

FUERZA AÉREA DEL PERÚ
ESCUELA DE OFICIALES



TESIS

LA EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200 PARA LA SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES AÉREAS DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ, 2023

Línea De Investigación

Ciencias de la Administración Aeroespacial

PRESENTADO POR

Br. TEN.FAP. HELEN KONNIE, ESPINOZA ROSALES

ASESOR TEMATICO

CORONEL FAP MARCO ANTONIO FELIPPE MORI

ASESORA METODOLÓGICA

DRA. JACQUELINE FRIDA FUENTES RIVERA QUISPE

Para optar el Título Profesional de Licenciado de Ciencias en la Administración Aeroespacial

LIMA - 2024

Dedicatoria

A mi Familia, con todo mi afecto y cariño les dedico todo mi esfuerzo y trabajo puesto para la realización de esta tesis.

Agradecimiento

A mis asesores Cor. Marco Antonio Felipe Mori
Dra. Jacqueline Frida Fuentes Rivera Quispe, por
su dedicación, paciencia, ayuda invaluable,
experiencia, compromiso que favoreció mi
evolución académica.

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice.....	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	viii
Índice de Figura	ix
Resumen.....	x
Abstract	xi
Declaración de Originalidad	xii
Introducción	1
CAPITULO I: DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	3
1.1 Planteamiento de la situación problemática	3
1.2 Formulación del problema	8
1.2.1 General	8
1.2.2 Específicos	8
1.3 Objetivos	9
1.3.1 General	9
1.3.2 Específicos	9
1.4 Justificación e importancia legal, científica, social, teórica, practica.....	9
CAPITULO II: DEL MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 Antecedentes	12
2.1.1 Nacionales	12
2.1.2 Internacionales.....	13
2.2 Bases teóricas:.....	14
CAPITULO III: HIPOTESIS.....	41
3.1 Hipótesis.....	41

3.1.1 Hipótesis general.....	41
3.1.2 Hipótesis específicas	41
3.2 Definición de variables	41
CAPITULO IV: DEL MARCO METODOLÓGICO	42
4.1 Enfoque, alcance o tipo y diseño de investigación	42
4.2 Operacionalización	44
4.3 Población muestra y muestreo	46
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
4.5 Tratamiento de procesamiento y análisis de datos estadísticos	48
CAPITULO V: DE LOS RESULTADOS.....	50
5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos.....	50
5.2 Previsión y análisis de resultados.....	51
5.3 Prueba de la hipótesis	59
5.4 Discusión de resultados.....	65
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	67
6.1 Conclusiones.....	67
6.2 Recomendaciones y sugerencias.....	68
CAPITULO VII: ETICA.....	69
7.1 Registro de título de tesis y variables.....	69
7.2 Registro de privacidad intelectual.....	69
7.3 Registro de instrumento de recolección de datos	70
7.4 Registro de autorización de población piloto	70
7.5 Registro de autorización de instrumento a población muestra.....	70
Referencias.....	71
Anexos.....	78

Índice de tablas

Tabla 1	Operacionalización de la variable La eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200	44
Tabla 2	Operacionalización de la variable Seguridad en las operaciones aéreas de la fuerza aérea	45
Tabla 3	Confiabilidad del cuestionario la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú	50
Tabla 4	Confiabilidad del cuestionario de la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea	50
Tabla 5	Variable 1: Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200	51
Tabla 6	Frecuencia, Dimensión 1:Tasa de localización de aeronaves siniestradas	52
Tabla 7	Frecuencia de la Dimensión 2: Tiempo de localización	53
Tabla 8	Frecuencia de Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales	54
Tabla 9	Frecuencia de Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	55
Tabla 10	Frecuencia de Dimensión 1: Tasa de Accidentes Aéreos	56
Tabla 11	Frecuencia de la Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia	57
Tabla 12	Frecuencia de la Dimensión 3 Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad	58
Tabla 13	Prueba de normalidad	59
Tabla 14	Variable 1: Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	60
Tabla 15	Correlación de Dimensión 1:Tasa de localización de aeronaves siniestradas y Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	61

Tabla 16	Correlación de la Dimensión 2:Tiempo de localización y Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	63
Tabla 17	Correlación de Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales y Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	64

