas similitudes en tipo de tracción de vehículo, munición, números total de vehículos, etc... se puede estimar que todas las unidades poseen una huella logística similar.

Por último, teniendo en cuenta todas estas similitudes y la pertenencia de todos los ejércitos a la OTAN, se podría implementar una línea de estudio futura que investigue sobre la posibilidad de interoperabilidad entre este tipo de unidades especiales y la creación de una base doctrinal común para el empleo de estos medios.

### **3.1.4 Diagrama de flujo**

Primeramente se presenta el diagrama de flujo que corresponde a las actividades que se han de realizar dentro del proceso de una operación paracaidista de lanzamiento de cargas. El diagrama comienza con la petición de suministros de una unidad desplegada en ZO y termina en el momento que las cargas son lanzadas sobre la D/Z planeada en la orden de operaciones.

Para la realización del mismo se ha contado con el asesoramiento directo del DIRMIL, jefe del EPLMS del GCPAC "Sagunto" y personal perteneciente a S-3 del GCPAC "Sagunto", quienes son los encargados de planear las operaciones.

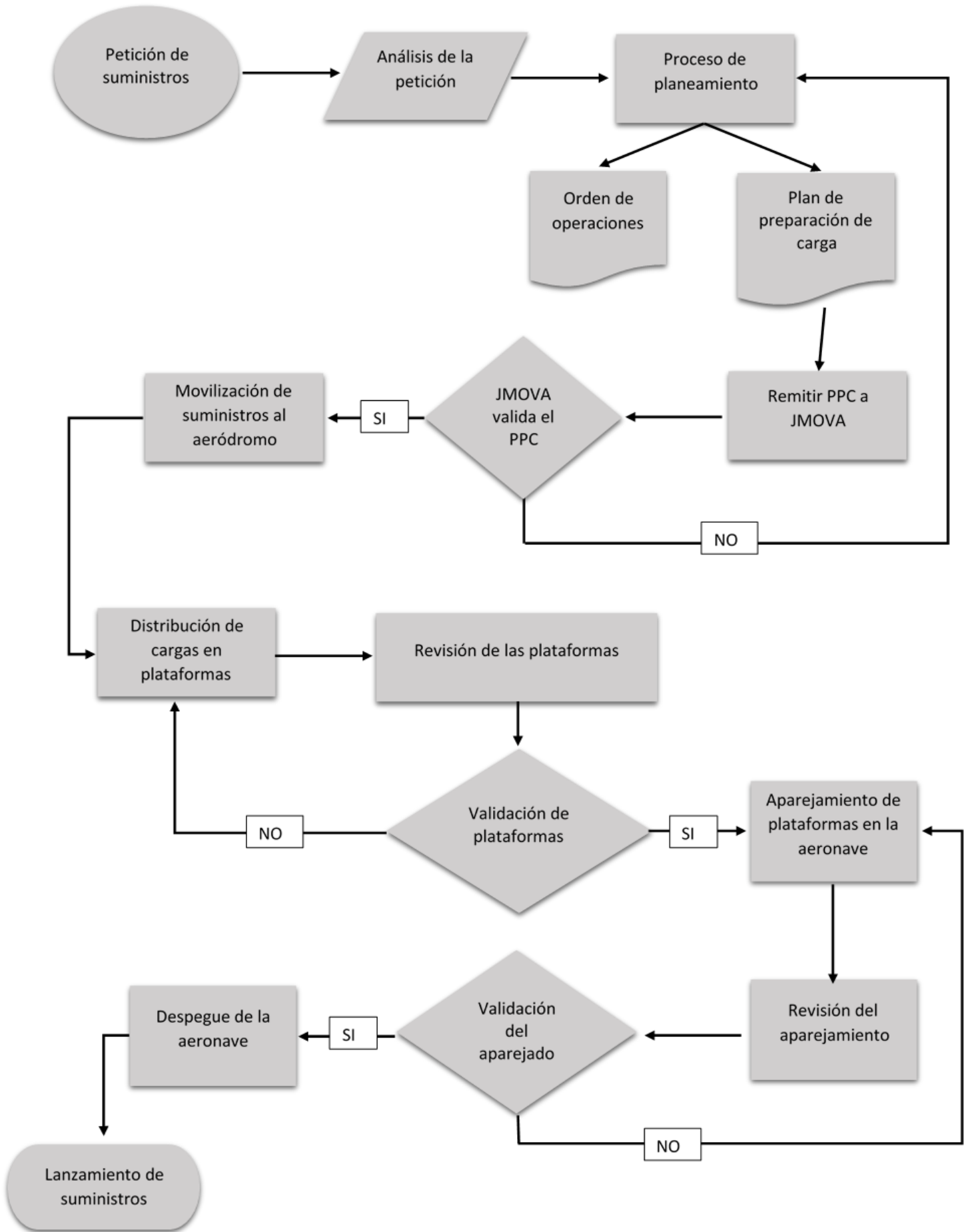


Ilustración 10. Diagrama de flujo de una operación paracaidista de lanzamiento de cargas. Fuente: elaboración propia.



En segundo lugar, se va a presentar el diagrama del proceso que muestra la unión de este TFG con el TFG 2021, que funciona como base de partida.

Se ha recopilado, a través de la revisión documental de ambas, las principales actividades realizadas y metodología aplicada en cada memoria para el desarrollo de las mismas. Se ha ordenado de manera cronológica para mejorar la comprensión sobre como conectan ambos trabajos.

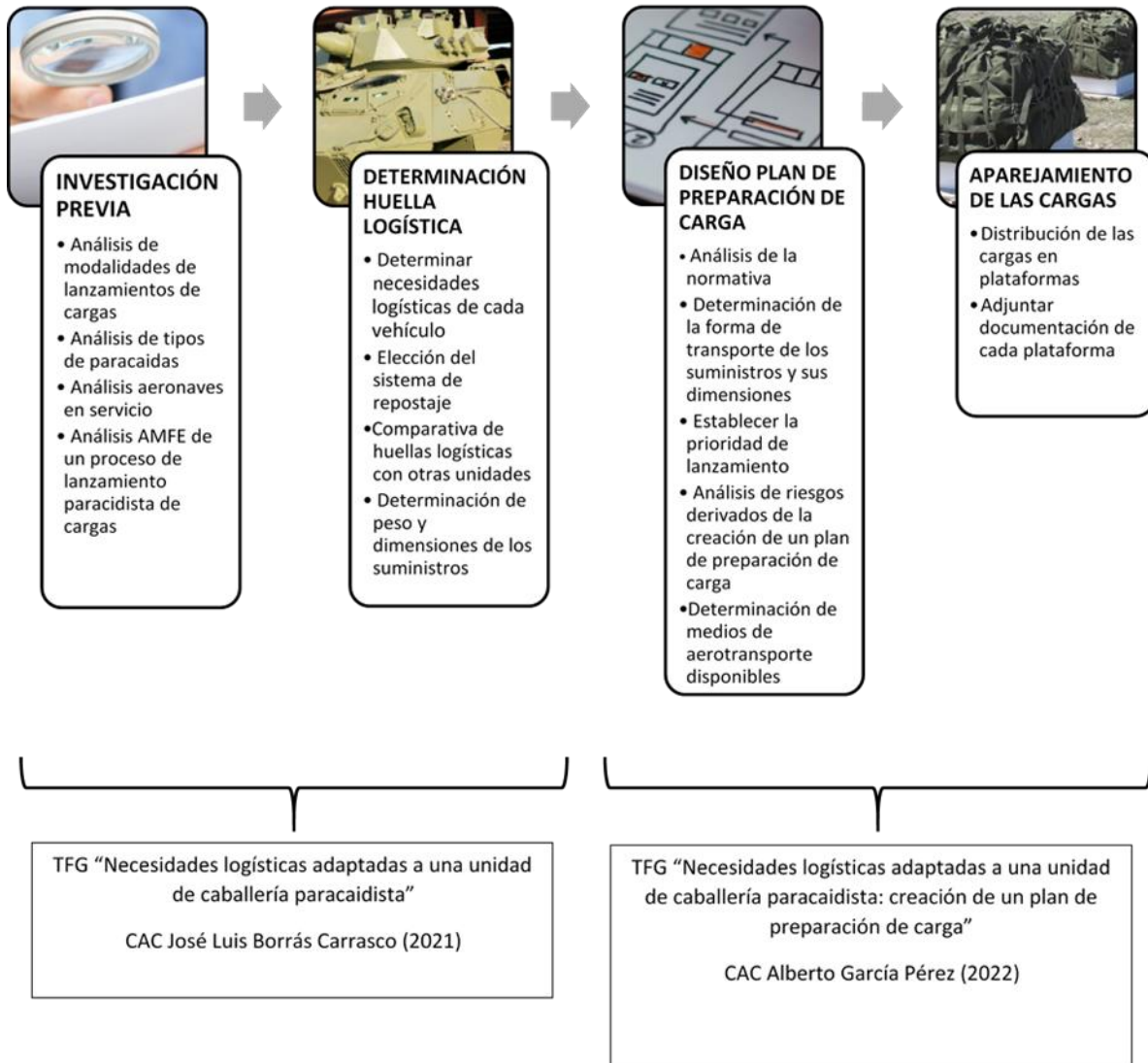


Ilustración 11. Diagrama del proceso realizado entre los TFG indicados. Fuente: elaboración propia.

