



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,  
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA  
CENTRO DE POSGRADOS**

**MAESTRÍA EN PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA MILITAR  
TERRESTRE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE MAGISTER EN PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA  
MILITAR TERRESTRE.**

**TEMA: “ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS NUEVAS  
CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS HELICÓPTEROS MEDIANOS  
MODERNIZADOS”**

**AUTORES: QUEZADA LUDEÑA, MIGUEL ÁNGEL  
ROJAS BETANCOURT, RODRIGO FERNANDO**

**DIRECTOR: TCRN. MORENO ARÉVALO, MILTON FERNANDO**

**SANGOLQUÍ**

**2019**



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGÍA  
CENTRO DE POSGRADOS  
CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, "ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS NUEVAS CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS HELICÓPTEROS MEDIANOS MODERNIZADOS" fue realizado por los señores, MIGUEL ÁNGEL QUEZADA LUDEÑA y ROJAS BETANCOURT RODRIGO FERNANDO, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 1 de Octubre de 2018

.....  
**TCRN. MORENO ARÉVALO MILTON FERNANDO**  
**DIRECTOR**  
C.C: 1707779649

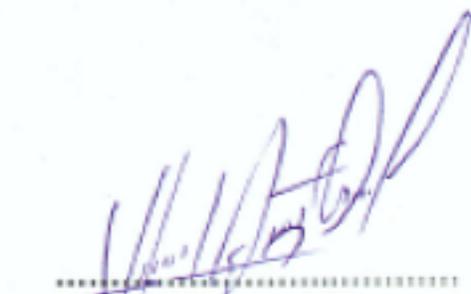


**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGÍA  
CENTRO DE POSGRADOS  
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **MIGUEL ÁNGEL QUEZADA LUDEÑA**, con cédula de ciudadanía N° 1711868230, y **ROJAS BETANCOURT RODRIGO FERNANDO**, con cédula de ciudadanía N° 1102805692 declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS NUEVAS CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS HELICÓPTEROS MEDIANOS MODERNIZADOS”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de **ii** rzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 1 de Octubre de 2018



.....  
**MIGUEL A. QUEZADA L.**  
C.C: 1711868230



.....  
**RODRIGO F. ROJAS B.**  
CC. 1102805692

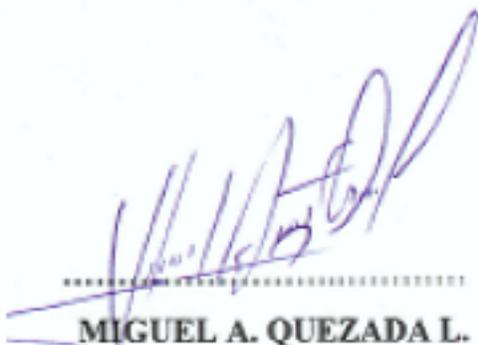


**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA  
DE TECNOLOGÍA  
CENTRO DE POSGRADOS  
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **MIGUEL ÁNGEL QUEZADA LUDENA**, con cédula de ciudadanía N° 1711868230, y **ROJAS BETANCOURT RODRIGO FERNANDO**, con cédula de ciudadanía N° 1102805692 declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS NUEVAS CAPACIDADES TÉCNICAS DE LOS HELICÓPTEROS MEDIANOS MODERNIZADOS”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de **ii** rzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 1 de Octubre de 2018



.....  
**MIGUEL A. QUEZADA L.**

**C.C: 1711868230**



.....  
**RODRIGO F. ROJAS B.**

**CC. 1102805692**

## **DEDICATORIA**

Dedico este esfuerzo primeramente a Dios por derramar sus bendiciones, junto a toda mi familia, encender su luz maravillosa que me fortalece, ilumina y guía mi camino por el derrotero de la vida. Sin olvidarme de aquellos seres queridos que comparten conmigo el devenir de la existencia, aliados incondicionales en todo momento y de manera especial quiero expresar mi dedicatoria; desde lo más profundo de mi corazón, a mis hijas y a mi amada esposa; quienes han sido el sostén que calman el vendaval de mi existencia y que me llenan de júbilo tan solo con su presencia. A mis padres por haber confiado en mí y con todo su esfuerzo lograron formarme como un profesional a carta cabal, digno de servir a la Patria. Dedicado para todos quienes han llenado de valores espirituales y me motivaron permanentemente para poder culminar este trabajo de titulación con superación que llegó a feliz término con gran validez.

**MIGUEL A. QUEZADA L.**

Este trabajo lo dedico con mucho cariño a: Dios por haberme dado fuerza y valor para concluir este estudio. A mis padres como ejemplo a seguir. A mi esposa, quien, con su amor, decisión, impulso, comprensión y paciencia, me dio su apoyo permaneciendo a mi lado en todos los momentos. A mis hijos, razón y motivo de mi lucha, dedico este trabajo como tributo a ustedes, anhelando les sirva de guía, ejemplo y orgullo sano en sus días venideros.

**RODRIGO F. ROJAS B.**

## **AGRADECIMIENTO**

Presento mi más infinito agradecimiento a la Universidad de las Fuerzas Armadas, Facultad de Ciencias Militares quien me dio la oportunidad de presentar este tema que engrandecerá y mejorará la operatividad de la Brigada de Aviación del Ejército, mediante el cual le permitirá al mando, tomar decisiones acertadas en el cumplimiento de la misión de las Fuerzas Armadas.

De manera especial agradezco a mi director, así como también a todas las personas que han dedicado su valioso tiempo y colaboración desinteresada, que me supieron guiar en el transcurso de la realización de este trabajo de titulación.

**MIGUEL A. QUEZADA L.**

A los directivos de la Universidad de las Fuerzas Armadas, en su orden, expreso testimonio de respeto e imperecedero reconocimiento por sus valiosos conocimientos y por su acertada dirección que permitieron que pueda acceder a este abordaje.

De manera especial a nuestro director y codirector de tesis, por la orientación y valioso aporte en el desarrollo de este estudio, expreso mi sincero agradecimiento por su colosal guía en el desarrollo de este trabajo de fin de maestría; así como, sus decisiones espontáneas, voluntarias y con gesto de buenos tutores y amigos que demostraron durante la ejecución de esta investigación.

A cada uno de mis compañeros, quienes pasaron por el mismo proceso de estudio, por esa amistad brindada y apoyo constante.

**RODRIGO F. ROJAS B.**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN .....	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA .....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema .....	3
1.3. Sistematización del problema .....	3
1.4. Delimitación del problema.....	3
1.5. Objetivos .....	3
1.5.1. Objetivo General .....	3
1.5.2. Objetivos Específicos.....	3
1.6. Justificación .....	4
CAPÍTULO II .....	7

MARCO TEÓRICO .....	7
2.1. Fundamentos teóricos .....	7
2.1.1. Antecedentes de la investigación .....	7
2.1.2. Fundamentación Teórica Específica. ....	9
2.1.3. Ciencia y Tecnología .....	9
2.1.4. Análisis de elementos finitos. ....	10
2.1.5. Normas. ....	15
2.1.5.1. Mater MEL.....	15
2.1.5.2. <i>SPC (Standar technical configuration)</i> .....	16
2.1.6. Aeronavegabilidad .....	16
2.1.7. Libro blanco de la Defensa Nacional.....	16
2.1.8. Ley Orgánica de las Fuerzas Armadas.....	17
2.2. Marco contextual.....	17
2.3.1.1 Modernización. ....	22
2.3.1.2 ¿Cómo se inicia la modernización de los helicópteros medianos? .....	22
2.3.1.3 ¿Cómo cambia las capacidades? .....	22
2.3.1.4 ¿Para qué se aplica? .....	22
2.4. Fundamentación legal .....	23
2.4.1. Constitución de la República de Ecuador .....	23
2.4.2. Directiva de la Defensa Nacional 2018-2021 .....	23
2.4.3. Plan Militar de Defensa del Territorio Nacional.....	23
2.4.4. Certificación de los trabajos realizados por el CEMAE. ....	23
2.4.5. Instructivo de aeronavegabilidad de la 15 BAE “Paquisha” del año (2018) .....	23

2.4.6.	Certificación de aeronavegabilidad.....	23
2.5.	Hipótesis de investigación .....	23
2.6	Determinación de variable .....	23
2.7.	Operacionalización de las variables .....	24
2.8.	Marco conceptual .....	25
2.8.1.	Legal.....	25
2.8.2.	Epistemológico.....	25
2.8.3.	Conceptual .....	26
CAPÍTULO III .....		27
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		27
3.1.	Modalidad Básica de la Investigación .....	27
3.1.1.	Metodología cualitativa.....	27
3.2.	Tipo de Investigación.....	28
3.3.	Diseño de la investigación .....	29
3.4.	Niveles de investigación .....	30
3.5.	Población y Muestra.....	30
3.6.	Técnicas e instrumentos a ser aplicados. ....	31
3.7.	Recolección de Datos.....	31
3.8.	Procesamiento de la Información.....	32
3.8.1.	Análisis e interpretación de la información a ser aplicado. ....	32
3.9.	Validez y confiabilidad .....	34
3.10.	Técnicas de análisis de datos .....	34
3.11.	Técnicas de comprobación de hipótesis.....	35

CAPÍTULO IV .....	36
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	36
4.1. Análisis e interpretación de los resultados .....	36
4.2. Discusión de los resultados .....	42
CAPÍTULO V .....	44
PROPUESTA .....	44
5.1. Título de la propuesta.....	44
5.2. Objetivos de la propuesta .....	44
5.3. Alcance de la propuesta .....	44
5.4. Desarrollo de la propuesta.....	44
5.4.1. Método empleado para el diseño y estructuración.....	44
5.4.2. Objetivo general de propuesta.....	45
5.4.3. Primera Capacidad .....	45
5.4.4. Segunda Capacidad .....	46
5.4.5. Tercera Capacidad.....	47
5.4.6. Cuarta Capacidad.....	48
5.4.7. Quinta Capacidad.....	48
5.4.8. Sexta Capacidad.....	49
5.4.9. Séptima Capacidad.....	50
5.5. Validación de las capacidades.....	51
5.5.1. Capacidades Técnicas .....	51
5.6. Fundamentación técnica.....	56
5.7. Fundamentación social.....	58

5.8.	Validación de la propuesta.....	58
5.9.	Conceptualización de la propuesta.....	58
5.10.	Método y criterios de validación de la propuesta. ....	60
5.11.	Validación. ....	61
5.12.	Posicionamiento Estratégico. ....	63
CAPÍTULO VI.....		65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		65
6.1.	Conclusiones .....	65
6.2.	Recomendaciones.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....		67

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Operacionalización de Variable I</i> .....	24
<b>Tabla 2.</b> <i>Operacionalización de variable II</i> .....	25
<b>Tabla 3.</b> <i>Diseño de la investigación.</i> .....	29
<b>Tabla 4.</b> <i>Población</i> .....	30
<b>Tabla 5.</b> <i>Encuestados</i> .....	31
<b>Tabla 6.</b> <i>Técnicas de análisis de datos</i> .....	34
<b>Tabla 7.</b> <i>Situación de las capacidades técnicas</i> .....	36
<b>Tabla 8.</b> <i>Consideraciones cuantitativas</i> .....	37
<b>Tabla 9.</b> <i>Bondades del sistema anterior y actual</i> .....	38
<b>Tabla 10.</b> <i>Seguridad en el cumplimiento de las misiones</i> .....	39
<b>Tabla 11.</b> <i>Campo de acción a los comandantes de unidad</i> .....	40
<b>Tabla 12.</b> <i>Capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados</i> .....	41
<b>Tabla 13.</b> <i>Mejoras de los alcances en las operaciones aéreas encomendadas a la 15 BAE</i> .....	42
<b>Tabla 14.</b> <i>Tripulación más segura</i> .....	43
<b>Tabla 15.</b> <i>Matriz foda</i> .....	61
<b>Tabla 16.</b> <i>Correlación significativa</i> .....	62
<b>Tabla 17.</b> <i>Puntuación en base al grado de correlación.</i> .....	62
<b>Tabla 18.</b> <i>Valoración global</i> .....	63
<b>Tabla 19.</b> <i>La interpretación cuantitativa corresponde a</i> .....	63
<b>Tabla 20.</b> <i>Estrategias foda</i> .....	64

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b><i>Figura 1.</i></b> Situación actual de las capacidades técnicas .....	36
<b><i>Figura 2.</i></b> Consideración cuantitativa.....	37
<b><i>Figura 3.</i></b> Bondades del sistema anterior y actual.....	38
<b><i>Figura 4.</i></b> Seguridad en el cumplimiento de las misiones.....	39
<b><i>Figura 5.</i></b> Nivel de efectividad del sistema tecnológico .....	40
<b><i>Figura 6.</i></b> Capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados .....	41
<b><i>Figura 7.</i></b> Mejora de los alcances en las operaciones aéreas .....	42
<b><i>Figura 8.</i></b> Tripulación más segura.....	43

## **RESUMEN**

El presente trabajo, se lo realizó porque la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “PAQUISHA” no posee un estudio sobre las nuevas capacidades técnicas alcanzadas por las aeronaves medianas luego de su modernización, por lo que se dificulta en todos los niveles, el tener una visión clara de cuáles fueron las capacidades anteriores y las actuales, luego de someterse a esta modernización; tomando en cuenta que, con el avance tecnológico existente en la actualidad, obliga a estar de manera permanente inmiscuidos en estas actualizaciones tratando en lo posible de estar a la par con estos nuevos avances. Por lo que esta modernización adquiere el carácter de urgente para que la Aviación de la Fuerza Terrestre no quede relegada de estos avances tecnológicos. Al alcanzar con esta modernización nuevas fortalezas, se hace necesario realizar un estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos que se pueden alcanzar con este trabajo de titulación, el poder hacer conocer a los mandos de esta nueva tecnología, para que las aeronaves sean empleadas de mejor manera en las misiones que se les asigne; logrando de esta forma, optimizar los recursos que se tiene en la actualidad.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **MODERNIZACIÓN**
- **CAPACIDADES TÉCNICAS.**
- **AVANCES TECNOLÓGICOS**
- **AERONAVES**
- **OPTIMIZAR**

## **ABSTRACT**

The present work was carried out because the Army Aviation Brigade No. 15 "PAQUISHA" does not have a study on the new technical capabilities reached by medium-sized aircraft after their modernization, which makes it difficult at all levels, have a clear vision of what were the previous and current capacities, after undergoing this modernization; taking into account that, with the technological advance currently existing, it forces us to be permanently involved in these updates trying as much as possible to be on par with these new developments. So this modernization acquires the character of urgent so that the Aviation of the Earth Force is not relegated from these technological advances. By achieving new strengths with this modernization, it is necessary to carry out a comparative study of the new technical capabilities of the medium helicopters that can be achieved with this titling work, to be able to make known the controls of this new technology, so that the aircraft are better employed in the missions assigned to them; achieving in this way, optimize the resources that are currently available.

