



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Centros de simulación para el adiestramiento en el nivel batallón de unidades de Infantería ligero protegido

Autor

CAC Guillermo García Egea

Director/es

Director académico: Dra. M^a Victoria Sebastián Guerrero

Director militar: Capitán Eduardo Códez Millán

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

2022





AGRADECIMIENTOS

Me gustaría comenzar esta memoria agradeciendo a todo el personal del Centro Universitario de la Defensa por haber hecho posible la realización de este trabajo de fin de grado, en especial a mi tutora académica la Dra. M^a Victoria Sebastián, por haber mostrado su disponibilidad en todo momento, así como haber estado guiándome con mucha dedicación y esfuerzo. Además, me gustaría agradecer al profesor Carlos Borau Zamora su disponibilidad y la ayuda proporcionada a mi persona sobre los inicios del trabajo.

Por otro lado, es preciso mostrar mi agradecimiento al personal del Tercio «Gran Capitán» I de la Legión, en especial a la tercera compañía, por darme la oportunidad de realizar mis prácticas externas en esta grandísima unidad. También agradecer a mi tutor militar el Capitán Eduardo Códez Millán por proporcionarme todas las facilidades, conocimientos y guías para llevar a cabo este trabajo. Además, es necesario agradecer al Teniente Muñoz y al Teniente Cascón por haberme guiado de manera satisfactoria en estas prácticas, ayudándome y aconsejándome sobre los datos necesarios para el trabajo. Cabe destacar la gran labor del personal de simulación de la legión por haberme explicado el funcionamiento de los sistemas y haber estado en total disponibilidad para resolver mis dudas. Finalmente me gustaría también agradecer al Comandante García Rodríguez, jefe del área de simulación del CENAD por su predisposición para resolver dudas, ayudar en la orientación del trabajo y mostrar sus conocimientos después de tantos años de experiencia en este campo.





RESUMEN

En esta memoria, en primer lugar, se plasman las capacidades que ofrece el simulador VBS2 para el adiestramiento de las unidades de infantería protegida hasta nivel batallón. Posteriormente mediante el análisis de estas capacidades se proponen una serie de medidas que van encaminadas a mejorar el uso del simulador en las unidades.

Cabe destacar que, el análisis desarrollado para elaborar las propuestas de mejora se sustenta firmemente a través de una serie de herramientas utilizadas.

Se ha utilizado un análisis DAFO con la finalidad de identificar sobre todo cuáles son las debilidades y amenazas existentes hoy en día en el simulador para poder elaborar unas medidas de mejoras en base a las conclusiones obtenidas. Las medidas propuestas nacen del análisis DAFO y de una serie de entrevistas con el panel de expertos de la unidad donde se han realizado las prácticas, el Tercio <<Gran Capitán>> I de la Legión. Una vez realizadas las medidas, ha sido necesario hacer un análisis de riesgos sobre las medidas propuestas para observar qué impacto negativo pueden tener y encontrar una solución.

Finalmente, una vez utilizadas las herramientas pertinentes y las medidas de mejora del trabajo, se procede a organizar una reunión con el jefe del área de simulación, de empleo comandante, del CENAD San Gregorio, con el objetivo de respaldar y ver el fundamento y la necesidad real de implementar las medidas propuestas. En cuanto a los resultados, en base a la opinión del experto, las medidas elaboradas son satisfactorias, existiendo la necesidad de implementarlas lo más rápido posible en las unidades para poder aumentar la calidad de instrucción con el simulador. Entre las medidas más exitosas se pueden encontrar la de realizar un plan de organización para el uso del simulador en las unidades de forma periódica y la medida de poner en práctica la arquitectura HLA en las unidades con la finalidad de dar un salto de calidad en la simulación. Concluyendo la memoria, se muestra la importancia del papel que juega hoy en día la simulación en el marco de la instrucción tanto a nivel nacional como internacional por eso se considera óptima la realización de este trabajo para ayudar a la mejora del adiestramiento mediante la simulación en las unidades de infantería protegida en el ejército de tierra

PALABRAS CLAVE

Simulador, unidades de infantería, instrucción, batallón.



ABSTRACT

In this report, first of all, the capabilities offered by the VBS2 simulator for the training of protected infantry units up to battalion level are shown. Subsequently, through the analysis of these capabilities, a series of measures aimed at improving the use of the simulator in the units are proposed.

It should be noted that the analysis developed to elaborate the improvement proposals is firmly supported by a series of tools used.

A SWOT analysis has been used in order to identify, above all, the weaknesses and threats currently existing in the simulator in order to develop improvement measures based on the conclusions obtained. The proposed measures are based on the SWOT analysis and on a series of interviews with the panel of experts of the unit where the practices have been carried out, the Tercio <<Gran Capitán>> I of the Legion. Once the measures have been carried out, it has been necessary to perform a risk analysis on the proposed measures in order to observe what negative impact these measures may have and to find a solution.

Finally, once the relevant tools and work improvement measures have been used, we proceed to organize a meeting with the head of the simulation area, employment commander, of CENAD San Gregorio, in order to support and see the rationale and the real need to implement the proposed measures. As for the results, based on the expert's opinion, the measures elaborated are satisfactory, with the need to implement them as soon as possible in the units in order to increase the quality of instruction with the simulator. Among the most successful measures are the implementation of an organizational plan for the use of the simulator in the units on a regular basis and the implementation of the HLA architecture in the units in order to improve the quality of the simulation.

In conclusion, the report shows the importance of the role that simulation plays nowadays in the framework of training both at national and international level, which is why it is considered optimal to carry out this work to help improve training through simulation in protected infantry units in the army.

KEYWORDS

Simulator, infantry units, instruction, battalion.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	1
2. Objetivos y metodología	2
2.1. Objetivos y alcance	2
2.2. Ámbito de aplicación	2
2.3. Metodología	2
2.4. Antecedentes y marco teórico	3
3. Análisis del simulador VBS2	5
3.1. Capacidades y uso del simulador VBS2	5
3.2. Inteligencia artificial	7
3.3. Medios disponibles	7
3.4. Actividades de simulación	8
3.5. Cómo se crea una misión.....	11
3.6. Ejercicios de simulación para planas mayores (CPX/CAX)	12
3.7. Arquitectura HLA	14
4. Propuesta de mejora del simulador VBS2	14
4.1. Análisis DAFO	15
4.2. Medidas propuestas	17
4.3. Validación de las medidas adoptadas	20
4.4. Análisis de riesgos de la implantación de las medidas propuestas	23
5. Conclusiones	30
Referencias bibliográficas	31
Anexos	32
Anexo A. Editores de simulación.....	32
Anexo B. Organización del aula de simulación	36
Anexo C. Entrevista a expertos	37
Anexo D. Encuesta panel de expertos	39



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pirámide de simulación. Catálogo medios de simulación.....	4
Figura 2: Campo San Gregorio en el simulador.....	5
Figura 3: Poblado Afganistán.....	5
Figura 4: Aula de simulación.....	5
Figura 5: Avatar en primera persona.....	5
Figura 6: Posibles combinaciones de movimientos en el simulador.....	7
Figura 7: Arma M-16 apuntando.....	8
Figura 8: Algunos vehículos del simulador.....	8
Figura 9: Distintas opciones de medios en el simulador.....	8
Figura 10: Avión en el simulador.....	9
Figura 11: Diferentes ambientes y climatología.....	9
Figura 12: Poblado civil simulador.....	9
Figura 13: Instrucción combate en población simulador.....	10
Figura 14: Herramienta para grabar datos del simulador.....	10
Figura 15: Visores del misil Spike.....	10
Figura 16: Simbología en el plano.....	11
Figura 17: Opciones de acciones a realizar.....	11
Figura 18: Ejemplo esquema CPX.....	13
Figura 19: Ejercicio Pathfinder.....	14
Figura 20: Ejercicio real CPX.....	18
Figura 21: Controles del ordenador.....	18
Figura 22: Medios del simulador Virtual3dGun.....	19
Figura 23: Controles.....	32
Figura 24: Opciones del simulador.....	33
Figura 25: Como diseñar una unidad.....	33
Figura 26: Cómo añadir grupos en el simulador.....	34
Figura 27: Ejemplos de diferentes formaciones.....	34
Figura 28: Funcionamiento servidor de licencias.....	36
Figura 29: Simuladores en unidades de España.....	36



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Esquema del proceso del trabajo.....	3
Tabla 2: Tabla DAFO.....	15
Tabla 3: Resultado de las puntuaciones puestas por el panel de expertos en las preguntas.....	20
Tabla 4: Análisis de Riesgos.....	27
Tabla 5: Matriz probabilidad de impacto.....	28



ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

BLUFOR: Fuerzas Aliadas

BMR: Medio Blindado sobre RuedasBn: Batallón

CASIOPEA: Conjunto de Aplicaciones de Simulación para Operaciones

CAX: Asistido por Computadora

CC: Contra Carro

CENAD: Centro Nacional de Adiestramiento

C-IED: Contra IED

Cía: Compañía

CIS: Sistemas de Información y telecomunicaciones

CPX: Command Post Exercise (Ejercicio de puesto de mando)

DAFO: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades

DIRMIL: Director Militar

DIREX: Director del Ejercicio

ET: Ejército de Tierra

EXCON: Controlador del Ejercicio

FAS: Fuerzas Armadas

GPS: Sistema de posicionamiento global

HLA: High Level Architecture (Arquitectura de alto nivel)

IA: Inteligencia Artificial

IED: Artefacto Explosivo Improvisado

I/A: Instrucción y Adiestramiento

MEDEVAC: Evacuación médica

NOPTTEL: Simulador Inmersivo de Ataque con Arma de Fuego Unipersonal

OPFORD: Fuerzas Enemigas

OTAN: Organización del Tratado del Atlántico Norte

OME: Editor de Misiones Fuera de Sesión

PTA: Audiencia Principal Adiestrar

PLMM: Plana Mayor de Mando

QRF: Fuerza de acción rápida

ROES: Reales Ordenanzas

RTE: Editor en tiempo real

SAETA: Simuladores de Adiestramiento para el Ejército de Tierra

STA: Células de Respuesta

SW: Software

TTP: Tácticas, Técnicas y Procedimientos



TV: Televisión

UAV: Vehículos Aéreos No Tripulados

VBS2: Espacio de batalla virtual 2

VICTRIX: Simulador de Tiro para Entrenamiento Militar

WANPG: Red de propósito genera



1. INTRODUCCIÓN

La siguiente memoria contiene los resultados del trabajo realizado durante las prácticas externas en la tercera compañía del Tercio «Gran Capitán» de la Legión. Este trabajo de fin de grado representa el final de etapa en la carrera de Ingeniería de Organización Industrial impartido por el Centro Universitario de la Defensa de Zaragoza.

La década de los 70, se conoce como la época precursora de lo que se entiende hoy día como simulación. Todo comenzó cuando se usaban los primeros simuladores con la finalidad de darle un uso militar en el campo de la aviación. Posteriormente, el género saltó al gran público en forma de videojuego. Más tarde y debido a la evolución de la tecnología, grandes empresas y gobiernos comenzaron a invertir en este género, no solo con una finalidad de ocio sino también con el objetivo de enseñanza.

Un simulador es un aparato informático que permite la reproducción de un sistema. Estos, reproducen experiencias y sensaciones que en la realidad pueden llegar a pasar. La finalidad del simulador es reproducir sensaciones físicas y el comportamiento de los equipos de la máquina que se pretende simular. Las sensaciones físicas se reproducen mediante complejos mecanismos de movimiento accionados por sistemas hidráulicos o eléctricos guiados por ordenadores que se basan en modelos matemáticos para reproducir las distintas variables del movimiento. Por otro lado, para reproducir el entorno exterior se emplean proyecciones de bases de datos del terreno.

El objetivo de los centros de simulación militar es dar la posibilidad de instruir en aquellas tácticas y procedimientos que no se pueden o son complicadas de llevar a cabo en el día a día ya sea por falta de infraestructuras, medios técnicos, físicos o económicos. A continuación, en esta memoria se trata de plasmar los centros de simulación que contiene el Ejército de Tierra, viendo qué simulador se ajusta más a las características del trabajo con la finalidad de mejorar su uso en las unidades de infantería protegido hasta nivel batallón. El simulador que se ha elegido en este trabajo es el VBS2, que, mediante las reuniones con el panel de expertos, se considera que es el simulador más completo y que cumple las características del trabajo para instruir a las unidades desde el nivel individual del combatiente hasta nivel batallón. Se plasmarán las mejoras propuestas para este simulador con la finalidad de perfeccionar la instrucción de las unidades, haciendo uso de una serie de herramientas que explicaremos a continuación del trabajo. Sin ninguna duda, el uso de simuladores en los ejércitos para preparar a sus unidades es el futuro, y es un campo que cada vez obtiene más importancia por los países, los cuales invierten cada vez más en estas herramientas. Hoy en día, el simulador VBS2, que se usa en el ejército español, es una herramienta impresionante que da la posibilidad de instruir a las unidades lo más real posible sin hacer uso de medios físicos y paliando muchas contingencias que ocurren con la instrucción tradicional. Es importante seguir haciendo uso de este simulador y por eso mismo es necesario la investigación e implementación de medidas de mejora de cara a corregir los errores que se encuentran actualmente en el simulador. Es un ámbito, donde es muy importante invertir y mejorar con la finalidad de colocarse a la vanguardia de los países internacionales en este sector. Finalmente, a lo largo de este trabajo, se ven las herramientas utilizadas para justificar las medidas propuestas, las cuales están respaldadas por la experiencia, así como conocimientos del panel de expertos en todo momento de la memoria.



2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1. OBJETIVOS Y ALCANCE

El objetivo principal de esta memoria es elaborar una serie de propuestas para mejorar y fomentar el uso del simulador más adecuado para la instrucción de las unidades de infantería ligero protegido hasta nivel batallón en el Ejército de Tierra. Este objetivo es fundamental para impulsar el uso de los simuladores en las unidades más a menudo ya que son una herramienta increíble con una amplia variedad de opciones para mejorar nuestra instrucción.

Para cumplir este objetivo principal, es necesario conocer y comparar las capacidades de los simuladores para determinar cuál de ellos se asemeja a las características que se buscan para la instrucción de las unidades de infantería ligero protegido hasta nivel batallón.

Una vez seleccionado el simulador en base a sus características y conocimiento del panel de expertos, como otro objetivo específico, se explica el simulador en profundidad, destacando cómo funciona el sistema en su fase de planeamiento, simulación y ejecución, algo necesario para conocer a la perfección las ventajas y carencias de este simulador con la finalidad de mejorarlo.

El alcance de esta memoria es conseguir una serie de medidas para mejorar el uso del simulador en las unidades con la finalidad de mejorar la instrucción de estas. Todas estas medidas estarán respaldadas por el panel de expertos y por las herramientas utilizadas en el trabajo para así poder ver cuáles se pueden implementar con la finalidad de mejorar en este campo de la instrucción.