Como se comentó en el segundo apartado de esta memoria, el alcance de este trabajo pretende expandir el marco teórico de la logística en unidades de CP. Es por ello, que la conclusión hallada tras la realización de este diagrama es que las dos primeras actividades de este diagrama deberían realizarse para diseñar una “plantilla de necesidades logística”.

Es decir, se debería realizar “la investigación previa” y la determinación de la huella logística de cada tipo de organización operativa (OO) en la que el RCPAC-8 pueda articularse, para crear una plantilla doctrinal de necesidades ajustadas a cada OO. Para posteriormente, cuando al Regimiento se le asigne una misión y se decida la OO a emplear para la misma, ya exista un documento que estipule las necesidades logísticas requeridas.

De esta manera, se acorta el tiempo de planeamiento correspondiente a la determinación de suministros necesarios y se puede pasar directamente al diseño de un PPC en base a los datos de la plantilla.



## 3.2 MÉTODOS CUANTITATIVOS

### 3.2.1 Medición y distribución de cargas

A continuación, se expondrán las medidas, pesos, cantidades y formas de transporte obtenidas de la medición manual de todos los suministros que la memoria anterior estimó que eran necesarios para realizar el abastecimiento de suministros para que un escuadrón de caballería paracaidista pueda combatir durante 48 horas.

Todas las tablas son de elaboración propia y la información respecto a la forma de transporte de cada suministro ha sido medida y pesada personalmente, y contrastada con el sistema SIGLE, excepto la cajas de transporte de la munición de 120mm, que por normativa de seguridad interna no puede extraerse de la unidad CENAD-1 "San Gregorio"<sup>12</sup>. La información de partida, que corresponde a la columna "CANTIDAD" es la estimación en bruto que se obtuvo en TFG 2021.

Esta tarea es de vital importancia para el desarrollo de la memoria dado que es necesario transformar las necesidades brutas estimadas previamente (por ejemplo, 4394 L de combustible para los VEC) en una forma de transporte definida que pueda almacenar dicho suministro y colocarse encima de una plataforma (Una petaca de combustible). De esta forma, se estiman cuantos recursos hacen falta para transportar esas necesidades (Número de petacas de combustible).

A continuación, con todos los recursos necesarios calculados, se puede trabajar en la distribución de los mismos sobre plataformas para confeccionar las cargas y determinar cuántas plataformas son necesarias (Como distribuir la compra del supermercado en bolsas de transporte), teniendo en cuenta las restricciones y la normativa vigente.

Por último, conociendo el número de plataformas que son necesarias (bolsas de transporte), se podría calcular cuantas aeronaves son necesarias para transportar dichos suministros, obteniendo así gran parte del plan de preparación de carga.

Los suministros a medir y distribuir son los siguientes: combustible (gasoil), munición, víveres y repuestos.

- COMBUSTIBLE (GASOIL)

VEHÍCULO	CANTIDAD (L)	FORMA DE TRANSPORTE	CAPACIDAD DEL TRANSPORTE (L)	REQUERIMIENTOS
VEC	4394	Petacas de combustible	20	220 (219,7) petacas de combustible
VRC CENTAURO	2200	Petacas de combustible	20	110 petacas de combustible
<b>TOTAL</b>	6600 (6594)*			330 (329,7)* petacas de combustible

Tabla 5. Necesidades logísticas para transportar el suministro combustible. Fuente: elaboración propia.

\*El número real de petacas necesarias serían 329,7 petacas, pero como es imposible dividir una petaca, se ha decidido redondear al alza.

<sup>12</sup> Centro Nacional de Adiestramiento (CENAD) es la unidad responsable gestionar el campo de maniobras "San Gregorio" (Zaragoza). Actualmente es el único campo de maniobras nacional que permite realizar disparos con munición de 120mm. Todo el material relacionado con esta munición lo gestiona el propio CENAD.



Debido a la composición química del gasoil, que es menos denso que el agua, cada litro de gasoil corresponde a 0,85 kg, por lo que cada petaca tendrá un peso individual de:

$$20 \text{ L} * 0,85 = 17 \text{ Kg}$$

	<b>PESO (Kg)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>ANCHURA (m)</b>	<b>ALTURA (m)</b>
<b>1 PETACA DE COMBUSTIBLE</b>	17 + 0.5 (peso de la propia petaca)	0.345	0.165	0.47

Tabla 6. Características petacas de combustible. Fuente: elaboración propia.

- MUNICIÓN

<b>TIPO DE MUNICIÓN</b>	<b>CANTIDAD (Nº DE CARTUCHOS)</b>	<b>FORMA DE TRANSPORTE</b>	<b>CAPACIDAD DEL TRANSPORTE (Nº DE CARTUCHOS POR CAJA)</b>	<b>REQUERIMIENTOS (EN Nº DE CAJAS)</b>
<b>25 mm HE</b>	1760* (1755)	Cajas 25 mm	55	32* (31.90)
<b>25 mm AP</b>	495* (455)	Cajas 25 mm	55	9* (8.27)
<b>7,62x57 mm</b>	13000* (12810)	Cajas 7,62 mm	200	65* (64,05)
<b>5,56x45 mm OTAN</b>	13000* (12150)	Cajas 5,56 mm	1000	13*(12,15)
<b>105 mm HE</b>	160	Cajas 105 mm	2	80

Tabla 7. Necesidades logísticas para transportar el suministro munición. Fuente: elaboración propia.

\*El número real de requerimientos se ha redondeado al alza una unidad por la imposibilidad de dividir una caja de transporte de munición. La cantidad de cartuchos reales que se va a transportar aparece con un asterisco, mientras que la cantidad entre paréntesis es el requerimiento mínimo.

<b>TIPO DE CAJA</b>	<b>PESO (Kg)</b>	<b>LONGITUD (m)</b>	<b>ANCHURA (m)</b>	<b>ALTURA (m)</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>CAJA 25 mm</b>	45	0.48	0.275	0.370	41
<b>CAJA 7,62 mm</b>	8	0.3	0.155	0.185	65
<b>CAJA 5,56 mm</b>	15	0.3	0.155	0.185	13
<b>CAJA 105 mm</b>	57	0.970	0.310	0.270	80

Tabla 8. Características de las cajas de munición. Fuente: elaboración propia.



- VÍVERES

TIPO	CANTIDAD	FORMA DE TRANSPORTE	CAPACIDAD TRANSPORTE	REQUERIMIENTOS
AGUA	340* (324 l)	Petaca de agua	20 l	17* (16.2)
RIC <sup>13</sup>	494* (486 unidades)	Caja de RIC	26 unidades	19* (18.69)

Tabla 9. Necesidades logísticas para transportar el suministro víveres. Fuente: elaboración propia.

\*Por la misma razón que el combustible y la munición, se ha redondeado la cantidad de requerimientos al alza.

	PESO (Kg)	LONGITUD (m)	ANCHURA (m)	ALTURA (m)	CANTIDAD
1 PETACA DE AGUA	20 + 0,340 (peso de la petaca)	0.31	0.18	0.52	17
1 CAJA RIC	22.88 + 0,21 (peso de la caja)	1,015	0.26	0.215	19

Tabla 10. Características de una petaca de agua y una caja de RIC. Fuente: elaboración propia

- REPUESTOS

Las ruedas de repuesto no van empacadas, ni en el interior de ningún método de transporte. Se transportan directamente sobre las plataformas.

TIPO	CANTIDAD	DIÁMETRO (m)	ANCHURA (m)	PESO POR UNIDAD (Kg)
RUEDA VEC	13	1,144	0.365	180
RUEDA VRCC	4	1,221	0.365	200

Tabla 11. Características de las ruedas de repuesto. Fuente: elaboración propia.

Una vez, halladas todas las medidas y pesos de los elementos, se procede a realizar la confección y distribución de las cargas utilizando el manual de preparación de cargas de la Brigada Paracaidista sobre las plataformas tipo V. Como ya se ha visto en la revisión documental, el T-21 está limitado a los siguientes datos por viaje<sup>14</sup>:

- 3 plataformas tipo V de 8 pies o
- 2 plataformas tipo V de 12 pies
- Máxima capacidad de carga: 9250 kg
- Altura máxima: 1,52 metros (12 pies) y 1,54 metros (8 pies)

<sup>13</sup> Ración individual del combatiente. Una unidad equivale a una comida/cena.

<sup>14</sup> El término "viaje" hace referencia a una aeronave que realiza un único trayecto de ida y vuelta. El punto inicial y final no es imperativo que sea el mismo.



- Datos de cada plataforma: (ver tabla 3)

A continuación, se muestra el cuadro-propuesta (tabla 11) de una posible confección de todas las cargas sobre plataformas tipo V, que posteriormente se cargarán en las aeronaves T-21. Se especifica como “posible confección” debido a que no existe una única manera de confeccionar las cargas. Para poder comprobar cómo se ha realizado la distribución de cada plataforma, se adjuntará un anexo (ver [ANEXO A](#)) donde se detalla todo el proceso de confección. Para una verdadera comprensión de la tabla se recomienda leer el Anexo A.