### **KEYWORDS:**

- **MODERNIZATION**
- **TECHNICAL CAPACITIES.**
- **TECHNOLOGICAL ADVANCES**
- **AIRCRAFT**
- **OPTIMIZE**

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### 1.1. Planteamiento del problema

En la actualidad la globalización ha incentivado a toda la humanidad en general al empleo de nuevas tecnologías, lo cual ha traído consigo ventajas y desventajas que van a favor o en contra de las mismas personas.

Estas tecnologías han permitido que los medios con que cuenta la Aviación del Ejército, coadyuven a la mejora de su sistema aviónica, lo que ha permitido incrementar las capacidades técnicas de los mismos, las cuales deben estar en pleno conocimientos de los mandos a fin de que se tomen las mejores decisiones en caso de empleo en las operaciones militares, tanto en el ámbito interno como externo.

El Ecuador por ser un país que se encuentra limitando con la parte sur de Colombia, se ha visto involucrado en la problemática que azota a dicho país, por lo tanto ha sido necesario el empleo de medios militares para enfrentar los problemas que traen consigo estos grupos irregulares, a fin de contribuir a la seguridad integral de la población en general.

La seguridad interna, comprende todas las medidas y acciones realizadas por el poder constituido para hacer frente, dentro de las fronteras del país, a los antagonismos y presiones de cualquier origen, naturaleza o forma; no hace falta, por consiguiente, determinar los orígenes, naturaleza y formas variadas con qué se presentan tales oposiciones y presiones, lo importante es entender que todo aquello que haga sentir su efecto negativo, al interior de las fronteras, debe ser considerado como amenaza a ser enfrentada con acciones estratégicas, en el marco de la seguridad interna.

El Manual sobre los niveles de planificación en las operaciones de ámbito interno expresa lo siguiente: “La planificación para el empleo de las fuerzas militares es una responsabilidad inherente del mando y debe realizarse en todos los niveles de la conducción militar. La planificación militar para la defensa interna toma como base la doctrina y metodología que existe para la planificación estratégica.” (Fuerzas-Armadas, 2015).

En muchos Estados no existen fronteras vivas y las que existieron en determinado momento, han emigrado debido a la falta de atención por parte de las autoridades gubernamentales que no pudieron implementar las más elementales condiciones para poder vivir, lo que ha incidido para que aspectos sociales negativos de los países vecinos, se irradian hacia el interior de algunos estados, logrando afectar a la seguridad interna y externa de los mismos.

Ante lo citado es necesario contar con medios aéreos que permitan en determinado momento cumplir las misiones encomendadas a las Fuerzas Armadas con la utilización de medios que admitan mayor flexibilidad en el cumplimiento de las mismas. Actualmente las aeronaves medianas existentes, que se encuentra a disposición del mando están en condiciones de cumplir diversas misiones como: Búsqueda y rescate, seguridad reconocimiento, evacuación Aero médica, entre otras, para lo cual es necesario que el mando conozca con certeza, las nuevas capacidades de estos medios a fin de tomar decisiones adecuadas y acertadas, en el cumplimiento de las misiones.

Con la modernización de los helicópteros medianos, los instalados permiten dar información con precisión del: posicionamiento georreferencial, velocidad vertical, velocidad horizontal, altitud, altura, rumbo, visualización del terreno en la carta digitalizadas cuyas características le permiten a las tripulaciones de vuelo: Mejora de los estándares de seguridad, incremento de la capacidad operativa y técnica del personal, acorde a la tecnología actual, mejorando el CRM en

las tripulaciones de vuelo, vuelo instrumental, evacuación aeromédica, ampliación de las operaciones a 24 horas en aeródromos controlados, reducción de los índices de accidentabilidad, debido a la precisión de la información proporcionada por los instrumentos.

## **1.2. Formulación del problema**

No se conocen las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados

### **1.3. Sistematización del problema**

1. ¿Cómo cambian las nuevas capacidades técnicas alcanzadas por las aeronaves medianas luego de su modernización?
2. ¿Cuál es la situación actual del sistema aviónica de los helicópteros medianos que no poseen la modernización respectiva?
3. ¿La modernización de los helicópteros medianos, incrementa las capacidades técnicas lo que le permite cumplir misiones de seguridad, reconocimiento y rescate en óptimas condiciones?

## **1.4. Delimitación del problema**

La investigación se la realizó en el Cantón Rumiñahui, en la parroquia Chaupitena, en las instalaciones del Centro de Mantenimiento Aéreo de la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha” acantonada en el Fuerte Militar. “Grab Marco Aurelio Subía Martínez”.

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo General**

Determinar cuáles son las capacidades técnicas actuales de los helicópteros medianos modernizados.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- 1.- Determinar cómo inciden la modernización de los helicópteros medianos en la seguridad de vuelo.
- 2.- Realizar un diagnóstico de las capacidades anteriores y actuales de los helicópteros medianos, a comandantes (de Brigada, Grupos y a un grupo de pilotos e ingenieros de vuelo de la 15 B.A.E).
- 3.- Determinar cómo facilita el pilotaje de los helicópteros medianos modernizados a las tripulaciones de vuelo.
- 4.- Con base en una estadística de vuelo de las aeronaves modernizadas establecer cuál es la fiabilidad de la información proporcionada por los equipos.

### **1.6. Justificación**

En la actualidad en el Ecuador con el desarrollo de la tecnología aeronáutica se dio inicio a una mejora continua en los instrumentos aviónicas de las aeronaves de la Brigada Aérea del Ejército, ya que en lo que se refiere a los proyectos de mantenimiento participan múltiples especialidades que aportan con sus perspectivas técnicas y prácticas especializadas. Permitiendo abordar el tema del estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados que busca identificar desde una perspectiva técnica – instrumental, que se apliquen en los procesos de cambio antes y después de mencionada modernización. La versión modernizada incorpora un avanzado equipo electrónico, que permite pilotar la máquina de día y de noche en vuelos VFR e IFR, seguir una ruta con piloto automático, realizar las maniobras previas al aterrizaje de una forma segura.

Si bien la mejorar de las capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados se ha convertido en un elemento central por parte de la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha” ya que permite cumplir con las misiones encomendadas por el mando, en una forma

eficiente para los cual se requiere el empleo de las aeronaves con equipos que dispongan de un sistema que haga posible mejorar la operación antes, durante y después del vuelo, permitiendo el cumplimiento de las operaciones aéreas dispuestas por el escalón superior, caracterizadas por el control y racionalizando actividades de vuelo.

Las razones que se han basado para realizar este proyecto de investigación se orientan en el hecho de ofrecer un referente teórico, que actualmente carece la Brigada de Aviación del Ejército, que le permita a toda la comunidad de pilotos y aerotécnicos especialistas en vuelo, aviónica, e ingenieros de vuelo que cada día están explorando las formas de estudiar y ejercer nuevas áreas del conocimiento profundo en lo que corresponde a sus competencias que requieren para ejercer y aplicar los proceso de trabajo en sus diferentes tipos y niveles de mantenimiento con un impacto representativo en el cumplimiento de la misión, lo que permitirá al mando tomar mejores decisiones en el empleo de los medios aéreos.

Con el propósito de implementar esta propuesta y relacionarla a las nuevas capacidades que presentan las aeronaves medianas de la Aviación del Ejército, se implementará una investigación descriptiva, determinando los escenarios de empleo de las aeronaves; tales como, en el ámbito externo como interno ejecutando operaciones de reconocimiento, seguridad, búsqueda y rescate, evacuación aeromédica en todo el territorio nacional etc.

El presente proyecto tendrá como alcance en la investigación, un documento que plasme el estudio comparativo de las nuevas capacidades, las mismas que, mejoraron los estándares de seguridad, incremento de la capacidad operativa y técnica del personal, incremento del CRM, en las tripulaciones de vuelo acorde a la tecnología actual de los helicópteros medianos modernizados, a nivel comandantes de Fuerza hasta el Comando Conjunto de las Fuerzas

Armadas, en donde el mando militar toma las decisiones para el empleo de la Brigada Aérea en apoyo a las unidades tácticas terrestres, fluviales y marítimas.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Fundamentos teóricos**

##### **2.1.1. Antecedentes de la investigación**

No existen datos sobre las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados para la Brigada Aérea de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha”, se carece de un estudio comparativo en sus capacidades actuales en relación a las anteriores, que le permitan al mando militar, tomar decisiones acordes a las necesidades que se presentan en un determinado evento a lo largo del territorio nacional, tales como, reconocimientos nocturnos, evacuaciones en condiciones meteorológicas adversas, destrucciones de blancos de alto valor mediante operaciones combinadas con personal de Fuerzas especiales. Al no conocer las nuevas capacidades de las aeronaves medianas modernizadas, los mandos no disponen de una visión clara para asignar misiones a las unidades de Aviación del Ejército.

Este estudio, permitirá al mando emplear a este tipo de aeronaves aprovechando al máximo las nuevas capacidades, por ejemplo, operar en el día y en la noche con mayor seguridad y exactitud.

La elaboración de este estudio, servirá como base para que el mando pueda tener una perspectiva clara de la modernización y de las nuevas capacidades que poseen las aeronaves medianas en la actualidad y por lo tanto se pueda disponer de las mismas en el cumplimiento de la misión de Fuerzas Armadas.

No existe información actualizada de las capacidades actuales en relación a las anteriores de los helicópteros medianos modernizados, debido a que no se ha realizado un trabajo investigativo que refleje dicha información, debiendo puntualizar que no hay temas relacionados, razón por la

cual, toda la información compilada, es el resultado de la cotidianidad del personal de oficiales, ingenieros de vuelo y servidores públicos de la 15 – BAE que han participado directamente en la modernización de los helicópteros medianos.

Es necesario considerar que, durante el proceso de modernización, deben ser revisados los manuales de mantenimiento y empleo de las aeronaves a fin de plasmar las nuevas capacidades de dichos medios aéreos.

La principal fuente de información sobre las capacidades y limitaciones de las aeronaves modernizadas, se encuentra en el estudio de ingeniería realizado por el CEMAE (Centro de Mantenimiento de la Aviación del Ejército), cuya información es importante para el presente estudio. Anexo certificado por parte del CEMAE y estudio de ingeniería

Con la finalidad de alcanzar los objetivos planteados en el estudio en mención, se ha realizado una investigación de campo, para recopilar la información tanto en el CEMAE, como en el JOPAE (Jefatura de Operaciones de la Aviación del Ejército) que pertenecen a la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha”, cuya información permite establecer claramente una comparación de las capacidades anteriores y actuales de las aeronaves medianas modernizadas (Helicópteros Medianos).

El desarrollo del presente trabajo investigativo se enfocará en especificar cuáles son las nuevas capacidades de los Helicópteros medianos modernizados. Se lo considera viable, ya que este conocimiento, permitirá al mando, tomar decisiones adecuadas acorde a los eventos que se desarrollen en determinado momento, empleando los medios en una forma adecuada y con restricciones menores a las que se presentaban anteriormente de la modernización, lo que ampliará el campo de acción de los mandos en la toma de decisiones.

Con el propósito de implementar esta propuesta y relacionarla a las nuevas capacidades que presentan las aeronaves medianas de la Aviación del Ejército, se implementará una investigación descriptiva, determinando los escenarios de empleo de las aeronaves, específicamente en el cumplimiento de misiones en el ámbito interno.

### **2.1.2. Fundamentación Teórica Específica.**

El enfoque de la presente investigación estará respaldado en los fundamentos doctrinarios que sustentan los componentes de las variables, constituyendo estos la base de la investigación.

El sustento teórico de la presente investigación está basado en el estudio comparativo de las capacidades anteriores y actuales de los helicópteros medianos modernizados condición que permite a las tripulaciones de vuelo identificar claramente las nuevas capacidades adquiridas por los helicópteros que han sido modernizados, lo que permite cumplir misiones seguras de reconocimiento, seguridad, búsqueda y rescate, evacuación aeromédica, garantizando a los mandos cumplir nuevas misiones, reduciendo las restricciones de vuelo e incrementando la seguridad.

Las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados obedecen a un proceso sistemático de mejora continua en elementos instalados en los helicópteros medianos, lo que ha permitido el desarrollo de nuevas capacidades técnicas, que serán de gran utilidad en el desarrollo de las operaciones lo que permitirá a los mandos, un nivel de respuesta adecuada a la intensidad de la amenaza a que se presente.

### **2.1.3. Ciencia y Tecnología**

Obedece a la modernización tecnológica de los sistemas de navegación de los helicópteros medianos lo que incluye equipos de posicionamiento geo referencial como: GNS 500 un GNS 650 y un GNS 750.

Modernización del sistema de comunicaciones y navegación de los helicópteros medianos:

Esta modernización se realizó para incrementar la seguridad de vuelo en el cumplimiento de las operaciones militares, de igual forma mejorar la operabilidad de la aeronave mediante la optimización de los sistemas de comunicación y navegación, los mismos que nos ofrecen mejoras en:

Funcionamiento: debido a que los equipos representan menor peso y menor consumo eléctrico del sistema, es necesario conocer que es un sistema más estable, puesto que proporciona información de ruta, de altura y radioayudas con mayor precisión para georreferenciar la aeronave, lo que permite un cumplimiento eficiente de las misiones encomendadas a la brigada de Aviación del Ejército.

- El mantenimiento del sistema presenta menor periodicidad al levantar reportes, lo que es beneficioso para el cumplimiento de las operaciones, debido a que la aeronave no permanece inoperable por largos periodos de tiempo.
- La ayuda presentada en la navegación no permite usos de cartas digitalizadas actualizadas permanentemente por el propio sistema mientras se esté actualizando el mismo.
- Los reportes se han reducido en gran magnitud debido a que al contar con sistemas digitales proporcionan estabilidad en las operaciones de vuelo.

