

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

**CARRERA DE ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y
AVIÓNICA**

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CD INTERACTIVO DEL
SISTEMA DE ARMAMENTO AÉREO DEL HELICÓPTERO FENNEC
AS-550 C3”**

POR:

CBOP. DE A.E. JAMI MESIAS FRANKLIN ARMANDO

**Trabajo de Graduación como requisito previo para la obtención del Título
de:**

**TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN
INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por el SR. CBOP. JAMI MESIAS FRANKLIN ARMANDO, como requerimiento parcial para la obtención del título de TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA MENCIÓN INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA.

Ing. Wilson Vinueza
Director del Trabajo de Graduación

Latacunga, 05 de Abril del 2013

DEDICATORIA

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi padre José.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi madre Rosa.

Por haberme dado la vida, los ejemplos de perseverancia y constancia que la caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mi hija Brithany.

Razón de mi existencia y para quien anhelo una vida llena de éxitos basados en el estudio y la perseverancia.

Franklin Armando JamiMesías

CBOP. DE A.E.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios el arquitecto del universo ya que Él es el responsable para encaminarme a la conquista de mis objetivos, a mi padres José Jami y Rosa Mesías, a mis hermanos Cristina Y Marcelo, quienes supieron, educarme y formarme como un ente útil en la sociedad además de brindarme su apoyo incondicional para guiarme por el camino del bien.

Al glorioso Ejército Ecuatoriano en especial al arma de Aviación del Ejército por haberme dado la oportunidad de engrosar sus filas y ser parte de los hombres que trabajan incasablemente en beneficio de nuestra sociedad.

Al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico "ITSA", donde adquirí todo el conocimiento y enseñanzas que hoy llevo en mi mente y en mi corazón.

También me gustaría agradecer a mis profesores porque durante toda mi vida estudiantil han aportado incansablemente con mi formación, y en especial a mis profesores de carrera por sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Franklin Armando Jami Mesías
CBOP. DE A.E.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE ANEXOS	XIII
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	3
SUMARY.....	4

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1 Antecedentes	5
1.2 Justificación e importancia	6
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específico.....	7
1.4 Alcance.....	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción.....	9
2.1.1 Historia de los helicópteros artillados.....	11
2.2 Lanzacohetes FZ220.....	13
2.2.1 Descripción de la arquitectura del lanzacohetes.....	14
2.2.1.1 Descripción de los elementos del sistema.....	14
2.2.1.2 Sección central FZ244	15
2.2.1.3 Ojales	16
2.2.2 Mecanismo de retención FZ125.....	16
2.2.3 Instalación del lanzacohetes en un helicóptero.....	17

2.2.3.1	Instalación del lanzacohetes.....	18
2.2.4	Comprobaciones de corriente de fuga	19
2.2.5	Equipos de ensayo en tierra y su empleo	19
2.2.5.1	Interfaz de conector de retención.....	19
2.2.5.1.1	Mecanismo de retención de FZ125, comprobación eléctrica (circuito positivo)	20
2.2.5.1.2	Mecanismo de retención de FZ125, comprobación eléctrica (circuito negativo).....	20
2.2.6	Lanzamiento en lanzamiento fallido y suspenso total	21
2.2.6.1	Lanzamiento Fallido.....	21
2.2.6.2	Lanzamiento en suspenso total	22
2.2.7	Procedimiento de carga y descarga.....	23
2.2.7.1	Carga.....	23
2.2.7.2	Descarga	32
2.2.8	Condiciones de almacenamiento y conservación	36
2.2.8.1	Cohetes	36
2.2.8.2	Lanzadores.....	36
2.2.9	Breve descripción de los cohetes	36
2.2.9.1	Motores de Cohete	37
2.2.9.2	Ojivas de cohetes convencionales.....	39
2.2.9.3	Ojivas de cohetes con subproyectiles.....	41
2.3	Ametralladora HMP400	42
2.3.1	Descripción y funcionamiento	43
2.3.2	Descripción del contenedor.....	44
2.3.3	Descripción del grupo canal de alimentación.....	45
2.3.4	Características	45
2.3.4.1	Ametralladora M3P Cal. 12,7 mm.....	46
2.3.4.2	Características estáticas (pesos).....	46
2.3.4.3	Dimensiones	46
2.3.4.4	Fuentes internas de energía	46
2.3.5	Descripción de la caja de munición.....	47
2.3.6	Test Box Unit (TBU) UNIDAD CAJA DE PRUEBA	47
2.3.6.1	Propósito	47
2.3.6.2	Características Físicas y Eléctricas	48

2.3.7	Munición.....	48
-------	---------------	----

CAPÍTULO III

ELABORACIÓN DEL TRABAJO PRÁCTICO

3.1	Elaboración del CD Interactivo del Sistema de Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3.....	50
3.1.1	Creación de la pantalla principal.....	53
3.1.2	Elementos que componen el SOFTWARE	57
3.1.2.1	Pantalla Principal	57
3.1.2.2	Menú Inicio	57
3.1.2.3	Botón lanzacohetes FZ220	58
3.1.2.4	Botón Descripción.....	59
3.1.2.5	Botón Mecanismo de Retención	60
3.1.2.6	Botón Almacenamiento.....	61
3.1.2.7	Botón Comp. Corriente de Fuga.....	61
3.1.2.8	Botón Munición	62
3.1.2.9	Botón Ametralladora HMP400	63
3.1.2.10	Botón Descripción.....	64
3.1.2.11	Botón Características	65
3.1.2.12	Botón Munición	65
3.1.2.12	Botón TBU (Unidad Caja de Prueba).....	66
3.2.2	Esquema de navegación.....	67
3.2.3	Pruebas de funcionamiento	69
3.3	Estudio económico	70
3.3.1	Gastos primarios	70
3.3.2	Gastos secundarios	71
3.3.3	Costo Final.....	71

CAPÍTULO IV

4.1	CONCLUSIONES	72
4.2	RECOMENDACIONES	72
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	74

ABREVIATURAS	76
BIBLIOGRAFIA	78
ANEXOS	79
HOJA DE VIDA	128
HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS	130
CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL.....	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3 1: Presupuestos primarios para la elaboración del CD.....	70
Tabla 3 2: Presupuestos secundarios para la elaboración del CD	71
Tabla 3 3: Presupuesto Empleado para la elaboración del CD	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1: Lanzador FZ220	14
Figura 2. 2: Partes del Lanzador (delantera)	14
Figura 2. 3: Partes del Lanzador (posterior)	15
Figura 2. 4: Diagrama Esquemático de la sección central del Lanzador	16
Figura 2. 5: Mecanismo de Retención FZ125	17
Figura 2. 6: Instalación del lanzacohete	18
Figura 2. 7: Equipos de ensayo en tierra circuito positivo y negativo.	21
Figura 2. 8: Carga de Cohetes traba retirada	25
Figura 2. 9: Descarga electrostática	26
Figura 2. 10: Colocación de seguros de aletas	27
Figura 2. 11: Aletas extendidas	28
Figura 2. 12: Inserción de los cohetes en los tubos lanzadores	29
Figura 2. 13: Forma correcta de manipular el cohete	30
Figura 2. 14: Acoplamiento del Cohete	31
Figura 2. 15: Acoplamiento de la traba del reten	32
Figura 2. 16: Descarga del Cohete Sujeción de las aletas	34
Figura 2. 17: Inserción del seguro de cortocircuito	35
Figura 2. 18: Motor MK4-MK40	38
Figura 2. 19: Motor FZ68	38
Figura 2. 20: Motor FZ90	39
Figura 2. 21: Ojiva FZ71	40
Figura 2. 22: Ojiva FZ49	40
Figura 2. 23: Ojiva FZ181	40

Figura 2. 24: Ojiva FZ120.....	41
Figura 2. 25: Ojiva de Cargo FZ419	41
Figura 2. 26: Ojiva de Cargo FZ122	42
Figura 2. 27: Ametralladora HMP-400.....	43
Figura 2. 28: Ametralladora HMP-400.....	45
Figura 2. 29: TBU	48
Figura 2. 30: Munición HMP-400.....	49
Figura 3. 1: Acceso directo Adobe Flash CS5.....	53
Figura 3. 2: Creación de Pantalla.....	54
Figura 3. 3: Área de trabajo.....	54
Figura 3. 4: Tamaño del área de trabajo	55
Figura 3. 5: Importar figuras a biblioteca	56
Figura 3. 6: Pantalla principal	57
Figura 3. 7: Botón menú inicio.....	57
Figura 3. 8: Pantalla menú principal	58
Figura 3. 9: Pantalla de lanzacohetes	59
Figura 3. 10: Pantalla Descripción.....	60
Figura 3. 11: Pantalla Mecanismo de Retención	60
Figura 3. 12: Pantalla Almacenamiento.....	61
Figura 3. 13: Pantalla Comp. Corriente de Fuga	62
Figura 3. 14: Pantalla Munición	63
Figura 3. 15: Pantalla Ametralladora HMP400	64
Figura 3. 16: Pantalla Descripción.....	64
Figura 3. 17: Pantalla Características	65

Figura 3. 18: Pantalla Munición	66
Figura 3. 19: Pantalla TBU	67
Figura 3. 20: Esquema de Navegación	68
Figura 3. 21: Botón Salir.....	68
Figura 3. 22: Botón Adelantar.....	69
Figura 3. 23: Botón Video.....	69
Figura 3. 24: Botón Retroceder	69

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A.....	81
Anexo A-1 Encuesta.....	125
Anexo A-2 Doc. Disposición 15-BAE.....	127
Anexo A-3 Doc. Realización de Encuesta.....	128

INTRODUCCIÓN

La guerra ha estado presente desde el origen de la humanidad y siempre ha estado sujeta a ciertas leyes y costumbres. En un principio, el derecho humanitario estaba constituido por normas no escritas, basadas en costumbres humanitarias y prácticas derivadas de imperativos morales, religiosos, políticos, militares y hasta económicos, destinadas a regular la conducta en la guerra que exigían que se respetara a quien no combate o ya no puede combatir y se le dé un trato humano. Estas normas, que nacen de la guerra misma, se convierten en reglas habituales que reglamentan algunas cuestiones de las hostilidades y que fueron adoptando progresivamente los principios de necesidad, humanidad, lealtad y un cierto respeto mutuo. Posteriormente, se empezaron a elaborar tratados bilaterales y reglamentos que los Estados promulgaban para sus tropas pero que únicamente eran válidos para un conflicto o una batalla determinada. El problema es que estas normas estaban limitadas en el tiempo y en el espacio y además variaban según la época, el lugar o la moral de las partes en conflicto.

A lo largo y ancho del planeta y desde la aparición de los diferentes tipos de tecnologías han tomado cambios cada vez más avanzados acorde a los avances científicos que se van implementando. Parte de esa tecnología se encamina a la necesidad preventiva de conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas empleados en el combate actual, en los que se refiere al armamento aéreo del helicóptero FENEEC AS-550 C3.

En las diferentes unidades de la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 "PAQUISHA" la actividad propia del personal que labora en dicha especialidad es mantener operativos dichos sistemas, además de mantener actualizado al personal que se encuentra inmerso en ésta actividad sobre todo en el área de mantenimiento. Las actividades que se deben realizar tanto en el ámbito militar como en actividades de vuelo que es la misión que realiza la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 "PAQUISHA", lo que junto con los factores propios de la vida

militar, obliga a una rotación importante del recurso humano y por tanto, la necesidad constante de capacitar a nuevo personal que se designa en su remplazo.

El presente trabajo de investigación es diseñar e implementar un CD interactivo de estudio, que está precisamente encaminado a aportar a esta necesidad permanente de capacitar y actualizar al personal técnico, específicamente en lo que se refiere al Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3, mediante un material amigable, didáctico y de fácil entendimiento, aportando así a elevar el nivel de pericia y conocimiento del recurso humano técnico para realizar su desempeño profesional dentro de la especialización de Armamento Aéreo.

El desarrollo del presente trabajo pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del personal de alumnos de la Escuela Técnica de Aviación del Ejército, mediante la implementación de un CD interactivo cuyo desarrollo se presenta a continuación cumpliendo así con la misión de servicio. Que represente además una orientación, guía y fuente de consulta no solo para quienes cursan los centros de formación en calidad de alumnos operadores y/o técnicos en de Armamento Aéreo, sino de aquellos profesionales que en el futuro puedan servirse del presente trabajo como fuente de consulta, recordatorio o como ayuda a la instrucción.

RESUMEN

El presente Manual Interactivo del Armamento Aéreo del helicóptero FENNEC AS-550 C3 tiene como finalidad contribuir al mejoramiento del material didáctico utilizado en la Escuela Técnica de Aviación del Ejército, para la instrucción de los técnicos y alumnos que se forman en la dicha escuela perteneciente a la Brigada de Aviación del Ejército N° 15 “PAQUISHA”, y que básicamente contribuya a optimizar el tiempo requerido para formar a nuevos técnicos y operadores.

Para el desarrollo del presente trabajo se incluye la debida justificación que permite visualizar la importancia y aporte del presente trabajo para la Institución, determinar los Objetivos Generales y Específicos que permitan enmarcar el camino a seguir y evaluar si al final se lograron los resultados esperados.

El marco teórico que presenta el siguiente trabajo se compone de un manual interactivo de las generalidades de los sistemas de Armamento Aéreo tipos de armamento, en el cual se explica en detalle el funcionamiento de los mismo y el efecto de su uso, constituyéndose así en la base fundamental de la información para el desarrollo del manual interactivo.

La información que se presenta en el manual ayudará a proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos de la ETAE-15, y a la vez actualizar conocimientos de los técnicos, al ser un manual de fácil interpretación.

SUMMARY

This Air weapon's Manual Interactive of FENNEC AS-550 C3 helicopter aims to contribute to the improvement of the materials used in the School of Army Aviation, for the training of technicians and students who are in the school belonging to the Army Aviation Brigade No. 15 "Paquisha" and that basically help to optimize the time required to train new technicians and operators.

For the development of the present work the due justification is included that allows to visualize the importance and contribution of the present work for the Institution, to determine the General and Specific Objectives that allow to frame the one in route to continue and to evaluate if at the end the prospective results were achieved

The theoretical framework that presents the following work basically is composed of an interactive manual of the types of air weapons systems types of weapons, which explained in detail the operation of the same and the effect of their use, thus becoming the foundation of information for the development of interactive manual.

The information presented in this manual will help the teaching-learning process of the students in the ETAE-15, while updating the technical knowledge, to be a user-friendly interpretation.

CAPÍTULO I

EL TEMA

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CD INTERACTIVO DEL SISTEMA DE ARMAMENTO AÉREO DEL HELICÓPTERO FENNEC AS 550 C3

1.1 Antecedentes

La Brigada de Aviación del Ejército Ecuatoriano a través de sus diferentes unidades acantonadas en el país presta apoyo con sus aeronaves para realizar abastecimientos y misiones de combate a los lugares más apartados del suelo patrio, así como también transporte de personal civil y militar.

Este apoyo se lo realiza de acuerdo a las coordinaciones realizadas y dando prioridad a las necesidades de sector del oriente ecuatoriano.

Existe otro contingente de naves que presta atención en la frontera norte donde se realizan relevos del personal militar que se encuentra en patrullaje y el traslado de personal civil a diferentes puntos a donde no es accesible transportarse por vía terrestre.

Cabe señalar que estas tareas se las viene realizando permanentemente con fructíferos resultados en beneficio de la población ecuatoriana.

La aviación del ejército cumple esta ardua labor con su apoyo a las operaciones militares y al desarrollo nacional, brindando sobre todo un soporte aéreo a un Ejército Vencedor.

Los diferentes sistemas y material de combate de la 15 BAE “PAQUISHA” están siendo modificados de acuerdo a los avances tecnológicos en lo que se refiere a la guerra moderna y tecnológica.

Además que hoy en día la utilización de los medios informáticos son imprescindibles en la enseñanza y aprendizaje se hizo la investigación al personal técnico de la ETAE-15 los cuales expresan su preocupación y entusiasmo por la operación de un programa interactivo, por tal razón y frente a este hecho presento la siguiente propuesta: **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CD INTERACTIVO DEL ARMAMENTO AÉREO DEL HELICÓPTERO FENNEC AS 550 C3”**.

Es importante recalcar que el presente trabajo de graduación, tendrá información innovadora y actualizada, con enfoque práctico y visual, herramienta que servirá como apoyo para el perfeccionamiento del personal militar involucrado en esta área.

1.2 Justificación e importancia

La investigación surge a partir de la preocupación de la 15 BAE “Paquisha” quien determina que el CD interactivo del Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3 tiene un gran valor de instrucción ya que al operar se puede satisfacer las inquietudes de los alumnos durante su proceso de aprendizaje además de ser un proyecto innovador y necesario para realizar prácticas guiadas con base en los conocimientos adquiridos en clase, fortaleciendo así las habilidades y destrezas del futuro aerotécnico.

Asimismo consideración el continuo avance tecnológico en materia de aviación se hace indispensable el estudio e implementación de mejores técnicas de enseñanza y mejoras en los métodos de diseño del material didáctico así como de manuales utilizados para la instrucción.

De esta investigación no solo se beneficiara el personal de alumnos de la Escuela Técnica sino que también los técnicos que ya vienen desarrollando labores de mantenimiento en la especialidad de Armamento Aéreo de la Brigada Aérea.

Por todo lo descrito, se siente la necesidad de optimizar el material didáctico a la Institución, basada en técnicas actuales de aprendizaje, para mejorar la capacitación de los alumnos, permitiendo así forjar Técnicos Aeronáuticos virtuosos y competitivos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Elaborar un CD interactivo del sistema de armamento aéreo del helicóptero FENNEC AS 550 C3 que facilite la instrucción impartida al personal de alumnos de la Escuela Técnica de Aviación del Ejército No 15, mediante el uso del programa Abode Flash Professional CS5.

1.3.2 Objetivos Específico

- Recopilar información referente al Sistema de Lanzacohetes FZ220 existente en la Brigada de Aviación del Ejército.
- Recopilar información referente al Sistema de Ametralladoras HMP400 existente en la Brigada de Aviación del Ejército.

- Seleccionar la información de los Sistemas de Armamento Aéreo, que será plasmada en el CD interactivo.
- Diseñar el CD Interactivo empleando el programa AdobeFlash Professional CS5.
- Crear el programa ejecutable para que el CD interactivo pueda reproducirse en cualquier servidor y de esta manera el usuario tenga acceso a dicha información.

1.4 Alcance

Este CD Interactivo está dirigido hacia aquellas personas que actualmente se preparan en la Escuela Técnica de Aviación del Ejército, específicamente para el personal técnico de la especialidad de Armamento Aéreo, así como al personal de técnicos que ya han realizado cursos en la ETAE-15 y que a la vez serán fuentes de consulta de todos aquellos interesados en el tema, permitiendo aumentar la eficiencia profesional del personal de mantenimiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

La Brigada de Aviación del Ejército N° 15 “PAQUISHA”, ubicada en el Cantón Rumiñahui de la Provincia de Pichincha, es una unidad operativa del Ejército Ecuatoriano, la misma que dio inicio a las primeras observaciones y evacuaciones aéreas en el año de 1.954 permitiendo brindar apoyo para el cumplimiento de las misiones encomendadas al personal militar.

Con el paso de los años surge un incremento significativo de aeronaves y equipos tales como (aviones, helicópteros, computadores, servidores, redes y Armamento Aéreo), por tal razón nace la necesidad de capacitar y perfeccionar al personal de Aerotécnicos involucrados en labores de Operación y Mantenimiento, para satisfacer esta necesidad se da la creación de la Escuela Técnica de Aviación de Ejército (ETAE-15), la misma que es pilar fundamental en transmitir conocimientos teóricos al personal que ingresa en calidad de futuro Aerotécnico.

La ETAE-15 desde sus inicios hasta la presente no cuenta con material didáctico acorde a los avances tecnológicos lo que ha originado dificultades e inconvenientes en el proceso de aprendizaje, y a su vez esta ocasionado un déficit de conocimientos relacionados a los sistemas de Armamento Aéreo.

De no darle el valor necesario a lo expuesto anteriormente se prolongará la pérdida de tiempo, de recursos (humano y material), insatisfacción de conocimientos fundamentales para el correcto desempeño de los Aerotécnicos en sus respectivas labores.

Por consiguiente, es prioridad de la ETAE-15 optimizar recursos con la finalidad de modernizar e implementar material didáctico efectivo y eficiente, que servirá de apoyo para el periodo de especialidad de aquellos aerotécnicos que son designados para la especialidad de Armamento Aéreo, permitiendo que el proceso de aprendizaje este acorde a la constante evolución de la tecnología otorgándole mayor prestigio a la Institución.

El presente CD interactivo, está encaminado a capacitar a los Alumnos de la Escuela Técnica de Aviación del Ejército y actualizar al personal de aerotécnicos que laboran en las distintas Unidades de la 15 BAE "PAQUISHA", mediante la instrucción, que les permita contar con las bases principales, para desempeñar sus labores de una manera más óptima y profesional dentro de la especialización de Armamento Aéreo.

Los conocimientos adquiridos mediante este CD interactivo permitirá al usuario contar con una herramienta para el conocimiento de los tipos de Armamento Aéreo que posee el Helicóptero FENNEC AS-500 C3, para garantizar un aprendizaje adecuado de los mismos, considerando de vital

importancia en la preparación de los alumnos, y que por lo tanto el CD interactivo también constituye una herramienta de apoyo importante.

Lo presentado en el presente capítulo se divide en dos grandes grupos los cuales son: Lanzacohetes FZ220 y Ametralladora HMP400 presentando la definición y función que realiza cada una de ellas en una presentación amigable y de fácil comprensión para el usuario.

Los temas relacionados con el “Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3”, permite establecer consideraciones al tipo de uso que se va a dar dependiendo de la misión encomendada además de limitaciones de performance, para así optimizar los recursos y mejorar las misiones de combate.

Es deseo del autor de este trabajo, que el CD interactivo cumpla con el objetivo de orientar y facilitar al usuario el conocimiento del Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3, sin perder de vista que el verdadero resultado solo se puede asegurar con el esfuerzo y dedicación de cada uno de los usuarios y/o alumnos en formación profesional como operadores o técnicos de Armamento Aéreo.

2.1.1 Historia de los helicópteros artillados¹

El concepto de apoyo aéreo del helicóptero comenzó de forma informal durante la Guerra de Corea y se desarrolló durante las guerras de Argelia y Vietnam. Inicialmente, este apoyo era proporcionado por helicópteros utilitarios modificados para transportar distintos sistemas de armas y conocidos como helicópteros artillados.

Mientras el Ejército estadounidense iniciaba la obtención de su helicóptero de ataque puro, buscaba opciones que mejorasen el desempeño de los

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Helic%C3%B3ptero_de_ataque

aparatos improvisados que continuaban en uso (como los UH-1B/C). A finales de 1965, un grupo de oficiales de alto nivel fueron elegidos para evaluar varias versiones prototipo de helicópteros armados y de ataque para determinar cuál proporcionaba el mayor incremento de capacidades con respecto al UH-1B. Tres aparatos alcanzaron la mayor puntuación durante la evaluación: el Sikorsky S-61, el Kaman H-2 Tomahawk y el Bell AH-1 Cobra fueron seleccionados para competir en unas pruebas de vuelo. Después de completar las evaluaciones de vuelo, la Test Activity recomendó el Huey Cobra de Bell como helicóptero armado provisional hasta que el Cheyenne fuera desplegado. El 13 de abril de 1966, el Ejército otorgó a Bell Helicopter un contrato para producir 110 helicópteros AH-1G Cobra. El Cobra tenía el fuselaje estrecho para hacer del helicóptero un objetivo más pequeño, protección incrementada con blindaje y una velocidad elevada.

Por el año 1972, cuando el programa del Cheyenne fue eventualmente cancelado para dejar paso al Advanced Attack Helicopter (AAH), el Cobra "provisional" ya había conseguido una sólida reputación como helicóptero de ataque.

Después de la Guerra de Vietnam, y especialmente en los años 1990, el helicóptero de ataque armado con misiles se convirtió en una de las principales armas antitanque. Capaces de moverse rápidamente a través del campo de batalla y emprender rápidos ataques en los que pueden lanzar varios misiles casi de forma automática, los helicópteros representan una gran amenaza aun con la presencia de defensas antiaéreas.

