



**Estudio de la situación actual del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (SCDAA)
frente a amenazas convencionales y no convencionales**

Burbano Cifuentes, Diego Roberto y Salvador Santacruz, Francisco Paúl

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología

Centro de Posgrados

Maestría en Defensa y Seguridad

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de
Máster en Defensa y Seguridad, mención Estrategia Militar

TCRN Bravo Terán, Germán Vinicio, Mgtr.

16 de diciembre de 2020



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis revisada nov 5.docx (D87263889)
Submitted: 11/30/2020 7:31:00 PM
Submitted By: drbc.1973normando@gmail.com
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0

Firma:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Germán Vinicio Bravo Terán". The signature is stylized with large loops and overlapping strokes.

Bravo Terán, Germán Vinicio
Director



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

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, “**Estudio de la situación actual del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (SCDAA) frente a amenazas convencionales y no convencionales**” fue realizado por los señores **Burbano Cifuentes, Diego Roberto y Salvador Santacruz, Francisco Paúl**, el mismo que ha sido revisado y analizado en su totalidad, por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 16 de diciembre de 2020

Bravo Terán, Germán Vinicio
Director
C.C.: 0501483598



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

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Nosotros, **Burbano Cifuentes, Diego Roberto**, con cédula de ciudadanía n.º 1710898717 y **Salvador Santacruz, Francisco Paúl**, con cédula de ciudadanía n.º 1707797096, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de “**Estudio de la situación actual del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (SCDAA) frente a amenazas convencionales y no convencionales**” es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 16 de diciembre de 2020

Burbano Cifuentes, Diego Roberto
C.C.: 1710898717

Salvador Santacruz, Francisco Paúl
C.C.: 1707797096



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

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Nosotros, **Burbano Cifuentes, Diego Roberto**, con cédula de ciudadanía n.º **1710898717** y **Salvador Santacruz, Francisco Paúl**, con cédula de ciudadanía n.º **1707797096**, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación “**Estudio de la situación actual del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (SCDAA) frente a amenazas convencionales y no convencionales**” en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 16 de diciembre de 2020

Burbano Cifuentes, Diego Roberto
C.C.: 1710898717

Salvador Santacruz, Francisco Paúl
C.C.: 1707797096

Índice de contenidos

Urkund	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación.....	5
Resumen.....	12
Abstract	13
Capítulo I.....	14
Planteamiento del Problema.....	14
Formulación del Problema	14
Preguntas de Investigación.....	14
Objeto de Estudio	15
Campo de Acción	15
Delimitación de la Investigación.....	15
<i>Delimitación Temática.....</i>	<i>15</i>
<i>Delimitación Espacial.....</i>	<i>15</i>
<i>Delimitación Temporal</i>	<i>16</i>
Justificación.....	16
<i>Originalidad</i>	<i>16</i>
<i>Relevancia</i>	<i>16</i>
<i>Interés</i>	<i>17</i>
<i>Factibilidad</i>	<i>17</i>
Objetivos de la Investigación	18
<i>Objetivo General.....</i>	<i>18</i>
<i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>18</i>
Hipótesis.....	18
<i>Sistema de Variables.....</i>	<i>18</i>
Conceptualización y Operacionalización de las Variables	19
<i>Conceptualización de las Variables</i>	<i>19</i>
<i>Operacionalización de las Variables</i>	<i>19</i>
Capítulo II.....	22
Antecedentes de la Investigación	22
Fundamentación Teórica	24
<i>Fundamentación General</i>	<i>24</i>
Fundamentación Teórica Específica.....	24
<i>Política.....</i>	<i>24</i>

Lineamientos Estratégicos.....	25
Sistema de Seguridad y Defensa.....	26
Militar 26	
Ciencia y Tecnología	27
Normativa	27
Sistema de Defensa Antiaéreo	28
Capacitación y Difusión	28
Amenazas y Riesgos	29
Base Legal	29
<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	29
<i>Ley Orgánica de la Defensa Nacional</i>	30
<i>Ley de Seguridad Pública y del Estado</i>	31
<i>Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado</i>	32
<i>Plan Nacional de Desarrollo</i>	32
Capítulo III.....	33
Enfoque de la Investigación.....	33
Tipo de Investigación.....	33
Población.....	34
Muestra	34
<i>Cálculo de la Muestra</i>	35
<i>Elaboración</i>	35
Métodos de Investigación	35
Técnicas de Recolección de Datos.....	36
<i>Entrevista</i>	36
<i>Encuesta</i>	36
<i>Observación</i>	36
<i>Diagrama de Flujo</i>	36
Instrumentos de Recolección de Datos	37
Técnicas para el Análisis e Interpretación de Datos	39
Capítulo IV	40
Primer Objetivo Específico.....	40
<i>Introducción</i>	40
<i>Conocimiento del Hecho</i>	40
<i>Análisis</i>	41
<i>Efectos Operativos</i>	41
<i>Efectos Operacionales</i>	42

<i>Conclusiones Parciales</i>	42
Segundo Objetivo Específico.....	42
<i>Introducción</i>	43
<i>Conocimiento del Hecho</i>	43
<i>Análisis</i>	44
<i>Conclusiones Parciales</i>	49
Tercer Objetivo Específico.....	49
<i>Introducción</i>	49
<i>Conocimiento del Hecho</i>	50
<i>Análisis</i>	50
<i>Conclusiones Parciales</i>	52
Cuarto Objetivo Específico.....	52
<i>Introducción</i>	52
<i>Conocimiento del Hecho</i>	53
<i>Análisis</i>	54
<i>Conclusiones Parciales</i>	57
Capítulo V.....	58
Título de la Propuesta.....	58
Objetivo de la Propuesta.....	58
Alcance de la Propuesta.....	58
Desarrollo de la Propuesta.....	58
<i>Ubicación Radares</i>	58
<i>Recuperación del Material Antiaéreo Disponible</i>	59
<i>Recuperación del Sistema de Cañones Oerlikon Contraves</i>	60
<i>Recuperación del Material OSA AKM</i>	61
<i>Adquisición de Misiles Tierra - Aire SAM</i>	61
<i>Recuperación de Ametralladoras Múltiples .50</i>	61
<i>Recuperación de Piezas Antiaéreas ZGU-1P</i>	61
<i>Recuperación de Cañones Rumbo Lases de 23 mm</i>	61
<i>Ubicación del Material Antiaéreo</i>	61
Diseño de la Propuesta.....	62
<i>Reubicación del Radar Papagayo</i>	62
<i>Fundamentación Doctrinaria, Técnica, Documental</i>	63
<i>Fundamentación Histórica, Filosófica, Social, Cultural</i>	63
<i>Validación de la Propuesta</i>	64
<i>Conceptualización de la Propuesta</i>	64

<i>Método y Criterios de Validación de la Propuesta</i>	65
Capítulo VI	67
Conclusiones	67
Recomendaciones	69
Referencias Bibliográficas	70
Anexos	72

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Cuadro de operacionalización de variables</i>	20
Tabla 2. <i>Grupo de muestra</i>	35
Tabla 3. <i>Técnicas para recopilar información</i>	39
Tabla 4. <i>Material antiaéreo de las tres Fuerzas</i>	51
Tabla 5. <i>Distribución de las Unidades de Defensa Antiaérea (UDAA)</i>	54
Tabla 6. <i>Porcentaje de operabilidad de las unidades de defensa antiaérea</i>	57
Tabla 7. <i>Propuesta</i>	59
Tabla 8. <i>Porcentaje de operatividad y operatividad</i>	60

Índice de figuras

Figura 1. <i>Diagrama de flujos</i>	37
Figura 2. <i>Reestructuración del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea</i>	38
Figura 3. <i>Nuevo diseño del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea</i>	38
Figura 4. <i>Dispositivo de defensa antiaérea de Shushufindi</i>	56
Figura 5. <i>Propuesta cambio de radar</i>	63

Resumen

El Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) es el conjunto de elementos que tiene como misión neutralizar o destruir la aviación enemiga. Cuenta con radares que sirven para la detección y alarma temprana, un centro de comando, control, comunicaciones, inteligencia e informática (C3I2), en donde se centraliza la información y se dirigen las operaciones, aviones interceptores y armas antiaéreas (misiles tierra-aire, cañones antiaéreos, etc.). Actualmente se encuentra en condiciones limitadas para cumplir la misión asignada, ya que cuenta en su organización con material obsoleto y sus radares son insuficientes para la detección de amenazas convencionales y no convencionales.

Altos mandos de la Fuerza Aérea reconocen que ningún sistema de radar es impenetrable y que las avionetas pequeñas pueden volar bajo, por los puntos ciegos de la orografía. Es importante que todos los sistemas que conforman este sistema se encuentren integrados, por lo que es necesario determinar las condiciones operativas actuales en las que se encuentra el S.C.D.A.A frente a amenazas convencionales y no convencionales, toda vez que al hacerlo y diseñar uno nuevo, se podrá detectar aeronaves y vuelos ilícitos que ponen en riesgo la seguridad y la defensa del territorio.

- Palabras clave

- **DEFENSA ANTIAÉREA ECUATORIANA**
- **SISTEMA ANTIAÉREO**
- **RADARES**
- **AMENAZAS NO CONVENCIONALES**

Abstract

Joint Antiaircraft Defense System (S.C.D.A.A), is the set of elements whose mission is to neutralize or destroy enemy aviation. It has radars that serve for early detection and alarm, a command, control, communications, intelligence and computing center (C3I2), where information is centralized and operations are directed, interceptor aircraft and anti-aircraft weapons (surface-to-air missiles, anti-aircraft guns, etc.).

This system is currently in limited conditions to fulfill the assigned mission, since it has obsolete material in its organization and its radars are insufficient for the detection of conventional and unconventional threats.

Senior Air Force officials recognize that no radar system is impenetrable and that small planes can fly low because of the blind spots in the terrain. It is important that all the systems that make up this system are integrated, so it is necessary to determine the current operating conditions in which the S.C.D.A.A is found. In the face of conventional and unconventional threats, since by doing so and designing a new one, it will be possible to detect illegal aircraft and flights that put the security and defense of the territory at risk.

- Key words

- **ECUADORIAN ANTI-AIRCRAFT DEFENSE**
- **ANTI-AIRCRAFT SYSTEM**
- **RADARS**
- **UNCONVENTIONAL THREATS**

Capítulo I

El problema

Planteamiento del Problema

El Sistema Conjunto de la Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) de las Fuerzas Armadas actualmente se encuentra en condiciones limitadas para cumplir la misión asignada, ya que tiene en su organización material obsoleto y sus radares son insuficientes para la detección de amenazas convencionales y no convencionales.

Formulación del Problema

¿Los cambios organizacionales de las unidades antiaéreas terrestres, la falta de presupuesto y la no priorización de la defensa externa han generado que este material esté obsoleto, que no esté materializada la red de alarma temprana y que no estén protegidas las áreas estratégicas del Ecuador?

Preguntas de Investigación

- ¿Los cambios organizacionales de las unidades antiaéreas terrestres han generado que no se encuentre materializada la red de alarma temprana?
- ¿La falta de asignación de presupuesto ha generado que este material se encuentre obsoleto?
- ¿La no priorización de la defensa externa ha generado que no estén protegidas las áreas estratégicas del Ecuador?

Objeto de Estudio

Determinar las condiciones operativas actuales en las que se encuentra el Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) frente a amenazas convencionales y no convencionales.

Campo de Acción

El campo de acción de la investigación está limitado al Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) ya que este abarca la totalidad del objeto y define todos sus aspectos.