#### **2.1.4. Análisis de elementos finitos.**

- Este análisis obedece a un estudio estructural de cargas del nuevo panel de instrumentos en donde se determina esfuerzos vibraciones a la que va a estar sometido el sistema durante el encendido de la aeronave, ya sea en tierra o en vuelo.

- Este Análisis se ayuda de un software (CAD) de diseño mecánico que permite simular los esfuerzos que va a tener el Panel durante el vuelo, y al final proporciona el factor de seguridad mayor a uno, lo que significa que dicho Panel pueden ser utilizados en la aeronave en cuyo lugar se acoplan todos los equipos.

### **Militar**

El empleo de los medios se ve involucrado en el ámbito de la: Defensa interna, y defensa externa, Apoyo a la seguridad, así como contribuyendo al apoyo integral a la población civil.

La Brigada de Aviación del Ejército con el empleo de sus aeronaves modernizadas desempeña un papel fundamental durante el desarrollo de las operaciones de combate, apoyo de combate y apoyo de servicio de combate de manera más eficiente, por lo general proporciona apoyo de Aviación a toda la fuerza apoyada como un todo debido a la capacidad de los helicópteros medianos modernizados:

Respondiendo a los requerimientos de apoyo de acuerdo a las prioridades establecidas por los mandos;

- Operando en una zona de acción que abarque toda la fuerza apoyada;
- Proporcionar enlace de aviación al comando de la fuerza apoyada mediante la versatilidad de los equipos que pueden proporcionar relay con otras aeronaves o comunicación directa con los medios en tierra, debido a que el sistema tiene la capacidad de enlazarse con varios medios a la vez;
- Mediante el uso de los equipos montados en las aeronaves modernizadas establecer las comunicaciones con el comando de la unidad mayor, así como con las unidades subordinadas directamente, cuando lo requieran;

- Establecer y coordinar sus propias rutas de maniobra aéreas y planes de empleo con una visualización continua en un display que ofrece una información conjunta de la acción que se está ejecutando; y,
- Operar desde una posición con un tiempo razonable de respuesta a la fuerza apoyada, esto debido a la precisión de la información en tiempo y espacio que nos proporcionan los sistemas.

### **Operaciones de Combate:**

Especialmente en el cumplimiento de las siguientes misiones:

#### **1.- Reconocimiento**

Aprovechando las capacidades de los sistemas este permite cumplir este tipo de misiones con precisión, debido a la información digitalizada de la carta en donde permite una apreciación clara del lugar de empleo y exactitud para llegar a las áreas rutas o zonas de empleo.

#### **2.- Seguridad**

La implementación del sistema de modernización en las aeronaves medianas permite obtener información acerca del enemigo en tiempo real con coordenadas que no dan margen a error, de esta manera proveer a las unidades amigas tiempo de reacción, de maniobra y protección sobre el cuerpo principal de la fuerza o los lugares que prevén atacar.

#### **3.- Asalto aéreo**

Las fuerzas de asalto conformada por el elemento terrestre y elemento aéreo (elementos de combate, apoyo de combate y apoyo de servicio de combate) mediante el empleo de helicópteros medianos modernizados tiene la ventaja de ejecutar operaciones seguras durante

todas las maniobras de vuelo, llegando con precisión a los puntos en el día o la noche sujetos a las condiciones meteorológicas, pero brindando facilidades para que el comandante de la unidad de asalto aéreo pueda ejercer un comando y control eficiente debido a la versatilidad de las aeronaves y la flexibilidad que le ofrecen los equipos instalados en las aeronaves, facilitando la movilidad y una integración total con los medios aéreos, maniobra en el campo de batalla bajo el control del comandante de la fuerza táctica de asalto aéreo para localizar y destruir fuerzas enemigas o capturar y mantener terreno clave.

#### **4.- Operaciones especiales**

- Participación en guerra no convencional

Las unidades de Aviación del Ejército, a menudo pueden contribuir directamente al proceso de desarrollo del país y al aumento de la capacidad militar de éste, orientando su esfuerzo hacia ciertas áreas rurales alejadas e inseguras, en donde el sector privado no puede actuar, motivando a la población civil para que apoye al gobierno y a las fuerzas legales, contribuyendo al desarrollo nacional, promoviendo operaciones psicológicas a través de los medios aéreos mediante operaciones de apoyo al desarrollo como evacuación aeromédica transporte de personal de zonas de difícil acceso como por ejemplo: Lorocachi, Montalvo, poblaciones de Taisha en cuyos lugares los medios aéreos constituyen la base para el transporte de los colonos, los cuales se benefician y valoran enormemente las actividades realizadas por la Aviación del Ejército, la misma que con los medios aéreos modernizados les permite salir de estos puntos con seguridad, incorporarse a una aerovía y llegar con éxito a los aeródromos controlados, actividad que hace muy corto tiempo no eran posibles con una aeronave de ala rotativa, la misma que constituyen un medio idóneo para establecer buenas

relaciones y mantener fuertes nexos de unión con la población civil, a través de la acción cívica militar, entendiéndose a esta como: Uso de las fuerzas militares, predominantemente nacionales, en proyectos que son de utilidad para la población local en todos los niveles, en campos como: educación, adiestramiento, obras públicas, agricultura, transporte, comunicaciones, salud, saneamiento y otros que contribuyen al desarrollo económico y social, y que también sirven para mejorar la imagen de la institución militar, ante la población

### **5.- Social**

Es necesaria la concientización de la población civil a fin de que conozcan que la inversión que ha hecho el estado en la modernización de los helicópteros medianos, se ve reflejada en la seguridad que proporciona fuerzas armadas, a través del empleo de estos medios, que son los que permiten que se cumpla una serie de misiones con éxito.

En el país el orden social, determinan lineamientos para orientar la participación de las instituciones y de la sociedad en las tareas y responsabilidades de defensa; así como para la conducta y educación militar y para la comunicación social, tema que está especificado en el Libro Blanco de la defensa.

La Brigada de Aviación del ejército a través de sus medios (Helicópteros medianos modernizados) colabora con las organizaciones como: Sistema General de Gestión de Riesgos, Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, en caso de desastres: En la evacuación de la población, distribución de alimentos y vituallas, atención médica, evacuación aeromédica, etcétera

Para las actividades enunciadas anteriormente es necesario que la población conozca que pueden acceder a los servicios que presta la aviación a través del ECU 911, quien activa a Gestión de riesgos, los mismos que tienen el proceso necesario para contar con el apoyo de las aeronaves de la Aviación del Ejército, que con las nuevas capacidades adquiridas está en

condiciones de cumplir misiones que no son factibles con la utilización de medios de otra institución, por tal motivo es necesario mantener estas aeronaves operables: actualizando los software de los equipos instalados , así como a las tripulaciones de vuelo y equipo de aerotécnicos.

La aviación del Ejército a través de sus helicópteros medianos modernizados está en condiciones de proporcionar apoyo directo a las unidades empeñadas en operaciones de defensa interna, en las cuales se incluye el transporte aéreo de personal, abastecimientos y equipo, utilizando para su efecto las aeronaves de ala rotativa modernizadas.

Los medios aéreos pueden servir para llevar a cabo operaciones de lanzamiento de personal y abastecimientos con paracaídas, igualmente permiten realizar lanzamiento de carga, en caída libre a baja altura. Para el transporte de personal las aeronaves de ala rotativa constituyen el medio más eficaz, por sus características particulares de vuelo empleando equipos de última generación, que permiten que las misiones se cumplan a cabalidad con menores costos, precisión en los datos de lugares afectados y seguridad en todas las operaciones en general, con menores costos que con el empleo de los equipos análogos montados en las aeronaves no modernizadas.

#### **2.1.5. Normas.**

El uso de los sistemas que han sido colocados en las aeronaves de ala rotativa obedece a cumplir con ciertas normas que están plasmadas en documentos como: MEL, Master MEL, Certificado tipo de la aeronave, SPC (*Standar technical configuration*), certificado de aeronavegabilidad.

##### **2.1.5.1. Mater MEL**

Las Master MEL son las listas de equipo mínimo para aeronaves específicas y operadores específicos emitidas por el fabricante de una aeronave la cual no puede ser pasada por alto. De tal

manera que los usuarios para utilizar una lista de equipo mínimo, debe recibir una carta de autorización de las autoridades nacionales de aviación de los países donde operará la aeronave.

#### **2.1.5.2. SPC (*Standar technical configuration*)**

Las especificaciones son un tipo de estándar técnico que puede ser desarrollado por cualquiera de varios tipos de organizaciones, tanto públicas como privadas. Los ejemplos de organización incluyen una corporación, un consorcio (un pequeño grupo de corporaciones).

#### **2.1.6. Aeronavegabilidad**

Departamento de la Brigada de Aviación del Ejército que Certificar y fiscalizar en el ámbito de la Aeronavegabilidad mediante un proceso de vigilancia continua: las operaciones de vuelo de la Brigada Aérea., verificando todos los trabajos aéreos; realizados en centros de mantenimiento de la misma. Además, certificar y fiscalizar los diseños y fabricación de productos aeronáuticos, sus partes y componentes, aplicándose en cada una de estas áreas. Tiene como función:

- La condición de aeronavegabilidad de los productos aeronáuticos, partes y componentes.
- El Diseño y fabricación de aeronaves, motores, hélices, partes y componentes

#### **2.1.7. Libro blanco de la Defensa Nacional.**

En el cual se define la Política de la Defensa Nacional, es una iniciativa congruente con las aspiraciones de la sociedad ecuatoriana y con la responsabilidad de las instituciones del Estado.

En este documento se delimitan responsabilidades y formas de cooperación para combatir al narcotráfico, al crimen organizado y al terrorismo; así como las formas de cooperación en la seguridad ciudadana y en la seguridad pública.

Por lo expuesto anteriormente es necesario que la Brigada de Aviación del Ejército haga conocer a los mandos las nuevas capacidades adquiridas por los helicópteros medianos

modernizados lo que amplía el horizonte en el cumplimiento de misiones encomendadas a la Aviación del Ejército.

### **2.1.8. Ley Orgánica de las Fuerzas Armadas.**

CAPITULO I Art. 1.- La presente Ley determina las misiones de los órganos de la defensa nacional, establece su organización y fija sus atribuciones, así como la relación de mando y subordinación de sus componentes.

CAPITULO II Art. 2.- Las Fuerzas Armadas, como parte de la fuerza pública, tienen la siguiente misión:

- a) Conservar la soberanía nacional;
- b) Defender la integridad, la unidad e independencia del Estado; y,
- c) Garantizar el ordenamiento jurídico y democrático del estado social de derecho.

### **2.2. Marco contextual**

La Escuela de Aviación del Ejército “Capt. Fernando Vásconez”, es un instituto de formación de los oficiales pilotos del arma de Aviación del Ejército, ya sea en ala fija o Rotativa, en cuyo lugar los oficiales se inician como pilotos, para posteriormente ir perfeccionándose en los diferentes cursos de especialización dictados en escuelas nacionales y/o extranjeras. Para normar los procedimientos, terminología y más aspectos, los pilotos de la Brigada de Aviación del Ejército disponen del Manual de Regulaciones para las operaciones de la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha” a fin de permitir el cabal cumplimiento de las misiones dispuestas para esta Brigada. La aplicación de las Regulaciones se ejecutará mediante el cumplimiento de los Procedimientos Operativos Normales, cuya elaboración y actualización será de responsabilidad de la 15 B.A.E “PAQUISHA”, observando las disposiciones superiores, las R-DAC (Regulaciones de la Dirección de Aviación Civil) y las normas internas propias de la

Brigada de Aviación del Ejército. Adicionalmente la Brigada Aérea, cuenta con el Manual de Estandarización e Instrucción de vuelo, en el cual están definidos los programas y procedimientos a seguirse para la habilitación de las tripulaciones en las diferentes aeronaves; la misma que, optimizará y fortalecerá el área de instrucción y entrenamiento; ya que los comandantes de las unidades operativas, que son los responsables directos de la capacidad de empleo de sus unidades, ejecutarán de acuerdo a sus necesidades los programas de instrucción definidos, evitando de esta manera la elaboración de programas diferentes cada vez que se requiera una determinada capacitación. Por tal motivo al existir cambios en la aviónica de una aeronave, es necesario que esta información esté contemplada en planes de entrenamiento e instrucción, con la finalidad de que los usuarios conozcan y operen dicho material de una manera óptima.

Es necesario que los comandantes de Fuerza conozcan los cambios que se han realizado en las aeronaves, especialmente en un proceso de modernización, debido a que las capacidades de las mismas han variado, por lo tanto, es imprescindible este conocimiento para la toma de decisiones ya sea en tiempo de paz o en guerra. Los responsables de dar a conocer esta variación en las capacidades de las aeronaves son las tripulaciones de vuelo, en especial los pilotos e ingenieros de vuelo, facilitando y contribuyendo con el mando en la toma de decisiones.

Con la finalidad de determinar las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados y comparar con las anteriores se obtuvo información del Centro de Mantenimiento de la Aviación del Ejército por parte del Sr. Mayor de M.G Aldo Capelo, quien realizó el estudio de ingeniería conjuntamente con la empresa AVIO INGENIERÍA en donde se determinó que era factible reemplazar los instrumentos analógicos por equipos digitales, los cuales tienen un mejor funcionamiento debido a que la información en los mismos no sufre variaciones, lo que permite obtener mayor precisión de la información y por consiguiente incrementa la seguridad en las

operaciones aéreas (vuelo IFR, VFR), los equipos que se incluyeron en la presente modernización son el GARMIN G-500 H los mismos que disponen de una configuración dual, es decir, con información paralela en dos pantallas cuya información es compartida lo que otorga seguridad en la misma.

En la flota de los helicópteros Súper Puma adicionalmente se instalaron los navegadores GARMIN GTN 650 y 750 cuyas bondades son múltiples, porque utilizan la información satelital para georreferenciar a la aeronave posicionándole en el terreno y dentro del equipo en el entorno virtual cuya información se refleja las pantallas G-500 H.