El Cuerpo de Marines de los Estados Unidos continuó usando los helicópteros para misiones de apoyo aéreo cercano, con el AH-1 Cobra y el AH-1 Súper Cobra. Los primeros helicópteros de ataque soviéticos, los Mil Mi-24, mantuvieron la capacidad para transportar tropas en lugar de sólo enfocarse hacia el ataque.

Aunque en Oriente Medio los helicópteros de ataque demostraron sobradamente su capacidad como destructores de blindados, actualmente se busca que sean más polivalentes. Las aeronaves de ala fija pueden ser

efectivas contra los tanques, pero la inigualable capacidad de los helicópteros para volar a bajas alturas y bajas velocidades los hacen muy apropiados para el apoyo aéreo cercano.

La capacidad de los helicópteros de ataque para llevar a cabo operaciones de "ataque en profundidad", efectuadas de manera independiente, se puso en entredicho después de una misión fallida durante el ataque al desfiladero de Kerbala en la Invasión de Iraq de 2003. Sin embargo, una segunda misión en la misma zona, cuatro días después, pero coordinada con artillería y aeronaves de ala fija, tuvo un éxito mucho mayor con pérdidas mínimas.

2.2 Lanzacohetes FZ220

Es un dispositivo para disparar cohetes de diámetro 70 mm. El puesto de tiro del lanzacohetes FZ220 es instalado sobre los helicópteros FENNEC AS-550 C3

Se lo puede emplear para cumplir con misiones de neutralización, eliminación y combate antipersonales AIRE-TIERRA, a tropas de infantería, guerrilla, narcotráfico, destrucción de lanchas, vehículos terrestres y fluviales, así como una gran versatilidad de operaciones con este tipo de armamento.

2.2.1 Descripción de la arquitectura del lanzacohetes



Figura 2. 1: Lanzador FZ220

Fuente: Manual de Capacitación de Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.2.1.1 Descripción de los elementos del sistema

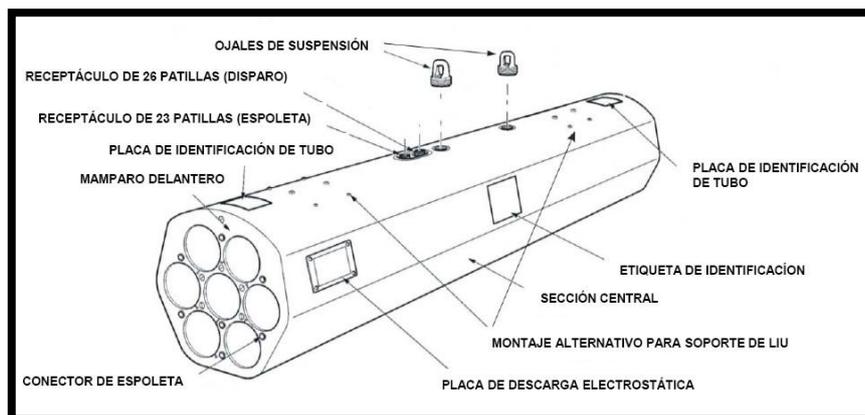


Figura 2. 2: Partes del Lanzador (delantera)

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

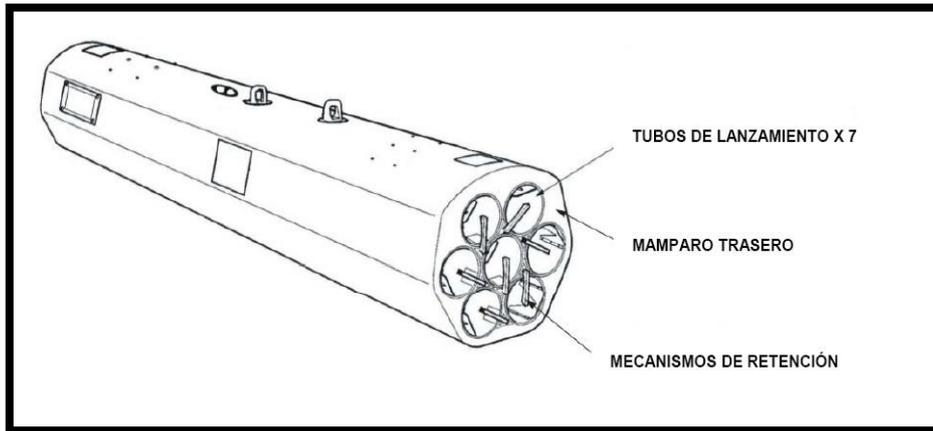


Figura 2. 3: Partes del Lanzador (posterior)

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.2.1.2 Sección central FZ244

- La sección central consta de:
- Tubos de aluminio que admiten retenes FZ125
- Colgador de barra
- Mamparos de cola y delantero
- Bastidor compuesto (en divisiones) que mantiene los tubos en su posición correcta
- Conectores de espoletas de ajuste remoto (localizados en el mamparo delantero)
- Revestimiento compuesto
- Mallas de carbono
- Mazo de cables eléctricos para encendido de los cohetes
- Mazo de cables eléctricos para la espoleta de ajuste remoto
- Conectores localizados sobre el diámetro exterior:
- Conectores de 26 patillas para impulsos de disparo
- Conectores de 23 patillas para impulsos de espoleta de ajuste remoto

Nota: El mecanismo de retención FZ125 retiene el cohete durante el vuelo. La alimentación eléctrica de disparo se transmite por el retén.

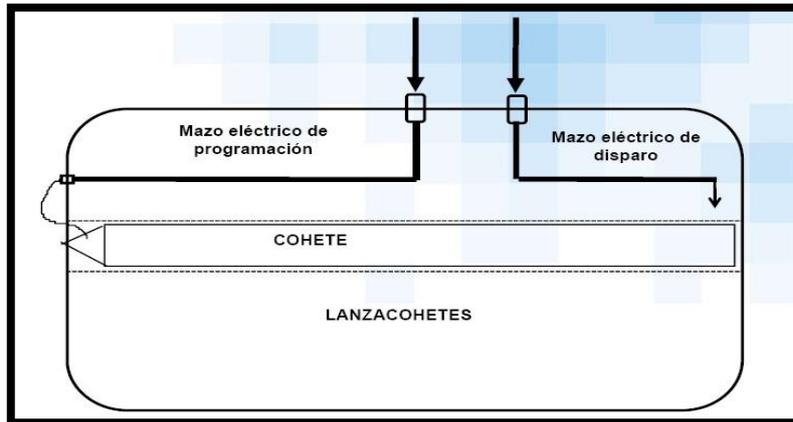


Figura 2. 4: Diagrama Esquemático de la sección central del Lanzador

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.2.1.3 Ojales

Es un dispositivo designado para sostener los lanzadores al soporte alkan, así mismo se los utiliza para la armonización del conjunto de mira con el tiro en línea directa del lanzador.

Los 2 ojales se colocan en la sección central de FZ244 de modo que el conjunto cumple los requisitos de MIL-A-8591 (serie de 1.000 lbs. (unos 45 kg) con una distancia entre ojales de 14 pulgadas (aprox. 35,5 cm)).

Los 2 ojales se retiran fácilmente.

2.2.2 Mecanismo de retención FZ125

El mecanismo de retención FZ125 (montado sobre los tubos) sujeta el conjunto del cohete en cualquier condición de transporte. Consta de un elemento compacto, extraíble e intercambiable.

El lanzacohetes debe cargarse en dirección de delante hacia atrás cuando el saliente de contacto del retén esté levantado. Cuando el cohete toca el tope en la parte trasera del tubo giratorio, el saliente de contacto que se

sitúa en la posición armada levanta el mecanismo de trabado que fija el cohete al tubo. La conexión eléctrica se garantiza mediante el resorte de contacto. (Motor FZ90).

Cuando se dispara, los gases de encendido del motor del cohete levantan el saliente de contacto; el cual presiona el mecanismo de trabado y libera el cohete.

La conexión eléctrica está protegida por un lado por un saliente negativo (-) y por el otro por el resorte de contacto (+).

Cuando se monta un retén en el lanzador puede soportar una carga de empuje de 150 decaNewton (daN) aplicada hacia delante.

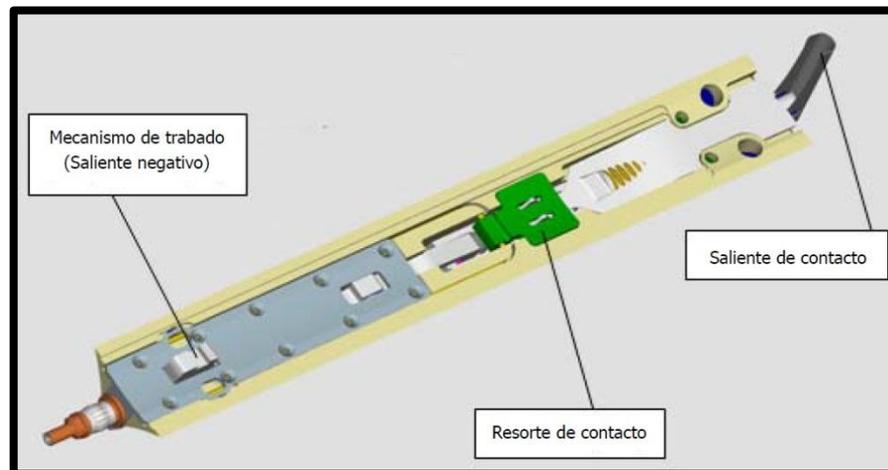


Figura 2. 5: Mecanismo de Retención FZ125

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.2.3 Instalación del lanzacohetes en un helicóptero

ADVERTENCIA

- Asegurarse de que no haya cohetes en el lanzacohetes.
- Cerciorarse de que toda fuente de energía del helicóptero esté desconectada y de que el helicóptero esté conectado a tierra.
- El lanzacohetes no pesa mucho pero para instalarlo se necesitan al menos dos personas o un equipo de elevación adecuado.

NOTA

Los procedimientos que se indican a continuación son solamente una guía para instalar el FZ220 MOD.0 en un helicóptero. Se pueden adoptar tales procedimientos o consultar el manual técnico del helicóptero para más información.

2.2.3.1 Instalación del lanzacohetes

Para instalarlo en un helicóptero, actuar tal como se indica a continuación o consultar el manual de usuario:

- a. Comprobar el estado de los ojales de suspensión. Verificar que las roscas de los ojales de suspensión estén engrasadas.
- b. Ajustar los ojales de suspensión tal como aparece en la figura 2.8. Los ojales se pueden girar como máximo 1/2 vuelta hacia la izquierda para lograr una alineación satisfactoria.
- c. Preparar la HLRU del helicóptero de la forma indicada en el manual técnico pertinente del helicóptero.

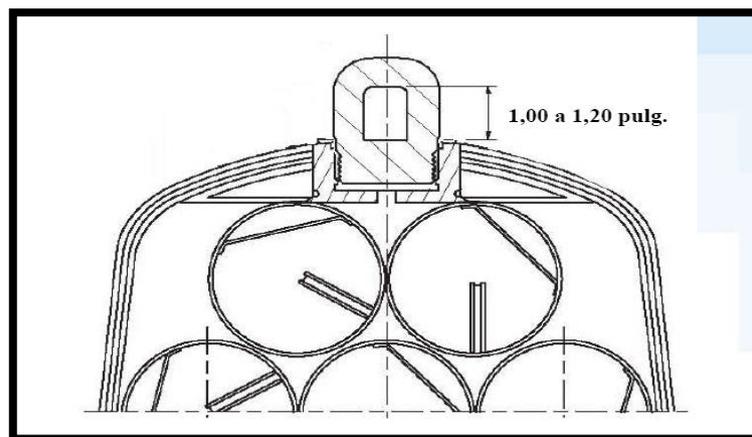


Figura 2. 6: Instalación del lanzacohete

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

d. Levantar el lanzacohetes hasta que los ojales de suspensión queden enganchados en los ganchos del soporte. Comprobar que los ojales de suspensión estén totalmente enganchados antes de soltar el lanzacohetes.

e. Conectar el cable eléctrico del soporte del pílón a los conectores de 23 y 26 patillas del lanzador.

f. Si es necesario, realizar la armonización del lanzador de la forma indicada en el manual técnico del helicóptero pertinente o bien consultar TM-HARMO.

2.2.4 Comprobaciones de corriente de fuga

Una vez instalados los lanzadores en el helicóptero, se puede realizar una comprobación de corriente de fuga mediante el siguiente procedimiento:

a. Encender todas las fuentes de energía del helicóptero necesarias para disparar los cohetes y comprobar que todos los conmutadores de armamento estén en ON.

b. Ajustar un multímetro en torno a 300 mA C.C.

c. Conectar el cable negro (negativo) del multímetro entre los dos tubos.

d. Con la sonda del cable rojo (positivo), tocar el saliente de contacto del mecanismo de retención del tubo de lanzamiento que se desea probar. Deben leerse 0 mA C.C. en el multímetro. En ciertas condiciones ambientales podría indicar una lectura de entre 0 y 20 mA C.C.

2.2.5 Equipos de ensayo en tierra y su empleo

2.2.5.1 Interfaz de conector de retención

2.2.5.1.1 Mecanismo de retención de FZ125, comprobación eléctrica (circuito positivo)

Procedimiento de comprobación de la continuidad del circuito positivo:

- a. Conectar el mazo de cables de la interfaz de comprobación del conector de retención al conector del mecanismo de retención (Figura 2.7).
- b. Conectar el cable positivo (rojo) del mazo de la interfaz de comprobación del conector de retención al borne positivo del multímetro (rojo).
- c. Conectar el cable negro del multímetro a su borne negativo.
- d. Medir la resistencia con respecto al resorte y al saliente de contacto.
- e. La resistencia debería ser inferior a 0,2 ohmios.

2.2.5.1.2 Mecanismo de retención de FZ125, comprobación eléctrica (circuito negativo)

Procedimiento de comprobación de la continuidad del circuito negativo:

- a. Comprobar que el mazo de cables de la interfaz de comprobación del conector de retención esté conectado al conector del mecanismo de retención.
- b. Conectar el cable negativo (negro) del mazo de la interfaz de comprobación del conector de retención al borne negativo del multímetro (rojo) (Figura 2.7).

- c. Conectar el cable rojo del multímetro a su borne positivo.
- d. Medir la resistencia con respecto al mecanismo de trabado.
- e. La resistencia debería ser inferior a 0,2 ohmios.

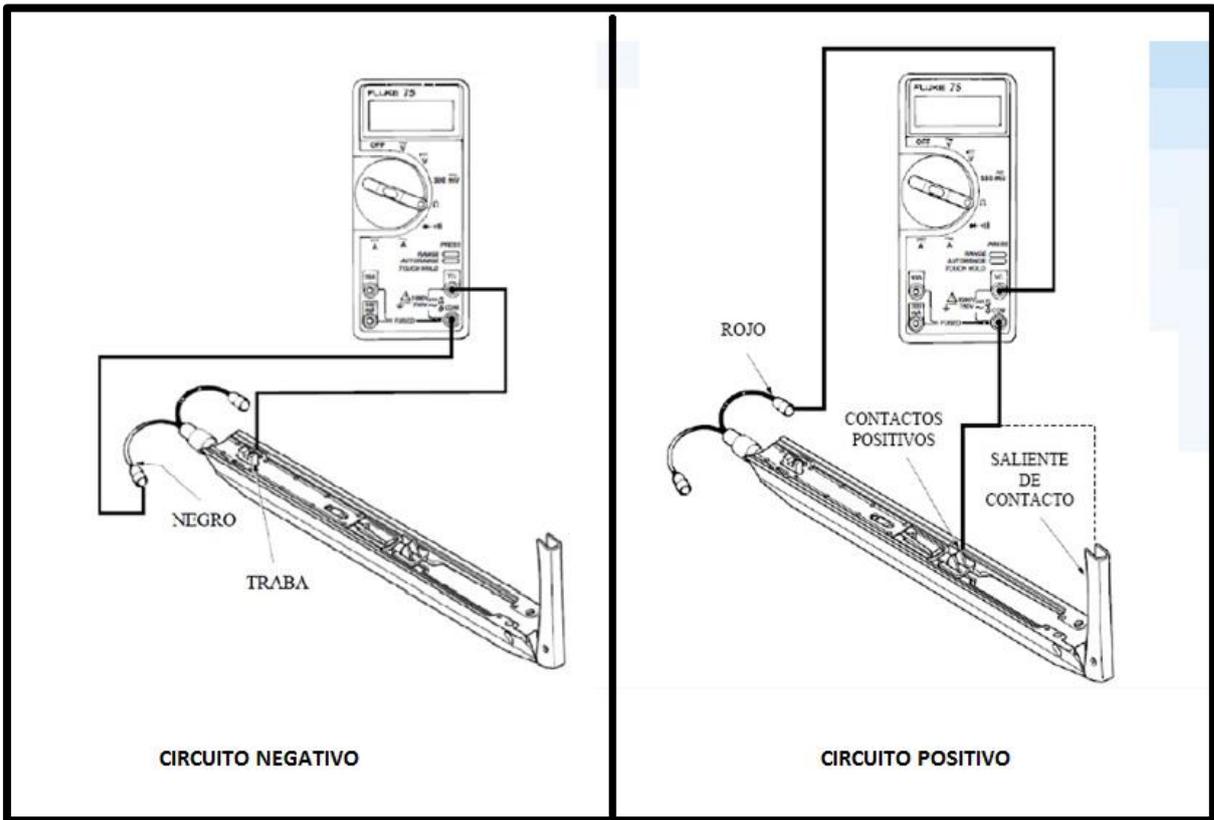


Figura 2. 7: Equipos de ensayo en tierra circuito positivo y negativo.

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.2.6 Lanzamiento en lanzamiento fallido y suspenso total

2.2.6.1 Lanzamiento Fallido

Lanzamiento fallido significa que puede que el impulso eléctrico se haya enviado al motor, pero el propelente no se ha iniciado.

Procedimiento que debe seguir el personal de tierra una vez que el helicóptero haya aterrizado en una zona segura:

1. Esperar 15 minutos antes de intervenir.
2. Colocar el sistema de disparo de cohetes en posición segura (con la clavija de seguridad).
3. La tripulación puede salir del helicóptero.
4. Descargar el cohete cuyo lanzamiento ha fallado siguiendo el procedimiento que se indica en el manual técnico de FZ220.
5. Llevar el cohete fallido a la zona de destrucción para su eliminación.
6. Descargar los cohetes restantes siguiendo el procedimiento que se indica en el manual técnico de FZ220.

2.2.6.2 Lanzamiento en suspenso total

Lanzamiento en suspenso o hangfire significa que el impulso electrónico se ha enviado al motor, el propelente se ha encendido, pero la retención FZ125 no ha soltado el cohete. Por tanto el cohete se ha quemado completamente en el interior del lanzador.

A continuación se indica el procedimiento que debe seguir el personal de tierra una vez que el helicóptero haya aterrizado en una zona segura.

1. Esperar 15 minutos antes de intervenir.
2. Colocar el sistema de disparo de cohetes en posición segura (con la clavija de seguridad).
3. La tripulación puede salir del helicóptero.

4. Descargar los cohetes restantes (excepto el cohete con lanzamiento en suspenso) siguiendo el procedimiento que se indica en el manual técnico de FZ220
5. Inspección visual de los cohetes restantes.
6. En caso de daños, llevar el o los cohetes a la zona de destrucción para su eliminación.
7. Descargar los cohetes con lanzamiento en suspenso.
8. Llevar el cohete con lanzamiento en suspenso a la zona de destrucción para su eliminación.
9. Si no se puede descargar el cohete con lanzamiento en suspenso, llevar el lanzador con este cohete a la zona de destrucción para su eliminación.

2.2.7 Procedimiento de carga y descarga

2.2.7.1 Carga

Es el procedimiento establecido para colocar munición en el lanzacohetes y a su vez que esta actividad sea lo más segura posible.

ADVERTENCIA

- Adoptar todas las precauciones aplicables a munición altamente explosiva durante la manipulación de los cohetes.
- Nunca situarse justo delante o detrás del lanzador mientras se cargan los cohetes.
- Colocar el helicóptero de manera que el lanzador se dirija hacia una zona vacía. El personal se debe mantener fuera de la zona de disparo.

- Antes de cargar, verificar que el helicóptero esté puesto a tierra eléctricamente.
- Asegurarse de que no se conecte, de ningún modo, ninguna fuente eléctrica ni equipo de comprobación a los lanzadores cargados ni a los cohetes que se están cargando.
- No cargar, guardar ni manipular cohetes cerca de equipos de transmisión de energía de radiofrecuencia (RF) que estén funcionando.
- No cargar cohetes en tubos inservibles ni cargar el lanzador desde detrás.
- Antes de manipular dispositivos explosivos que se inician eléctricamente, el personal debe conectarse a tierra de modo que se disipe la electricidad estática que se pudiera haber acumulado.
- El saliente de contacto del mecanismo de retención FZ125 supone una trayectoria eléctrica directa al ignitor del motor del cohete si se aplica una fuente eléctrica.
- Verificar que el interruptor de armamento y los conmutadores de armamento estén en "OFF" antes de cargar.
- Realizar una comprobación de corriente de fuga inmediatamente después de la instalación del lanzador o al principio de una jornada de tiro.
- Cargar los cohetes en el lanzador de dentro hacia fuera.

PRECAUCIÓN

- Los cohetes no deben chocar contra los tubos de lanzamiento. Los topes del cohete se pueden desgarrar del tubo de lanzamiento si se utiliza una fuerza excesiva al cargar el lanzador.

Procedimiento de carga de cohetes:

- a. Verificar que el lanzador, el operario y el helicóptero estén conectados a tierra.
- b. Asegurarse de que el interruptor de armamento y el conmutador de armamento estén en "OFF".
- c. En el tubo que se ha cargado, girar el saliente de contacto del mecanismo de retención hasta que quede bloqueado en la posición de carga/descarga. Comprobar que la traba y el resorte de contacto estén totalmente retraídos con respecto al tubo de lanzamiento.

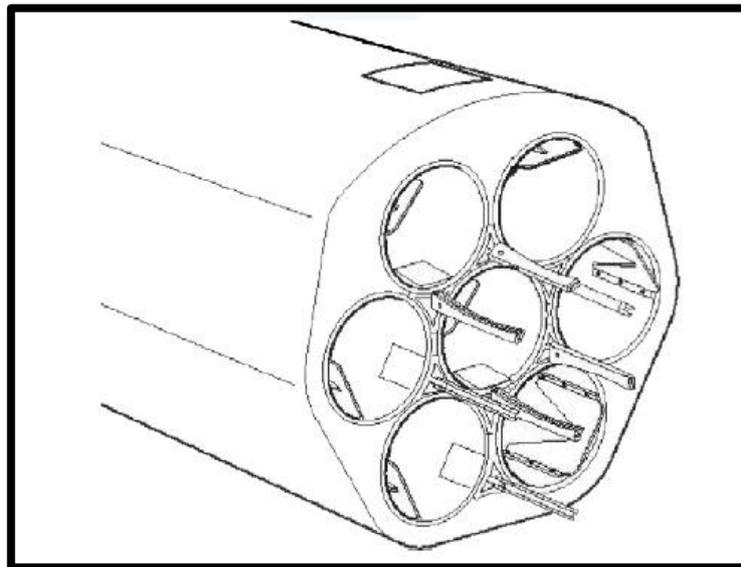


Figura 2. 8: Carga de Cohetes traba retirada

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

PRECAUCIÓN

Si se intentan cargar los cohetes con el saliente de contacto en la posición armada, se producirán daños en los cohetes y en el resorte de contacto (circuito positivo).

d. Preparar los cohetes para el disparo.

NOTA

Los cohetes que se vayan a cargar en el lanzador deberán haber sido preparados e inspeccionados según las instrucciones pertinentes.

PRECAUCIÓN

En cada zona solamente se debe cargar un tipo de cohete con el mismo tipo de combinación ojiva/espoleta.