2.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este proyecto va dirigido a todas las unidades de infantería protegido, en especial al primer Tercio de La Legión, donde se realizan las prácticas, se han conocido los medios BMR y donde el campo de maniobras no tiene amplitud suficiente y tiene varias carencias a la hora de realizar ejercicios a nivel batallón para el adiestramiento de las unidades. Debido a esto, la simulación busca paliar esas posibles carencias que tiene el campo de maniobras con la finalidad de mejorar la instrucción de la unidad.

2.3. METODOLOGÍA

La primera etapa de esta memoria se ha basado en la búsqueda y recopilación de la información posible con la ayuda de la documentación proporcionada por la unidad y también haciendo uso de distintas fuentes de internet.

En segundo lugar, se elabora un estudio del estado del arte con la documentación encontrada en el punto anterior. Con esto, se puede observar la situación actual del Ejército de Tierra (ET) en cuanto al conocimiento y manejo de simuladores para el adiestramiento. Fue necesario analizar los distintos simuladores que poseía el ejército y ver cuál era el que cumplía las condiciones para instruir unidades hasta nivel batallón mediante medios ligero-protegidos. Posteriormente, se analizan los manuales del simulador VBS2, proporcionados por el personal de simulación y el director Militar (DIRMIL).

Cabe destacar la importancia de organizar la reunión con el personal especializado que tiene el curso de VBS2, que, a través de ellos, se obtuvo toda la información sobre el aula de simulación y se pudo conocer a la perfección el empleo de simulador, posibilidades y aspectos a mejorar. Se han desarrollado una serie de entrevistas con el panel de expertos de cara a fortalecer las conclusiones extraídas y reflejarlas en el análisis DAFO con la finalidad de elaborar la propuesta de mejora sobre el simulador VSB2.

El análisis DAFO es una herramienta de estudio de la situación de un proyecto, donde se realiza un estudio de las características internas y externas del proyecto, que se representa en una matriz cuadrada y



dividida en cuatro puntos: Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Esa herramienta ha sido de gran ayuda para poder desarrollar las mejoras de este simulador.

En cuarto lugar, se elabora la propuesta de mejora del uso de este simulador, donde se realiza un análisis de riesgos con la finalidad de ver si las medidas propuestas son eficientes para el simulador. A continuación, se muestra un esquema sobre el proceso que se ha llevado para realizar este proyecto. (Véase tabla 1).



Tabla 1: Esquema del proceso del trabajo. Elaboración propia.

2.4. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

En este apartado, se estudian cuáles son los distintos simuladores que se pueden encontrar dentro de las Fuerzas Armadas para posteriormente centrarse en las características y capacidades necesarias del simulador que se va a emplear para cumplir las especificaciones del trabajo.

En un primer lugar, dentro del Ejército de Tierra (ET), los ámbitos de actuación de la simulación que se encuentran son (Col. Martín Llamas, 2018):

- Apoyo a la instrucción y adiestramiento.
- Apoyo a la enseñanza.
- Apoyo a la evaluación.
- Medios para la obtención de lecciones aprendidas.
- Medio para definir y actualizar las tácticas, procedimientos y técnicas.
- Facilita el conocimiento del armamento, material, vehículos, etc.
- Aprovechamiento y mejora del planeamiento y ejecución de las operaciones.
- Reducir impacto económico, así como, reducir el desgaste y deterioro de los medios.
- Incrementar la variedad y el estímulo del aprendizaje.
- Reiterar ejercicios.

Por otro lado, dentro del ET se encuentran una gran variedad de simuladores, que se clasifican de la siguiente manera (Col. Martín Llamas, 2018):



Finalidad:

- Simuladores de apoyo a la enseñanza e instrucción.
- Simuladores de apoyo al adiestramiento y evaluación.

Naturaleza:

- **Reales o simulación en vivo:** son personas reales que operan sistemas reales cuya finalidad es simular resultados de enfrentamientos. Ejemplos: dentro de los blancos son los Blancos SAAB, dentro del tiro son NOPTEL, VICTRIX.
- **Virtuales:** personas reales que a través de sistemas informáticos y programas operan sistemas simulados de tal manera que simulen acciones o enfrentamientos. Ejemplos: helicópteros como FBMS, carros de combate como el CC LEOPARD 2A 4/ SCA.
- **Serious Games:** juegos comerciales que se han adaptado al mundo militar con el objetivo de mejorar la instrucción y adiestramiento hasta un nivel de detalle muy grande, desde un soldado usando una brújula hasta maniobras de nivel batallón. Cabe destacar que, dentro de esta rama, se encuentra el simulador VBS2.
- **Constructivos:** se basa en unidades simuladas que funcionan sobre teatros simulados con el objetivo de mejorar la instrucción de Estados Mayores y Planas Mayores. Ejemplo: CASIOPEA. El simulador CASIOPEA es sustituido por el simulador SAETA debido a la incorporación de los últimos avances tecnológicos.

Cabe destacar que el tipo de simulador que según su naturaleza y en base a el conocimiento y experiencia del panel de expertos que cumple las características para el desarrollo de este trabajo es el Serious Games, especialmente el VBS2. Sin ninguna duda este es el simulador necesario para estudiar y mejorar ya que permite la instrucción desde niveles muy inferiores hasta niveles altos de entidad de personal. A parte de esto, este simulador permite una capacidad increíble de instrucción con distintas funciones, distintos medios, en resumen, no está limitado como los otros simuladores, cuya función está para una actividad o un medio concreto. Este simulador permite la instrucción de las unidades como elemento de combate a pie y mediante el uso de medios de infantería ligero protegido como se especifica en el trabajo, ofreciendo un gran abanico de posibilidades de misiones a realizar. Esta decisión se basa en el estudio del simulador y las opiniones del panel de expertos.

A continuación, se adjunta una pirámide de simulación (véase figura 1) que es la que utiliza el ET para organizar los medios de simulación, obteniendo así el mayor provecho posible de estos. Se puede observar cómo los niveles inferiores se dedican a la instrucción individual del combatiente, en los niveles intermedios se instruye a nivel escuadra y sección y, por último, los niveles superiores van encaminados a mejorar la instrucción de los puestos de mando.



Figura 1: Pirámide de simulación. Catálogo medios de simulación. Fuente: TTP Legión.



3. ANÁLISIS DEL SIMULADOR VBS2

Virtual BattleSpace 2 (VBS2) es un simulador militar empleado para maniobras militares que ha sido desarrollado por la empresa Bohemia Interactive, la cual está formada por varias compañías privadas con sede en Estados Unidos, República Checa y Australia. Cabe destacar que este simulador ha sido utilizado por las fuerzas armadas de Estados Unidos, Australia, Reino Unido, Canadá, España y otros países de la OTAN. El ejército español comenzó a utilizar este simulador en el año 2012 al adquirir 250 licencias de VBS2 por un coste aproximado de casi medio millón de euros.

3.1. CAPACIDADES Y USO DEL SIMULADOR VBS2

El VBS2 es un simulador adoptado por el Ejército Español que está diseñado para los entrenamientos tácticos, combinados, ensayos de misión, y puede ser usado para una inmensa variedad de distintos escenarios de simulación. Se divide el simulador en un entorno visual, entidad virtual y escenario. (MADOC, 2010).

Entorno virtual: el entorno virtual o mapa, es un entorno en tres dimensiones en el que se puede ver representado el relieve del terreno, edificios, caminos, carreteras, vegetación, cualquier objeto que se encuentra en la realidad. Estos terrenos pueden estar basados en mapas reales como el de San Gregorio, planos de Afganistán o terrenos ficticios, los cuales pueden ser desde cientos de metros a cientos de kilómetros cuadrados. (Véase figura 2 y 3).



Figura 2: Campo San Gregorio. Fuente: TTP Legión.



Figura 3: Poblado Afganistán. Fuente: TTP Legión.

Entidad virtual: se pueden conectar simultáneamente varios miembros de una misma unidad. Esto se implementa mediante los ordenadores, donde cada miembro hace su rol siendo representado por un soldado o entidad en 3D. Además, esta entidad o soldado puede hacer uso de armas, vehículos y diferentes objetos. Es importante destacar que, las entidades pueden estar controladas por personales reales o inteligencia artificial (IA). (Véase figura 4 y 5).



Figura 4: Aula de simulación. Fuente: TTP Legión.



Figura 5: Avatar en primera persona. Fuente: TTP Legión.



Escenario: este simulador ofrece la posibilidad en ensayar una gran variedad de incidentes o enfrentamientos para mejorar las técnicas y procedimientos desde el nivel de instrucción individual del combatiente hasta nivel batallón.

Básicamente, este simulador lo que va a hacer es proporcionar los medios, el entorno y las circunstancias, que permitan a una unidad funcionar como si estuviesen de maniobras o misión, en el que cada miembro de la propia unidad podrá realizar sus cometidos. Entre las distintas acciones que se pueden encontrar:

- Realizar un reconocimiento contra IED (Artefacto explosivo improvisado).
- Reaccionar a un IED.
- Realizar una limpieza de ruta.
- Procedimientos MEDEVAC (Evacuación médica).
- Emplear Fuerzas de Apoyo (Reserva/QRF) (Reacción rápida de las fuerzas).
- Seguimiento de batalla.
- Navegar en el medio ambiente urbano.
- Aplicar las reglas de enfrentamiento.
- Moverse bajo fuego directo e indirecto.
- Reaccionar al fuego.
- Evaluar un accidente.
- Operar un vehículo en un convoy.
- Evacuar víctimas.
- Reaccionar a emboscadas.
- Reaccionar a una avería de un vehículo.

Por otro lado, entre las cosas que no se pueden practicar con el uso del simulador, que, en este caso, son muy pocas, se encuentran:

- Realizar primeros auxilios (herida abierta o extremidad de sangrado).
- Utilizar técnicas de señalización visual.
- Cosechar información de inteligencia sobre IED.
- Plan de la guerra electrónica en apoyo de C-IED.
- Llevar a cabo la coordinación del espacio aéreo.

En cuanto a lo que concierne a la instrucción de los jefes, el VBS2 crea una situación que permite tomar decisiones en tiempo real y poder ver los resultados de esas órdenes. Lo bueno de ser un simulador, es que se puede repetir estas acciones una y otra vez, ya que no se gasta munición, no se averían los vehículos y no hay cansancio físico.

En segundo lugar, el poder usar localizaciones reales, junto con los equipos, permite preparar misiones realizando distintos tipos de procedimientos, añadiendo distintas variables, como si se estuviera modificando la maniobra en un cajón de arena.

También, esto permite mejorar la instrucción de los jefes de pelotón y escuadra, ya que el jefe actúa como administrador controlando una cámara que podrá desplazar a cualquier punto y podrá interactuar y dar órdenes al resto de sus subordinados



3.2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En una misión creada en el simulador actúan dos tipos de entidades, las humanas y la inteligencia artificial (IA), la cuál puede ser controlada por el ordenador o por el personal que se encuentre en la sala de simulación haciendo uso de este. Esto permite, utilizar unidades de IA subordinadas a las que se le pueden dar órdenes, de tal manera que se pueden ejecutar misiones de mayor entidad hasta nivel batallón. La realidad hoy en día en las unidades es que no existen salas de simulación grandes donde se pueda meter a un batallón real de soldados por lo que la única manera de instruirse en esos ejercicios hasta nivel batallón son mediante la inteligencia artificial. Al final, los individuos ficticios que se pueden crear dentro del simulador son ilimitados, por lo que con eso se gana un mayor volumen de usuarios actuando en el simulador y el personal indispensable en los sitios que ofrece la sala real, así se pueden ejecutar ejercicios de gran entidad con los medios disponibles. Cabe destacar que, las entidades de IA pueden actuar como fuerzas propias, enemigos o incluso neutrales, haciendo el papel de civiles.

En segundo lugar, la transmisión de órdenes a las unidades subordinadas, controladas por personas, se deben dar como en la realidad. En cambio, si las unidades subordinadas están controladas por IA, las órdenes las recibirán a través del teclado mediante una combinación de números como se puede observar en las imágenes adjuntas a continuación. Las imágenes salen en inglés porque son capturas sacadas del programa en sí. (Véase figura 6). (MADOC, 2018).



Figura 6: Posibles combinaciones de movimientos en el simulador. Fuente: TTP Legión.

3.3. MEDIOS DISPONIBLES

En cuanto a los medios que se encuentran en el simulador que permitan realizar misiones lo más eficaces posibles, se distinguen medios físicos y medios virtuales. (MADOC, 2010).

Medios físicos: los que se disponen físicamente en la sala de VBS2, que son:

- Un ordenador con teclado y ratón para cada usuario, de tal manera que pueda manejar a su avatar.
- Volantes que permitan ejecutar los roles de los conductores.
- Un proyector y varias pantallas de TV (esto dependerá de cada unidad).
- Un administrador de la sala, que tiene el curso de VBS2, que se encarga de crear las misiones y explicar cualquier duda sobre el uso del VBS2.

Medios virtuales: los que se encuentran dentro del juego del simulador que permiten ejecutar las misiones de la manera más realista posible, que son:



Armas: están disponibles prácticamente todas las armas del ejército español y de otros países. Es importante señalar que, las armas utilizan un sistema balístico realista, de tal manera que cuando se dispare existe una trayectoria de caída según el calibre del arma. (Véase figura 7).



Figura 7: Arma M-16 apuntando. Fuente: TTP Legión.

Vehículos: hay disponibles una gran variedad de los vehículos que están en servicio en diferentes países, con sus características técnicas, capacidades y visión similar a la de la realidad. (Véase figura 8).



Figura 8: Algunos vehículos del simulador. Fuente: TTP Legión.

Otros materiales: proporcionan capacidades reales en el combate. Se pueden encontrar brújula, prismáticos, GPS, reloj, telémetro y detector de minas. Además, gafas de visión nocturna, de visión térmica y distinto tipo de cartografía (Véase figura 9).



Figura 9: Distintas opciones de medios en el simulador. Fuente: TTP Legión.

Cabe especificar, que el simulador permite tener el plano vectorial, foto satélite, plano topográfico (véase figura 9) y también permite la colocación de marcas sobre el plano.

3.4. ACTIVIDADES DE SIMULACIÓN

Este apartado es importante porque se observa como el VBS2 permite una serie de acciones en el combate que hace que, todo sea más realista y permita mejorar en la instrucción. (MADOC, 2015). Las acciones son:

- Disparo de mortero o artillería con distintos tipos de granadas (explosiva, fumígena,



iluminante o química).

- Ataques aéreos con diferentes aeronaves (Véase figura 10).



Figura 10: Avión en el simulador. Fuente: TTP Legión.

- Fuego de supresión.
- Apoyos de vehículos, carros de combate, helicópteros de combate, armas de apoyo, y todo controlado por IA.
- Diferentes condiciones climáticas como lluvia, viento, nieve, así como simular la fecha, la hora, la hora que amanece, la luna, las estrellas, etc. (Véase figura 11).



Figura 11: Diferentes ambientes y climatología. Fuente: TTP Legión.

- Vida ambiental, actividad civil, de animales, etc. (Véase figura 12).



Figura 12: Poblado civil simulador. Fuente: TTP Legión.