Para la comunicación el equipo dispone de un sistema de banda VHF desde (8.3 KHZ\_25KHZ) el cual tiene la capacidad de transmisión y recepción múltiple de hasta tres frecuencias, lo que permite a la tripulación obtener información de las radio ayudas en forma simultánea.

El sistema de modernización tiene la capacidad de almacenar 100 planes de vuelo y hasta 1000 puntos de chequeo lo que brinda a las tripulaciones una base de datos propia y personalizada en la aeronave.

Este sistema presta gran facilidad a las tripulaciones de vuelo debido a que la centralización de la información se refleja en un solo display, el mismo que permite al piloto tomar decisiones tempranas en todo momento, reduciendo notablemente la posibilidad de incurrir en un accidente.

El estudio para dicha modernización dio inicio en el año 2011 y la ejecución a partir del año 2012, hasta el momento, se encuentran modernizados 3 helicópteros MI 171 y 3 helicópteros Súper Puma quedando pendiente 5 helicópteros MI 171 y 2 helicópteros Súper Puma.

Para el año 2019 se tiene previsto la modernización de un helicóptero MI 171 y un helicóptero Súper Puma lo que permite incrementar aún más las capacidades operativas de la Aviación del Ejército.

Luego de la modernización de los helicópteros medianos, ha mejorado notablemente la operabilidad de los mismos, puesto que los sistemas son confiables, de fácil empleo y operación, lo que permite tener un menor número de reportes en los equipos de las aeronaves y la solución a los problemas que se presentan son de fácil solución debido al principio de funcionamiento, que los equipos son digitales y los datos no son analógicos es decir no depende de los cambio de presión, temperatura y medio ambiente en general.

### **2.3. Fundamentación conceptual**

#### Instrumentos analógicos

Son todos aquellos que emplean mecanismos electromecánicos para brindar información que se está midiendo, por ejemplo: altímetro, variómetro, anemómetro

#### Vuelo IFR y VFR.

Es el conjunto de acciones realizadas desde la superficie (tierra o mar) contra blancos aéreos o proyectiles enemigos en vuelo. Incluye el empleo de cañones antiaéreos, ametralladoras y misiles superficie aire.

Las reglas de vuelo instrumental o reglas de vuelo por instrumentos, por las siglas en inglés IFR, (Instrumental Flight Rules) son el conjunto de normas y procedimientos recogidos en el Reglamento de Circulación Aérea que regulan el vuelo de aeronaves con base en el uso de instrumentos para la navegación. VFR o reglas de vuelo visual, son las normas contenidas en el reglamento de circulación aérea que establecen las condiciones suficientes para que el piloto pueda dirigir su aeronave navegar y mantener la separación de vuelo con seguridad.

Garmin G-500.

Es un equipo que permite georreferenciar a la aeronave en el espacio e incorpora información de seis instrumentos principales de vuelo en un solo display.

Plan de vuelo (*flight plan*)

Es el informe donde se indican todos los datos referentes a un vuelo. En éste, además de información técnica añadida por el piloto del avión, debe constar el lugar de salida, destino, altitud, velocidad de crucero, y todos los puntos por donde pasará la aeronave.

Reportes.

Luego de cada vuelo los pilotos de todas las aeronaves rellenan un formulario, llamado “gripe sheet”, en el que informan a los mecánicos de los problemas que han encontrado en la aeronave.

Tripulación de vuelo

Es el grupo de vuelo conformado por los pilotos, copilotos, ingenieros de vuelo de la Brigada de Aviación del Ejército, quienes actúan en forma cohesionada duran las operaciones de vuelo de los helicópteros medianos.

Helicóptero mediano

Aeronave que por sus características técnicas y performances, requieren para su operación de una tripulación conformada por: piloto, copiloto, ingeniero de vuelo y mecánico de abordó. En esta clasificación constan los helicópteros superiores a 15.500 libras, peso máximo de despegue.

Ala rotativa

Aeronaves con características especiales y de fabricación diferente, que le permiten cumplir las misiones asignadas en base al performance de cada una de ellos, como son reconocimiento, ataque, vuelo NVG., asalto aéreo, abastecimientos, transporte de personal, salto de paracaidistas, carga interna y externa.

## R-DAC

Reglamento emitido por la Dirección de aviación Civil que contiene las regulaciones aeronáuticas en el país.

### **2.3.1. Bases teóricas**

Los helicópteros medianos modernizados facilitan el cumplimiento de misiones, tales como, reconocimiento, seguridad, evacuación Aero médica, búsqueda y rescate, transporte de personal aun en condiciones meteorológicas adversas, etc. lo que permite a los comandantes ampliar el campo de acción en el desarrollo de las operaciones, así como tener un control efectivo de todo el escenario.

#### **2.3.1.1 Modernización.**

Proceso sistemático de mejora continua en elementos instalados en los helicópteros medianos para su desarrollo en las nuevas capacidades técnicas adquiridas

#### **2.3.1.2 ¿Cómo se inicia la modernización de los helicópteros medianos?**

Basado en el requerimiento de realizar vuelos con mayor seguridad, se conforma equipos de trabajo con personal técnico de la Brigada Aérea, hasta el desarrollo de la ingeniería del sistema y una posterior instalación en los helicópteros medianos.

#### **2.3.1.3 ¿Cómo cambia las capacidades?**

Al contar con equipos de última tecnología, que proporcionan georeferenciación así como información precisa de radio ayudas se ha logrado mejora en la operatividad de las aeronaves, ampliando su campo de acción a las 24 horas del día, en todo el territorio nacional y en situaciones climáticas adversas.

#### **2.3.1.4 ¿Para qué se aplica?**

Para poder cumplir una serie de misiones que normalmente los pilotos de aeronaves de ala rotativa no cumplían como son: vuelo IFR, reconocimiento nocturno, búsqueda y rescate, seguridad, evacuaciones aeromédicas en condiciones meteorológicas adversas., los 365 días del año, ampliando el campo de acción a las 24 horas del día en pos de mejora del desarrollo nacional.

## **2.4. Fundamentación legal**

### **2.4.1. Constitución de la República de Ecuador**

Art. 158.- Las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional son instituciones de protección de los derechos, libertades y garantías de los ciudadanos. Las Fuerzas Armadas tienen como misión fundamental la defensa de la soberanía y la integridad territorial.

### **2.4.2. Directiva de la Defensa Nacional 2018-2021**

En el objetivo 1 se plantea: “Garantizar la defensa de la soberanía e integridad territorial y participar en la seguridad integral”.

### **2.4.3. Plan Militar de Defensa del Territorio Nacional**

En una de sus tareas del Plan Militar ordena a las Fuerzas Armadas “Planificar la defensa antiaérea de los puntos y áreas sensibles en todo el territorio de Ecuador”

### **2.4.4. Certificación de los trabajos realizados por el CEMAE.**

### **2.4.5. Instructivo de aeronavegabilidad de la 15 BAE “Paquisha” del año (2018)**

### **2.4.6. Certificación de aeronavegabilidad**

## **2.5. Hipótesis de investigación**

Los helicópteros medianos han mejorado las capacidades para la ejecución de las operaciones diurnas y nocturnas con mayor seguridad y precisión reduciendo el riesgo de accidentes.

## **2.6 Determinación de variable**

### Variable independiente

Como variable explicativa se expone:

- Modernización de los helicópteros medianos.

### Variable dependiente

- Capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados.

Equipos instalados, Seguridad de vuelo, Nuevas capacidades de los helicópteros y Sistema de Comunicación

## 2.7. Operacionalización de las variables

**Tabla 1.**

*Operacionalización de Variable I*

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEM
Modernización de los helicópteros medianos. Conceptualización Se lo define como todo hardware o instrumento electrónico que será tomado en cuenta para la modernización de los helicópteros. En la actualidad en el Ecuador con el desarrollo de la tecnología aeronáutica se dio inicio a una mejora continua en los instrumentos aviónicos de las aeronaves de la Brigada Aérea del Ejército, ya que en lo que se refiere a los proyectos de mantenimiento participan múltiples especialidades que aportan con sus perspectivas técnicas y prácticas especializadas. La versión modernizada incorpora un avanzado equipo electrónico, que permite pilotar la máquina de día y de noche en vuelos VFR e IFR, seguir una ruta con piloto automático, realizar las maniobras previas al aterrizaje de una forma segura.	CIENCIA Y TECNOLOGÍA	Modernización tecnológica de los sistemas de navegación de los helicópteros medianos	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA
	RECONOCIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marco de acción</li> <li>• Gestión de aeronavegabilidad</li> </ul>	ENTREVISTA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA
	SISTEMA DE SEGURIDAD Y DEFENSA	Planificación de operaciones aéreas	ENCUESTA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA
	MILITAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defensa interna</li> <li>• Apoyo a la seguridad</li> <li>• Seguridad integral</li> </ul>	ENCUESTA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA
	SOCIAL	Concientización de la población	OPSIC REVISIÓN BIBLIGRAFICA

**Tabla 2.**  
*Operacionalización de variable II*

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEM
Capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados.  Conceptualización:  Entiéndase como la aplicación de las bondades que ofrecen los equipos instalados en las aeronaves medianas modernizadas.	NORMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MEL (Usuario)</li> <li>• Master MEL (fabrica)</li> <li>• Certificado tipo de la aeronave</li> <li>• SPC (<i>Standar technical configuration</i>)</li> <li>• certificado de aeronavegabilidad</li> </ul>	REVISION BIBLIOGRAFÍA
	MILITAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misiones Actuales</li> </ul>	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## 2.8. Marco conceptual

Marco teórico referencial (legal, epistemológico y conceptual)

### 2.8.1. Legal

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se ha considerado integrar los contenidos presentes en los siguientes documentos de referencia:

- 1) Constitución de la Republica de Ecuador

Las Fuerzas Armadas tienen como misión fundamental la defensa de la soberanía y la integridad territorial.

- 2) Manual de Defensa Interna, 2010 CEDE
- 3) Manual de Defensa Interna MIP-10-01-2010, CEDE
- 4) Sistema de información geográfica (GIS).

### 2.8.2. Epistemológico

En la última década se puede observar de manera conjunta a los fenómenos de la realidad en la Educación Militar, mediante la transcomplejidad y tiene como objeto, contribuir a la comprensión y solución de problemas puntuales en nuestra educación, por lo tanto, en la actualidad es necesario analizar el comportamiento de todo el sistema, puesto que la evolución de este no transcurre mediante procesos continuos, sino que se presenta mediante saltos.

Es por este motivo que las Fuerzas Armadas han incorporado en sus estudios, el desarrollo de las Ciencias Militares, abriéndose al campo de la investigación científica y técnica, en una forma amplia y flexible, dando cabida a los avances tecnológicos; a fin de ser un ente que participe del desarrollo del estado, mejorando e incorporando un respaldo doctrinario en su accionar que permita el cumplimiento eficiente de las misiones encomendadas a la institución armada.

### **2.8.3. Conceptual**

El objetivo del estudio comparativo de las nuevas capacidades con las anteriores, de los helicópteros medianos modernizados permitirá que los comandantes de las unidades militares, puedan tomar decisiones adecuadas y oportunas en el empleo de estos medios aéreos.

Los helicópteros medianos modernizados, en sus misiones dispuestas y programadas, facilitan el cumplimiento de múltiples gestiones a nivel operacional y estratégico, que hacen que permitan a los comandantes ampliar su campo de acción en el desarrollo de las operaciones, así como tener un control efectivo de todo el escenario.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Modalidad Básica de la Investigación

La investigación de campo se presentó mediante la manipulación de una variable externa no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas dentro del Centro de Mantenimiento de Aviación del Ejército, con el fin de describir el estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados. Este tipo de investigación es también conocida como investigación in situ ya que se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio.

Ello permite el conocimiento más a fondo, el investigador puede manejar los datos con más seguridad y podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos y experimentales, creando una situación de control en la cual manipula sobre una o más variables dependientes (efectos).

De acuerdo con las características de esta investigación y a los objetivos planteados, el método científico que se utilizará es el deductivo, aplicando la técnica documental, se usarán diferentes tipos de documentos que permitirá determinar, indagar y analizar para poder realizar el estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados, utilizando para ello el análisis crítico (notas de aulas, apuntes, documentación técnica (bitácoras de vuelo) experiencias del personal de pilotos, e ingenieros de vuelo.

##### 3.1.1. Metodología cualitativa

Como metodología cualitativa se tratará de temas y contenidos que no pueden ser cuantificados, los datos de esta investigación, se obtendrán a partir de la observación directa, a través de entrevistas, investigación y análisis. De allí que la metodología cualitativa se aplicará a

procedimientos interpretativos y analíticos para el abordaje de la elaboración del estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados.

### **3.2. Tipo de Investigación**

El tipo de investigación es la Descriptiva, por cuanto consiste en llegar a conocer las situaciones, técnicas y sistemas predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas.

El propósito de la presente investigación fue lograr la identificación y descripción de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados que existen entre las cuatro dimensiones de las variables mencionadas en la matriz de Operacionalización de variable descrita, a partir de la hipótesis planteada, así como recoger datos in situ, tabularlos, exponer y resumir la información de manera cuidadosa y luego analizarla minuciosamente, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al mejoramiento de la Aviación del Ejército.

En el presente estudio se utilizó la modalidad de investigación que aplica el Estudio de Campo y Bibliográfico, por cuanto posee una serie de caminos para adquirir el objetivo programado obteniendo la información requerida, por medio de técnicas de observación, fichas de observación y reglas para su razonamiento y predicción sobre los resultados que tendría la propuesta que se planteará en la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha”.

El tipo de investigación descriptivo escogido para este proyecto, se basa porque se necesita describir de forma metódica el estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados, aclarando paso por paso y en forma secuencial cuáles son las nuevas capacidades, además de proporcionar a los mandos una visión clara de esta modernización a fin de que puedan emplear a estas aeronaves en las misiones adecuadas, esto implica observar y describir el comportamiento de estas aeronaves.

Adicionalmente este tipo de investigación nos permite obtener los principales datos técnicos que poseen las aeronaves luego de la modernización, obteniendo datos y características investigadas.