Delimitación de la Investigación

Entiéndase que el S.C.D.A.A está compuesto por las unidades de las artillerías antiaéreas del Ejército, de la Marina y de la Aviación, por lo que la investigación está delimitada a determinar las capacidades actuales de este sistema, abarcando la totalidad del objeto y definiendo todos sus aspectos.

Delimitación Temática

La investigación estará delimitada al estudio de la problemática orgánica y sus capacidades del S.C.D.A.A dentro de las Ciencias Militares.

Delimitación Espacial

Dentro de las Ciencias Militares, se abarcarán conocimientos de estrategia militar, arte y diseño operacional en los artículos que ampara la Constitución de la República del Ecuador 2008 y dentro de la división territorial se la realizará enmarcada en la Secretaría Técnica de Planificación “Planifica Ecuador”.

Delimitación Temporal

La presente investigación tendrá una duración de ocho meses. Comenzará el 1 de enero de 2019 y terminará el 13 de agosto de 2020.

Justificación

Esta investigación relativa a las capacidades actuales del S.C.D.A.A permite identificar con claridad las debilidades que tiene cada uno de sus componentes para establecer mecanismos de corrección concretos e implementarlos en el sistema. Esto permitiría no solo aumentar la eficiencia en relación con la identificación y seguimiento de las amenazas convencionales, sino que también posibilitaría hacerlo con las amenazas no convencionales y de esta manera planificar las estrategias para futuras operaciones de interceptación.

Originalidad

El presente trabajo tiene la intención de solucionar un problema que está afectando a la actual situación de seguridad del país a través de medios existentes, es decir, no es necesaria la adquisición de nuevos equipos ya que se puede dar una solución parcial al problema. Esta solución es nueva y se dispone de los medios del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea para hacerlo.

Relevancia

La ubicación geográfica del Ecuador ha convertido al país en un punto estratégico para quienes están relacionados con las actividades ilícitas. En la actualidad, el Ecuador no está considerado como un país productor de narcóticos, pero sí se lo puede considerar como un país de acopio, tráfico y tránsito de estas sustancias prohibidas, actividades que se las ejecutan con medios aéreos que no siempre son detectados por nuestros sistemas.

El presente trabajo está enmarcado en el ámbito de la seguridad y defensa del territorio nacional y es de gran importancia porque representa una propuesta de lucha contra amenazas convencionales y no convencionales en el espacio aéreo nacional donde operan las organizaciones delictivas, que afectan la seguridad del Estado ecuatoriano.

Interés

Es de interés para el Ejército, para las Fuerzas Armadas y para el Estado ecuatoriano, ya que con un nuevo diseño del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea se podrá detectar aeronaves que ponen en riesgo la seguridad y la defensa del territorio.

Factibilidad

El Ejército ecuatoriano tiene en su orgánico al Grupo de Artillería Antiaérea n.º 5 como parte del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea, que tiene a su mando al administrador del material antiaéreo con radares, cañones, misiles y ametralladoras. Por su parte, la Fuerza Aérea ecuatoriana orgánicamente tiene al Comando de Operaciones Aéreas y Defensa, unidad cuya misión es “planificar, ejecutar y evaluar las operaciones aéreas y de defensa aérea, a fin de garantizar el cumplimiento de la misión institucional” y el objetivo consiste en “alcanzar y mantener el alistamiento operativo, para enfrentar con éxito las amenazas”. Administra operativamente todos los medios antiaéreos que disponen las Fuerzas Armadas del Ecuador. En lo que corresponde a la Fuerza Naval, esta posee material antiaéreo con características y especificidades propias de ella. Todos estos materiales antiaéreos unidos en un sistema y bajo un mando único podrán maniobrar en el campo de batalla para hacer frente a amenazas convencionales y no convencionales; es decir, es factible realizar un diseño nuevo del S.C.D.A.A ya que las Fuerzas tienen en sus orgánicos este material que, debido a una mala reorganización,

ha ido perdiendo fuerza. La idea general de la solución se la realizará a través de una coordinación entre las Fuerzas para hacer factible la propuesta.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar las condiciones operativas actuales en las que se encuentra el Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) frente a amenazas convencionales y no convencionales.

Objetivos Específicos

- Analizar los efectos directos e indirectos en los aspectos operativos y operacionales que han generado los cambios organizacionales de la Fuerza Terrestre en las unidades antiaéreas pertenecientes al S.C.D.A.A.
- Verificar la materialización y operatividad de la red de alarma temprana del S.C.D.A.A y sus problemas.
- Establecer las causas que se configuraron para que el material antiaéreo de las tres Fuerzas se encuentre obsoleto o inoperable.
- Determinar el porcentaje de protección antiaérea en el que se encuentran actualmente las áreas estratégicas del Ecuador.

Hipótesis

Los cambios organizacionales de las unidades antiaéreas hacen que el Sistema Conjunto de Defensa Antiaéreo se encuentre en condiciones limitadas.

Sistema de Variables

Variable Independiente

Cambios organizacionales de las unidades antiaéreas

Variable Dependiente

El Sistema Conjunto de Defensa Antiaéreo se encuentre en condiciones limitadas.

Conceptualización y Operacionalización de las Variables

Conceptualización de las Variables

El S.C.D.A.A en la actualidad, debido a la falta de priorización y presupuesto se encuentra en condiciones limitadas para cumplir con su misión de protección del espacio aéreo a nivel nacional. Estos factores, sumados a otros como la reorganización de las unidades antiaéreas de las tres Fuerzas, han generado que el S.C.D.A.A se encuentre en condiciones limitadas de operabilidad y operatividad.

Operacionalización de las Variables

Tabla 1*Cuadro de operacionalización de variables*

	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador
Objetivo general	Sistema conjunto de defensa antiaérea en condiciones limitadas	El S.C.D.A.A en la actualidad, debido a la reorganización, falta de priorización y presupuesto se encuentra en condiciones limitadas para cumplir con su misión.	Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea	Cantidad de aéreos ilegales identificados en los últimos 5 años. Estadísticas del COMACO
Objetivos específicos				
1	Cambios organizacionales de unidades antiaéreas	La eliminación de unidades antiaéreas del Ejército genera desorganización y divorcio no intencional entre las U.D.A.A.	Unidades de Defensa Antiaéreas de las FF. AA.	Informes de los cambios organizacionales en los últimos 15 años
2	Operatividad de alarma temprana	Los ejercicios de alarma temprana se ejecutan limitadamente, no existe enlace total con todas las U.D.A.A.	Red de alarma temprana	Número y resultados de ejercicios completos (ejecutados/planificados)

	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador
3	Causas, efectos y capacidades actuales del S.C.D.A.A	Definición de efectos operativos y operacionales y su capacidad actual para detección, seguimiento y derribo de amenazas convencionales y no convencionales.	COMAL de las Fuerzas Armadas	Informes Estadísticas Manual de Mantenimiento
4	Porcentaje de protección antiaérea actual en el que se encuentran las áreas estratégicas del Ecuador	Estructurar el porcentaje de protección antiaérea que tiene cada una de las áreas estratégicas a través de un cuadro demostrativo y sus implicaciones a nivel político y estratégico.	Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas	Estadísticas del COMACO Cuadro demostrativo

Capítulo II

Marco Teórico

Antecedentes de la Investigación

Sistema de Defensa Antiaérea es el conjunto de elementos que tiene como misión neutralizar o destruir la aviación enemiga. Cuenta con radares de diferente tipo que sirven para la detección y alarma temprana, un Centro de Control, Comando, Comunicaciones, Inteligencia e Informática (C3I2), en donde se centraliza la información y se dirigen las operaciones, aviones interceptores y armas antiaéreas (misiles tierra-aire, cañones antiaéreos, etc.). Lo fundamental en la defensa antiaérea es que los radares proporcionen las alertas inmediatas y oportunas para que, de acuerdo con el objetivo, se utilicen las armas más adecuadas para su destrucción.

Fue necesaria la mala experiencia que tuvimos al no detectar la violación a nuestro territorio por parte de fuerzas militares colombianas que atacaron al campamento de Angostura (1 de marzo de 2008), para iniciar el proceso para adquirir radares que permitan el control aéreo de la frontera norte.

El 1 de diciembre de 2008, la Fuerza Aérea convocó a una segunda licitación tras declarar desierto el primer concurso. El 19 de diciembre se le adjudicó el contrato a la compañía china Electronic Technology Group Corporation (CETC) por USD. 60 millones de dólares para la provisión de dos sistemas de radares, con tecnología para integrar voz y datos entre sí, con las aeronaves militares, con el Centro de Comando y Control y también con el resto de radares, incluidos los de la Aviación Civil (DAC). Según la cláusula octava del contrato, la CETC se comprometió a entregar los radares nuevos “debidamente instalados, integrados y comprobado su correcto funcionamiento entre sí, y con los radares civiles y militares, en el plazo de 18 meses contados a partir de la fecha de pago del anticipo”.

A pesar de que la adquisición de los radares para el control aéreo de la frontera norte fue considerada una prioridad dentro del proyecto de la recuperación de la capacidad operativa de las FF.AA. luego del ataque en Angostura, y pese haber firmado el contrato de adquisición, los radares chinos jamás pasaron de la etapa de prueba; el mayor problema para la integración de los cuatro radares con el resto del sistema era el data link (protocolo de enlace), además el plazo de entrega venció el 14 de enero de 2011 y, en los actuales momentos, nuestro país se encuentra en la misma situación de vulnerabilidad que hace cinco años. (Molina, 2013)

Cuatro radares comprados en 2016 a la empresa española Indra, en completo funcionamiento desde hace un año, vigilan el espacio aéreo ecuatoriano, pero no alcanzan a cubrirlo en su totalidad. Hay un porcentaje menor al 10 por ciento del territorio que aún está fuera del alcance del sistema de vigilancia y alerta temprana, que está en manos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE).

Lo reconoce el propio presidente de la República, Lenin Moreno, cuando dijo que están “solucionando los problemas de uno en uno y hay que ir solucionando los problemas que requieren un parche por el momento mientras buscan una solución definitiva”. Manabí junto con El Oro, Guayas, Los Ríos, Santa Elena y Esmeraldas integran la zona de mayor atractivo para la salida de la droga hacia el exterior.

Altos mandos de la Fuerza Aérea reconocen que ningún sistema de radar es impenetrable y que las avionetas pequeñas pueden volar bajo, por los puntos ciegos de la orografía del terreno. A esto se suma el hecho de que los pilotos pueden apagar el transponder, que emite una señal en código para que la aeronave pueda ser identificada.

Según los expertos, aunque la aeronave tenga apagado el transponder, los radares pueden lograr su ubicación e incluso marcar su trayectoria en una carta

electrónica. Es importante que todos los sistemas que conforman el Sistema de Defensa Antiaérea se encuentren integrados.(Albán, 2019)

Fundamentación Teórica

Fundamentación General

1. Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Nacional, 2008)
2. Política de la Defensa Nacional. “Libro Blanco” (Ministerio de Defensa Nacional, 2018)
3. Defensa Antiaérea de Área(Castex, 2019)
4. OTAN: El sistema integrado de defensa aérea extendida en Europa. Papel del Ejército de Tierra (Navas, 2015)
5. Comunicaciones seguras para una defensa antiaérea terrestre integrada(Kripto Magazine, 2016)
6. Los radares no logran frenar los ingresos ilegales de avionetas. (Albán, 2019)
7. Fuerza Terrestre. Manual de Planificación de Defensa Antiaérea. (Fuerza Terrestre, 2000)
8. Fuerzas Armadas de Ecuador y Colombia hacen ejercicio para detener las narcoavionetas. (El Universo, 2019)
9. A la cacería de las narcoavionetas. (El Diario.ec, 2019)

Fundamentación Teórica Específica

Política

1. **Constitución Política del Estado.** De acuerdo al Art. 158.- Las Fuerzas Armadas tienen como misión fundamental la defensa de la soberanía y la integridad territorial, por lo que en cumplimiento de su misión es obligatorio que el espacio

aéreo como parte del Estado, se encuentre bajo control del Comando de Operaciones Aéreas y Defensa

2. **Ley orgánica de la Defensa Nacional.** Según el 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. Para cumplir con esta ley la Fuerza Aérea debe tener el control del espacio aéreo a nivel nacional.
3. **Libro blanco de la Defensa.** Las “Fuerzas Armadas ejecutan operaciones militares en cumplimiento de su misión fundamental establecida en la Constitución, como es la defensa de la soberanía e integridad territorial en el espacio continental, insular, aéreo, marítimo, ulterior y ciberespacio, acciones que se llevan a cabo con los medios y capacidades existentes; complementariamente, contribuyen a la seguridad integral y al desarrollo nacional”. En este contexto el espectro de vigilancia es muy amplio por lo que se requieren todo tipo de medios para su cumplimiento.