Dentro del apartado de simulación es importante conocer de forma adecuada los entornos virtuales que se proporcionan. Como se ha nombrado antes, el simulador VBS2 ofrece diferentes mapas con una gran variedad de entornos (desértico, bosque, urbano, montañoso, rural, etc.) que permiten mejorar la



instrucción en todos los ámbitos. Además, VBS2, bajo su licencia de software, puede generar mapas según el tipo de entorno que se quiere crear o incluso plasmar mapas del mundo real. (Véase figura 13).



Figura 13: Instrucción combate en población simulador. Fuente: TTP Legión.

Por otro lado, el simulador cuenta con otra serie de capacidades que facilitan el planeamiento y juicio crítico de la misión. Estas capacidades son:

Grabar datos: se tiene la posibilidad de grabar la misión entera desde distintos puntos de vista con la finalidad de volver a reproducirla y ver donde se falla. (Véase la figura 14).



Figura 14: Herramienta para grabar datos del simulador. Elaboración propia.

Reconocimiento de medios: habilita poner cámaras en los vehículos o armamento con la finalidad de realizar reconocimientos para posteriormente ejecutar la misión. Esto permite, por ejemplo, los reconocimientos de combate que proporcionan información para conducir la maniobra posteriormente si es necesario.

Simulador Spike: permite realizar diferentes tipos de disparos desde vehículo o trípode, aumentando así la instrucción del tirador, así como la de los jefes dándoles la posibilidad de utilizar más medios en la maniobra. (Véase la figura 15).



Figura 15: Visores del misil Spike. Elaboración propia.



Medir distancias, vistas y ocultas: da la posibilidad de medir distancias en el plano o incluso en el entorno 3D, con la finalidad de mejorar el planeamiento e ir más al detalle, teniendo en cuenta alcance de las armas, tiempos de aproximación de la unidad, etc.

Simbología OTAN: el simulador contiene toda la simbología OTAN para elaborar planeamientos sobre el mapa e ir instruyéndose con la finalidad de conocer esta simbología ya en misiones internacionales. Se puede observar en la figura 16 los símbolos presentados sobre un plano y en la figura 17 toda la variedad de simbología táctica que ofrece el simulador junto con su verbo de acción en inglés.

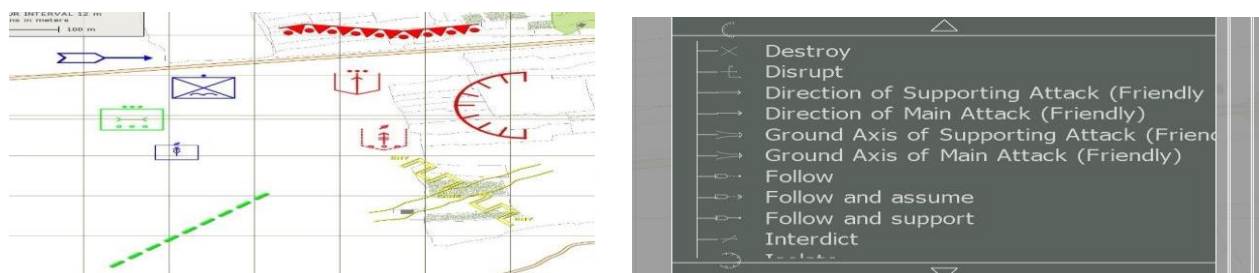


Figura 16: Simbología en el plano. Fuente: TTP Legión. Figura 17: Opciones de acciones a realizar. Fuente: TTP Legión.

3.5. CÓMO SE CREA UNA MISIÓN

El día que se quiera organizar un ejercicio en este simulador, es necesario que, el jefe se ponga en contacto con el administrador del VBS2 con la finalidad de explicarle qué tipo de misión se quiere plantear para su instrucción y programarla.

Para crear la misión, se necesita tener en cuenta una serie de parámetros en cada uno de estos puntos.

Parámetros para la misión:

Objetivo de la misión: habrá que tener en cuenta que instrucción se le quiere dar a la unidad y reconocer la zona de operaciones donde se organiza el ejercicio y ver si cumple las características y condiciones que se desean.

Tipo de misión: ver si se quiere un ejercicio de combate convencional, en población, o que simplemente se quiera asegurar una ruta, control de zona, defensiva, etc.

Lugar de la misión: elegir si se quiere seleccionar un entorno real o uno que cumpla las condiciones para la misión, ver el punto de inicio y final y la posición de los enemigos.

Unidades enfrentadas: seleccionar qué personal del aula va a actuar como enemigo o si será totalmente mediante inteligencia artificial.

Condicionantes: elegir posibles contingencias a meter en la unidad, ya sean caminos cortados, zonas minadas, comportamientos hostiles de civiles, etc.

Personal herido o muerto: si hay personal muerto, decidir hasta que momento está muerto. Puede ser hasta el final de la misión, o hasta cuando se haya resuelto el incidente, cada cierto tiempo o por ejemplo cuando haya sido evacuado en un nido de heridos.

Parámetros para BLUFOR (fuerzas aliadas):

Número de participantes: que entidad tendrá el ejercicio y si es necesario la IA para aumentar la entidad, etc.



Armas, munición y equipo complementario: todo el material que va a llevar el personal para la unidad.

Número y tipo de vehículos: cuantos vehículos se van a llevar a la misión y si son protegidos, mecanizados, etc.

Armamento de los vehículos: ametralladoras, lanzagranadas, lanzamisiles, etc.

Medios de apoyo: miembros para apoyo o capacitadores que son controlados por IA, ya sea apoyo de artillería, UAV, tiradores, etc.

Necesidad de IA: personal o apoyos que irán en las unidades, esto requiere manejo del sistema e instrucción en él. También proporciona mayor calidad y realidad al ejercicio, así como aumentar las entidades y poder llegar a realizar ejercicios hasta de entidad batallón.

Parámetros para OPFOR (fuerzas enemigas):

Número de enemigos: qué entidad va a tener el enemigo en la misión.

Armas de los enemigos: qué armamento tendrá el enemigo, si ligero, si pesado, etc.

Medios de apoyo enemigos: qué apoyos tendrán, ya sea mediante IED's, morteros, suicidas, etc.

Nivel de instrucción: nivel de eficacia en sus ataques y tácticas y procedimientos.

Actitud: nivel de moral en el combate. Pueden luchar hasta la muerte, huir al primer hostigamiento o rendirse.

Caracterización del enemigo: se puede adaptar en función de la misión que se va a ejecutar. Puede ser insurgente afgano, musulmán, ejército regular, civil occidental armado, etc.

Otros parámetros para la misión:

Climatología: durante la misión, visibilidad, día o noche, nieve, lluvia, etc.

Fecha y hora: hora a la que se inicia la misión, cabe destacar que el tiempo avanza como en la realidad haciéndose de día y noche.

Capturas de pantalla: el administrador puede proporcionar a los jefes capturas de pantalla de las zonas o planos para elaborar su planeamiento y conducción.

Croquis o planeamientos: sería adecuado una vez se habla con el administrador proporcionarle de croquis, imágenes y planeamiento para que se pueda crear la misión lo más detallada posible.

3.6. EJERCICIOS DE SIMULACIÓN PARA PLANAS MAYORES (CPX/CAX)

En este apartado se explica cómo se componen los ejercicios CPX y por qué son importantes de cara a entender posteriormente el porqué de algunas medidas que se toman para mejorar el uso del simulador.

Los CPX/CAX, donde CAX quiere decir asistido por computadora, son ejercicios de simulación donde se produce un adiestramiento por parte del puesto de mando en el planeamiento y conducción de las operaciones, ya sea de entidad grupo o batallón. Cabe destacar, que el puesto de mando guía en las misiones a las unidades subordinadas, las cuales también se adiestran en sus funciones y todo esto a través del simulador VBS2. El posicionamiento de la PLMM puede estar tanto en una sala, manteniendo el enlace vía medios CIS (sistemas de control e información) con la sala de simulación para dar las órdenes o incluso puede estar desplegado en el terreno, manteniendo el enlace también mediante medios CIS con la sala de



simulación. Esto último permite por parte de la PLMM un mejor estudio del terreno y la posibilidad de proponer incidencias más realistas con el objetivo de conseguir una instrucción más eficaz. (Ortiz García, 2017).

Los ejercicios CPX/CAX se componen principalmente de cuatro elementos:

PTA: también conocida como audiencia principal a adiestrar, en este caso es la PLMM de grupo o batallón. Esta se compone de secciones de personal (S-1), inteligencia (S-2), operaciones (S-3), logística (S-4) y elementos de apoyo para la maniobra.

STA: conocida como células de respuesta, en este caso las unidades subordinadas, elementos de combate que están sobre el terreno y ejecutan el planeamiento de la PLMM.

EXCON: es el teniente coronel jefe de la PLMM y encargado del control del ejercicio a realizar.

DIREX: hace referencia al director del ejercicio que se encarga de coordinar y dirigir el ejercicio.

Finalmente, la realización de este ejercicio conlleva una serie de fases, que son:

Fase de planeamiento: esta fase consiste en la elaboración del ejercicio que da como resultado la orden de operaciones. Posteriormente, cuando la PLMM haya planeado la misión, se darán las instrucciones necesarias al encargado de simulación para realizar el ejercicio virtual.

Fase de despliegue: el STA y el PTA ocupan sus puestos pertinentes para ejecutar la misión. Estos estarán enlazados mediante medios CIS.

Fase de ejecución: se realiza el ejercicio en función del planeamiento y conducción realizado.

Fase de repliegue: se repliega las unidades subordinadas en el simulador a una zona segura según el planeamiento. En caso de haber desplegado la PLMM sobre el terreno y no haberse quedado en un aula aparte, se regresa a una zona segura marcada por el jefe.

Fase post misión: juicio crítico sobre la misión realizada, utilizando los medios que proporciona el simulador.

A continuación, se adjunta una imagen donde se observa el concepto CPX/CAX en el ámbito OTAN. (Véase figura 18)

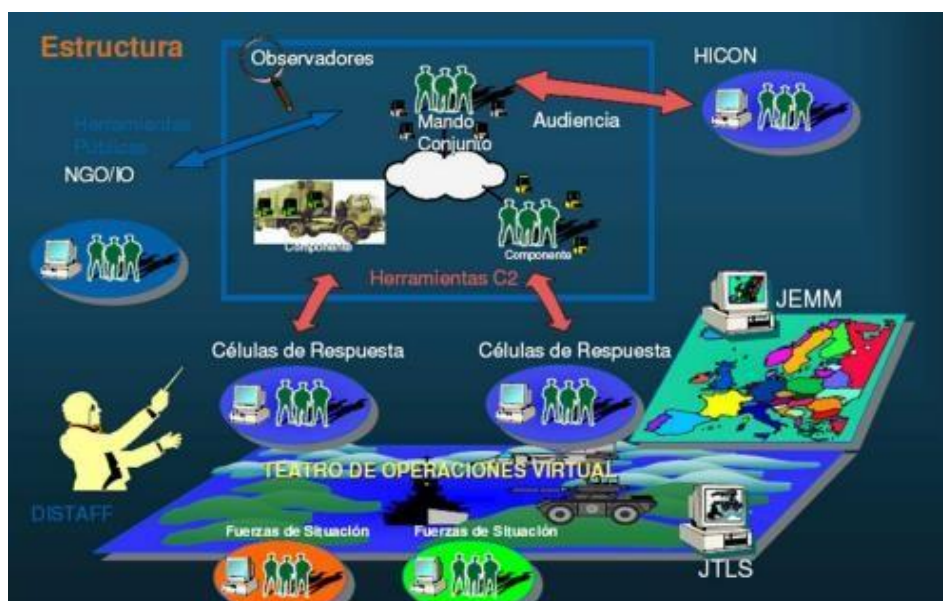


Figura 18: Ejemplo esquema CPX. Fuente: Serna Cañas (2011).



3.7. ARQUITECTURA HLA

En un primer lugar, los países mediante sus simuladores recreaban sistemas individuales sin tener en cuenta las capacidades que ofrecían otros simuladores. Esto ocurría por las limitaciones en la capacidad de cómputo y de memoria de los sistemas informáticos disponibles para la simulación y la falta de infraestructuras para que distintos simuladores trabajasen interconectados. Debido a estos motivos, nace la arquitectura distribuida en el ámbito de la simulación para mejorar el adiestramiento de las unidades.

High Level Architecture (HLA), es una arquitectura que permite el modelado y la simulación distribuida de sistemas, permitiendo la interacción de diferentes simuladores entre sí. Esto se consigue separando el modelo datos y la arquitectura de los métodos utilizados para la combinación de información entre los distintos simuladores. (Beltrán M, Serna Cañas, 2008, 2011).

Cabe destacar que, dentro del entorno militar, un ejemplo claro es el proyecto Pathfinder, un escenario donde varios países han establecido una red de simulación utilizando la arquitectura HLA. (Véase la figura 19).

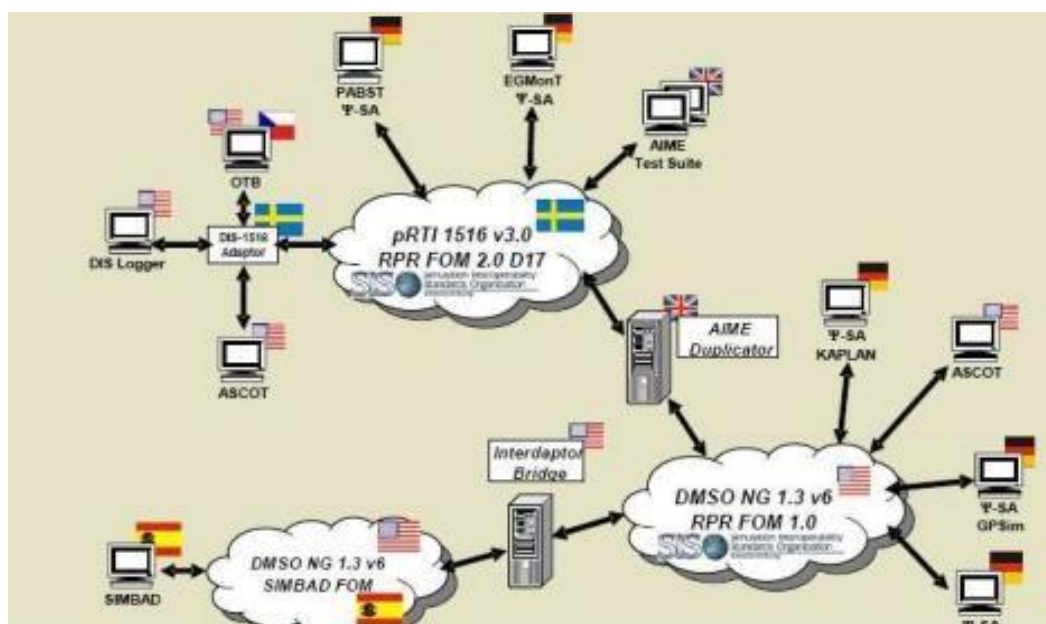


Figura 19: Ejercicio Pathfinder. Fuente: Serna Cañas (2011).