#### **Fuentes primarias:**

Se recogerá información por medio del estudio de campo, aplicando entrevistas y encuestas al personal de pilotos, Ingenieros de vuelo y aerotécnicos involucrados en la modernización de los helicópteros, así como observaciones estructuradas por medio de fichas de registro para cada dimensión a tratar.

#### **Fuentes secundarias:**

La investigación se apoyó en manuales técnicos, documentación técnica, leyes y normas vigentes sobre aeronavegabilidad en el país, libros electrónicos, publicaciones investigaciones y otras teorías que se pueden aplicar para la aplicación eficiente de la modernización.

### **3.3. Diseño de la investigación**

Para el diseño de este estudio se emplea una investigación por objetivos conforme al siguiente esquema:

**Tabla 3.**

*Diseño de la investigación.*

	<b>Objetivo específico 1</b>	<b>Conclusión parcial 1</b>	
<b>Objetivo general</b>	Objetivo específico 2	Conclusión parcial 2	<b>Conclusión final</b>
	Objetivo específico 3	Conclusión parcial 3	
	Objetivo específico 4	Conclusión parcial 4	
	Objetivo específico 5	Conclusión parcial 5	
<b>Demostración de la hipótesis</b>			

### 3.4. Niveles de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación es necesario indicar que por sus características que reúne, que son la de realizar un estudio descriptivo, explicativo y correlacionado. Fundamentalmente está dirigida a dar una visión de estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados; la parte explicativa se centrará en la elaboración de un documento explicativo de la comparación de las capacidades anteriores y actuales a fin de que los mandos puedan determinar las misiones más acertadas en función de sus nuevas capacidades.

### 3.5. Población y Muestra

Se utilizará como instrumentos el cuestionario, que tiene la finalidad de optimizar la encuesta, se aplicará a informantes claves con conocimiento en el empleo de las aeronaves medianas y posteriormente los resultados obtenidos serán tabulados y graficados para tener una mejor comprensión.

Para el desarrollo de esta investigación se tomará en cuenta al personal de Oficiales Superiores, Oficiales Subalternos, ingenieros de vuelo, comandantes de las aeronaves y/o instructores de la Escuela de Aviación del Ejército.

**Tabla 4.**  
*Población*

FUENTE	POBLACIÓN	MUESTRA	PORCENTAJE
OFICIALES COMANDANTES	5	2	40 %
PILOTOS	26	10	38 %
INGENIEROS DE VUELO	15	6	40 %

**Tabla 5.**  
*Encuestados*

FUENTE	PILOTOS	ING. DE VUELO Y OTROS	COMANDANTES DE UNIDAD	TOTAL
OFICIALES	10	2	2	14
VOLUNTARIOS		6		6
TOTAL	10	8	2	<b>20</b>

### **3.6. Técnicas e instrumentos a ser aplicados.**

Se utilizó la técnica de la encuesta y cuyos contenidos de las preguntas se tomaron de los ítems de la Operacionalización. Las encuestas se aplicaron en el año 2018 con el respectivo permiso de las autoridades. Entre los instrumentos está el cuestionario elaborado con preguntas cerradas. La aplicación de las encuestas, se realizará a la muestra especificada en cuadro adjunto, de la Brigada de Aviación del Ejército 15 BAE “Paquisha”.

Para el diseño de instrumentos de recolección de la información se ha considerado elaborar una encuesta y análisis documental que una vez aplicada a la población experta nos va permitir contar con estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados para que los mandos dispongan de esta información

### **3.7. Recolección de Datos**

Consiste en el plan que se empleó para recoger la información, mismo que en la investigación presente se realizó aplicando encuestas al personal de la muestra que pertenece a la Brigada Aérea para conocer sus capacidades en el proceso de modernización de los helicópteros que se tomarán en cuenta, así como también se aplicará entrevistas a los involucrados para investigar sus habilidades con el actual sistema.

Esta recolección de datos se complementó por medio de fichas de observación durante la aplicación de las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos a modernizar, a fin de obtener información relevante para las propuestas estratégicas adecuadas.

### **3.8. Procesamiento de la Información**

Para procesar la información se utilizó office XP, los programas de Word para la información teórica, Excel para la información estadística y Project para trabajar los cronogramas.

#### **3.8.1. Análisis e interpretación de la información a ser aplicado.**

Luego de la recolección de la información se realizó el tratamiento de datos por medio de:

- Revisión y codificación. - Aquí toda la información se revisó y clasificó con el fin de obtener lo necesario a través de una encuesta.
- Tabulación. -Se realizó manualmente en un documento para tener la información concentrada pues las encuestas.
- Análisis de los datos. - Una vez recopilada y tabulada la información se procedió a analizarla, para presentar los resultados y la toma decisiones.
- Presentación tabular. - Se presentaron los datos en una matriz ordenada por filas y columnas.
- Presentación gráfica. - Los cuadros estadísticos se presentaron gráficamente (pasteles, barras)
- Interpretación. - Se interpretó a la luz del marco teórico, de los objetivos.

**Encuesta:**

1. ¿Usted como piloto, conoce las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados?  
SI ( )  
NO ( )
2. ¿Considera correcto que la modernización de los helicópteros medianos es beneficioso para el cumplimiento de las misiones encomendadas a la Brigada de Aviación del Ejército?  
SI ( )  
NO ( )
3. ¿Usted como piloto de helicóptero mediano conoce cuáles son las bondades del sistema anterior y actual de las aeronaves modernizadas?  
SI ( )  
NO ( )
4. ¿Cree usted que ha mejorado la seguridad en el cumplimiento de las misiones de vuelo en las aeronaves modernizadas. Si su respuesta es afirmativa motive el por qué?  
SI ( )  
NO ( )
- .....
5. ¿Cree usted que las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados amplían el campo de acción a los comandantes de unidad (¿Brigadas, para la toma de decisiones? Si su respuesta es afirmativa. ¿Por qué?  
SI ( )  
NO ( )
- .....
6. Cite 3 capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados  
.....

### 3.9. Validez y confiabilidad

Todo instrumento de recolección de datos debe resumir dos requisitos esenciales: validez y confiabilidad. Con la validez se determina la revisión de la presentación del contenido, el contraste de los indicadores con los ítems que miden las variables correspondientes. Se estima la validez como el hecho de que una prueba sea de tal manera concebida, elaborada y aplicada y que mida lo que se propone medir.

Se validará a través de la técnica Juicio de Expertos. La validez de contenido del instrumento se expresará por profesionales de alta trayectoria en la Aviación del Ejército, expertos Pilotos al mando de las aeronaves, así como Ingenieros de vuelo; los mismos que, tendrán la oportunidad de hacer las debidas correcciones en cuanto al contenido, pertinencia, ambigüedad, redacción y otros aspectos que considerarán necesario realizar mejoras. Al cumplirse este procedimiento, las observaciones y sugerencias de los expertos, nos permitirán realizar este estudio comparativo de las nuevas capacidades técnicas de las aeronaves.

### 3.10. Técnicas de análisis de datos

El análisis de los datos cualitativos consistirá en reducir, categorizar, sintetizar y comparar la información con la finalidad de obtener una visión lo más clara posible de la realidad objeto de estudio.

**Tabla 6.**

*Técnicas de análisis de datos*

Datos	Forma de Recolección	Tratamiento
<b>Definición y características</b>	Encuesta Análisis de contenidos	Análisis de contenido Categorizar y Sintetizar.
<b>Datos técnicos y doctrina</b>	Entrevista estructurada	Análisis de discurso

### **3.11. Técnicas de comprobación de hipótesis**

La técnica empleada en la comprobación de la hipótesis en este estudio será la observación directa y la investigación documental; la cual será certificada por el JOPAE de la 15-BAE y el CEMAE 15 así como la entrevista a las personas relacionadas directamente con la problemática del tema de análisis. La comprobación de la hipótesis, se utilizará la entrevista a personal de expertos que conocen el funcionamiento y operación de las aeronaves. La investigación documental, se realizará permanentemente en toda la investigación especialmente, para conformar el marco teórico.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 4.1. Análisis e interpretación de los resultados

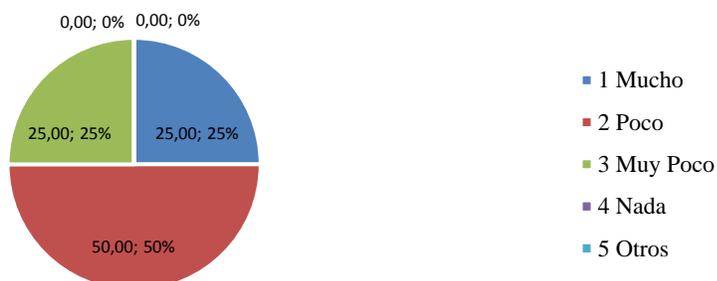
##### 1. ¿Usted como piloto, conoce las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados?

**Tabla 7.**

*Situación de las capacidades técnicas*

ITEM	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
1	Mucho	5	25.00
2	Poco	10	50.00
3	Muy Poco	5	25.00
4	Nada	0	0.00
5	Otros	0	0.00
Total		20	100

#### Situación actual de las capacidades técnicas



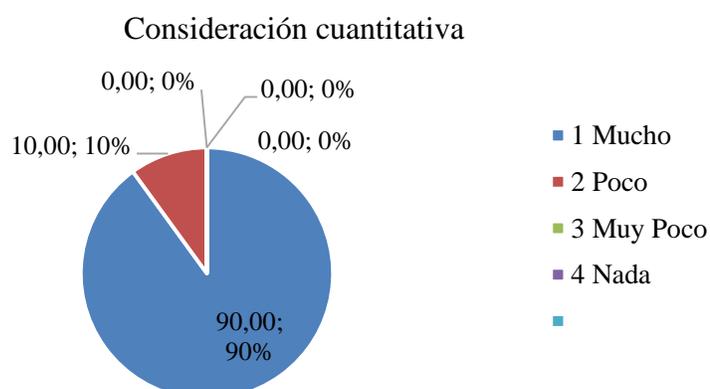
**Figura 1.** Situación actual de las capacidades técnicas

**Análisis de los resultados.-** Con el fin de conocer cómo evalúan la situación actual de las de las capacidades técnicas actuales de los helicópteros medianos, se aplicó una encuesta al personal perteneciente a la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha”, obteniendo como resultado lo siguiente: Mucho, 5 equivalente al 25 %, Poco, 10 corresponde al 50 %; Muy poco, 5 representado por el 25 % y Otros no tuvo respuesta. Los resultados demuestran que el personal encuestado, evalúan la capacidades técnicas actuales de los helicópteros con una frecuencia positiva.

**2.- ¿Considera correcto que la modernización de los helicópteros medianos es beneficioso para el cumplimiento de las misiones encomendadas a la Brigada de Aviación del Ejército?**

**Tabla 8.**  
*Consideraciones cuantitativas*

ITEM	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
1	Mucho	18	90.00
2	Poco	2	10.00
3	Muy Poco	0	0.00
4	Nada	0	0.00
<b>Total</b>		20	100



**Figura 2.** Consideración cuantitativa

**Análisis de los resultados.** Con el fin de conocer si de manera cuantitativa se deberían mejorar las capacidades técnicas actuales de los helicópteros medianos luego de su modernización, se procede a encuestar al personal de la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha”, obteniendo la siguiente información: Mucho, 18 representado por el 90 %, Poco, 2 que es el 10 %; Muy Poco y Nada no tuvieron respuesta. Los resultados señalan, según las consideraciones de las muestras, que han generado mucho beneficio el cumplimiento de las misiones encomendadas a la Brigada de Aviación del Ejército con la modernización de las aeronaves medianas

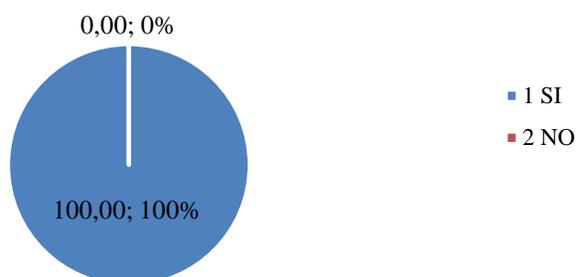
**3. ¿Usted como piloto de helicóptero mediano conoce cuáles son las bondades del sistema anterior y actual de las aeronaves modernizadas?**

**Tabla 9.**

*Bondades del sistema anterior y actual*

ITEM	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
1	Si	20	100
2	No	0	0
Total		20	100

Bondades del sistema anterior y actual



**Figura 3.** Bondades del sistema anterior y actual

**Análisis de los resultados.** Con el objeto de saber si la sección aviónica de la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha”, cuenta con un sistema tecnológico actualizado, se consultó al personal de la muestra de la 15 BAE y se obtuvo el siguiente resultado: Sí contestaron 20 representado por el 100 % y No, no tuvo respuesta. Con los resultados obtenidos se demuestra, que el personal de pilotos si conoce cuales son las bondades del sistema anterior y actual de las aeronaves modernizadas, según las consideraciones de la muestra.

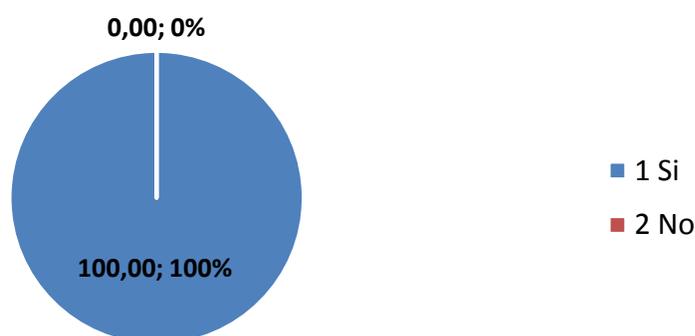
4. ¿Cree usted que ha mejorado la seguridad en el cumplimiento de las misiones de vuelo en las aeronaves modernizadas? Si su respuesta es afirmativa motive el por qué

**Tabla 10.**

*Seguridad en el cumplimiento de las misiones*

ITEM	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
1	Si	20	100
2	No	0	0
Total		20	100

Seguridad en el cumplimiento de las misiones



**Figura 4.** Seguridad en el cumplimiento de las misiones

**Análisis de los resultados.** Con el propósito de conocer si la seguridad en el cumplimiento de las misiones de vuelo en las aeronaves modernizadas ha mejorado, se consultó al personal de pilotos e ingenieros de vuelo y se obtuvo el siguiente resultado: 20 encuestados consideran que si, y ninguno respondió negativamente. Con los resultados obtenidos se demuestra que seguridad en el cumplimiento de las misiones de vuelo en las aeronaves modernizadas ha mejorado positivamente.