Nunca mezclar tipos distintos de motores de cohetes en las mismas zonas del lanzador.

e. Con el fin de conectarse a tierra y eliminar cualquier riesgo de electricidad estática en el cohete, tocar la pinza de cortocircuito del cohete o la aleta del cohete con la placa de descarga electrostática (Figura 2.9)

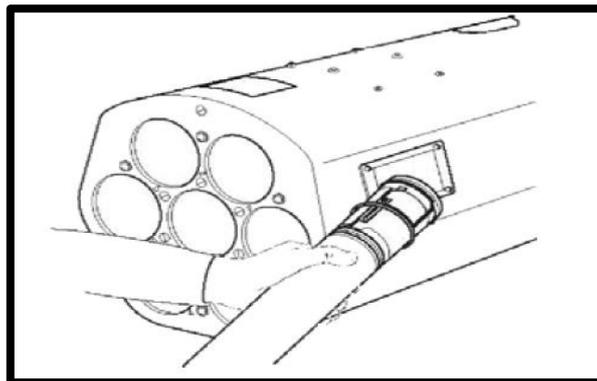


Figura 2. 9: Descarga electrostática

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

f. Sujetando las aletas cerradas, retirar la pinza de cortocircuito del cohete (Figura 2.10). Conservar la pinza de cortocircuito por si se produce un lanzamiento fallido.

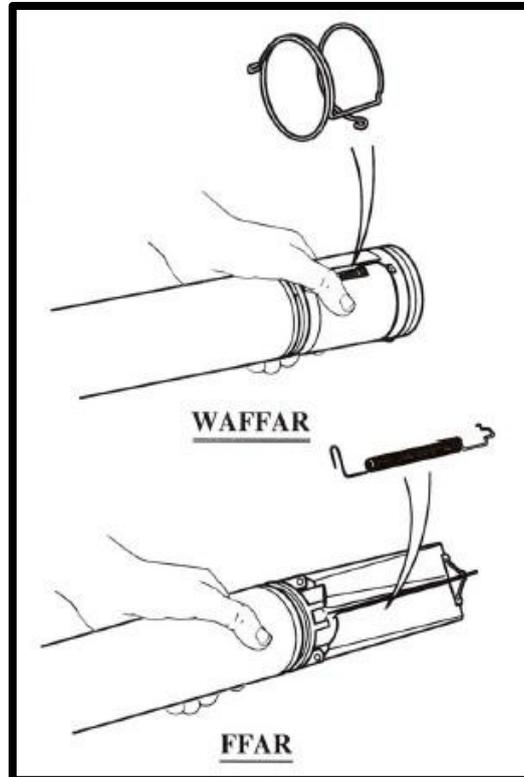


Figura 2. 10: Colocación de seguros de aletas

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

NOTA

Si las aletas de un cohete WAFFAR (Wrap-Around Folding Fin Aircraft Rocket) se abren inintencionalmente, deben cerrarse empujando cada aleta hacia delante contra la presión del resorte hasta que se suelten de los surcos de bloqueo y girando las aletas en sentido contrario a las agujas del reloj (mirando hacia delante) (consultar la figura 2.11).

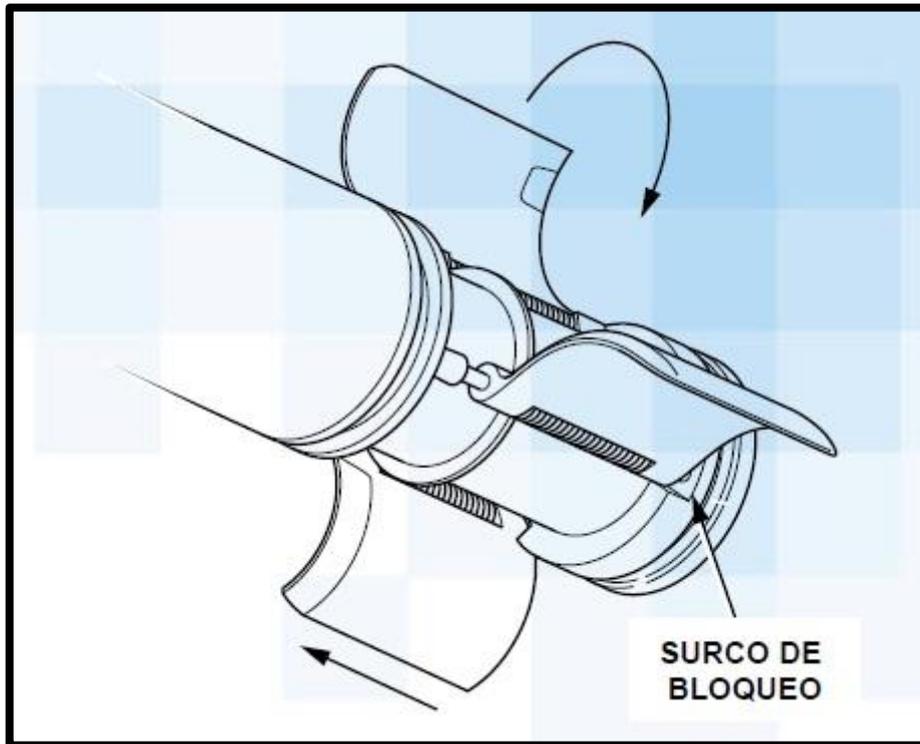


Figura 2. 11: Aletas extendidas

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

g. Alinear el cohete con el tubo de lanzamiento de modo que, o bien las aletas de los FFAR estén a unos 45° a la izquierda y la derecha de la "V" del mamparo delantero, o bien las patillas de pivote de las aletas de los WAFFAR estén a unos 45° a la izquierda y la derecha de la "V"

h. Insertar el extremo de popa del cohete en la boca de disparo del tubo de lanzamiento. Introducir el cohete empujándolo con cuidado hasta que solamente la ojiva y la espoleta sobresalgan del tubo de lanzamiento (Figura 2.12)

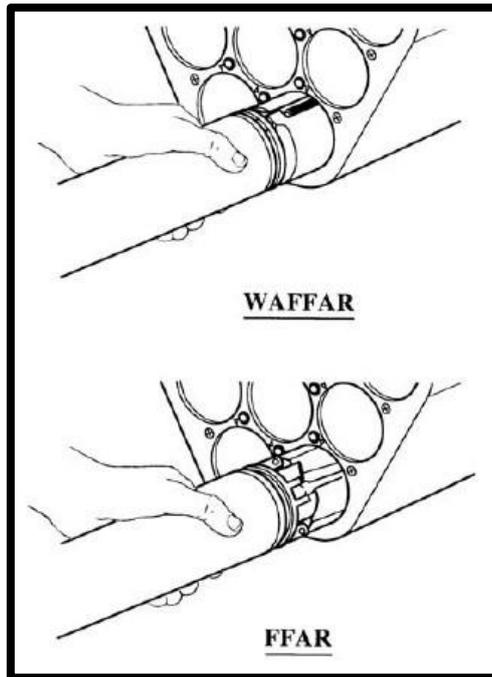


Figura 2. 12: Inserción de los cohetes en los tubos lanzadores

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

PRECAUCIÓN

Al colocar la herramienta de carga sobre las ojivas con espoletas de ajuste remoto, tener cuidado de no dañar los cordones umbilicales de las espoletas.

i. Instalar la herramienta de carga en las extensiones y manipular y colocar esta herramienta sobre la espoleta del cohete hasta que se asiente contra la ojiva (Figura 2.13)

j. Con ayuda de la herramienta de carga, empujar suavemente el resto del cohete por el tubo de lanzamiento hasta que el cohete toque su tope.

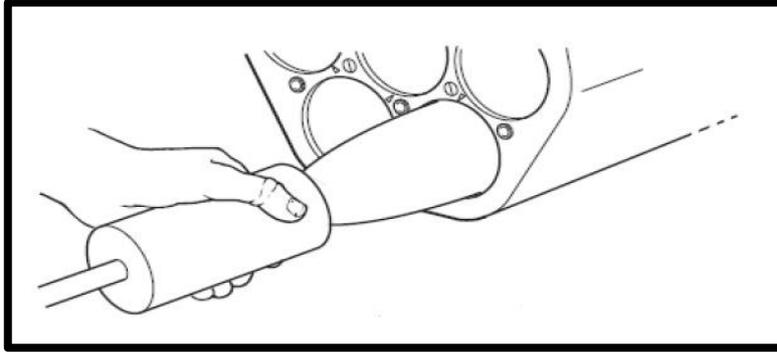


Figura 2. 13: Forma correcta de manipular el cohete

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

k. Girar el saliente de contacto en la posición de disparo del tubo de lanzamiento con el cohete cargado para acoplar la traba y el resorte de contacto con el cohete.

PRECAUCIÓN

No utilizar objetos puntiagudos para empujar el extremo de la boquilla de los WAFFAR dado que se podrían producir daños en la junta de la boquilla. Utilizar solamente la herramienta correcta.

l. Utilizando la herramienta de descarga y acople del cohete contra el extremo de popa de éste (Figura 2.14), empujar cuidadosamente el cohete hasta que llegue a su tope y se escuche un “clic”. Esto indica que el cohete está totalmente acoplado a la traba. Retirar la herramienta de descarga y acople del cohete.

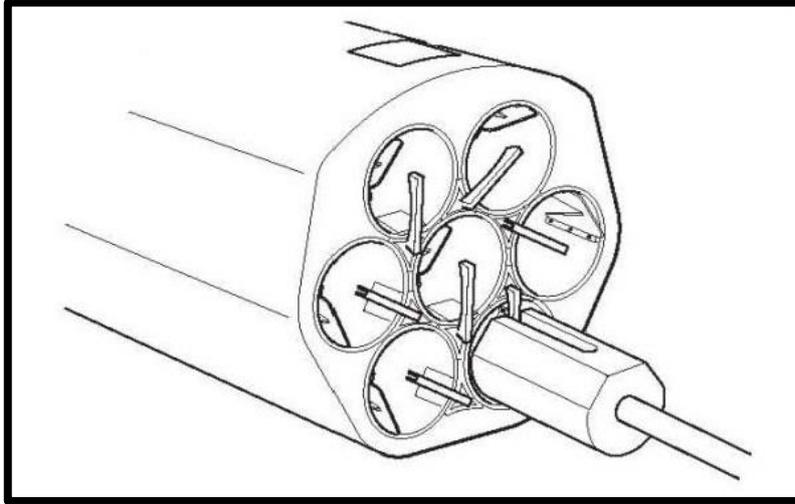


Figura 2. 14: Acoplamiento del Cohete

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

NOTA

En algunas circunstancias de carga puede que no se escuche el "clic" debido a un ruido de fondo excesivo. En tales casos comprobar que el saliente de contacto no sobresalga de la parte trasera del mecanismo de retención. Si sobresale, golpear muy suavemente la parte trasera del saliente de contacto para acoplar totalmente la traba (Figura 2.15)



Figura 2. 15: Acoplamiento de la traba del reten

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

m. En el caso de ojivas no programables, instalar el casquillo protector en el conector de espoleta.

2.2.7.2 Descarga

Es el procedimiento establecido para retirar la munición en disparo fallido o suspenso del lanzacohetes y a su vez que esta actividad sea lo más segura posible.

ADVERTENCIA

- Nunca intentar descargar un lanzador con cohetes con lanzamiento en suspenso.

- Adoptar todas las precauciones aplicables a munición altamente explosiva durante la manipulación de los cohetes.
- Nunca situarse justo delante o detrás del lanzador mientras se descargan los cohetes.
- Colocar el helicóptero de manera que el lanzador se dirija hacia una zona vacía. El personal se debe mantener fuera de la zona de disparo.
- No descargar, guardar ni manipular cohetes cerca de equipos de transmisión de energía de radiofrecuencia (RF) que estén funcionando.
- Descargar los cohetes de fuera hacia dentro.
- Antes de descargar los cohetes, asegurarse de que el helicóptero esté conectado eléctricamente a tierra y de que el interruptor de armamento y el conmutador de armamento estén en "OFF".

PRECAUCIÓN

Utilizar solamente la herramienta de descarga.

Procedimiento de descarga de cohetes:

- a. Tener a mano suficientes pinzas de cortocircuito para los tipos de cohetes aún cargados.
- b. Girar el saliente de contacto del mecanismo de retención hasta que esté en la posición de carga/descarga.
- c. Si es necesario, retirar los conectores umbilicales de los conectores de espoleta (con la pieza mecánica intermedia).

PRECAUCIÓN

No utilizar objetos puntiagudos para empujar el extremo de la boquilla de los WAFFAR dado que se podrían producir daños en la junta de la boquilla. Utilizar solamente la herramienta correcta.

d. Con ayuda de la herramienta de descarga y acople del cohete insertada en la parte trasera del tubo de lanzamiento, empujar el cohete hacia delante hasta que la espoleta y la ojiva estén fuera del tubo de lanzamiento

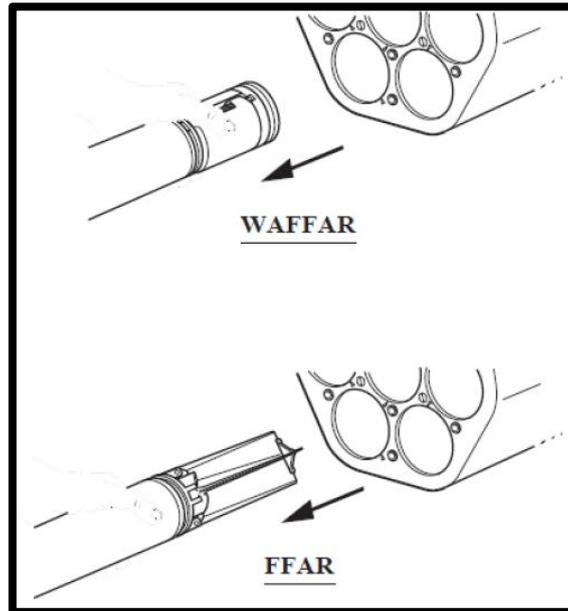


Figura 2. 16: Descarga del Cohete Sujeción de las aletas

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

NOTA

No sacar los WAFFAR de los tubos de lanzamiento completamente sin mantener sujetas las aletas cerradas.

e. Sujetar la ojiva con una mano y sacar el cohete del tubo de lanzamiento hasta que se vean las aletas (Figura 2.16).

Para evitar que las aletas se abran con el resorte, agarrarlas con la otra mano y sacar el cohete del tubo de lanzamiento.

NOTA

Si las aletas de un cohete WAFFAR (Wrap-Around Folding Fin Aircraft Rocket) se abren inintencionadamente, deben cerrarse empujando cada aleta hacia delante contra la presión del resorte mientras se giran las aletas en sentido contrario a las agujas del reloj (mirando hacia delante).

f. Instalar la pinza de cortocircuito en la aleta de la boquilla (Figura 2.17).

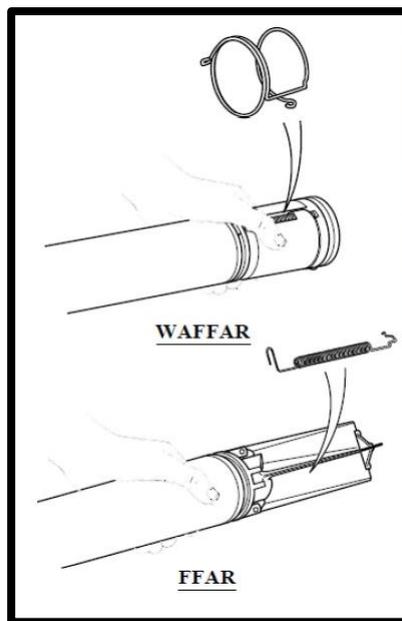


Figura 2. 17: Inserción del seguro de cortocircuito

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

g. Repetir el procedimiento indicado desde "b" a "f" con el resto de cohetes.

h. Preparar los cohetes para su almacenamiento o reutilizar según se indica en TM SAFETY.

i. Girar los salientes de contacto de cada uno de los mecanismos de retención hasta que se encuentren en la posición de disparo.

j. Limpiar y lubricar los tubos de lanzamiento y los mecanismos de retención.

2.2.8 Condiciones de almacenamiento y conservación

2.2.8.1 Cohetes

La vida útil de los cohetes FZ es de 10 años si se guardan en condiciones óptimas (entre 10°C y 30°C, humedad: del 60% al 90%).

2.2.8.2 Lanzadores

Los lanzadores han sido diseñados y comprobados para almacenarse a temperaturas extremas.

No obstante, con el fin de aumentar su durabilidad se recomienda guardarlos en condiciones óptimas (entre 10°C y 30°C, humedad: del 60% al 90%).

2.2.9 Breve descripción de los cohetes

Un cohete es básicamente un proyectil autopropulsado, formado por una espoleta, una cabeza de combate y un motor. En este sentido, cada requisito táctico particular (lucha antipersonal, lucha anti-blindado, etc.) necesita unas combinaciones distintas de dichos elementos.

El motor suele ser el componente principal, y está contenido, junto a la espoleta y la cabeza de combate, en el interior de un tubo de aluminio. Este necesita al menos 0.5 A VCC para ser acivado.

El motor está compuesto por el combustible, inhibidor, cebador y aletas estabilizadoras (normalmente dichas aletas se despliegan mediante un resorte mecánico una vez que el cohete ha abandonado el alvéolo de la cohetera).

Por lo general, las cabezas de combate pueden dividirse en:

- HE-FRAG (alto explosivo-fragmentación)
- HEAT (alto explosivo anti-blindado)
- AT/PERS (anti-personal/anti-blindado)
- GP (propósito general)
- Flechette (anti-personal/material mediante dardos)
- Humo (marcación de objetivos)
- Bengala (iluminación táctica del campo de batalla)
- Práctica/Entrenamiento (cabeza de combate inerte)

A su vez, las espoletas detonadoras pueden ser por:

- Impacto (al colisionar con el objetivo)
- Tiempo (mediante un temporizador)
- Aceleración/Deceleración (por la velocidad del cohete)
- Proximidad (mediante un sensor de distancia)

Los cohetes son propulsados por el motor con aletas plegables, que alcanza una velocidad de 2.600 km/h y varios km de alcance. Suelen ser transportados en pods LAU (LAU-68, LAU-10 etc.) de distintas capacidades y sus cabezas de guerra pueden ser rompedoras de alto explosivo o bien de carga hueca anti-blindado.

2.2.9.1 Motores de Cohete

MK4-MK40

Masa total

5,044 kg

Masa de propelente en grano	2,994 kg
Impulso total (a 21°C)	512 daN.s
Compatibilidad Cualquier	2,75 en cabezales y lanzacohetes FFAR



Figura 2. 18: Motor MK4-MK40

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

FZ68

Masa total	5,190 kg
Masa de propelente en grano 2	994 kg
Impulso total (a 21°C)	515 daN.s como mínimo
Compatibilidad Cualquier	2,75 en cabezales y lanzacohetes FFAR



Figura 2. 19: Motor FZ68

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

FZ90

Masa total	6,27 kg
Masa de propelente en grano	3,250 kg
Impulso total (a 21°C)	660 daN.s como mínimo
Compatibilidad Cualquier	2,75 en cabezales y lanzacohetes de propósito doble (FFAR y WA)

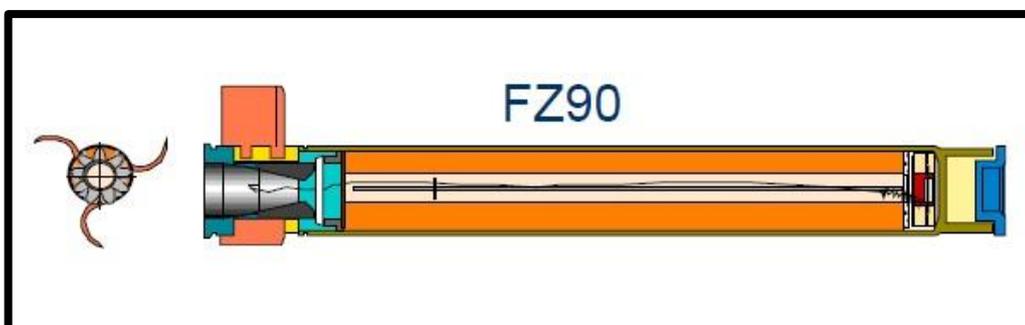


Figura 2. 20: Motor FZ90

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.2.9.2 Ojivas de cohetes convencionales

FZ71 Altamente explosivo (H.E.) de propósito general

Masa total	4,3 kg
Masa altamente explosiva	1,007 kg
Empleo	Aeronave FW/RW

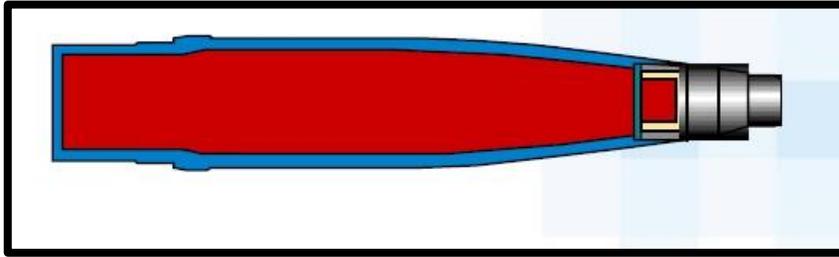


Figura 2. 21: Ojiva FZ71

Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

FZ49 Carga hueca

Masa total 2,75 kg
 Empleo Aeronave FW

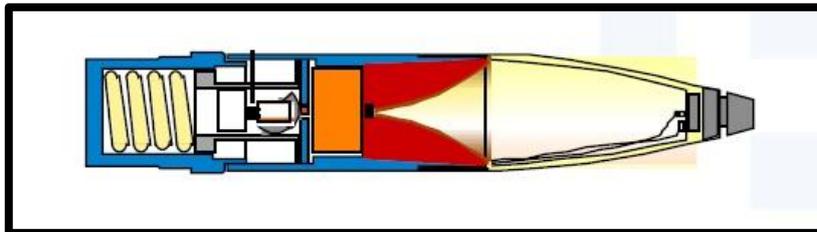


Figura 2. 22: Ojiva FZ49

Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

FZ181 Flash Signature

Masa total 4,3 kg
 Empleo Aeronave FW/RW

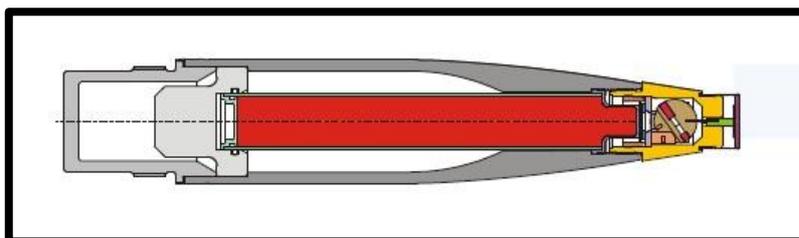


Figura 2. 23: Ojiva FZ181

Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

FZ120 Practice

Masa total	4,3 kg
Empleo	Aeronave FW/RW

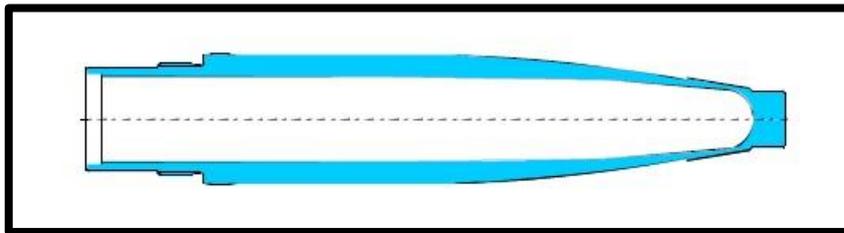


Figura 2. 24: Ojiva FZ120

Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.2.9.3 Ojivas de cohetes con subproyectiles

Ojiva de carga FZ419 multiproyectil

Masa total	3,34 kg
Subproyectil	36 dardos. 35 g cada uno
Empleo	Aeronave FW/RW

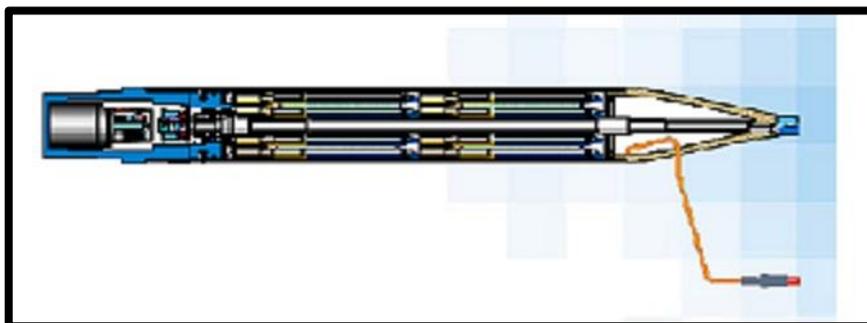


Figura 2. 25: Ojiva de Cargo FZ419

Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Ojiva de cargo FZ122 Flechettes

Masa total	5,0 kg
Subproyectil	2.200 flechettes de 1,3 g (20 granos) cada uno
Empleo	Aeronave FW/RW

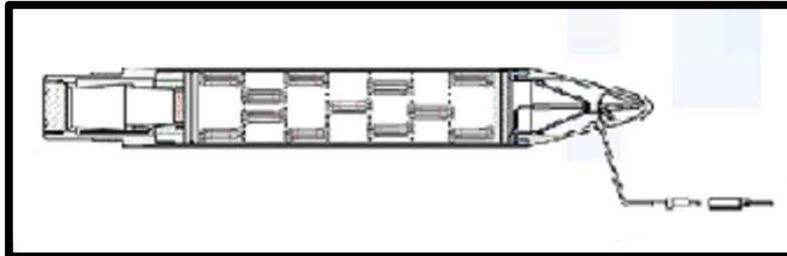


Figura 2. 26: Ojiva de Cargo FZ122

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Nota: Para utilizar estos tipos de ojivas el subsistema de disparo de cohetes del helicóptero debe estar actualizado

2.3 Ametralladora HMP400



Figura 2. 27: Ametralladora HMP-400

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

El sistema de armamento (puesto de tiro) de ametralladoras HMP400 calibre **.50" (12.7mm)** de fabricación belga dispuesta en contenedores, son montadas sobre helicópteros FENNEC AS-550 C3, se emplea para cumplir con misiones de neutralización, eliminación y combate antipersonales AIRE-TIERRA a tropas de infantería, guerrilla, narcotráfico y una gran versatilidad de operaciones con este tipo de armamento.