4. PROPUESTA DE MEJORA DEL SIMULADOR VBS2

En este apartado se trata la propuesta principal de la memoria, que se basa en una serie de mejoras para el empleo del simulador VBS2. Esto se ha realizado mediante el análisis previo sobre las capacidades que tiene el simulador, así como organizando una serie de entrevistas y encuestas con el panel de expertos que, junto a las herramientas que se ha utilizado, publican que las medidas propuestas son viables y garantizan un mejor empleo del simulador. Las entrevistas se realizaron en la unidad de prácticas y fue a un personal seleccionado, en función de la experiencia y cursos que tenían en relación con este simulador. La entrevista se basó en una serie de preguntas generales sobre el tiempo que se le dedicaba al simulador en la unidad, así como cuáles son las lecciones aprendidas que sacan este panel de expertos de su experiencia manejando este simulador y si verdaderamente funciona en la mejora de la instrucción de nuestras unidades (véase ANEXO C). Las entrevistas han sido fundamentales para asentar una base de conocimientos y necesidades sobre el simulador, necesarias para la elaboración de las propuestas de mejoras. El uso de simuladores en el ejército es el futuro a la hora de mejorar la instrucción y adiestramiento de las unidades. El hecho de que hoy en día no se haga un uso frecuente de estos por desconocimiento no



significa que no sean útiles, todo lo contrario. Por esta sencilla razón, en esta memoria se busca aplicar una serie de mejoras con la finalidad de fomentar el uso de este, aparte de corregir algunos de sus errores actuales. Todo esto tiene la finalidad de que España aumente considerablemente el uso de este simulador de cara a futuros ejercicios con distintos países de la OTAN y que en un marco temporal se vea reflejado la mejora de nuestras aptitudes mediante el simulador.

4.1. ANÁLISIS DAFO

A continuación, se adjunta el análisis DAFO con la finalidad poder explicar cuáles son las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades, y en base a eso, proponer una serie de medidas para la mejora del simulador.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>DEBILIDADES</p> </div> <p>No se entrena el tiro de las armas con alta fidelidad.</p> <p>Muchas acciones de instrucción no pueden ser simuladas, como las comentadas previamente en las capacidades del simulador.</p> <p>Aprender manejo de los controles del simulador es complicado y requiere tiempo para adquirir la destreza necesaria.</p> <p>No reemplaza entrenamiento en el mundo real. No iguala las condiciones de guerra en cuanto a estrés, cansancio físico, etcétera.</p> <p>Gran proceso de organización para misiones de gran entidad.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>AMENAZAS</p> </div> <p>El gran desconocimiento de sus utilidades provoca que no se utilice.</p> <p>Al no conocer los controles, puede nacer falta de motivación en el personal y que no se realice un manejo serio del simulador.</p> <p>Que, debido a su poco uso, desaparezca de los simuladores del ET.</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>FORTALEZAS</p> </div> <p>Distintos tipos de instrucción. Medios de grabación que permiten buenos juicios críticos. Diferentes medios para misiones internacionales Reduce el desgaste del armamento y material del ET. Empleo en cualquier momento.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p>OPORTUNIDADES</p> </div> <p>Instruirse en acciones que no se puedan realizar por distintos motivos. Reduce el riesgo en ciertos ejercicios de instrucción. Mejora tácticas y procedimientos. Ensayar cualquier contingencia o escenario que se quiera. Trabajar con una amplia variedad de armamento, vehículos, etc.</p>

Tabla 2: Tabla DAFO. Elaboración propia.

Debilidades: en este caso es necesario entrar a evaluar los aspectos negativos de una situación interna y actual. Como se puede ver, el simulador tiene una serie de debilidades que se tendrán en cuenta a la hora de proponer las mejoras. En primer lugar, se puede saber que, en un simulador virtual, no se permite entrenar un tiro de la manera más real posible, ya que no se tiene en cuenta el estrés, el retroceso del arma, etc. Por otro lado, este simulador se caracteriza por ser realista y abarcar una infinidad de acciones que se



pueden realizar, pero obviamente hay una serie de acciones que no se pueden simular como son, realizar primeros auxilios, emplear coordinaciones con el espacio aéreo o incluso simular el cansancio de un jefe, algo que le influirá a la hora de tomar decisiones. Seguidamente de esto, claramente el simulador no puede ofrecer una situación de miedo o condición de guerra de tal manera que el aspecto psicológico no se entrena. Por otro lado, y algo que se ha podido observar conversando en la unidad con el panel de expertos, es que, es bastante importante que todo el personal que vaya a participar en la misión sepa manejar los controles adecuadamente de cara a realizar una misión satisfactoriamente. Pero la realidad de esto es que no es así, no todo el mundo entiende los controles y se pierde demasiado tiempo explicándolos. Las pocas veces que se utiliza el simulador, hay que estar pendiente en el aprendizaje del manejo individual y no en las misiones de gran entidad que se quieran realizar y eso viene en relación con el insuficiente uso que se le aplica, ya que el personal no controla lo básico del simulador. El simulador ofrece ejecutar misiones de hasta nivel batallón, pero para eso es necesario un planeamiento previo con muchísimos detalles para tener en cuenta y que es algo que, si posteriormente algo tan simple con el manejo de los avatares los subordinados no lo tienen claro, puede hacer a que el jefe de batallón lo considere una pérdida de tiempo.

Amenazas: en este punto se tratan los aspectos negativos del entorno exterior y en que afectan a su proyección futura. En primer lugar, algo que se conoce en la unidad, el simulador es una herramienta que toda la unidad sabe que funciona, pero por falta de instrucción en ella y conocer todas las capacidades que puede ofrecer, se infravalora provocando un uso insuficiente de este, perdiendo así la oportunidad de ensayar tácticas y procedimientos que por distintos medios no se podría. Además, el hecho de que no se utilice, va relacionado directamente con que las veces que se vaya a hacer uso del simulador, la tropa y los mandos no controlen ni sepan de sus capacidades ni cómo funciona, provocando desmotivación y que no se tome en serio, olvidando que es una herramienta de trabajo importante que muchos países de la OTAN utilizan para mejorar. Todas estas aportaciones son necesarias a la hora de buscar medidas necesarias para el correcto funcionamiento del simulador, con la finalidad de mejorar la instrucción de las unidades hasta nivel batallón, que es hasta donde permite este simulador. Cabe destacar, que, en líneas futuras, si este simulador sigue siendo infravalorado, existe la posibilidad que las unidades comiencen a plantearse quitarlos de sus unidades.

Fortalezas: en este punto se tratan lo que se consideran puntos fuertes de una situación interna y actual. Este simulador ofrece a los mandos, la posibilidad de instruir a sus unidades en distintos tipos de ambientes y realizar una gran variedad de misiones. Además, gracias a los medios de grabación que posee, permite realizar juicios críticos y ver donde ha fallado el planeamiento, con la posibilidad de volver a repetirlo si es necesario. Por otro lado, en todo momento el simulador trabaja con nomenclatura OTAN y medios de diferentes países de la OTAN. Esto ofrece al mando la posibilidad de estar instruyéndose en su unidad para misiones internacionales incluso con el terreno de la zona a la que irá de misión, porque el simulador se lo permite. También, y algo que se debe tener en cuenta y más cuando se es jefe de batallón, es el presupuesto de este, para intentar optimizar al máximo la instrucción de las compañías de la mejor manera posible. El VBS2 al ser virtual está ofreciendo reducir el desgaste del armamento, material, así como reducir el gasto en las horas de instrucción como puede ser para munición, botes de humo, comida, etc.

Oportunidades: en este punto, se tratan una serie de aspectos positivos en el entorno exterior y la proyección futura que puede tener. Este simulador proporciona una variedad de oportunidades como es mejorar en misiones, tácticas y procedimientos que, por motivos económicos, de logística o incluso por falta de espacio en el campo de maniobras no se pueden ejecutar. Está dando la posibilidad de no perder la instrucción en las unidades y conseguir un nivel de detalle, corrección y planeamiento que puede sobrepasar a la instrucción convencional. Por otra parte, el jefe de batallón, de compañía, etcétera, tiene la responsabilidad de mantener la seguridad en todos los tipos de ejercicios con la finalidad de no perder la vida de sus subordinados ni que ocurran accidentes. Por consiguiente, este simulador ofrece un alto nivel de seguridad realizando ejercicios que en la realidad serían muy peligrosos, asegurando así la mejora de la instrucción y sin accidentes. Finalmente, cuando se realizan misiones internacionales, es importante trabajar juntamente con otros países, por lo que este simulador está ofreciendo gran variedad de material con la



finalidad de ir probándolo y ver que capacidades tienen otros países a la hora de tenerlo en cuenta en el planeamiento futuro.

En cuanto a las conclusiones del análisis DAFO, este ha ayudado a encontrar los factores estratégicos críticos del simulador, donde a raíz de esto, poder identificar las mejoras específicas de este, necesarias para optimizar su funcionamiento. Se realiza este análisis con la finalidad de justificar la importancia de las mejoras propuestas para que España esté en materia de simuladores a vanguardia de la OTAN. Este análisis proporciona el diagnóstico y análisis de las variables que impactan en el simulador, que se pueden distinguir entre factores externos (no controlables) e internos (controlables), lo relevante de lo irrelevante y lo positivo que tiene el simulador como de lo negativo. Es una técnica que ha permitido conocer en tiempo específico la situación real en la que se encuentra el simulador en España y qué medidas se tienen que tomar para mejorar su uso y crecimiento, en medio de los desafíos actuales que se encuentra y futuros. Gracias a este análisis se sabe en qué dirección deben estar orientadas las propuestas de mejora.

4.2. MEDIDAS PROPUESTAS

A continuación, se exponen cuáles son las medidas de mejora del simulador basándose en el análisis DAFO realizado y teniendo en cuenta la opinión de los expertos reflejada en las entrevistas (Véase ANEXO C). Las propuestas son fundamentales para mejorar el uso del simulador en las unidades y proporcionar a los soldados una instrucción de calidad que el día de mañana vayan a utilizar en misiones internacionales. Además, implementando estas mejoras, se gana el reconocimiento por parte de la unidad en el uso del simulador para el adiestramiento, así como, se abre a España una gran variedad de posibilidades de participar en ejercicios conjuntos de simulación con otros países de la Alianza Atlántica. No cabe duda, que esto beneficia al país de cara a futuras misiones internacionales. También, partiendo de la base de que España no tiene destinado un gran presupuesto para defensa, el simulador proporciona una instrucción de calidad sin necesidad de gastar tanto material y dinero y si a eso se le añaden las mejoras, se estaría obteniendo una herramienta de vanguardia para la mejora del adiestramiento sin apenas gasto material, monetario y físico.

1. Se debe planificar una serie de teóricas con el objetivo de que todo el personal entienda a la perfección las capacidades y la importancia del simulador. Posteriormente se deberán organizar una serie de sesiones prácticas básicas, donde cada individuo sepa manejar a su avatar. Los jefes deberán controlar las instrucciones básicas de mando, ya sea a su personal o a la inteligencia artificial. Con esta medida se busca optimizar el tiempo perdido en futuros ejercicios a la hora de volverse a explicar y repasar los controles, de cara a aprovechar el tiempo reservado en la sala de simulación plenamente a la misión.
2. Se debe planificar un calendario donde se alterne el uso del simulador por parte de las compañías de cara a que no haya solapamiento y siempre acorde al plan de instrucción de ese mes. Será adecuado un mínimo de 3 veces al mes por compañía con la finalidad de alcanzar la suficiente instrucción y soltura y poder llevar a cabo ejercicios importantes hasta nivel batallón. Con esta medida se busca una continuidad por parte de las unidades en el uso del simulador con la finalidad de explotar su funcionalidad. Solo de esta manera, se conseguirá alcanzar un nivel suficiente de instrucción de cara a participar en futuros ejercicios internacionales con miembros de la OTAN. La simulación está alcanzando un papel muy importante en el ámbito internacional, si el ejército de España no hace por mejorar en este campo, se estaría quedando a la cola del emprendimiento y mejora de las acciones militares.
3. Las unidades deberán sustituir el cableado convencional por cables de fibra óptica con la finalidad de resolver los problemas de conexión que tiene el simulador e incluso impidiendo a veces que se lleven a cabo ejercicios de gran entidad debido a que todo el volumen de datos necesario para el simulador es reducido para otra serie de acciones por parte de la unidad.



Será necesario que se implemente una nueva infraestructura de red para evitar que el tráfico de red en futuros ejercicios se vea colapsado por otros aspectos.

- Realizar ejercicios CPX/CAX más a menudo. Este tipo de ejercicios permite a la unidad alcanzar un alto grado de instrucción en todos los aspectos, tanto las células de respuesta (STA) como a la audiencia adiestrar (PTA). Ambos se instruyen en los cometidos y finalidades de cada uno. Es importante obtener conocimientos y destreza en este tipo de ejercicios de simulación ya que a la hora de realizar ejercicios internacionales tanto la PLMM como las unidades subordinadas tendrán objetivos similares a los que se simulan en estos ejercicios. Con esta medida, se alcanzaría una considerable mejora en cuanto a la instrucción de la simulación a nivel batallón. A esto se le suma que el puesto de mando de batallón suele tener problemas al enlazar vía radios, debido a que la PLMM puede posicionarse en el terreno físico de cara a mejorar la conducción de la maniobra y en ocasiones, la distancia desde el puesto hasta la sala de simulación es grande. Por lo que será adecuado instalar en el aula una antena con el objetivo de mantener el enlace satisfactoriamente, aunque se incremente la distancia entre puestos. En caso de que el PLMM se instale en una sala aparte y no en el terreno, no existen los problemas de enlace. En la figura se aprecia una imagen sobre la PLMM de un ejercicio CPX/CAX PUMA I/15 de la Brigada de la Legión. (Véase imagen 20).



Figura 20: Ejercicio real CPX. Fuente: TTP Legión.

- Se propone cambiar los controles actuales, que son por el teclado de ordenador y dificulta mucho la habilidad del personal para llevar acciones. Como se ha podido ver reflejado en las encuestas, sería una buena medida cambiar los controles tradicionales por mandos de videoconsola ya que el personal está más familiarizado y se haría más fácil su uso. Se adjunta una imagen del croquis de los controles mediante el teclado, donde se observa la dificultad del manejo de las acciones debido a la amplia variedad de combinaciones que se realizan para ejecutar una acción. (Véase imagen 21).

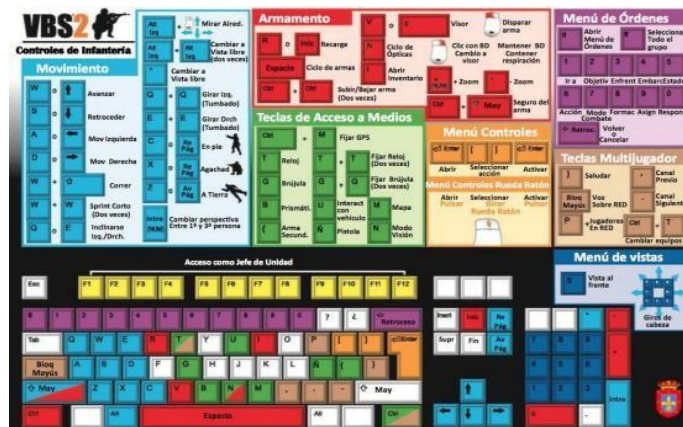


Figura 21: Controles del ordenador. Fuente: TTP Legión.