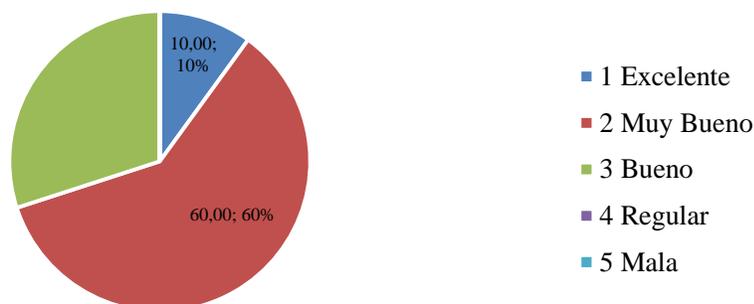
5. ¿Cree usted que las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados amplían el campo de acción a los comandantes de unidad, para la toma de decisiones? Si su respuesta es afirmativa ¿Por qué?

**Tabla 11.**

*Campo de acción a los comandantes de unidad*

ITEM	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
1	Excelente	2	10.00
2	Muy Bueno	12	60.00
3	Bueno	6	30.00
4	Regular	0	0.00
5	Mala	0	0.00
Total		20	100

Nivel de efectividad del sistema tecnológico utilizado en el Departamento de aviónica



**Figura 5.** Nivel de efectividad del sistema tecnológico

**Análisis de los resultados.** Con el objeto de conocer si las capacidades de los helicópteros medianos modernizados amplían el campo de acción a los comandantes de unidad, se aplicó una encuesta al personal que conforman la muestra y se obtuvo el siguiente resultado: Muy Bueno, 12, que es el 60 %; Bueno, 6 representado por el 30 %; Excelente, 2 representado por el 10 %; y Regular con la alternativa Mala, que no tuvieron respuesta. Con los resultados se demuestra que las capacidades de los helicópteros medianos modernizados amplían el campo de acción a los comandantes de unidad, para la toma de decisiones, debido a que permite tener pilotos de ala rotativa entrenados en diferentes tipos de vuelo (VFR e IFR) diurno y nocturno, mejorando las condiciones de seguridad.

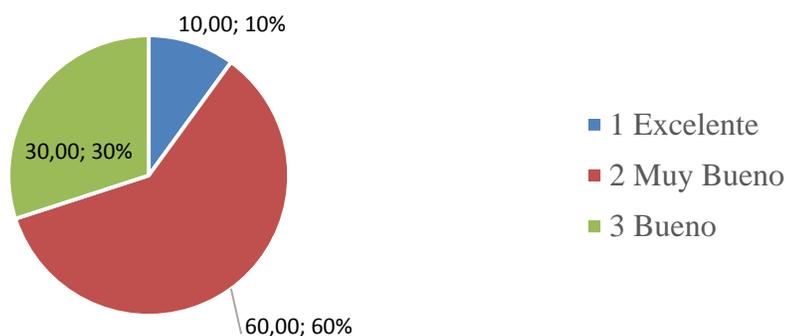
**6. ¿Cómo evalúa el aporte del personal en la especialidad de aviónica respecto a la implementación de las nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos modernizados?**

**Tabla 12.**

*Capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados*

ITEM	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
1	Excelente	2	10.00
2	Muy Bueno	12	60.00
3	Bueno	6	30.00
4	Regular	0	0.00
5	Mala	0	0.00
Total		20	100

Capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados



**Figura 6.** Capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados

**Análisis de los resultados.** Con el fin de conocer cómo se evalúa el aporte del personal técnico de la sección de aviónica, se determinó de la siguiente estimación: Muy buena, 12 con el 60 %; Bueno, 6 equivalente al 30 % y Excelente 2 con el 10 %, el resto de alternativas no tuvo respuestas. Con los resultados se demuestra que el personal técnico evaluado respecto a la implementación de las nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos modernizados es muy buena, demostrando eficiencia en el cumplimiento de su trabajo.

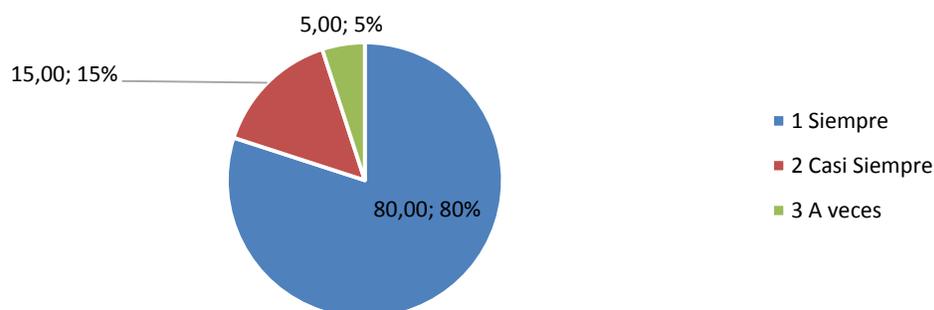
**7. ¿Con la implementación de las nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos modernizados se mejoran los alcances en las operaciones aéreas encomendadas a la 15 BAE?**

**Tabla 13.**

*Mejoras de los alcances en las operaciones aéreas encomendadas a la 15 BAE*

ITEM	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
1	Siempre	16	80.00
2	Casi Siempre	3	15.00
3	A veces	1	5.00
4	Rara vez	0	0.00
5	Nunca	0	0.00
Total		20	100

Mejoras de los alcances en las operaciones aéreas encomendadas a la 15 BAE



**Figura 7.** Mejora de los alcances en las operaciones aéreas

**Análisis de los resultados.** Se encuestó al personal de la 15 BAE, con la finalidad de conocer si con la implementación de las nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos modernizados se mejoran los alcances en las operaciones aéreas encomendadas a la 15 BAE, obteniendo como respuesta el siguiente resultado: Siempre, con frecuencia 16 dando el 80 %, Casi Siempre, 3 que es el 15 %; y A Veces 1 que corresponde al 5 %, las demás alternativas no tuvieron respuesta. Los resultados exponen que la mayoría de la muestra considera positivo implementar las nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos para lograr una eficiencia en el cumplimiento de las misiones encomendadas por parte del mando.

**8. ¿La tripulación de las aeronaves involucradas se siente más segura con la implementación de las nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos modernizados?**

**Tabla 14.**

*Tripulación más segura*

ITEM	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	%
1	Si	17	85.00
2	No	0	00.00
3	A veces	3	15.00
4	Indiferente	0	00.00
Total		5	100



**Figura 8.** Tripulación más segura

**Análisis de los resultados.** Con el propósito de conocer si la tripulación de las aeronaves involucradas se siente más segura con la implementación de las nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos modernizados, al consultárseles a través del instrumento de la encuesta, se logra el siguiente resultado: 17 respondieron que sí equivalente al 85 % y 3 dijeron A veces que corresponde al 15 %. El resto de alternativas no fueron escogidas. Con los resultados se manifiesta que la mayoría de la muestra considera que la tripulación se siente más segura con la implementación de las nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos modernizados.

## 4.2. Discusión de los resultados

### Conclusiones

Realizado el estudio de campo y analizado los datos se pudo llegar a las siguientes conclusiones:

- La sección aviónica de la Brigada Aérea cuenta con el equipo tecnológico necesario para realizar labores de mantenimiento en los niveles organizacional y de campo lo que permite mantener operables los helicópteros medianos modernizados, contribuyendo a cumplir eficientemente las misiones encomendadas a la brigada de Aviación del ejército.
- Las Fuerzas Armadas ha mejorado su operatividad con las nuevas capacidades de los helicópteros modernizados.
- La Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha” alcanza altos niveles de eficiencia operativa, al brindar con sus medios, mayor flexibilidad al mando.
- De acuerdo a la investigación realizada la Brigada de Aviación alcanza nuevas capacidades con el empleo de las aeronaves luego de la modernización, lo que permitirá al mando disponer de información adecuada para asignar misiones durante el empleo de estos medios aéreos en los diversos escenarios (En el ámbito externo como interno ejecutando operaciones de reconocimiento, seguridad, búsqueda y rescate, evacuación aeromédica en todo el territorio nacional).

### Recomendaciones

Realizadas las conclusiones se procede a desarrollar las siguientes recomendaciones:

- Socializar al mando, las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados que permiten tener un mayor campo de acción, en sus operaciones aéreas, en todo el territorio nacional.
- El mando militar podrá apoyarse con esta nueva implementación de los sistemas modernizados en los helicópteros medianos para coadyuvar de manera eficiente, en todas sus misiones estratégicas a beneficio del Estado.
- Continuar con la capacitación al personal de pilotos y técnicos involucrados en la innovación respectiva, que pertenecen a la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha” para la aplicación de las nuevas capacidades en los helicópteros medianos modernizados.
- Aplicar el estudio comparativo para facilitar el razonamiento adecuado en la toma de información específica de decisiones, respecto a las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados, haciendo una generalización más amplia que podría considerarse a través del análisis y comparación con la información recopilada, para emitir conclusiones que determinen puntualmente los cambios suscitados en las capacidades anteriores y actuales de los helicópteros medianos modernizados, de esta manera permitir al mando, la toma de decisiones en sus campos operativos y estratégicos.

## **CAPÍTULO V**

### **PROPUESTA**

#### **5.1. Título de la propuesta**

Nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados.

#### **5.2. Objetivos de la propuesta**

Determinar las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados.

#### **5.3. Alcance de la propuesta**

Mediante la siguiente propuesta sobre las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados se tendrá como alcance en la investigación tecnológica, un documento que plasme las nuevas capacidades de los mismos, las cuales mejoran los estándares de seguridad, incrementan su capacidad operativa y técnica así como del personal, además el incremento CRM en las tripulaciones de vuelo acorde a la actualidad, lo que permite que el mando militar en la toma de decisiones pueda emplear eficientemente a la Brigada Aérea en apoyo a las unidades tácticas terrestres, fluviales y marítimas.

En la Brigada de Aviación del Ejército, el mayor desafío es modernizar todas las aeronaves tanto de ala fija como de ala rotativa, implementar y poner en marcha las gestiones necesarias para alcanzar la actualización tecnológica de los medios aéreos, lo que le permitirá al mando contar con contar con mayores recursos en horarios extendidos, es decir cubrir periodos de 24 horas sin interrupciones, cumpliendo misiones como: Reconocimiento, búsqueda y rescate, vuelo instrumental, seguridad etc. Todo con la finalidad de coadyuvar a la seguridad nacional, tanto en el ámbito externo como en el ámbito interno.

#### **5.4. Desarrollo de la propuesta.**

##### **5.4.1. Método empleado para el diseño y estructuración.**

La propuesta realizada, se la efectuó con base en resultados de la investigación de campo, donde se pudo constatar que no existen antecedentes que coadyuven en la suplementación de datos técnicos como pauta en la iniciación del proyecto para toma de referencias, los mismos que obligan a llevar un registro inicial adecuado de las actividades programadas, donde se evidencie la vinculación de la institución con los indicadores de evaluación Institucional para una mayor eficiencia en la gestión administrativa, operativa y estratégica del mando de la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha” y a su vez de las Fuerzas Armadas del Ecuador.

#### **5.4.2. Objetivo general de propuesta.**

El objetivo de este trabajo de investigación las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados lo que permitirá a los mandos de las diferentes unidades así como los mandos de las Fuerzas, tomar decisiones acertadas en el cumplimiento de misiones como: reconocimiento de puntos particulares, reconocimientos de área, reconocimientos de ruta, de igual forma ejecutando misiones de seguridad ya sea en el día o la noche, cumpliendo misiones combinadas como parte de una unidad de Asalto con la finalidad de infiltrar personal en territorio enemigo.

#### **5.4.3. Primera Capacidad**

Mejora de los estándares de seguridad

Primera Estrategia

Disponer de un equipo tecnológico actualizado que brinde confiabilidad de la información a las tripulaciones de vuelo.

- **Fines:**

Para ejecutar operaciones aérea seguras tanto en el ámbito externo como en el ámbito interno, realizando diferentes tipos de reconocimiento (de ruta , zona o área), evacuaciones aeromédica diurnas o nocturnas, operaciones conjuntas como parte de un elemento de asalto aéreo.

- **Formas:**

Trabajo conjunto con el equipo de especialistas en los sistemas de navegación, mediante la capacitación permanente del personal técnico como de pilotos que se encuentran inmersos en la utilización de los equipos instalados.

- **Medios:**

Los departamentos internos de la 15 BAE “PAQUISHA” como: JOPAE, CEMAE, departamento de aeronavegabilidad, departamento de seguridad sí como la sección aviónica y los equipos de apoyo como( equipos de tierra, arrancadores, plantas externas, sección de repuestos aeronáuticos) que son los que permiten la operación eficiente de las aeronaves.

#### **5.4.4. Segunda Capacidad**

Incremento de la capacidad operativa y técnica del personal, acorde a la tecnología actual.

##### **Primera Estrategia**

Capacitando al personal de Pilotos y Técnico en forma permanente en coordinación con el Departamento de A.E. T de acuerdo a sus competencias y niveles de pericia.

- **Fines:**

Garantizar el buen funcionamiento y operación de los equipos instalados en los helicópteros, lo que permitirá cumplir las misiones encomendadas por el mando de una forma segura.

- **Formas:**

Coordinando con la E.T.A.E (Escuela Técnica de Aviación del Ejército) la planificación curricular sobre la capacitación respectiva en los equipos modernizados, a cada uno de sus miembros, en sus diferentes niveles de competencia y pericia.

- **Medios:**

Se empleará personal para especialista para este tipo de capacitación, con los recursos tecnológicos necesarios tales como: Bancos de prueba, equipos Garming 650, Garming 750, bibliografías y soportes educativos que coadyuven al proceso de enseñanza aprendizaje

#### **5.4.5. Tercera Capacidad.**

Incremento del CRM en las tripulaciones de vuelo.

##### **Primera estrategia.**

Acatar las normas establecidas en los PON de la 15 BAE “Paquisha”.