Lineamientos Estratégicos

1. **Marco de acción.** En el contexto geopolítico, el marco de acción de la defensa aérea se encuentra inmersa en la problemática mundial y específicamente de Colombia y Centro América ya que el narcotráfico aéreo es un fenómeno interméstico que incluye el empleo de todos los medios para su detección. Es evidente el poder de acción que poseen hoy en día las grandes organizaciones delictivas por lo que se hace necesario la implementación de un dispositivo aéreo versátil para su control.

Sistema de Seguridad y Defensa

- 1. Estructura Organizacional Estratégica.** El Sistema Conjunto de la Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) de las Fuerzas Armadas en la situación actual, se encuentra en condiciones limitadas para cumplir la misión asignada, ya que tiene en su organización material obsoleto y sus radares son insuficientes para la detección de las amenazas convencionales y no convencionales. Para minimizar esta debilidad es necesario crear una organización que pueda hacer frente a estos fenómenos.
- 2. Planificación de operaciones de vigilancia antiaérea.** En 2016, el Estado ecuatoriano compró cuatro radares a la empresa española Indra en perfecto funcionamiento. Estos radares vigilan el espacio aéreo ecuatoriano desde hace un año en forma permanente, pero su performance no alcanza a cubrirlo en su totalidad por lo que se hace necesario la permanente vigilancia del espacio a través de una planificación con resultados cuantitativos.

Militar

- 1. Organización militar para la gestión del S.C.D.A.A.** A partir del año 2013 la Fuerza Terrestre reestructuró a sus unidades, entre estas las unidades antiaéreas fusionándolas en una sola lo que generó que exista un divorcio con las unidades antiaéreas de las otras fuerzas, reduciendo al mínimo su interoperabilidad y ejecución de ejercicios de alarma temprana, por lo que es necesario una estructura que permita operar de forma conjunta el S.C.D.A.A.
- 2. Normativa interna para la gestión de vigilancia y control del S.C.D.A.A.** Es necesario establecer protocolos para el control del espacio aéreo a nivel nacional, toda vez que en la actualidad la Fuerza Aérea Ecuatoriana tiene el control de una parte y otra parte la Dirección de Aviación Civil (DAC)

Ciencia y Tecnología

- 1. Actualización de sistema de alarma temprana en territorio nacional.** El sistema de alarma temprana actualmente se encuentra en condiciones limitadas para afrontar amenazas convencionales y no convencionales, por lo que se hace necesario contar con un software y armamento con tecnología para detección de aéreos tipo avioneta y menores.
- 2. Desarrollo de software para integración de sistemas en el país.** Cuando hablamos de integración, se refiere a la posibilidad de visualizar el campo de batalla como un todo y poder controlar esos medios a través de sus espejos, por lo que es necesario contar con salas de comando y control en los Comandos Operacionales que permitan realizar una gerencia de la batalla en sus diferentes niveles con softwares para tal fin.

Normativa

- 1. Normativa para rediseñar el S.C.D.A.A en el territorio nacional.** En la actualidad existe ya un diseño del S.C.D.A.A que está funcionando de acuerdo con las posibilidades y limitaciones en tecnología y estructura, por eso es necesario realizar un rediseño que permita enfrentar amenazas convencionales y no convencionales con seguridad y eficacia.
- 2. Normativa para la regulación del uso del espacio aéreo nacional para las instituciones involucradas tanto públicas y privadas.** La responsabilidad del control del espacio aéreo a nivel nacional es de la Fuerza Aérea ecuatoriana y esto involucra el control de la aviación civil que lastimosamente hoy en día la maneja esa institución lo que no le permite a la FAE el cumplimiento de su misión constitucional. Así mismo todas las instituciones del Estado deben estar normadas bajo un mismo sistema que regule sus acciones.

Sistema de Defensa Antiaéreo

- 1. Organización del S.C.D.A.A.** El S.C.D.A.A tiene en su organización Centros de Operaciones de Defensa Antiaéreas (C.O.D.A.A) y Unidades de Defensa Antiaérea (U.D.A.A.) que deben ser organizadas para atender el requerimiento institucional y abarcar todo el territorio nacional. Todos estos deben estar en estrecha coordinación con los radares y el sistema de alarma temprana.
- 2. Capacidades tecnológicas para hacer frente a las amenazas en el espacio aéreo.** Es necesario contar con tecnología para realizar el monitoreo y seguimiento de diferentes ingenios aeroespaciales y para esto hay que realizar adaptaciones, modernizaciones o transformaciones a la tecnología que tenemos actualmente ya que de no hacerlo la permeabilidad de las amenazas es muy probable.

Capacitación y Difusión

- 1. Capacitación y entrenamiento de los integrantes del S.C.D.A.A.** El resultado de las operaciones se debe a la pericia que tengan sus operadores tanto en las unidades antiaéreas como en el monitoreo de la amenaza y para esto hay que estar constantemente en capacitación y entrenamiento para adquirir la destreza y actuar de la mejor manera en momentos donde el tiempo es decisivo para un resultado positivo.
- 2. Activación y simulacros efectivos realizados con el S.C.D.A.A.** La naturaleza por la que se creó el S.C.D.A.A era la de estar en constante entrenamiento a través de simulacros entre las fuerzas en donde se realizaban ingresos ficticios de aeronaves enemigas, ante lo cual la defensa aérea se activaba con todos sus medios, hacía el seguimiento y derribo de la amenaza. En la actualidad a partir de 2013 estos simulacros se han disminuido casi en su totalidad y por consiguiente su personal no se encuentra entrenado.

Amenazas y Riesgos

1. Amenazas y riesgos para el control del espacio aéreo ante amenazas

convencionales. Para hacer frente a este tipo de amenazas se tiene una capacidad adquirida desde años anteriores ya que básicamente eran aviones, ahora estas amenazas han adquirido otras características ante las cuales no estamos preparados tales como misiles de crucero, aviones no tripulados, drones, etc.

2. Amenazas y riesgos para el control del espacio aéreo ante amenazas no

convencionales. Si bien es cierto las amenazas convencionales son manejables, no así las amenazas no convencionales ya que no tenemos protocolos para su detección, seguimiento y derribo. Las amenazas no convencionales son las narcoavionetas que sobrevuelan el espacio aéreo nacional principalmente por las provincias de Manabí y Esmeraldas, desde dónde realizan el transporte ilícito de estupefacientes o dinero ilegal. Es necesario establecer procedimiento para poder enfrentar estas amenazas.

Base Legal

Constitución de la República del Ecuador

Art. 158.- “Las Fuerzas Armadas tienen como misión fundamental la defensa de la soberanía y la integridad territorial”.

Art. 162.- “El Estado asignará los recursos necesarios para su equipamiento, entrenamiento y formación”.

Art. 165. Lit. 7.- “Disponer el cierre o la habilitación de puertos, aeropuertos y pasos fronterizos”.

Ley Orgánica de la Defensa Nacional

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.

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;

Art. 3.- El Presidente de la República es la máxima autoridad de las Fuerzas Armadas y ejerce tales funciones de conformidad con lo dispuesto en la Constitución Política de la República y más leyes pertinentes.

Sus funciones constitucionales, en los aspectos político-administrativos, las implementará a través del Ministerio de Defensa Nacional; y, en los aspectos militar-estratégicos, con el Comando Conjunto, sin perjuicio de que las ejerza directamente.

Art. 4.- ...La división territorial de las zonas y la organización del mando de las Fuerzas Armadas para tiempos de conflicto o guerra serán establecidas en base a la planificación militar, mediante decreto ejecutivo.

Art. 10.- Las atribuciones y obligaciones del Ministro de Defensa Nacional, son:

- a) Administrar las Fuerzas Armadas de conformidad a las políticas y directivas impartidas por el presidente de la República;
- c) Dirigir la política de defensa nacional;
- d) Emitir las políticas para la planificación estratégica institucional;
- e) Coordinar y apoyar la política de seguridad del Estado;
- f) Elaborar la directiva de defensa militar;

h) Elaborar y presentar a consideración del presidente de la República, los proyectos de convenios, resoluciones, acuerdos, decretos y leyes que tengan como propósito permitir a las Fuerzas Armadas el mejor cumplimiento de su misión constitucional;

Art. 16.- Las principales atribuciones y deberes del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas son:

a) Asumir la conducción estratégica de las Fuerzas Armadas, por delegación del presidente de la República, en los casos establecidos en la Constitución;

b) Planificar el empleo de las Fuerzas Armadas, para contribuir al mantenimiento de la seguridad nacional;

g) Establecer y actualizar la doctrina militar conjunta y emitir las directrices que permitan la interoperabilidad entre las Fuerzas;

k) Calificar los recursos estratégicos que tengan relación con la seguridad nacional;

m) Asesorar al presidente de la República y al Ministro de Defensa Nacional, sobre las políticas militares y de guerra, así como en el estudio y solución de los problemas relacionados con la seguridad nacional;

Ley de Seguridad Pública y del Estado

Art. 38.- De las zonas de seguridad: Zonas de seguridad de fronteras y áreas reservadas de seguridad. - Por zona de seguridad se entiende el espacio territorial ecuatoriano cuya importancia estratégica, características y elementos que la conforman, requieren de una regulación especial con la finalidad de garantizar la protección de esta zona ante eventuales graves afectaciones o amenazas a la seguridad objeto de esta ley.

Art. 39.- De la delimitación de zona de frontera. - La zona de seguridad de frontera abarca el espacio terrestre de veinte (20) kilómetros desde los límites fronterizos hacia

el interior del territorio nacional, el espacio marítimo de diez (10) millas náuticas, y el espacio aéreo correspondiente.

Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado

Art. 46.-Presencia y vigilancia militar.- Es responsabilidad de los respectivos comandos militares designados por el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, emitir los correspondientes planes y directivas para la aplicación de las regulaciones especiales de seguridad, defensa y control establecidos por el Ministerio de Coordinación de Seguridad, en las zonas de seguridad del territorio continental, insular, mar territorial y espacio aéreo nacionales.

Plan Nacional de Desarrollo

Objetivo n.º 9 Garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y el mundo.