Este cuadro-propuesta es el resultado del estudio derivado de la medición y distribución de todos los suministros involucrados en la operación. Se incluye en el cuerpo del trabajo debido a su importancia. Para la realización de este cuadro se ha utilizado información de casi toda la metodología aplicada en esta memoria.



Plataforma Tipo V	Modalidad plataforma	Suministros a transportar	Peso plataforma (Kg)	Identificación	Altura (m)	Alturas
<b>Nº 001</b>	8 pies	Petacas de combustible: 55 Total: 55 de 330	1334,45	AZUL	0,71	1
<b>Nº 002</b>	8 pies	Petacas de combustible: 55 Total: 110 de 330	1334,45	AZUL	0,71	1
<b>Nº 003</b>	8 pies	Petacas de combustible: 55 Total: 165 de 330	1334,45	AZUL	0,71	1
<b>Nº 004</b>	8 pies	Petacas de combustible: 55 Total: 220 de 330	1334,45	AZUL	0,71	1
<b>Nº 005</b>	8 pies	Petacas de combustible: 55 Total: 275 de 330	1334,45	AZUL	0,71	1
<b>Nº 006</b>	8 pies	Petacas de combustible: 55 Total: 330 de 330	1334,45	AZUL	0,71	1
<b>Nº 007</b>	8 pies	Cajas de 5,56 mm: 13 Total: 13 de 13 Cajas de 7.62 mm: 42 Total: 42 de 65 Cajas de 105 mm: 10 Total: 10 de 80 Cajas de 7,62 mm: 23 Total: 65 de 65	1472,95	ROJO	1,015	2
<b>Nº 008</b>	8 pies	Cajas de 25 mm: 18 (4 AP, 14 HE) Total: 18 de 41 Cajas de 105 mm: 10 Total: 20 de 80	1935,95	ROJO	1.465	3



Cajas de 25 mm: 23 (5 AP, 18 HE)						
<b>Nº 009</b>	8 pies	Total: 41 de 41	1976.95	ROJO	1.2	2
		Cajas de 105 mm: 10				
		Total: 30 de 80				
		Cajas de 105 mm: 30				
<b>Nº 010</b>	12 pies	Total: 60 de 80	2700,19	ROJO Y VERDE	1.515	3
		Cajas de RIC: 19				
		Total: 19 de 19				
		Cajas de 105 mm: 20				
<b>Nº 011</b>	12 Pies	Total: 80 de 80	2039.16	ROJO Y VERDE	1.1	2
		Petacas de agua: 17				
		Total: 17 de 17				
		Ruedas de VRCC: 4				
<b>Nº 012</b>	12 Pies	Total: 4 de 4	2433,38	NEGRO	1.461	1
		Ruedas de VEC: 6				
		Total: 6 de 13				
<b>Nº 013</b>	12 Pies	Ruedas de VEC: 7	1631,95	NEGRO	1.384	1
		Total: 13 de 13				

Tabla 12. Distribución en plataformas tipo V de todos suministros del supuesto A. Fuente: Elaboración propia



Como se puede observar en los resultados, el 100% del abastecimiento de suministros para esta operación podría completarse con el uso de 13 plataformas tipo V.

Las conclusiones extraídas son las siguientes:

- El PPC emplearía un 40% de las plataformas únicamente en reabastecer todo el combustible. Esto que refleja que el método de repostaje mediante petacas conlleva una elevada servidumbre en lo que respecta al abastecimiento, no obstante, debido al tipo de operación planteada para el estudio, se trata de la opción más viable desde el punto de vista de seguridad/ efectividad.
- De igual manera, son necesarias un 40% de las plataformas para reabastecer toda la munición, sin embargo, estas plataformas son heterogéneas al poder compaginarse con el abastecimiento de agua y comida son más eficientes.
- El transporte de la munición de 105 mm, en cajas de 2 proyectiles, ocupa hasta cuatro plataformas distintas para su abastecimiento. Al ser munición de alto calibre debe seguir una normativa de seguridad estricta que no permite su transporte de otra manera. Este método de transporte es ineficiente en términos de espacio-peso requerido en relación a la cantidad de material transportado
- El suministro de ruedas es crítico. Resultaría ineficiente tener que reponer un número bajo de este suministro por lo inherente de su forma geométrica, dada la dificultad de transportarlas juntas con otros suministros en la misma plataforma. Si se suministran pocas ruedas se malgastaría gran parte del espacio disponible de una plataforma, pero tampoco se podrían lanzar más de las necesarias dada la imposibilidad de las unidades de combate para transportar este suministro.
- El transporte de agua y comida es el más eficiente y versátil. Ocupan poco espacio y no tienen restricciones de compatibilidad salvo con el combustible. Además, por su bajo peso pueden colocarse en las alturas superiores de las plataformas sin riesgo de que aplasten las cargas inferiores en la toma de tierra.

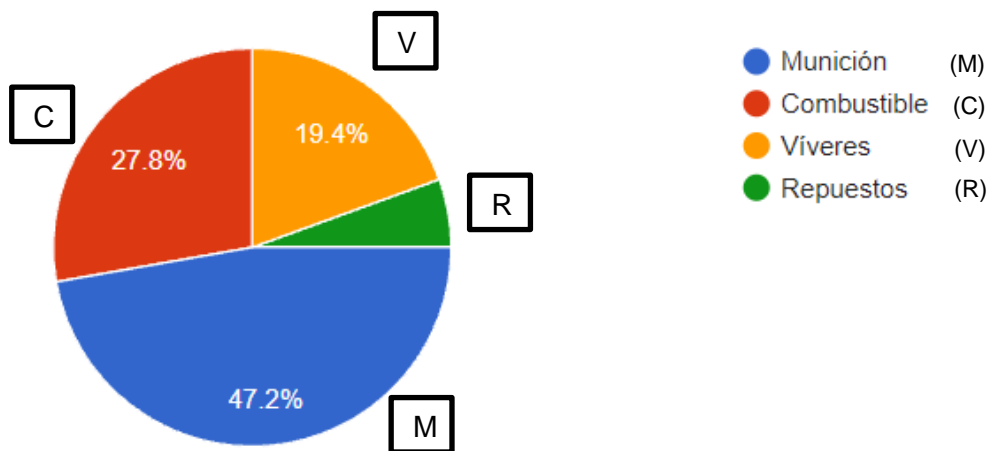


### 3.2.2 Encuestas

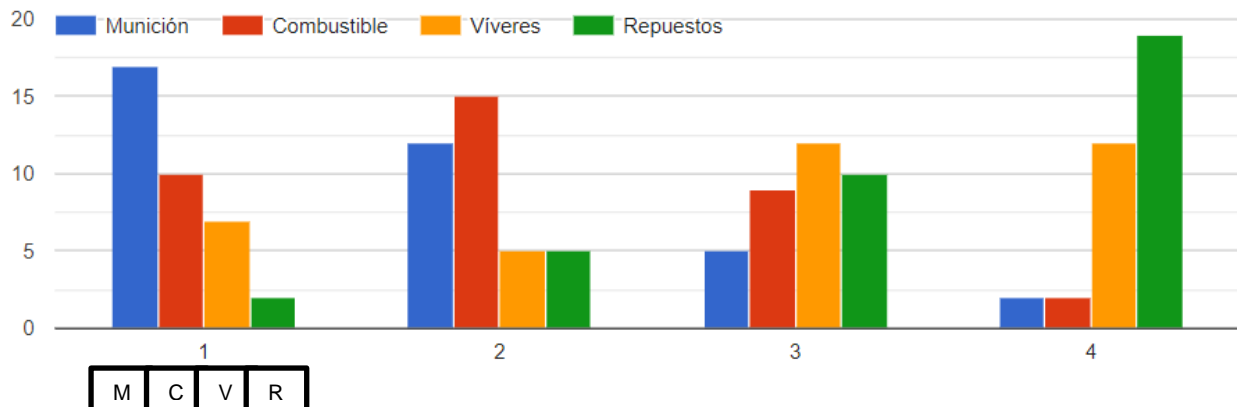
Se ha realizado una encuesta, con un total de 5 preguntas entre los CUMAS de la unidad, ambientada en un supuesto táctico (similar al supuesto A) en el que deben priorizar los suministros en función de su importancia para cumplir una misión de combate, enmarcada en una operación de entrada inicial. También se les pone en la tesitura de que son ellos mismos los jefes de la unidad desplegada en ZO. La encuesta se puede revisar en el ANEXO C.

La encuesta ha sido realizada por 36 CUMAS, de los cuales, 12 eran oficiales y 24 suboficiales, con el objetivo de averiguar cuál es el suministro de mayor importancia y el orden de prioridad en el que solicitarían los suministros.

El siguiente gráfico muestra las respuestas de los CUMAS sobre que suministro creen más importante para un supuesto táctico similar al planteado por esta memoria:



El próximo gráfico nos muestra el orden de prioridad (siendo 1 la máxima prioridad y 4 la menor) en el que los encuestados solicitarían dichos suministros. La encuesta plantea que, al encontrarse enmarcados en una operación de combate y sin superioridad aérea, puede que sus prioridades más bajas no lleguen a suministrarse, forzando al encuestado a decidir con cautela.





Una vez cuantificada la prioridad de los CUMAS de la unidad se extraen las siguientes conclusiones:

- La munición es el suministro más importante.
- Existe una clara tendencia a solicitar en primer lugar combustible y munición.
- Víveres y repuestos no han sido percibidos como un suministros prioritarios para una operación de combate.
- El orden de prioridad de los suministros en un reabastecimiento sería: Munición, combustible, víveres y repuestos, en ese orden.