2.3.1 Descripción y funcionamiento

La finalidad de este manual es ofrecer al personal adiestrado (tirador e instructor) un máximo de información sobre la forma de comprobar, ajustar, reparar o sustituir componentes de HMP y de la ametralladora M3P.

El contenedor HMP ha sido diseñado para alojar la ametralladora M3P de calibre .50, una cuna elástica y un grupo de sistema de rearme.

- Contenedor, que incluye:
 1. Parte central (estructura principal)
 2. Grupo de carenaje frontal y trasero
 3. Grupo colector de vainas
 4. ABA

5. Puertas laterales
6. Dispositivo de armonización
7. Grupo canal de alimentación
8. Grupo caja de munición

2.3.2 Descripción del contenedor

El contenedor ha sido fabricado en torno a una estructura en la que ha sido remachada la cubierta externa y fijado el dispositivo de armonización y las correderas para el grupo colector de vainas. Los carenajes se localizan y fijan sobre la estructura principal mediante pestillos;

El carenaje frontal cubre las correderas y pasadores de localización de la caja de munición. El soporte frontal de la ametralladora M3P, los ojales para el carenaje frontal están localizados en la estructura frontal de la estructura principal.

Los ojales para el carenaje trasero están fijos en la estructura trasera.

Los carenajes frontal y trasero están reforzados en poliéster, contando cada uno de ellos con 2 pestillos y 2 pasadores de centrado.

El grupo colector de vainas, fabricado en poliéster reforzado, esta acerrojado por debajo del contenedor con 2 pasadores de cierre.

ABA (Grupo Caja de Adaptación)

- Asegura la transferencia de señales de piloto (armado, orden de disparo, orden de seguridad) a la ametralladora y en el caso que la aeronave esté equipada con un panel de recuento de proyectiles, también asegura la transferencia de señales de la ametralladora (recuento de proyectiles) al piloto.
- Permite determinar el tipo de Pod.
- Mediante el disyuntor de accionador, permitiendo los dos microinterruptores el control manual del accionador, los arneses interiores del Pod HMP, la base de soporte del conector.

Las puertas laterales son amovibles, estando una de ellas equipada con un colector de eslabones igualmente amovible.

El dispositivo de armonización permite ajustar la posición de la ametralladora en elevación y en acimut (+/- 45´) minuto angular.

Una caja de munición amovible que puede llenarse con una cinta de 250 cartuchos montados sobre eslabones M9

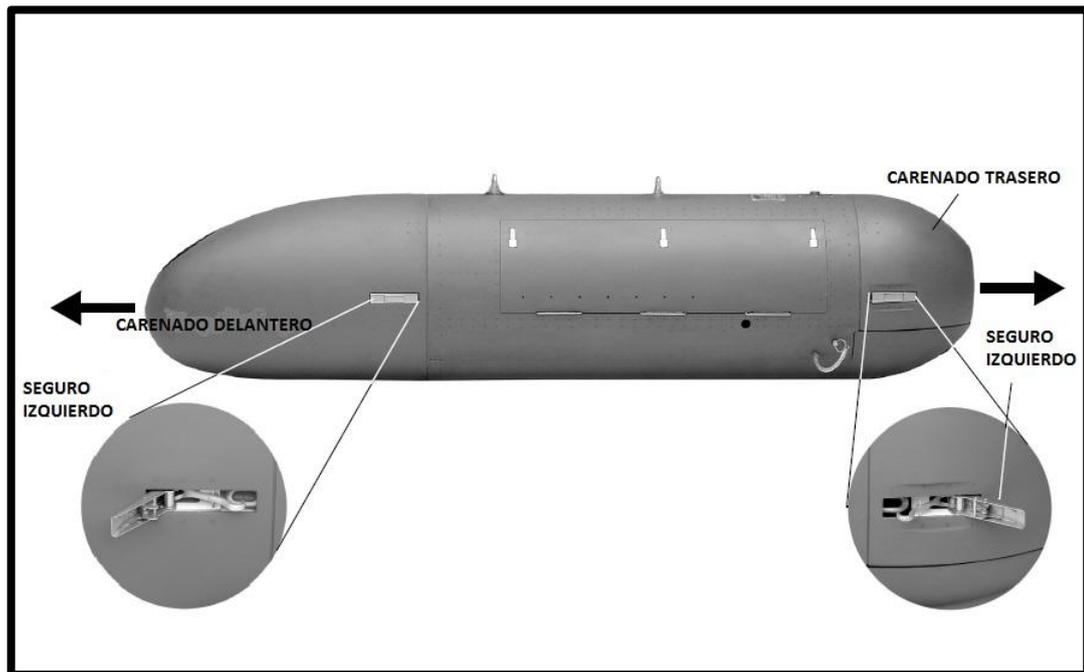


Figura 2. 28: Ametralladora HMP-400

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.3.3 Descripción del grupo canal de alimentación.

El grupo canal de alimentación conduce la cinta de munición desde el cargador y se dirige desde la caja de munición hasta la ametralladora.

El grupo canal de alimentación puede instalarse en el lado derecho o en el izquierdo del contenedor HMP.

2.3.4 Características

2.3.4.1 Ametralladora M3P Cal. 12,7 mm.

- Alcance teórico 6500 metros.
- Alcance práctico 1850 metros
- Sistema de puntería Mira fija
- Capacidad por arma 400 cartuchos
- Capacidad por helicóptero 800 cartuchos
- Calibre 12,7 mm.
- Fabricación Belga
- Velocidad inicial del proyectil 865 m/seg.

2.3.4.2 Características estáticas (pesos)

- Dos contenedores de ametralladoras 176 Kg.
- Munición eslabonada con eslabones M9 104 Kg.
- Peso total de la instalación sin munición 176 Kg.
- Peso total de la instalación con munición 280 Kg.
- Caja de munición vacía 8,55 Kg
- Caja de munición de 400 cartuchos 61,27 Kg
- Peso total de los eslabones M9 cerrados 7,2 kg

2.3.4.3 Dimensiones

- Largo del contenedor 1940 mm.
- Ancho del contenedor 410 mm.
- Alto del contenedor 450 mm.
- Largo de la caja de munición 653 mm.
- Ancho de la caja de munición 149,5 mm.
- Alto de la caja de munición 273,5 mm.

2.3.4.4 Fuentes internas de energía

- Red continua de abordo 28 Vcc.

2.3.5 Descripción de la caja de munición

La caja de munición ha sido diseñada para contener 400 cartuchos eslabonados y permite la alimentación del arma por la derecha o por la izquierda.

Está fijada mediante 2 pasadores de cierre.

2.3.6 Test Box Unit (TBU) UNIDAD CAJA DE PRUEBA

2.3.6.1 Propósitos

- Chequeo de la señal de control enviados por el solenoide al contenedor de la ametralladora
- Detectar una señal generada por el POD (contenedor).
- Probar y operar un contenedor sin la necesidad de un solenoide.
- Probar el sistema de gestión de arma y el cableado correspondiente.
- Además, la unidad de caja de prueba ofrece un chequeo de sí misma por un procedimiento de bucle cerrado.



Figura 2. 29: TBU

Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2.3.6.2 Características Físicas y Eléctricas

- | | |
|---------|---------|
| • Largo | 420mm. |
| • Ancho | 335 mm. |
| • Alto | 170 mm. |
| • Peso | 9,5 Kg |

Fuentes internas de energía

Red continúa de abordo	28 ± 4 VDC (5 a min)
------------------------	----------------------

2.3.7 Munición

El .50 BMG (Browning Machine Gun) o 12,7 × 99 mm OTAN es un cartucho desarrollado para ametralladora Calibre .50 a finales de los años 1910. Entrando oficialmente en servicio en 1921, el cartucho es básicamente un .30-06 sobredimensionado. Ha sido fabricado en muchas variantes: bala simple,

trazadora, antiblindaje, incendiaria y sub-calibre. Los cartuchos para ametralladoras son encintados con ayuda de eslabones metálicos.

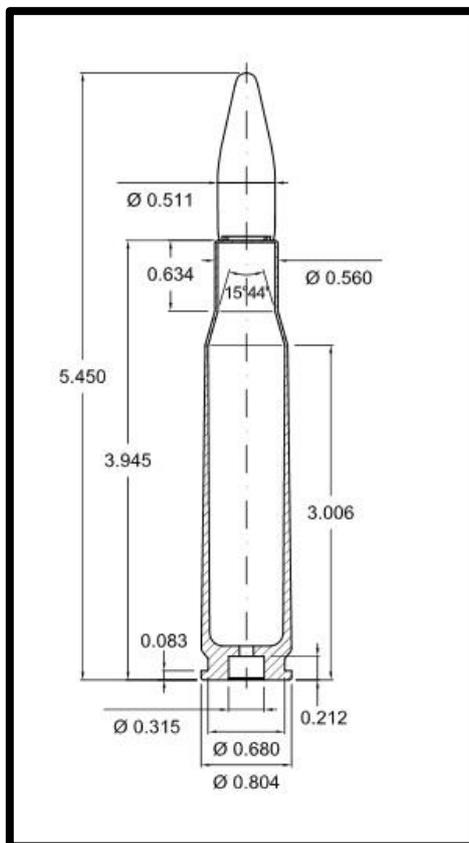


Figura 2. 30: Munición HMP-400

Fuente: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:50_bmg_12.7x99.svg

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

CAPÍTULO III

DISEÑO Y DESARROLLO DEL SOFTWARE

3.1 Elaboración del CD Interactivo del Sistema de Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3

Primero se realizó un estudio y una comparación de los programas que se pueden utilizar para el desarrollo del CD interactivo llegando a la conclusión que el más acertado para dicho trabajo es ADOBE FLASH PROFESSIONAL CS5.

El principal uso de Flash se da en el mundo de la web. Desde la creación de pequeños botones o banners publicitarios, hasta webs totalmente basadas en esta tecnología, Internet está repleta de animaciones Flash.

Como todo, Flash presenta tanto ventajas como inconvenientes:

- **El tiempo de carga.** Mientras que una página HTML puede ocuparnos 10-20 KB como media, una animación Flash ocupa mucho más. Evidentemente depende del contenido que tenga, pero suelen superar los 100 KB con facilidad, y si además incorpora sonidos es fácil que la cifra se dispare. Al ocupar más espacio, el tiempo que tardan en estar visible el contenido Flash es mayor y no todos los visitantes están dispuestos a esperar... simplemente, se irán a otra página.
- **Los buscadores.** Son capaces de indexar el contenido de nuestra página, el texto, pero no el contenido del Flash, ya que no lo pueden leer, lo que afectará negativamente al posicionamiento de la página. Y hoy en día es crucial para

una web encontrarse bien posicionada. No obstante, los buscadores trabajan para solucionar este problema, pero de momento la mejor forma de solucionarlo es crear un diseño paralelo sin Flash, lo que aumenta el trabajo.

- **Flash requiere de plugins** para poder visualizarse, y el hecho de no tenerlos instalados, o de que un navegador tenga los scripts deshabilitados por seguridad, impedirán la visualización del Flash. Este plugin lo suelen incorporar la mayoría de navegadores, es gratuito y se puede instalar desde aquí de forma muy intuitiva, pero siempre habrá usuarios que prefieran salir de nuestra página si tienen que instalar "algo raro".
- **Compatibilidad con distintos dispositivos.** Cada vez es más frecuente acceder a la web con teléfonos móviles, SmartPhones y Tablets, y algunos de ellos no soportan Flash (como los Android anteriores a la versión 2.2).
- Flash **es una tecnología propietaria** de Adobe, por lo que su futuro depende de lo que esta compañía quiera hacer con él.
- Otro aspecto a tener en cuenta es la **usabilidad** de las páginas Flash, a veces se cae en la tentación de dar demasiada importancia al diseño y olvidarse de que la página debe ser fácil de usar, aunque es más un error de diseño que del propio Flash.
- Tendencia a su desuso en la web. Con la llegada de HTML5, se solventan muchas de las carencias de las páginas tradicionales que nos obligaban a usar Flash. Por lo que su uso deja de tener tanto sentido. De hecho, Flash CS5 incluye una herramienta para exportar contenidos Flash a HTML5.

Por supuesto su fuerte uso en la web se debe a que también aporta ventajas:

- La web se vuelve muy **vistosa y atractiva**, además de añadirle más interactividad. El aspecto visual es muy importante para la web, ya que al visitante, sobre todo al principio, "le entra por los ojos".
- Con un poco de práctica, el **desarrollo** con Flash se vuelve **rápido**.
- Flash permite comportamientos que de otra forma no podríamos lograr.
- **Compatibilidad con navegadores.** Uno de los principales problemas en el diseño web es que el resultado no tiene por qué verse igual en todos los navegadores. Con Flash, nos aseguramos de que lo que hemos creado es exactamente lo que se verá.
- Por tanto, se hace necesario cuando lo que se necesita es que el usuario pueda **interactuar** completamente con el contenido.

Resumiendo, insertar o no contenido Flash en una página web puede ser cuestionable, aunque depende de muchas cosas. Aun así, no hemos de olvidar que Flash tiene muchísimas aplicaciones más (hecho que ha provocado que otras compañías traten de sacar a la venta "clónicos" del Flash). Por ejemplo, se puede usar Flash para la creación de DVDs interactivos (como los que incluyen las revistas de informática, entre otras), la creación de banners publicitarios o lo que más está de moda ahora: la creación de dibujos animados (os sorprendería saber la cantidad de dibujos animados conocidos creados o animados mediante Flash). Además, Flash tiene uso industrial, pues se emplea para optimizar planos, crear diseños de interiores y trabajar con imágenes vectoriales en general. No dejéis de aprender a manejar el programa con más futuro... (al menos en cuanto a diseño web)

El presente manual está diseñado de modo que el usuario pueda utilizarlo con facilidad, como ayuda de instrucción en la ETAE-15 durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, utilizando el programa ADOBE FLASH PROFESSIONAL CS5, el cual debe ser instalado en una computadora con los siguientes requerimientos del sistema:

Para Windows®

- ✓ Procesador Intel® Pentium® 4 o AMD Athlon® 64
- ✓ Microsoft® Windows® XP con Service Pack 2 (se recomienda Service Pack 3) o Windows Vista® Home Premium, Business, Ultimate o Enterprise con Service Pack 1; certificado para Windows XP 32 bits y Windows Vista; o Windows 7
- ✓ Se recomienda 1 GB de RAM o más
- ✓ 3,5 GB de espacio libre en el disco duro para la instalación; se necesitará espacio libre adicional durante la instalación (no se puede instalar en dispositivos de almacenamiento basados en Flash)
- ✓ Resolución de monitor mínima de 1.024 x 768 (se recomienda 1.280 x 800) con tarjeta de vídeo de 16 bits o superior
- ✓ Unidad de DVD-ROM
- ✓ Se requiere el software QuickTime 7.6.2 para las funciones multimedia

- ✓ Se requiere una conexión a Internet de banda ancha para los servicios en línea.

Una vez instalado el programa lo abrimos desde el icono de acceso directo que se crea en el escritorio.



Figura 3. 1: Acceso directo Adobe Flash CS5

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

El programa Adobe Flash Professional CS5, se presenta con sus comandos y herramientas a utilizar. El escenario, la herramienta de línea de tiempo, la ventana de propiedades y la ventana de acciones.

3.1.1 Creación de la pantalla principal

Para la creación de la pantalla se inicia el programa flash, y se da un clic en **documento de flash**, para elaborar las diferentes animaciones.

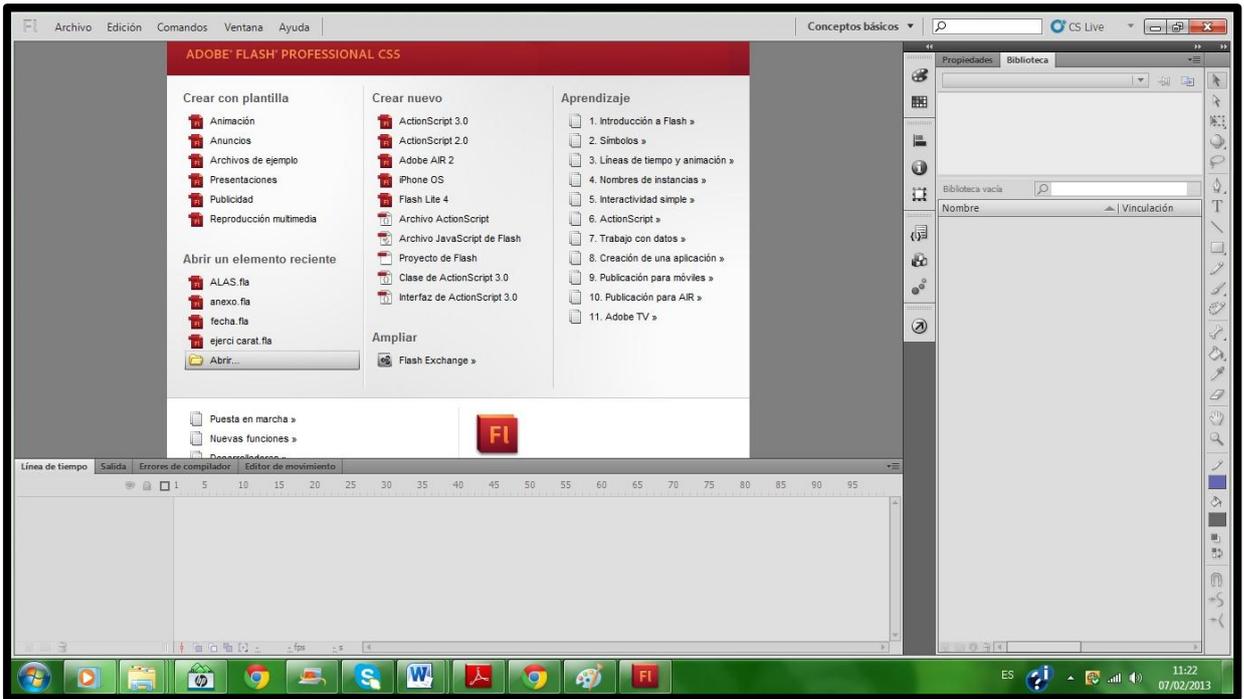


Figura 3. 2: Creación de Pantalla

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Una vez abierto el documento de flash aparece la siguiente pantalla:

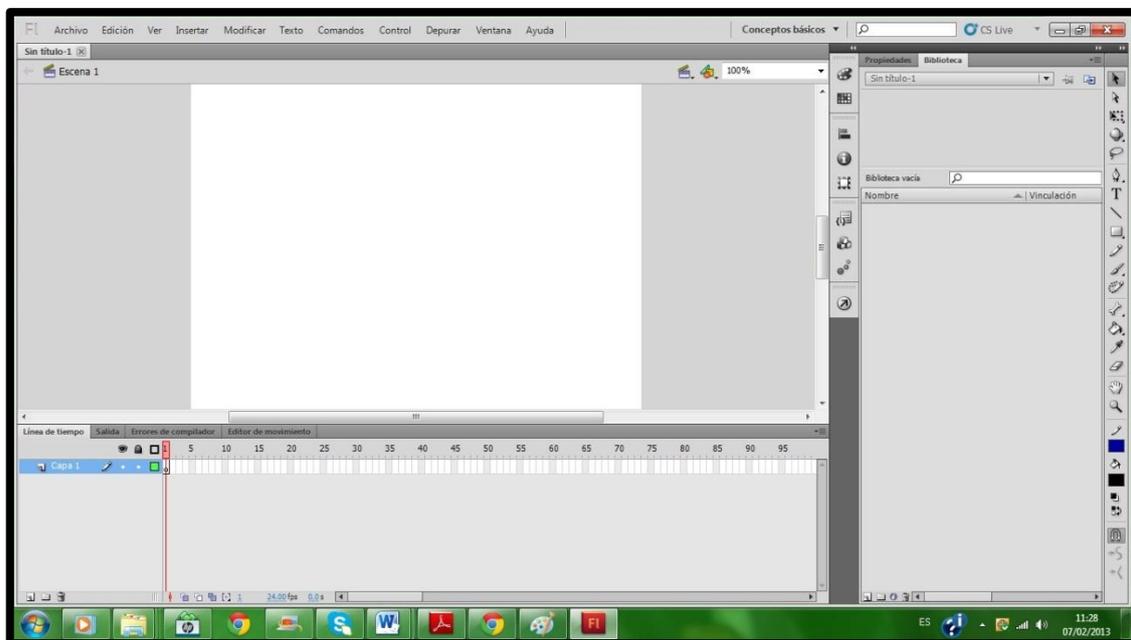


Figura 3. 3: Área de trabajo

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

En la cual se realiza las respectivas animaciones, seleccionando el panel de propiedades, se modifica el tamaño del área de trabajo para que no haya conflicto en los ordenadores que se va a utilizar el programa en este caso el tamaño estándar es de 1366*768 pixeles.

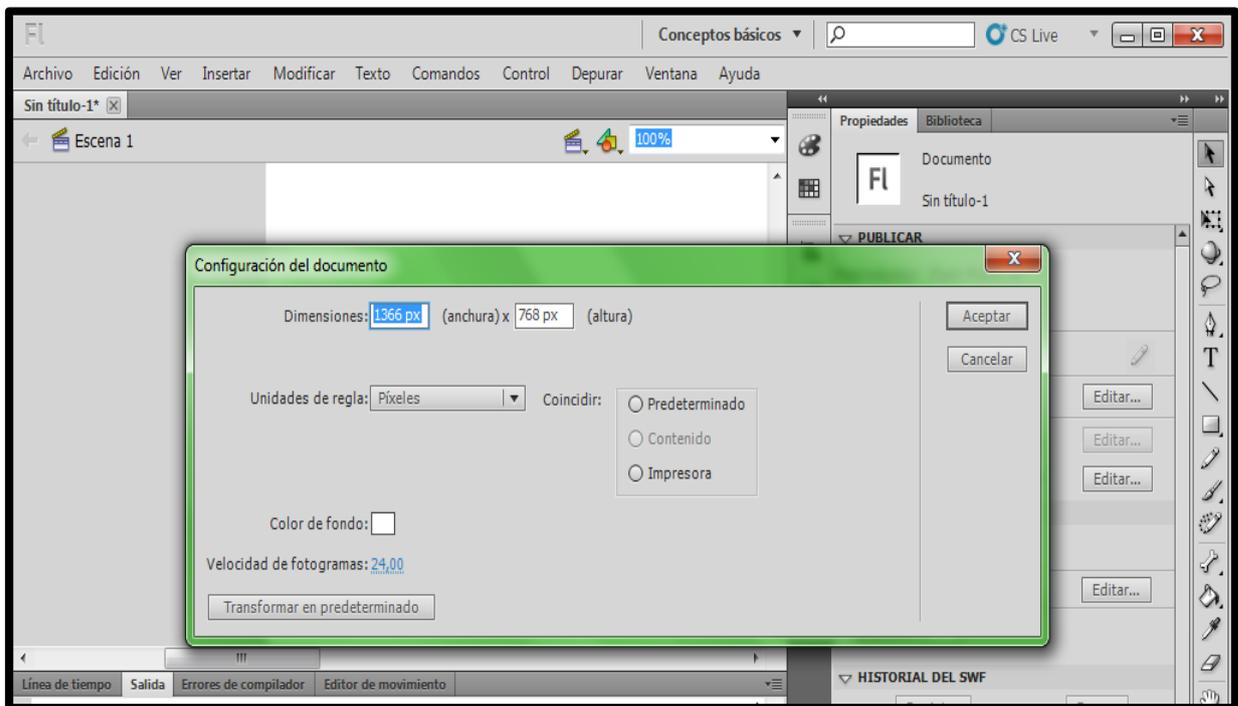


Figura 3. 4: Tamaño del área de trabajo

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

En el área de trabajo, se importa las fotografías, botones, archivos de audio, video utilizando el menú archivo, importar y se guarda en la biblioteca para utilizarlas posteriormente.