Capítulo III

La Investigación

Enfoque de la Investigación

A lo largo de la historia de la ciencia han surgido variadas corrientes de pensamiento como el empirismo, el materialismo dialéctico, el positivismo, la fenomenología, el estructuralismo, así como diversos marcos interpretativos tales como la etnografía y el constructivismo, que han originado diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento. En esta investigación tendremos presente al cuantitativo y el enfoque cualitativo. (Sampieri, 2006)

En términos generales, los dos enfoques (cuantitativo y cualitativo) son paradigmas de la investigación científica, pues ambos emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos en su esfuerzo por generar conocimiento. Para esto se analiza cinco fases. (Grinnell, 1997)

1. Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
2. Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
3. Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
4. Revisan tales suposiciones sobre la base de las pruebas o del análisis.
5. Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; incluso para generar otras.

La presente investigación permitirá definir en un enfoque real la situación actual en que se encuentra la capacidad de identificación de amenazas aéreas convencionales y no convencionales por parte del Sistema Conjunto de defensa Antiaérea.

Tipo de Investigación

Los tipos de investigación que se empelarán en este trabajo investigativo serán:

El método cualitativo-deductivo cuya característica es ir de lo general a lo particular. La aplicación de este método es muy importante porque partiremos del análisis de la situación general actual del Sistema Conjunto de defensa Antiaérea para llegar al análisis, estudio y problemática, en lo referente a las amenazas convencionales y no convencionales (actividades ilícitas)

El método cuantitativo-inductivo que consiste en ir de los casos particulares a la generalización, permitirá realizar la retroalimentación partiendo de premisas o del estudio particular desde una unidad de defensa antiaérea (U.D.A.A) que es la menor unidad de empleo debe ser explorando sus características tácticas y técnicas y sus posibilidades operativas, hasta llegar a la problemática de la organización y sus consecuencias.

Población

La población a donde se dirigirá la obtención de información es al Comando, Control, Comunicaciones, Inteligencia, Informática (C3I2), los encargados del monitoreo en cada fuerza.

Muestra

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

N = Universo = **180**

Z= Nivel de confianza = 95 %

p = Probabilidad a favor= 50 %

q = Probabilidad en contra, q=(1-p) = 50 %

e= Error de estimación = 1,96 %

n= Tamaño de la muestra = **138**

Cálculo de la Muestra

Tabla 2

Grupo de muestra

Detalle	Ejército	Marina	Aviación	Civil	Total
Cantidad de personas encuestadas	50	40	70	20	180

Elaboración

$$(95\%)^2 * 50\% * (1-50\%) * 180$$

$$(1,96\%)^2 * (180-1) + (95\%)^2 * 50\% * (1-50\%)$$

$$40,6125$$

$$0,29439$$

137,955

Métodos de Investigación

La investigación se la realizará inicialmente recopilando datos a través de fuentes primarias, realizando entrevistas a las máximas autoridades de las instituciones responsables directas de la seguridad del espacio aéreo a nivel nacional, quienes proporcionarán información que servirán como línea base para el desarrollo lógico. También se realizarán encuestas a mandos medios del Ejército, Marina y Aviación para conocer el nivel de satisfacción con el actual sistema y recopilar recomendaciones de acuerdo a las experiencias en operación de los materiales.

Seguidamente se realizará una investigación de fuentes secundarias en dónde se recopilarán datos de fuentes citadas para su credibilidad y se las contrastarán los

resultados iniciales. Posteriormente en un marco de contraste de resultados, se procederá a validarlos para empezar a generar opciones del nuevo diseño a proponer. Finalmente se elaborará el rediseño del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea.

Técnicas de Recolección de Datos

Los datos serán obtenidos a través de: entrevistas a los responsables del monitoreo y encargados del S.C.D.A.A; encuestas, en los sectores más vulnerables; y, estadísticas de las debilidades, para lograr una información veraz y determinar la capacidad de identificación de amenazas aéreas convencionales y no convencionales por parte del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea.

Entrevista

Se realizará una entrevista a autoridades principales como los comandantes de Fuerza, el comandante del COAD y del Grupo de Artillería Antiaérea n.º 5.

Encuesta

La encuesta será dirigida a un grupo de miembros de la Fuerza Terrestre, Fuerza Aérea y Fuerza Naval y personal civil vinculado a la aviación.

Observación

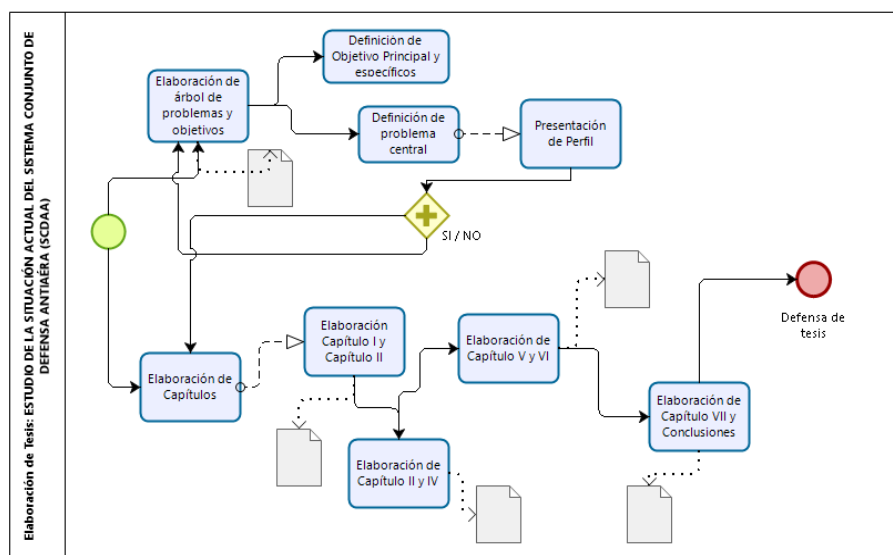
Se realizará una visita a las unidades de Taura y Salinas donde se realizará el trabajo de observación del empleo y sincronización actual del Sistema.

Diagrama de Flujo

Se elaborará un diagrama de flujo para ver cómo funciona realmente el proceso completo. Con este diagrama se revelarán los problemas potenciales tales como cuellos de botella en el Sistema, pasos innecesarios y círculos de duplicación de trabajo a través de la identificación de las causas principales, diseño y aplicación de soluciones.

Figura 1

Diagrama de flujos



Powered by
bizagi
Modeler

Instrumentos de Recolección de Datos

Encuesta a oficiales del Estado Mayor Conjunto que se encuentren en el nivel estratégico a través del formulario 001 (Entrevista basada en cuatro preguntas abiertas sobre el S.C.D.A.A en: <https://docs.google.com/forms>). (Anexo1)

Figura 2

Reestructuración del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea



REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA CONJUNTO DE DEFENSA ANTIAÉREA (SCDAA)

Esta encuesta está dirigida para el nivel Estratégico y Operativo.

El Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea es el conjunto de elementos que tiene como misión neutralizar o destruir la aviación enemiga. Cuenta con radares de diferente tipo que sirven para la detección y alarma temprana, un Centro de Control, Comando, Comunicaciones, Inteligencia e Informática, en donde se centraliza la información y se dirigen las operaciones, aviones interceptores y armas antiaéreas del Ejército, Marina y Aviación (misiles tierra-aire, cañones antiaéreos, etc.)

Encuesta de diez preguntas cerradas a ciento ochenta personas pertenecientes a unidades antiaéreas encargadas de la operación de material antiaéreo y del monitoreo de radares a través del formulario 002. (<https://docs.google.com/forms>). (Anexo 2)

Figura 3

Nuevo diseño del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea



Nuevo diseño del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea.

El Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea es el conjunto de elementos que tiene como misión neutralizar o destruir la aviación enemiga. Cuenta con radares de diferente tipo que sirven para la detección y alarma temprana, un Centro de Control, Comando, Comunicaciones, Inteligencia e Informática (C3I2), en donde se centraliza la información y se dirigen las operaciones, aviones interceptores y armas antiaéreas del Ejército, Marina y Aviación (misiles tierra-aire, cañones antiaéreos, etc.)

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico. [Cambiar configuración](#)

Técnicas para el Análisis e Interpretación de Datos

La recolección de información será a través de fuentes primarias tales como entrevistas y encuestas donde se tiene la relación directa del investigador con instituciones y personas que posean grandes conocimientos y experiencia en el tema, también nos apoyaremos en fuentes secundarias para obtener información básica recopilada en los documentos, libros, manuales, reglamentos, documentales y otros materiales.

La técnica para recopilar la información es la entrevista direccionada a instituciones como Fuerza Aérea, Defensa Aérea, Grupo de Artillería Antiaérea, Centro de Mantenimiento de Material de Guerra y operadores de radares y al personal que tenga relación con el tema.

Tabla 3

Técnicas para recopilar información

Datos	Forma de recolección	Tratamiento
Procedimientos operativos	Documentos, manuales, informes y revistas de defensa aérea.	Análisis de contenido
Procedimientos logísticos	Documentos, manuales, informes y revistas de defensa aérea.	Análisis de contenido
Estadísticas de las operaciones de monitoreo de los radares	Entrevista estructurada y encuesta Documentos, informes y estadísticas	Triangulación entre métodos
Leyes y reglamentos de seguridad	Documentos	Análisis de discurso

Capítulo IV

Desarrollo de los Objetivos

Primer Objetivo Específico

Analizar los efectos directos e indirectos en los aspectos operativos y operacionales que han generado los cambios organizacionales de la Fuerza Terrestre en las unidades antiaéreas pertenecientes al S.C.D.A.A.

Introducción

Es necesario realizar un análisis de los efectos directos e indirectos en los aspectos operativos y operacionales en virtud de los cambios organizacionales de las unidades antiaéreas realizadas a partir de 2013, que podría haber generado una alteración en el sistema de defensa antiaérea que a su vez se vería comprometido en la disminución drástica de la intercomunicación y, por consiguiente, de su operatividad y operabilidad. Para efecto del análisis, se debería tener presente la reorganización de las unidades antiaéreas bajo la óptica de conjuntos que se desarrollará en el presente trabajo; este examen facilitará el diseño de un sistema que permita cumplir los objetivos actuales.

Conocimiento del Hecho

Los cambios organizacionales de las unidades antiaéreas terrestres, la falta de presupuesto y la no priorización de la defensa externa han hecho que este material se encuentre obsoleto, que no exista una eficiente red de alarma temprana y que no estén protegidas las áreas estratégicas del Ecuador.

En 2013, el Gobierno Nacional tomó la decisión de reorganizar a las unidades militares en grandes campamentos para agruparlas y poder reducir el gasto corriente. Esta disposición se cumplió a cabalidad pese a los informes de no conveniencia que

presentaron los diferentes estamentos militares. En relación con el objeto de nuestro estudio, dos grupos de Artillería Antiaérea se fusionaron en uno solo, lo que generó que las misiones y responsabilidades de las unidades antiaéreas eliminadas extirpen sus misiones dejando un gran vacío y desorganización en el Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea.

Análisis

Partiendo de la determinación de qué operativo está listo para ser utilizado o que está en uso actualmente y de manera operacional, es una demostración de un proceso como parte de un sistema. Se analizarán los efectos operativos y operacionales que provocaron los cambios organizacionales de las unidades antiaéreas de las tres Fuerzas.

Efectos Operativos

Las unidades antiaéreas están constituidas por materiales antiaéreos de diferentes procedencias y calibres para cumplir con sus misiones específicas. Bajo este precepto, los efectos operativos en los materiales fueron muy significativos, ya que el presupuesto de las unidades antiaéreas que se eliminaron quedó en cero, lo que generó que a los materiales no les den el mantenimiento preventivo, ni correctivos necesarios y entrena una situación de deterioro. Este es el caso de las ametralladoras antiaéreas, los radares y los cañones antiaéreos. Estos últimos tienen componentes mecánicos, eléctricos y electrónicos que demandan una inversión económica para mantenerse operativos y al no recibir mantenimiento, empezaron a tener problemas en sus subsistemas. A pesar de todo esto, se buscó la manera de que no lleguen a la obsolescencia total y de alguna formase mantengan parcialmente operativos.