### 3.3 MÉTODOS MIXTOS

#### **3.3.1 Análisis cuantitativo y cualitativo de riesgos**

Debido a la complejidad de una operación paracaidista, éstas necesitan un proceso de planeamiento exhaustivo y una posterior ejecución igualmente minuciosa. Lanzar cargas de un avión en movimiento ya es en sí una tarea compleja y, a pesar de un planeamiento exhaustivo, pueden suceder errores tanto en el planeamiento como en la ejecución. El hándicap añadido a este tipo de operaciones es que, un pequeño fallo puede ocasionar un accidente grave.

Es por ello, que se ha analizado todo el proceso de planeamiento y confección de cargas, para encontrar 10 riesgos inherentes a este proceso. Con esto, se pretende dejar constancia de posibles puntos críticos del proceso así como introducir medidas para paliar dichos riesgos. Se han excluidos riesgos derivados de la ejecución del plan, dado que no se va a realizar un ensayo real del plan de carga propuesto.

El alcance del análisis abarca desde el planeamiento hasta que las cargas quedan confeccionadas en sus plataformas, lista para ser introducidas en la bodega de las respectivas aeronaves. No se incluyen procesos posteriores como la introducción de la carga en la aeronave, su anclaje a la misma ni el proceso de lanzamiento dado que su estudio está fuera del alcance de esta memoria.

Los riesgos escogidos son los siguientes, y posteriormente, se adjuntara la tabla de análisis y la matriz de riesgos:

1. Fallo al planear los suministros necesarios
2. Centro de gravedad de la plataforma mal situado
3. La carga no cumple las normas de seguridad (poner munición y combustible)
4. La carga no se encuentra dentro de los valores máximos y mínimos de peso
5. La carga no cumple las dimensiones requeridas
6. Levantar material usando un dispositivo de carga que la carga excede su capacidad
7. Trabajar debajo de una carga suspendida
8. Error en el planeamiento de la D/Z
9. Error al redactar la documentación necesaria o falta de la misma
10. Material de sujeción y/o anclaje desgastado



## Análisis de riesgos

ID	Descripción riesgo	Categoría riesgo	Causa del riesgo	Impacto (H,M,L)	Probabilidad (1,2,3)	Clase riesgo	Efectos riesgo	Medida / Alternativas	Clase riesgo tras medida
1	Cálculo erróneo de los suministros necesarios	Planeamiento	Mal planeamiento de las necesidades logísticas	H	1	1H	No se satisficenfacen las necesidades lógicas por exceso o defecto	Planeamiento conjunto entre unidad desplegada y puesto de mando	1L
2	Centro de gravedad de la carga mal situado	Confección	Mal confeccionamiento/distribución de las cargas	H	2	2H	Dstrucción total/parcial de la carga al tomar tierra	Realizar una segunda revisión por expertos una vez confeccionada la carga	1H
3	Incumplimiento normativa de seguridad	Planeamiento/ Confección	Error en el planeamiento o confección de la distribución de cargas	H	1	1H	Accidente grave en caso de transportar combustibe y munición de guerra en una misma bodega	Revisión del planeamiento y supervisión de la confección de cargas	1H
4	Incumplimiento de valores mínimos o máximos de carga	Planeamiento	Error en la elaboración del plan de carga	H	1	1H	Riesgo de destrucción de la carga al tomar tierra. Sobre peso en la aeronave: imposibilidad de despegar	Revisión del plan de carga	1H
5	Las plataformas no cumplen las dimensiones exigidas	Planeamiento/ Confección	Error en la elaboración del plan de carga; mala confección de la carga	H	1	1H	Imposibilidad de introducir la carga en la bodega de la aeronave/ retraso en la entrega de suministros	Revisión del plan de carga y supervisión de la confección de cargas	1H
6	La carga excede el peso máximo del dispositivo de carga	Confección	Falta de experiencia del personal	M	1	1M	Avería en la máquina, lesiones físicas a personal que maneje el dispositivo	Cursos de formación en el uso de dispositivos de transporte de cargas	1L
7	Manipular material debaje de una carga suspendida	Confección	Fallo de experiecnia del personal / falta de coordinación entre el personal	H	1	1H	Accidente laboral, desde lesiones graves hasta fallecimiento	Practicar las medidas de coordinación entre la unidad de confección de cargas	1H
8	D/Z mal planeada	Planeamiento	Mal estudio del terreno/ falta de coordinación con unidad desplegada	M	2	2M	Riesgo de destrucción de la carga al tomar tierra / imposibilidad de lanzar la carga	Estudio en profundidas del terreno con actualizaciones periódicas	1M
9	Falta de documentación o documentación errónea	Planeamiento	La documentación entregada a la unidad de lanzamiento es errónea o incompleta	M	2	2M	Retraso de la operación	Revisión periódica de la documentación necesaria	1M
10	Desgaste del material de anclaje, sujeción o estibaje	Confección	Material en mal estado	H	2	2H	Liberación de la carga en vuelvo antes de tiempo	Renovación periódica de material	1H

Tabla 13. Análisis de riesgos derivados de una operación paracaidista de lanzamiento de cargas. Fuente: elaboración propia



### Matriz riesgos proyecto

<b>Probabilidad</b>	3	0	0	0
	2	0	2	2
	1	0	1	5
		Low	Medium	High
		<b>Impacto</b>		

### Estadística

Clase riesgo	Número
Crítico	0
Alto - medio	2
Medio	8
Bajo	0
<b>Total:</b>	<b>10</b>

Las conclusiones extraídas de este análisis son las siguientes:

- El 80% de los riesgos encontrados tienen un índice de ocurrencia bajo. Esto se debe a la alta carga de trabajo que se dedica al planeamiento de estas operaciones y a la alta especialización que recibe el personal de las unidades de lanzamiento que además, por lo general, son personal con experiencia previa en unidades de combate de la BRIPAC.
- Por contrapartida, el 70% de los riesgos, en caso de que ocurrieran, originarían pérdidas importantes de material y personal.
- El análisis resalta la importancia de un planeamiento meticuloso y exhaustivo, dado que un error en el planeamiento podría ser la fuente de hasta el 60% de los riesgos.
- Los riesgos derivados del uso de material desgastado podría reducirse drásticamente con un plan de renovación anual.
- A pesar la antigüedad del personal destinado en las unidades de lanzamiento, los riesgos o errores en la confección de cargas no se pueden eliminar al 100%. Es por ello, que sería recomendable realizar periódicamente charlas de buenos hábitos de trabajo.



### 4.3.2 Análisis DAFO

Como bien se comentó en la introducción de esta memoria, el aerolanzamiento de cargas es el método más rápido para transportar suministros desde TN hasta una ZO. No obstante, este método no es perfecto y tiene muchos aspectos, tanto internos como externos, que deben considerarse antes de determinar su uso en una operación de combate real, al existir también la posibilidad de aerotransporte.

Sin embargo, dado que el desarrollo de la memoria esta enmarcado en una operación de abastecimiento a una unidad que se encuentra desplegada en tras las líneas enemigas, se desestima, por exceso de riesgo derivado de la situación táctica, el analizar la posibilidad de realizar esta misma operación pero utilizando procedimientos de aerotransporte.

A continuación se expone el análisis:

	DEBILIDADES	FORTALEZAS
<b>ÁMBITO INTERNO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El número de aeronaves disponibles para el ET es muy limitado.</li> <li>Para abastecer una PU por este método, es desproporcionada la relación entre los suministros que se le proporcionan en comparación con los medios necesarios para realizar la operación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es el método más veloz para transportar suministros.</li> <li>Aporta mucha flexibilidad a la hora de determinar el punto de entrega o la D/Z.</li> <li>Es un método menos vulnerable para la aeronave que el aerotransporte, al no tener la necesidad de aterrizar y permanecer estático en zona hostil.</li> <li>Este método permite combinar el lanzamiento de cargas y personal de manera simultánea.</li> <li>Este método puede ser utilizado en varios tipos de misión: combate, ayuda humanitaria, situaciones de accidentes naturales, etc...</li> </ul>
<b>ÁMBITO EXTERNO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta operación supone un riesgo mayor para unidades desplegadas en ZO donde no cuenta con superioridad aérea.</li> <li>La unidad de transporte no cuenta con medios ofensivos o defensivos suficientes para garantizar su supervivencia en caso de ataque hostil, por lo que requiere escolta aérea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Este método puede ser utilizado entre ejércitos aliados para el aprovisionamiento de víveres, munición estandarizada o combustible.</li> <li>La realización de una operación de aerolanzamiento de gran magnitud puede afectar positivamente a la moral propia y negativamente a la del enemigo por el despliegue de medios.</li> </ul>

Tabla 14. Análisis DAFO de una operación paracaidista aerolanzable de cargas. Fuente: elaboración propia



## 4. CONCLUSIONES

Para este apartado, en primer lugar, se van a exponer en que medida se han cumplido los objetivos secundarios y las conclusiones extraídas. Posteriormente, se expondrá el objetivo principal y sus respectivas conclusiones. Este segundo apartado será el más extenso debido a que expondrá la estructura final del PPC.