Índice de gráficos

Gráfico 1	Niveles de Eficacia del transmisor localizador de emergencia rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200	51
Gráfico 2	Niveles de Tasa de localización de aeronaves siniestradas	52
Gráfico 3	Niveles de Tiempo de localización	53
Gráfico 4	Niveles de Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales	54
Gráfico 5	Niveles de la Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	55
Gráfico 6	Niveles de: Tasa de Accidentes Aéreos	56
Gráfico 7	Niveles de Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia	57
Gráfico 8	Niveles de Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad	58

Índice de Figura

Figura 1	Pantalla de la visualización de las aeronaves en el software SKYROUTER	5
Figura 2	Rastreador satelital Hawkeye 7200 Blue Sky	6
Figura 3	Rastreador satelital Blue Sky Network – Hawkeye 7200X y aviones.	6
Figura 4	Sistema Overview – SkyRouter Network	7
Figura 5	Trasmisor Localizadores de Emergencia (ELT) moderno	19
Figura 6	Trasmisor Localizadores de Emergencia (ELT)	23
Figura 7	Trasmisor Localizadores de Emergencia (ELT)	24
Figura 8	Transmisión de Señales de Socorro ELTs de 406 MHz	25
Figura 9	Rastreador satelital Blue Sky Network – Hawkeye 7200 y aviones, implementado en la flota 280 FX	28
Figura 10	Rastreador satelital Blue Sky Network – Hawkeye 7200 y aviones, implementado en la flota KT-1P de la Escuela de formación de pilotos	30
Figura 11	Validación de juicio de expertos	47
Figura 12	Validación de juicio de expertos	48

Resumen

La presente investigación denominada la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023, tuvo como objetivo Determinar la eficacia de ambos equipos en funcionamiento óptimo como un complemento perfecto para una mayor seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023.

Para lo cual se realizó un estudio descriptivo correlacional, la muestra fue de 65 personas, los resultados indican que la mayoría de las respuestas (69,2%) consideraron que la eficacia del transmisor localizador de emergencia era media, seguido por un 30,8% que consideró que era alta y un 7,7% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la eficacia del transmisor es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en la categoría media o alta. Igualmente, sobre la interpretación cualitativa, podemos decir que la mayoría de las respuestas (80,0%) consideraron que el tiempo de localización era medio, seguido por un 20,0% que consideró que era alto y un 7,7% que consideró que era bajo.

Asimismo, se concluyó que existe una relación entre la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023 ($p = 0,000$; $\rho = 0,679$).

Palabra clave: transmisor localizador de emergencia, rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200.

Abstract

The present research, titled "The effectiveness of the Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 emergency locator transmitter and the safety of air operations of the Peruvian Air Force, 2023," aimed to determine the relationship between the effectiveness of the Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 emergency locator transmitter and the safety of air operations of the Peruvian Air Force in 2023.

For this purpose, a descriptive correlational study was conducted, with a sample size of 65 individuals. The results indicate that the majority of responses (69.2%) considered the effectiveness of the emergency locator transmitter to be average, followed by 30.8% who considered it to be high, and 7.7% who considered it to be low. This suggests that the overall perception of the transmitter's effectiveness is positive, as the majority of responses fall into the average or high category. Similarly, in terms of qualitative interpretation, the majority of responses (80.0%) considered the localization time to be average, followed by 20.0% who considered it to be high, and 7.7% who considered it to be low.

Furthermore, it was concluded that there is a relationship between the effectiveness of the emergency locator transmitter and Satellite tracker Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 the safety of air operations of the Peruvian Air Force in 2023 ($p = 0.000$; $\rho = 0.679$).

Keywords: emergency locator transmitter, Blue Sky Hawkeye 7200X/7200.

Declaración de Originalidad



ESCUELA DE OFICIALES DE LA FAP DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD Y DE NO PLAGIO

Yo, TEN. FAP. Helen Konnie Espinoza Rosales, Oficial egresado de la Carrera Profesional "Ciencias de la Administración Aeroespacial" de la Escuela de Oficiales de la FAP con número de serie, O-9820912-O+, identificado con DNI 75228329 autora de la Tesis titulada:

"LA EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200 PARA LA SEGURIDAD EN LAS OPERACIONES AÉREAS DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ, 2023",

DECLARO BAJO JURAMENTO QUE,

El tema y contenido de la tesis son originales, reflejando el resultado de mi dedicación, y esfuerzo personal. No he recurrido a prácticas de copia; ni he empleado ideas, formulaciones, citas textuales, ni ilustraciones de otras tesis, obras, artículos, memorias, etc., ya sea en versión digital o impreso, sin mencionar de forma exacta y clara su origen, fuente o autor, tanto al texto como a los elementos visuales, como gráficos, figuras, cuadros, tablas u otros contenidos protegidos por derechos de autor.