Efectos Operacionales

Como consecuencia de lo anteriormente descrito, los materiales antiaéreos como parte de un sistema no cumplen las expectativas operacionales, ya que no cierran el circuito de la planificación antiaérea ni del ejercicio en el ploteo de amenazas.

Así mismo, los cambios organizacionales provocaron que exista un distanciamiento o divorcio entre las unidades antiaéreas de las tres Fuerzas, ya que la secuencia de intercomunicación existente dejó de funcionar debido a que algunas unidades antiaéreas ya no tenían con quien comunicarse; por lo tanto, no se podían realizar ejercicios de alarma temprana.

Los efectos operacionales también fueron negativamente muy significativos ya que no se han podido realizar ejercicios conjuntos de alarma temprana desde 2013 hasta la fecha. Se han hecho ejercicios tratando de suplir estas deficiencias, pero no se ha logrado el objetivo deseado.

Conclusiones Parciales

Los efectos operativos y operacionales han sido significativos en estos dos campos ya que provocaron que el Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea no pueda realizar ejercicios de comprobación de los componentes del Sistema. Así mismo, como consecuencia de la unificación de los grupos antiaéreos en uno solo, no se asignó presupuesto para el mantenimiento y operación de los materiales antiaéreos; por consiguiente, el material antiaéreo empezó a entrar en obsolescencia en sus diferentes componentes.

Segundo Objetivo Específico

Verificar la materialización y operatividad de la red de alarma temprana del S.C.D.A.A y sus problemas.

Introducción

El sistema de vigilancia y control cumple una tarea muy importante en la seguridad y defensa del Estado, para la detección de aeronaves de orígenes externos de los países limítrofes, que ponen en riesgo la integridad territorial y la soberanía del país o para la detección de aeronaves, que explotan el espacio aéreo nacional en actos ilícitos, provenientes de organizaciones nacionales o internacionales dedicadas a actividades ilícitas, con efectos en los campos político, económico, social y militar.(Salazar, 2015)

Conocimiento del Hecho

Fue necesaria la mala experiencia que tuvimos al no detectar la violación a nuestro territorio por parte de fuerzas militares colombianas que atacaron al campamento de Angostura (1 de marzo de 2008), para iniciar el proceso para adquirir radares que permitan el control aéreo de la frontera norte.

El 1 de diciembre de 2008, la Fuerza Aérea convocó a una segunda licitación tras declarar desierto el primer concurso. El 19 de diciembre se le adjudicó el contrato a la compañía china Electronic Technology Group Corporation (CETC) por USD. 60 millones de dólares para la provisión de dos sistemas de radares, con tecnología para integrar voz y datos entre sí, con las aeronaves militares, con el Centro de Comando y Control y también con el resto de radares, incluidos los de la Aviación Civil (DAC). Según la cláusula octava del contrato, la CETC se comprometió a entregar los radares nuevos “debidamente instalados, integrados y comprobado su correcto funcionamiento entre sí, y con los radares civiles y militares, en el plazo de 18 meses contados a partir de la fecha de pago del anticipo”.

A pesar de que la adquisición de los radares para el control aéreo de la frontera norte fue considerada una prioridad dentro del proyecto de la recuperación de la

capacidad operativa de las FF.AA. luego del ataque en Angostura, y pese a haber firmado el contrato de adquisición, los radares chinos jamás pasaron de la etapa de prueba; el mayor problema para la integración de los cuatro radares con el resto del Sistema era el data link (protocolo de enlace), además el plazo de entrega venció el 14 de enero de 2011 y, en los actuales momentos, nuestro país se encuentra en la misma situación de vulnerabilidad que hace cinco años. (Molina, 2013)

Cuatro radares comprados en 2016 a la empresa española Indra, en completo funcionamiento desde hace un año, vigilan el espacio aéreo ecuatoriano, pero no alcanzan a cubrirlo en su totalidad. Hay un porcentaje menor al 10 por ciento del territorio que aún está fuera del alcance del sistema de vigilancia y alerta temprana, que está en manos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE).

Lo reconoce el propio presidente de la República, Lenin Moreno, cuando dijo que están “solucionando los problemas de uno en uno y hay que ir solucionando los problemas que requieren un parche por el momento mientras buscan una solución definitiva”. Manabí junto con El Oro, Guayas, Los Ríos, Santa Elena y Esmeraldas, integran la zona de mayor atractivo para la salida de la droga hacia el exterior.

Altos mandos de la Fuerza Aérea reconocen que ningún sistema de radar es impenetrable y que las avionetas pequeñas pueden volar bajo, por los puntos ciegos de la orografía del terreno. A esto se suma el hecho de que los pilotos pueden apagar el transponder, que emite una señal en código para que la aeronave pueda ser identificada.

Análisis

Entiéndase que, un Sistema de Alerta Temprana en el argot popular es el conjunto de capacidades, instrumentos y procedimientos articulados para generar y difundir información de alerta de manera oportuna, con el fin de permitir que las

personas, comunidades y organizaciones expuestas a un peligro se preparen y actúen de forma apropiada y anticipada para reducir o evitar la pérdida de vidas. (INDECI, 2018)

En el ámbito militar, el Sistema de Defensa Antiaérea es el conjunto de elementos que tiene como misión neutralizar o destruir la aviación enemiga. Cuenta con radares de diferente tipo que sirven para la detección y alarma temprana, un centro de control, comando, comunicaciones, inteligencia e informática (C3I2), en donde se centraliza la información y se dirigen las operaciones, aviones interceptores y armas antiaéreas (misiles tierra-aire, cañones antiaéreos, etc.). Lo fundamental en la defensa antiaérea es que los radares proporcionen las alertas inmediatas y oportunas para que, de acuerdo con el objetivo, se utilicen las armas más adecuadas para su destrucción

Situación de la Red de Alarma Temprana

De acuerdo con el libro *Espacio y Poder*, las fronteras espaciales están vinculadas con las marítimas y terrestres, toda vez que estas son una prolongación vertical de las anteriores; por esta razón, toda demarcación que se realice o derecho que se desarrolle en los temas de fronteras terrestres y marítimas se reflejan también en el espacio aéreo, del mismo modo que los conflictos. (Moncayo, 2016)

En la Convención de Chicago de 1944 se trató asuntos relacionados con la Aviación Civil Internacional, donde se intentó delimitar el espacio aéreo sin lograr concretar plenamente y se redactó en su parte primera, la navegación aérea, los principios generales y la aplicación de la Convención en su Artículo 1.º (Los Estados Contratantes reconocen que cada Estado tiene soberanía exclusiva y absoluta sobre la zona aérea que abarca su territorio...) (Organización de Aviación Civil Internacional, 1975)

Con estos antecedentes, se determina la necesidad de contar con un Sistema de vigilancia y control, que permita proporcionar la alerta temprana en forma oportuna,

para tener una reacción frente a posibles amenazas aéreas que pretendan incursionar o violar la soberanía nacional. (Salazar, 2015)

En el Ecuador, la Defensa Aérea inició su operación en la década de 1980 con radares de fabricación inglesa y marcó un hito en los retos que a futuro se vendrían, lo que permitió explorar las capacidades tecnológicas; especialmente, sortear nuestra singular orografía y la siempre presente curvatura de la tierra, que limita su desempeño operativo. (Hervas, 2017)

Mediante Boletín de Prensa n.º 2016-10-04-01-DIR.C.S, las Fuerzas Armadas, a través del Comando de Operaciones Aéreas y Defensa (C.O.A.D) y sus repartos subordinados, ejecutaron en septiembre de 2016, un ejercicio operacional de alerta temprana, a fin de cumplir con los objetivos institucionales para el control del espacio aéreo y la defensa de la soberanía nacional.

La aplicación de planes, misiones de vigilancia y reconocimiento, interdicción aérea, operaciones especiales, supresión de defensas, patrulla de combate, búsqueda y salvamento, disparo de artillería, lanzamiento de paracaidistas, navegación y ataque e infiltración de tropas, son actividades que se cumplieron durante este entrenamiento con el fin de evaluar la efectividad y el desempeño de las aeronaves de las FF.AA., así como la condición del material y el nivel de alistamiento del personal militar, aplicando los procesos y procedimientos estandarizados, además de la doctrina táctica de las unidades militares de la Fuerza Aérea. (Comaco, 2016)

A través del Comando de Operaciones Aéreas y Defensa Aérea se mantiene un mando centralizado y por medio de los centros de mando y control sostiene una ejecución descentralizada de sus operaciones, aspectos que permiten aprovechar de manera efectiva los medios con que actualmente cuenta la Fuerza Aérea. Como resultado de la reactivación del Sistema de Defensa Aérea, el C.O.A.D garantiza el

cabal cumplimiento de su misión, con base en la oportuna labor de los centros de mando y control, en apoyo al cumplimiento de las operaciones aéreas que facilitan plenamente la toma de decisiones.

La nueva amenaza nacional tiene otra concepción estratégica, la cual precisa de una fuerza aérea capaz de apoyar eficientemente el desarrollo de operaciones militares conjuntas y combinadas, escenario que precisa de una defensa aérea con un recurso humano altamente capacitado; para tal efecto, la capacitación efectuada por oficiales y aerotécnicos armoniza con la nueva tecnología adquirida, cuyos frutos están siendo cosechados día a día con la eficaz labor que se viene desempeñando desde los centros de mando y control, plasmada en el cuadro aéreo identificado integrado, que categoriza las diferentes aeronaves que vuelan dentro de nuestro espacio aéreo. (Orbe, 2018)

La vigilancia se la realiza a los siguientes conceptos:

- Tráfico aéreo regular
- Aeronaves públicas extranjeras
- Aeronaves públicas nacionales (militares y policiales)
- Aeronaves que operan en la zona económica exclusiva
- Aeronaves autorizadas a operar en zonas prohibidas y/o restringidas
- Aeronaves que operan en la frontera sur
- Aeronaves que operan en la frontera norte
- Blancos de interés
- Aeronaves VIP

Problemas de la Red de Alarma Temprana

Es muy complejo y difícil la identificación de los aviones que operan en el espacio ecuatoriano, en un escenario de aeronaves cooperantes y no cooperantes, cuyos vuelos (en el caso de estos últimos) se originan en la clandestinidad y siguen

trayectorias erráticas, buscando evadir la vigilancia de los radares, constituyéndose en un reto importante para estos medios tecnológicos y para sus operadores.(Hervas, 2017)

Según el Sr. Tcrn. Avc. Leonardo Mata, la situación actual del Sistema de Defensa Antiaéreo se puede resumir en tres campos: operativo, logístico y administrativo que detalla de la siguiente manera:

Operativo. Actualmente se tiene dos centros de mando y control en los cuales se encuentran integradas las señales de los radares militares primarios, secundarios y radares de la aviación civil de todo el país, esta señal puede centralizarse y llegar hasta los C.O.D.A.A y U.D.A.A, es decir, con las unidades de artillería antiaérea, con la posibilidad de replicarlas en Quito o Guayaquil. El problema radica en que esa estructura tiene que ser analizada y reajustada de acuerdo con las nuevas tecnologías dentro de la conducción directa, es decir, el Comando Conjunto directamente dispone a la Fuerza Aérea (C.O.A.D 5) y, esta a su vez, a través de los centros de mando y control, proporciona la alarma temprana a las unidades de defensa antiaérea, quienes iniciarán los protocolos de ploteo de las amenazas.