Por último, se propondrán por un lado, líneas de estudio futuras que sucedan a esta memoria y por otro lado, líneas de estudio que ayuden a mejorar la el proceso de creación de un PPC.

### 4.1 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- **Objetivo A:** Analizar la normativa nacional respecto a operaciones aerolanzables de cargas, especialmente la del Ejército del Aire y la Brigada Paracaidista del Ejército de Tierra.

Este objetivo se ha alcanzado de manera satisfactoria debido a que el PPC teórico propuesto, tras la supervisión de los expertos de la unidad, no se han encontrado elementos y/o propuestas que infrinjan ninguna limitación, procedimiento o medida de seguridad.

Si bien es cierto que se puede concluir que la normativa, en general, es muy exigente y detallada, es muy laxa a la hora de detallar el proceso de aparejamiento de cargas. Esto provoca que la distribución que se hace del material sobre cada plataforma tenga un alto componente subjetivo; basado mayoritariamente en la experiencia del experto encargado de distribuir las cargas sobre las plataformas y guiándose por unas mínimas directrices y medidas de seguridad.

- **Objetivo B:** Comparar la orgánica y medios de las unidades de CP nacionales con las de otros ejércitos aliados más experimentados para comprobar el grado de desarrollo de esta nueva capacidad y las similitudes logísticas.

Este objetivo se ha cumplido en gran medida pero no de manera rigurosa debido a la particularidad de las unidades de CP. Este tipo de unidad militar es muy específica en sus cometidos, materiales y medios. Tan solo se han hallado dos países aliados (Francia e Italia) que cuentan con unidades, medios y orgánica similares y cuya denominación de sus unidades sea explícitamente de “Caballería paracaidista”.

Si bien Francia es un ejército de primer nivel mundial, Italia no se puede considerar al mismo nivel por presupuesto y entidad. El análisis hubiera sido mucho más rico en información si se hubieran incluido comparativas con ejércitos de la entidad de países como EEUU o RU. Pero como ya se observó en el propio análisis, estos países punteros junto a otros como Alemania, no siguen la tendencia de tener unidades de CP.

Sin embargo, el análisis comparativo realizado ha permitido concluir que las unidades españolas están parejas a las de los ejércitos de Francia e Italia en lo que a medios, material y personal respecta. Es por ello que la servidumbre logística de estas unidades es similar y en un futuro de podría estudiar la posibilidad de realizar ejercicios conjuntos para poner en común TTPC.

- **Objetivo C:** Decidir la forma de transporte para todos los suministros logísticos necesarios, determinados previamente. Posteriormente, determinar las dimensiones y pesos de todos los transportes, para poder trabajar con unidades físicas en la confección de plataformas.

Este objetivo se ha cumplido completamente gracias al trabajo realizado que se ha plasmado en el apartado “medición y distribución de cargas”.



Se transformaron todas las necesidades logísticas brutas en datos refinados que permitían saber el número final de bultos (cajas de munición, petacas de agua, cajas de raciones, etc...) a distribuir en plataformas, así como sus dimensiones y pesos correspondientes.

Gracias a esto, se pudo concluir el número final de plataformas necesarias para transportar todos los suministros, así como el peso y las dimensiones de las mismas una vez los suministros están amarrados y empacados.

- Objetivo D: Analizar la organización y distribución idónea de dichos transportes de suministros en función de las necesidades derivadas del desarrollo de la operación, estableciendo una prioridad a la hora de transportar los suministros.

Para establecer las prioridades en la que se van a lanzar los suministros, tras la realización de toda la metodología, se han obtenido dos fuentes de información al respecto: la información proporcionada por un cuadro de mando de unidades de CP francesas a través de entrevistas telefónicas y la extraída de las encuestas realizadas entre los CUMAS de la unidad respecto a las prioridades de lanzamientos de los suministros.

Pero también es necesario saber, de cuantas aeronaves se disponen para la operación, factor que también influye a la hora de determinar la prioridad de lanzamiento.

Es por ello que la integración de la información y la conclusión sobre en que orden de prioridad se van a lanzar las 13 plataformas se expondrá en el siguiente apartado, como parte fundamental del PPC.

- Objetivo E: Establecer un nexo entre el TFG 2021 y esta memoria para tener una imagen global de todo el proceso realizado entre ambos TFG para llegar al desarrollo del plan de preparación de cargas.

Este objetivo se ha cumplido realizando una revisión documental del TFG 2021 y del presente TFG, ordenando por orden cronológico todas las metodologías llevadas a cabo, plasmado en la ilustración 12.

Se puede concluir de ambas memorias cual el proceso completo que se ha de trazar para crear un plan de PPC.

## 4.2 OBJETIVO PRINCIPAL

- Objetivo principal: desarrollar un PPC, ambientado en el supuesto A y en base a las necesidades logísticas determinadas previamente, para realizar el abastecimiento de suministros a un escuadrón de CP desplegada en ZO para que pueda seguir combatiendo, al menos, durante 48 horas.

El PPC propuesto, nace de la aplicación de toda la metodología aplicada en la memoria. En resumen, el PPC de una operación necesita contestar a 3 preguntas fundamentales: ¿qué suministros se van a lanzar? ¿Cómo se van a lanzar? Y ¿En qué orden se van a lanzar?

Como resultado de la metodología aplicada, el qué y el cómo se pueden responder con la tabla propuesta elaborada en el apartado 3.2.1 (tabla 11). Para determinar, la prioridad de lanzamiento, como se ha expuesto anteriormente en el apartado anterior, objetivo D, se han hallado dos posibles formas de establecer una prioridad. Así mismo, hace falta el dato de cuantas aeronaves T-21 se disponen para realizar la operación.

La determinación de las aeronaves depende de muchas variables situacionales que no se pueden calcular: aeronaves operativas en el EA en el momento de la operación, aeronaves asignadas a las BRIPAC, tenencia o no de superioridad aérea en la ZO, etc...



Es por ello que se ha determinado arbitrariamente que se dispondrá de dos aeronaves T-21 puesto que es imposible determinar con exactitud una fórmula matemática para obtener el número de aeronaves disponibles en un momento futuro "x".

En lo que respecta al orden de prioridad de lanzamiento se va a optar por escoger el sistema de prioridad proporcionado el CUMA francés, debido a que esta unidad tiene una experiencia mucho más dilatada en operaciones de combate y es la unidad de referencia en lo que a CP respecta. Esto corresponde a un primer lanzamiento donde se lanza alrededor del 40% de combustible y ente el 50-75% de la munición total. Posteriormente se lanzan los suministros relacionados con comida, agua y repuestos.

### 4.3 PLAN DE PREPARACIÓN DE CARGA

Finalmente, sintetizando todas las conclusiones extraídas de los objetivos, se expone el PPC creado:

<b>PLAN DE PREPARACIÓN DE CARGA</b>			
<b>SUMINISTROS TRANSPORTADOS</b>			
<b>MUNICIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD (proyectiles)</b>	<b>CAJAS</b>
	5,56 mm	13000	13
	7,62 mm	13000	65
	25 mm HE	1760	32
	25 mm AP	495	9
	105 mm	160	80
<b>COMBUSTIBLE</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD (L)</b>	<b>PETACAS</b>
	Gasoil	6600	330
<b>VÍVERES</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PETACAS / CAJAS</b>
	Agua	340 (L)	17
	RIC	494 (raciones)	19
<b>RESPUESTOS</b>	<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	
	Rueda VEC	13	
	Rueda VRCC	4	



<b>FORMA DE TRANSPORTE</b>			
<b>PLATAFORMA TIPO V SOBRE AERONAVE T-21</b>			
<b>Nº PLATAFORMA</b>	<b>TIPO</b>	<b>SUMINISTROS</b>	<b>PORCENTAJE DE SUMINISTROS</b>
001	8 pies	55 petacas combustible	16'66% combustible
002	8 pies	55 petacas combustible	16'66% combustible
003	8 pies	55 petacas combustible	16'66% combustible
004	8 pies	55 petacas combustible	16'66% combustible
005	8 pies	55 petacas combustible	16'66% combustible
006	8 pies	55 petacas combustible	16'66% combustible
007	8 pies	13 cajas 5,56 mm	100% munición 5,56 mm
		42 cajas 7,62 mm	64'62% munición 7,62 mm
		10 cajas 105 mm	12'5% munición 105 mm
008	8 pies	23 cajas 7,62 mm	35'38% munición 7,62 mm
		4 cajas 25 mm AP	44'44% munición 25 mm AP
		14 cajas 25 mm HE	43'75% munición 25 mm HE
		10 cajas 105 mm	12'5% munición 105 mm
009	8 pies	5 cajas 25 mm AP	66'66% munición 25 mm AP
		18 cajas 25 mm HE	56'25% munición 25 mm HE
		10 cajas 105 mm	12'5% munición 105 mm
010	12 pies	30 cajas 105 mm	37'5% munición 105 mm
		19 cajas de RIC	100% cajas de RIC
011	12 pies	20 cajas de 105 mm	25% munición de 105 mm
		17 petacas de agua	100% petacas de agua
012	12 pies	4 ruedas VRCC	100% ruedas VRCC
		6 ruedas de VEC	46'15% ruedas VEC
013	12 pies	7 ruedas de VEC	53'85% ruedas de VEC
<b>AERONAVES DISPONIBLES</b>			
2 AERONAVES T-21 (ALFA y BRAVO)			
<b>ORDEN DE LANZAMIENTO</b>			
<b>PRIORIDAD</b>	<b>AERONAVE</b>	<b>PLATAFORMAS</b>	<b>PORCENTAJE DE SUMINISTROS</b>
1	ALFA	001	50% de combustible
		002	
		003	
	BRAVO	007	100% munición 5,56 mm
008		100% munición 7,62 mm	
009		100% munición 25 mm	
2	ALFA	004	50% de combustible
		005	
		006	
	BRAVO	010	62'5% munición 105 mm
		011	100% cajas de RIC
		011	100% petacas de agua
3	ALFA	012	100% ruedas VRCC
		013	100% ruedas de VEC
	BRAVO	EN RESERVA	