- Implementar el simulador Virtual3dGun, ya que da la posibilidad de complementarse con el VBS2, permitiendo más realismo y que cada individuo tenga un fusil y gafas de realidad virtual



y pueda moverse. Todo esto es posible funcionando mediante sensores de tal manera que se pueda paliar muchas de las carencias del simulador y otorgando mayor realismo. El Virtual3dGun es un simulador táctico de Infantería que se usa para el adiestramiento de los soldados. Este simulador proporciona un dispositivo de apuntado inalámbrico que tiene sensores de movimiento en el arma con el objetivo de simular el uso de esta y además añade controles adicionales para el movimiento e interacción del soldado en el entorno virtual. A todo esto, las gafas de realidad virtual tienen un sensor de movimiento y junto a la integración personalizada del hardware con el software del VBS2, permite la recreación de cualquier entorno virtual. (Blas Capdevila López, 2019). Se adjunta una imagen del material necesario. (Véase imagen 22).



Figura 22: Medios del simulador Virtual3dGun. Fuente: 0,20 Magazine (2020).

7. Actualmente, los medios de comunicación que se encuentran en la sala son audífonos tradicionales, incluso para los conductores. Sería recomendable cambiar los audífonos por cascos interfonos que están en los vehículos con el objetivo de aumentar la realidad cuando se haga instrucción con vehículos y que tanto los conductores como jefes de vehículos vayan adquiriendo la habilidad de hablar mediante los cascos y sabiendo paliar las contingencias que se puedan dar. Los cascos interfonos ofrecen la posibilidad de enlace tanto con el escalón superior como el inferior, por lo tanto, esta medida va encaminada a mejorar la instrucción de los jefes con los distintos escalones de mando.
8. Hoy en día, los países punteros de la OTAN hacen uso del simulador VBS4. Sería importante resolver las carencias existentes del simulador VBS2 o decidirse a comprar las licencias del VBS4 que resuelve los problemas del anterior, así como añade una gran variedad de actualizaciones, detalles y realismo que haría mejorar la instrucción. Sin duda, adoptar esta medida será posicionarse a vanguardia sobre la instrucción mediante simulación. Este simulador resuelve todos los problemas anteriores, además añade funciones nuevas que no se pueden realizar con los anteriores aumentando la capacidad de acciones en la instrucción. Cabe destacar hasta el nivel de realismo que llega, permitiendo que los individuos metan su peso, altura y resultados en las pruebas de la condición física con el objetivo de que el avatar se comporte según las capacidades físicas reales del individuo que lo maneja. Pero la realidad de todo es que, se puede conseguir la misma finalidad y calidad con el simulador VBS2 que ya se tiene, sin la necesidad de invertir una elevada cantidad de dinero en licencias para un nuevo simulador, mandos de control, etcétera. Es una opción que se lleva estudiando bastante tiempo en el área de simulación del ejército, y los costes de un nuevo simulador son mayores que las mejoras al simulador ya existente. Además, realizar las mejoras en el VBS2, evita tener que volver aprender las peculiaridades de otro simulador y acostumbrar al personal a las nuevas variaciones en los controles y nuevas opciones de juego.



9. Este simulador funciona con la red WANPG, por lo que está limitado a realizar ejercicios internos solo en la misma aula ya que no puede compartir información de red no clasificada. Para ello, se propone una red de simulación paralela a WANPG que permita llevar a cabo ejercicios de distribución distintos que habilita la interoperabilidad entre simuladores. Es decir, es posible juntar varios simuladores distintos para realizar una amplia variedad de ejercicios. Todo esto será necesario hacerlo mediante la arquitectura HLA. Gracias a la nueva red de simulación, permite un volumen de datos asignado a la simulación, donde no hay otros factores que lo aprovechan provocando así la caída del simulador y colapsando la red.
10. Un factor determinante en el uso del simulador es la capacitación del personal y la cantidad de personal dedicado en las unidades a este simulador. No se puede permitir que no haya personal suficiente para usar el simulador por motivos de organización en la unidad y cese de destinos. La unidad debe tener en cuenta en todo momento el personal que posee el curso de simulación, así como los ayudantes de este en la administración de la sala para cuando se efectúe un cambio de destino de estos, se tenga otras personas especializadas preparadas para venir. Debe haber personal en todo momento para que se pueda realizar siempre ejercicios con el simulador. Una buena medida, puede ser una vacante fundamentalmente para la administración del simulador de cara a dedicarse exclusivamente a este, a su mejora, a sus sesiones teóricas y prácticas en la unidad, con la finalidad de explotar las capacidades y ventajas del simulador.

4.3. VALIDACIÓN DE LAS MEDIDAS ADOPTADAS

Como se ha expuesto anteriormente, se ha utilizado una serie de herramientas que ayuden a respaldar las medidas propuestas. A continuación, se procede adjuntar y analizar los resultados de las encuestas realizadas y utilizarlas como herramienta para la validación de las medidas propuestas. (Véase ANEXO D). El grupo encuestado es personal de la unidad donde he realizado las prácticas formado por cinco cuadros de mando, profesionales que han utilizado en otras ocasiones el simulador y que en base a su experiencia nos dan su opinión acerca del simulador, sus carencias, ventajas y aspectos a mejorar. Es importante destacar que en esta encuesta se incluye al Cabo Primero, única persona de la unidad de prácticas con el curso específico en este simulador y persona con más conocimientos sobre este. Podemos observar, la tabla de elaboración propia con los resultados. (Véase tabla 4).

Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Autoridad										
<i>Capitán</i>	3	2	4	4	4	5	3	5	3	4
<i>Teniente</i>	3	2	5	4	4	5	4	5	4	4
<i>Sargento 1</i>	4	3	4	4	3	4	5	5	3	4
<i>Sargento 2</i>	4	3	5	4	3	4	5	5	4	3
<i>Cabo Primero</i>	1	2	5	5	3	5	5	5	3	3
MEDIA	3	2,4	4,6	4,2	3,4	4,6	4,4	5	3,4	3,6

Tabla 3: Resultado de las puntuaciones puestas por el panel de expertos en las preguntas. Elaboración propia.



En la anterior tabla se observan las respuestas de los diferentes especialistas en relación con las preguntas que han contestado. En la última fila señalizada en azul, se observa la media de estas respuestas que van desde 0 a 5, siendo el 0 el más bajo o de menos importancia y el 5 el más alto o de mayor importancia. Se procede a analizar las respuestas de las autoridades a cada medida y el porqué de cada una de ellas. Se pueden ver las preguntas en el ANEXO D.

En la primera pregunta, “**¿Hay suficientes conocimientos para utilizar el simulador?**”; cabe destacar cómo hay una diferencia de puntuación entre el especialista con el curso de VBS2 y el resto de los mandos, donde se muestra una nota con una diferencia mayor de dos o más puntos. Esto refleja como el especialista, la persona que más tiempo pasa en la sala de simulación demuestra que, el conocimiento de la unidad para utilizar el simulador es muy escaso y por ende no se realizan ejercicios productivos. Esto es un claro ejemplo, que demuestra cómo tanto el Capitán, Teniente y Sargentos desconocen las capacidades y utilidades que ofrece el simulador, donde ellos mismos piensan que los pocos ejercicios que han realizado y la escasa dificultad demuestran el potencial del simulador. El peso de la primera medida que se ha propuesto para mejorar el empleo del simulador, donde es necesario impartir una serie de teóricas y clases prácticas de cara a ir mejorando en líneas temporales la instrucción que se realiza con el simulador.

En la segunda pregunta, “**¿La unidad deja tiempo para impartir clases y prácticas con el simulador?**”, se puede ver como las respuestas del panel de expertos se asemejan bastante, esto deja claro que la unidad por falta de conocimientos en las ventajas que ofrece este simulador permite apenas tiempo para realizar ejercicios simulados, sin contar el poco valor que se le da en el plan de instrucción anual. Esto refleja la importancia de la segunda medida propuesta, donde la unidad debe llevar a cabo un plan de organización donde se tenga en cuenta más a menudo la instrucción con este tipo de herramientas y donde se exija un mínimo de asistencia a las compañías. Por otro lado, se enlaza esta segunda pregunta con la tercera, “**¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: que la gente conozca los medios a la hora de llevar a cabo las misiones?**” ya que cuentan con el mismo planteamiento y donde se observa que hay una similitud enorme en las respuestas, donde se reafirma la importancia de la tercera medida propuesta. Se observa como ambas autoridades están de acuerdo en que la unidad no deja suficiente tiempo para impartir las clases, de ahí a los resultados bajos y parejos en las tablas y por consiguiente, todos creen que es una buena medida que la gente conozca los medios para ejecutar las misiones en el simulador, de ahí a las puntuaciones altas y parejas en la tabla.

En la cuarta pregunta, “**¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: ¿minimizar la estructura del sistema para evitar los errores informáticos y que el programa no se trabe tanto, utilizando también fibra óptica?**” se ve como el panel de expertos está de acuerdo en que el cableado convencional y el volumen dedicado al simulador produce que este en ocasiones no se pueda llegar a utilizar de la forma más eficaz posible. Cabe destacar, que, en la reunión con el Cabo Primero, fue una de las medidas que más le gusto ya que considera el mismo que arreglaría muchos problemas del simulador y provocaría que el interés de la unidad al usarlo aumentase. Se demuestra la importancia de implementar la tercera medida propuesta con la finalidad de aumentar la calidad de la instrucción con el simulador y que produzca fallos de red frecuentemente.

En la quinta pregunta, “**¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: radios que conectan sala del simulador y puestos de mando para ejercicios de nivel batallón, que estén enlazados por a la red del aula?**” se observa cómo hay correlación en el panel de expertos, pero la nota asignada es regular. Esta quinta pregunta hace referencia a la medida de implementar una antena en el aula de simulación con el objetivo de que cuando se lleven a cabo ejercicios CPX, el puesto de mando pueda estar en el terreno alejado del aula de forma que el enlace no se pierda. Se observa cómo se considera una buena medida por parte del panel de expertos de manera a mejorar el mando y control de las unidades.

En la sexta pregunta, “**¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: realizar ejercicios CPX con el simulador VBS2 para mejorar la instrucción a nivel batallón?**” los



resultados vuelven a ser semejantes y de puntuación elevada. Esto demuestra la importancia de la cuarta medida donde todo el panel de expertos estaría de acuerdo en incrementar el número de ejercicios CPX con la finalidad de aumentar la instrucción de los puestos de mando a nivel batallón, todo de cara a mejorar en futuras misiones internacionales.

En la séptima pregunta, “**¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: utilizar mandos de videoconsola para facilitar el manejo en vez del teclado de los ordenadores?**” se puede observar una puntuación alta en cuanto a la medida propuesta número cinco, donde se considera que sería útil realizar un traspaso de los controles tradicionales con el teclado a mandos de videoconsola para facilitar el manejo del simulador. Cabe destacar, que el Cabo Primero considera esta propuesta muy aceptable, de ahí su máxima nota, pero está de acuerdo con el Capitán en que habría que estudiar si es posible ese cambio debido a que en el teclado se ofrece mayor posibilidad de combinación entre patrones que con un mando de videoconsola.

En cuanto a la octava pregunta, “**¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: implementar el simulador virtual3dGun junto al VBS2 para darle más realismo?**” se lleva la mejor nota, donde demuestra la importancia de implementar la sexta medida propuesta, el simulador Virtual3dGun, ya que de esta manera se paliaría gran parte de las carencias que tiene el simulador en cuanto al realismo de actitud que debe tener el individuo en la guerra y no estar sentado en una silla.

En la novena pregunta, “**¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: que el ejército se gaste presupuesto en implementar el nuevo VBS3 en las unidades?**” que hace referencia a la medida ocho que se propone, se obtiene un resultado bastante parecido, pero no tan alto como se esperaba. Esto se debe a que, todo el panel de expertos considera una muy buena idea adoptar el simulador VBS4 ya que probablemente mejoraría la instrucción y resolvería muchos de los problemas que tiene la segunda versión. Pero son razonables al pensar que los medios económicos de los que dispone el ejército son escasos y es muy probable que no se invierta en este nuevo simulador, porque el VBS2 cumple una gran variedad de ventajas para mejorar la instrucción y sería su uso bastante más eficaz llevando a cabo alguna de las propuestas mencionadas anteriormente.

Finalmente, en la décima pregunta, “**¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: adoptar los cascos que tengan los vehículos para mantener el enlace en vez de los audífonos comerciales que encontramos en las salas de cara a mejorar la instrucción y que sea más realista?**” que hace referencia a la séptima medida, el resultado es notable y bastante parecido, lo que conlleva a que esta medida sea una buena propuesta respaldada por el panel de expertos de cara a mejorar la instrucción de los jefes y conductores en misiones con vehículos ligero protegido. Ciertamente es que, el Cabo Primero, el único que tiene el curso de VBS2, lo considera una buena medida pero que de no realizarse no tendría gran impacto, ya que se podría paliar la instrucción de los interfonos realizando otros ejercicios donde no se necesite simulador necesariamente. En caso de tener que hacer distinción entre medidas por medios económicos, considera que esta estaría en las menos importantes.

Por otro lado, cabe destacar la entrevista realizada en el CENAD San Gregorio con el comandante García Rodríguez, jefe del área de simulación. En esta reunión, aparte de revisar todas las medidas propuestas anteriormente y ser apoyadas y compartidas por el experto, se trató en más profundidad la propuesta de las medidas número tres, nueve y diez. En cuanto a la medida tres, se expone que es un problema que ocurre desde que se implementa el simulador y que sin ninguna duda ha sido motivo de análisis y de estudio por parte del personal que se encarga de actualizar y mejorar las herramientas para el uso del simulador. Se considera que es una buena medida realizar el cambio del cableado convencional por fibra óptica con la finalidad de mejorar la infraestructura de la red. Sobre todo, se recalca que, hoy en día la red utilizada para el uso del simulador también se utiliza para otra serie de conexiones como la del portal personal, correos, etcétera, de tal manera que es importante implementar lo que se propone, un cambio en el cableado convencional para la optimización del tráfico de red y el uso de la red de simulación propuesto en la medida nueve con el objetivo de tener una red donde el único volumen de datos sea



empeñado para el simulador. Además, en la reunión, se recalca la importancia de la arquitectura HLA, donde se permite la interoperabilidad entre simuladores, dando un salto muy grande de calidad en el tema de simulación. Se llega a la conclusión de que es necesario implementar esta medida al simulador VBS2 con la finalidad de que España pueda participar en ejercicios conjuntos con el resto de los países de la OTAN y se permita la ejecución de ejercicios más complejos a nivel nacional haciendo uso de varios simuladores a la vez, mejorando la instrucción de las unidades. Por otro lado, en la reunión se trata la importancia de tener personal capacitado en todo momento en el simulador, donde el experto explica su experiencia personal haciendo referencia que en muchas unidades no se ha hecho un buen uso del simulador debido a la falta de personal especializado, o que, en caso de haber, al producirse el cese de destino, la unidad no resolvía esa falta de personal rápidamente. Por lo cual, el experto apoya la medida diez rotundamente, donde se considera que esta medida es un factor determinante para el buen uso y aprovechamiento de este simulador. En la parte final de la reunión, el comandante hace ver la importancia de comprender la situación a la que se enfrenta España hoy en día, que es su crisis económica y el recortado presupuesto que tiene el ejército para el empleo de material e instrucción. Con esto hace ver la importancia del uso de la simulación en el futuro con el objetivo de instruir las unidades a la perfección y además muestra la realidad de que muchos países de la OTAN están invirtiendo grandes cantidades de dinero en modelos de simulación excepcionales que sin ninguna duda cambiarán la instrucción en el futuro. No hay dilema, de que la simulación ha venido para quedarse y de que es el futuro, y las mejoras que se están produciendo son increíbles. Depende del ejército de España si estar a la cola en este campo, o invertir más en estas herramientas e implementar medidas de mejoras en el uso de nuestros simuladores.