Administrativo. El personal de operadores antiaéreos especialmente del Ejército se encuentra sin capacitación, debido a la rotación constante y a la reorganización de sus unidades antiaéreas. Esto se traduce en que el personal dejó de tener la competencia para operar el sistema, que necesita una operación constante por su alto grado de obsolescencia.

Logístico. Los materiales antiaéreos de las tres Fuerzas, así como sus equipos de apoyo y lotes de repuestos por diferentes razones, ya cumplieron su vida útil y logísticamente se está haciendo esfuerzos para poder mantenerlos activos, pero no se puede hacer mucho sin presupuesto.

Adicional no existe la priorización por parte del Comando Conjunto de activar la red de alarma temprana por el costo considerable y elevada inversión que se requiere para hacerlo, sin olvidar que a nivel mundial la defensa antiaérea ha sufrido cambios tecnológicos en la detección y derribo de amenazas convencionales y no convencionales, es por eso que se hace necesario un nuevo diseño en el Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea.

Conclusiones Parciales

La materialización de la red de alarma temprana data desde los años 80 siendo eficaz para las amenazas de la época, pero en la situación actual donde la tecnología ha avanzado vertiginosamente es necesario dar un salto en la modernización o renovación de los componentes que conforman la red de alarma temprana, esto es radares, aviones y material de artillería antiaérea toda vez que el que se tiene en el orgánico de las tres Fuerzas por diferentes razones se encuentra en condiciones de obsolescencia.

Tercer Objetivo Específico

Establecer las causas que se configuraron para que el material antiaéreo de las tres Fuerzas se encuentre obsoleto o inoperable.

Introducción

En la revista *Plan V* de 2018, en el artículo “El legado del correato en armamento y gasto militar” se habla de la situación actual de Fuerzas Armadas del Ecuador y del proceso de gasto que ha venido percibiendo esta institución. En este contexto el general Gonzáles manifiesta que:

En lo referente a la aviación, sostiene que es indispensable que haya aviones para que los pilotos estén preparados para cualquier eventualidad. Dos

nuevos aviones Embraer han sido adquiridos al Brasil, y se debe mantener operable la flota de Super Tucanos, así como la capacidad de transporte. Se deben también mantener los radares y contar con aviones interceptores para que se pueda evitar la presencia de avionetas del narcotráfico. La artillería antiaérea, asegura, no es una prioridad en este momento.

Conocimiento del Hecho

Existen varios análisis reales sobre la situación actual de la artillería antiaérea ecuatoriana, en donde se señala la realidad sin sesgos, como lo menciona Fausto Cobo:

Las Fuerzas Armadas no tienen capacidad estratégica, operativa, y táctica para cumplir su función. La razón de esta incapacidad, es coyuntural: no hay radares aéreos para alertarnos, la interceptación aérea que ofrecen los aviones Cheetah adquiridos por el Gobierno es insuficiente, la artillería antiaérea no ha sido repotenciada, y no existe inteligencia militar porque los esfuerzos del Gobierno se centran en inteligencia política.(Cedeño, 2016)

Análisis

El análisis del coronel Fusto Cobo es muy fuerte y hasta parecería irreal ya que se ha visto en las paradas militares el gran supuesto potencial con el que gozan las Fuerzas Armadas del Ecuador. César Cedeño señala que:

En realidad lo correcto es analizar los componentes de defensa antiaérea de las Fuerzas Armadas que entrenan de una manera muy poco realista, no existen ejercicios ofensivos y defensivos que sometan nuestra defensa antiaérea a niveles de estrés similares a los de la guerra vista los ejercicios que se ejecutan actualmente con poco presupuesto, solamente pueden arrojar resultados equívocos de la realidad (no es lo mismo disparar que simular

disparar). El entrenamiento existente es escaso durando un par de días al año y podría tener deficiencias en sus equipos de tierra como lo he analizado anteriormente. El problema no solo es contar con una nueva generación de sistemas antiaéreos, sino que estos deben ser integrados a una red de Comando Control Comunicaciones Computación Inteligencia Vigilancia Reconocimiento (C4ISR) que sincronice los elementos antiaéreos de las tres ramas de las Fuerzas Armadas. Un C4ISR es una red integrada de sensores de detección, comunicación en tiempo real, armas ofensivas y defensivas, y sensores de reconocimiento que permiten el funcionamiento del sistema de defensa antiaéreo. Sin C4ISR podríamos tener todo lo que Cobo dice que falta tener, pero nuestras Fuerzas Armadas seguirán siendo vacías.(Cedeño, 2016)

El armamento antiaéreo que tiene el Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) es de varias procedencias por lo que para la adquisición de repuestos, mantenimiento y capacitación se debe planificar por separado, tornándose compleja la situación logística, como se demuestra en la siguiente tabla:

Tabla 4

Material antiaéreo de las tres Fuerzas

Material antiaéreo	Procedencia	Año de fabricación	Fuerza orgánica
Sistema Oerlikon	Suiza	1979	Ejército
Misiles Iгла	Rusia	1962	Ejército
Misil HN5A	China	1970	Fuerza Aérea
Misil Mistral	Francia	1988	Fuerza Naval
Ametralladoras ZGU	Unión Soviética	1960	Fuerza Terrestre
Ametralladoras .50	Estados Unidos	1933	Fuerza Terrestre
Sistema Geko	Unión Soviética	1986	Fuerza Aérea
Cañones de 23 mm	China	1980	Fuerza Aérea
	China	1979	Fuerza Aérea

Conclusiones Parciales

Luego del análisis anterior, se puede concluir parcialmente que las causas que configuraron para que el material antiaéreo de las tres Fuerzas se encuentre obsoleto o inoperable son que luego del Conflicto del Cenepa el interés por parte del Gobierno Central en mantener operable o renovar el material antiaéreo del S.C.D.A.A dejó de ser prioritaria y por consiguiente no se invirtió presupuesto con las consecuencias que son palpables. Así mismo los cambios organizacionales que ejecutó el Ejército en el año 2013, eliminó unidades antiaéreas y desorganizó la configuración de los Comandos de Operaciones de Defensa Antiaérea (C.O.D.A.A). Por último, la diversidad de procedencias de los armamentos antiaéreos que tiene el S.C.D.A.A ha contribuido para que las adquisiciones necesarias para su mantenimiento logístico integral (abastecimiento, mantenimiento y transportes) se dificulten, no se las realicen o que se las realicen de una forma parcial que lo único que hacen es agrandar más el problema ya que mientras se mantenga así, no representa un problema al cual haya que ponerle interés. Mientras nos sigamos mintiendo de que estamos preparados y que tenemos un buen armamento antiaéreo, nunca solucionaremos el problema.

Cuarto Objetivo Específico

Establecer el porcentaje de protección antiaérea en las que se encuentran actualmente las áreas estratégicas del Ecuador.

Introducción

El Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) está conformado por personal de las tres ramas de las Fuerzas Armadas (existen 18 C.O.D.A.A más las unidades de superficie de la Fuerza Naval).

Los sistemas de defensa antiaérea de mediano y corto alcance que tienen las Fuerzas Armadas son de las décadas de los 60,70 y 80 y hasta el presente año (2020)

no se ha realizado ninguna recuperación, modernización o actualización tecnológica, teniendo como efecto inmediato que todos los sistemas y materiales estén en una capacidad muy baja para contrarrestar posibles amenazas que atenten contra las áreas estratégicas, operativas y tácticas, generando que la maniobra de defensa conjunta dentro del sistema de defensa aérea se vea afectada, ya que el establecimiento de la adquisición y destrucción de amenazas aéreas hostiles en contra de la Soberanía Nacional e Integridad Territorial no será cumplido en forma eficiente y oportuna, lo cual disminuye considerablemente las capacidades operativas conjuntas, dando como efecto el incumplimiento de los objetivos alineados al Plan Militar de Defensa del Territorio Nacional.

Conocimiento del Hecho

El Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea tiene bajo su responsabilidad la protección de áreas estratégicas del territorio ecuatoriano, entendiéndose estas a refinerías, pozos petroleros, pistas de despliegue de aeronaves, centrales eléctricas e hidroeléctricas, seguridad de puestos de mando y control y reservas estratégicas, entre otras. Es así que según la Directiva n.º 2006-02 “Para la implementación del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A)”, el control y supervisión del S.C.D.A.A le corresponde al C.O.A.D, así también el control operacional para su empleo de todos los medios antiaéreos de las tres ramas de las Fuerzas Armadas.

En la tabla 5(Distribución de Unidades de Defensa Antiaérea-U.D.A.A.), se desprende que algunas U.D.A.A (resaltados) pertenecientes a los C.O.D.A.A se encuentran sin material antiaéreo ya que, con la reestructuración de las unidades del Ejército, sus unidades han sido eliminadas por lo que no estarían en condiciones para cumplir su misión. La situación de los misiles Igla es más preocupante ya que se

encuentran caducados y el vehículo taller de comprobación electrónica no se encuentra operable.

Tabla 5

Distribución de Unidades de Defensa Antiaérea (UDAA)

C.O.D.A.A	Unidades	U.D.A.A.	Org.	Efect.	Dispon.	Existe
Arpía	BAA-IGLA	4	16	4	4	NO
Águila	BAA- IIGLA/OSA	2	16	10	5	SÍ
Tucán	BAA-IGLA	4	16	4	4	NO
Perico	BAA-IGLA	4	16	7	7	NO
Piquero	BAA-IGLA	4	16	10	10	NO
Venus	BAA-2116	8	92	44	35	SÍ
	BAA-OSA- AKM	2	33	12	12	SÍ
	GA.AA 5	3	68	15	13	SÍ
Mercurio	GA.AA 5	3	61	43	34	SÍ
	BAA-ESMA	6	70	8	8	SÍ
Tiburón	ALA 23	7	37	43	43	SÍ
	BASJAR	4	24	0	0	SÍ
Zafiro	GA.AA-12	26	219	13	13	NO
Plícano	BIMESM	4	16	5	5	SÍ
Plutón	GA.AA-5	14	96	71	56	NO
Neptuno		20	136	0	0	NO
Urano	BIMJAM	17	52	0	0	0
	GA.AA 5	28	304	19	19	NO
Diamante		24	168	0	0	SÍ
Marte		16	120	0	0	SÍ
Saturno		4	16	0	0	SÍ
Esmeralda		14	112	0	0	SÍ
Tierra		5	20	0	0	SÍ
Total:	223	1763	258	227		

Análisis

La mala situación en la que se encuentra el material antiaéreo ya no es un secreto por cuanto es el resultado de la falta de inversión e interés de las autoridades gubernamentales, ya que por parte de las instituciones militares se han generado varios informes y proyectos para suplir de alguna manera esta situación, pero todos los

esfuerzos han resultado negativos y hoy por hoy tenemos un porcentaje muy bajo de protección de áreas sensibles (A.S) que están definidas como áreas vitales que por su valor económico, militar (estratégico-táctico), psicológico, exige defensa antiaérea, como por ejemplo aeropuertos, áreas de despliegue, bases aéreas.

Es necesario realizar un análisis de las consecuencias que produjo la eliminación de los dos grupos antiaéreos del Ejército para fusionarlos en uno solo con relación al porcentaje de protección antiaérea a las áreas sensibles.