Tabla 15. Plan de preparación de carga correspondiente al supuesto A. Fuente: Elaboración propia



#### 4.4 LINEAS DE ESTUDIO FUTURAS

La finalización de esta memoria da pie a una línea de estudio futura que continúe desarrollando el PPC actual que se ha desarrollado a lo largo de dos TFG. El siguiente paso sería investigar todo lo relacionado con el procedimiento de amarre de las plataformas y su introducción en la bodega de carga en las aeronaves así como su posterior extracción con todo lo que ello conlleva (sistema de extracción, tipo de paracaídas a utilizar, planeamiento de la D/Z, etc...)

Como línea de estudio futura en relación a la creación de un PPC, se propone el diseño de un software de optimización de cargas. Este software funcionaría indicándole unos parámetros y limitaciones referidos al tipo de plataforma sobre la que se van a cargar los suministros y las dimensiones de los objetos a cargar. El propio software debería ejecutar un cálculo de optimización que obtenga como resultado la forma más eficiente de colocar las cargas sobre las plataformas y el número de plataformas utilizadas.



## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Armado, S., 2020. Lanzamiento de cargas secuenciales de A400M. *Boina Negra*, Issue 297, p. 24.
2. Brigada Paracaidista, 2014. En: *Manual de uso y empleo para la preparación de cargas*. s.l.:s.n., p. 3.
3. Carrasco, J. L. B., 2021. *Necesidades logísticas adaptadas a una unidad de caballería paracaidista*, Zaragoza: s.n.
4. Ejército de Tierra, 2019. Sección 1. Aviación y fuerzas de combate terrestre. En: *Manual para las operaciones de asalto aéreo*. s.l.:s.n., p. 2.
5. Ejército de Tierra, s.f. *Web Ministerio de Defensa*. [En línea]  
Available at:  
[https://ejercito.defensa.gob.es/materiales/vehiculos/mula\\_carga\\_Falcata.html](https://ejercito.defensa.gob.es/materiales/vehiculos/mula_carga_Falcata.html)  
[Último acceso: 15 Septiembre 2022].
6. Ejército del Aire, s.f. *Web Ejército del Aire*. [En línea]  
Available at:  
<https://ejercitodelaire.defensa.gob.es/EA/ejercitodelaire/es/aeronaves/avion/Airbus-C-295-T.21/>  
[Último acceso: 20 09 2022].
7. Estado Mayor del Ejército, 2018. Capítulo 1. Generalidades. En: *Normas sobre lanzamientos paracaidistas desde aeronaves militares*. s.l.:s.n., p. 3.
8. Garcés, C. R. G., 2022. [Entrevista] (01 10 2022).
9. IV, J. G. & Gereben Schaefer, A., 2014. *Enhaced Army Airborne Forces*, s.l.: s.n.
10. Jefatura de Movilidad Aérea (JMOVA), s.f. *Web Ejército del Aire*. [En línea]  
Available at:  
<https://ejercitodelaire.defensa.gob.es/EA/ejercitodelaire/es/organizacion/unidades/unidad/Jefatura-de-Movilidad-Aerea-JMOVA/>  
[Último acceso: 28 09 2021].
11. Jimenez, M. G., 2020. *Estudio y propuesta de mejora de la mula falcata en el GTRI*, Zaragoza: s.n.
12. Manene, L. M., 2011. *Los diagramas de flujo: su definición, objetivo, ventajas, elaboración, fases, reglas y ejemplos de aplicaciones..* s.l.:s.n.
13. Memorial de Caballería, 2017. Caballería y paracaidismo. *Memorial de Caballería*, Issue 84, pp. 21-22.
14. Ministerio de Defensa, 2018. En: *PDC-01: Doctrina para el empleo de las FAS*. s.l.:s.n.
15. Moreno, C. E. J., 2021. La BRIPAC, Brigada de respuesta inmediata y entrada inicial. *Boina Negra*, Issue 298, p. 26.



16. RAND Corporation, s.f. *Web de RAND Corporation*. [En línea]  
Available at: <https://www.rand.org/about/history.html>  
[Último acceso: 02 10 2022].
17. Sanchez, J. L. R., 2018. La Caballería Paracaidista: al galope y ¡Al salto!. *Memorial de Caballería*, Issue 85, p. 39.
18. Sanz, J. M., 2020. *Defensa.com*. [En línea]  
Available at: <https://www.defensa.com/espana/brigada-paracaidista-despide-c-130-hercules>  
[Último acceso: 15 09 2022].
19. Simal, J. M. Í., 2021. Nuestra Caballería Paracaidista. *Revista Ejército*, Issue 958, pp. 54-61.
20. United States Army, 2016. *Airdrop of Supplies and Equipment: Rigging Containers*. s.l.:s.n.
21. Wikiwand, s.f. *Wikiwand*. [En línea]  
Available at: [https://www.wikiwand.com/es/Entrega\\_a%C3%A9rea](https://www.wikiwand.com/es/Entrega_a%C3%A9rea)  
[Último acceso: 30 09 2022].

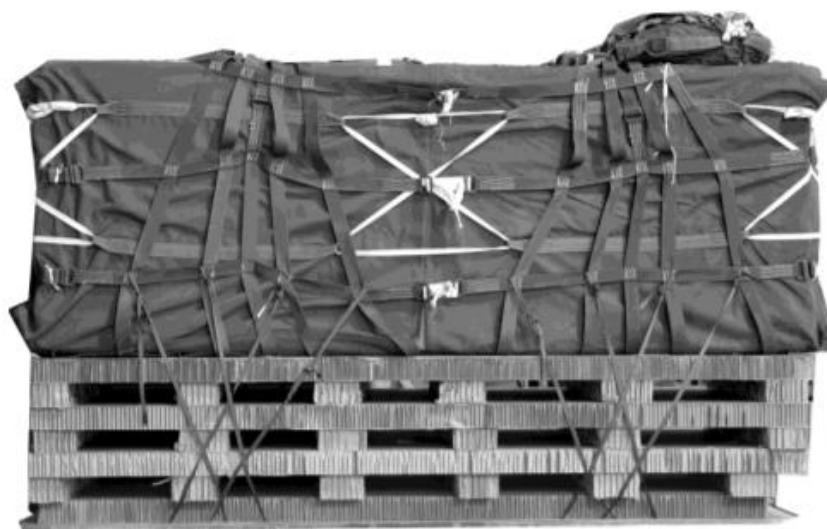
## ANEXOS

### ANEXO A. CONFECCIÓN DE CARGAS SOBRE PLATAFORMA TIPO V

Para realizar la distribución, se ha utilizado el manual de preparación de cargas de la BRIPAC y además, se ha contado con la ayuda del brigada Rafael Gallego Asensio, experto en lanzamientos de cargas de la unidad. Para explicar el proceso gráficamente se van a utilizar imágenes extraídas de un manual del ejército estadounidense (Airdrop of Supplies and Equipment: Rigging Containers, 2016). Estas imágenes no corresponden a las cargas de esta memoria pero sirven de apoyo visual para ver de manera más gráfica el proceso.

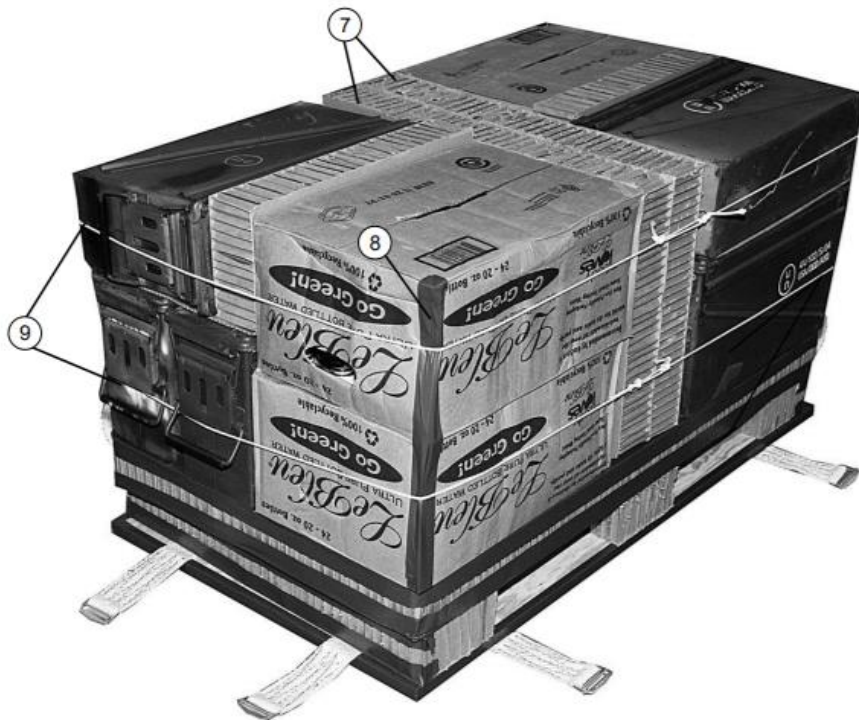
Las directrices a seguir para realizar la distribución son, a parte de todas las limitaciones que se pueden encontrar en el subapartado “revisión documental”, colocar una base honeycomb sobre la plataforma tipo V que cubra toda la superficie de dicha plataforma. Las planchas inferiores se colocan en función del peso de la carga; a más peso, más honeycomb para amortiguar la caída, siempre teniendo en cuenta que no se puede superar la altura permitida por la aeronave.