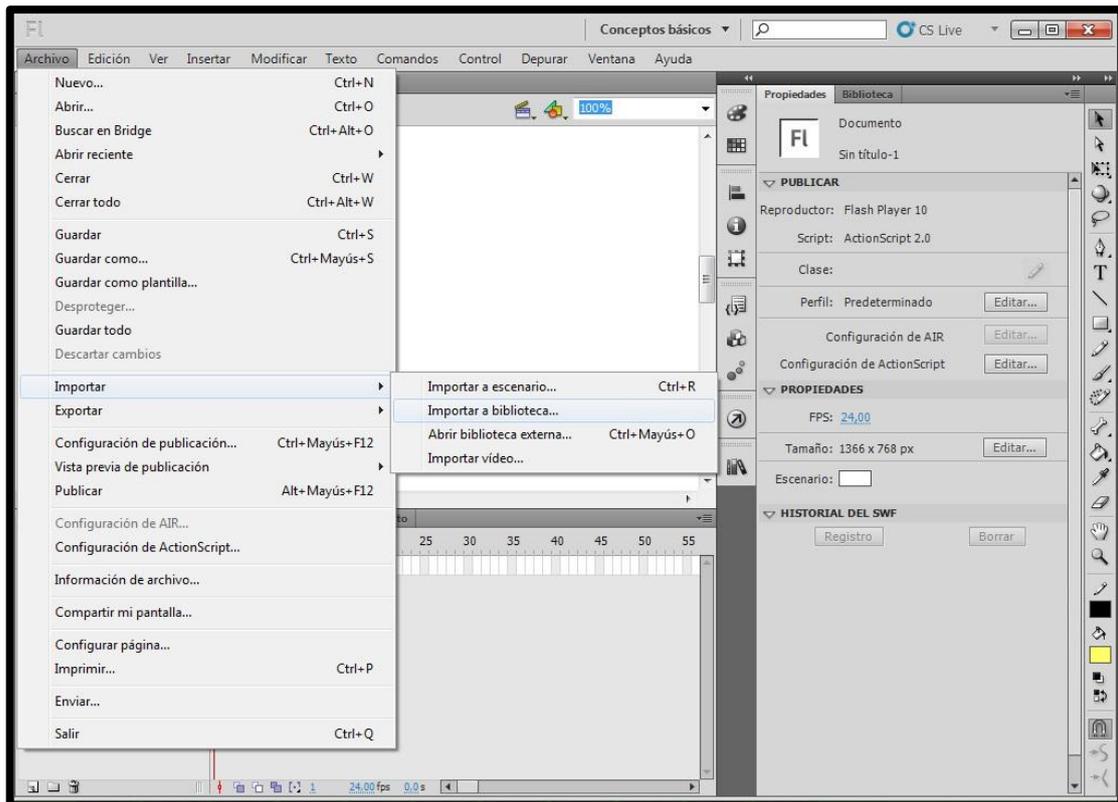


Figura 3. 5: Importar figuras a biblioteca

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Una vez importados los archivos que se van a utilizar en la escena se realizan las acciones correspondientes para el diseño de esta sección del manual. Con la ayuda de la barra de herramientas se modifica y se programa cada símbolo o clip de película a emplear.

Las diferentes animaciones se las realizo en archivos de extensión **.flay** clips de película, los cuales permiten diseñar simulaciones de movimientos, para posteriormente colocar en los fotogramas de la línea de tiempo en la escena y llamarlos con la programación de los diferentes botones.

3.1.2 Elementos que componen el SOFTWARE

3.1.2.1 Pantalla Principal



Figura 3. 6: Pantalla principal

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.2 Menú Inicio

Cuando el usuario desee ejecutar el software, en la pantalla de inicio del sistema hay un botón que se encuentra en la parte inferior central de la pantalla y para iniciar la ejecución del programa se da un clic en éste botón así el usuario podrá acceder a la pantalla del menú inicio.



Figura 3. 7: Botón menú inicio

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Después de las animaciones anteriores y de dar clic al botón menú se proyecta una pantalla con un video y dos opciones (Lanzacohetes FZ220 y Ametralladora HMP400) que cuando se ubica el cursor en dichas opciones cambian de color a un tono amarillo, es opcional del usuario terminar de ver el video o entrar a alguna opción antes mencionada.

Además hay una sección de autoevaluación que consta de 12 preguntas, las mismas que han sido tomadas del contenido del presente CD interactivo.



Figura 3. 8: Pantallamenú principal

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.3 Botón lanzacohetes FZ220

En el botón lanzacohetes FZ220 se ha programado con ActionScript 2 también conocido como AS2, de tal manera que permite acceder al usuario a un submenú donde se encuentra más botones con la siguiente información:

- Descripción
- Mecanismo de Retención
- Almacenamiento
- Comprobación de corriente de Fuga

- Munición
- Carga/Descarga



Figura 3. 9: Pantalla de lanzacohetes

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.4 Botón Descripción

Dentro de esta pantalla se va a encontrar las partes del lanzador detalladas en un gráfico tanto de las vistas delantera y posterior.



Figura 3. 10: Pantalla Descripción

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.5 Botón Mecanismo de Retención

En éste enlace se puede observar una descripción breve, las funciones del mecanismo de retención, además un video del mecanismo disparando el motor de un cohete.

Asimismo una figura con las partes principales del mecanismo de retención.

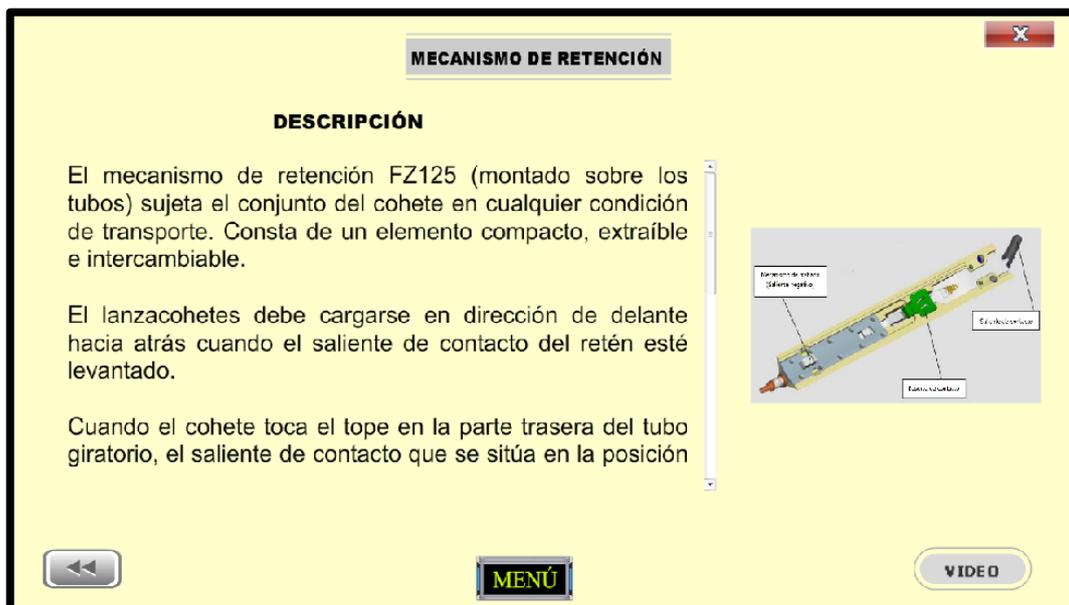


Figura 3. 11: Pantalla Mecanismo de Retención

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.6 Botón Almacenamiento

Aquí se obtiene la información concerniente a las temperaturas de almacenamiento tanto de los contenedores así como de la munición. Asimismo un video de colocación de la anilla en el motor de un cohete.

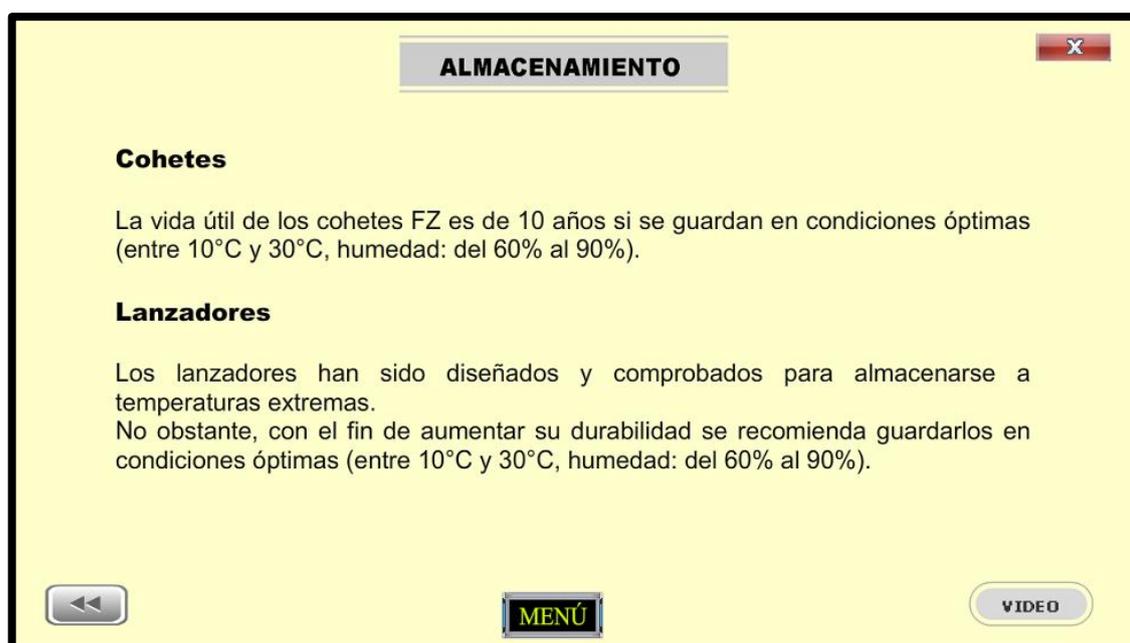


Figura 3. 12: Pantalla Almacenamiento

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.7 Botón Comp. Corriente de Fuga

Internamente éste enlace contiene los procedimientos para comprobar las corrientes de fuga que pueden existir en los lanzadores, asimismo la comprobación funcional del mecanismo de retención con un video explicativo.

Además los procedimientos a realizar en los lanzadores para que no haya corrientes parasitas que puedan accionar algún cohete.

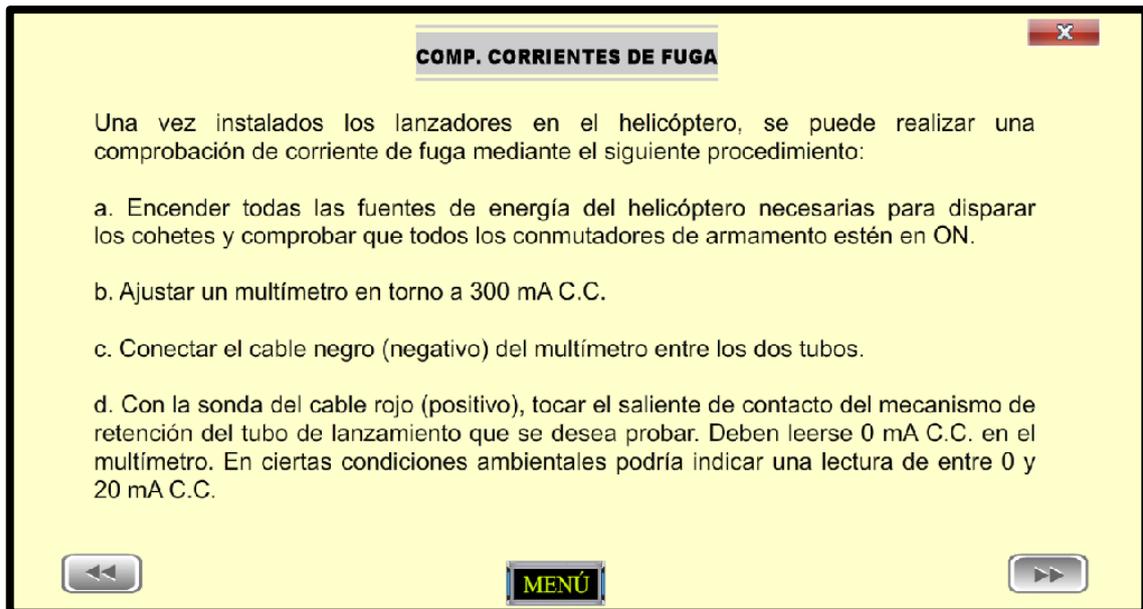


Figura 3. 13: Pantalla Comp. Corriente de Fuga

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.8 Botón Munición

En éste vínculo se halla una breve explicación del tipo de motores de los cohetes y las diferentes cabezas de guerra además de un video del disparo de un cohete con carga inerte.



Figura 3. 14: Pantalla Munición

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.9 Botón Ametralladora HMP400

En el botón ametralladora se ha programado, de tal manera que permite acceder al usuario a un submenú donde se encuentra más botones con la siguiente información:

- Descripción
- Características
- Munición
- TBU (Unidad Caja de Prueba)

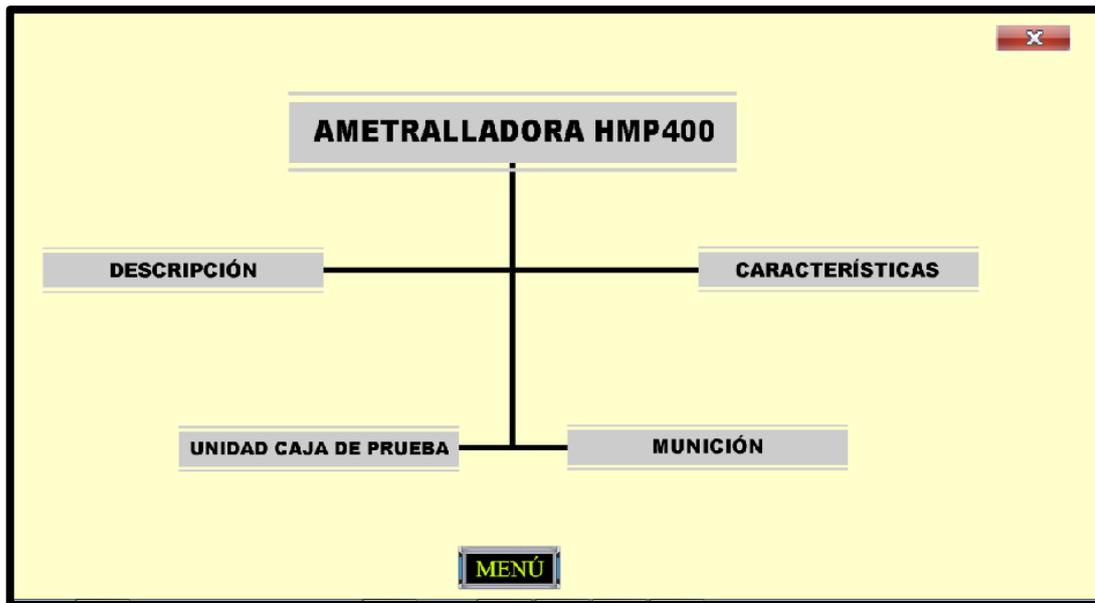


Figura 3. 15: Pantalla Ametralladora HMP400

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.10 Botón Descripción

En éste enlace se puede observar una descripción breve del sistema de ametralladoras, además de un gráfico que muestra una ametralladora montada sobre un helicóptero.

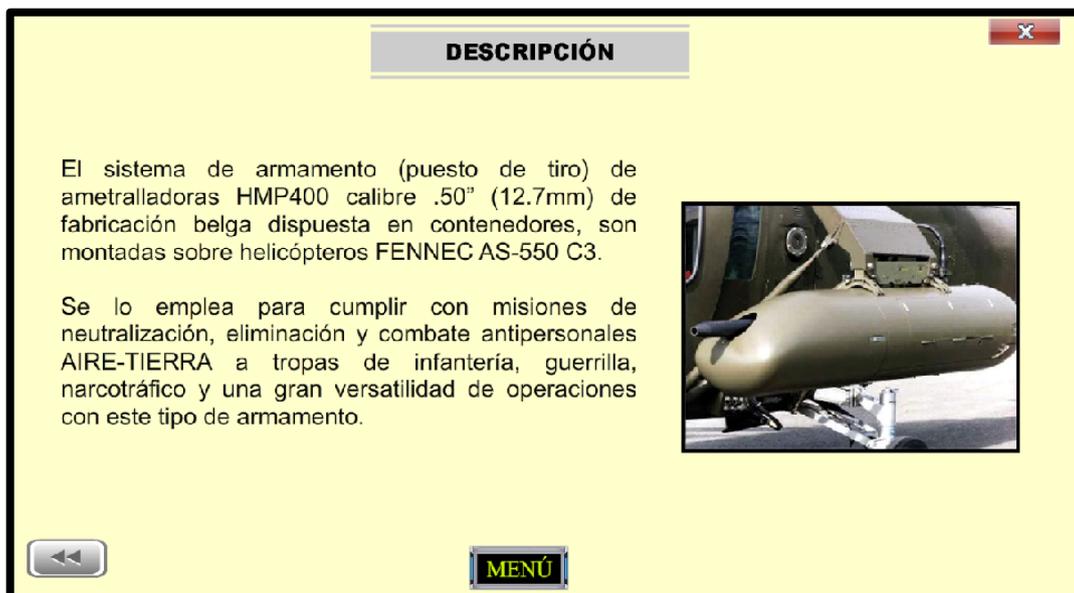


Figura 3. 16: Pantalla Descripción

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.11 Botón Características

Aquí se encuentran las diferentes dimensiones, pesos, fuentes de energía. Asimismo videos explicativos con la forma de revisar ciertos sistemas que posee el sistema HMP400.



Figura 3. 17: Pantalla Características

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.2.12 Botón Munición

En éste vínculo se halla una breve explicación del tipo de munición que emplea esta arma, el tipo de eslabones, características estáticas y dimensiones que posee la munición propiamente dicha.

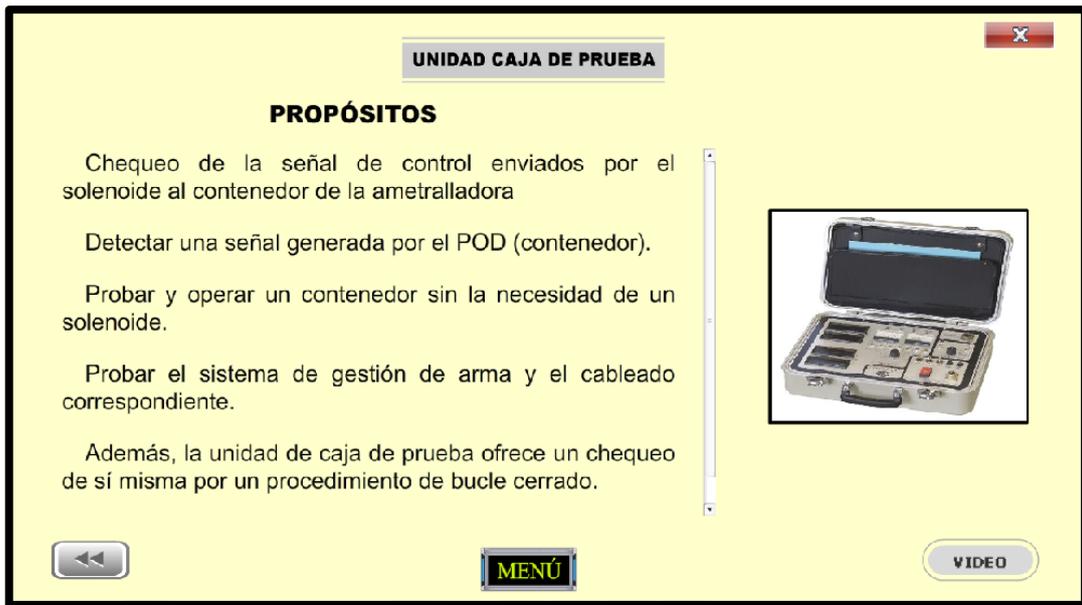


Figura 3. 19: Pantalla TBU

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.2.2 Esquema de navegación

El programa está organizado de tal forma que permita un avance secuencial sobre los conocimientos del Armamento Aéreo que posee el helicóptero FENNEC AS-550 C3, en la siguiente imagen se describe la estructura utilizada para la navegación.

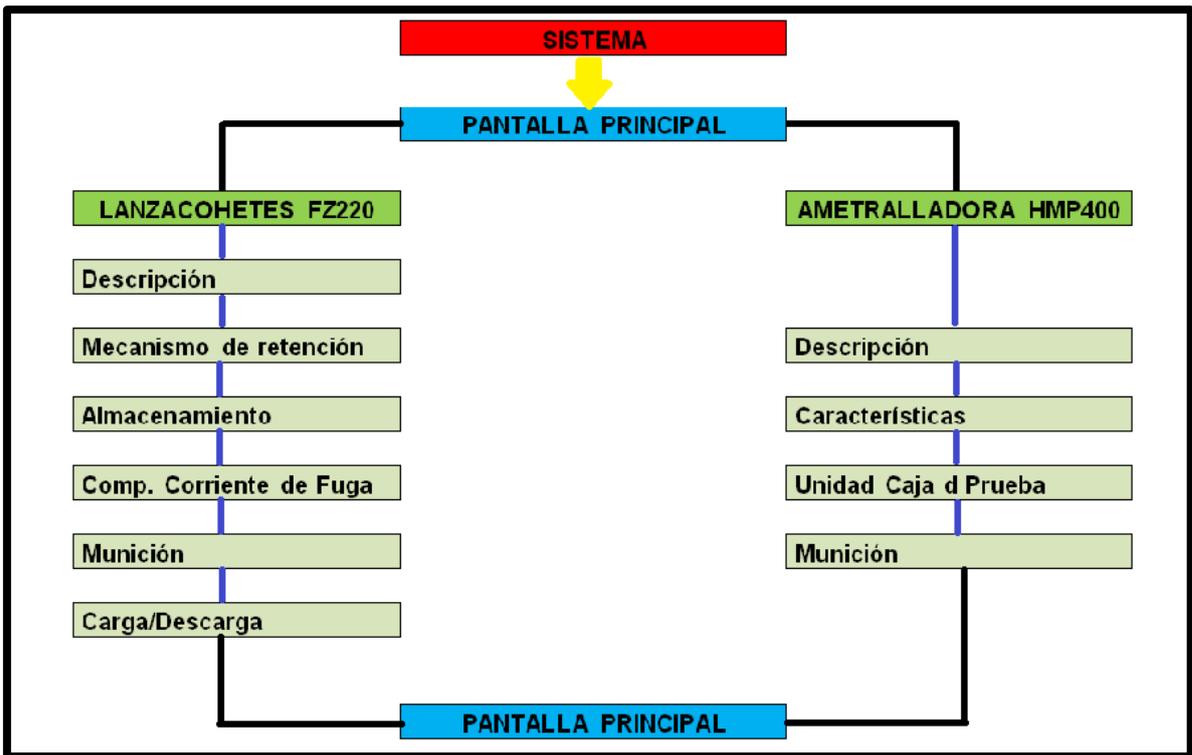


Figura 3. 20: Esquema de Navegación

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Además se utiliza diferentes botones para navegar dentro de la programación del software interactivo, como se detalla a continuación:

- El botón salir permite abandonar el manual interactivo en cualquier momento con solo un clic.



