



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

MEJORA DE LA INSTRUCCIÓN Y EL
ADIESTRAMIENTO DE UN ESCUADRÓN LIGERO
ACORAZADO EN ENTORNO VIRTUAL

Autor

RAFAEL SÁNCHEZ AMORES

Directores

Director académico: Dra. Noelia Garijo Millán

Director militar: Comandante D. Alberto Bonilla Bartrolí

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar

Año 2020

Agradecimientos

Puede que después de tantos años todavía tenga ese recuerdo de cómo fue empezar una nueva etapa en mi vida profesional. Creo que hasta la fecha no le he dado las gracias a toda esa gente que, a pesar de todo, nunca han dejado de apoyarme en mis decisiones, fueran buenas o malas, pero como bien dice el refranero español, “más vale tarde que nunca” mil gracias a todos.

Me gustaría agradecer también todas las horas de dedicación desinteresada de mi tutor militar el Cte. D. Alberto Bonilla Bartrolí, ya que desde el primer día ha hecho todo lo posible por ayudarme en la realización de este proyecto. Y por supuesto a mi tutora académica la Dra. Noelia Garijo Millán, quién ha dado las pinceladas necesarias para estructurar y acabar de dar forma al trabajo.

Al personal del Regimiento de Caballería “FARNESIO” 12 por brindarme la oportunidad de disfrutar de mi primera toma de contacto como futuro oficial en una Unidad de Caballería y en especial al equipo de simulación por su disposición total a la hora de resolver todas mis inquietudes.

Por último, y no por ello menos importante, a ti Tamara. Mi fiel compañera de batallas, que dejas tu vida por salvar la mía, gracias por todo lo que haces por mí.

Resumen

El presente trabajo se centra en el uso de los medios de simulación y de Realidad Aumentada (RA) disponibles en el Regimiento de Caballería (RC) “FARNESIO” 12 y en su aplicación en la Instrucción y el Adiestramiento (I/A) de un Escuadrón Ligero Acorazado (ELAC). El objetivo principal es que un Escuadrón utilice el medio adecuado en función de los cometidos que se realizan en cada puesto táctico (conductor, tirador, jefe de vehículo, etc.). En consecuencia se han realizado diferentes análisis con sus respectivas conclusiones para determinar que medios de simulación y RA son los más idóneos para mejorar el rendimiento en la I/A. Los problemas abordados son de carácter económico, debido a la reducción del gasto (carburante, munición, etc.) y de calendario (uso de los campos de maniobras, ventanas de tiempo para realizar fuegos, etc.) que conlleva el desarrollo de las actividades de I/A. Este trabajo pretende constituir una mejora de la I/A que contribuirá al apoyo en estos campos de las unidades tipo Escuadrón, así como dar a conocer las posibles acciones para aumentar el rendimiento que se pueden implementar en estos medios para aprovechar todas sus capacidades. Finalmente, cabe destacar que, en el futuro, este proyecto puede ser parte primordial para el desarrollo de un Programa de Instrucción y Adiestramiento de un ELAC puesto que en este trabajo se han desglosado todos los conceptos necesarios para poder llevarlo a cabo.

Abstract

This work focuses on the use of simulation and Augmented Reality means available in the Cavalry Regiment "FARNESIO" 12 and its application in the training of a Light Armored Squadron. The main objective is that the squadron uses the appropriate means according to the tasks performed in each tactical position (driver, shooter, vehicle chief, etc.). To this end, different analyses have been carried out, with their respective conclusions, to determine which simulation and augmented reality means are the most suitable. The problems addressed are of an economic nature, due to the reduction in expenditure (fuel, ammunition, etc.) and in timing (use of the maneuvering areas, time windows for firefighting, etc.) that the development of training activities entails. This work purports to constitute an improvement of the training that will contribute to the support in these fields of the units type Squadron, as well as to give to know the possible improvements that can be implemented in these means to take advantage of all their capacities. Finally, it should be noted that this project in the future can be a fundamental part for the development of an a Training Program of a Light Armored Squadron since in this project all the necessary concepts have been broken down to be able to carry it out.

Índice

Índice de figuras	i
Índice de tablas	ii
Listado de abreviaturas	iii
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Ámbito de aplicación	1
1.2. Motivación	1
1.3. Objetivos y alcance	1
1.4. Estructura de la memoria	2
2. MARCO TEÓRICO.....	2
2.1. Instrucción.....	2
2.2. Adiestramiento	2
2.3. Entorno virtual	3
2.3.1. Medios de simulación	3
2.3.2. Realidad aumentada.....	4
3. COMETIDOS DE UN ESCUADRÓN LIGERO ACORAZADO	4
3.1. Definición de cometidos a analizar.....	5
3.1.1. Reconocer un ITN	5
3.1.2. Reconocer una ZURB	6
3.1.3. Realizar actividades de control de zona.....	7
3.1.4. Acción de retardo	8
3.2. Análisis de tareas	8
3.3. Conclusión análisis.....	10
3.3.1. Conclusiones relativas a la Instrucción.....	11
3.3.2. Conclusiones relativas al Adiestramiento.....	11
4. ANÁLISIS DE MEDIOS PARA SU APLICACIÓN EN ENTORNO VIRTUAL DENTRO DEL ELAC	11
4.1. Steel Beast.....	11
4.1.1. Descripción	11
4.1.2. Capacidades.....	12
4.1.3. Modo de empleo.....	13
4.1.4. Aplicación a la IA	13
4.2. Virtual Battle Space 2	15
4.2.1. Descripción	15
4.2.2. Capacidades.....	16
4.2.3. Modo de empleo.....	17
4.2.4. Aplicación a la IA	17

4.3. URBAN.....	19
4.3.1. Descripción	19
4.3.2. Capacidades.....	20
4.3.3. Modo de empleo.....	20
4.3.4. Aplicación a la I/A	20
4.4. Conclusión del análisis.....	23
4.4.1. Conclusión análisis simuladores SB y VBS2	23
4.4.2. Conclusión análisis RA (URBAN)	23
4.4.3. Empleo de los simuladores y la RA en la I/A	23
5. PROPUESTA DE MEJORA	25
6. CONCLUSIONES	29
7. BIBLIOGRAFÍA	31
ANEXO A. CONTROLES SB.....	32
ANEXO B. CONTROLES VBS2	33
ANEXO C. Entrevista Brigada Arranz.....	34
ANEXO D. Entrevista Cabo Primero Castillo	36
ANEXO E. Entrevista Sargento Lagos.....	38
ANEXO F. Encuesta puesto táctico Explorador.....	40
ANEXO G. Encuesta puesto táctico Tirador.....	41
ANEXO H. Encuesta puesto táctico Conductor	42
ANEXO I. Encuesta Suboficial	43
ANEXO J. Encuesta Oficiales.....	44

Índice de figuras

Figura 1: Patrón software URBAN. Elaboración propia	4
Figura 2: Imagen generada patrón software URBAN [3].....	4
Figura 3: Las tres dimensiones: subsuelo, suelo y alturas [7].	6
Figura 4: Gráfico del Grado de Conformidad del simulador SB. Elaboración propia.	24
Figura 5: Gráfico del Grado de Conformidad del simulador VBS2. Elaboración propia	24
Figura 6: Gráfico del Grado de Conformidad del sistema URBAN. Elaboración propia	25
Figura 7: Controles del teclado de ordenador para el simulador SB [9].	32
Figura 8: Controles del teclado de ordenador para el simulador VBS2 [10].....	33

Índice de tablas

Tabla 1 Cometidos de los puestos tácticos para reconocimiento ITN y zona urbana	9
Tabla 2 Cometidos de los puestos tácticos para control de zona y acción de retardo ..	10
Tabla 3 Matriz de Factores. Steel Beast	13
Tabla 4 Estrategias según prioridad. Steel Beast.....	15
Tabla 5 Matriz de Factores. VBS2	17
Tabla 6 Estrategias según prioridad. VBS2.....	19
Tabla 7 Matriz de Factores. URBAN	21
Tabla 8 Estrategias según prioridad. URBAN.....	23
Tabla 9 Análisis empleo de los simuladores (SB y VBS2) y de la RA.....	23
Tabla 10 Secuencia de mejora de un Reconocimiento de un ITN.....	27
Tabla 11 Secuencia de mejora de un Reconocimiento de Zona Urbana	27
Tabla 12 Secuencia de mejora de un Control de Zona	28
Tabla 13 Secuencia de mejora de una Acción de Retardo.....	28

Listado de abreviaturas

AAR	Análisis post-ejecución (After Action Review)
AGM	Academia General Militar
C/A	Contra Ataque
CD	Conductor
CENAD	Centro de Adiestramiento
CMT	Campo de Maniobras y Tiro
CUD	Centro Universitario de la Defensa
CUMAS	Cuadro de Mandos
CZURB	Combate en Zona Urbana
ELAC	Escuadrón Ligero Acorazado
ET	Ejército de Tierra
FAS	Fuerzas Armadas
GCLAC	Grupo de Caballería Ligero Acorazado
IA	Inteligencia Artificial
I/A	Instrucción y Adiestramiento
IED	Artefacto explosivo improvisado (Improvised Explosive Device)
ITN	Itinerario
JESCON	Jefe de Escuadrón
JSc	Jefe de Sección
JV	Jefe de Vehículo
RC	Regimiento de Caballería
RA	Realidad Aumentada
SB	Steel Beast (simulador)
Sc	Sección
TFG	Trabajo Fin de Grado
UC	Unidad de Control
UXO	Artefacto no explotado (Unexploded Explosive Ordnance)
VBS2	Virtual Battle Space 2

VEC	Vehículo de Exploración y Combate
ZO	Zona de Operaciones
ZURB	Zona Urbana

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto presenta los resultados del Trabajo de Fin de Grado (TFG) en Ingeniería de Organización Industrial impartido por el Centro Universitario de la Defensa (CUD) en la Academia General Militar (AGM) ubicada en Zaragoza, cuyo título es “Mejora de la Instrucción y el Adiestramiento de un Escuadrón Ligero Acorazado en Entorno Virtual”. A continuación se define el ámbito de aplicación del proyecto, la motivación del mismo, objetivos, alcance y estructura de la memoria.

1.1. Ámbito de aplicación

Los sistemas basados en espacios virtuales de trabajo están cada vez más arraigados en nuestra sociedad y avanzan a una velocidad vertiginosa. Por este motivo, la implementación de estos sistemas es requisito esencial en un Ejército como el nuestro, que está constantemente inmerso en optimizar sus procesos de I/A para adaptarse a todas las amenazas y desafíos, presentes y futuros. Dichos sistemas constituirán un apoyo fundamental para el correcto desarrollo de la I/A y, por consiguiente, de la Preparación de las Fuerzas, tanto para las Unidades de Combate como para las de Apoyo al Combate.

En los últimos años, se ha observado una evolución e implementación de estos sistemas en otros Ejércitos que actualmente utilizan esta tecnología para el Adiestramiento de sus Unidades a todos los niveles y para cualquier tipo de escenario. Este tipo de sistemas son capaces de complementar la preparación necesaria para adaptarse a cualquier situación sin necesidad de grandes instalaciones ni grandes costes generados debido al desgaste de material o al consumo de sus medios.

1.2. Motivación

Debido a la necesidad de adecuación de los procesos de I/A implícita de las Unidades de Caballería y a que el RC “FARNESIO” 12 dispone de una amplia y puntera gama de medios de simulación, se considera oportuno analizar estos sistemas, junto con los cometidos más significativos del Arma de Caballería para proponer que equipo se adapta mejor a la instrucción de cada puesto táctico. Dicho estudio ayudará a que los integrantes de una unidad tipo Escuadrón sean capaces de solventar cualquier situación a la que tengan que enfrentarse en la realidad habiendo realizado previamente la I/A en escenarios virtuales. Partiendo de esta base, este tipo de sistemas apoyarán la preparación de las Unidades presentes en el territorio nacional así como las que desplieguen en cualquier Zona de Operaciones (ZO), ya que con ellos se puede implementar cualquier escenario ayudando así tanto a la I/A de nuevos integrantes del Arma como a los que ya tengan experiencia en ella.

1.3. Objetivos y alcance

Este proyecto pretende mejorar la I/A de un ELAC consiguiendo a su vez dar solución a los problemas presupuestarios, medioambientales y de calendario que puedan darse en las Unidades del Arma de Caballería. En este trabajo se va a realizar un estudio de los sistemas de simulación y de RA existentes en el RC “FARNESIO” 12, analizando cuáles de ellos se pueden adaptar mejor a las necesidades que esta Unidad precisa. Tras esta propuesta se realizarán unas conclusiones en las que se añadirán una serie de líneas futuras que vayan en sintonía con los análisis realizados en apartados anteriores.

1.4. Estructura de la memoria

Este proyecto data de seis capítulos, el presente y cinco más. En el segundo capítulo se van a definir los conceptos de Instrucción, Adiestramiento y realidad virtual para clarificar el enfoque del proyecto. El tercer capítulo trata de los cometidos de un Escuadrón de Caballería y su posible aplicación al entorno virtual. En el cuarto capítulo se realizará un análisis de los diferentes sistemas de simulación de los que dispone la unidad de estudio, y de las limitaciones y servidumbres que tienen cada uno de ellos respecto a la aplicación en la I/A. Además, este análisis se complementa con entrevistas a los expertos en simulación de la unidad, para ofrecer una visión técnica de cada uno de los simuladores. Por último, también se incluirá el resultado de la aplicación de cuestionarios a los usuarios, lo que aporta al análisis el grado de conformidad del personal con el uso de estos medios para su I/A. En el quinto capítulo se desarrollará la propuesta de mejora. En el sexto y último capítulo se llevarán a cabo las conclusiones.

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se van a definir los conceptos de instrucción, adiestramiento y el entorno virtual para proporcionar una visión más clara del propósito del trabajo.

2.1. Instrucción

El concepto de Instrucción implica la formación que reciben todos aquellos militares que forman parte de las Fuerzas Armadas (FAS) para que puedan ejercer sus funciones con la mayor eficacia posible. La Instrucción se basará en la enseñanza por parte de los Cuadros de Mando (CUMAS)/Instructores de los diferentes conocimientos que comprenden desde el uso de las armas individuales hasta posibles pinceladas de táctica militar, sin obviar la capacitación jurídico-militar y la preparación física. Su desarrollo se realizará preferentemente en las aulas, simuladores, Campos de Maniobras y Tiro (CMT) o en cualquier otra ubicación que sea beneficiosa para el aprendizaje y ejecución de las funciones propias concernientes a la instrucción de los puestos tácticos de cada soldado.

La instrucción militar es básica para que los soldados puedan desarrollar sus funciones de una manera eficaz y eficiente eliminando posibles errores por desconocimiento de sus tareas o cometidos dentro del puesto táctico en el que se encuentren.

Se considerará instrucción específica toda aquella que vaya implícita en un puesto táctico como por ejemplo, el tirador de un Vehículo de Exploración de Caballería (VEC), que necesita un curso específico para el manejo del sistema de torre así como realizar ejercicios de tiro con diferentes niveles de dificultad y solución de incidencias.