Posteriormente, se coloca la carga de manera proporcionada en espacio y peso, ocupando toda la superficie de la plancha para mantener el centro de gravedad situado en el centro de la plataforma. En la ilustración 12 se puede apreciar este primer paso: se puede observar las planchas inferiores de honeycomb y como se ha colocado sobre ella una carga de la misma superficie. Esto sería una plataforma de una única altura.



*Ilustración 12. Plataforma de una altura con la carga distribuida sobre varias planchas de honeycomb.  
Fuente: (United States Army, 2016)*

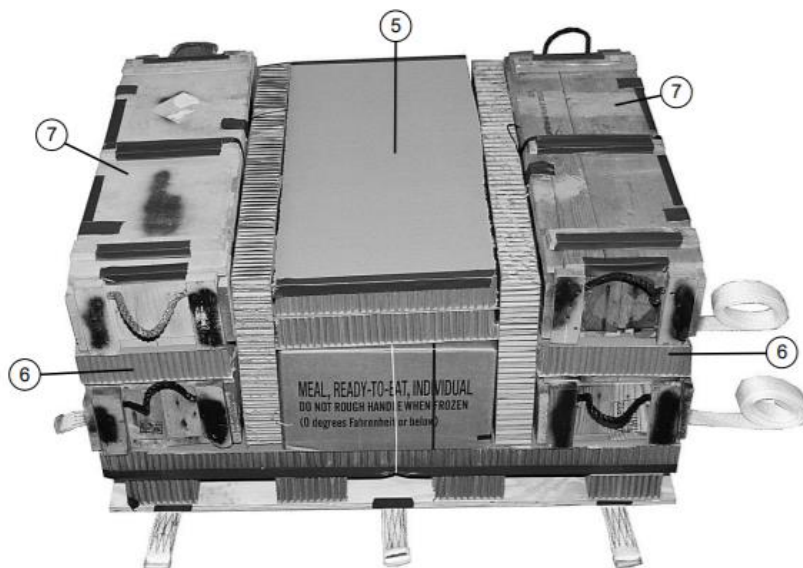
En caso de tener cargas diferentes en una misma altura, se colocan planchas de honeycomb intermedias para evitar roces entre las propias cargas. Esto se puede apreciar en la ilustración 13. En este caso tenemos una plataforma heterogénea con protecciones entre cargas y de dos alturas. Para este ejemplo no se ha colocado honeycomb entre las diferentes alturas debido al bajo peso de las cargas.



*Ilustración 13. Plataforma de doa alturas heterogéneas con protecciones laterales entre cargas. Fuente: (United States Army, 2016)*

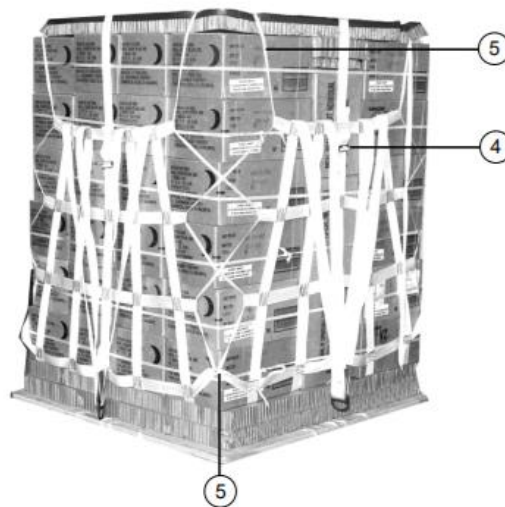
De igual manera que se confecciona la primera altura de la plataforma, si sobre la primera altura de cargas se van a colocar una segunda, tercera o sucesivas alturas de cargas, se colocarán o no, planchas de honeycomb en función del peso de la carga.

A continuación, en la ilustración 14, vamos a poder apreciar la confección de una carga similar a las ilustración 13 pero en este caso, al apilarse cajas de munición de 105 mm cuyo peso es muy elevado, si se ha aplicado planchas de honeycomb entre alturas. Esta plataforma tiene 2 alturas heterogéneas.



*Ilustración 14. Plataforma de dos altura con protecciones entre alturas. Fuente: (United States Army, 2016)*

Para finalizar la confección, se coloca una plancha de honeycomb sobre la última altura de cargas como podemos observar en la ilustración 15, una plataforma de 6 alturas homogéneas. De manera adicional, se debería realizar el amarre de las cargas con las eslingas de sujeción pero este proceso está fuera del alcance de esta memoria porque entra dentro del proceso de introducción y sujeción de cargas a la aeronave y no aporta información de calidad a la memoria, cuyo objetivo, entre otros, es agrupar las cargas sobre las plataformas.



*Ilustración 15. Plataforma homogénea de seis alturas con protección superior. Fuente: (United States Army, 2016)*

Una vez leído el proceso de confección y con la información extraída de otras metodologías respecto a restricciones existentes a la hora de confeccionar las cargas, se va a proceder a emparejar cada plataforma confeccionada para esta memoria de manera teórica a una ilustración y a explicar las peculiaridades de cada plataforma. La numeración de las plataformas se corresponde a la numeración de la tabla 11 que se encuentra al final del apartado “medición y distribución de cargas”.

- Plataformas 001-006:

En estas plataformas de 8 pies se va a transportar todo el combustible requerido para el supuesto A, que como se ha mencionado previamente, tiene la restricción de que no puede transportarse simultáneamente con ningún otro tipo de carga.

Además, entre cada petaca debe ponerse protección de honeycomb para evitar roces entre petacas y no está permitido apilarlas. Es por ello que estas plataformas se han organizado como plataformas de una única altura donde se ha colocado planchas de honeycomb entre cada petaca y una plancha de protección superior.

Su apariencia puede asemejarse a la ilustración 16 pero con una única altura y con planchas de honeycomb colocadas verticalmente entre cada petaca:

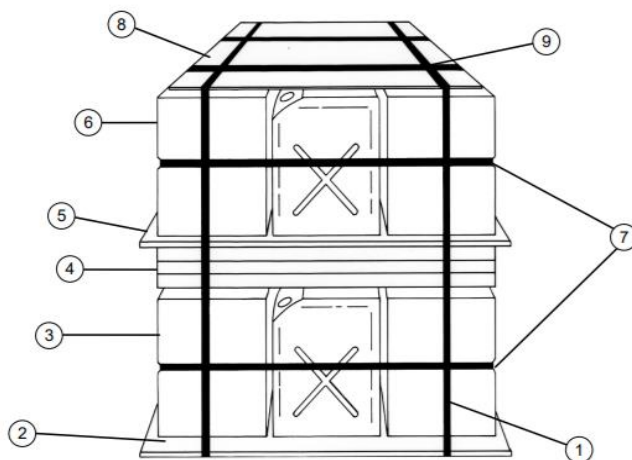


Ilustración 16. Plataforma de dos alturas homogéneas:  
Fuente: (United States Army, 2016)

- Plataformas 007-009:

En estas plataformas de 8 pies se transporta únicamente cajas de munición. Para confeccionar estas plataformas se colocan en una primera altura las cajas más pesadas (munición de 105 mm) de manera que cubran homogéneamente toda la superficie de la plataforma y el honeycomb. Caben un total de 10 cajas por cada plataforma de 8 pies.