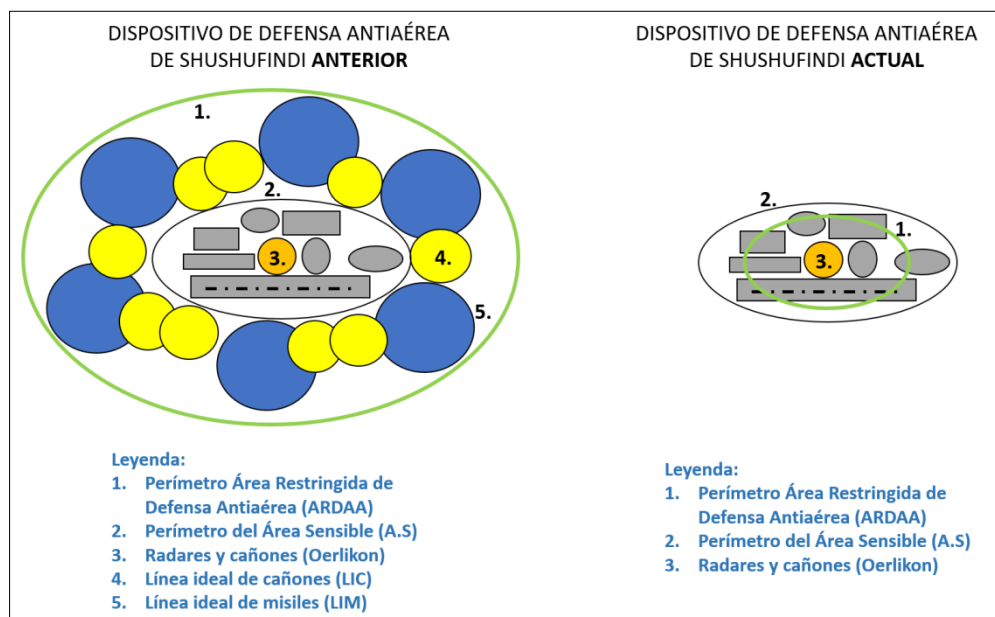
El Grupo de Artillería Antiaérea n.º 12 (G.A.A.A 12) con sus materiales Oerlikon, misiles Iгла, ametralladoras .50 y ametralladoras ZGU 1-P brindaba protección antiaérea a la Central Hidrocarburífera de Shushufindi y con la eliminación de este grupo y de sus materiales, únicamente está considerado para la protección antiaérea el material Oerlikon con tres directores de tiro y seis piezas antiaérea de 35 mm ya que ametralladoras y misiles fueron dados de baja. Es decir, el área restringida de defensa antiaérea (ARDA: anillos conformados por diferentes materiales para hacer frente a una amenaza aérea) no está materializada quedando espacios sin ser cubiertos. Para materializar una defensa antiaérea de una A.S es necesario considerar que el concepto de emplazamiento es el de colocar las armas en anillos, para dar la mejor eficiencia a la defensa, contra todos los tipos de ataque y en todas las direcciones. La determinación del material a ser empleado en cada anillo corresponde al comandante luego de agotar los análisis en su planificación y sobre todo la disponibilidad del material. En un dispositivo compuesto por misiles y cañones, el material de mayor alcance constituirá el anillo externo mientras que los cañones y ametralladoras serán el anillo interno.

En un dispositivo de cañones y ametralladoras, los cañones serán el anillo principal de defensa y las ametralladoras de menor calibre y puntería óptica serán el complemento que tiene como misión principal cubrir zonas muertas dejadas por las otras armas.

En el ejemplo del G.A.A.A 12, las ametralladoras ZGU-1P y ametralladoras .50 cubren las zonas muertas y se las ubica en un anillo externo, para obligar a los aviones a elevarse y así facilitar el enganche de los radares de la defensa aérea compuesta por el siguiente anillo se misiles Igla y por último en el centro del A.S se encuentra el Sistema Oerlikon de 35 mm. Al no existir misiles Igla ni ametralladoras la defensa antiaérea quedaría como se demuestra en la figura 4.

Figura 4

Dispositivo de defensa antiaérea de Shushufindi



Con informe FA-BX-A2-c-003-INF-S de fecha 07 febrero 2019, se pone en conocimiento del C.O.A.D la situación operativa actual del sistema conjunto de artillería antiaérea como se demuestra en el siguiente cuadro:

Tabla 6*Porcentaje de operabilidad de las unidades de defensa antiaérea*

Material	Fuerza	Total	Operable	No operable	% oper
OSA-AKM	FAE	10	00/10	10/10	0 %
DIR. DE TIR 35 mm	FT	12	01/12	11/12	8,33 %
GEC DEL D.T.	FT	16	08/16	08/16	50,00 %
CAÑONES DE 35 mm	FT	24	13/24	11/24	54,16 %
GEC DE PIEZAS	FT	24	15/24	09/24	62,50 %
ZGU-1	FT	32	22/32	10/32	33,00 %
AM. 0.50 mm	FAE	46	20/46	26/46	23,07 %
RADAR CONTROL DE TIRO 37 mm	FAE	DADOS DE BAJA			0 %
CAÑONES 37 mm	FAE	18	13/18	05/18	72,22 %
RUMBO LÁSER 23 mm	FAE	08	04/08	04/08	50 %
CAÑONES 23 mm	FAE	34	24/24	10/24	70,58 %
HN-5 A	FAE	DADOS DE BAJA			0 %
IGLA	FT	483 por certificar	381		
	FN		64		0 %
	FAE		38		
MISTRAL	DADOS DE BAJA				0 %

*Nota. Fuente: COAD.***Conclusiones Parciales**

Sobre la base de lo analizado en la tabla 3(Porcentajes de operabilidad), se puede concluir que las áreas estratégicas estarían protegidas en un 29,71 %, es decir, nuestras áreas estratégicas generadoras de recursos socioeconómicos no estarían protegidas ante un eventual e hipotético ataque aéreo.

Capítulo V

Propuesta

Título de la Propuesta

Propuesta de diseño del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) frente a amenazas convencionales y no convencionales.

Objetivo de la Propuesta

Recomendar al Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas un nuevo diseño del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A), que le permita enfrentar amenazas convencionales y no convencionales con el material disponible.

Alcance de la Propuesta

La propuesta tendrá un alcance de investigación que abarca todo el material antiaéreo disponible en las Fuerzas Armadas actualmente, sin tomar en cuenta una propuesta con material a ser adquirido en el futuro.

Desarrollo de la Propuesta

Ubicación Radares

Las ubicaciones de los cuatro grandes radares de la Fuerza Aérea Ecuatoriana son muy importantes desde el punto de vista de la seguridad. Es por esto que luego de un análisis geográfico y shadowgraphs se presenta la siguiente propuesta:

Tabla 7*Propuesta*

ORD.	Radar	Ubicación actual	Propuesta de ubicación
01	LTR 20 MIRLO (Esmeraldas)	00° 53' 19,00" N 079° 31' 47,00" W	
02	LTR 20 CÓNDOR (Lumbaqui)	00°00' 31,00" S 077°19' 10,00" W	
03	LTR 20 PAPAGAYO (Napo Galeras)	00° 49' 00,00" S 077° 31' 25,00" W	02° 47' 28.89" S 78° 6' 47".64 W
04	LTR 20 HALCÓN (Playas)	02° 28' 27,00" S 080° 28' 5,00" W	

Recuperación del Material Antiaéreo Disponible

El sistema antiaéreo con que actualmente cuentan las Fuerzas Armadas del Ecuador mantiene una tecnología analógica y no ha sido realizada ninguna recuperación, modernización o actualización de sus componentes electrónicos y mecánicos. Al momento, el Sistema Conjunto de Defensa Antiaéreo está limitado para contrarrestar las posibles amenazas que atenten contra la Soberanía Nacional e Integridad Territorial, así así como las áreas estratégicas de generación de recursos del país y áreas reservadas.

Para recuperar el material antiaéreo disponible en Fuerzas Armadas es necesario establecer su porcentaje de operatividad y operatividad que se demuestra en el siguiente cuadro:

Tabla 8*Porcentaje de operatividad y operatividad*

Material	Fuerza	Total	Operable	No operable	% Oper.
OSA-AKM	FAE	10	00	10	00 %
DIRECTOR DE TIRO 35 mm GRUPO	FT	12	01	11	8.33 %
ELECTRÓGENO DE CAMPAÑA DEL D.T	FT	16	08	08	50,00 %
CAÑONES DE 35 mm GRUPO	FT	24	13	11	54,16 %
ELECTRÓGENO DE CAMPAÑA DE PIEZAS	FT	24	15	09	62,50 %
ZGU-1	FT	32	22	10	68,75 %
AMETRALLADORA 0.50mm	FAE	46	20	26	23,07 %
DADOS DE BAJA					
RADAR CONTROL DE TIRO 37 mm	FAE				
CAÑONES 37 mm	FAE	18	13	05	72,22 %
RUMBO LASER 23 mm	FAE	08	04	04	50 %
CAÑONES 23mm	FAE	34	24	10	70,58 %
HN-5 A	FAE	DADOS DE BAJA			
	FT		358		
IGLA	FN	457 por	61		100 %
	FAE	certificar	38		
MISTRAL		DADOS DE BAJA			

Recuperación del Sistema de Cañones Oerlikon Contraves

Modernización: USD. 128'990.335,00

Recuperación: USD. 380.000,00

Recuperación del Material OSA AKM

Modernización: USD. 122'955.000,00

Recuperación: USD. 46'224.894,24

Adquisición de Misiles Tierra - Aire SAM

Adquisición: USD. 40'000.000,00

Certificación: USD. 140.764,78

Recuperación de Ametralladoras Múltiples .50

Recuperación: USD. 20.000,00

Recuperación de Piezas Antiaéreas ZGU-1P

Recuperación: USD. 10.000,00

Recuperación de Cañones Rumbo Lases de 23 mm

Recuperación: USD. 150.000,00

Ubicación del Material Antiaéreo

Para reubicar el material antiaéreo existente es necesario conocer que el Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea para realizar la protección de las diferentes áreas sensibles del país, debe cumplir con los fundamentos y principios doctrinarios establecidos en el Manual de Planificación de Defensa Antiaérea, en donde, la parte fundamental dentro de sus círculos o sectores de seguridad, está dada por las situaciones especiales que se presentan en la forma geográfica del terreno y las dimensiones del área o punto sensible a defender, lo cual genera una interacción escalonada entre los materiales de diferente alcance y calibre, para así obtener defensas en forma coordinada y compuestas, lo que facilita el apoyo mutuo y una defensa en profundidad segura y flexible.

En ese contexto es necesario ubicar a los materiales antiaéreos existentes y materiales antiaéreos recuperados, en lugares que permitan lo antes mencionado.

Diseño de la Propuesta

La propuesta está encaminada a dar solución a la formulación del problema que se planteó inicialmente que es el Sistema Conjunto de la Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) de las Fuerzas Armadas actualmente se encuentra en condiciones limitadas para cumplir la misión asignada debido a que en su organización existe material obsoleto y sus radares son insuficientes para la detección de amenazas convencionales y no convencionales.

De esta manera cumpliremos el objetivo principal de la investigación que es determinar las condiciones operativas actuales en las que se encuentra el S.C.D.A.A frente a amenazas convencionales y no convencionales.

Reubicación del Radar Papagayo

El radar Papagayo en el lugar que se encuentra actualmente presenta deficiencias en su para la identificación de ingenios aeroespaciales que vuelen a baja altura debido a la orografía del terreno. La propuesta para la nueva ubicación del radar Papagayo es 2°47'28.89"S 78° 6'47.64"O, desde donde su cobertura es mayor y cubre más espacio del territorio nacional. Así mismo el radar Mirlo debe cambiar su orientación a 270° para poder dar atención a los ingenios aeroespaciales que ingresan por la Provincia de Manabí, como lo demuestra el siguiente gráfico.

Figura 5

Propuesta cambio de radar



Nota. Fuente: Google Earth.