2.2. Adiestramiento

El Adiestramiento es la parte de la enseñanza militar más importante ya que va dirigida a las Unidades a partir del nivel Sección (Sc) y consecuentemente a los CUMAS encargados de liderarlas. Esta enseñanza es un proceso de preparación de unidades completas para la ejecución de cometidos tácticos.

El Adiestramiento se llevará a cabo previamente a ejecutar una misión, por lo que abarcará desde el planeamiento y preparación hasta la realización en sí misma, dirigida

en todo momento por los CUMAS jefes de cada Unidad implicada, los cuáles serán los responsables del buen desarrollo y cumplimiento de la operación.

La gran diferencia con respecto a la Instrucción reside en que el Adiestramiento se encarga de unidades y la instrucción del personal. A pesar de esta diferencia, es preciso aclarar que ambas están íntimamente ligadas ya que durante el adiestramiento sigue estando presente la figura de la instrucción.

2.3. Entorno virtual

Un entorno virtual es una creación imaginaria de un escenario, de una imagen, de un objeto animado, etc. para reproducir una actividad o hacer que el usuario interactúe con ella con un objetivo final. Este se basa en un espacio de trabajo que ha sido generado por ordenador en el cual los usuarios pueden realizar actividades con objetos digitales, este espacio virtual se puede modificar, recorrer o transformar según las acciones que realice el usuario. El entorno virtual está dotado de una serie de componentes (interfaz, dispositivo y conexiones) que hacen que el usuario a través de las interfaces sea capaz de realizar las actividades que los dispositivos crean.

El entorno virtual se puede clasificar en dos grandes grupos. Los que se consideran totalmente virtuales, en los que los escenarios están creados por ordenador, y los que combinan elementos virtuales y reales como es el caso de la realidad aumentada.

En la actualidad existe un amplio concepto del entorno virtual como tal, pero este proyecto se va a centrar en el entorno virtual de entrenamiento y/o aprendizaje. Este consiste en un sistema que proporciona al usuario los elementos necesarios para enseñarle, ya sea a través de medios de simulación o de realidad aumentada.

Dentro del campo del entorno virtual para el entrenamiento militar, los medios de simulación están totalmente implementados y existe un nivel de conocimiento bastante elevado por parte de los expertos en este sector. Sin embargo, la realidad aumentada está en proceso de implementación y el RC “FARNESIO” 12 es uno de los pioneros en este aspecto con el URBAN¹.

2.3.1. Medios de simulación

Son sistemas de simulación² que permiten al usuario realizar una serie de actividades de manera virtual utilizando para ello los elementos que pueden encontrarse en la realidad, por ejemplo, replicando los mandos de los sistemas de armas que tienen los medios acorazados o el volante para conducirlos. Estos simuladores cuentan con espacios virtuales donde el usuario puede encontrar escenarios creados a partir de los Centros de Adiestramiento (CENAD) o incluso de las ZO para poder realizar los distintos ejercicios de I/A simulados de la manera más realista posible.

En este proyecto se analizarán dos de los simuladores, Steel Beast (SB) y Virtual Battle Space 2 (VBS2), implantados por el Ejército de Tierra (ET) y que actualmente se utilizan para muchas actividades de la I/A. Estos simuladores forman parte de la categoría de los serious games³.

¹ Se desarrollará en la parte de análisis de medios de simulación y realidad aumentada. Apartado 4.3. URBAN.

² Esta parte se desarrollará mejor en el análisis de medios de simulación. Apartado 4.1. Steel Beast y 4.2. VBS2.

³ “Juegos diseñados para un propósito distinto del de la pura diversión” [2].

2.3.2. Realidad aumentada.

El Brigada Arranz, Jefe del Equipo de Simulación del RC “FARNESIO” 12 define la RA como “una combinación entre el mundo real y el virtual mediante un proceso informático, es decir nos permite añadir capas de información sobre el mundo real que nos rodea utilizando para ello un dispositivo móvil” [1].

Con esto se consigue que el usuario siga manteniendo una visión de los elementos reales y a su vez se le puedan plantear incidencias de cualquier tipo a través de la realidad aumentada.

La parte imaginaria se crea a partir de los dispositivos que, gracias a unos patrones ya sean códigos de respuesta rápida o imágenes (véase *Figura 1*), son capaces de generar todo tipo de objetos como por ejemplo, un enemigo con un fusil o un niño llorando (véase *Figura 2*).



Figura 1: Patrón software URBAN.
Elaboración propia



Figura 2: Imagen generada patrón software URBAN [3].

Algunos componentes de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad internacionales están probando este tipo de entorno virtual en la I/A de sus unidades:

- U.S ARMY: IVAS (Hololens 2 de Microsoft modificadas). Muestra gráficos e imágenes en tres dimensiones en el visor para proporcionar información y ayudas a los soldados en el campo de batalla [4].
- Ejército Israelí: Hololens 2 de Microsoft para generar mapas en tres dimensiones que permitan evitar el fuego amigo en las zonas urbanizadas así como guiar a los soldados en su reconocimiento [5].

3. COMETIDOS DE UN ESCUADRÓN LIGERO ACORAZADO

La Caballería puede realizar diferentes misiones dentro de las acciones militares tácticas, que pueden ser de carácter ofensivo, defensivo, de estabilización, de apoyo o de apoyo a autoridades civiles. Debido a que la Caballería es el Arma por excelencia del Reconocimiento y de la Seguridad, para el análisis del proyecto se van a estudiar

en detalle los cometidos que se le pueden asignar a un ELAC y que a continuación se relacionan:

- Reconocer un itinerario (ITN).
- Reconocer una Zona Urbana (ZURB).
- Realizar actividades de control de zona.
- Acción de retardo

3.1. Definición de cometidos a analizar

3.1.1. Reconocer un ITN

El reconocimiento de un ITN es uno de los cometidos esenciales en el Arma de Caballería. La Unidad centra sus esfuerzos en buscar información del enemigo y terreno, en un ITN que podrá ser utilizado en el futuro por unidades propias en misiones de patrullajes de zona, escoltas de convoy, empleo de rutas logísticas o simplemente para conocer la viabilidad de un paso obligado. Este reconocimiento conlleva la remisión de un informe post-misión en el que se detalla toda la información recogida.

Los reconocimientos de ITN se pueden realizar a pie, montado sobre vehículo, aéreo o por el fuego. En este trabajo, debido a la aplicación de los sistemas de simulación que se verán con posterioridad, se van a describir solo las características del reconocimiento a pie y el reconocimiento montado [6].

El reconocimiento a pie se caracteriza por:

- Lo realizan los exploradores pie a tierra y los ETP.
- Permite obtener información detallada sobre enemigo, terreno, población e infraestructura.
- Se emplea cuando se requiere sigilo, un mayor detalle o el terreno impide el reconocimiento sobre vehículos.
- Requiere disponer de tiempo suficiente.
- Adecuado cerca de posiciones enemigas y en zonas peligrosas.

El reconocimiento montado se caracteriza por:

- Se lleva a cabo con los medios electro-ópticos de los vehículos y la observación directa desde ellos.
- Permite una mayor rapidez a costa de sigilo.
- Se emplea cuando el tiempo es limitado, se conoce la localización del enemigo, no se requiere sigilo, las distancias son grandes y el terreno permite el uso de vehículos.
- Puede requerir acciones puntuales pie a tierra por seguridad.

Una vez realizado el reconocimiento, se recopila toda la información correspondiente que será remitida al escalón superior y unidades adyacentes con el fin de decidir si es el adecuado para ejecutar la misión encomendada o si por el contrario se deben buscar ITN alternativos. En esta tarea, los puestos tácticos de tirador y Jefe de Vehículo (JV) son altamente necesarios en los reconocimientos montados, ya que serán estos los que obtengan la información gracias a los elementos ópticos de los que disponen los vehículos de combate.

Por otro lado, se hará uso de los exploradores en las zonas donde se prevea que el acceso en vehículo pueda resultar peligroso pasando a realizar un reconocimiento a pie que resulte más minucioso pero que por el contrario aumente el nivel de exposición de las unidades. Por último, la instrucción del Conductor (CD) será imprescindible con la finalidad de aumentar su destreza en el manejo del vehículo por las zonas del terreno más complejas.

3.1.2. Reconocer una ZURB

El reconocimiento en zonas urbanizadas ha tomado un mayor peso en los últimos años debido al crecimiento de misiones internacionales que se desarrollan en este tipo de zona. La gran complejidad de este tipo de escenarios hace especialmente necesario emplear una gran cantidad de tiempo en su instrucción, especialmente en las unidades de Caballería, ya que los vehículos se vuelven muy vulnerables y el despliegue de personal a pie es imprescindible. Este cometido se llevará a cabo según el propósito del jefe que será el que marque las directrices del tipo de información que se busca, el tipo de poder e influencia de la población, el tipo de infraestructura que considere clave y el entorno físico a nivel de las tres dimensiones (subsuelo, suelo y altura) (véase Figura 3)

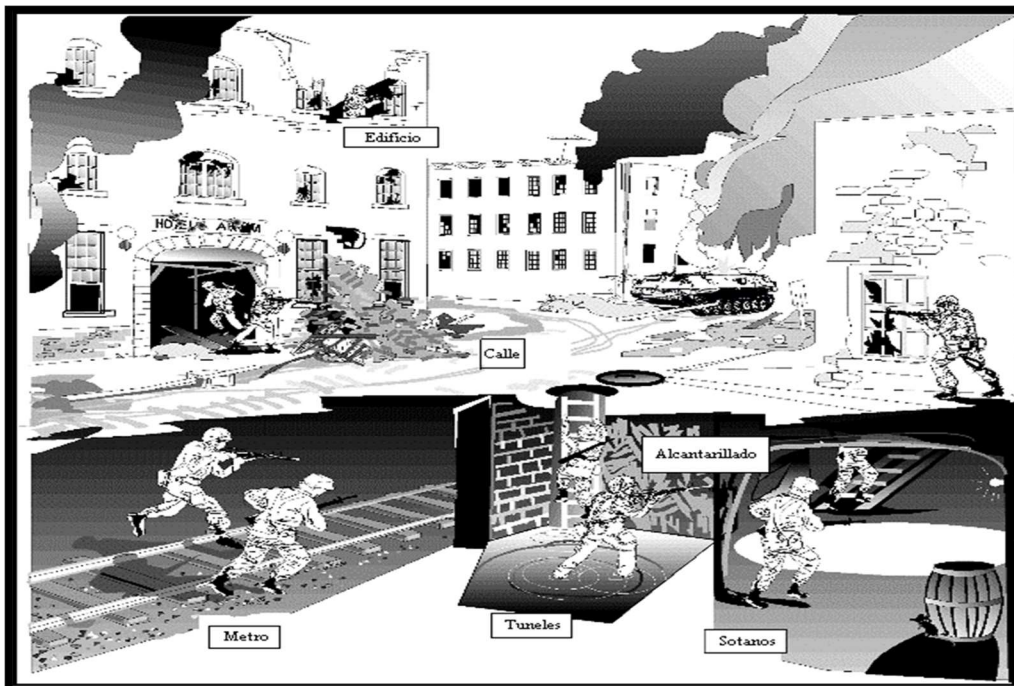


Figura 3: Las tres dimensiones: subsuelo, suelo y alturas [7].

En este cometido será esencial el estudio de las tres dimensiones para poder hacer un uso eficaz de los medios de los que dispone el ELAC. La anchura de las calles, el estado de la calzada, las diferentes alturas y la capacidad del alcantarillado son algunos ejemplos de información relevante a la hora de realizar un buen reconocimiento ya que gracias a ella se podrá establecer los medios que se pueden utilizar así como las zonas en las que la necesidad de desplegar a los exploradores sea primordial para la obtención de información detallada. Esta misión particular de reconocimiento, la necesidad de informar acerca de las zonas donde se puede realizar fuego con los diferentes sistemas de armas que van montados sobre los vehículos que actualmente existen en el ELAC es esencial puesto que dependiendo de la anchura de las calles y de la altura de los

edificios se podrá realizar fuego o no, a su vez, dependerá del tipo de cañón y de la anchura de los vehículos acorazados que se utilicen.

Los puestos tácticos de JV y tirador desarrollarán una labor esencial debido al gran volumen de información que van a obtener, tanto por los exploradores cuando realicen los reconocimientos a pie, como la suya propia cuando este reconocimiento sea montado y a la premura de tiempo para gestionarla y tomar decisiones

En relación a la instrucción de los conductores, deberán tener una adecuada a la situación debido a la dificultad de maniobrar en zonas urbanas con los medios acorazados. Por otro lado, los exploradores serán un elemento clave para obtener una información detallada de las zonas inaccesibles por los vehículos.

3.1.3. Realizar actividades de control de zona

Para la realización de este cometido hay que tener en cuenta el tipo de misión en el que se encuentra enmarcada la unidad ya que el control de zona puede ser debido a una operación ofensiva en la que se ha expulsado a una fuerza oponente, en una operación de mantenimiento de la paz o una operación en sí misma. En cada una de ellas se procederá de una manera diferente hasta iniciar el control de zona, pero las actividades durante el desarrollo de este serán similares.

Las actividades de control de zona comprenden:

- Puestos de control: se realizará una búsqueda en función de las necesidades de solicitud de información por parte del escalón superior en las que entre otras se pueden encontrar desde petición de documentación como aspecto rutinario hasta búsqueda de armamento, etc.
- Patrullas de reconocimiento en zonas fronterizas y no fronterizas: serán de aplicación para con su presencia impedir cualquier tipo de altercado por parte de cualquiera de las facciones.
- Puestos de vigilancia: se realizarán para realizar la observación directa del terreno donde se realiza el control de zona a fin de anticiparse a cualquier actividad que vulnere los acuerdos de paz.
- Escoltas: se realizarán para apoyar a las autoridades civiles y militares así como a los convoyes logísticos o de personal que precisen su paso por las zonas controladas.
- Reserva: se tendrá en cuenta para apoyar las demás acciones que comprende el control de zona. Lo constituirá un grupo reducido y estarán en disposición de actuar en todo momento.

Los JV serán los encargados de distribuir las tareas dentro de sus tripulaciones, organizar y formar parte de los puestos de control y de cubrir los sectores y mantener la posición cuando se encuentre realizando alguna escolta. Los tiradores auxiliarán en todo momento al JV y estarán en disposición permanente de emplear los sistemas de torre permaneciendo en todo momento en su puesto táctico apoyando así en todas las tareas que este cometido comprende.

Con respecto al puesto táctico de explorador, serán los encargados de ejecutar todas las actividades que el control de zona comprende, según las directrices marcadas por el JV. Su implicación será requisito fundamental a la hora del correcto desarrollo de las operaciones. Por último, el conductor permanecerá en su puesto en disposición de mover el vehículo en cualquier momento.

3.1.4. Acción de retardo

El retardo consiste en ralentizar a las unidades enemigas para ganar tiempo cediendo espacio y conseguir que la Unidad apoyada realice su actividad estando bajo protección del escalón retardador. Esta acción se realizará cuando la unidad forme parte del escalón retardador de una unidad superior tipo Grupo de Caballería Ligero Acorazado (GCLAC). En el caso de que el ELAC disponga de medios suficientes para realizar la acción de retardo esta se desarrollará en dos fases.