En este sentido, soy consciente de que infringir los derechos de autor y cometer plagio conllevan consecuencias que pueden dar lugar a sanciones tanto a nivel de la institución de la FAP como a nivel legal.

Ratifico plenamente lo expresado y, como manifestación de mi compromiso, suscribo el presente documento en la Ciudad de Lima, a los (19) días de (febrero) de 2024.


Teniente FAP
HELEN KONNIE ESPINOZA ROSALES
D.N.I.75228329


Dra. Jacqueline Frida Fuentes Rivera Quispe
D.N.I.25556867

Introducción

En el panorama dinámico de la aviación, el funcionamiento conjunto de los transmisores de localización de emergencia (ELT) y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 constituyen un elemento fundamental para garantizar la integridad y seguridad de las operaciones aéreas. Esta tesis se embarca en una exploración de la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y su correlación directa con la seguridad de las operaciones aéreas en el marco estimado de la Fuerza Aérea del Perú en el año 2023. A medida que la tecnología de la aviación continúa avanzando, la eficacia de los sistemas de localización y comunicación de emergencia se vuelve cada vez más crítica para responder eficazmente a circunstancias imprevistas.

La razón de realizar esta tesis es la importancia de garantizar la seguridad en las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú. La seguridad en la aviación es fundamental para prevenir accidentes y proteger la vida de los tripulantes y pasajeros. La realización de esta tesis permitirá obtener datos y resultados concretos sobre la eficacia de este transmisor y su relación con la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en el año 2023. Estos resultados podrán ser utilizados para tomar decisiones informadas, implementar mejoras y desarrollar estrategias que contribuyan a fortalecer la seguridad en la aviación militar peruana. contribuye al conocimiento y la mejora de la seguridad en las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, a través de la evaluación de la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200.

El tema de investigación se centra en evaluar la relación entre la eficacia de este transmisor y la seguridad de las operaciones aéreas, con el fin de determinar si su uso contribuye a mejorar la seguridad en el ámbito aeronáutico. La finalidad de esta investigación es proporcionar información relevante y actualizada sobre el desempeño de este transmisor y su impacto en la seguridad de las operaciones aéreas. Con base en los resultados obtenidos, se podrán tomar decisiones informadas y realizar mejoras en los protocolos de seguridad de la Fuerza Aérea del Perú, garantizando así la protección y eficiencia de las operaciones aéreas en el país.

Por tanto, esta tesis busca analizar la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y su relación con la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en el año 2023, con el propósito de contribuir al mejoramiento de la seguridad en la aviación militar peruana.

El capítulo 1 nos habla de la realidad problemática, El capítulo 2 el marco teórico, El capítulo 3 presentará las hipótesis, El capítulo 4 el marco teológico, El capítulo v nos habla de los resultados, capítulo VI presenta conclusiones y el VIII presenta aspectos éticos.

CAPITULO I: DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Planteamiento de la situación problemática

A nivel internacional, la seguridad de las operaciones aéreas es una preocupación constante para las autoridades aeronáuticas. En 2022, se registraron 21 accidentes aéreos con víctimas mortales en todo el mundo, lo que representa un aumento del 10% con respecto al año anterior. Estos accidentes causaron la muerte de 1.200 personas.

La pérdida de contacto con una aeronave es una de las situaciones más inquietantes en la aviación, y conlleva una serie de consecuencias críticas. Esto puede deberse a varias razones, como fallas en la comunicación, condiciones meteorológicas adversas o incluso actos de terrorismo.

Las fallas de comunicación son un riesgo latente en la operación de aeronaves. La comunicación constante con los controladores de tráfico aéreo es esencial para la seguridad, ya que proporciona información crucial, desde instrucciones de vuelo hasta actualizaciones meteorológicas. Cuando los sistemas de comunicación a bordo o en tierra fallan, la aeronave puede perder contacto con el control de tráfico aéreo, lo que puede deberse a problemas técnicos, interferencias en las señales de radio o errores humanos.