- **Fines:**

Mejorar la comunicación segura entre las tripulaciones, especialmente en las etapas de vuelo crítico (Decolaje y aterrizaje), respetando los check list, cuya omisión ha traído graves consecuencias en el transcurso de la historia de la aviación.

- **Formas:**

Utilización la información actualizada de los equipos modernizados lo que permite obtener datos conjunta en un solo sistema (Display), que da tiempo a la tripulación para ejecutar chequeos complementarios e interactuar durante las fases críticas del vuelo.

- **Medios:**

Display del sistema GARMING G500, G650 y G 750.

#### **5.4.6. Cuarta Capacidad.**

Vuelo Instrumental

##### **Primera estrategia.**

Capacitación en el manejo de los equipos de navegación montados en los Helicópteros medianos. Modernizados.

- **Fines**

Garantizar un vuelo seguro empleando los sistemas eficientemente, con la finalidad de ejecutar los controles correctos antes, durante y después de las operaciones aéreas, brindando confianza a la tripulación en procedimientos instrumentales como: Salida instrumental, interceptación de aerovías, descensos instrumentales entre otros.

- **Formas:**

Aplicación de los nuevos check list actualizados, acorde a los sistemas que han sido utilizados en la modernización de los helicópteros medianos.

- **Medios:**

Reglas de vuelo instrumental generadas por la Dirección de la aviación civil.

Normas Administrativas Permanentes de la Brigada de Aviación del Ejército para la regularización de las operaciones aéreas.

#### **5.4.7. Quinta Capacidad.**

Evacuación aeromédica.

##### **Primera estrategia.**

Ejecución de operaciones aéreas para actuar ante situaciones de emergencia (evacuación de heridos, transporte de personal enfermo etc.) tanto en operaciones en el ámbito externo como

en el ámbito interno, en todo el territorio nacional, tales como en fenómenos naturales, siniestros o rescates en zonas de difícil acceso y a cualquier hora.

- **Fines:**

Brindar la asistencia necesaria a todo el personal militar o civil y en las operaciones de combate, apoyo de combate y apoyo de servicio de combate, de manera eficiente y con agilidad, según como el mando y la operación aérea lo requiera ya sea en operaciones de ámbito externo o interno.

- **Formas**

Ejecución de planes de evacuaciones emitidos por la 15 BAE “Paquisha” ejecutando rescate de heridos, mediante el manejo oportuno de los sistemas que han sido utilizados en la modernización de los helicópteros medianos.

- **Medios:**

Procedimientos dispuestos por la Brigada de Aviación del Ejército para la evacuación aeromédica y rescate de heridos. Equipos de navegación modernizados de los helicópteros medianos.

#### **5.4.8. Sexta Capacidad.**

Ampliación de las operaciones a 24 horas en aeródromos controlados

##### **Primera estrategia.**

Utilización de los sistemas montados en los helicópteros medianos modernizados, para la ejecución del vuelo instrumental.

- **Fines:**

Apoyar de manera extendida en las 24 horas del día, con aeronaves listas para ejecutar operaciones de vuelo instrumental, con aeronaves de ala rotativa, con la capacidad de operar desde cualquier lugar del territorio nacional y arribar a un aeródromo controlado.

- **Formas:**

Utilización de los equipos modernizados en los procedimientos de vuelo IFR..

- **Medios:**

Medios tecnológicos de navegación actualizados en los helicópteros medianos modernizados y regulaciones estipuladas por las Instancias que Norman el Vuelo tanto civil como militar.

#### **5.4.9. Séptima Capacidad.**

Reducción de los índices de accidentabilidad, debido a la precisión de la información proporcionada por los instrumentos

##### **Primera estrategia.**

Utilización adecuada de los medios tecnológicos..

- **Fines:**

Reducir los índices de accidentes capacitando al personal de pilotos e ingenieros de vuelo en la operación de estos sistemas (G 500, G650,G750) Al poseer las nuevas capacidades técnicas de navegación en los helicópteros medianos modernizados, se podrá ofrecer una calidad de vuelo seguro en condiciones instrumentales, establecidos en aerovías y bajo el control de un ATC (Controlador de tráfico aéreo).

- **Formas:**

Utilización de todos los datos disponible en los medios electrónicos, los mismos que ofrecen precisión de datos como (Altura, velocidad horizontal, velocidad vertical, información de aerovías,, áreas restringidas etc.)

- **Medios:**

Instrumentos de navegación modernizados, listas de chequeo en cabina actualizados y CRM en la tripulación.

## **5.5. Validación de las capacidades.**

### **5.5.1. Capacidades Técnicas**

- Mejora de los estándares de seguridad
- Incremento de la capacidad operativa y técnica del personal, acorde a la tecnología actual.
- Incremento del CRM en las tripulaciones de vuelo.
- Vuelo instrumental.
- Evacuación aeromédica en condiciones meteorológicas adversas.
- Ampliación de las operaciones a 24 horas en aeródromos controlados.
- Reducción de los índices de accidentabilidad, debido a la precisión de la información proporcionada por los instrumentos.

### **Diagnóstico.**

Luego de realizar un análisis de la información obtenida en las entrevistas, se pudo determinar que en la Brigada de Aviación del Ejército, no se han determinado las nuevas capacidades alcanzadas por los helicópteros medianos modernizados

Por tal motivo no se aprovecha las capacidades de las aeronaves modernizadas en su totalidad, de tal manera que no se cumplen misiones en donde se emplee los medios aéreos bajo condiciones de vuelo instrumenta (nocturno).

### **Análisis.**

- **Conocimiento del hecho.**

En la actualidad, la tecnología moderna brinda nuevas capacidades, a los sistemas de navegación, para las aeronaves de ala rotativa, debido a la información que proporcionan estos elementos a las tripulaciones de vuelo, en donde podemos obtener datos diversos necesarios para ejecutar diferentes tipos de misiones como: Reconocimiento, seguridad, vuelos instrumentales, cuyos datos son reflejado en un display que proporciona información conjunta como (Altura, altitud, velocidad vertical, velocidad horizontal rumbo, posición, georeferenciación, aerovías frecuencias múltiples en VHF UHF) los mismos que al ser ejecutados con la utilización de estos medios tecnológicos obtenemos información visual clara de una navegación, comunicaciones múltiples en diferentes frecuencias y con claridad, datos de relieve del terreno, aun en condiciones meteorológicas adversas.

- **Descomposición de sus partes.**

Mantener el departamento de aeronavegabilidad en la 15 BAE “Paquisha”, con la finalidad de mejorar el control de las operaciones aéreas de todas las aeronaves y los centros de mantenimiento en cada una de las unidades, lo que permite elevar el nivel técnico de cada uno de sus miembros (pilotos y aerotécnicos.)

- **Integración.**

Para obtener niveles de eficiencia que nos permitan aprovechar las nuevas capacidades alcanzadas mediante la modernización de los helicópteros medianos, es necesario la cohesión entre el centro de mantenimiento de la 15 BAE, el JOPAE, así como los departamentos de seguridad y aeronavegabilidad, con la finalidad de mantener las normas establecidas y reducir aún más los índices de accidentabilidad así como cumplir diversas misiones de reconocimiento de ruta d, de área , de zona, en tiempos prolongados.

- **Conclusión.**

Luego de lo expuesto anteriormente queda claro que luego de la modernización de los helicópteros medianos existen nuevas capacidades, las mismas que deben ser aprovechadas por los mandos, en el cumplimiento de las diferentes misiones encomendadas por el escalón superior tales como búsqueda y rescate aprovechando los equipos de georeferenciación, vuelos instrumental diurno y nocturno lo que permitirá a los mandos aviar restricciones que anteriormente tenían los helicópteros, los mismos que se les dificultaba realizar vuelos en condiciones nocturnas así como en periodos de gran nubosidad.

Construcción del horizonte meta.

Con la implementación de las capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados, vamos alcanzar óptimos estándares de seguridad en las operaciones de vuelo, debido a que los equipos proporcionan información completa en tiempo y espacio en forma oportuna, permitiendo cumplir misiones en todo el territorio nacional ya sea en empleo en el ámbito externo como en el ámbito interno.

Construcción de escenarios y descripción para cada una de las estrategias.

**Primera estrategia.**

Implementación de nuevas listas de chequeos y la actualización del manual de operaciones de los helicópteros medianos modernizados.

- **Situación de base o punto de partida.**

Las aeronaves adquiridas por la fuerza hasta hace cinco años mantenían equipos de navegación analógicos, los cuales a pesar de ser una muy buena ayuda no proporcionaban información de precisión y rapidez en la misma, razón por la cual se producían un sinnúmero de incidentes, llegando inclusive a siniestros.

- **Trayectoria futura más plausible.**

La implementación de los equipos de navegación en las aeronaves de ala rotativa medianas modernizadas, han ido alcanzando mejores estándares de seguridad, debido a que permiten mayor flexibilidad en la toma de decisiones de las tripulaciones durante el vuelo, reduciendo enormemente la posibilidad de un incidente y en muchos de los casos un accidente.

- **Situaciones de riesgo o azar.**

Como imponderables o factores de azar se pueden considerar los siguientes:

- Mantener desactualizados los equipos de navegación podrían generar situaciones de peligro como: Desvió en la ruta, desorientación espacial, malas lecturas de altitud, entre otras situaciones de peligro.
- Falta de capacitación del personal de pilotos, e ingenieros de vuelo provocarían un mal manejo de los sistemas que desembocan en lecturas erradas de la información proporcionada a la tripulación.
- **Horizonte de tiempo.**

El equipo técnico se estructurará por medio de especialistas en las diferentes ramas pertenecientes al CEMAÉ-15 así como también pilotos al mando, copilotos e ingenieros de vuelo, tomando en cuenta las recomendaciones del JOPAE, aeronavegabilidad y ETAE a fin de aprovechar las nuevas capacidades técnicas alcanzadas.

- **Situación de llegada.**

Las nuevas capacidades técnicas alcanzadas por los helicópteros medianos modernizados tienen la fortaleza de brindar a las tripulaciones información veraz y oportuna para cumplir una misión segura.

- **Recomendaciones.**

La Brigada de aviación del Ejército a través del JOPAE debe socializar las nuevas capacidades técnica alcanzadas mediante los equipos de navegación instalados en los helicópteros medianos, con la finalidad que los mandos tomen decisiones adecuadas acorde a la situación que se vive en determinado momento tanto en ámbito interno como externo.

### **Segunda estrategia.**

Determinar los estándares de seguridad de helicópteros medianos modernizados.

### **Situación de base o punto de partida.**

Los estándares de seguridad alcanzados por las aeronaves adquiridas por la fuerza a través de la modernización de las mismas desde tiempo atrás han mantenido equipos analógicos, cuya información no es precisa, y está sujeta a constantes calibraciones para evitar desvíos de datos, mientras que la información de los equipos digitales es de precisión, lo que evita incurrir en accidentes.

### **Trayectoria futura más plausible.**

La implementación de los equipos de navegación en las aeronaves de ala rotativa medianas modernizadas, han ido alcanzando mejores estándares de seguridad, debido a que permiten mayor flexibilidad en la toma de decisiones de las tripulaciones durante el vuelo, reduciendo enormemente la posibilidad de un incidente y en muchos de los casos un accidente

### **Situaciones de riesgo o azar.**

Como imponderables o factores de azar se pueden considerar los siguientes:

Falta de verificación de datos en bancos de prueba.

Navegación insegura debido a la falta de precisión de datos obtenidos de equipos que no han sido verificados en los bancos de prueba.

- **Horizonte de tiempo.**

Los niveles de seguridad se mantienen mediante el control permanente de los organismos competentes como: Supervisores de mantenimiento, supervisores de control de calidad, supervisor de aeronavegabilidad lo que le da confiabilidad al equipo de trabajo.

- **Situación de llegada.**

Proporcionar mejores estándares de seguridad mediante el empleo de las aeronaves modernizadas.

- **Recomendaciones.**

Que los organismos competentes faciliten los procedimientos actualizados para que las tripulaciones puedan ejecutar vuelos seguros con un excelente CRM durante el cumplimiento de las misiones encomendadas a la Brigada de Aviación del Ejército.

## **5.6. Fundamentación técnica**

Las nuevas capacidades técnicas se pueden llevar a efecto con el apoyo del centro de mantenimiento Aéreo del Ejército el cual dispone de sus diversas secciones como: Aviónica, motores, baterías, bancos de prueba) que permiten que los equipos sigan operando eficientemente, Esta nueva dimensión del procesamiento de la información del sistema de navegación, repercute en todas las áreas técnicas, dentro de las cuales se maneja información globalizada que no proporciona datos seguros a través del mantenimiento de fábrica.

- **Económica.**

El alcanzar nuevas capacidades técnicas en los helicópteros medianos modernizados han generado grandes ahorros de recursos al estado debido a que con el incremento de la tecnología, la actualización digital es menos onerosa a diferencia que los sistemas análogos, los cuales son extremadamente costosos.

Consecuentemente el mantenimiento de los equipos se vuelve menos costoso y las aeronaves presentan menores números de reportes los que permite ahorrar tiempo y recursos económicos al Estado. Principalmente se reducen los índices de accidentabilidad, y mortalidad lo que hasta la fecha a generado grandes pérdidas humanas y materiales provocando elevación de los costos por parte de las empresas aseguradoras.

- **Tecnológica.**

Los equipos que han sido utilizados en la modernización de los helicópteros medianos de la Aviación del ejército, poseen tecnología de punta la misma que se encuentra al alcance del Estado, cuya adquisición no es compleja y su parte principal está en los servidores de gran capacidad para el procesamiento de datos de aviación que son ajustados a la realidad.

La tecnología digital, ha permitido, gracias a la normalización de la producción, procesamiento y transferencia de los datos, la construcción de una cadena continua de información digital. Esta convergencia digital crea, junto con las técnicas de compresión de datos, oportunidades de sinergias entre la informática, las telecomunicaciones y los medios audiovisuales, cuyos datos son presentados en forma concentrada en un solo display. De tal manera que no podemos apartarnos de la tecnología que es la que ha hecho posible que las tripulaciones vuelen con mayor seguridad.