Figura 3. 21: Botón Salir

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

- Éste botón es utilizado para retroceder dentro de la animación con un clic o con el botón menú antes mencionado.



Figura 3. 22: Botón Adelantar

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

- Éste botón es utilizado para ir hacia un video donde se ilustra de mejor manera la explicación que se desea dar.



Figura 3. 23: Botón Video

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

- Éste botón es utilizado para adelantar hacia la siguiente escena dentro de la animación con un clic.



Figura 3. 24: Botón Retroceder

Fuente: Adobe Flash Professional CS5

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.2.3 Pruebas de funcionamiento

En la comprobación de funcionamiento del Manual Interactivo del Armamento Aéreo de Helicóptero FENNEC AS-550 C3, se realizaron pruebas de corrección en los archivos que lo necesitaban, seguidamente se comprobó que no existían

errores de sincronización en las animaciones, para esto utilizaron de las diferentes herramientas que posee Adobe Flash CS5, como son: la ubicación de los fotogramas en la línea de tiempo, gráficos, botones, sonidos, texto, y efectos del software interactivo evitando así que al final se presenten errores. Así como también se procedió a verificar la programación de cada botón y de cada escena para que pueda cumplir la función encomendada al ser manipulado con el mouse. Una vez realizada la comprobación del software interactivo se obtuvo la simulación total del manual interactivo del Armamento Aéreo de Helicóptero FENNEC AS-550 C y se finalizó con éxito el proyecto del manual.

3.3 Estudio económico

Presupuesto previstos para de la elaboración del manual interactivo.

3.3.1 Gastos primarios

Tabla 3 1: Presupuestos primarios para la elaboración del CD

DESCRIPCIÓN	SUB/TOTAL
Pago de Aranceles de Grado	\$300
Curso de Adobe Flash CS5	\$120
Adquisición del Software	\$60
TOTAL	\$480

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.3.2 Gastos secundarios

Tabla 3 2: Presupuestos secundarios para la elaboración del CD

DESCRIPCIÓN	SUB/TOTAL
CD de doble capa	\$10
Hojas de papel bond	\$10
Copias	\$20
Internet	\$50
Impresiones	\$50
Transporte	\$50
TOTAL	\$190

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.3.3 Costo Final

Tabla 3 3: Presupuesto Empleado para la elaboración del CD

DESCRIPCIÓN	SUB/TOTAL
Gastos primarios	\$480
Gastos secundarios	\$190
TOTAL	\$670

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

CAPÍTULO IV

4.1 CONCLUSIONES

- Para la realización del presente CD interactivo se recopiló la información necesaria de los sistemas de Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3 que posee la 15-BAE “Paquisha” con el fin de servir como medio de consulta y material didáctico para los alumnos de la ETAE-15.
- Se seleccionó lo más importante de la información recopilada para tanto del sistema de lanzacohetes así como también la información de la ametralladora HMP400, para una mejor interacción del usuario con el programa además de incluir una sección de autoevaluación para poner a prueba los conocimientos adquiridos.
- Se diseñó todo el CD interactivo mediante el programa Adobe Flash Professional CS5 trasladando toda la información a un proyecto de animación de manera que el personal de usuarios puedan acceder de una manera sencilla y de forma ordenada hacia la información requerida de los sistemas.
- Se creó el programa ejecutable del sistema de Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3, asimismo la estructura con que fue diseñado el CD interactivo permite al usuario acceder a la simulación de éste de una manera rápida y sencilla.

4.2 RECOMENDACIONES

- Proveer de mayor información de los sistemas de Armamento Aéreo para tener un trabajo de calidad y que posea la información necesaria para que se constituya en un incentivo los alumnos de la ETAE-15.

- Seleccionar lo más importante que posea cada sistema para impartir a los alumnos y hacer hincapié en dichos conocimientos que deben poseer el personal instruido, para ponerlos en práctica en la vida laboral.
- Para futuras investigaciones se tome en cuenta el verdadero objetivo de la enseñanza-aprendizaje, el cual es que tanto alumnos como instructores interactúen, haciendo la clase más amenas.
- Distribuir el presente programa a todas las unidades operativas de la 15 BAE “Paquisha” como medio de consulta y de información para el personal inmiscuido en dicho trabajo o a su vez para el personal que desee dicha información.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Bastidor.- Armazón rectangular o en forma de aro que deja un hueco en su interior, constituido por un conjunto de listones unidos y que sirve para fijar o montar algo, telas o vidrios

Cebador.- Frascuito de pólvora para cargar las armas de fuego.

CD Interactivo.-Un disco virtual, es un término que se utiliza cuando se emula un disco duro, una disquetera, un CD/DVD, u otros dispositivos o medios de almacenamiento.

Conmutador.- Un conmutador es un dispositivo eléctrico o electrónico que permite modificar el camino que deben seguir los electrones

Diseño.- Se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo. El término también se emplea para referirse a la apariencia de ciertos productos en cuanto a sus líneas, forma y funcionalidades.

Disyuntor.- La utilización de este término puede variar en distintas regiones para referirse a interruptores automáticos accionados por sobrecargas de un circuito o para interruptores automáticos accionados por pérdidas de energía fuera del circuito.

Espoleta.- Mecanismo que se coloca en la boquilla o en el culote de las bombas, granadas, etc., para hacerlas estallar:

Ignitor.- Dispositivo de encendido de un sistema.

Inhibir.- Prohibir, estorbar o impedir:

Mamparo.- Tabique divisorio.

Ojiva.- Una ojiva, es la parte delantera del proyectil, cuya sección longitudinal tiene esa forma. También llamada bética o de combate (y cabeza de guerra por mala traducción del inglés warhead), forma parte de los proyectiles utilizados en conflictos militares, y se usan para destruir vehículos o edificios.

Usualmente, las ojivas son portadas en misiles, cohetes o torpedos. Contienen material explosivo y un detonador.

Pestillo.- Pieza que sale de la cerradura, al girar la llave o impulsada por un muelle, y entra en un hueco, cerrando una puerta, una tapa u otra cosa

POD.- una estructura simplificada unida por un pílón a un avión y se utiliza para alojar un motor a reacción (motor de vainas), tanque de combustible, armamento, etc.

Popa.- Parte posterior de una embarcación.

Pilón.- punto de referencia; estructura rígida debajo del ala; dispositivo plano bajo el ala para cargar municiones; mástil; torre metálica

Propelente.- Sustancia combustible que produce calor y partículas de eyección

Recopilar.- Reunir, recoger diversas cosas utilizando un criterio que les conceda cierta unidad.

Software.- El software es un conjunto de instrucciones detalladas que controlan la operación de un sistema computacional.

Solenoides.- Un solenoide es definido como una bobina de forma cilíndrica que cuenta con un hilo de material conductor enrollada sobre si a fin de que, con el paso de la corriente eléctrica, se genere un intenso campo eléctrico. Cuando este campo magnético aparece comienza a operar como un imán.

ABREVIATURAS

- **A.B.A.**- Caja de Adaptación Ensamblada.
- **AET.**- Adiestramiento en el trabajo.
- **C.C.**- Corriente Continua
- **E.C.D.**- Dispositivo de Control Electrónico
- **ETAE-15.**- Escuela Técnica de Aviación del Ejército N° 15
- **FFAR.**- Folding Fin Aircraft Rocket).-Cohete Aéreo de Aletas Plegables
- **H.L.R.U.**- (hook-lift and releaseunit) Gancho de elevación y liberación de la unidad.
- **HMP.**- Heavy Machine Gunpod (Ametralladora con Tanque colector)
- **Kg.**- Kilogramo
- **LIU.**- Launder interfaz unit (unidad interface de lavado)
- **mm.**- Milímetro
- **OTAN.**-La Organización del Tratado Atlántico Norte (OTAN, por sus siglas en español)
- **POD.**- Tanque/Contenedor
- **rpm.**- Revoluciones por minuto

- **WAFAR** (Wrap-Around Folding Fin Aircraft Rocket).-Cohete Aéreo de Aletas Plegables circundados alrededor.

- **15-BAE.**- Brigada de Aviación del Ejército N° 15 “PAQUISHA”

BIBLIOGRAFÍA

Páginas electrónicas

- <http://www.alegsa.com.ar/Dic/disco%20virtual.php>
- <http://fraba.galeon.com/software.htm>
- <http://www.wordreference.com/definicion/espoleta>
- <http://www.definicionesde.com/e/bastidor/>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Helic%C3%B3ptero_de_ataque
- <http://www.revistanaval.com/armada/flotaero/cohete.htm>
- <http://www.buenastareas.com/ensayos/Conflictos-B%C3%A9licos/2666074.html>
- http://www.sinsopa.com/barcos/diccionario/diccionario_definicion_mamparo.asp
- <http://www.wordreference.com/definicion/inhibir>
- <http://es.thefreedictionary.com/propelente>
- <http://pruebadocumental.com/roselin/php/documentos/doc/L%E9ame%20de%20Flash%20Professional%20CS5.pdf>
- <http://www.eumed.net/libros-gratis/2010f/885/METODOS%20DE%20ENSEÑANZA.htm>
- <http://definicion.de/disenio/>
- <http://es.thefreedictionary.com/pestillos>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Disyuntor>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Conmutador_\(dispositivo\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Conmutador_(dispositivo))
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Ojiva_\(arma\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Ojiva_(arma))
- <http://www.wordreference.com/definicion/cebador>
- http://www.aulaclie.es/flash-cs5/t_1_2.htm

Manuales

- ECUADOR– Lanzacohetes FZ220 Curso de mantenimiento
- Manuales de la Ametralladora HMP400

ANEXOS

ANEXO A

(ANTEPROYECTO)

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 El planteamiento del problema

La Brigada de Aviación del Ejército N° 15 “PAQUISHA”, ubicada en el Cantón Rumiñahui de la Provincia de Pichincha, es una unidad operativa de la Fuerza Terrestre Ecuatoriana, la misma que se dedica a la prestación de servicios de transporte aéreo y mantenimiento de aeronaves, desde su creación en 1954 la Brigada Aérea se ha visto en la necesidad de preparar a sus técnicos y pilotos con la finalidad de mantener operativas sus aeronaves y poder cumplir su misión de una manera satisfactoria.

Con el paso de los años surge un incremento significativo de aeronaves, por tal razón nace la necesidad de capacitar y perfeccionar al personal de voluntarios involucrados en labores de Operación y Mantenimiento, para satisfacer esta necesidad se da creación a la Escuela Técnica de Aviación de Ejército (ETAE-15), y se estructura como unidad de la Brigada Aérea el día 25 de Septiembre de 1996 por disposición del Sr. CRNL. Jorge Zurita Ríos quien se desempeñaba como Comandante de la 15-BAE “PAQUISHA”. Esta unidad es pilar fundamental en transmitir conocimientos teóricos al personal que ingresa en calidad de futuro Aerotécnico.

Los continuos avances tecnológicos no van de la mano con la preparación de los alumnos que se capacitan en esta Escuela, los cuales han visto reducidas sus opciones de aprendizaje al no contar con los instrumentos necesarios y actuales para su preparación, ya que la misma carece de material didáctico que facilite un correcto aprendizaje y estudio del mantenimiento de aeronaves y sus componentes.

De no darle el valor necesario a lo expuesto anteriormente se prolongará la pérdida de tiempo, recursos (humano y material), insatisfacción de conocimientos fundamentales para el correcto desempeño de los

Aerotécnicos en labores de Mantenimiento, por consiguiente, es prioridad de la ETAE-15 optimizar recursos con la finalidad de modernizar e implementar material didáctico efectivo y eficiente, permitiendo que el proceso de interaprendizaje esté acorde a la constante evolución de la tecnología otorgándole mayor prestigio a la Institución.

1.2 Formulación del problema

¿De qué forma se optimizará el aprendizaje teórico-práctico de los alumnos de la Escuela Técnica de la Aviación del Ejército de la especialidad de Armamento Aéreo mediante la utilización de material didáctico innovador para mejorar su desempeño en las labores de mantenimiento del Armamento Aéreo?

1.3 Justificación e importancia

Tomando en consideración el continuo avance tecnológico en materia de aviación se hace indispensable el estudio e implementación de mejores técnicas de enseñanza y mejoras en los métodos de diseño del material didáctico así como de manuales utilizados para la instrucción.

De esta investigación no solo se beneficiara el personal de alumnos de la Escuela Técnica sino que también los técnicos que ya vienen desarrollando labores de mantenimiento en la especialidad de Armamento Aéreo de la Brigada Aérea.

Esto nos dará como resultado que el alumno y el profesor, dediquen más tiempo a pensar, planificar, además la implementación de nuevas tecnologías como los CD's y DVD's interactivos darán como resultado un recurso muy motivador.

Por todo lo descrito, se siente la necesidad de optimizar el material didáctico a la Institución, basada en técnicas actuales de aprendizaje, para mejorar la capacitación de los alumnos, permitiendo así forjar Aerotécnicos íntegros y competitivos.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Renovar el material didáctico existente en la Escuela Técnica de Aviación del Ejército con la implementación de recursos didácticos innovadores que vayan acorde con los avances tecnológicos actuales, conociendo el funcionamiento y operación de los sistemas de Armamento Aéreo que posee el helicóptero FENNEC AS-550 C3 para mejorar la eficiencia profesional de los técnicos que desempeñan labores de Mantenimiento en la especialidad de Armamento Aéreo.

1.4.2 Objetivo específicos

- Recopilar información referente a los Sistemas de Armamento Aéreo del Helicóptero C3 existente en la Brigada de Aviación del Ejército.
- Analizar la información recopilada, para determinar las causas y efectos que produce la falta de optimización del material didáctico en la Escuela Técnica.
- Realizar un estudio del material didáctico utilizado en otro centro de educación aeronáutica, específicamente en el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, a fin de seleccionar las más idóneas a implementarse.
- Plantear la elaboración del material didáctico actualizado que esté acorde a las necesidades de la Escuela Técnica de Aviación del Ejército.

1.5 Alcance

El presente trabajo investigativo se efectuará en las instalaciones de la ETAE-15, ubicada en la 15-BAE "PAQUISHA" la misma que se encuentra

en el Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha, concretamente la investigación se llevara a cabo en la sección de “Ayudas de Instrucción” de la Escuela durante el periodo octubre-marzo del año 2012.

Además esta investigación está dirigida hacia aquellas personas que actualmente se preparan en mencionada Escuela, específicamente para el personal técnico de la especialidad de Armamento Aéreo, así como al personal de técnicos que ya han realizado cursos en la ETAE-15 y que a la vez serán fuentes de consulta de todos aquellos interesados en el tema.

CAPÍTULO II

PLAN METODOLÓGICO.

2.1 Modalidad básica de la investigación.

El trabajo se va a desarrollar mediante la investigación de campo, porque se realizará en el sitio donde se encuentra el hecho, ésta permitirá conocer detalladamente y con profundidad cada uno de los parámetros del problema para de esta manera obtener conocimientos reales de la situación actual de la institución, así poder diagnosticar las necesidades y dificultades en los métodos de enseñanza y aprendizaje de la Escuela Técnica de la Aviación del Ejército.

También se manejará la investigación bibliográfica documental, por cuanto se necesita revisar documentos, libros, internet y dispositivos elementales para recopilar una mayor cantidad de información que contribuya a la realización del proyecto.

2.2 Tipos de investigación.

Para este proyecto se tomará en consideración la investigación cuasi-experimental, por la necesidad de recolectar información del personal de instructores y alumnos que tienen relación continua con el sistema de enseñanza y aprendizaje, es decir no se tomarán al azar los sujetos a ser investigados para el problema que se suscita en la Institución.

2.3 Niveles de investigación.

2.3.1 Descriptiva.

Este nivel permitirá seleccionar y detallar todas las características específicas de los componentes del objeto de estudio como es la falta de métodos de enseñanza y aprendizaje de la institución, para así establecer con mayor claridad los hechos que se suscitan en la Escuela Técnica.

Gracias al empleo de este tipo de investigación se logró describir el problema en estudio, detallando situaciones y eventos, es decir: cómo es y cómo se manifiesta determinados fenómenos en la Institución, tal es el caso de la falta de material didáctico en dicha institución.

Al observar todas estas situaciones que han sido desfavorables, se busca dar la solución más factible a este problema con el fin de mejorar el proceso de enseñanza a los alumnos de la ETAE

2.4 Universo, población y muestra.

Para realizar éste trabajo de investigación se considerará como **universo** a todo el personal de la ESCUELA TÉCNICA DE AVIACIÓN DEL EJÉRCITO.

Para recopilar información decisiva se tomará en cuenta al personal de alumnos de la ESCUELA TÉCNICA ya que ellos serán los beneficiarios de este trabajo, constituyéndose en la **población** de estudio para lo cual se hará uso de la fórmula chi-cuadrado **pro-balística**, que permitirá obtener una **muestra** exacta de quienes van a ser encuestados.

A continuación de detalla dicha fórmula:

$$n = \frac{m}{((E)^2(m - 1)) + 1}$$

De donde las simbologías son:

n= Es el tamaño de la muestra

E= Error máximo admisible (0,01 al 0,05; o sea 1% y5%).

M= Es la población

2.5 Recolección de datos.

2.5.1 Métodos.

Análisis.

Se hará uso del análisis mismo que permitirá desintegrar, descomponer el objeto de estudio en sus partes para analizarlos en forma intensiva cada uno de sus elementos, así como las relaciones entre sí y con el todo.

Síntesis

Esta etapa ayudará unir todos los criterios obtenidos en el análisis y lograr una idea general, permitiendo tener una mejor comprensión del objeto que se va estudiar, lo que permitirá determinar con exactitud lo que está ocurriendo en la Escuela Técnica.

En esta etapa se determinará las conclusiones y recomendaciones de la investigación a desarrollarse.

2.5.2 Técnicas.

De Campo.

Se empleará la técnica de la **observación** de campo en cuanto la investigación se ejecutará en el lugar mismo donde ocurren los hechos o fenómenos a investigar, lo cual se registrará en fichas de observación.

Para una correcta recolección de datos se utilizará la técnica de la **encuesta** a través del cuestionario, que será diseñado de acuerdo a una escala de elaboración de preguntas dirigido a los alumnos de la Escuela Técnica, lo que permitirá acercarse a los fenómenos del problema y extraer de ellos información, contribuyendo al desarrollo del trabajo investigativo.

Bibliográfica.

Se manejará la observación bibliográfica por que facilitará la obtención de información secundaria que consta en libros, revistas, biografías, documentos en general existentes en el departamento académico de la ETAE -15 y del ITSA, para de esta manera desarrollar un sustento del marco teórico.

2.6 Procesamiento de la información.

Esta parte del proceso conllevará a la revisión crítica de la información que se obtendrá de las técnicas utilizadas en nuestra investigación. Igualmente

ayudará a depurar información contradictoria, confusa e incompleta y se realizará mediante los siguientes pasos:

1. Revisión crítica de la información recogida.
2. Limpieza de la información defectuosa.
3. Tabulación de datos mediante el uso del programa EXEL.
4. Control de la información obtenida.
5. Representación gráfica de los datos (pasteles o barras), según la necesidad.

2.7 Análisis e interpretación de datos.

En este punto se accederá a efectuar el análisis estadístico y una representación escrita-gráfica de todos los datos obtenidos en el procesamiento de la información, permitiendo hacer una interpretación lógica y ordenada de los resultados alcanzados.

2.8 Conclusiones y Recomendaciones de la investigación.

Las conclusiones y recomendaciones se obtendrán una vez efectuada la investigación del anteproyecto. Esto contribuirá con mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes y permitirá analizar la situación real de la institución, dando una orientación específica para poder concluir y determinar las mejores alternativas para dar solución al problema.

CAPITULO III

EJECUCION DEL PLAN METODOLOGICO

3.1 Marco teórico

3.1.1 Antecedentes de la investigación

La Brigada de Aviación del Ejército ecuatoriano a través de sus diferentes unidades acantonadas en el país continúa prestando el apoyo con sus aeronaves para realizar abastecimientos a los lugares más apartados del suelo patrio, así como también el transporte de personal civil y militar.

Este apoyo se lo realiza de acuerdo a las coordinaciones realizadas y dando prioridad a las necesidades de sector del oriente ecuatoriano.

Existe otro contingente de naves que presta atención en la frontera norte donde se realizan relevos del personal militar que se encuentra en patrullaje y el traslado de personal civil a diferentes puntos a donde no es accesible transportarse por vía terrestre.

Cabe señalar que estas tareas se las viene realizando permanentemente con fructíferos resultados en beneficio de la población ecuatoriana.

La aviación del ejército cumple esta ardua labor con su apoyo a las operaciones militares y al desarrollo nacional, brindando sobre todo un soporte aéreo a un Ejército Vencedor.

3.1.2 Fundamentación teórica

3.1.2.1 Aprendizaje

Es la técnica mediante la cual los participantes buscan lograr un objetivo común, en donde el diálogo, la confrontación de ideas y

experiencias, la crítica, la autocrítica y la autoevaluación se hacen instrumentos de trabajo permanente.²

El aprendizaje se caracteriza por:

- Participación libre.
- Planificación funcional del trabajo.
- Adecuación al horario disponible de los participantes.
- Libertad y autonomía.
- Cooperación y responsabilidad.
- Aprendizaje avanza según la capacidad y decisión del grupo.
- Ambiente cordial y no intimidatorio.
- Auto y coevaluación.

Las ventajas del aprendizaje son:

- Estimula el aprendizaje de varias personas a la vez, de acuerdo a capacidades y disponibilidad de tiempo.
- Enriquece los hábitos de participación, solidaridad, responsabilidad e iniciativa.
- El Aprendizaje logrado es más sólido que el conseguido en forma individual.

3.1.2.2 Material didáctico

El material didáctico es aquel que reúne medios y recursos que facilitan la **enseñanza** y el **aprendizaje**. Suelen utilizarse dentro del ambiente educativo para facilitar la adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas³.

Funciones que realizan los medios didácticos:

²<http://definicion.de/aprendizaje/>

³<http://definicion.de/material-didactico/>

Según como se utilicen en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los medios didácticos y los recursos educativos en general pueden realizar diversas funciones:

- **Proporcionar información.** Prácticamente todos los medios didácticos proporcionan explícitamente información: libros, vídeos, programas informáticos.
- **Guiar los aprendizajes de los estudiantes e instruir.** Ayudan a organizar la información, a relacionar conocimientos, a crear nuevos conocimientos y aplicarlos... Es lo que hace un libro de texto por ejemplo.
- **Ejercitar habilidades, entrenar.** Por ejemplo un programa informático que exige una determinada respuesta psicomotriz a sus usuarios.
- **Motivar, despertar y mantener el interés.** Un buen material didáctico siempre debe resultar motivador para los estudiantes.
- **Evaluar los conocimientos y las habilidades que se tienen.** Como lo hacen las preguntas de los libros de texto o los programas informáticos.
- **Proporcionar simulaciones que ofrecen entornos para la observación, exploración y experimentación.** Por ejemplo un programa o simulador de vuelo informático, que ayuda a entender cómo se pilota un avión.
- **Proporcionar entornos para la expresión y creación.** Es el caso de los procesadores de textos o los editores gráficos informáticos.

Tipologías de los medios didácticos

A partir de la consideración de la plataforma tecnológica en la que se sustentan, los medios didácticos, y por ende los recursos educativos en general, se suelen clasificar en tres grandes grupos, cada uno de los cuales incluye diversos subgrupos:

Materiales convencionales:

- Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos...
- Tableros didácticos: pizarra.
- Materiales manipulativos: recortables, cartulinas...
- Juegos: arquitecturas, juegos de sobremesa...
- Materiales de laboratorio...

Materiales audiovisuales:

- Imágenes fijas para proyectar (fotos): diapositivas, fotografías...
- Materiales sonoros (audio): casetes, discos, programas de radio...
- Materiales audiovisuales (vídeo): montajes audiovisuales, películas, vídeos, programas de televisión.