En la primera fase de retardo, el ELAC, como escalón retardador, deberá obligar a la fuerza oponente que está avanzando a desplegar consiguiendo de esta manera detener su avance. En la segunda fase, de defensa temporal, se establecerá una línea defensiva que deberá mantener según las directrices relativas a tiempo a permanecer o desgaste a asumir. De esta forma la unidad que realiza esta acción irá replegando sus posiciones de tiro y ocupando posiciones alternativas según el ritmo marcado por el escalón superior hasta alcanzar la zona de seguridad.

Al tratarse de una acción retardadora a nivel escuadrón este deberá tener una estrecha coordinación con el resto de las patrullas retardadoras para:

- Realización de Contra Ataques (C/A) o amagos de C/A.
- Realización de emboscadas u obstrucciones.
- Refuerzo, apoyo o relevo de alguna de las patrullas retardadoras.

Los JV serán los encargados de buscar las posiciones de tiro más favorables intentando tener el mayor campo de visión posible sobre el enemigo y deberán buscar las rutas de repliegue que menor exposición tengan. Por su parte, los tiradores auxiliarán al JV en sus tareas y mantendrán en la medida de lo posible fijadas las posiciones enemigas para realizar fuego de la manera más eficaz.

Los conductores deberán tener la destreza suficiente como para cambiar de posición en el menor tiempo posible. Por último, los exploradores indicarán a los JV el repliegue de la Unidad apoyada favoreciendo así la transmisión de información. A su vez, en caso necesario, tomarán posiciones de tiro para facilitar la ocultación de los medios acorazados durante la operación.

3.2. Análisis de tareas

Tras realizar la descripción de los cometidos es necesario establecer las acciones de que desarrolla cada puesto táctico a nivel I/A [8]. Las siguientes tablas (véase Tabla 1 y Tabla 2) recogen las actividades que apoyan los medios de simulación en base a la I/A. Todas estas tareas se realizarán en función de la Orden de Operaciones que se proporcione al ELAC donde se especificará el tipo de cometido que tiene que llevar a cabo.

		RECONOCIMIENTO ITN	RECONOCIMIENTO ZONA URBANA
INSTRUCCIÓN	JV	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mando del vehículo ○ Uso de las transmisiones para la remisión de la información ○ Uso del sistema de torre del vehículo ○ Uso de los elementos ópticos ○ Uso de la cartografía ○ Recopilación de información 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mando del vehículo ○ Uso de las transmisiones para la remisión de la información ○ Uso del sistema de torre del vehículo ○ Uso de los elementos ópticos ○ Uso de la cartografía ○ Recopilación de información ○ Instrucción básica Combate en ZURB
	TIRADOR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de las transmisiones ○ Uso del sistema de torre del vehículo ○ Uso de los elementos ópticos ○ Apoyo a la recopilación de información 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de las transmisiones ○ Uso del sistema de torre del vehículo ○ Uso de los elementos ópticos ○ Apoyo a la recopilación de información ○ Conocimiento de los efectos de las municiones en distintos materiales
	CD	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso del sistema de conducción ○ Uso de los distintos elementos de visión 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso del sistema de conducción ○ Uso de los distintos elementos de visión
	EXPLORADOR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de las transmisiones ○ Reconocimiento elementos IED o UXO ○ Reconocimiento puntos clave del ITN ○ Realizar un reconocimiento a pie ○ Cubrir su sector de tiro ○ Uso de la cartografía ○ Obtención de información detallada 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocer algún punto clave dentro de la zona urbana ○ Detección o verificación de la existencia de cualquier elemento IED o UXO ○ Reconocimiento de las dimensiones ○ Cubrir su sector de tiro ○ Uso de la cartografía ○ Obtención de información ○ Combate en ZURB
ADIESTRAMIENTO	<p>JEFE DE ESCUADRÓN (JESCON) / JEFE DE SECCIÓN (JSc)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasificación del ITN (curvas, pendientes, etc.) ○ Reconocimiento ITN alternativo ○ Localización e identificación enemigo ○ Distribución de tareas a las Sc/Pelotones ○ Clasificación y remisión de la información ○ Reconocimiento del terreno para evitar fuego directo sobre el ITN ○ Solicitud de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Identifica la actitud de la población y sus actividades que sean influyentes durante el reconocimiento. ○ Proporciona información acerca de infraestructura y densidad de la zona urbana. ○ Clasificación y remisión de la información ○ Solicitud de apoyo ○ Distribución de tareas a la Sc/Pelotones ○ Reconoce núcleos de población en la avenida de aproximación.⁴

Tabla 1 Cometidos de los puestos tácticos para reconocimiento ITN y zona urbana

⁴ Eje principal de reconocimiento previamente planeado.

		CONTROL DE ZONA	ACCIÓN DE RETARDO
INSTRUCCIÓN	JV	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mando del vehículo ○ Uso de las transmisiones para la remisión de la información ○ Uso del sistema de torre del vehículo ○ Uso de los elementos ópticos ○ Uso de la cartografía ○ Recopilación de información ○ Distribución de tareas 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mando del vehículo ○ Uso de las transmisiones para la remisión de la información ○ Uso del sistema de torre del vehículo ○ Uso de los elementos ópticos ○ Uso de la cartografía ○ Distribución de tareas
	TIRADOR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de las transmisiones ○ Uso del sistema de torre del vehículo ○ Uso de los elementos ópticos ○ Apoyo a la recopilación de información 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de las transmisiones ○ Uso del sistema de torre del vehículo ○ Uso de los elementos ópticos
	CD	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso del sistema de conducción ○ Uso de los distintos elementos de visión 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Uso del sistema de conducción ○ Uso de los distintos elementos de visión
	EXPLORADOR	<ul style="list-style-type: none"> ○ Efectuar patrullas de reconocimiento a pie ○ Efectuar registros en los puestos de control ○ Uso de los medios de visión directa en los puestos de vigilancia ○ Cubrir su sector de tiro ○ Uso de la cartografía ○ Obtención de información 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ocupar posiciones de tiro ○ Uso de las transmisiones ○ Cubrir sector de tiro ○ Uso de la cartografía ○ Uso de los medios de visión directa. ○ Uso de la cartografía ○ Obtención de información ○ Realizar fuego sobre posiciones enemigas
ADIESTRAMIENTO	JESCON / JSc	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reconocimiento para localización de ITN, rutas de evacuación, etc. ○ Instalación y empleo de puestos de control ○ Establecimiento de puestos de observación (PO) ○ Organización de escoltas ○ Clasificación y remisión de la información ○ Distribución de tareas a las Sc/Pelotones ○ Solicitud de apoyo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Impedir reconocimiento e infiltración del enemigo ○ Mantenimiento de vigilancia continuo. ○ Selección de puestos de tiro ○ Elección despliegue del ELAC/Sc ○ Clasificación y remisión de la información ○ Distribución de tareas a las Sc/Pelotones

Tabla 2 Cometidos de los puestos tácticos para control de zona y acción de retardo

3.3. Conclusión análisis.

A continuación se van a exponer las conclusiones concernientes a la Instrucción por un lado y el Adiestramiento por otro para dejar claras las diferencias entre las diferentes tablas de cada tipo.

3.3.1. Conclusiones relativas a la Instrucción

Como se puede apreciar en las tablas 1 y 2, las tareas correspondientes a la instrucción de los JV, tiradores o conductores son similares en todos los cometidos del ELAC. Cuando se trata de los conductores es obvio que el movimiento de un vehículo no difiere mucho de una acción a otra. Algo similar ocurre con los tiradores, cuya función tampoco varía mucho. En cuanto a los JV sus tareas también son similares, debido a que el mando y control del vehículo y la tripulación será similar independientemente del cometido que desarrolle el ELAC. Es en los puestos de explorador donde más diferencias se aprecian, ya que las diferentes misiones que se les pueden encomendar varían mucho en función de la acción que se está llevando a cabo. Por tanto, se podría decir que es este último el puesto que más instrucción específica requiere.

3.3.2. Conclusiones relativas al Adiestramiento

En este caso, aunque se encuentran algunas tareas comunes a las diferentes acciones, en su mayoría son diferentes. Tanto el JESCON como el JSc deben adiestrarse en diferentes tareas en cada una de las acciones, tareas que están ligadas a la finalidad de esas acciones. Por tanto, el personal que ocupa estos puestos requiere de un adiestramiento más específico a nivel táctico para cada uno de los diferentes cometidos que puede desarrollar el ELAC.

4. ANÁLISIS DE MEDIOS PARA SU APLICACIÓN EN ENTORNO VIRTUAL DENTRO DEL ELAC

En este capítulo se realizará un análisis de los medios de simulación disponibles en el RC “FARNESIO” 12 apoyándose en el Manual SB para instructores [9] y en el Manual de Usuario [10], Manual del Administrador [11] y en el White Paper VBS2 [12]. Además, este análisis se complementará con una serie de entrevistas⁵ a los expertos destinados en el equipo de simulación de la unidad y encuestas⁶ a los usuarios que aportan el grado de conformidad con respecto al uso de este tipo de medios en la I/A del ELAC.

4.1. Steel Beast

4.1.1. Descripción

El SB es un simulador que está categorizado dentro de los serious games, el cual fue creado por la empresa EsimGames y lanzado a la venta en el año 2000. Está totalmente instaurado en el ET y actualmente es uno de los más utilizados en la I/A de las unidades acorazadas o mecanizadas. Gracias a las réplicas de los controles de los puestos tácticos que dispone, tales como el control del sistema de torre del VEC o los cajetines de interfonía, permite la I/A de todos los niveles y puestos dentro de un ELAC, excepto el puesto de explorador. Incluso podría usarse para niveles más altos como es el Grupo o el Regimiento.

Este simulador permite la instrucción individual o multiusuario ya que es posible conectarse a una red con diferentes licencias del simulador, estas son proporcionadas por la empresa y son necesarias a la hora de iniciar SB. Por otro lado, es necesario que exista un distribuidor de licencias para que no haya problemas con respecto a superar

⁵ Ver Anexo F, G y H.

⁶ Ver Anexo I, J, K, L y M.

la totalidad de estas aunque se sobreentiende que nunca van a estar en activo todos los puestos que tienen instalado el simulador SB.

Hoy en día, el SB puede interactuar con otros simuladores mediante el Live Virtual Constructive⁷ (LVC) o con la RA como es el caso del URBAN mediante el uso de dispositivos externos⁸ (tabletas, smartphones, etc.).

4.1.2. Capacidades

Como ya se ha expuesto con anterioridad, el SB puede utilizarse para la I/A de todos los niveles dentro del ELAC. El simulador permite al usuario la vista en primera persona del puesto táctico que desempeña dentro del vehículo (JV, TIRADOR, CD). Gracias a esto, el usuario es capaz de instruirse en su puesto táctico teniendo a su alcance, de manera virtual o simulada⁹, los elementos del vehículo que utilice durante el desarrollo de los cometidos propios de su puesto.

Para el desarrollo de las actividades, este simulador dispone de un editor de mapas que permite la importación o creación. De esta forma se puede obtener un entorno que se asemeje lo máximo posible a las zonas donde el usuario vaya a realizar sus funciones en la realidad, ya sea en CENAD o una ZO. Este editor permite, a su vez, crear diferentes condiciones meteorológicas, así como introducir nuevos elementos a la hora de crear incidencias dentro de cada misión.

Para esto último, existe un editor de misiones que permite a las unidades la I/A en aquellas que considere más oportunas o mejor se adapten al objetivo que pretenden alcanzar. Este editor de misiones nos permite configurar todos aquellos factores que puedan condicionar una misión ya sea por nivel de amenaza, inclemencia meteorológica, etc. con el fin de poder evaluar la actuación de las unidades.

La Inteligencia Artificial (IA) ofrece una ventaja muy importante, relativa sobre todo al Adiestramiento, ya que permite a los CUMAS la realización de ejercicios desde nivel jefe de sección sin necesidad de tener a toda la tripulación presente. Esto, a su vez, permite colocar en los escenarios otros tipos de actores como pueden ser unidades aliadas, enemigas o unidades neutrales, permitiendo realizar las misiones con distinto grado de dificultad al tener la posibilidad de variar las capacidades de los avatares que controla.

El SB dispone de una herramienta que permite el análisis post ejecución (After Action Review. AAR). Mediante el AAR se puede hacer un seguimiento del ejercicio realizado con varias opciones de visionado que van desde una vista en tres dimensiones, un video del ejercicio o desde el propio mapa utilizado. Con esta herramienta las unidades implicadas pueden realizar un juicio crítico del ejercicio realizado, comprobar los datos de bajas propias y del enemigo, estado final de material, etc.

⁷ Es un programa que conecta tanto SB como VBS2 con otros simuladores y sistemas de Mando y Control.

⁸ Actualmente está en periodo de pruebas por lo que su implantación todavía no es efectiva.

⁹ Réplicas del sistema de torre de un VEC.

4.1.3. Modo de empleo

El SB requiere de un ordenador de mesa conectado a la red WAN PG¹⁰ y de los mandos simulados de los vehículos acorazados y mecanizados disponibles en el ET. El usuario introducirá un nombre de usuario y se encuadrará en una de las unidades que estén disponibles según se haya creado en el editor de misiones. Una vez iniciado el ejercicio mediante los controles (véase ANEXO A) se realizarán los cometidos necesarios para alcanzar el objetivo establecido. Además, existe la posibilidad de conectar en cada puesto un sistema de comunicaciones similar a los cajetines de transmisiones que se encuentran en los vehículos.

4.1.4. Aplicación a la IA

Para este apartado se va a realizar un análisis DAFO¹¹ de cada medio de simulación y del software de RA. Este análisis muestra los factores internos (Debilidades y Fortalezas) y externos (Amenazas y Oportunidades) de los sistemas, para posteriormente realizar varias propuestas de estrategias tales como:

- Supervivencia: Relaciona Debilidades con Amenazas
- Adaptativa: Relaciona Debilidades con Oportunidades
- Ofensiva: Relaciona Fortalezas con Oportunidades
- Defensiva: Relaciona Fortalezas con Amenazas

Las siguientes tablas muestran la matriz de factores (véase Tabla 3) y las estrategias según prioridad (véase Tabla 4).





 Debilidades	 Amenazas
<ul style="list-style-type: none">◦ DISPONIBILIDAD DE CALENDARIO (Importancia Media)◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media)◦ ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante)◦ MEDIOS INFORMÁTICOS OBSOLETOS (Muy Importante)◦ NO PERMITE LA I/A DEL PUESTO TÁCTICO DE EXPLORADOR (Muy Importante)◦ ESCASEZ DE MEDIOS INFORMÁTICOS (Importancia Media)	<ul style="list-style-type: none">◦ USO DE LICENCIAS (Muy Importante)◦ CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA (Importancia Media)◦ MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE INSTRUCCIÓN EN LOS CENAD (Importancia Media)◦ OTROS SIMULADORES TIENEN LA POSIBILIDAD DE INSTRUIR A LOS EXPLORADORES (Muy Importante)
 Fortalezas	 Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">◦ PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GRANDES INSTALACIONES (Importancia Media)◦ PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GASTO EN RECURSOS MATERIALES (GASOIL, MUNICIÓN,ETC) (Muy Importante)◦ PERMITE LA I/A EN ENTORNOS VIRTUALES CREADOS A PARTIR DE ENTORNOS REALES (Muy Importante)◦ PERMITE A LA TRIPULACIÓN EL USO DE LOS MEDIOS DISPONIBLES EN LOS VEHÍCULOS (EXCEPTO EXPLORADORES) (Importancia Media)◦ GRAN CONOCIMIENTO TÉCNICO DEL SIMULADOR DE LOS INSTRUCTORES (Muy Importante)	<ul style="list-style-type: none">◦ DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media)◦ MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DE ESTE MEDIO DE SIMULACIÓN POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Importancia Media)◦ MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD DEBIDO A SU IMPLANTACIÓN EN LOS EJÉRCITOS ALIADOS (Muy Importante)◦ MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD ENTRE UNIDADES DEL ET (Muy Importante)

Tabla 3 Matriz de Factores. Steel Beast

¹⁰ Red informática del Ministerio de Defensa de propósito general que conecta al órgano central, el Estado Mayor de la Defensa, los tres ejércitos, la Unidad Militar de Emergencias y las unidades desplegadas en el extranjero.