4.4. ANÁLISIS DE RIESGOS DE LA IMPLANTACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

Una vez que se tienen las medidas propuestas para mejorar el empleo del simulador, se lleva a cabo un análisis de los riesgos que pueden aparecer si se implementan dichas medidas. Esto se refleja en la matriz de probabilidad de impacto.

Cabe destacar que, es necesario realizar un registro de riesgos, donde se explica la descripción del riesgo de cada medida, la categoría de este, la causa, el efecto, etcétera, para posteriormente, que todas estas características queden reflejadas en la matriz de impacto. En esta matriz se clasifican y priorizan los riesgos identificados y vienen calificados por una combinación de colores y número mediante la probabilidad e impacto de estos. La probabilidad se mide por baja (1), media (2), y alta (3) y el impacto se mide por bajo (L), medio (M), y alto (H). Mediante la relación de estos, se obtiene el análisis de los riesgos.

A continuación, se exponen los riesgos identificados para cada medida propuesta:

El riesgo a la primera medida aparece si realmente el jefe de batallón no confía en este simulador. Si esto ocurre, no permitirá que en la instrucción de su unidad se ocupe tiempo para ir al simulador y por lo tantotampoco permitirá que personal especializado de la unidad gaste el tiempo en llevar a cabo una serie de teóricas y posteriormente sesiones prácticas. Directamente, no proporcionará tiempo de la organización de la instrucción de su batallón para este simulador.

El jefe de batallón puede considerar el uso de este simulador como algo óptimo y eficaz y querer llevar a cabo las sesiones y teóricas propuestas anteriormente. Pero no siempre se tiene tiempo en el programa anual para todas las actividades que se proponen. El siguiente riesgo a la segunda medida sería que, por los devenires de la unidad y los distintos trabajos que se están haciendo, sea complicado o no se quiera, llevar a cada compañía un mínimo de tres veces al mes con la finalidad de mejorar la instrucción en el simulador. Esto puede ocurrir debido a la dificultad de desarrollar siempre el plan de instrucción anual por falta de tiempo o por las contingencias que puedan aparecer.

Hoy en día, el VBS2 se encuentra con un gran problema, que es el cableado convencional que tiene y que el volumen de datos dedicado para el simulador es utilizado en otras labores. Esto provoca que el



simulador no funcione eficazmente. Por lo que el riesgo a la tercera medida será la imposibilidad de llevar a cabo las instalaciones cambiando el cableado convencional por el de fibra óptica ya sea por tema económico o por que la edificación no lo permite. Además, puede ocurrir que, tampoco se pueda llevar a cabo la instalación de esa red de simulación porque la infraestructura o los medios económicos no lo permitan.

Como se ha descrito antes, el riesgo a la cuarta medida es que por tema de organización del batallón no sea posible realizar más a menudo ejercicios CPX por el problema que conlleva. Esto se debe por falta de confianza y por falta de experiencia a la hora de realizar estos ejercicios a nivel nacional y nivel internacional y ver las ventajas que proporciona. A esto habría que sumarle el riesgo de no poder llevar a cabo la instalación de la antena en la sala por motivos de dinero o complicaciones en la obra para tener un mejor enlace con el puesto de mando.

El riesgo a la quinta medida aparece si no es posible abarcar los controles actuales del simulador a un mando de videoconsola. Esto podría ocurrir ya que el teclado al tener más pulsadores permite una mayor combinación de estos y eso puede permitir realizar más acciones.

El principal riesgo de la sexta medida sin duda es el dinero. Está demostrado que el simulador Virtual3dGun funciona correctamente con el VBS2, pero será necesario invertir en este proyecto que es costoso a la hora de implementar. Al fin y al cabo, se tendrá que pagar licencias del simulador con las herramientas necesarias para adoptarlo, ya sea el fusil, gafas de realidad virtual, etc.

El séptimo riesgo es el siguiente, actualmente el ejército está escaso de material, y quizás no se puedan usar los cascos reales de cada vehículo para utilizarlo en las comunicaciones del simulador cuando sea necesario. Se tendrán que coger unos iguales, pero el conector adaptarlo al ordenador de tal manera que eso permita que se utilice en el simulador. Me remito al riesgo, si el ejército está escaso de material, será complicado conseguir más audífonos y utilizarlos solos para el simulador. Y como se ha comentado anteriormente, no se está sobrado en cuanto a presupuesto, e invertir en cascos únicamente para el simulador puede considerarse un gasto superfluo.

El riesgo de la octava medida es claramente que el ejército no esté dispuesto a invertir en nuevas licencias para el nuevo simulador VBS4 por temas económicos, de tal manera que habrá que invertir en las medidas propuestas para la mejora del simulador VBS2, en formación del personal especializado y posteriormente instruir a las unidades con este simulador.

El noveno riesgo que hace referencia a la novena medida es que el ejército no tiene presupuesto suficiente para implementar la red de simulación, esto provoca que el simulador se quede bastante obsoleto y que el ejército no pudiese competir a nivel internacional en materia de simulación. No se podrá hacer ejercicios de simulación juntamente con países de la OTAN, así como no se podrá realizar ejercicios con el uso de varios simuladores. Además, que no se resuelve el problema existente sobre el volumen de datos dedicado para el simulador, donde la red será compartida para otras actividades en el cuartel y lo que conlleva que siga habiendo interrupciones en las conexiones y la imposibilidad de hacer ciertos ejercicios de gran entidad por falta de capacidad de red. También, no se implementaría la arquitectura HLA y esto provocaría que el ejército se quedase a la cola de la instrucción mediante simulación sin poder unificar el uso de varios simuladores para la mejora de la calidad de su instrucción.

El décimo riesgo que hace referencia a la décima medida aparece cuando la unidad se queda sin personal capacitado o especializado en el simulador para llevar a cabo las misiones de simulación. Esto ocurre porque el personal cesa del destino y la unidad no lo tiene organizado, de tal manera que no haya otra persona especializada y el simulador se quede sin administrar. Según las reuniones con el personal especializado, esto no es la primera vez que pasa y es algo que se repite frecuentemente, por lo que no se le estaría dando la importancia que se debe al simulador.

A continuación, se adjunta la lista de riesgos donde se puede ver a parte de la descripción del riesgo ya explicado anteriormente, la causa de ese riesgo, así como el valor a la probabilidad e impacto que se le ha dado, los efectos que causan los diferentes riesgos y por último medidas o alternativas para cada riesgo.



La lista se divide en dos hojas con la finalidad de que los diez riesgos se vean reflejados de forma clara y concisa.



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	Fecha planificada	Fecha realización	Status
1	No haya instrucción con el simulador	Stakeholders	El jefe de batallón no confía en el simulador	H	1	1H	Se pierden las ventajas que ofrece este simulador a nivel de instrucción	Planificación de teóricas y sesiones prácticas con la finalidad de conseguir un buen resultado en los ejercicios a realizar. De esa manera se invertirá tiempo en el simulador	1L	20/10/21	21/10/21	Open
2	Falta de tiempo en la unidad para cumplir las sesiones recomendadas de uso	Diseño y Requisitos	No tener en cuenta el uso de este simulador en la organización de los planes de instrucción	M	2	2M	La falta de uso del simulador provoca falta de instrucción en su manejo, y por ende misiones mal realizadas y finalmente perdida de confianza	Optar por el simulador en los planes de instrucción, permitiendo que cada compañía vaya tres veces al mes, de esta manera los ejercicios obtendrán calidad y se verán los resultados	1L	20/10/21	21/10/21	Open
3	Imposibilidad de llevar a cabo la instalación de cambio de cableado convencional a fibra óptica	Técnico	Instalación con varios años. Hoy en día el volumen de datos dedicado al simulador es ocupado con otras labores	M	3	3M	Afecta a que no se pueden realizar ejercicios de gran entidad por el volumen de datos que ocupa	Permitirle el volumen de datos que tiene el simulador y que no sea ocupado en otras labores	1L	20/10/2021	21/10/2021	Open
4	No llevar a cabo ejercicios CPX más a menudo e instalar la antena en la sala	Diseño, Requisitos y Financiero	Debido a la organización del batallón, no se podrá llevar a cabo más ejercicios CPX por el planeamiento que conlleva. Además no sería posible la instalación de la antena por temas económicos o complicación de la obra	M	2	2M	Afectaría a la mejora de instrucción en el nivel batallón	El puesto de mando no deberá alejarse tanto de la sala para no perder enlace y habría que reunirse con el jefe de batallón y convencerle sobre las ventajas que tienen los ejercicios CPX para la instrucción	1M	20/10/2021	21/10/2021	Open
5	Imposibilidad de transferir los controles del teclado del ordenador a mandos de videoconsola	Técnico	El teclado ofrece mayor combinación de acciones al tener mayor cantidad de pulsadores que el mando de videoconsola convencional	M	2	2M	Mayor dificultad de los usuarios para usar el simulador	Mayor dedicación de tiempo a la instrucción de teclado o combinación de teclado y mando de cara a facilitar su uso	2L	20/10/21	21/10/2021	Open



6	No invertir en el Virtual3dGun	Financiero	Si la unidad no confía en el uso del VBS2, no invertirá dinero en otro simulador para complementarlo con el VBS2 y mejorar el realismo	M	1	1M	Pérdida de realismo en la instrucción	Hacer entender de las ventajas de trabajar con los dos simuladores, del aumento de realismo y obtener resultados de ejercicios de otros ejércitos donde se observará la mejora de la instrucción	1L	20/10/2021	21/10/2021	Open
7	Imposibilidad de adaptar la interfonía real al simulador	Técnico y Financiero	Debido al escaso dinero y material de ejército, no disponer de interfonos ni dinero para adaptarlos al simulador	L	2	2L	Los conductores y jefes no podrán instruirse con la interfonía real de sus vehículos y aprender a paliar posibles contingencias	Hacer entender de la posibilidad de tener una interfonía adecuada y real para mejorar la instrucción y que se invierta dinero o llevar a cabo un plan secundario de instrucción con esta interfonía	1L	20/10/2021	21/10/2021	Open
8	No invertir en el VBS4	Financiero	No se dispone de presupuesto suficiente para comprar nuevas licencias y formar a personal especializado	M	2	2M	Pérdida de instrucción lo mas realista posible, paliando los fallos del simulador VBS2 y perdiendo la oportunidad de instruirse en simulación como otros países de la OTAN	Seguir usando el VBS2 pero mejorando las carencias existentes	2L	20/10/2021	21/10/2021	Open
9	No llevar a cabo una red de simulación mediante arquitectura HLA	Financiero	El ejército de tierra no tiene presupuesto suficiente para tomar esta medida	M	3	3M	Se quedaría el simulador bastante obsoleto, no se aprovecha las ventajas que esto ofrece	Concienciar que por temas económicos la simulación ha llegado para quedarse y que es muy necesario hacer estas actualizaciones de cara a instruirnos adecuadamente	1H	25/10/2021	26/10/2021	Open
10	No personal capacitado	Técnico	Por motivos de cambios de destinos, que la unidad no tenga organizado un plan de contingencia con el objetivo de tener siempre a personal especializado para usar el simulador	H	2	2H	No se puede utilizar el simulador de la forma correcta y no habría personal para explicar y enseñar el uso de este.	La unidad debe tener en cuenta siempre el personal especializado en el simulador, en caso de cesar en el destino tener preparado a otro personal	1L	25/10/2021	26/10/2021	Open

Tabla 4: Análisis de Riesgos. Elaboración propia.



El resultado del análisis de la tabla sobre los riesgos expuesta anteriormente se representa en función de la multiplicación de los valores asignados en probabilidad e impacto, de tal manera que se expresa los resultados de los riesgos en una matriz de probabilidad de impacto.

En la siguiente figura plasmamos la matriz de probabilidad de impacto:

Matriz riesgos proyecto					Clasificación			
Probabilidad	3	0	2	0	Clase riesgo	Número		
	2	1	4	1			Crítico	0
	1	0	1	1			Alto - medio	3
							Medio	7
		Bajo	Medio	Alto	Bajo	0		
		Impacto			Total:	10		

Tabla 5: Matriz probabilidad de impacto. Elaboración propia.

Se puede observar, estudiando el análisis de riesgos, como los riesgos que siguen a cada propuesta se clasifican en siete riesgos de nivel medio y un riesgo de nivel alto– medio.

Cabe destacar, que, en caso de detectar riesgos bajos, no se llevaría a cabo ninguna acción ya que se asumen las consecuencias en caso de implementar la medida. Por otro lado, en los riesgos medios, lo que se hace es mantener un control y seguimiento de lo que puede ser causado por el riesgo que acarrea. En función de la evolución que tendrá esta medida al proponerla o adoptarla. En este caso, las medidas propuestas que contienen un riesgo de carácter medio son:

La primera, cuya descripción del riesgo es que no se realice la instrucción con el simulador.

La segunda, donde el riesgo que aparece es la falta de tiempo en la unidad para cumplir las sesiones recomendadas para su uso.



La cuarta, cuya descripción del riesgo es no llevar a cabo ejercicios CPX más a menudo e instalar la antena en la sala.

La quinta, donde el riesgo es la imposibilidad de transferir los controles del teclado del ordenador a mandos de videoconsola.

La sexta, donde el riesgo existente es no invertir en el simulador Virtual3dGun.

La séptima, cuya descripción del riesgo es la imposibilidad de adaptar los interfonos reales al simulador.

La octava, cuyo riesgo es no invertir en el simulador nuevo y actualizado VBS3.

Es importante destacar que, las mejoras propuestas a los posibles riesgos existentes nacen de las reuniones con el panel de expertos, basándose en la experiencia de los especialistas, así como analizando las limitaciones que tiene el ejército para implementar estas medidas, ya sea técnica o económicamente.

Por otro lado, en los riesgos altos es importante actuar con medidas mitigadoras para evitar que el riesgo aparezca y en caso de hacerlo reducir el impacto de este. En este caso, las medidas propuestas que contiene un riesgo de carácter alto son:

La tercera, cuya descripción del riesgo es la imposibilidad de llevar a cabo la instalación a cambio de cableado convencional de fibra óptica.

La novena, donde la descripción del riesgo es no implementar una red de simulación mediante la arquitectura HLA.

La décima, donde el riesgo es no tener el personal necesario ni cualificado en la unidad para administrar la sala de simulación.

Se observa, como las medidas o alternativas a cada riesgo están expresadas en la tabla 4 de análisis de riesgos.