Nuevas tecnologías:

- Programas informáticos (CD u on-line) educativos: videojuegos, lenguajes de autor, actividades de aprendizaje, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas...
- Servicios telemáticos: páginas web, tours virtuales, correo electrónico, chats, foros, unidades didácticas y cursos on-line...
- TV y vídeo interactivos.

Consejos prácticos para crear un recurso didáctico

Debemos tener claras las siguientes cuestiones:

1. Qué queremos enseñar al alumno.
2. Explicaciones claras y sencillas. Realizaremos un desarrollo previo de las mismas y los ejemplos que vamos a aportar en cada momento.
3. La cercanía del recurso, es decir, que sea conocido y accesible para el alumno.
4. Apariencia del recurso. Debe tener un aspecto agradable para el alumno, por ejemplo añadir al texto un dibujo que le haga ver rápidamente el tema del que trata y así crear un estímulo atractivo para el alumno.
5. Interacción del alumno con el recurso. Qué el alumno conozca el recurso y cómo manejarlo.

3.1.2.3 Enseñanza

La enseñanza es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien.

La enseñanza implica la interacción de **tres elementos: el profesor**, docente o maestro; **el alumno** o estudiante; y el **objeto de conocimiento**. El proceso de enseñanza es la transmisión de conocimientos del docente hacia el estudiante, a través de diversos medios y técnicas.

La enseñanza como transmisión de conocimientos se basa en la percepción, principalmente a través de la oratoria y la escritura. La exposición del docente, el apoyo en textos y las técnicas de participación y debate entre los estudiantes son algunas de las formas en que se concreta el proceso de enseñanza.⁴

⁴<http://definicion.de/ensenanza/>

3.1.2.4 Aprendizaje

Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitando mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia.

Los cuatro pasos del aprendizaje

1. Querer estudiar

Tener motivación para aprender, es decir, saber que implica cierto esfuerzo y estar dispuesto a realizarlo. Una vez aceptada una meta, el camino hacia ella se hace más fácil, por tanto hemos de clarificar, cuanto sea posible, nuestras metas en el estudio.

2. Prepararse

Reunir todas las condiciones favorables para aprender, y asociar sentimientos agradables a todo lo referente al estudio, ya que así se asimilará y se recordará mejor.

3. Aprender las reglas (pocas y claras)

Sólo se puede mejorar aquello que se **conoce bien**.

4. Practicarlas hasta que se conviertan en hábito

La repetición continuada y el repaso hacen muy fuerte la conexión entre los elementos estudiados, reduciendo mucho el olvido.⁵

3.1.2.5 Técnicas de instrucción

Las técnicas de instrucción son procedimientos específicos bien definidos por una serie de pasos o características propias que nos permiten llevar a cabo el proceso

⁵<http://Aprendizaje\4 PASOS.htm>

de instrucción. Las técnicas se confunden con los métodos; en tal sentido Szczurek en (1988) señala que los métodos se refieren a procedimientos más generales aplicables por lo común a diversas áreas del conocimiento, mientras que las técnicas son procedimientos regulares y funcionales más específicos generalmente propios de ciertas disciplinas.

Algunas de las técnicas son las siguientes:

1.Exposición: Consiste en la presentación oral de un tema, lógicamente estructurado. El recurso principal de la exposición es el lenguaje oral, por lo que debe ser objeto de la máxima atención por parte del expositor.

2.Conferencia: Es la manera ordenada de tratar un tema definido en un discurso con fines de instrucción.

4. Demostración: Es la ejemplificación o exhibición práctica de un enunciado no suficientemente comprensible, de una teoría, del funcionamiento o uso de un aparato, o de la ejecución de una operación cualquiera.

5. Seminario: Un grupo reducido investiga o estudia intensivamente un tema, en sesiones planificadas, recurriendo a fuentes originales de información.

6.Taller: Se fundamenta en una relación directa entre participantes y facilitador, cuyo propósito básico es lograr la integración de los basamentos teóricos con la ejecución práctica.

7. Lluvia de ideas: Consiste en la participación o exposición, en forma libre, de las ideas o soluciones que propone cada integrante de un grupo, en relación con un tema o problema planteado.

8.Entrevista: Un experto es interrogado por un miembro del grupo ante el auditorio, sobre un tema prefijado.

9.Simulaciones: Son abstracciones o simplificaciones de situaciones o procesos de la vida real. Los participantes usualmente desempeñan papeles que los hacen interactuar con otras personas y/o elementos de un ambiente simulado.

10.Estudio dirigido: Consiste en hacer que el alumno, individualmente o en grupo, estudie un tema o unidad con la extensión y profundidad deseada por el docente, en base a una guía elaborada por éste.

11.Proyecto: El estudiante, recurriendo a diversas fuentes bibliográficas, realiza una investigación sobre un tema en particular y redacta luego un informe sobre el mismo.

12.Tutoría: Consiste en una reunión del estudiante, solo o en pequeños grupos, con el profesor que le ha sido asignado. Puede variar la frecuencia de las reuniones, así como la duración de las mismas. La tutoría pretende dar un trato personalizado al alumno que está llevando a cabo una tesis o proyecto de investigación.

13.Aprendizaje en el puesto de trabajo: El alumno aprende en su puesto de trabajo. En lugar de ir el alumno al aula, el docente es el que se desplaza al puesto de trabajo.

3.1 Modernización

El propósito fundamental de los tipos de redes, es conocer cada uno de ellos, su estructura, su topología, y su funcionamiento según la distancia que es alcanzada por cada uno de ellos, ya que los nuevos equipos cuentan con una tecnología moderna haciéndolos más confiables y seguros para una mejor comunicación.

Para el desarrollo de la fundamentación teórica se considerará información referente del Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3, como son el lanza cohetes de 70mm y la ametralladora 0.50".

3.1.3 Introducción al Conocimiento General del Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS-550 C3

3.1.3.1 Lanzacohetes FZ220

3.1.3.1.1 Descripción de la arquitectura del lanzacohetes



Figura 1 Lanzador FZ220

Fuente: Manual de Capacitación de Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.3.1.2 Descripción de los elementos del sistema

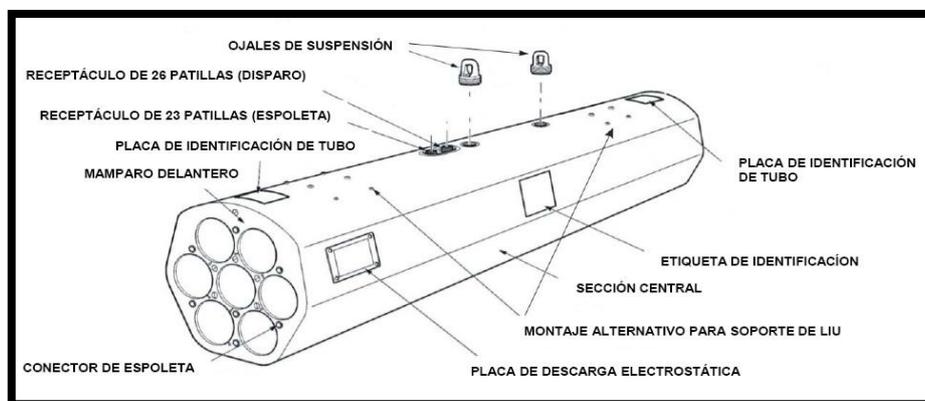


Figura 2 Partes del Lanzador (delantera)

Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.3.1.3 Sección central FZ244

La sección central consta de:

- Tubos de aluminio que admiten retenes FZ125 MOD.1
- Colgador de barra

- Mamparos de cola y delantero
- Cierta bastidor compuesto (en divisiones) que mantiene los tubos en su posición correcta
- Conectores de espoletas de ajuste remoto (localizados en el mamparo delantero)
- Revestimiento compuesto
- Mallas de carbono (protección EMC)
- Mazo de cables eléctricos para encendido de los cohetes
- Mazo de cables eléctricos para la espoleta de ajuste remoto
- Conectores localizados sobre el diámetro exterior:
- Conectores de 26 patillas para impulsos de disparo
- Conectores de 23 patillas para impulsos de espoleta de ajuste remoto

Nota: El mecanismo de retención FZ125 retiene el cohete durante el vuelo. La alimentación eléctrica de disparo se transmite por el retén.

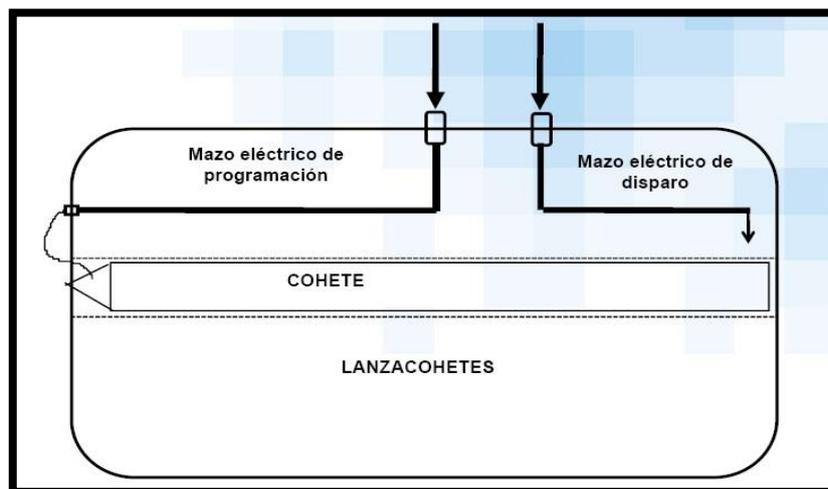


Figura 4: Diagrama Esquemático de la sección central del Lanzador

Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.3.1.4 Mecanismo de retención FZ125

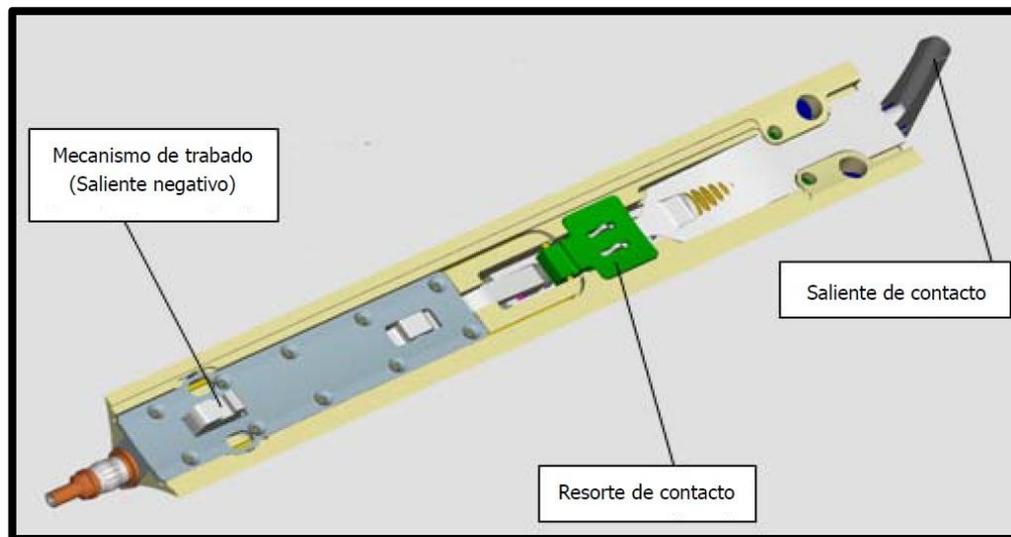


Figura 5: Mecanismo de Retención FZ125

Fuente: Manual de Mantenimiento

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

El mecanismo de retención FZ125 (montado sobre los tubos) sujeta el conjunto del cohete en cualquier condición de transporte. Consta de un elemento compacto, extraíble e intercambiable.

El lanzacohetes debe cargarse en dirección de delante hacia atrás cuando el saliente de contacto del retén esté levantado. Cuando el cohete toca el tope en la parte trasera del tubo giratorio, el saliente de contacto que se sitúa en la posición armada levanta el mecanismo de trabado que fija el cohete al tubo. La conexión eléctrica se garantiza mediante el resorte de contacto para el W.A. (Motor FZ90).

Cuando se dispara, los gases de encendido del motor del cohete levantan el saliente de contacto; el cual presiona el mecanismo de trabado y libera el cohete.

La conexión eléctrica está protegida por un lado por un saliente negativo (-) y por el otro por el resorte de contacto (para W.A.) (+).

Cuando se monta un retén en el lanzador puede soportar una carga de empuje de 150 daN aplicada hacia delante.

3.1.3.1.5 Test eléctrico (lanzador en el helicóptero)

ADVERTENCIA

Verificar que no haya cohetes en el lanzador.

3.1.3.1.5.1 Comprobaciones de corriente de fuga

Una vez instalados los lanzadores en el helicóptero, se puede realizar una comprobación de corriente de fuga mediante el siguiente procedimiento:

- a. Encender todas las fuentes de energía del helicóptero necesarias para disparar los cohetes y comprobar que todos los conmutadores de armamento estén en ON.
- b. Ajustar un multímetro en torno a 300 mA C.C.
- c. Conectar el cable negro (negativo) del multímetro entre los dos tubos.
- d. Con la sonda del cable rojo (positivo), tocar el saliente de contacto del mecanismo de retención del tubo de lanzamiento que se desea probar. Deben leerse 0 mA C.C. en el multímetro. En ciertas condiciones ambientales podría indicar una lectura de entre 0 y 20 mA C.C.
- e. Si la lectura no es correcta, consultar la acción correctora en la información sobre localización de averías.
- f. Repetir en cada tubo los procedimientos que se indican en los apartados de ésta sección d, a y e.

3.1.3.1.6 Condiciones de almacenamiento y conservación

1. Cohetes

La vida útil de los cohetes FZ es de 10 años si se guardan en condiciones óptimas (entre 10°C y 30°C, humedad: del 60% al 90%).

2. Lanzadores

Los lanzadores han sido diseñados y comprobados para almacenarse a temperaturas extremas.

No obstante, con el fin de aumentar su durabilidad se recomienda guardarlos en condiciones óptimas (entre 10°C y 30°C, humedad: del 60% al 90%).

3.1.3.1.7 Breve descripción de los cohetes

1. Motores de Cohete

MK4-MK40

Masa total	5,044 kg
Masa de propelente en grano	2,994 kg
Impulso total (a 21°C)	512 daN.s
Compatibilidad Cualquier	2,75 en cabezales y lanzacohetes FAR



Figura 8: Motor MK4-MK40
Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

2. Ojivas de cohetes convencionales

FZ49 Carga hueca

Masa total	2,75 kg
Empleo	Aeronave FW

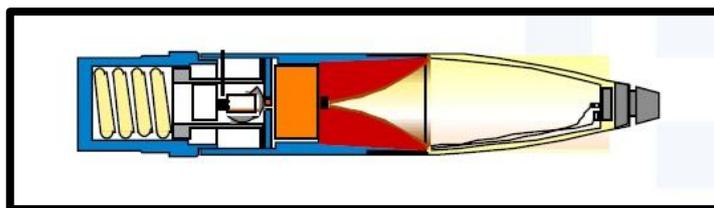


Figura 9: Ojiva FZ49
Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.3.2 Ametralladora HMP400



Figura 10: Ametralladora HMP-400
Fuente: Manual de Mantenimiento
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

El sistema de armamento (puesto de tiro) de ametralladoras HMP400 calibre **.50" (12.7mm)** de fabricación belga dispuesta en contenedores, son montadas sobre helicópteros FENNEC AS-550 C3, se emplea para cumplir con misiones de neutralización, eliminación y combate antipersonales AIRE-TIERRA a tropas de infantería, guerrilla, narcotráfico y una gran versatilidad de operaciones con este tipo de armamento.

3.1.3.2.1 Características **HMP400 CAL. 12,7 mm.**

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| • Alcance teórico | 6500 metros. |
| • Alcance práctico | 1850 metros |
| • Sistema de puntería | Mira fija |
| • Capacidad por arma | 400 cartuchos |
| • Capacidad por helicóptero | 800 cartuchos |

- Calibre 12,7 mm.
- Fabricación Belga
- Velocidad inicial del proyectil 865 m/seg.

3.1.3.2.2 Características Estáticas

- Dos contenedores de ametralladoras 176 Kg.
- Munición eslabonada con 800 104 Kg.
- Peso total de la instalación sin munición 176 Kg.
- Peso total de la instalación con munición 280 Kg.
- Caja de munición vacía 8,55 Kg
- Caja de munición de 400 cartuchos 61,27 Kg

3.1.3.2.3 DIMENSIONES.

- Largo del contenedor 1940 mm.
- Ancho del contenedor 410 mm.
- Alto del contenedor 450 mm.
- Largo de la caja de munición 653 mm.
- Ancho de la caja de munición 149,5 mm.
- Alto de la caja de munición 273,5 mm.

3.1.3.2.4 Fuentes internas de Energía

- Red continúa de abordo 28 Vcc.

3.1.3.2.5 Descripción y Funcionamiento

La finalidad de este manual es ofrecer al personal adiestrado (tirador e instructor) un máximo de información sobre la forma de comprobar, ajustar, reparar o sustituir componentes de HMP y de la ametralladora M3P.

El contenedor HMP ha sido diseñado para alojar la ametralladora M3P de calibre .50, una cuna elástica y un grupo de sistema de rearme.

Contenedor, que incluye:

9. Parte central (estructura principal)
10. Grupo de carenaje frontal y trasero
11. Grupo colector de vainas
12. ABA
13. Puertas laterales
14. Dispositivo de armonización
15. Grupo canal de alimentación
16. Grupo caja de munición

3.1.3.2.6 Descripción del Contenedor

El contenedor ha sido fabricado en torno a una estructura en la que ha sido remachada la cubierta externa y fijado el dispositivo de armonización y las correderas para el grupo colector de vainas. Los carenajes se localizan y fijan sobre la estructura principal mediante pestillos;

El carenaje frontal cubre las correderas y pasadores de localización de la caja de munición. El soporte frontal de la ametralladora M3P, los ojales para el carenaje frontal están localizados en la estructura frontal de la estructura principal.

Los ojales para el carenaje trasero están fijos en la estructura trasera.

Los carenajes frontal y trasero están reforzados en poliéster, contando cada uno de ellos con 2 pestillos y 2 pasadores de centrado.

El grupo colector de vainas, fabricado en poliéster reforzado, esta acerrojado por debajo del contenedor con 2 pasadores de cierre.

ABA (Grupo Caja de Adaptación)

- Asegura la transferencia de señales de piloto (armado, orden de disparo, orden de seguridad) a la ametralladora y en el caso que la aeronave esté equipada con un panel de recuento de proyectiles, también asegura la transferencia de señales de la ametralladora (recuento de proyectiles) al piloto.
- Permite determinar el tipo de Pod.

- Mediante el disyuntor de accionador, permitiendo los dos microinterruptores el control manual del accionador, los arneses interiores del Pod HMP, la base de soporte del conector.

Las puertas laterales son amovibles, estando una de ellas equipada con un colector de eslabones igualmente amovible.

El dispositivo de armonización permite ajustar la posición de la ametralladora en elevación y en acimut (+/- 45´) minuto angular.

Una caja de munición amovible que puede llenarse con una cinta de 250 cartuchos montados sobre eslabones M9

3.1.3.2.7 Descripción del grupo canal de alimentación.

El grupo canal de alimentación conduce la cinta de munición desde el cargador y se dirige desde la caja de munición hasta la ametralladora.

El grupo canal de alimentación puede instalarse en el lado derecho o en el izquierdo del contenedor HMP.

3.1.3.2.8 Descripción de la caja de munición

La caja de munición ha sido diseñada para contener 250 cartuchos eslabonados y permite la alimentación del arma por la derecha o por la izquierda.

Está fijada mediante 2 pasadores de cierre.

3.2 Modalidad básica de la investigación

3.2.1 Investigación de campo, participante

Los documentos formaron parte integral en el grupo de estudio y desarrollo, de esta forma, tuvieron siempre presente la fuente principal de investigación, los diferentes sistemas de armamento aéreo del helicóptero

FENNEC AS-550 C3 en sí dentro de la investigación del anteproyecto, debido a la necesidad de recolección real de datos e información varía.

3.2.2 Bibliográfica documental

Durante la investigación se recolectó datos de diferentes fuentes para corroborar el correcto desarrollo durante las etapas de conseguir manuales de los diferentes puestos de tiro que posee la 15- BAE los que nos brindaran una información muy puntual lo que respaldara esta investigación.

3.3 Tipos de investigación

3.3.1 Experimentales

A raíz de la elaboración de un sistema de enseñanza virtual los aerotécnicos y alumnos podrán realizar sus prácticas y futuros proyectos relacionados a los sistemas de Armamento Aéreo empleados ya que cuenta con tecnología aplicada a la aeronáutica.

3.4 Niveles de investigación

3.4.1 Descriptiva

Este tipo de investigación nos permitirá entender, evaluar y analizar datos que se obtendrán a partir de la fuente de información para justificar detalladamente las opciones de la solución.

Asimismo la utilización el nivel de investigación descriptiva permite profundizar el conocimiento de la realidad del problema en estudio, lo que conllevó a comprobar el pésimo estado del material didáctico utilizado en la ETAE-15, por tal motivo el alumno recurre al auto aprendizaje y experiencia a fin de fortalecer sus conocimientos para desenvolverse en sus respectivas labores.

3.5 Universo, población y muestra

3.5.1 Universo

El universo para este estudio fue la ETAE-15 unidad de observación y está conformado por los estudiantes de la ETAE, personal técnico de la 15-BAE.

3.5.2 Población

El universo para este estudio fue la ETAE-15 unidad de observación y está conformado por los estudiantes de la ETAE, 34 alumnos de la XXIII promoción de Aerotécnicos pertenecientes a la 15-BAE distribuidos a la siguiente manera:

Tabla 3.1: Porcentajes del personal ETAE-15

GRUPO	# DE PERSONAS	PORCENTAJE
ESPECIALIDAD AVIONCA	19	55.88%
ESPECIALIDAD ABASTECIMIENTOS	15	44.11%
TOTAL	34	100%

Fuente: ETAE-15

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.5.3 Muestra

El tamaño de la muestra para este estudio fue la ETAE-15 unidad de observación y está conformado por los estudiantes de la ETAE, 34 alumnos de la XXIII promoción de Aerotécnicos. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{m}{((E)^2(m - 1)) + 1}$$

Dónde:

Tabla 3.2: Siglas formula técnica

n	Es el tamaño de la muestra
E	Tiene un valor constante de 5%=0.05
m	Es la población

Fuente: Siglas de la formula
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

A continuación en forma detallada el cálculo de la muestra:

Tabla 3.3: Detalles de los resultados

Datos	Resultados
M	34
$[(m-1)E^2] + 1$	1.0825
N	31

Fuente: Fórmula
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.6 Recopilación de la información

Para la recopilación de la información se utilizó como instrumento la encuesta, en primer lugar planteando los objetivos para luego realizar la encuesta en su totalidad.

3.6.1 Elaboración del cuestionario

En el desarrollo del cuestionario se tuvo en cuenta diferentes aspectos para que las preguntas sean claras y precisas, como son los objetivos del proyecto se utilizó preguntas delimitadas basándose en las siguientes técnicas de escala:

3.6.1.1 Escala nominal

Fue utilizada en la pregunta 2 y se utiliza únicamente para identificar diferentes alternativas de respuesta.

3.6.1.2 Protocolos verbales

Fue utilizada en las preguntas 3 y 5 en la que se pide la opinión del encuestado frente a un estímulo con el que se compara, las posibles respuestas se transforman en enunciados verbales.

3.6.1.3 Escala de Likert

Fue utilizada en la pregunta 7 y es usada habitualmente para medir actitudes, se basa en la creación de un conjunto de enunciados, sobre los cuales el encuestado debe mostrar su nivel de acuerdo o desacuerdo.

3.7 Procesamiento de la información

En este punto para comenzar con la recopilación de la información primordialmente se utilizó el programa adecuado en este caso: Microsoft Excel y Word para realizar y redactar la encuesta a fin de una revisión crítica mediante la limpieza de información más confiable.

3.7.1 Análisis de la Encuesta

Seguidamente de la recolección de información mediante un cuestionario aplicado al personal de alumnos de la Escuela Técnica de la Aviación del Ejército, se realiza un análisis riguroso e interpretación individual de los resultados obtenidos en las preguntas planteadas.