¹¹ Realizado a través de la página oficial del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo [13].

1. Estrategia Supervivencia. BÚSQUEDA DE ALTERNATIVA PARA INSTRUIR A LOS EXPLORADORES

Buscar una alternativa que complemente la falta de instrucción de los exploradores en este simulador. Posiblemente con la implantación de medios de realidad aumentada o con futuras actualizaciones.

Debilidades

- NO PERMITE LA I/A DEL PUESTO TÁCTICO DE EXPLORADOR (Muy Importante)

Amenazas

- OTROS SIMULADORES TIENEN LA POSIBILIDAD DE INSTRUIR A LOS EXPLORADORES (Muy Importante)

2. Estrategia Adaptativa. EJERCICIOS CONJUNTOS CON DIFERENTES UNIDADES DEL ET Y OTROS EJÉRCITOS

Realizar ejercicios conjuntos para motivar al usuario y conseguir que se alcancen los objetivos

Debilidades

- ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante)

Oportunidades

- MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD DEBIDO A SU IMPLANTACIÓN EN LOS EJÉRCITOS ALIADOS (Muy Importante)
- MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD ENTRE UNIDADES DEL ET (Muy Importante)

3. Estrategia Adaptativa. AUMENTO Y ACTUALIZACIÓN DE MEDIOS INFORMÁTICOS

Aumentando y mejorando los medios informáticos disponibles somos capaces de asumir las nuevas actualizaciones del simulador y aprovechar ese rebaje en el presupuesto ofertado a la vez que conseguimos realizar ejercicios a mayor escala.

Debilidades

- MEDIOS INFORMÁTICOS OBSOLETOS (Muy Importante)
- ESCASEZ DE MEDIOS INFORMÁTICOS (Muy Importante)

Oportunidades

- DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media)

4. Estrategia Ofensiva. EJERCICIOS A GRAN ESCALA

Promover los ejercicios para mejorar la interoperabilidad y aprovechar las instalaciones disponibles para evitar el gasto en transporte y material.

Fortalezas

- PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GRANDES INSTALACIONES (Importancia Media)
- PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GASTO EN RECURSOS MATERIALES (GASOIL, MUNICIÓN, ETC) (Muy Importante)

Oportunidades

- MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD DEBIDO A SU IMPLANTACIÓN EN LOS EJÉRCITOS ALIADOS (Muy Importante)

5. Estrategia Defensiva. APOYO CON EL SIMULADOR

Antes de realizar unas maniobras se pueden aprovechar los entornos virtuales creados en el simulador que son una representación fiel de los reales.

Fortalezas

- PERMITE LA I/A EN ENTORNOS VIRTUALES CREADOS A PARTIR DE ENTORNOS REALES (Muy Importante)

Amenazas

- MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE INSTRUCCIÓN EN LOS CENAD (Importancia Media)





























<p>6.  Estrategia Defensiva. APROVECHAR CONOCIMIENTO INSTRUCTORES</p> <p>Con la formación de los instructores será mínimo el impacto de los cambios en la tecnología ya que se podrá exprimir al máximo las capacidades de este simulador.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="276 331 778 398"> <p> Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ GRAN CONOCIMIENTO TÉCNICO DEL SIMULADOR DE LOS INSTRUCTORES (Muy Importante) </td> <td data-bbox="802 331 1305 398"> <p> Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA (Importancia Media) </td> </tr> </tbody> </table>	<p> Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ GRAN CONOCIMIENTO TÉCNICO DEL SIMULADOR DE LOS INSTRUCTORES (Muy Importante) 	<p> Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA (Importancia Media)
<p> Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ GRAN CONOCIMIENTO TÉCNICO DEL SIMULADOR DE LOS INSTRUCTORES (Muy Importante) 	<p> Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA (Importancia Media) 	
<p>7.  Estrategia Supervivencia. PROPONER EJERCICIOS MÁS DINÁMICOS</p> <p>Con esto se consigue una mayor implicación de los usuarios puesto que ven una necesidad de empleo de sus cometidos para cumplir el objetivo de la misión</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="276 656 778 723"> <p> Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media) ◦ ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante) </td> <td data-bbox="802 656 1305 723"> <p> Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE INSTRUCCIÓN EN LOS CENAD (Importancia Media) </td> </tr> </tbody> </table>	<p> Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media) ◦ ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante) 	<p> Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE INSTRUCCIÓN EN LOS CENAD (Importancia Media)
<p> Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media) ◦ ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante) 	<p> Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LAS INSTALACIONES DE INSTRUCCIÓN EN LOS CENAD (Importancia Media) 	
<p>8.  Estrategia Ofensiva. EXTENSIÓN DE LA INSTRUCCIÓN DE LOS EXPLORADORES</p> <p>Capacitar al simulador con avatares para la I/A de los exploradores.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="276 992 778 1059"> <p> Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ PERMITE A LA TRIPULACIÓN EL USO DE LOS MEDIOS DISPONIBLES EN LOS VEHÍCULOS (EXCEPTO EXPLORADORES) (Importancia Media) </td> <td data-bbox="802 992 1305 1059"> <p> Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media) </td> </tr> </tbody> </table>	<p> Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ PERMITE A LA TRIPULACIÓN EL USO DE LOS MEDIOS DISPONIBLES EN LOS VEHÍCULOS (EXCEPTO EXPLORADORES) (Importancia Media) 	<p> Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media)
<p> Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ PERMITE A LA TRIPULACIÓN EL USO DE LOS MEDIOS DISPONIBLES EN LOS VEHÍCULOS (EXCEPTO EXPLORADORES) (Importancia Media) 	<p> Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ DESARROLLO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media) 	
<p>9.  Estrategia Adaptativa. APROVECHAR LOS EJERCICIOS</p> <p>Con una mayor preparación de los usuarios, los ejercicios serán más productivos y saldrán mejor de cara a la percepción de su utilidad por parte de los altos cargos del ejército.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="276 1328 778 1395"> <p> Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media) </td> <td data-bbox="802 1328 1305 1395"> <p> Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DE ESTE MEDIO DE SIMULACIÓN POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Importancia Media) </td> </tr> </tbody> </table>	<p> Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media) 	<p> Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DE ESTE MEDIO DE SIMULACIÓN POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Importancia Media)
<p> Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media) 	<p> Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DE ESTE MEDIO DE SIMULACIÓN POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Importancia Media) 	

Tabla 4 Estrategias según prioridad. Steel Beast

4.2. Virtual Battle Space 2

4.2.1. Descripción

Originalmente, el VBS 2 era un videojuego comercial pero debido a su potencial y a varias adaptaciones ha derivado en un serious game de gran éxito que es usado por muchos ejércitos [14]. Debido a que su gran fortaleza reside en el manejo de un avatar por parte del usuario, este simulador permite una instrucción individual tanto a pie como en vehículo, todo ello en un entorno tridimensional que es completamente interactivo y donde se puede realizar numerosas tareas desde las más básicas (andar, correr, agacharse, etc.) hasta las más complejas (apuntar y realizar fuego en movimiento sobre blanco móvil, conducción todo terreno con nieve, etc.).

Al igual que el SB, este simulador se puede conectar con otros simuladores a través del LVC. Se requieren licencias para el uso del simulador que serán distribuidas, según necesidades de las unidades, mediante un dispositivo USB¹² encargado de la verificación de estas. Se necesita un servidor que controle esta distribución.

4.2.2. Capacidades

Este simulador consta de un espacio de trabajo totalmente dinámico ya que se puede interactuar con todos los elementos que hay en el entorno como por ejemplo apertura y cierre de puertas, activar o desactivar artefactos explosivos, etc. De la misma manera, cuando se produce alguna explosión o impactos de armamento sobre algún edificio o material este se deformará o destruirá ofreciendo más realismo al entorno.

Con respecto al avatar, este simulador permite al usuario controlarlo en primera persona ofreciéndole la posibilidad de instruirse en todos los cometidos correspondientes a su puesto táctico ya sea integrado en una tripulación o actuando como combatiente a pie. Esta es la gran diferencia con respecto al SB. El usuario deberá introducir los waypoints¹³ necesarios para el movimiento de su avatar dentro del entorno.

Otra particularidad de este espacio de trabajo se da también en el ámbito de las condiciones meteorológicas las cuales también afectan al avatar en cuestión de velocidad de avance, forma de avance, etc. Un aspecto a tener en cuenta a la hora de la instrucción a nivel táctico es la representación de sombras que también se incluyen en este entorno y que el usuario utilizará para detectar al enemigo o cubrirse de este.

Otra parte fundamental, al igual que en el SB, es la IA. Esta ofrece la posibilidad de reducir el personal en los ejercicios de mayor nivel, tipo grupo o batallón, y a su vez el número de licencias. Se pueden controlar los avatares para que realicen cualquier cometido y marcar su actitud ante incidencias tipo contacto con el enemigo, moral o simplemente ordenar el consumo de munición ante cualquiera de ellas.

Todo esto se consigue a través del Offline Misión Editor (OME), el cual nos permite establecer la actitud de los avatares controlados por la IA antes del comienzo de un ejercicio y a su vez es el encargado de generar el escenario, los elementos disponibles en él y las incidencias que habrá durante el desarrollo de la misión. Este editor utiliza los triggers¹⁴ para garantizar las incidencias.

Por otro lado, si ya se está inmerso en un ejercicio podremos cambiar los parámetros de los avatares controlados por la IA con la ayuda del Real Time Editor. Se trata de un editor que permite modificar los elementos del escenario en función de cuales sean las necesidades de I/A de las unidades que están realizando el ejercicio, por ejemplo, si la unidad va muy bien en cuanto al desarrollo de la misión introducir alguna incidencia para comprobar la reacción de esta ante imprevistos varios o ante muchas incidencias simultáneas.

El VBS2 dispone también de una herramienta que permite el AAR y que tiene las mismas características que el SB proporcionando las opciones de visionado post-misión al personal que va a realizar los ejercicios.

¹² HASP dispositivo USB.

¹³ Es un punto georeferenciado basado en el sistema GPS que se utiliza para la navegación

¹⁴ Es una acción que está disponible en la base de datos del simulador y que se ejecuta cuando se produce un incidente relacionado con ella.

4.2.3. Modo de empleo

El VBS2, al igual que el SB, requiere de un ordenador de mesa conectado a una red WAN PG. El usuario introducirá un nombre de usuario y seleccionará su puesto táctico dentro de la tripulación a la que pertenezcan según se haya creado en el editor de misiones OME. Una vez iniciado el ejercicio mediante los controles (véase ANEXO B) se realizarán los cometidos necesarios para alcanzar el objetivo fijado. En este simulador también cabe la posibilidad de dotar a los puestos de trabajo con un sistema de comunicación.

4.2.4. Aplicación a la IA

Para este apartado se va a realizar un análisis DAFO del simulador VBS2 para visualizar las estrategias a seguir a la hora de utilizar este simulador para la I/A de un ELAC. Las siguientes tablas muestran la matriz de factores (véase Tabla 5) y las estrategias según prioridad (véase Tabla 6).

 Debilidades <ul style="list-style-type: none">◦ NO DISPONE DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TORRE Y CONDUCCIÓN IMPLEMENTADOS (Importancia Media)◦ ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante)◦ MEDIOS INFORMÁTICOS OBSOLETOS (Importancia Media)◦ DISPONIBILIDAD DE CALENDARIO (Importancia Media)◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Muy Importante)	 Amenazas <ul style="list-style-type: none">◦ USO DE LAS LICENCIAS (Importancia Media)◦ CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA (Importancia Media)◦ JORNADAS DE I/A NO INCLUYEN EL USO DEL SIMULADOR (Importancia Media)◦ OTROS SIMULADORES TIENEN PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS SIMULADOS DE LOS VEHICULOS REALES (Muy Importante)
 Fortalezas <ul style="list-style-type: none">◦ PERMITE LA I/A EN ENTORNOS VIRTUALES CREADOS A PARTIR DE ENTORNOS REALES (Muy Importante)◦ GRAN CAPACIDAD DE INTERACCIÓN CON LOS AVATARES (Muy Importante)◦ PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GRANDES INSTALACIONES (Muy Importante)◦ PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GASTO EN RECURSOS MATERIALES (GASOIL, MUNICIÓN, ETC) (Muy Importante)◦ GRAN CONOCIMIENTO TÉCNICO DEL SIMULADOR POR PARTE DE LOS INSTRUCTORES (Importancia Media)	 Oportunidades <ul style="list-style-type: none">◦ MEJORA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media)◦ MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD DEBIDO A SU IMPLANTACIÓN EN LOS EJÉRCITOS ALIADOS (Muy Importante)◦ MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DE ESTE SIMULADOR POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Muy Importante)◦ MAYOR APROVECHAMIENTO DE LAS JORNADAS DE I/A REALES (Muy Importante)◦ MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD ENTRE UNIDADES DEL ET (Muy Importante)

Tabla 5 Matriz de Factores. VBS2

1. Estrategia Adaptativa. JORNADAS DE APRENDIZAJE

Aumentando el uso de los medios de simulación para el aprendizaje por parte de los usuarios consigue que estos realicen mejor los ejercicios propuestos y esto derive en una mejora de la percepción por parte de los altos mandos.

Debilidades

- TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Muy Importante)

Oportunidades

- MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DE ESTE SIMULADOR POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Muy Importante)

2. Estrategia Adaptativa. EJERCICIOS INTEROPERABLES

Con esto conseguimos motivar a los usuarios creando en ellos una necesidad de instruirse para estar a la altura de los demás ejercicios.

Debilidades

- ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante)

Oportunidades

- MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD DEBIDO A SU IMPLANTACIÓN EN LOS EJÉRCITOS ALIADOS (Muy Importante)
- MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD ENTRE UNIDADES DEL ET (Muy Importante)

3. Estrategia Ofensiva. EJERCICIOS A GRAN ESCALA

Promover los ejercicios para mejorar la interoperabilidad y aprovechar las instalaciones disponibles.