5. CONCLUSIONES

En este apartado se plasman las conclusiones de la memoria en base al estudio elaborado anteriormente sobre el simulador.

Como se puede ver reflejado en toda la memoria, el uso del simulador es una herramienta esencial para la práctica de tácticas y procedimientos de las unidades, sobre todo cuando factores externos como temas económicos, requerimientos de campos de maniobras, falta de material, etcétera, impide instruir a las unidades en una serie de ejercicios.

A lo largo de todos los años que ha estado implementado el simulador en el ejército español, la evidencia empírica demuestra que es una herramienta muy útil para mejorar en la instrucción de los combatientes, pero para ello, es necesario la utilización de este frecuentemente. Por consiguiente, es fundamental la elaboración de un plan anual donde se tenga en cuenta en el plan de instrucción la utilización del simulador.

Además, las instalaciones de cableado de los acuartelamientos hoy en día están remotas a la vez que no son óptimas. Por lo que es necesario la transformación de las instalaciones de cableado de tal manera que se pueda hacer uso del simulador sin interrupciones y caídas del sistema.

No cabe duda, que, el VBS2 muestra gran eficacia a la hora de mejorar la instrucción de las unidades a nivel batallón ya que permite la realización de procedimientos para instruir a la PLMM. Es muy importante el desarrollo de estos procedimientos más a menudo ya que se ganará instrucción a nivel batallón y sin tener que poner los medios de preparación, logísticos y económicos que se necesitan a menudo, que muchas veces son el causante de impedimentos para realizar estos tipos de ejercicios a nivel real.

De las conclusiones más importantes que se sacan en esta memoria, es la adopción de una red de simulación y la arquitectura HLA, que permite estar a la vanguardia del uso del simulador, con un volumen de datos que accede a desarrollar los ejercicios que hagan falta para instruirse, sea de la entidad que sea y desarrollar ejercicios internacionales para ganar prestigio, así como obtener futuras misiones que proporcionen profesionalidad en el ámbito internacional.

Por otro lado, el compromiso del ejército con el empleo del simulador debe ser serio y debe adoptar las medidas necesarias en cuanto a organización de personal para evitar que en los destinos las plazas de los administradores de las salas de simulación no estén sin ocupar, ya que automáticamente produce la imposibilidad del uso del simulador de forma adecuada

Finalmente, en cuanto a líneas de acción futuras, será interesante desarrollar una hoja de ruta con el objetivo de estudiar las ventajas e inconvenientes, así como estudios económicos sobre implementar de aquí a varios años las ediciones nuevas del simulador que se están estudiando y creando por la empresa Bohemia Interactive con la finalidad de mejorar y actualizarse en este campo a caballo de los otros países de la OTAN.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Col. Martín Llamas, J. (2018). **La simulación en el ámbito del Ejército de Tierra**. Disponible en: <https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/Lists/Publicaciones/Attachments/224/06%20COR%20JOSE%20MARTIN%20LLAMAS%20-%20MADOC%20ET%20-%20SIMULACION-ET.pdf>. [Consultado: 14/09/2021].
- [2] 0,20 Magazine, (2013). **¿Virtual3dGun? El simulador de entrenamiento táctico**. Disponible en: <http://www.020mag.com/noticias/7471/-virtual3dgun-el-simulador-de-entrenamiento-tactico>. [Consultado: 07/11/2021].
- [3] Beltrán. M, (2018). **HLA: Interoperabilidad entre simuladores**. Disponible en: <http://redindustria.blogspot.com/2008/12/hla-interoperabilidad-entre-simuladores.html>. [Consultado:07/11/2021].
- [4] Serna Cañas, M. (2011). **Interoperabilidad entre Sistemas de Apoyo a la Conducción de Operaciones Militares**. Tesis Doctoral. Universidad Rey Juan Carlos.
- [5] Ortiz García, F. (2017). **Optimización del adiestramiento a nivel Bn/Gr con el empleo de simuladores**. Trabajo Fin de Grado. Centro Universitario de la Defensa.
- [6] MADOC, Características VBS2 DIEN, 2010.
- [7] MADOC, Catálogo medios de simulación ET_v5, 2018.
- [8] MADOC, NT DIEN Implantación y uso simulador VBS2, 2015.
- [9] MADOC, Norma provisional gestor de licencias Serious Games, 2018.
- [10] MADOC, NOP A3303 Simulación, 2015.
- [11] MADOC, El sistema VBS2, Informe, 2018.
- [12] MADOC, NG 2010-00, SIMULACIÓN PARA LA ENSEÑANZA, INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO
- [13] Armesto Tejedó, Adrián. (2018). **El simulador VBS2 para la instrucción de una unidad de infantería ligera. Trabajo** Fin de Grado. Centro Universitario de la Defensa.
- [14] Blas Capdevila López, Juan. (2019). **Contribución del simulador VBS2 a la mejora de la instrucción y adiestramiento de una sección de infantería**. Trabajo Fin de Grado. Centro Universitario de la Defensa.
- [15] TTP I Bandera de la Legión. Presentaciones PowerPoint de cuadros de mando.



ANEXOS

ANEXO A. EDITORES DE SIMULACIÓN

Dentro del simulador VSB2, para llevar a cabo su funcionamiento, se encuentran dos tipos de editores, el editor de misiones (OME) y el editor en tiempo real (RTE). A continuación, se procede a la explicación de cada uno de ellos. Cabe destacar que las imágenes están en inglés porque son capturas reales del menú del simulador. (MADOC, 2018).

OME

Este editor se encarga de colocar los objetos en un escenario 2D y 3D, de tal manera que pueda elaborar un escenario complejo o sencillo para garantizar las necesidades o vicisitudes de la formación. Cabe destacar que, los escenarios están limitados por el conocimiento y la imaginación del editor. A continuación, se añaden una serie de ejemplos, de lo que es el editor y lo que permite

En primer lugar, si se quiere modificar los paneles de control que se encuentran con esta ventana. (Véase figura 23):

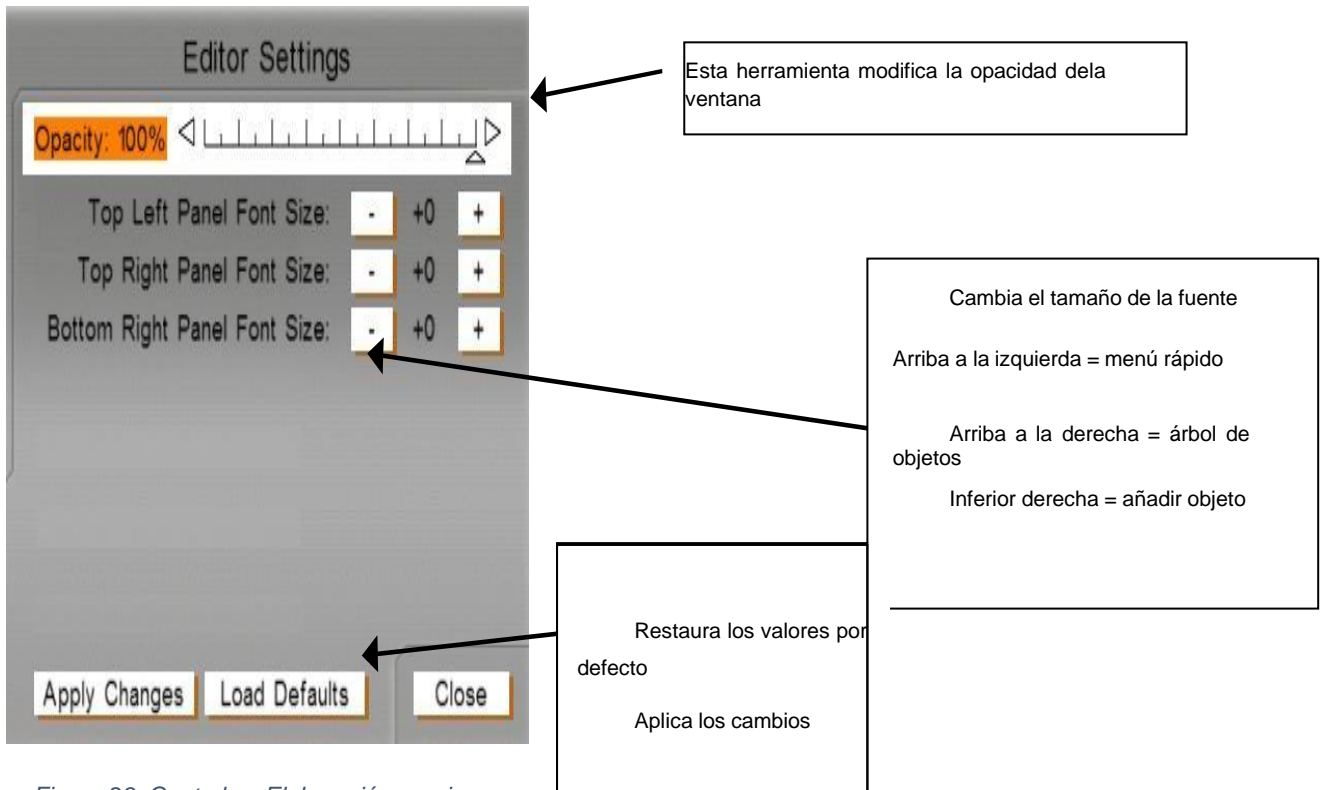


Figura 23: Controles. Elaboración propia.

Dentro del árbol de objetos se encuentra las siguientes opciones (véase figura 24).

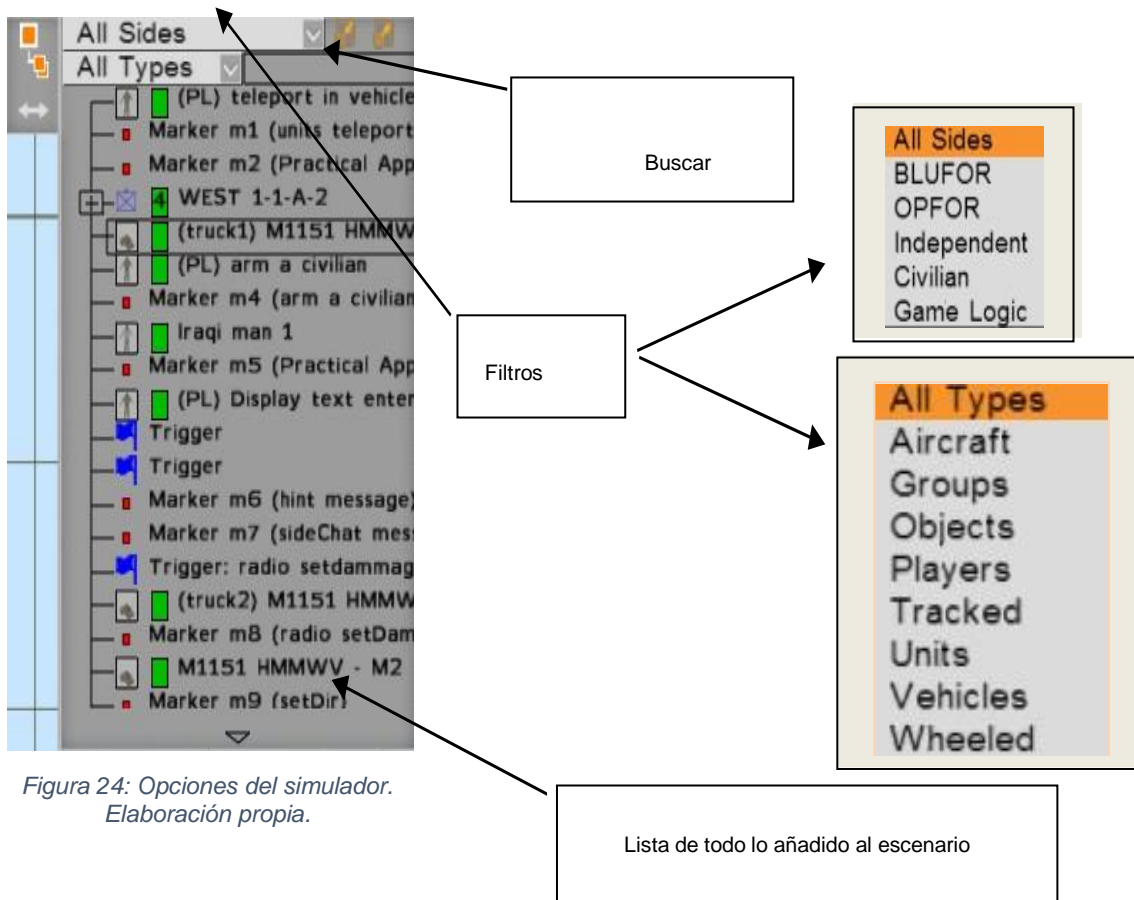


Figura 24: Opciones del simulador. Elaboración propia.

Por consiguiente, si se desea añadir una unidad, se hará de la siguiente manera según la orgánica que quiera establecer el jefe. (véase figura 25):

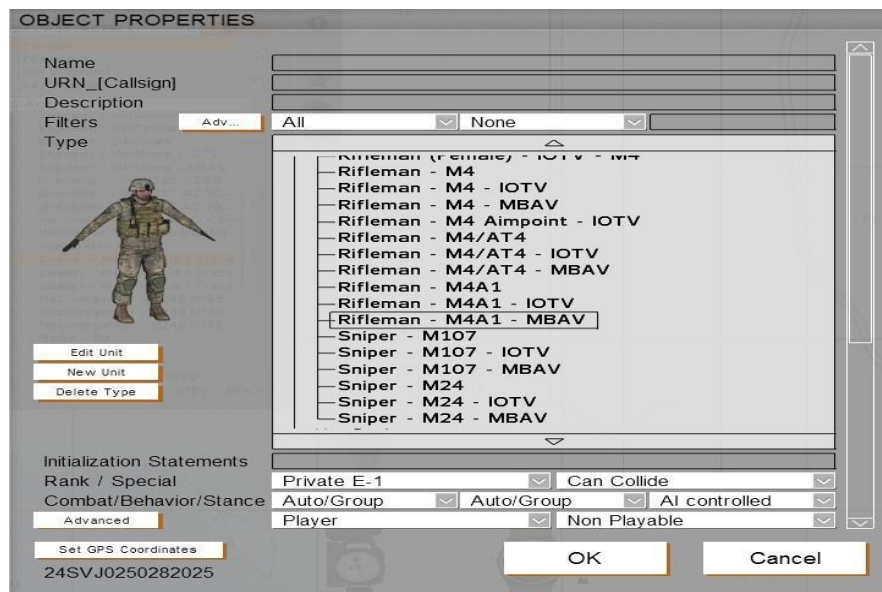


Figura 25: Como diseñar una unidad. Elaboración propia.