Fundamentación Doctrinaria, Técnica, Documental

1. Constitución de la República del Ecuador 2008
2. Plan Nacional de Desarrollo "Toda una vida"
3. Planes
4. Directivas
5. Manual de Operación

Fundamentación Histórica, Filosófica, Social, Cultural

El cañón o ametralladora antiaérea BREDA de la compañía SIEB (Società Italiana Ernesto Breda) llega al Ecuador, gracias a la visita por parte de una Comisión de Guerra del país de Italia, los cuales llegan con el fin de exponer sus técnicas y tácticas al momento de combatir, de igual forma traen un ejemplar para la demostración del material bélico que disponen siendo esta la antiaérea Breda M-35 la cual es

adquirida por la institución militar por los años 40, un total de 12 piezas (Fernández, 2019). Las ametralladoras BREDA llegaron para fortalecer al Grupo de Artillería "Bolívar" y estuvieron apostados en la parroquia El Cambio de la provincia de El Oro (Revisionismo Histórico del Ecuador, 2018, pág. 2) La ametralladora antiaérea BREDA fue la única arma de alto calibre que hizo frente a los bombardeos por parte del Perú en el conflicto de 1941.

Ante el progreso tecnológico del mundo desarrollado, y luego de finalizada la agresión bélica del Perú sobre la Cordillera del Cóndor en 1981, se consideró como necesidad prioritaria la adquisición de equipos de radar, con el fin de crear un dispositivo para proporcionar la alarma temprana y mantener el control y defensa del espacio aéreo ecuatoriano. La feliz culminación de este proyecto dio como resultado al Comando de la Defensa Aérea, que ha forjado su historia con acontecimientos heroicos como el del 10 de febrero de 1995, cuando condujo las misiones de interceptación que resultaron en el primer combate aéreo a cargo de aviones supersónicos en las Américas, y que tuvo como desenlace el derribo de dos aviones Sukhoi Su-22 Fitter y un Cessna A-37B Dragonfly de la Fuerza Aérea del Perú (Historia Ilustrada Fuerza Aérea Ecuatoriana, 1999)

Validación de la Propuesta

Diseño del Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea (S.C.D.A.A) frente a amenazas convencionales y no convencionales.

Conceptualización de la Propuesta

La propuesta está enmarcada en la reubicación del radar Papagayo en coordenadas 2°47'28.89"S 78° 6'47.64"O, desde donde su cobertura es mayor y cubre más espacio del territorio nacional. Así mismo el radar Mirlo debe cambiar su

orientación a 270° para poder dar atención a los ingenios aeroespaciales que ingresan por la Provincia de Manabí y en habilitar nuevamente a los sistemas de defensa antiaérea disponibles

Método y Criterios de Validación de la Propuesta

FODA

- **Fortalezas.** Material antiaéreo disponible con posibilidad de recuperación es una fortaleza significativa ya que el material antiaéreo disponible de acuerdo a sus características técnicas, posee la posibilidad de upgrades o modernizaciones para aumentar sus características técnicas iniciales y por consiguiente sus bondades.
- **Oportunidades.** Recuperar el material antiaéreo y cambiar la ubicación de los radares para poder tener más cobertura en el territorio nacional. Es una oportunidad ya que actualmente tenemos materiales antiaéreos de buenas ó procedencias y con la posibilidad de aumentar sus oportunidades de detección, enganche y derribo. Así mismo es de suma importancia cambiar la ubicación de los grandes radares para poder tener una mejor cobertura a lo largo y ancho de todo el territorio nacional, poniendo énfasis en las zonas por donde se conoce se realizan vuelos ilícitos.
- **Debilidades.** Falta de presupuesto económico para desarrollar proyectos para recuperar el material antiaéreo. Si bien es cierto el material antiaéreo que tenemos actualmente permite realizar modernizaciones, el costo para realizarlos es muy elevado y el estado actualmente no tiene el presupuesto disponible, pero hay que pensar en el costo beneficio que generaría estas recuperaciones ya que la seguridad de un estado es intangible pero fundamental para que se desarrolle social y económicamente y ser considerados por la comunidad internacional como un país seguro atraería la inversión extranjera.

- **Amenazas.** Que no sea del interés del Gobierno Central. Este aspecto es muy importante para analizarlo con cautela, ya que se ha visto que en los últimos años, la seguridad aérea ha sido muy permeable, debido a que la visión de los gobiernos de turno con respecto a la vigilancia aérea se ha venido de a menos por razones que no son objeto de nuestro análisis. El interés del gobierno debe estar sustentado en la seguridad nacional y por consiguiente de la seguridad aérea. Es por ahí por donde se han venido cometiendo todo tipo de ilícitos y hay que establecer mecanismos para que el gobierno central, haga énfasis en la seguridad aérea.

Capítulo VI

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- a. La política pública no ha priorizado el tema de la seguridad y defensa nacional en estas últimas dos décadas afectando todo el Sistema de protección del espacio aéreo, atentando contra la seguridad y la soberanía nacional, con sistemas de detección insuficientes para cubrir todo el espectro nacional, con sistemas de armas en muchos casos obsoletos y en otros, desactualizados en las tres ramas de las FF.AA, que constituyen necesidades imperantes en el tema de defensa antiaérea.
- b. La poca preocupación sobre estas prioridades de defensa y seguridad del territorio da como resultado el cambio de la estructura orgánica de todo el Sistema conjunto de defensa antiaéreo (S.C.D.A.A) suprimiendo unidades de vital importancia para lograr la optimización en la defensa de los espacios aéreos.
- c. En la actualidad, y según los datos recopilados, la operabilidad y operatividad del Sistema se encuentran en un 16.3 % lo que ha generado una vulnerabilidad del espacio aéreo tanto para amenazas convencionales como no convencionales.
- d. Casos como el de Angostura en la frontera norte y los de las narcoavionetas accidentadas en el territorio nacional en estos últimos años evidencian que nuestro país es el corredor aéreo para estos ilícitos y centro de acopio de sustancias estupefacientes, que en este momento son imperceptibles para nuestro Sistema de detección aéreo, por lo que se vulnera la seguridad e integridad territorial plasmada en la Constitución de la República.
- e. Con la adquisición de nuevos radares españoles en 2015 se logró cubrir parte del espacio aéreo para la detección de amenazas convencionales y no convencionales. La investigación, los estudios y análisis realizados permitieron determinar que la

- ubicación y dirección de dos de los radares españoles se podrían optimizar en su uso, para lograr un espectro de detección mayor cubriendo áreas y cerrando corredores de movilidad fundamentales para la detección de las amenazas antes mencionadas.
- f. Los efectos operativos y operacionales han sido significativos en estos dos campos ya que provocaron que el Sistema Conjunto de Defensa Antiaérea no pueda realizar ejercicios de comprobación de los componentes del Sistema
 - g. Como consecuencia de la unificación de los grupos antiaéreos en uno solo, no se asignó presupuesto para el mantenimiento y operación de los materiales antiaéreos; por consiguiente, estos materiales empezaron a entrar en obsolescencia en sus diferentes componentes.
 - h. La materialización de la red de alarma temprana data de los años 80 siendo eficaz para las amenazas de la época, pero en la situación actual, donde la tecnología ha avanzado vertiginosamente, no brinda los resultados esperados.
 - i. La causa por la que el material antiaéreo de las tres Fuerzas se encuentre obsoleto o inoperable es que luego del Conflicto del Cenepa el interés por parte del Gobierno Central en mantener operable o renovar el material antiaéreo del S.C.D.A.A dejó de ser prioritario y por consiguiente no se destinó presupuesto con las consecuencias que son palpables.
 - j. Los cambios organizacionales que ejecutó el Ejército en 2013 eliminaron unidades antiaéreas y desorganizaron la configuración de los Comandos de Operaciones de Defensa Antiaérea (C.O.D.A.A).
 - k. La diversidad de procedencias de los armamentos antiaéreos que tiene el S.C.D.A.A ha contribuido para que las adquisiciones necesarias para su mantenimiento logístico integral (abastecimiento, mantenimiento y transportes) se dificulten, no se las realicen o si se han realizado han sido de una forma parcial, que lo único que ha provocado es agrandar más el problema.

- I. Solamente el 29,71 % (tabla 3) de las áreas estratégicas están protegidas, lo que significa que nuestras áreas estratégicas generadoras de recursos socioeconómicos no están protegidas ante un eventual e hipotético ataque aéreo.

Recomendaciones

- a. Actualizar y reactivar los sistemas existentes con un presupuesto menor al de una nueva adquisición de un sistema, para mejorar la operabilidad del Sistema de defensa.
- b. Optimizar la propuesta de un orgánico y reestructurar la organización del S.C.D.A.A.
- c. Planificar la capacitación permanente del personal para optimizar la operatividad del Sistema.
- d. Reubicar el radar Papagayo en coordenadas $2^{\circ}47'28.89''S$ $78^{\circ} 6'47.64''O$, para tener una mayor cobertura y cubrir más espacio del territorio nacional.
- e. Cambiar la orientación del radar Mirlo a 270° para poder dar atención a los ingenios aeroespaciales que ingresan por la provincia de Manabí y así habilitar nuevamente a los sistemas de defensa antiaérea disponibles.
- f. Conseguir el presupuesto para, de forma paulatina si es el caso y los montos, proceder a una actualización del S.C.D.A.A. y para la implementación de un nuevo sistema de armas que garanticen la seguridad de la soberanía nacional.
- g. Dar un salto en la modernización y renovación de los componentes que conforman la red de alarma temprana (radares, aviones y material de artillería antiaérea), debido a que el que se tiene en el orgánico de las tres Fuerzas, por diferentes razones, se encuentra en condiciones de obsolescencia.

Referencias Bibliográficas

- Cedeño, C. (28 de marzo de 2016). Las Fuerzas Desarmadas. GK. Recuperado de <https://gk.city/2016/03/28/las-fuerzas-desarmadas/>
- Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador. (2016). Fuerzas Armadas ejecutan ejercicio operacional aéreo. *Boletín de prensa n.º 2016-10-04.DIR.C.S.* Recuperado de <https://www.ccffaa.mil.ec/2016/10/04/fuerzas-armadas-ejecutan-ejercicio-operacional-aereo/>
- Hervas, T. (2017). Primera línea de la defensa nacional y pilar fundamental en la seguridad del Estado. (J. Reyes, Ed.) *Sobrevuelo*, 58. Recuperado el 19 de marzo de 2020, de <https://www.fae.mil.ec/wp-content/uploads/2017/06/sobrevuelo2017.pdf>
- INDECI. (2018). *INDECI*. Obtenido de DEFENSA CIVIL: <https://www.indeci.gob.pe/preparacion/sat/sistema-de-alerta-temprana/>
- Moncayo, P. (2016). *Geopolítica, espacio y poder*. Sangolquí, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/11680>
- Orbe, G. (2018). El sistema de la defensa aérea y su misión por resguardar la soberanía nacional. *Sobrevuelo*, XV, 50. Recuperado el martes 18 de marzo de 2020. Recuperado de <https://www.fae.mil.ec/wp-content/uploads/2019/01/Revista2018.pdf>
- Organización de Aviación Civil Internacional. (1975). *Convenio sobre la Aviación Civil Internacional*, quinta edición. Obtenido de https://www.icao.int/publications/Documents/7300_5ed.pdf#search=convenio

Redacción Plan V. (2018). El legado del correato en armamento y gasto militar.

Recuperado de <https://www.planv.com.ec/historias/sociedad/el-legado-del-correato-armamento-y-gasto-militar>

Salazar, M. (2015). Sistema de alerta temprana en la seguridad y defensa del Ecuador.

Anexos