Fortalezas

- PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GRANDES INSTALACIONES (Muy Importante)
- PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GASTO EN RECURSOS MATERIALES (GASOIL, MUNICIÓN, ETC) (Muy Importante)

Oportunidades

- MEJORA DE LA INTEROPERABILIDAD DEBIDO A SU IMPLANTACIÓN EN LOS EJÉRCITOS ALIADOS (Muy Importante)
- MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DE ESTE SIMULADOR POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Muy Importante)

4. Estrategia Ofensiva. EJERCICIOS CON MAYOR REALISMO

Potenciar la I/A en base a la preparación de los elementos a pie (exploradores)

Fortalezas

- GRAN CAPACIDAD DE INTERACCIÓN CON LOS AVATARES (Muy Importante)

Oportunidades

- MAYOR APROVECHAMIENTO DE LAS JORNADAS DE I/A REALES (Muy Importante)

5. Estrategia Defensiva. PROGRAMA DE APOYO A LA I/A

Para aprovechar los beneficios que el simulador nos aporta y poder realizar mejor la I/A cuando nos encontremos en situaciones reales.

Fortalezas

- PERMITE LA I/A EN ENTORNOS VIRTUALES CREADOS A PARTIR DE ENTORNOS REALES (Muy Importante)
- PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GRANDES INSTALACIONES (Muy Importante)
- PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE GASTO EN RECURSOS MATERIALES (GASOIL, MUNICIÓN, ETC) (Muy Importante)

Amenazas

- JORNADAS DE I/A NO INCLUYEN EL USO DEL SIMULADOR (Importancia Media)





<p>6.  Estrategia Supervivencia. IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TORRE Y CONDUCCIÓN</p> <p>Generar los sistemas de torre y conducción para potenciar el realismo del simulador creando una sinergia con los demás elementos simulados.</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ NO DISPONE DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TORRE Y CONDUCCIÓN IMPLEMENTADOS (Importancia Media) </td> <td> <p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ OTROS SIMULADORES TIENEN PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS SIMULADOS DE LOS VEHICULOS REALES (Muy Importante) </td> </tr> </table>	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ NO DISPONE DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TORRE Y CONDUCCIÓN IMPLEMENTADOS (Importancia Media) 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ OTROS SIMULADORES TIENEN PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS SIMULADOS DE LOS VEHICULOS REALES (Muy Importante)
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ NO DISPONE DE LOS PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS DE TORRE Y CONDUCCIÓN IMPLEMENTADOS (Importancia Media) 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ OTROS SIMULADORES TIENEN PROCEDIMIENTOS DE LOS SISTEMAS SIMULADOS DE LOS VEHICULOS REALES (Muy Importante) 	
<p>7.  Estrategia Supervivencia. PROPONER EJERCICIOS MÁS ACTIVOS</p> <p>Con esto se consigue una mayor implicación de los usuarios puesto que ven una necesidad de empleo de sus cometidos (por puesto táctico) para cumplir el objetivo de la misión.</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante) </td> <td> <p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ JORNADAS DE I/A NO INCLUYEN EL USO DEL SIMULADOR (Importancia Media) </td> </tr> </table>	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante) 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ JORNADAS DE I/A NO INCLUYEN EL USO DEL SIMULADOR (Importancia Media)
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ ESCASA MOTIVACIÓN DE LOS USUARIOS (Muy Importante) 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ JORNADAS DE I/A NO INCLUYEN EL USO DEL SIMULADOR (Importancia Media) 	
<p>8.  Estrategia Defensiva. APROVECHAR CONOCIMIENTO INSTRUCTORES</p> <p>Con la formación de los instructores se puede exprimir al máximo las capacidades del simulador y así minimizar el impacto con el cambio en la tecnología.</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ GRAN CONOCIMIENTO TÉCNICO DEL SIMULADOR POR PARTE DE LOS INSTRUCTORES (Importancia Media) </td> <td> <p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA (Importancia Media) </td> </tr> </table>	<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ GRAN CONOCIMIENTO TÉCNICO DEL SIMULADOR POR PARTE DE LOS INSTRUCTORES (Importancia Media) 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA (Importancia Media)
<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ GRAN CONOCIMIENTO TÉCNICO DEL SIMULADOR POR PARTE DE LOS INSTRUCTORES (Importancia Media) 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ CAMBIOS EN LA TECNOLOGÍA (Importancia Media) 	
<p>9.  Estrategia Adaptativa. ACTUALIZAR MEDIOS INFORMÁTICOS</p> <p>Aprovechar la demanda actual para con una pequeña mejora de los medios informáticos poder implementar las actualizaciones del simulador</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEDIOS INFORMÁTICOS OBSOLETOS (Importancia Media) </td> <td> <p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media) </td> </tr> </table>	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEDIOS INFORMÁTICOS OBSOLETOS (Importancia Media) 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media)
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEDIOS INFORMÁTICOS OBSOLETOS (Importancia Media) 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ MEJORA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS BAJA EL PRECIO DE LAS EXISTENTES (Importancia Media) 	

Tabla 6 Estrategias según prioridad. VBS2

4.3. URBAN

4.3.1. Descripción

Consiste en un sistema de instrucción para elementos a pie que ha sido creado por el equipo de simulación del RC “FARNESIO” 12 y que actualmente sirve como apoyo a la I/A de los exploradores. Este sistema está compuesto por tres elementos básicos:

- Una unidad de control (UC) que gestiona los diferentes elementos del sistema, desde la cual el instructor tiene la posibilidad de configurar tanto los diferentes ejercicios hasta visualizar las evoluciones del personal para evaluar y controlar los mismos pudiendo incluso grabar los ejercicios para su posterior análisis. En esta UC se relacionan los patrones con las imágenes que se crean a partir de estos en las gafas de RA.

- Dianas inteligentes que reaccionan al recibir los impactos, informando del tiempo de reacción y zona de impacto en la UC. Así mismo en la propia diana se refleja, a través de unos sensores luminosos y acústicos, el impacto proporcionado por el fusil de airsoft¹⁵.
- Unas gafas que muestran los elementos de RA que se implementan tanto sobre las dianas como otros lugares ya que se pueden proyectar las imágenes sobre cada dispositivo o de manera global estableciendo una posición GPS¹⁶ donde se halle el elemento virtual. Estas gafas son un conjunto de cristales, un dispositivo móvil y un casco que integra todos los elementos. A través de una aplicación y las órdenes recibidas por la UC se proyectan las imágenes sobre los cristales que lleva incorporado el casco.

Además de estos elementos el sistema cuenta con un circuito de cámaras cerrado para poder observar el ejercicio por parte de los instructores y poder a su vez, inyectar las incidencias necesarias durante el desarrollo de estos y de varios repetidores de señal inalámbrica para garantizar la recepción de las órdenes de la UC a los dispositivos móviles.

4.3.2. Capacidades

Los usuarios en todo momento están en contacto con el mundo real y a partir de ahí se pueden inyectar imágenes que pueden modificar el ambiente generado como por ejemplo la lluvia o crear vegetación, cambiar el clima hasta incluso hacer de noche el entorno. Se pueden inyectar todo tipo de actores tales como amigos, enemigos, personal civil, IED,s, etc. Consiguiendo así que el usuario evalúe la situación y actúe de la manera más efectiva para cada caso.

El sistema es totalmente portátil se puede cambiar su ubicación “llegando a instalarlo en no más de una hora”¹⁷ por un equipo reducido tanto para interior como para exterior.

Se consiguen ejercicios prácticamente personalizados a la situación a adiestrar, en breve espacio de tiempo y sin apenas preparación, implicando poco personal y medios. Todo ello conlleva un gran ahorro económico sin reducir la calidad de la Instrucción mejorándola en muchos aspectos.

4.3.3. Modo de empleo

Para su uso, el usuario deberá llevar un fusil de airsoft y unas gafas de RA¹⁸ proporcionado por el equipo de simulación además de su equipo de instrucción individual según las características del ejercicio (Reconocimiento ITN, Reconocimiento ZURB, etc.). Cuando realice los impactos sobre las dianas inteligentes sabrá, gracias a los sensores ya comentados, el estado de este (baja en el ejercicio o activo).

4.3.4. Aplicación a la I/A

Para este apartado se va a realizar un análisis DAFO del software URBAN para visualizar las estrategias a seguir a la hora de utilizar este simulador para la I/A de un

¹⁵ Fusiles con sistemas de aire. En su mayoría son réplicas de los reales.

¹⁶ Sistema de Posicionamiento Global (GLOBAL POSITION SYSTEM).

¹⁷ Declaración entrevista URBAN para la COPE. SGTO LAGOS (Especialista en Informática). Destinado en el RC FARNESIO 12, en el departamento de simulación.

¹⁸ Son de elaboración propia del equipo de simulación del RC FARNESIO 12.

ELAC. Las siguientes tablas muestran la matriz de factores (véase Tabla 7) y las estrategias según prioridad (véase Tabla 8).

 Debilidades <ul style="list-style-type: none"> ◦ FALTA DE PRESUPUESTO PARA LA ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS (Muy Importante) ◦ FALTA DE CORRELACIÓN CON LOS DEMÁS SISTEMAS DE SIMULACIÓN (Muy Importante) ◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media) ◦ LIMITACIÓN DEL SOFTWARE EN ASPECTOS TECNOLÓGICOS (Muy Importante) 	 Amenazas <ul style="list-style-type: none"> ◦ APARACIÓN DE LIMITACIONES Y SERVIDUMBRES PROPIAS DE LOS ELEMENTOS DE RA (Importancia Media) ◦ COMPATIBILIDAD CON LOS MEDIOS CIVILES PARA SU APLICACIÓN A LAS ACTIVIDADES MILITARES (Muy Importante) ◦ EXCESIVA IMPLANTACIÓN DE ELEMENTOS VIRTUALES EN EL ENTORNO REAL (Muy Importante) ◦ DESCONOCIMIENTO CAPACIDADES DE EMPLEO DEL SOFTWARE (Importancia Media)
 Fortalezas <ul style="list-style-type: none"> ◦ PERMITE LA I/A DE LOS EXPLORADORES (Muy Importante) ◦ FACILIDAD DE TRANSPORTE Y MONTAJE (Muy Importante) ◦ CAPACIDAD DE USO EN CUALQUIER ENTORNO (Muy Importante) ◦ PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE CONSUMIR RECURSOS MATERIALES (DESGASTE ARMAMENTO, MUNICIÓN, ETC) (Muy Importante) ◦ PERMITE RECIBIR INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL (Muy Importante) 	 Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> ◦ APROVECHAMIENTO DE LOS MEDIOS PROPIOS (Importancia Media) ◦ AMPLIAR SU USO A OPERACIONES REALES (Muy Importante) ◦ MAYOR APROVECHAMIENTO DE LAS JORNADAS DE I/A REALES (Importancia Media) ◦ MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DEL SOFTWARE POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Muy Importante)

Tabla 7 Matriz de Factores. URBAN

1.  Estrategia Supervivencia. GESTIÓN DE LAS INCIDENCIAS CON CARÁCTER REAL Intentar generar imágenes y contenido virtual acorde a situaciones reales para no sobrecargar el entorno real.	
 Debilidades <ul style="list-style-type: none"> ◦ LIMITACIÓN DEL SOFTWARE EN ASPECTOS TECNOLÓGICOS (Muy Importante) 	 Amenazas <ul style="list-style-type: none"> ◦ EXCESIVA IMPLANTACIÓN DE ELEMENTOS VIRTUALES EN EL ENTORNO REAL (Muy Importante)
2.  Estrategia Ofensiva. EXTENDER SU USO A ZO Desarrollar el producto para su uso en ZO como apoyo a las operaciones en curso.	
 Fortalezas <ul style="list-style-type: none"> ◦ PERMITE RECIBIR INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL (Muy Importante) 	 Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> ◦ AMPLIAR SU USO A OPERACIONES REALES (Muy Importante)

3. Estrategia Defensiva. CARTA DE POSIBILIDADES DENTRO DE LA I/A

Crear una hoja de prescripciones donde aparezcan todas las necesidades que cubre el software

Fortalezas

- PERMITE LA I/A DE LOS EXPLORADORES (Muy Importante)
- FACILIDAD DE TRANSPORTE Y MONTAJE (Muy Importante)
- CAPACIDAD DE USO EN CUALQUIER ENTORNO (Muy Importante)
- PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE CONSUMIR RECURSOS MATERIALES (DESGASTE ARMAMENTO, MUNICIÓN, ETC) (Muy Importante)
- PERMITE RECIBIR INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL (Muy Importante)

Amenazas

- DESCONOCIMIENTO CAPACIDADES DE EMPLEO DEL SOFTWARE (Importancia Media)

4. Estrategia Ofensiva. IMPLANTACIÓN A NIVEL ET

Promover su implantación con carácter general a todas las Unidades que dispongan de elementos a pie (Caballería, Infantería, Ingenieros)

Fortalezas

- PERMITE LA I/A DE LOS EXPLORADORES (Muy Importante)
- FACILIDAD DE TRANSPORTE Y MONTAJE (Muy Importante)
- CAPACIDAD DE USO EN CUALQUIER ENTORNO (Muy Importante)
- PERMITE LA I/A SIN NECESIDAD DE CONSUMIR RECURSOS MATERIALES (DESGASTE ARMAMENTO, MUNICIÓN, ETC) (Muy Importante)
- PERMITE RECIBIR INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL (Muy Importante)

Oportunidades

- APROVECHAMIENTO DE LOS MEDIOS PROPIOS (Importancia Media)
- MAYOR APROVECHAMIENTO DE LAS JORNADAS DE I/A REALES (Importancia Media)
- MEJORA DE LA PERCEPCIÓN DEL USO DEL SOFTWARE POR PARTE DE LOS ALTOS MANDOS (Muy Importante)

5. Estrategia Adaptativa. EXCLUSIVIDAD DE MATERIAL

Organizar el material disponible de manera que se dedique solo al uso como apoyo del software

Debilidades

- FALTA DE PRESUPUESTO PARA LA ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS (Muy Importante)

Oportunidades

- APROVECHAMIENTO DE LOS MEDIOS PROPIOS (Importancia Media)

6. Estrategia Supervivencia. ADAPTACIÓN MEDIOS DISPONIBLES

Buscar elementos disponibles en la actualidad en la unidad y adaptarlos a las necesidades de uso del software (equipamiento militar de dotación, instalaciones, etc.)

Debilidades

- FALTA DE PRESUPUESTO PARA LA ADQUISICIÓN DE ELEMENTOS (Muy Importante)

Amenazas

- APARICIÓN DE LIMITACIONES Y SERVIDUMBRES PROPIAS DE LOS ELEMENTOS DE RA (Importancia Media)

7.  Estrategia Adaptativa. PREVISIÓN DE INSTRUCCIÓN
 Generar programas de I/A con el fin de apoyar a las unidades antes de iniciar sus maniobras para que estas sean lo más beneficiosas posibles.

 Debilidades	 Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> ◦ TIEMPO DE EMPLEO PARA SU TOTAL APROVECHAMIENTO (Importancia Media) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ MAYOR APROVECHAMIENTO DE LAS JORNADAS DE I/A REALES (Importancia Media)

Tabla 8 Estrategias según prioridad. URBAN

4.4. Conclusión del análisis

En este apartado se van a presentar las conclusiones a las que se llega tras la realización del análisis de los medios de simulación y la RA.