3.7.1.1 Pregunta 1

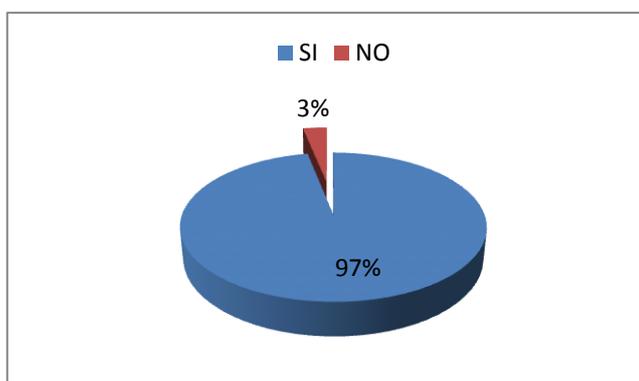
¿Cree que el material didáctico utilizado en la ETAE-15 debe ser mejorado y optimizado para un adecuado proceso de interaprendizaje?

Tabla N°3.4:Pregunta1

OPCIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	31	97%
NO	1	3%
TOTAL	32	100%

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Grafico 1 Pregunta 1



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Análisis estadístico de los datos

El gráfico permite revelar que el 97% de los encuestados están de acuerdo que el material didáctico utilizado en la ETAE-15 debe ser mejorado y optimizado.

Interpretación de los resultados

En base al resultado obtenido podemos deducir que es prioridad en la ETAE-15 innovar el material didáctico utilizado en el proceso de interaprendizaje.

3.7.1.2 Pregunta 2

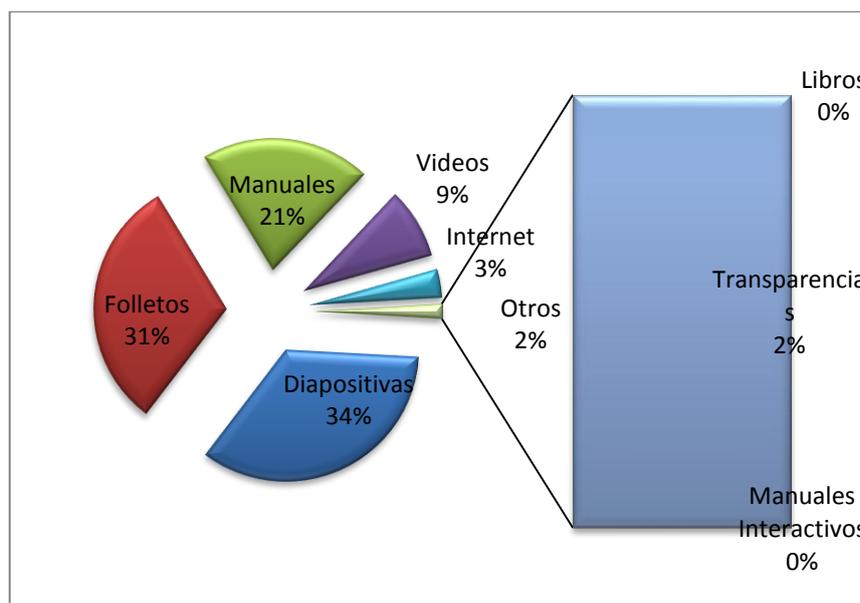
¿Cuáles son los materiales didácticos más utilizados en la ETAE-15?

Tabla N°3.5: Pregunta 2

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Diapositivas	20	34%
Folletos	18	31%
Manuales	12	21%
Videos	5	9%
Internet	2	3%
Libros	0	0%
Transparencias	1	2%
Manuales Interactivos	0	0%
TOTAL		100%

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Grafico 2 Pregunta 2



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Análisis estadístico de los datos

El 34% de las opiniones de los encuestados consideran que el material didáctico más utilizado en la ETAE-15 para impartir los conocimientos son las diapositivas,

el 31% indico que son los folletos, mientras que un 21% los manuales, sin embargo los manuales interactivos no son utilizados debido a la carencia de los mismos.

Interpretación de los resultados

Las opiniones de los encuestados señalan que a pesar de los adelantos tecnológicos el material didáctico utilizado en la ETAE-15 no ha sido innovado, lo cual dificulta el proceso de interaprendizaje.

3.7.1.3 Pregunta 3

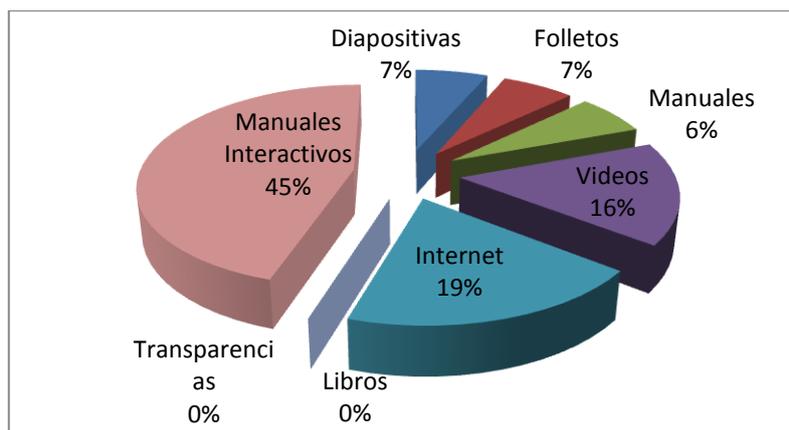
¿Enumere en orden ascendente la prioridad con la que cree que deberían mejorarse los recursos didácticos? Marcando con 1 al de mayor prioridad

Tabla N°3.6: Pregunta 3

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Diapositivas	2	6%
Folletos	2	6%
Manuales	2	6%
Videos	5	16%
Internet	6	19%
Libros	0	0%
Transparencias	0	0%
Manuales Interactivos	14	45%
TOTAL	31	100%

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Grafico 3. Pregunta 3



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Análisis estadístico de los datos

Del 100% de los encuestados, el 45% manifiesta que es prioridad optimizar los manuales interactivos, mientras que el 16% opina que debería ser mejorado el material audiovisual y un 19% el servicio de Internet.

Interpretación de los resultados

Se considera imprescindible la optimización de manuales interactivos, los mismos que ayudarán a fortalecer el proceso de interaprendizaje, descartando el uso de material didáctico común.

3.7.1.4 Pregunta 4

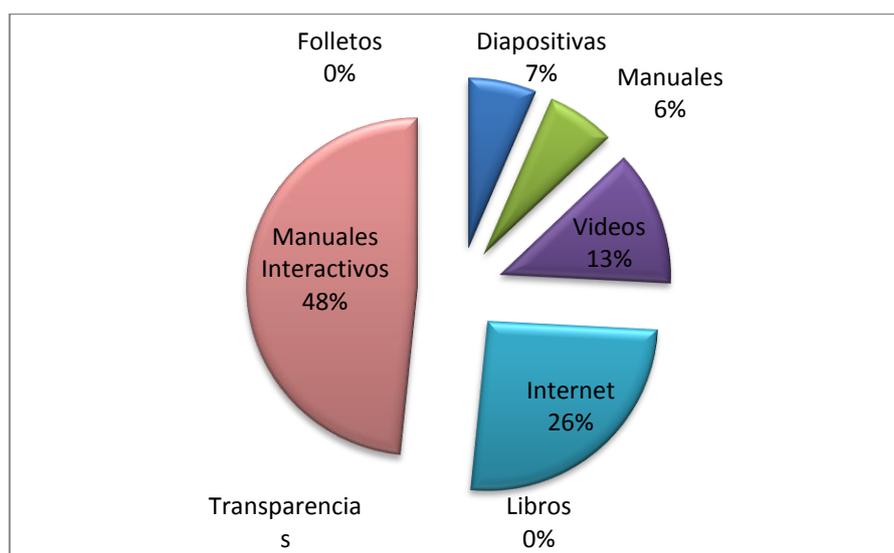
¿Enumere en orden ascendente la prioridad con la que cree que deberían implementarse los recursos didácticos? Marcando con 1 al de mayor prioridad

Tabla N°3.7: Pregunta 4

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Diapositivas	2	6%
Folletos	0	0%
Manuales	2	6%
Videos	4	13%
Internet	8	26%
Libros	0	0%
Transparencias	0	0%
Manuales Interactivos	15	48%
TOTAL	31	100%

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Grafico 4 Pregunta 4



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Análisis estadístico de los datos

El 48% de los encuestados expresan que se debe implementar manuales interactivos con relación al funcionamiento de los sistemas de las aeronaves, un 26% manifiesta que se debe implementar internet de banda ancha.

Interpretación de los resultados

La implementación de manuales interactivos permitirá obtener conocimientos sólidos del funcionamiento y operación de los sistemas que conforman la aeronave, además servirá de apoyo para la instrucción fuera de la misma.

3.7.1.5 Pregunta 5

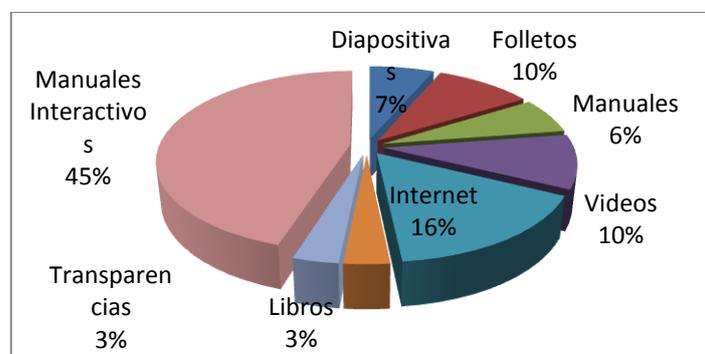
¿Enumere en orden ascendente la prioridad con la que considera que estos recursos didácticos le ayudan a obtener una mejor comprensión de la materia recibida? Marcando con 1 al de mayor prioridad

Tabla N°3.8: Pregunta 5

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Diapositivas	2	6%
Folletos	3	10%
Manuales	2	6%
Videos	3	10%
Internet	5	16%
Libros	1	3%
Transparencias	1	3%
Manuales Interactivos	14	45%
TOTAL	31	100%

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Grafico 5: Pregunta 5



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Análisis estadístico de los datos

El 45% de los encuestados afirman que los manuales interactivos son una gran ayuda para la comprensión de la clase recibida, sin embargo un 16% opina que el Internet permite reforzar los conocimientos adquiridos.

Interpretación de los resultados

La implementación de manuales interactivos brindara un aporte significativo para facilitar la comprensión de la materia recibida, debido a que el alumno interactúa directamente con el programa.

3.7.1.6 Pregunta 6

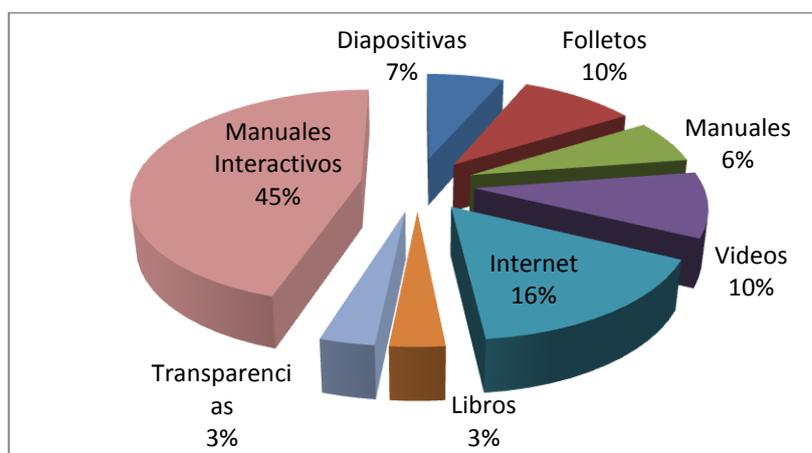
¿Asigne un valor de 1 al 3 en orden de importancia a los beneficios que le ofrecen los recursos didácticos mostrados a continuación? Marcando con 1 al de mayor prioridad

Tabla N°3.9: Pregunta 6

CATEGORÍA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Diapositivas	2	6%
Folletos	3	10%
Manuales	2	6%
Videos	3	10%
Internet	5	16%
Libros	1	3%
Transparencias	1	3%
Manuales Interactivos	14	45%
TOTAL	31	100%

Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Gráfico 6: Pregunta 6



Fuente: Encuesta
Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

3.1.7.7 Pregunta N° 7

¿Señale las principales deficiencias en el material didáctico utilizado para la instrucción en la ETAE-15?

Interpretación de los resultados

El personal encuestado manifestó que el material didáctico existente no está acorde con el continuo avance tecnológico, presenta muchas deficiencias, además se encuentra en deplorable estado físico lo cual impide el correcto entendimiento de la clase impartida. El resultado obtenido permite identificar la necesidad de la ETAE-15 de implementar material didáctico innovador.

3.8 Análisis e interpretación de resultados

Para el análisis e interpretación de datos que utilizamos diferentes técnicas como tablas de resultados de las encuestas y entrevistas en las que incluiremos gráficas de tipo pastel, barras y gráficas de otros tipos, relacionando el número de encuestados y las opciones a elegir en forma porcentual, para observar y analizar que las clases con métodos

multimedia o CD interactivos son más interesantes y logran captar la atención de los alumnos y mejorar los métodos de enseñanza-aprendizaje.

3.9 Conclusiones y recomendaciones

3.9.1 Conclusiones

Como se puede ver en los resultados de la encuesta, casi en la totalidad los encuestados afirmaron que es muy necesario mejorar la capacitación del personal de aerotécnicos a través de la realización de material didáctico técnico correspondiente a cada especialidad ya que la 15-BAE no cuenta con un modelo práctico-didáctico del sistema de Armamento Aéreo.

3.9.2 Recomendaciones

Implementar material didáctico técnico para mejorar el desempeño laboral y estudiantil del personal aerotécnico y alumnos de la ETAE-15 con el diseño de un CD interactivo:

- Es recomendable que las horas de práctica tengan mayor importancia que las horas de teoría, de esta forma es más sencillo para el instructor como para el estudiante afianzar el conocimiento
- Se recomienda que el prototipo del CD interactivo se lo elabore en el menor tiempo posible y con una excelente presentación para obtener los conocimientos adecuados.

CAPITULO IV

4 FACTIBILIDAD DEL TEMA

4.1 Factibilidad

Para la elaboración del proyecto se debe tomar en cuenta todos los aspectos que estén relacionados con el mismo, como son la parte técnica, operacional y económica del prototipo a realizar por el cual se ha visto conveniente ejecutarlo para cubrir las falencias que existen en el conocimiento de los diferentes sistemas de Armamento Aéreo que posee la 15-BAE "Paquisha" a través de la elaboración del CD interactivo.

4.2 Técnica

También se cuenta con la información suficiente para el desarrollo de la investigación puesto que esta información es de vital importancia para empezar el diseño gráfico y así combinarlo con la información obtenida y alcanzar los objetivos planteados.

Este proyecto es factible debido a que se cuenta con las herramientas tecnológicas entre hardware y software con los cuales se puede diseñar un CD interactivo para utilizarlos en la enseñanza y aprendizaje de los alumnos e instructores.

4.3 Operacional

Con la información proporcionada por la sección de Armamento Aéreo y el conocimiento previo que se tenía sobre el tema se procederá a realizar el CD interactivo que en una misma presentación permitirá la comprensión y análisis del funcionamiento de los sistemas de Armamento Aéreo del Helicóptero FENNEC AS- 550 C3.

4.4 Económica

El factor económico varía de acuerdo a los materiales a utilizarse tanto en la investigación sobre los sistemas de Armamento Aéreo y la elaboración del CD interactivo financiada por el investigador de acuerdo a los cuadros de costos presumibles para realizar este proyecto.

Tabla N°4.1: Presupuesto del Tema

Nº	Material	Costo
1	Pago de aranceles de derechos de grado	300 USD.
2	Internet, anillados, impresiones, pasajes	50 USD.
3	Materiales hojas	40USD.
4	Compra del software de diseño	90 USD.
TOTAL		480 USD.

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

Tabla N°4.2: Recursos para la investigación del anteproyecto

Nº	Material	Costo
1	Estadía en Quito para la investigación	120 USD.
2	Alimentación, transporte y varios	80 USD.
3	Solicitud, impresiones ,internet y anillado	60USD.
TOTAL		260 USD.

Elaborado por: Cbop. Jami Franklin

CAPITULO V
DENUNCIA DEL TEMA

Denuncia del tema

“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CD INTERACTIVO DEL
ARMAMENTO AÉREO DEL HELICOPTERO FENNEC AS-550 C3”

Bibliografía

- Manual de Operación de la ametralladora HMP400.
- Manual de Mantenimiento General de los lanzacohetes FZ220

ABREVIATURAS

- **15 – BAE “PAQUISHA”**.- Brigada de Aviación del Ejército Número 15 “PAQUISHA”.
- **ETAE – 15**.- Escuela Técnica de Aviación del Ejército Número 15.
- **AET**.- Adiestramiento en el Trabajo.
- **HMP**.- Heavy MachineGunpod (Ametralladora con Tanque colector)
- **Kg**.- Kilogramo
- **mm**.- Milímetro
- **rpm**.- Revoluciones por minuto
- **C.C**.- Corriente Continua
- **M3P**.- .50 Calibre de la Ametralladora
- **daN**.- Deca Newton
- **Folding-Fin AerialRocket (FFAR)** (Cohete Aéreo de Aletas Plegables)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

MANTENIMIENTO.- Es realizar trabajos de mantención sobre un dispositivo o equipo para mantener en óptimas condiciones de funcionamiento.

TECNOLOGÍA.- Es el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

AERONÁUTICO/A.-Conjunto de medios, como las aeronaves, las instalaciones, los servicios, el personal, etc., destinados al transporte aéreo.

TÉCNICA.- Persona que posee los conocimientos especiales de una ciencia o arte.

PROCESO.- Son los pasos ordenados a seguir para cumplir un objetivo.

SISTEMA.- Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado un objeto.

ANALIZAR.- Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos

SINTETIZAR.- Composición de un todo por la reunión de sus partes.

4. Enumere en orden ascendente la prioridad con la que cree que deberían implementarse los recursos didácticos. Marcando con 1 al de mayor prioridad.

Folletos	___	Videos	___
Libros	___	Internet	___
Manuales	___	Diapositivas	___
Transparencias	___	Manuales Interactivos	___

5. Enumere en orden ascendente la prioridad con la que considera que estos recursos didácticos le ayudan a obtener una mejor comprensión de la materia recibida. Marcando con 1 al de mayor prioridad.

Folletos	___	Videos	___
Libros	___	Internet	___
Manuales	___	Diapositivas	___
Transparencias	___	Manuales Interactivos	___

6. Asigne un valor de 1 al 3 en orden de importancia a los beneficios que le ofrecen los recursos didácticos mostrados a continuación. Marcando con 1 al de mayor prioridad.

	Impresos	Audiovisuales	Informáticos
Motiva al alumno			
Apoya al docente			
Estimula la observación			
Estimula la experimentación			
Ayuda a la reflexión			

7. ¿Señale las principales deficiencias en el material didáctico utilizado para la instrucción en la ETAE-15?

.....

Nombre..... Especialidad.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO "A-2"

REPÚBLICA DEL ECUADOR



El Ecuador ha sido, es
y será país amazónico

EJERCITO ECUATORIANO BRIGADA DE AVIACION DEL EJÉRCITO



Oficio No. 2012-0117-15-BAE-JOPAE-1.
La Balbina, a 03 de Octubre del 2012

ASUNTO: Aprobación tema tesis

**SEÑOR CORONEL DE E.M.T.
CARLOS AGUIRRE CABRERA**

RECTOR DEL ITSA

En su despacho

Mediante el presente mucho agradeceré a Ud. Sr. Crnl., se sirva disponer a quien corresponda se de facilidades, al personal de voluntarios perteneciente a la Brigada Aérea mi mando y que se encuentran realizando estudios en el Instituto bajo su dirección, para que aprueben el tema de tesis en las tecnologías de Mecánica Aeronáutica, mención Aviones y Aviónica según detalle:

Cbop. Guamán N. Sergio "Diseño e implementación de un CD interactivo de los mandos de vuelo del helicóptero LAMA".

Cbop. Gortaire S. Milton "Diseño e implementación de un CD interactivo del sistema de combustible del helicóptero MI-171".

Cbop. Jami M. Franklin "Diseño e implementación de un CD interactivo del sistema de armamento aéreo del helicóptero AS 550 C-3".

Mencionados temas son de interés para la Brigada Aérea No. 15 "Paquisha"

Por lo que anticipo mis agradecimientos.

DIOS, PATRIA Y LIBERTAD

MARCELO ROMERO ALMEIDA
CRNL E.M.C. Plto.
COMANDANTE DE LA 15 B.A.E "PAQUISHA"



DISTRIBUCIÓN:

Copia.- Arch. B-3 AET

LEF/HN/RV/L. ZALDUMBIDE



ANEXO "A-3"



EL SUSCRITO JEFE ADMINISTRATIVO DE LA ESCUELA TÉCNICA DE AVIACIÓN DEL EJERCITO No. 15 SR. CAPT. DE M.G. GUIDO G. GARCES C. A PETICION VERBAL DEL INTERESADO:

CERTIFICA

Que los Señores Voluntarios pertenecientes al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico realizaron la encuesta al personal de alumnos del XXIII Curso de Técnicos de Aviación del Ejército con la finalidad de poder completar una fase de investigación de campo, los mismos que detallo a continuación:

*CBOP. DE A.E. GUAMAN SERGIO
CBOP. DE M-AE GORTAIRE MILTON
CBOP. DE M-AE JAMI FRANKLIN*

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad para los fines consiguientes, autorizo a los interesados hacer uso del presente en lo que creyere conveniente.

Atentamente

*Guido G. Garces C.
Capt. de M.G.*

JEFE ADM. DE LA ESCUELA TECNICA DE AVIACION DEL EJERCITO.

HOJA DE VIDA



DATOS PERSONALES:

NOMBRE: JamiMesías Franklin Armando
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
FECHA DE NACIMIENTO: 20 de Marzo de 1984
CÉDULA DE CIUDADANÍA: 171752428-2
TELÉFONOS: 0987784294
CORREO ELECTRÓNICO: frankoptero@hotmail.com
DIRECCIÓN: Quito/La Tola/Chile 309 y Ríos

ESTUDIOS REALIZADOS:

PRIMARIA Escuela Salesiana Fiscomisional "Don Bosco"
SECUNDARIA Unidad Educativa Salesiana Pastoral "Don Bosco"
SUPERIOR Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico

TÍTULOS OBTENIDOS:

Bachiller, Técnico Industrial en Electrónica
Tecnólogo en Electrónica Mención Instrumentación y Aviónica

EXPERIENCIA PROFESIONAL O PRÁCTICAS PREPROFESIONALES:

Prácticas Pre profesionales:
Base Aérea Cotopaxi "Ala de Transporte N° 12", Sección Instrumentos/Aviónica.
Grupo de Aviación del Ejército N° 43 "Portoviejo" Sección Armamento Aéreo.

CURSOS Y SEMINARIOS.

ETAE: Curso de Aerotécnico Especialidad (Armamento Aéreo)

ITSA: Suficiencia en el Idioma Inglés.

ESPE: Auxiliar en Computación.

SECAP: Curso de Electrónica Básica

EXPERIENCIA LABORAL:

Grupo de Aviación del Ejército N° 43 "Portoviejo"

HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE RESPONSABILIZA
EL AUTOR**

CBOP. DE A.E JAMI MESIAS FRANKLIN ARMANDO

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE ELECTRÓNICA MENCION
INSTRUMENTACIÓN Y AVIÓNICA**

ING. PABLO PILATASIG

Latacunga, 05 de Abril del 2013

CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, CBOP. DE A.E JAMI MESIAS FRANKLIN ARMANDO, Egresado de la carrera de **ELECTRÓNICA**, en el año 2012, con Cédula de Ciudadanía N° 171752428-2, autor del Trabajo de Graduación “**DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CD INTERACTIVO DEL SISTEMA DE ARMAMENTO AÉREO DEL HELICÓPTERO FENNEC AS-550 C3**”, cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

CBOP. DE A.E JAMI MESIAS FRANKLIN ARMANDO

Latacunga, 05 de Abril del 2013