Posteriormente, se coloca una plancha de honeycomb intermedia con la segunda altura, donde se colocan las cajas con peso intermedio (25 mm) en caso de las plataformas 008 y 009 y se rellenan los huecos restantes con cajas de munición de 7,62. Todo se coloca de manera simétrica para mantener el centro de gravedad coincidiendo con el centro de la plataforma. En el caso de la plataforma 008, se añade una tercera altura para colocar las cajas de munición 7,62 mm restantes, colocando también una plancha de honeycomb entre la segunda y la tercera altura y en la parte superior. La apariencia de estas cargas se puede asimilar a la siguiente ilustración:

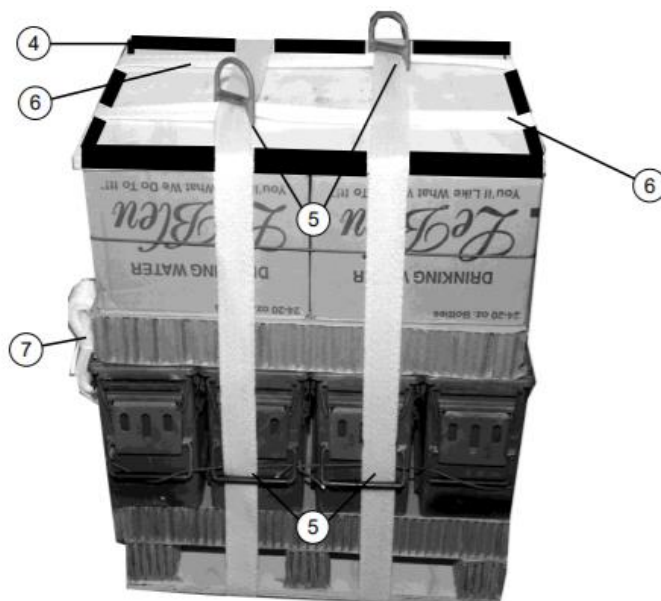
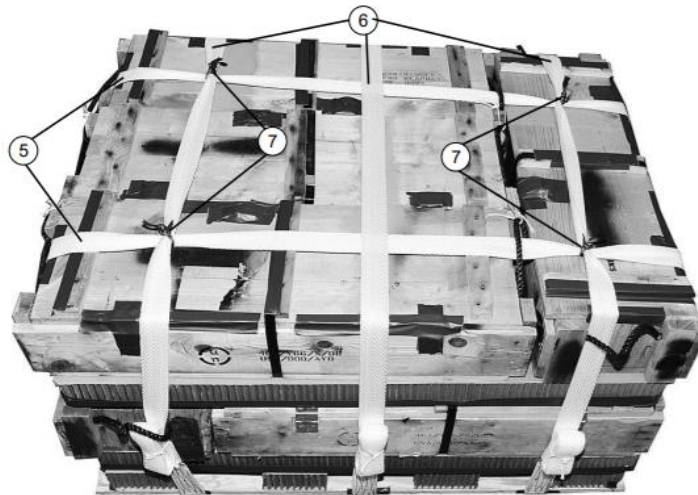


Ilustración 17. Plataforma de dos alturas heterogéneas. Fuente:  
(United States Army, 2016)

- Plataformas 010-011:

Estas dos plataformas se utilizan para transportar las cajas de munición restantes de 105 mm (junto con todos los víveres), colocadas en la primera altura de igual manera que en las plataformas 007, 008 y 009. La diferencia es que estas plataformas tipo V son de 12 pies, lo que permite poner una base mayor de cajas de 105 mm: 15 cajas por altura. De esta manera la plataforma 010 tiene dos alturas homogéneas que contienen 15 cajas de munición 105 mm cada una y se coloca una tercera altura para colocar los víveres sobrantes que no se han podido colocar en la segunda altura de la plataforma 011.

Por ende, la plataforma 011 tiene dos alturas: la primera de munición 105 mm y la segunda con la mayoría de víveres (petacas de agua y cajas de RIC). La apariencia de estas cargas se asimila en gran manera a la siguiente ilustración donde vemos dos alturas con cajas de 105 mm pero distribuidas en plataformas de dimensiones inferiores a las plataformas tipo V de 12 pies:

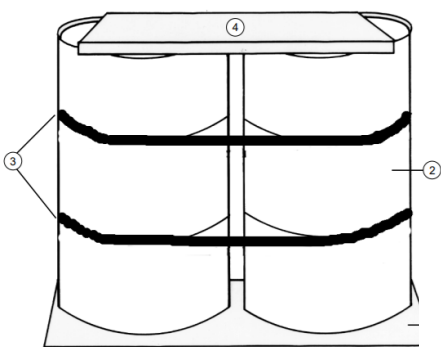


*Ilustración 18. Plataforma de dos alturas homogéneas cargada exclusivamente con cajas de transporte de munición de 105 mm. Fuente: (United States Army, 2016)*

- Plataformas 012-013:

En estas dos plataformas de 12 pies se transportan únicamente las ruedas de repuesto para los vehículos. Cada plataforma tiene una única altura y las ruedas se transportan en posición perpendicular respecto de la superficie y van colocadas de manera simétrica en la plataforma. Esto se puede realizar sin problemas debido a que al ser transportadas en posición vertical, hay mucha superficie sobrante en la plataforma.

En la siguiente ilustración no se muestran ruedas pero se asemeja a la imagen final que tendría la plataforma: ambos son objetos de gran altura y que se transportan colados simétricos y de manera vertical con planchas de protección en la parte inferior y superior:



*Ilustración 19. Plataforma de una altura que transporta objetos de gran altura en posición vertical y sin protección. Fuente: (United States Army, 2016)*

## ANEXO B. TABLA COMPARATIVA DE LAS UNIDADES DE CABALLERÍA PARACAIDISTA DE ESPAÑA, FRANCIA E ITALIA

Unidad	País	Pertenece a unidad paracaidista (fecha incorporación)	Escuadrones acorazados / secciones por escuadrón / Total secciones	Vehículo acorazado / calibre armamento ppal / cantidad	Escuadrones ligeros / secciones por escuadrón / Total secciones	Vehículo ligero / calibre armamento ppal / cantidad	Sección de exploración y vigilancia	Pelotón de morteros / Misiles c/c	Vehículos aerolanzables
<b>RCPAC-8</b>	ESPAÑA	SI (2017)	1 / 3 / 3	VRCC CENTAURO / 105 mm / 14	3 / 3 / 9	VAMTAC ST-5 / 12,70mm / 19	SI (VERT /12,70mm/ 6)	SI / NO (VAMTAC ST-5/ 120mm/ 3)	NO
<b>RHP nº1</b>	FRANCIA	SI (1943)	3 / 3 / 9	AMX-10 RC / 105 mm / 9	2 / 4 / 6	M-11 ULTRA / 12,70 mm / 41	NO	NO / SI (Integrados en los escuadrones)	SI
<b>RSC (3º)</b>	ITALIA	SI (2013)	1 / 3 / 3	CENTAURO 2 / 120 mm / 14	3 / 3 / 9	LINCE AMP / 12,70mm / 31	NO	NO / NO	SI

## ANEXO C. PREGUNTAS REALIZADAS EN LA ENCUESTA

La encuesta consta de cinco preguntas, algunas de elección única y otras de respuesta libre.

- Pregunta 1: Indique a que escala pertenece

Los encuestados debían responder entre escala de oficiales o escala de suboficiales

- Pregunta 2: Ahora, usted es el jefe de un escuadrón de caballería y se encuentra en ZO, enmarcado dentro de una operación de entrada inicial. Tiene bajo su mando 2 secciones ligero-acorazadas en base a VEC y una sección acorazada en base a VRCC. Tras 24 horas de combate, sus niveles de combustible están entre el 50-60%; aún mantiene aproximadamente el 75% de sus RICs por falta de tiempo para alimentarse debido a los sucesivos combates pero los niveles de agua están al 50%; De sus 9 VEC, 4 de ellos se han quedado sin repuestos para reparar el resto de vehículos y 2 están inmovilizados por distintas averías y de sus 4 VRCC, 2 vehículos se ha quedado sin repuestos y uno de ellos tiene dificultades de movilidad por problemas en los manguitos; Sus niveles de munición rozan el 35%. La previsión climática ha sido errónea y la temperatura es bastante más baja de lo esperado: 12 °C por el día y 4°C por la noche. En las próximas 48 horas no se espera un nivel tan elevado de combates y su misión es replegarse a una DZ para recibir nuevos suministros aunque sigue estando en territorio hostil. Su jefe autoriza un lanzamiento paracaidista de suministros para reabastecer a su unidad. ¿Qué elementos/suministros solicitaría para ese reabastecimiento, teniendo en cuenta que deberá combatir durante 48 horas más?

Esta pregunta pone en situación al encuestado y deber responder de manera libre

- Pregunta 3: Ahora, su jefe le limita el reabastecimiento únicamente a suministros imprescindibles para cumplir la misión: munición, combustible, víveres (agua y RICs) y repuestos para los vehículos. Si únicamente pudiera solicitar uno de ellos ¿Cuál considera que es el suministro más importante?

El encuestado debe elegir un único suministro, reflejando cual es más crucial para cumplir la misión según su criterio.

- Pregunta 4: Posteriormente, su jefe le autoriza el abastecimiento de los cuatro elementos citados anteriormente y le solicita un orden de prioridad de los mismos, siendo "1" la máxima prioridad y "4" la mínima prioridad. Teniendo en cuenta que no se dispone de superioridad aérea, es muy probable que sus 2 primeras prioridades puedan llegar a suministrarse, mientras que sus prioridades más bajas (3 y 4) es probable que no lleguen a ser enviadas en un primer reabastecimiento.

En esta cuarta cuestión se pide al encuestado que ordene por prioridad el orden en que solicitaría los suministros básicos.

- Pregunta 5: Finalmente, su jefe le permite solicitar un quinto tipo de suministro que llegaría en la primera pasada. ¿Solicitaría un quinto tipo de suministro diferente o solicitaría más cantidad de uno de los cuatro suministros citados anteriormente? Diga que opción escogería y el suministro en cuestión.

Esta es una pregunta de respuesta libre que tenía como objetivo detectar si existía algún suministro importante que no se hubiera tenido en cuenta en la memoria.