4.4.1. Conclusión análisis simuladores SB y VBS2

Tras la realización de los DAFO se llega a la conclusión de que los dos simuladores analizados, el SB y el VBS2, tienen unas características muy similares siendo posible prescindir del uso de uno de ellos para poder invertir los recursos en un solo sistema potenciándolo y consiguiendo así una total actualización y futuras extensiones de empleo. La diferencia entre estos reside en la capacidad que tiene el VBS2 de poder intercambiar los puestos tácticos dentro de los vehículos, dando mayor realismo a los ejercicios, y a su total interacción con los avatares. A pesar de esta diferencia, se sigue utilizando el SB debido a que lleva mucho más tiempo implantado y los elementos que lo componen a nivel software y hardware están ya muy adaptados en el ET.

4.4.2. Conclusión análisis RA (URBAN)

En relación con la RA, el URBAN es la gran novedad que ha desarrollado el RC. “FARNESIO” 12. Todavía es un proyecto joven que necesita un apoyo económico y una dedicación exclusiva para lograr una integración total con los medios disponibles. A pesar de esto y dadas las capacidades que tiene para poder desarrollarse de cara a la I/A de otros puestos tácticos como el de conductor o tirador, hace que sea una gran apuesta de futuro.

4.4.3. Empleo de los simuladores y la RA en la I/A

La siguiente tabla muestra las actividades de I/A que pueden realizar los medios de simulación y la RA como conclusión tras la realización del análisis:

SIMULADOR/RA	EMPLEO
SB	<ul style="list-style-type: none"> • Instrucción de toda la tripulación (excepto exploradores) • Ejercicios de instrucción solo para CUMAS con IA • Ejercicios de adiestramiento solo para CUMAS con IA • Ejercicios de adiestramiento de tripulaciones completas • Ejercicios interarmas e interoperables
VBS2	<ul style="list-style-type: none"> • Instrucción de toda la tripulación • Ejercicios más realistas con la capacidad de intercambiar puestos tácticos. • Ejercicios de instrucción solo para CUMAS con IA • Ejercicios de adiestramiento solo para CUMAS con IA • Ejercicios de adiestramiento de tripulaciones completas • Ejercicios interarmas e interoperables
URBAN	<ul style="list-style-type: none"> • Instrucción de los exploradores y apoyo a los simuladores

Tabla 9 Análisis empleo de los simuladores (SB y VBS2) y de la RA

4.4.4. Encuestas a los usuarios

Las encuestas realizadas a los usuarios han ido enfocadas a la obtención de información con respecto a la conformidad de estos en el empleo de estos medios para su I/A. En las encuestas se ha diferenciado entre puestos tácticos pero se ha dejado una pregunta común que es la que se ha utilizado para el desarrollo de estas gráficas (véase *Figura 4*, *Figura 5* y *Figura 6*). Tras analizar las encuestas, se llega a la conclusión de que existe una gran aceptación por parte de estos con respecto al uso de estos medios para el apoyo a la I/A ya que en su mayoría el nivel de conformidad, siendo 1 nada conforme y 5 muy conforme, es alto coincidiendo de esta manera con las opiniones recogidas en las entrevistas realizadas al equipo de simulación. Se ha realizado las encuestas a personal del RC. “FARNESIO” 12, más concretamente a los integrantes del ELAC 2, siendo la cantidad de encuestados de 40 personas.

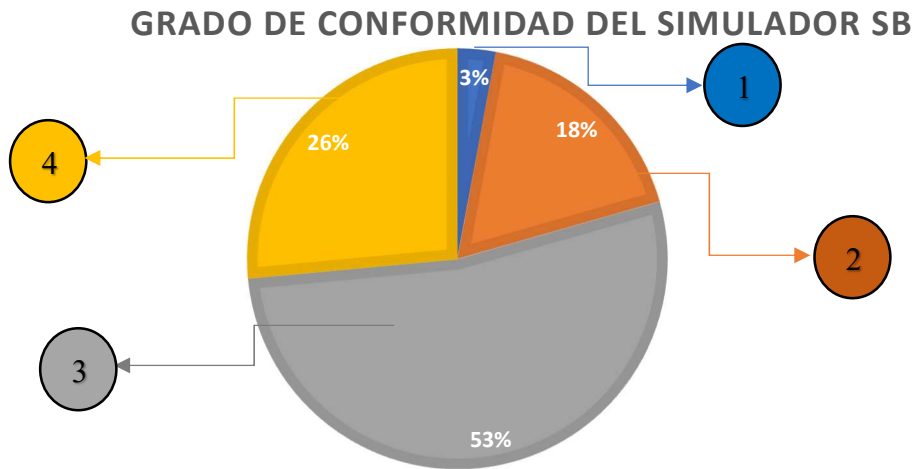


Figura 4: Gráfico del Grado de Conformidad del simulador SB. Elaboración propia.

En esta gráfica se aprecia que casi el 80% de los encuestados tiene un grado de conformidad medio-alto por lo que se considera aceptable su empleo por parte de los usuarios y por lo tanto su aplicación en la I/A de un ELAC.

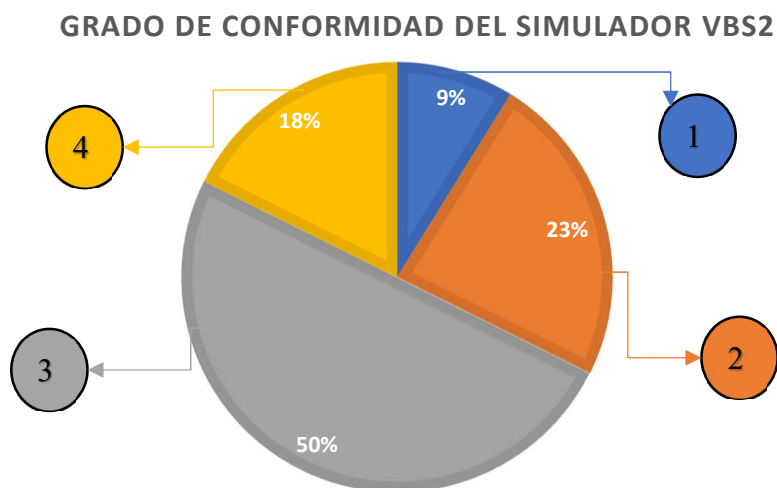


Figura 5: Gráfico del Grado de Conformidad del simulador VBS2. Elaboración propia

En esta gráfica se observa que aun habiendo una gran cantidad de encuestados que no tiene un grado de conformidad normal sigue habiendo casi un 80% de ellos conformes con el uso de este simulador y por consiguiente en su empleo en la I/A.

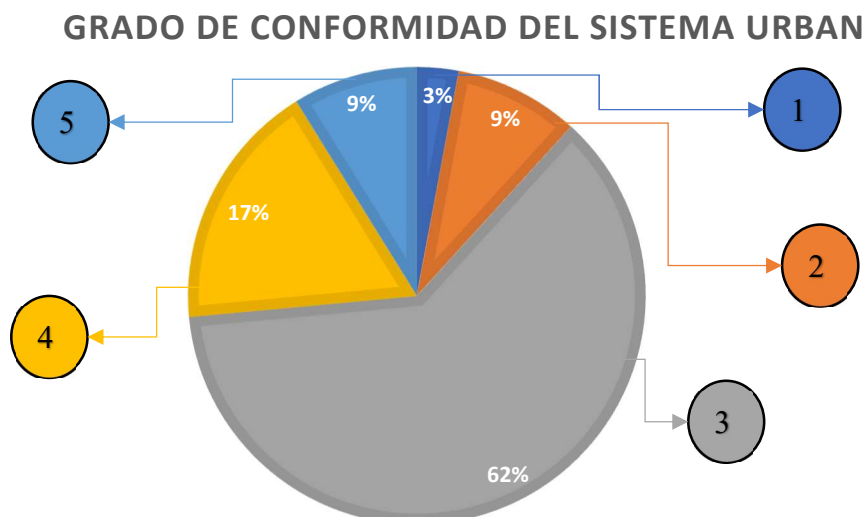


Figura 6: Gráfico del Grado de Conformidad del sistema URBAN. Elaboración propia

En esta gráfica, al igual que las anteriores, observamos un nivel de conformidad con respecto al uso de este sistema alto, disminuyendo el porcentaje de los menos conformes y apareciendo por primera vez un porcentaje significativo de conformidad muy elevado.

5. PROPUESTA DE MEJORA

Las propuestas de mejora se han obtenido a consecuencia de las conclusiones aportadas por los DAFO y las entrevistas al personal del equipo de simulación. Estas propuestas se enumeran según el orden de preferencia para su implementación siendo la primera de ellas la más importante debido a su efecto directo en la I/A de un ELAC. Las demás propuestas van orientadas a la optimización de recursos, solución de dualidad de medios e implantación de nuevas jornadas de aprovechamiento y manejo de los medios.

5.1. Mejora I/A antes de la realización de un ejercicio ALFA

Antes de realizar la propuesta es preciso definir el concepto de ejercicio ALFA para clarificar su aplicación. Este ejercicio es un conjunto de actividades de I/A que realiza un ELAC destinados a la consecución de uno o varios objetivos de adiestramientos como por ejemplo acciones ofensivas en combate generalizado u otro con un carácter más específico apropiado para Unidades que van a desplegar en ZO con unas tareas definidas (Operaciones de Mantenimiento de la Paz, Combate en ZURB, etc.). Este tipo de ejercicio conlleva tres fases¹⁹:

- Fase de Instrucción: En esta fase se instruyen los puestos tácticos dentro de las Sc de un ELAC. Es el nivel más bajo de la I/A puesto que solo se centra en la instrucción individual de cada combatiente dentro de las tripulaciones. Un ejemplo de esta fase sería la instrucción de los exploradores a la hora de realizar un reconocimiento a pie.
- Fase de Adiestramiento Sc: En esta fase se realiza un trabajo conjunto en el que las tripulaciones de la Sc trabajan para conseguir el cometido asignado. Por ejemplo un reconocimiento de ITN.

¹⁹ Estas fases se interrelacionan. No es necesario que acabe una de ellas para que comience la siguiente.

- Fase de Adiestramiento del ELAC: En esta fase las secciones se unen para desarrollar un trabajo a nivel Escuadrón en el que cada Sc tiene sus cometidos asignados para llevar a cabo la misión. Se suele realizar los últimos días de maniobras con el fin de conseguir el objetivo marcado.

La primera propuesta está enfocada a mejorar la fase previa de I/A de un ejercicio tipo ALFA²⁰. En esta fase previa es donde se encuentra la mayor carga de trabajo e irá orientada a la Instrucción y es durante el ejercicio ALFA donde se aplicará mayor carga de Adiestramiento todo ello, sin obviar la Instrucción durante la realización del ejercicio ya que como se ha explicado en apartados anteriores estos dos conceptos van íntimamente ligados.

En esta propuesta se han incluido todas las misiones que se han tratado en el proyecto, por tanto se hará en base a un ejercicio de combate generalizado en el que tendremos un reconocimiento ITN en el que se incluya un reconocimiento de ZURB, a continuación una acción de retardo y para concluir una fase de control de zona. Esto ofrece la opción más completa de instrucción, siendo esta adaptable a las necesidades de cada Unidad, en función de las misiones a adiestrar en sus ALFA.

Con esta propuesta se consigue preparar al ELAC practicando en los medios de simulación y RA todas las actividades que se vayan a desarrollar durante las maniobras con el fin de sacarles el máximo partido teniendo interiorizado todos los procedimientos que se han visto de manera simulada. Para esta mejora se pretende habilitar unas ventanas de tiempo para el uso exclusivo de los simuladores y RA. Todos los ejercicios se realizarán sabiendo con anterioridad el terreno y tipo de actividad que se va a desarrollar durante las maniobras.

En esta secuencia se tendrá en cuenta que una vez se alcancen los objetivos que cada ejercicio presenta se pasará al siguiente, por lo que no se establece un número máximo de sesiones para su consecución. Sin embargo, estas sesiones están supeditadas a las ventanas de uso de los simuladores previas a la realización de las maniobras por lo que se propone un número mínimo siendo este ampliable según disponibilidad. Además, siempre es aconsejable realizar una sesión inicial de recordatorio del manejo general de los sistemas.

- Secuencia de Reconocimiento ITN

Ejercicio	Puestos tácticos	Simulador	Fase	Sesiones
Reconocimiento ITN con IA	CUMAS/JV	SB	Instrucción	1
Búsqueda de objetivos en posiciones de tiro	Tirador	SB/VBS2	Instrucción	1
Reconocimiento ITN	CD	SB/VBS2	Instrucción	1
Reconocimiento ITN (puentes, tajeas, IED/UXO)	Explorador	URBAN	Instrucción	2

²⁰ Se enmarcan en las LIVE EXERCISE son un “tipo de maniobras que implican el empleo de fuerzas reales, con la participación de tropas y materiales” [15].

Ejercicio	Puestos tácticos	Simulador	Fase	Sesiones
Reconocimiento ITN tripulaciones	JV/CD/Tirador/ Explorador	VBS2	Instrucción	2
Reconocimiento ITN Sc completa	JV/CD/Tirador/ Explorador	VBS2	Adiestramiento	2

Tabla 10 Secuencia de mejora de un Reconocimiento de un ITN

Para el ejercicio de reconocimiento a pie de los exploradores, aprovechando la capacidad de transporte y montaje del URBAN, se instalará el software en puentes, puntos de clave, etc. en las que los exploradores desembarcarán de los vehículos y realizarán el ejercicio.

- Secuencia de Reconocimiento de ZURB

Ejercicio	Puestos tácticos	Simulador	Fase	Sesiones
Reconocimiento ZURB con IA	CUMAS/JV	SB	Instrucción	1
Reconocimiento ITN ZURB	CD	SB/VBS2	Instrucción	1
Reconocimiento a pie ZURB (estructura, IED, punto clave)	Explorador	URBAN	Instrucción	3
Reconocimiento ZURB tripulaciones	JV/CD/Tirador/ Explorador	VBS2	Instrucción	2
Reconocimiento ZURB Sc completa	JV/CD/Tirador/ Explorador	VBS2	Adiestramiento	2

Tabla 11 Secuencia de mejora de un Reconocimiento de Zona Urbana

Para el ejercicio de reconocimiento a pie de los exploradores, aprovechando la capacidad de transporte y montaje del URBAN, se instalará el software en infraestructuras tipo vivienda, puntos de clave, etc. en las que los exploradores desembarcarán de los vehículos y realizarán el ejercicio. Se utilizarán elementos de doble acción²¹ para ayudar a potenciar el realismo del ejercicio.

- Secuencia de Control de Zona

Ejercicio	Puesto Táctico	Simulador	Fase	Sesiones
Escortas con IA	CUMAS/JV	SB	Instrucción	1
Patrullaje	Explorador	URBAN	Instrucción	1
ITN escolta	CD	SB/URBAN	Instrucción	1
Puestos de vigilancia	Explorador	URBAN	Instrucción	1
Puestos de control	JV/Explorador	URBAN	Instrucción	2
Escortas tripulaciones completas	JV/CD/Tirador/ Explorador	VBS2	Instrucción	2

²¹ Elementos de simulación con carácter real como puede ser personal que actúe como enemigo o cualquier otro elemento físico.