### **5.7. Fundamentación social.**

Con las nuevas capacidades la población ecuatoriana se beneficia debido a que las bondades tecnológicas de estos equipos de navegación han o permitido cumplir múltiples misiones que contribuyen y garantizan a la contribución de seguridad integral del estado, mediante el empleo de los medios aéreos en las diversas misiones encomendadas por el escalón superior, tanto en el ámbito interno como externo.

### **5.8. Validación de la propuesta.**

La propuesta contempla el conjunto de nuevas capacidades técnicas alcanzadas por la modernización de las aeronaves pertenecientes a la Brigada de aviación del Ejército., cuya finalidad proporcionar al mando una información que le permita flexibilidad en la toma de decisiones empleando el elemento aéreo.

### **5.9. Conceptualización de la propuesta**

El Estado Ecuatoriano y sus habitantes para poder desarrollarse como país libre e independiente, necesitan disponer de unas Fuerzas Armadas que les Garanticen la seguridad y evite amenazas desde el ámbito externo o el ámbito interno, con el propósito de mejorar las condiciones de vida de la población, para tal efecto resulta imprescindible disponer de seguridad

en la infraestructura crítica del Estado como servicios energéticos, de la salud, la educación, el transporte y telecomunicaciones principalmente, en donde Fuerzas Armadas tiene la responsabilidad de apoyar a las instituciones para sacar adelante a nuestro país.

La Brigada de Aviación del Ejército con la finalidad de contribuir a la seguridad del estado dispone de aeronaves de ala fija y ala rotativa, y en los últimos años ha logrado modernizar 7 aeronaves de ala rotativa con lo cual ha mejorado y ha cambiado las capacidades de la misma debido a esta modernización, lo que es beneficioso para la Brigada , para el Ejército y para el estado en general, debido a que con estos medios los mandos están en capacidad de cumplir con sus medios nuevas misiones tales como Rescate, reconocimiento diurno y nocturno, operaciones de asalto pero la diferencia a las anteriores misiones que cumplía la Brigada radica en que se han disminuido las restricciones de empleo de los medios debido a la precisión de la información que prestan los equipos instalados en las aeronaves modernizadas, lo que permite volar con precisión, seguridad, rompiendo esquemas y mitos como por ejemplo el vuelo instrumental en helicópteros, que hace unos pocos años atrás era imposible cumplir actividades de vuelo de este tipo.

De igual forma, la Brigada Aérea cuenta con múltiples dependencias que disponen de personal, material y equipo técnico necesarios para mantener operables los equipos que fueron instalados en la modernización, centros de mantenimiento, bancos de prueba de igual forma mantiene una coordinación directa con la Universidad de fuerzas Armadas ( ESPE) que ha constituido un pilar en una serie de trabajos realizados en el CEMAE (Centro de Mantenimiento de la Aviación del Ejército) .

En tal virtud. El presente trabajo propone dar a conocer al mando las nuevas capacidades que ha alcanzado la propuesta

### **5.10. Método y criterios de validación de la propuesta.**

El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar un análisis interno las fortalezas y debilidades y externo con las oportunidades y amenazas en la empresa.

El método empleado es la matriz FODA con los criterios que utiliza este método se validara la propuesta presentada.

La matriz FODA es un instrumento de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc., que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

Los criterios de validación contenidos en la matriz FODA son:

- **Fortalezas**

Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

- **Oportunidades**

Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

- **Debilidades**

Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

- **Amenazas**

Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

### 5.11. Validación.

**Tabla 15.**

*Matriz foda*

<b>FACTORES INTERNOS</b>			
<b>PRINCIPALES FORTALEZAS</b>		<b>PRINCIPALES DEBILIDADES</b>	
<b>F1</b>	Comprometimiento de las tripulaciones de vuelo y el equipo técnico	<b>D1</b>	Dependencia del presupuesto estatal.
<b>F2</b>	Disponibilidad de recursos de (sistemas tecnológicos como: GNS 500, GNS 650, GNS 750, Bancos de prueba)	<b>D2</b>	Tripulaciones desactualizadas en el manejo del nuevo software.
<b>F3</b>	Cultura organizacional orientada en valores éticos y morales.	<b>D3</b>	Procedimientos y listas de chequeo desactualizadas.
<b>F4</b>	Capacitación por parte de personal Profesional: nacionales y extranjeros.	<b>D4</b>	Exceso de carga laboral de pilotos, ingenieros de vuelo y equipo técnico.
<b>FACTORES EXTERNOS</b>			
<b>PRINCIPALES OPORTUNIDADES</b>		<b>PRINCIPALES AMENAZAS</b>	
<b>O1</b>	Las Fuerzas Armadas actualmente cuentan con una flota de helicópteros medianos modernizados que permiten cumplir misiones aéreas que le brindan flexibilidad a las decisiones del mando.	<b>A1</b>	Inestabilidad del presupuesto en relación a Defensa.
<b>O2</b>	Intercambio de experiencias con otros países.	<b>A2</b>	Surgimiento de algún tipo de resistencia al cambio por parte de actores internos/externos.
<b>O3</b>	Transferencia tecnológica y de conocimientos entre los componentes de FFAA.	<b>A3</b>	Inestabilidad laboral del personal técnico por necesidad de cumplir requisitos en los pases.
<b>O4</b>	Existen instituciones educativas públicas que están directamente relacionadas con la tecnología aeronáutica (ITSA, ESPE, ESPOL).	<b>A4</b>	Resistencia al cambio por desconocimiento de las nuevas tecnologías.

**Tabla 16.**  
*Correlación significativa.*

	O1	O2	O3	O4	A1	A2	A3	A4
<b>F1</b>	+	+	+	+	-	+	-	+
<b>F2</b>	+	+	+	+	-	+	-	+
<b>F3</b>	+	+	+	+		+	+	+
<b>F4</b>	+	+	+	+	+	+	-	+
<b>D1</b>	+	+	+	-	+	-	-	-
<b>D2</b>	+	+	+		+			+
<b>D3</b>	+	+		+	-	-	-	-
<b>D4</b>	+	+		+	+	+	+	+

**Tabla 17.**  
*Puntuación en base al grado de correlación.*

	O1	O2	O3	O4	A1	A2	A3	A4
<b>F1</b>	4	4	4	3	3	2	2	2
<b>F2</b>	4	4	2	2	3	2	2	2
<b>F3</b>	4	4	3	3	0	2	1	2
<b>F4</b>	4	3	2	2	0	1	1	1
<b>D1</b>	4	2	3	2	2	0	0	0
<b>D2</b>	2	2	2	1	2	2	1	0
<b>D3</b>	1	1	1	0	3	2	2	2
<b>D4</b>	3	3	1	1	1	0	0	0

**Tabla 18.**  
*Valoración global.*

	O1	O2	O3	O4	A1	A2	A3	A4			
<b>F1</b>	4	4	4	3	15	3	2	2	2	9	24
<b>F2</b>	4	4	2	2	12	3	2	2	2	9	21
<b>F3</b>	4	4	3	3	14	0	2	1	2	5	19
<b>F4</b>	4	3	2	2	11	0	2	1	1	4	14
	1	1	1	1	52	6	7	6	7	27	<b>F79</b>
	6	5	1	0							
<b>D1</b>	3	1	2	2	10	2	0	0	0	2	12
<b>D2</b>	1	2	1	1	6	2	2	1	0	5	11
<b>D3</b>	1	1	1	0	3	3	2	2	2	9	12
<b>D4</b>	3	2	1	1	7	1	0	0	0	1	8
	1	8	7	4	26	8	4	3	2	17	<b>D43</b>
	0										
	2	2	1	1	<b>O7</b>	1	1	9	9	<b>A4</b>	<b>122</b>
	6	3	8	4	8	4	1			3	

**Tabla 19.**  
*La interpretación cuantitativa corresponde a*

<b>F.O.D.A.</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Debilidades</b>	40	17.54 %
<b>Amenazas</b>	39	17.11 %
<b>Oportunidades</b>	75	32.90 %
<b>Fortalezas</b>	74	32.46 %
<b>Total</b>	<b>228</b>	<b>100 %</b>

## 5.12. Posicionamiento Estratégico.

Luego de haber realizado el diagnóstico, se puede determinar que las Fortalezas descritas en la propuesta son mayores a las amenazas, de igual forma las fortalezas son mayores a las oportunidades, determinando que las oportunidades son superiores a las debilidades; de tal manera que se puede establecer que el posicionamiento estratégico consiste en aprovechar las fortalezas para lograr propagar las oportunidades. Se recomienda potenciar las fortalezas minimizando las amenazas, vencer las debilidades nos permite aprovechar las oportunidades y resguardar la propagación de los efectos de las amenazas para preservar y mejorar las potencialidades internas de este modo minimizar las debilidades.

**Tabla 20.**  
*Estrategias foda*

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
<b>OPORTUNIDADES</b>	<p><b>F-O</b> <b>ESTRATEGIA (MAXI – MAXI)</b> <b>UTILIZAN LAS FORTALEZAS PARA MAXIMIZAR LAS OPORTUNIDADES.</b></p> <p>Fortalecer las capacidades operativas de las Fuerzas Armadas mediante el uso adecuado de los equipos instalados en los helicópteros medianos modernizados que dispone La institución.</p>	<p><b>D-O</b> <b>ESTRATEGIA (MINI – MAXI)</b> <b>APROVECHA LAS OPORTUNIDADES PARA MINIMIZAR LAS DEBILIDADES</b></p> <p>Gestionar la transferencia de información tecnológica aeronáutica a través de la capacitación, de manera que constituya a disminuir la desactualización de las tripulaciones en el manejo del nuevo software reduciendo gastos estatales..</p>
<b>AMENAZAS</b>	<p><b>F-A</b> <b>ESTRATEGIA (MAXI – MINI)</b> <b>UTILIZAN LAS FORTALEZAS PARA MINIMIZAR LAS AMENAZAS.</b></p> <p>Comprometimiento de las tripulaciones de vuelo y el equipo técnico para evitar la resistencia al cambio del personal de pilotos e ingenieros de vuelo por desconocimiento tecnológico.</p>	<p><b>D-A</b> <b>ESTRATEGIA (MINI – MINI)</b> <b>PARA MINIMIZAR LAS DEBILIDADES EVITANDO LAS AMENAZAS.</b></p> <p>Incrementar la capacitación técnica del personal de especialista en aviación (Oficiales y Voluntarios) en los centros de estudios de la Aviación del Ejército (ESAE, ETAE)</p>

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 6.1. Conclusiones

- La sección aviónica de la Brigada Aérea cuenta con el equipo tecnológico necesario para realizar labores de mantenimiento en los niveles organizacional y de campo lo que permite mantener operables los helicópteros medianos modernizados, contribuyendo a cumplir eficientemente las misiones encomendadas a la brigada de Aviación del ejército.
- Las Fuerzas Armadas ha mejorado su operatividad con las nuevas capacidades de los helicópteros modernizados.
- La Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha” alcanza altos niveles de eficiencia operativa, al brindar con sus medios, mayor flexibilidad al mando.
- De acuerdo a la investigación realizada la Brigada de Aviación alcanza nuevas capacidades con el empleo de las aeronaves luego de la modernización, lo que permitirá al mando disponer de información adecuada para asignar misiones durante el empleo de estos medios aéreos en los diversos escenarios (En el ámbito externo como interno ejecutando operaciones de reconocimiento, seguridad, búsqueda y rescate, evacuación aeromédica en todo el territorio nacional).

#### 6.2. Recomendaciones

- Socializar al mando, las nuevas capacidades técnicas de los helicópteros medianos modernizados que permiten tener un mayor campo de acción, en sus operaciones aéreas, en todo el territorio nacional.

- El mando militar podrá apoyarse con esta nueva implementación de los sistemas modernizados en los helicópteros medianos para coadyuvar de manera eficiente, en todas sus misiones estratégicas a beneficio del Estado.
- Continuar con la capacitación al personal de pilotos y técnicos involucrados en la innovación respectiva, que pertenecen a la Brigada de Aviación del Ejército No. 15 “Paquisha” para la aplicación de las nuevas capacidades en los helicópteros medianos modernizados.
- Aplicar el estudio comparativo para facilitar el razonamiento adecuado en la toma de información específica de decisiones, respecto a las nuevas capacidades de los helicópteros medianos modernizados, haciendo una generalización más amplia que podría considerarse a través del análisis y comparación con la información recopilada, para emitir conclusiones que determinen puntualmente los cambios suscitados en las capacidades anteriores y actuales de los helicópteros medianos modernizados, de esta manera permitir al mando, la toma de decisiones en sus campos operativos y estratégicos

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Armadas, C. C. (2010). *Manual de Defensa Interna MIP -10-01-2010*. En C. C. Armadas. Sangolquí: Instituto Nacional de Defensa.
- Armadas, C. C. (2015). *Manual de Empleo de las Fuerzas Armadas en el ámbito interno*. En C. C. Armadas. Sangolquí: Instituto Nacional de Defensa.
- Comando-Conjunto-de-las-Fuerzas-Armadas. (2010). *Manual de Defensa Interna MIP -10-01-2010*. En C. C. Armadas. Sangolquí: Instituto Nacional de Defensa.
- Ecuadoriano, e. (2018). *Instructivo ft-aeronavegabilidad-2018-001 para la emisión, renovación de certificados de aeronavegabilidad*. Sangolquí: brigada de aviación del ejército.
- Ejército-ecuadoriano. (2018). *Instructivo ft-aeronavegabilidad-2018-001 para la emisión, renovación de certificados de aeronavegabilidad*. Sangolquí: brigada de aviación del ejército.
- Fuerzas-Armadas, C.-C.-d.-l. (2015). *Manual de Empleo de las Fuerzas Armadas en el ámbito interno*. En C. C. Armadas. Sangolquí: Instituto Nacional de Defensa.
- ISO-9000-2000. (2000). *Las Normas ISO 9000-2000 de Sistemas de Gestión de la Calidad*.
- Martínez, J. (2011). *Análisis Financiero. Guía Didáctica*. . Recuperado el septiembre de 25 de 2018, de [http://186.42.96.211:8080/jspui/bitstream/123456789/1503/1/GUIA %20ANALI](http://186.42.96.211:8080/jspui/bitstream/123456789/1503/1/GUIA%20ANALI)
- Rosales. (2010). *Formulación y evaluación de proyectos*. . San José: ICAP.