Además, si se quieren añadir grupos, el panel principal se mostrará de la siguiente manera. (Véase figura 26):

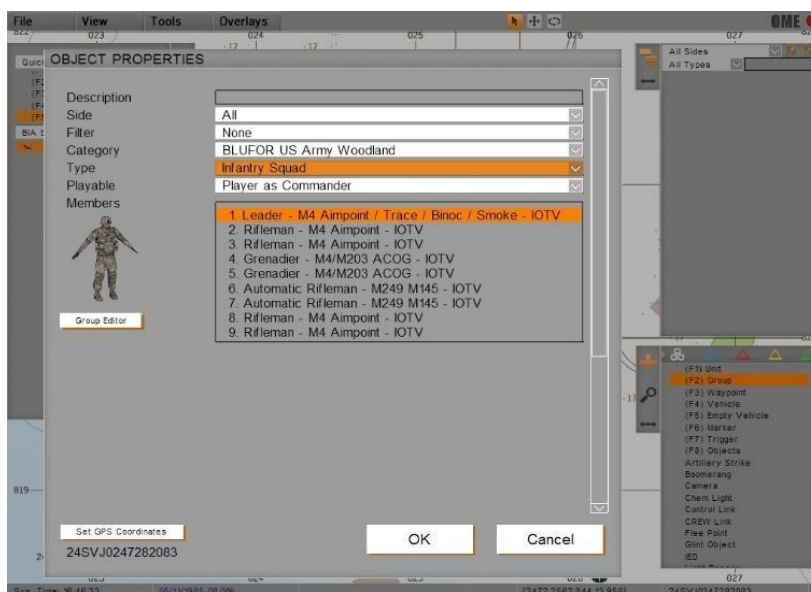


Figura 26: Cómo añadir grupos en el simulador. Elaboración propia.

Dónde será importante tener en cuenta lo siguiente:

Un grupo es una colección de soldados que tendrán un líder común. Dentro de esta opción, se tienen varias variantes:

Non Playable: todo el grupo estará controlado por inteligencia artificial.

Playable: todo el grupo se podrá jugar.

Player as commander: el líder del grupo será la unidad Player, todos los subordinados se guiarán mediante inteligencia artificial.

Playable, player as commander: el líder del grupo será la unidad Player, todos los subordinados se podrán jugar.

Por otro lado, este editor va a ser el que ofrece la posibilidad del modo de combate que se va a llevar, cumpliendo las ROES (Reales Ordenanzas), ya sea para hacer fuego cuando se vea al enemigo, realizar un alto el fuego y evitar el enfrentamiento o realizar fuego abandonando nuestra formación y buscando una posición de tiro más adecuada o manteniendo la formación. También, este editor permite manejar a nuestra unidad adoptando las formaciones que sean más adecuadas al terreno y al tipo de misión que se va a realizar. (Véase figura 27).



Figura 27: Ejemplos de diferentes formaciones. Fuente: TTP Legión.



Todas estas formaciones serán adaptables a la velocidad que se quiera llevar, así como el comportamiento que tenga nuestra unidad. Por ejemplo, ya sea llevar arma abajo, ir por carreteras o un movimiento por saltos, reptando, muy cauteloso o incluso estar siempre moviéndose a cubierto. Se puede variar mucho el comportamiento de nuestra unidad en función de si se encuentra la unidad en un orden de marcha, aproximación o combate.

RTE

El editor RTE es un editor en tiempo real. Como se ha expresado antes, el editor OME permite construir la misión antes del inicio de la sesión y guardarlo en el disco, en cambio, RTE permite modificar el escenario mientras los participantes están activamente comprometidos en una sesión de entrenamiento, todo esto para tener que evitar tener que dejar el escenario, modificar diversos elementos, o reiniciar.

Las posibilidades que nos ofrece este editor son:

- Se requiere arrancar el VBS2 como administrador
- Todo lo que se encuentra en el editor OME, se encuentra en el RTE.
- Permite inicio y parada de la grabación y revisión después de la acción.
- También agregar, eliminar y modificar propiedades de unidades y objetos.
- Colocación en tiempo real de unidades y objetos.
- Matar, revivir y herir a las unidades.
- Posibilidad de cambiar y asumir el rol de las unidades de IA.
- Salvar la misión en el estado que se encuentre.



ANEXO B. ORGANIZACIÓN DEL AULA DE SIMULACIÓN

El estado actual del aula VBS2 está organizado de la siguiente manera:

Está formado por 40 ordenadores conectados a la red WANPG organizados en 3 aulas unidad tipo pelotón (9 personas). Además, hay un aula unidad tipo jefe de sección (4 personas), un aula de enemigo (6 personas aproximadamente) y un aula administradora donde se encontrarán el administrador del aula, un servidor dedicado y un administrador jefe de unidad. (MADOC, 2010).

En cuanto al sistema de licencias, actualmente en el ejército de tierra hay más equipos que ejecutan VBS2 (889) que licencias disponibles (283), estas licencias están reguladas por turnos por lo que cada aula solo puede usar VBS2 cuando se encuentre en su turno de licencias.

Las licencias actualmente se asignan a las aulas por semanas completas de lunes a viernes, tantas licencias como equipos disponga el aula, en turnos aleatorios, más o menos cada aula dispone de licencias una semana de cada tres. Cabe destacar que el servidor de licencias se encuentra en el CENAD y mediante la red WANPG se conecta a las distintas aulas VBS2 de las distintas unidades. A continuación, se adjunta imagen de cómo es la organización. (Véase figura 28).

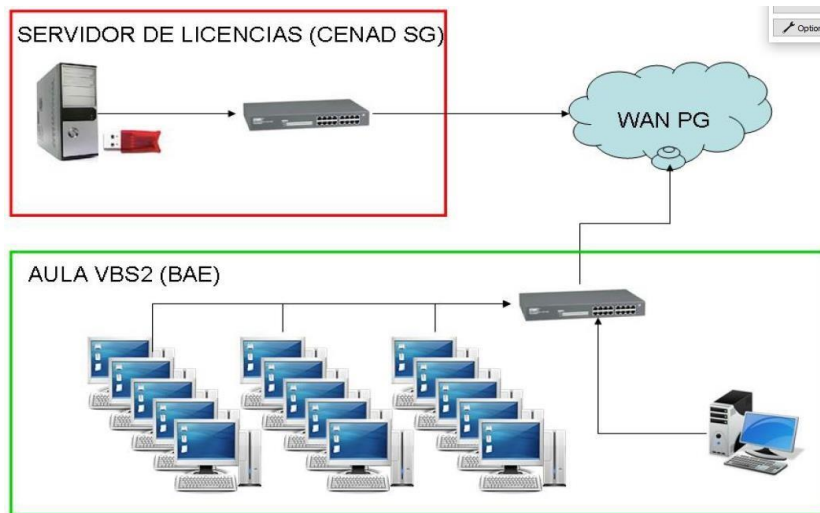


Figura 28: Funcionamiento servidor de licencias. Fuente: TTP Legión.

Además, en la siguiente imagen, se puede ver que unidades de España tienen la sala para el uso del simulador VBS2. (Véase figura 29).

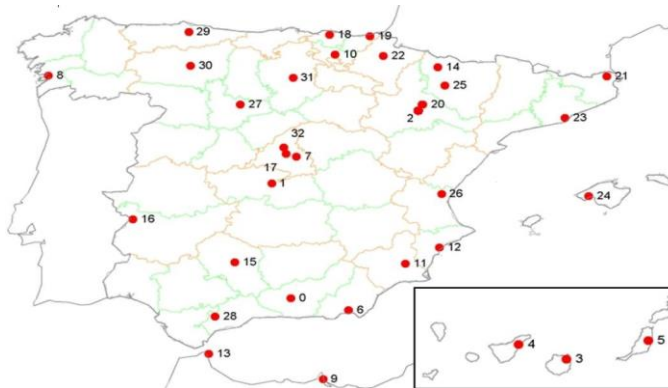


Figura 29: Simuladores en unidades de España. Fuente: TTP Legión.



ANEXO C. ENTREVISTA A EXPERTOS

Entrevista realizada al Cabo Primero, única persona con el curso del simulador VBS2 de la unidad:

¿Cuál es su labor en este simulador?

Al ser la única persona con el curso sobre el simulador, pues mi labor es básicamente ser el administrador de la sala. Cuando una autoridad quiere llevar a cabo un ejercicio, se reúne conmigo y me explica los requisitos que quiere para la misión, yo en base a eso le creo la misión. A la hora de ejecución de la misión, yo estoy de supervisor del simulador, así como imparto teóricas sobre su funcionamiento y resuelvo dudas al personal que lo esté utilizando.

¿Qué curso ha realizado sobre el simulador VBS2?

He realizado el curso impartido por MADOC, aunque mi mayor desempeño proviene de haberle dedicado tantas horas a este simulador trabajando con él y la imaginación que he adquirido para crear diferentes escenarios.

¿La I Bandera cuenta con los medios y personal necesario para llevar a cabo una buena gestión del simulador?

Con los medios si cuenta, porque al final contamos con la sala necesaria para llevar a cabo el simulador. El problema es que estoy yo solo aquí con conocimientos sobre este simulador, de tal manera que siempre que se va a desarrollar un ejercicio nuevo, hay demasiado personal, ya sea porque nunca ha venido o que acaba de entrar en el ejército que no tiene conocimientos sobre el simulador. Entonces la optimización del tiempo no es buena, porque tengo que estar yo solo explicándoles todo, así como estar pendiente del ejercicio. Además, elaborar la misión que me piden los oficiales es muy laborioso y hacerlo uno solo lleva mucho tiempo.

¿Considera que es adecuado el uso del simulador para la instrucción?

Sin duda, este simulador proporciona un grado de realismo y una gran variedad de misiones, que, si se utilizase más de lo que se utiliza, ayudaría bastante a la instrucción de los individuos, así como al mando de los oficiales. En Estados Unidos, este simulador es una gran fuente de apoyo para la instrucción, en cambio, en esta unidad cuesta y tengo muchas discusiones con los mandos, porque no consideran demasiado útil este simulador.

¿Qué les diría a los jefes sobre la utilización de este simulador?

Que aprovechen al máximo las facilidades que les proporciona este simulador, además en melilla, que no hay campo de maniobras y estamos bastante delimitados para llevar a cabo ciertos ejercicios. En muchos países de la OTAN se utiliza con más frecuencia y está demostrado que ayuda y mejora la instrucción. También es verdad, que les recomiendo que si quieren llevar a cabo un ejercicio, que su planeamiento sea con tiempo, y que se encarguen de mandar primer al personal que no haya utilizado el simulador para que aprendan el manejo de los controles de tal manera que cuando se lleve a cabo la misión de la entidad que fuera, no se pierda el tiempo en explicaciones y se puede llevar a cabo una misión de calidad.

Entrevista realizada a los Sargentos de la Tercera Compañía:

¿Tienen conocimiento de este simulador y se les ha impartido algún curso sobre este?

En ningún momento se nos ha impartido un curso, si es verdad que cuando hemos ido a utilizarlo, se nos ha impartido una serie de teóricas para saber el funcionamiento de este. El conocimiento que tenemos del simulador es el que nos ha dado las veces que hemos ido a ejecutar una misión, nada más.

¿Consideran útil el uso de este simulador?



Consideramos que es útil porque nos ofrece muchas ventajas, el problema es que se gestiona mal, porque se va muy esporádicamente de tal manera que uno no puede hacerse con el manejo del simulador y entonces cada vez que se va, la misión no se puede llevar a cabo porque muchas veces la gente no entiende como controlar sus avatares y las funciones que tiene este. Por otro lado, este simulador no asemeja el estrés del combate y el cansancio que es bastante importante.

¿Se toman en serio los soldados este tipo de instrucción?

No cabe duda, que si hubiese un dominio del manejo de este simulador y se fuese más frecuentemente las cosas saldrían mejor y la gente estaría más motivada. Es verdad, que, al ir poco y no tener control sobre este, al principio dan todo e intentan hacerlo bien, pero si es verdad que hay muchos que acaban rindiéndose y no actuando de la manera que deberían en la sala.

¿Qué consideran que habría que mejorar para el empleo del simulador?

Pues si lo quieren utilizar y aprovecharlo al máximo, se debería de llevar a cabo una organización de tal manera que a todo el mundo se le impartiese una serie de teóricas, posteriormente un periodo de prueba y de manejo de varias horas para coger soltura y finalmente ir más a menudo, para que a la gente no se le olvide y que las cosas salgan mejor

Entrevista al Capitán, jefe de la Tercera Compañía:

¿Conoce usted este simulador?

Si, tenía una idea sobre él, pero la verdad que no es algo que se he utilizado bastante en esta unidad.

¿Considera útil este simulador?

Yo creo que sí, este simulador al fin y al cabo nos proporciona muchísimas ventajas y misiones diferentes y más a nosotros, que estamos en melilla y estamos bastante limitados con el tema de la instrucción al no tener campo de maniobras. Si es verdad, que este simulador no asemeja las condiciones del combate, pero para mejorar técnicas y procedimientos está bien.

¿Lleva mucho a su compañía a este simulador?

La verdad que no, ya que, para ir y llevar a cabo un ejercicio bueno, se necesita bastante tiempo de planeamiento y sobre todo bastante experiencia de la gente para que puedan utilizar los controles y conozcan todas las funciones bien y se puedan llevar a cabo varias misiones. Alguna vez la compañía ha ido, pero es cierto que debido a estas razones pues al final los ejercicios no salen como uno quiere y se acaba tirando por lo tradicional que es ir al campo.

¿Qué considera que se debería hacer para fomentar su uso?

Pues estoy bastante de acuerdo con la respuesta de los Sargentos, habría que organizar unas buenas clases teóricas para todo el personal de la bandera y luego unas prácticas, de esa manera todo el mundo sabrá controlar el simulador. Una vez hecho esto, pues se comenzarán a realizar las misiones y no cabe duda de que las cosas saldrán mejor y se irá más a menudo.



ANEXO D. ENCUESTA PANEL DE EXPERTOS

Se puntúa del 0 al 5, siendo el 0 el nivel más bajo o nada y el 5 el nivel más alto o mucho.

¿Hay suficientes conocimientos para utilizar el simulador?

0 1 2 3 4 5

¿La unidad deja tiempo para impartir clases y prácticas con el simulador?

0 1 2 3 4 5

¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: que la gente conozca los medios a la hora de llevar a cabo las misiones?

0 1 2 3 4 5

¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: ¿minimizar la estructura del sistema para evitar los errores informáticos y que el programa no se trabe tanto, utilizando también fibra óptica?

0 1 2 3 4 5

¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: radios que conectan sala del simulador y puestos de mando para ejercicios de nivel batallón, que estén enlazados por a la red del aula?

0 1 2 3 4 5

¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: realizar ejercicios CPX con el simulador VBS2 para mejorar la instrucción a nivel batallón?

0 1 2 3 4 5

¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: utilizar mandos de videoconsola para facilitar el manejo en vez del teclado de los ordenadores?

0 1 2 3 4 5

¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: implementar el simulador virtual3dGun junto al VBS2 para darle más realismo?

0 1 2 3 4 5

¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: que el ejército se gaste presupuesto en implementar el nuevo VBS3 en las unidades?

0 1 2 3 4 5

¿Considera una buena medida para la mejora del empleo del simulador: adoptar los cascos que tengan los vehículos para mantener el enlace en vez de los audífonos comerciales que encontramos en las salas de cara a mejorar la instrucción y que sea más realista?

0 1 2 3 4 5