Ejercicio	Puesto Táctico	Simulador	Fase	Sesiones
Escoltas Sc completas	JV/CD/Tirador/ Explorador	VBS2	Adiestramiento	2

Tabla 12 Secuencia de mejora de un Control de Zona

Los puestos de control y patrullajes se realizarán en el CMT aprovechando las capacidades del URBAN. Los puestos de vigilancia estarán limitados por la distancia de empleo de los dispositivos del software por lo que se indicará el rango máximo de actuación.

- Secuencia de Acción de Retardo

Ejercicios	Puesto táctico	Simulador	Fase	Sesiones
Acción de Retardo con IA	CUMAS/JV	SB	Instrucción	2
Búsqueda de objetivos desde posiciones de tiro	Tirador	SB/VBS2	Instrucción	1
Rutas de repliegue de posiciones Acción de Retardo	CD	SB/VBS2	Instrucción	1
Ocupar posiciones de tiro	Explorador	VBS2/URBAN	Instrucción	1
Acción de retardo con tripulaciones	JV/CD/Tirador/ Explorador	VBS2	Instrucción	2
Acción de retardo con Sc completas	JV/CD/Tirador/ Explorador	VBS2	Adiestramiento	2

Tabla 13 Secuencia de mejora de una Acción de Retardo

Para el ejercicio de ocupar posiciones de los exploradores, se aprovecharán las capacidades del URBAN y se instalará en diferentes posiciones de tiro del CMT teniendo en cuenta las limitaciones de distancia de los dispositivos móviles a la hora de generar las incidencias.

5.2. Optimización de los recursos disponibles

Esta propuesta trata de optimizar los recursos disponibles ofreciendo la posibilidad de conectar el software URBAN con el simulador SB. Utilizando el circuito de cámaras del software se puede instalar un monitor para observar los movimientos de los exploradores así como recibir de primera mano la información necesaria en cuanto a los cometidos que estén desarrollando, como por ejemplo, la obtención de información en los reconocimientos o novedades durante la realización de patrullajes en un control de zona. Esta propuesta se encuentra enmarcada en la estrategia de supervivencia del simulador SB consiguiendo así una solución a la deficiencia que presenta con respecto a la instrucción de los exploradores. El equipo de simulación del RC. "FARNESIO" 12

creo conveniente seguir con esta línea de trabajo e invertir en estos dispositivos aumentando su calidad y prestaciones.

5.3. Focalizar la inversión en un solo simulador.

Tras el análisis realizado a ambos simuladores, se llega a la conclusión de que ambos poseen unas características muy similares. La principal diferencia que encontramos es en la instrucción de los exploradores. El SB no tiene la capacidad para instruir este puesto táctico, por lo que el VBS2 ofrece las posibilidades de I/A más completas. Eliminando las inversiones en uno de los simuladores, es evidente el ahorro económico. Estas inversiones se podrían dedicar a cubrir las carencias actuales del VBS2

5.4. Ejercicios competitivos y con capacidad de interoperabilidad.

Esta propuesta pretende solucionar los problemas de motivación del personal y abordar la estrategia adaptativa vista en los análisis de los simuladores SB y VBS2. La competición es una manera de incentivar al personal a demostrar sus capacidades y a tratar de superar los objetivos propuestos utilizando lo más eficientemente posible las herramientas que los simuladores ofrecen. Por este motivo y debido a la cantidad de competiciones que actualmente se dan en las Unidades, con un carácter físico en su mayoría, se considera una mejora importante proponer ejercicios en el que los enfrentamientos no sean contra la IA, logrando así mayor realismo en estos y a su vez observando los errores en cuanto a Técnicas, Tácticas y Procedimientos²² de las Unidades participantes. En estos ejercicios se enfrentarían desde nivel Sc entre Pelotones hasta nivel Escuadrón entre Sc.

5.5. Jornadas de aprendizaje

Actualmente el GCLAC Santiago destina dos periodos de tiempo anuales para la actualización de los puestos tácticos de los vehículos. En estas actualizaciones se hace un repaso general de todos los cometidos de cada puesto táctico impartiendo teóricas por parte de los CUMAS de los ELAC que conforman el GCLAC. De esta manera se consigue mantener el nivel de conocimiento de la tropa con respecto a sus tareas. Siguiendo esta línea se puede destinar uno o varios periodos anuales para que los integrantes del GCLAC realicen jornadas de aprendizaje y control de los simuladores para aprovechar mejor los ejercicios que se llevan a cabo en estos sistemas durante el resto del año. Esta propuesta resuelve el problema de tiempo de empleo para el total aprovechamiento visto en los DAFO de los simuladores, SB y VBS2, y el URBAN, así como emprender la estrategia adaptativa que estos proponen.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones que aparecen en este capítulo son fruto de los análisis realizados, las propuestas de mejora y la ayuda del equipo de simulación del RC “FARNESIO” 12 aportada en sus entrevistas.

1. Los medios de simulación y RA no pueden sustituir a la I/A en un CMT

Los medios de simulación y RA son un apoyo fundamental a la I/A de un ELAC pero sin obviar que las Unidades necesitan instruirse y adiestrarse en los CMT y que estos sistemas de simulación no pueden sustituir nunca la I/A requerida para llevar a cabo cualquier tipo de misión

²² Normas de actuación según el cometido que se esté desarrollando. Cada Unidad elabora unas propias.

2. Inversión en medios de simulación y RA

La inversión en estos sistemas se considera muy apropiada ya que en la situación actual tanto económica como de disponibilidad de medios es preciso potenciar los sistemas disponibles que apoyen a la reducción de los gastos en recursos militares (munición, combustible, etc.).

3. Necesidad de tener más instructores

Una manera de explotar las capacidades de los medios de simulación y de la RA es considerar la opción de formar más instructores para que se puedan atender óptimamente las necesidades de los usuarios reduciendo así el tiempo perdido en solucionar los problemas acaecidos durante la realización de los ejercicios.

4. Búsqueda de ampliación del software URBAN

El software URBAN se encuentra limitado con respecto a sus opciones de empleo por lo que se considera necesario mejorar la distancia de empleo de los dispositivos móviles (gafas de RA) con el fin de utilizar este tipo de tecnología y adaptarla para la Instrucción de los JV en los medios acorazados.

5. Aumento de medios informáticos

Un aumento de medios informáticos en las Unidades haría factible el desarrollo de ejercicios a gran escala en los que participaran las tripulaciones completas aportando mayor realismo a los ejercicios, consiguiendo así una mayor cohesión.

6. Necesidad de jornadas de aprendizaje

Las jornadas de aprendizaje son esenciales para que surta efecto el apoyo a la I/A de los simuladores ya que no se emplearían las ventanas de tiempo disponibles para realizar los ejercicios en enseñar los controles de cada simulador a los usuarios consiguiendo así que estos ejercicios sean más productivos.

7. Aumento de la motivación.

Los ejercicios en los que compiten varias Unidades son una motivación extra para conseguir que estas empuen todos sus esfuerzos en realizar un buen trabajo consiguiendo así una mejora de las aptitudes con respecto al uso de los simuladores a la vez que mejoran la I/A.

8. Efectividad de la optimización de recursos.

La propuesta de optimización de los recursos no se hará efectiva de forma instantánea ya que para la implantación de los medios requeridos hace falta una inversión económica y una remodelación de los puestos de trabajo del simulador SB para poder llevarse a cabo.

9. Constatación de las propuestas.

Todas las propuestas se han tenido en cuenta de forma teórica utilizando para su desarrollo las conclusiones vistas en cada apartado, por lo que se considera esencial realizar una constatación de su eficacia para verificar si los resultados son los óptimos para considerar la propuesta como una mejora real.

7. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Gómez, M., 2020. *Adiestramientos Con Realidad Aumentada En El Ejército De Tierra: Combates Que Combinan Mundo Real Y Virtual*. COPE. Enlace: https://www.cope.es/actualidad/defensa/noticias/adiestramientos-con-realidad-aumentada-ejercito-tierra-combates-que-combinan-mundo-real-virtual-20191021_531444
- [2] Es.wikipedia.org. 2020. *Juego Serio*. Enlace: https://es.wikipedia.org/wiki/Juego_serio
- [3] Artículo Memorial de Caballería nº 89, Junio 2020. Los Jinetes de la BRILAT se adiestran para el combate: Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV). Enlace: https://publicaciones.defensa.gob.es/pprevistas/REVISTAS_PDF21483/page_108.html
- [4] El Español. 2020. *Soldados Ya Están Usando Realidad Aumentada Para Entrenar "Como Si Fuera El Call Of Duty"*. Enlace: https://www.elespanol.com/omicron/tecnologia/20190408/soldados-usando-realidad-aumentada-entrenar-call-duty/389462318_0.html
- [5] Infobae. 2020. *El Ejército De Israel Lanzó Un Mapa Inteligente Diseñado Para La Lucha Antiterrorista*. Enlace: <https://www.infobae.com/america/tecno/2020/07/09/el-ejercito-de-israel-lanzo-un-mapa-inteligente-disenado-para-la-lucha-antiterrorista/>
- [6] PD4-2XX (VOL II) Táctica. Empleo de las pequeñas unidades de Caballería: Escuadrones, MADOC.
- [7] Asignatura Combate de la Caballería. Apuntes 2019-2020
- [8] Manual de Mando de Adiestramiento y Doctrina MA-200. Escuadrón Ligero Acorazado.
- [9] Manual Steel Beasts Pro para Instructores, MADOC, Versión 1.0, Marzo, 2015
- [10] Manual del usuario, Bohemia Interactive Australia Pty Ltd, Versión 2.12.06, Mayo, 2013.
- [11] Manual del administrador, Bohemia Interactive Australia Pty Ltd, Versión 2.12.06, Mayo, 2013.
- [12] White Paper: VBS2, Bohemia Interactive Australia Pty Ltd, Enero, 2006.
- [13] Dafo.ipyme.org. 2020. *Herramienta DAFO*. Enlace: <https://dafo.ipyme.org/Home>
- [14] Tte. L. Hergueta, "Implementación del simulador Virtual Battle Space 2 (VBS) en el adiestramiento de pequeñas unidades de Caballería." Apartado 3, "Antecedentes", Trabajo de fin de grado, Centro Universitario de la Defensa, Zaragoza, 2016.
- [15] Tierra, J., 2020. *Ejército De Tierra*. Enlace: <https://ejercito.defensa.gob.es/gl/unidades/Almeria/brileg/Noticias/2017/02.html>

ANEXO A. CONTROLES SB

STEEL BEASTS Keyboard Chart

Note: Not all hot keys are valid in all positions, views or vehicles.

Blue text = Shift + Key
Purple text = Alt + Key

Joystick button 1 = Fire
 Joystick button 2 = Lase
 Joystick button 3 = Palm Switch key
 Joystick button 4 = Mag. toggle
 Joystick hat up = Gun to peri
 Joystick hat down = Peri to gun

Right mouse button = Lase
 Middle mouse button = Palm Switch key

View Select
 F1 Alt View1 View1
 F2 Alt View2 View2
 F3 Alt View3 View3
 F4 Alt View4 View4
 F5 Map
 F6 Gunner
 F7 Cmdr.
 F8 Hover V. Observer
 F9 Driver
 F10 Next unit Next vehicle in current unit
 F11 Squad Leader position
 F12 Pause simulation

Position Select
 Tether (this to...)
 Home Ammo 3
 End Ammo 4
 Insert Ammo 1
 Del Ammo 2

Unit Spacing
 Decr. -
 Incr. =
 Ech-L Wedge
 Ech-R Vee
 Line Col.
 BSGT Engine on / off Backspace
 Enter Chat / Range Entry

Manual Range Entry Set trigger
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
 P
 L
 K
 J
 M Main/Coax
 N Mag. hi Mag. lo
 H Hold Fire
 G Fire Grenade
 B Hatch
 V Load/Main Gun (7.2)
 C Resume route
 Space
 Alt

Driving
 A Left L-22.5°
 S Stop
 X Decel.
 Z Go down
 Alt

Formation Select
 Rate of fire
 Reload all
 Adjust GAS range
 Gun to peri.
 Peri. to gun

Fire Control Mode
 Palm Switch / Dyn. Lead / Peri cancel
 Fire control: Slab Bereit
 Cock gun (ERCWS-M)
 Auto Target Tracking (Ulan)
 Aided lay (Challenger 2)
 Combat correction (Lemur)
 TC Designate (MIA3-SEP)

Other Controls
 Esc Quit
 Tab Pop smoke Eng. smoke
 Caps Lock
 Shift Friendly ID
 Ctrl Lase
 Ctrl Lase
 Fire Manual Fire
 Hatch (All crew)
 Sight Shield
 Graphics detail
 Deploy Micro-UAV
 Retrieve Micro-UAV
 Center Joystick
 Invert Joy axis
 Turret hand cranks
 Face turret (wrt null)
 TIS
 white/black
 + on/off
 / TIS focus
 * KW mode
 8 9 5 6

Figura 7: Controles del teclado de ordenador para el simulador SB [9].

ANEXO C. Entrevista Brigada Arranz

URBAN

1. ¿Qué es el software Urban y como nace este proyecto?

Este proyecto nace a raíz de una necesidad de adiestramiento en zonas de combate urbano por parte del RC “FARNESIO” 12.

El proyecto “URBAN” Realidad Aumentada, es un sistema completo en el cual no solo interviene la RA sino que se compone de unas instalaciones, totalmente monitorizadas mediante cámaras, enlazadas con una Unidad de Control y Seguimiento de los ejercicios realizados, donde el instructor puede inyectar diferentes incidencias en RA, puede controlar todas las acciones realizadas por el personal a instruir mediante un sistema de cámaras y un equipo de doble acción que contribuye a dar más realidad al entrenamiento.

Desde un punto de vista más técnico URBAN se compone de:

Unidad de control y seguimiento que recibe y envía la información a los diferentes dispositivos que componen el sistema. Personal (estado del personal, estado del enemigo, tiempos de reacción, evolución del personal, datos del personal, posición, etc.), material (Blancos inteligentes, los cuales mediante targets, sensores de presión, posicionamiento, etc..) activan y desactivan la realidad aumentada para cada incidencia, que el instructor propone, según la misión a entrenar.

Las dianas inteligentes reaccionarán a los impactos de fusiles air-soft, haciendo que se notifique de ello al instructor, sean capaces de operar en ambiente diurno y/o nocturno, y además, sean sencillas de emplear.

Gafas RA muestran elementos de realidad aumentada en las dianas o en otros lugares del espacio. De este modo, se consigue que cada ejercicio sea diferente, pudiendo inyectar enemigos, civiles, IED, etc. de tal modo que el combatiente tiene que ser capaz de evaluar que debe hacer en cada caso. Además, mostrarán información en tiempo real al combatiente para que este sea capaz de tomar decisiones más acertadas.

2. ¿Considera que es capaz de cubrir las necesidades de I/A del RC FARNESIO hoy en día?

El sistema URBAN es un complemento a toda los elementos de Simulación con los que cuenta el Regimiento, nuestra idea ha sido generar diferentes herramientas que logren completar los medios con los que el Ejército viene dotando a las Unidades, constituyendo un concepto de simulación completo y eficaz, Cajón de arena digital donde se realiza el planeamiento de los ejercicios, posterior ejecución en el aula Steel Beasts Inmersivo sobre vehículos usando para ello, tanto el Steel Beasts como el VBS2 y ejecución por parte de las unidades desembarcadas en el sistema URBAN.

En resumen no cubre todas las necesidades de I/A, sino que contribuye a que esta I/A sea más completa, sin despreciar nunca los sistemas tradicionales de I/A.

3. ¿Cuáles piensa que son las principales ventajas y desventajas del software?

La realidad aumentada nos permite entrenar personal a pie sin que pierdan el contacto con el entorno físico en el que las unidades desarrollan el entrenamiento.

Ejercicios totalmente configurables para cada equipo a adiestrar, diferentes para cada uno de los equipos que realizan la práctica, inyección de incidencias por posicionamiento, etc...

Por ahora no hemos encontrado ninguna desventaja al sistema.

4. ¿Para qué puestos tácticos dentro de un ELAC cree usted que es útil el uso de este software?

En principio nace con el objetivo de completar la instrucción de exploradores del ELAC.

5. ¿Cómo valora su propia experiencia con su proyecto?

No daré mi punto de vista por ser poco imparcial, si diré que hasta ahora todas las Unidades que han probado el sistema, ponen de manifiesto la mejora de la instrucción de su personal y el gran futuro que se habrá gracias a la RA en la I/A.

6. ¿Cuáles son sus planes de futuro en cuanto a actualización y adaptación de los dispositivos?

La actualización del sistema es constante y cada día se trabaja en mejorar aspectos técnicos, empleo de detectores láser, mejora de la inmersión en los ejercicios mediante ruidos y olores, son algunos ejemplos, no puedo decir más pero hay muchas mejoras en marcha.

7. ¿Cree que sería factible aplicar este concepto de RA a ZO?

En principio nada es imposible y dado que la tecnología RA está en una fase inicial de desarrollo no me atrevo a poner ninguna barrera en el empleo de esta tecnología. Desde luego nosotros ya tenemos varias ideas para su empleo en Ejercicios y ZO.

8. ¿Es posible adaptar el sistema de RA para I/A en vehículos?

Contamos con un proyecto para su incorporación a los vehículos, pero está en fase inicial y no me atrevo a poner fecha a su implementación.

ANEXO D. Entrevista Cabo Primero Castillo

Steel Beast

1. ¿Qué es el Steel Beast?

Es un software diseñado para diferentes ejércitos de Europa y EEUU y lo que hace es simular el movimiento desde unidad Equipo o Pelotón hasta Escuadrón o Batallón en un plano pudiendo realizar desplazamientos tácticos o poder pintar maniobras. Incluso meternos dentro de cada puesto de los vehículos y poder manejar fielmente todos los mecanismos que tienen dentro de un terreno real simulados dentro del propio simulador. Es decir, es exactamente igual pudiendo incluso reflejar los datos balísticos de cada munición utilizada. Esta es la gran diferencia con respecto a otros simuladores.

2. ¿Considera que es capaz de cubrir las necesidades de I/A del RC FARNESIO hoy en día?

El SB es un complemento a la Instrucción, nunca va a ser una herramienta para instruir a una tripulación, un tirador o a un jefe, es un complemento de la Instrucción real siempre va a prevalecer esta Instrucción en un vehículo, lo que ocurre es que con los tiempos que corren se están empeñando más los simuladores. y

3. ¿Cuáles piensa que son las principales ventajas y desventajas de este simulador?

Es un complemento, para mí, de los mejores que hay porque puedes hacer un procedimiento de encender y apagar torre, de tiro, etc. A parte de esto se le pueden crear incidencias de cualquier tipo pero nunca va a poder suplir lo que es un vehículo real, es muy bueno para la Instrucción además de mejorarla muchísimo pero no debemos olvidarnos de que es un complemento y no una herramienta única. Es un programa que nos permite utilizar cartografía real ya no solo del Instituto Geográfico Nacional sino también generada en carta digital exportada directamente. Quizá su mayor desventaja sea el motor gráfico que es bastante rudimentario.

4. ¿Para qué puestos tácticos dentro de un ELAC cree usted que es útil el uso de este simulador?

Para cualquier puesto excepto para el de explorador que no tiene ninguna función dentro de este simulador.

5. ¿Cómo valora su propia experiencia con el simulador?

Lo bueno que tiene el SB es que podemos plasmar ejercicios que antiguamente era casi imposible poder hacer un ejercicio en los terrenos del Líbano, Afganistán, etc. entonces podemos prepararnos para hacer todo esto. Yo creo que es un simulador que permite a los JV realizar muchas acciones simuladas en el propio terreno. Realmente si el usuario viene y aprovecha el tiempo de empleo se puede sacar un beneficio para la I/A si por el contrario viene solo por obligación es mejor que no pierda el tiempo en este simulador.

6. ¿Considera necesario una actualización del simulador o cree que sería más útil invertir en nuevos simuladores orientados a otro tipo de tecnología?

Yo creo que es un simulador muy bueno además de que actualmente tenemos la última actualización donde viene la última versión del RG31 y el VERT de Caballería. Con

respecto a si merecería la pena cambiar a otro tipo de tecnología, yo veo un gran problema, tenemos SB y VBS2 que son dos compañías totalmente diferentes cuando podríamos disponer solamente de una de ellas ya que ambas disponen de plataformas muy similares pero, hoy en día, tenemos que instruir a soldados a pie con un programa (VBS2) y a las tripulaciones por otro (SB) porque no unificar un solo programa en el que podamos hacerlo todo. Yo echo de menos una plataforma única en la que podamos trabajar todos juntos porque estamos haciendo un programa para cada necesidad en lugar de hacer uno común a todas las Armas.

Económicamente el cambio de software no es viable pero sí que habría que buscar una solución que ya en su día se intentó crear una pasarela por DHL para que los datos pasaran de VBS2 a SB y crearan como un entorno pero claro son dos empresas diferentes y ninguna de ellas va a dejar que la otra gane la batalla.

7. ¿Cree que este simulador es necesario para la I/A de las unidades que despliegan en ZO?

Sí, lo creo y lo afirmo con las letras en mayúsculas. Este simulador es muy bueno para crear rutas, crear itinerarios, conexión entre las tripulaciones. Cuando las Unidades salen a ZO, los jefes tienen que pasar muchos informes y en este simulador se practican y eso viene muy bien ya que tenemos toda la cartografía de las zonas de despliegue tales como Líbano, Letonia, etc. y se pueden crear esas rutas en tiempo real y por el terreno real y más que necesario lo veo beneficioso. Sobre todo para que los jefes interactúen entre ellos puesto que la capacidad de movimiento actual de los vehículos reales es muy reducida y poder realizar estas prácticas en cualquier momento y sin necesidad de realizar un gasto extra es una buena opción para apoyar estas actividades.

ANEXO E. Entrevista Sargento Lagos

VBS2

1. ¿Qué es el VBS2?

Es un simulador que nos proporciona el ET para instruirnos. Es un simulador de mundo abierto que nos permite hacer lo que queramos. No es un simulador que este tan orientado como el SB a temas de procedimiento de torre y disparo pero si que nos permite recrear realmente lo que queramos

2. ¿Considera que es capaz de cubrir las necesidades de I/A del RC FARNESIO hoy en día?

En parte, el simulador es una ayuda a la Instrucción ya que no podemos decir que nos vayamos a instruir solamente con un simulador. Nos vale de forma complementaria al SB y de forma complementaria al trabajo en el campo.

3. ¿Cuáles piensa que son las principales ventajas y desventajas de este simulador?

Es un simulador que aprovecha muy bien los recursos que tenemos en el ET. Además de que no requiere un ancho de banda muy elevado. Por el propio funcionamiento recrea muy bien la orografía y es posible movernos a pie o en vehículo y apreciar muy bien las características del terreno. Lo que más me gusta del VBS2 y que considero que es su mayor ventaja es la capacidad de recrear cualquier tipo de situación que queramos. Pese a que el simulador VBS2 nos permite llevar un avatar los usuarios tienden a pensar que el simulador es exclusivo para personal a pie pero yo pienso que es una herramienta muy buena para adiestrar a los mandos en la toma de decisiones porque se pueden recrear como ya he dicho cualquier situación.

La principal desventaja es que no se puede integrar con otros sistemas de simulación porque este simulador no tiene implantando los procedimientos de torre y de tiro.

4. ¿Para qué puestos tácticos dentro de un ELAC cree usted que es útil el uso de este simulador?

Realmente para cualquiera, porque aunque el tirador no vaya a instruirse en los procedimientos de torre tiene que saber cubrir sus sectores y realizar otras tareas implícitas de su puesto. Es cierto que está más orientado a unos perfiles pero es un adiestramiento integral.

5. ¿Cómo valora su propia experiencia con el simulador?

A nivel usuario no podría darle una respuesta sincera ya que yo soy especialista de informática y no del Arma de Caballería. Como instructor puedo decir que este simulador es una gran herramienta para poder recrear cualquier situación que queramos siendo esta su mejor utilidad

6. ¿Considera necesario una actualización del simulador o cree que sería más útil invertir en nuevos simuladores orientados a otro tipo de tecnología?

Yo vería más útil invertir en crear un ecosistema entre los simuladores existentes dentro del ET. No veo tan útil mejorar cada uno por su cuenta sino integrarlos todos ya no

solo los que estamos tratando sino todos los simuladores disponibles que actualmente trabajan de manera independiente para dar la posibilidad de que las diferentes Unidades del ET puedan operar juntas en un mismo sistema.

7. ¿Cree que este simulador es necesario para la I/A de las unidades que despliegan en ZO?

Desde luego que sí. No cabe lugar a duda por que nos permite introducir, como ya he dicho, cualquier tipo de incidencia y esto hace que podamos simular, por ejemplo históricos de IED de las ZO y que los usuarios reaccionen a estas situaciones sabiendo que es muy posible que se encuentren con algo parecido cuando estén desplegados físicamente en una misión.

ANEXO F. Encuesta puesto táctico Explorador

ENCUESTA DE VALORACIÓN DEL USO DE LOS SIMULADORES Y MEDIOS DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA MEJORA DE LA INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Nombre:

Empleo:

Puesto Táctico: Explorador

Esta encuesta tiene como objetivo conocer la opinión de los usuarios de los simuladores disponibles en el RC “FARNESIO” 12 con respecto a la Instrucción y Adiestramiento de los puestos tácticos con la finalidad de proponer una mejora. Indique de su grado de conformidad, siendo 1 nada conforme y 5 muy conforme.

Steel Beast

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento de IED/UXO
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento de un punto clave de un ITN
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento a pie
4. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

VBS2

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento de IED/UXO
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento de un punto clave de un ITN
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento a pie
4. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

URBAN

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento de IED/UXO
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento de un punto clave de un ITN
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto a realizar un reconocimiento a pie
4. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

ANEXO G. Encuesta puesto táctico Tirador

ENCUESTA DE VALORACIÓN DEL USO DE LOS SIMULADORES Y MEDIOS DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA MEJORA DE LA INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Esta encuesta tiene como objetivo conocer la opinión de los usuarios de los simuladores disponibles en el RC “FARNESIO” 12 con respecto a la Instrucción y Adiestramiento de los puestos tácticos con la finalidad de proponer una mejora. Indique de su grado de conformidad, siendo 1 nada conforme y 5 muy conforme.

Nombre:

Empleo:

Puesto táctico: Tirador

Steel Beast

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas de su vehículo.
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de elementos ópticos de su vehículo.
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones
4. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

VBS2

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas de su vehículo.
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de elementos ópticos de su vehículo.
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones
4. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

URBAN

1. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas de su vehículo.
2. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso de elementos ópticos de su vehículo.
3. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones.
4. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

ANEXO H. Encuesta puesto táctico Conductor

ENCUESTA DE VALORACIÓN DEL USO DE LOS SIMULADORES Y MEDIOS DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA MEJORA DE LA INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Esta encuesta tiene como objetivo conocer la opinión de los usuarios de los simuladores disponibles en el RC “FARNESIO” 12 con respecto a la Instrucción y Adiestramiento de los puestos tácticos con la finalidad de proponer una mejora. Indique de su grado de conformidad, siendo 1 nada conforme y 5 muy conforme.

Nombre:

Empleo:

Puesto Táctico: CONDUCTOR

Steel Beast

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de los mandos del vehículo.
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de elementos de visión de su vehículo.
- 3.Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

VBS2

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de los mandos del vehículo.
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de elementos de visión de su vehículo.
- 3.Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

URBAN

1. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso de los mandos del vehículo.
2. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso de elementos de visión de su vehículo.
- 3.Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

ANEXO I. Encuesta Suboficial

ENCUESTA DE VALORACIÓN DEL USO DE LOS SIMULADORES Y MEDIOS DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA MEJORA DE LA INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Esta encuesta tiene como objetivo conocer la opinión de los usuarios de los simuladores disponibles en el RC “FARNESIO” 12 con respecto a la Instrucción y Adiestramiento de los puestos tácticos con la finalidad de proponer una mejora. Indique de su grado de conformidad, siendo 1 nada conforme y 5 muy conforme.

Nombre:

Empleo: Suboficial

Steel Beast

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al mando de la tripulación del vehículo
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones para la remisión de la información.
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas del vehículo.
4. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de los elementos ópticos del vehículo
5. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

VBS2

1. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al mando de la tripulación del vehículo
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones para la remisión de la información.
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas del vehículo.
4. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de los elementos ópticos del vehículo
5. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

URBAN

1. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al mando de la tripulación del vehículo
2. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones para la remisión de la información.
3. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas del vehículo.
4. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso de los elementos ópticos del vehículo
5. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador a nivel individual.

ANEXO J. Encuesta Oficiales

ENCUESTA DE VALORACIÓN DEL USO DE LOS SIMULADORES Y MEDIOS DE REALIDAD AUMENTADA PARA LA MEJORA DE LA INSTRUCCIÓN Y ADIESTRAMIENTO

Esta encuesta tiene como objetivo conocer la opinión de los usuarios de los simuladores disponibles en el RC “FARNESIO” 12 con respecto a la Instrucción y Adiestramiento de los puestos tácticos con la finalidad de proponer una mejora. Indique de su grado de conformidad, siendo 1 nada conforme y 5 muy conforme.

Nombre:

Empleo: Oficial

Steel Beast

1. Cree usted que este simulador ayuda en su adiestramiento con respecto al mando del ESCON/Sc
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al mando de la tripulación del vehículo
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones para la remisión de la información.
4. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas del vehículo.
5. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de los elementos ópticos del vehículo
6. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

VBS2

1. Cree usted que este simulador ayuda en su adiestramiento con respecto al mando del ESCON/Sc
2. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al mando de la tripulación del vehículo
3. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones para la remisión de la información.
4. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas del vehículo.
5. Cree usted que este simulador ayuda en su instrucción con respecto al uso de los elementos ópticos del vehículo
6. Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador

URBAN

1. Cree usted que este simulador ayudaría en su adiestramiento con respecto al mando del ESCON/Sc
2. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al mando de la tripulación del vehículo
3. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso de las transmisiones para la remisión de la información.

4. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso del sistema de armas del vehículo.
5. Cree usted que este simulador ayudaría en su instrucción con respecto al uso de los elementos ópticos del vehículo.
- 6.Cuál es su satisfacción personal con respecto al uso de este simulador