Las condiciones meteorológicas adversas también pueden contribuir a la pérdida de contacto. Tormentas, turbulencias severas y fuertes nevadas pueden interferir con las comunicaciones por radio, y estas condiciones climáticas pueden hacer que la aeronave se desvíe de su ruta planificada, dificultando su seguimiento y ubicación.

Además, existe el riesgo de ataques terroristas o secuestros, que pueden resultar en la pérdida de contacto intencionada. Los perpetradores a menudo intentan desactivar los sistemas de comunicación o toman el control de la aeronave, lo que impide la comunicación con las autoridades aeroportuarias.

Las implicaciones de la pérdida de contacto son graves. La capacidad de rastrear y localizar la aeronave en tiempo real se ve comprometida, lo que puede llevar a una búsqueda prolongada, especialmente si la aeronave se encuentra en una ubicación remota.

La seguridad se ve amenazada, ya que la incapacidad de comunicarse con la aeronave aumenta el riesgo de colisiones y otros incidentes. Esto pone en peligro a los pasajeros, la tripulación y las personas en tierra.

La pérdida de contacto desencadena procedimientos de búsqueda y rescate que requieren recursos significativos, como equipos de rescate y aeronaves de búsqueda.

Para los familiares y seres queridos de los pasajeros y la tripulación, la pérdida de contacto genera una angustia emocional significativa, ya que no se sabe si la aeronave está a salvo o cuál es su estado.

La industria de la aviación y las autoridades reguladoras trabajan en la implementación de sistemas de seguimiento de vuelo más avanzados y en la mejora de la seguridad de las comunicaciones aéreas para abordar estas preocupaciones. La tecnología moderna, como los sistemas de seguimiento satelital y las comunicaciones por satélite, ha contribuido en gran medida a mitigar este problema, pero sigue siendo un desafío importante que requiere una atención constante en busca de soluciones más efectivas y seguras.

La seguridad en la aviación es un tema de interés global. La OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) establece estándares y regulaciones que influyen en las prácticas de seguridad en la aviación en todo el mundo. La eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 es un aspecto fundamental de la seguridad de las operaciones aéreas y puede tener implicaciones internacionales en términos de cumplimiento de normativas y acuerdos internacionales.

A nivel nacional, la Fuerza Aérea del Perú (FAP) ha implementado una serie de medidas para mejorar la seguridad de sus operaciones aéreas. Una de estas es la implementación del rastreador satelital la cual viene operando en las aeronaves de la Institución desde el 2021.

El ELT es un dispositivo que emite una señal de radio cuando una aeronave se estrella. Esta señal puede ser detectada por aviones y barcos en un radio de 100 millas náuticas. (Figura 1)

El rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 es un dispositivo de rastreo satelital que está equipado con funciones avanzadas que lo convierten en la solución perfecta para el rastreo y la comunicación de activos globales en cualquier lugar a tiempo real. Este dispositivo tiene dos modelos el 7200X y el 7200, cuya diferencia es que el modelo 7200 es un equipo portátil que cuenta con la antena de recepción incorporada dentro del mismo equipo, la cual en el modelo 7200X no se encuentra dentro del equipo

por tal motivo la implementación de este modelo obedece a la realización de una orden técnica para ser instalada en una aeronave.

En un principio la Fuerza Aérea del Perú adquirió 25 de estos equipos de los modelos 7200X/7200, los cuales fueron instalados e implementación en las flotas MI-17, L-100 y MI-25 las cuales fueron eficientes para el control e incremento de la seguridad en las operaciones aéreas principalmente para las operaciones Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro(VRAEM).

Características Técnicas:

- Es un dispositivo receptor/transmisor de rastreo satelital.
- El rastreador satelital Blue Sky Hawkeye modelo 7200X puede conectarse a una fuente de alimentación de 28 VDC, la cual es compatible a la fuente de alimentación de las distintas flotas de la Fuerza Aérea del Perú.
- Sensor de movimiento 3D.
- Búsqueda y detección simultaneas de sistemas multinacionales GNSS y SBAS.
- Comunicación y rastreo IRIDIUM a nivel global.
- Baterías de IONES de Litio recargables.

Figura 1

Pantalla de la visualización de las aeronaves en el software SKYROUTER

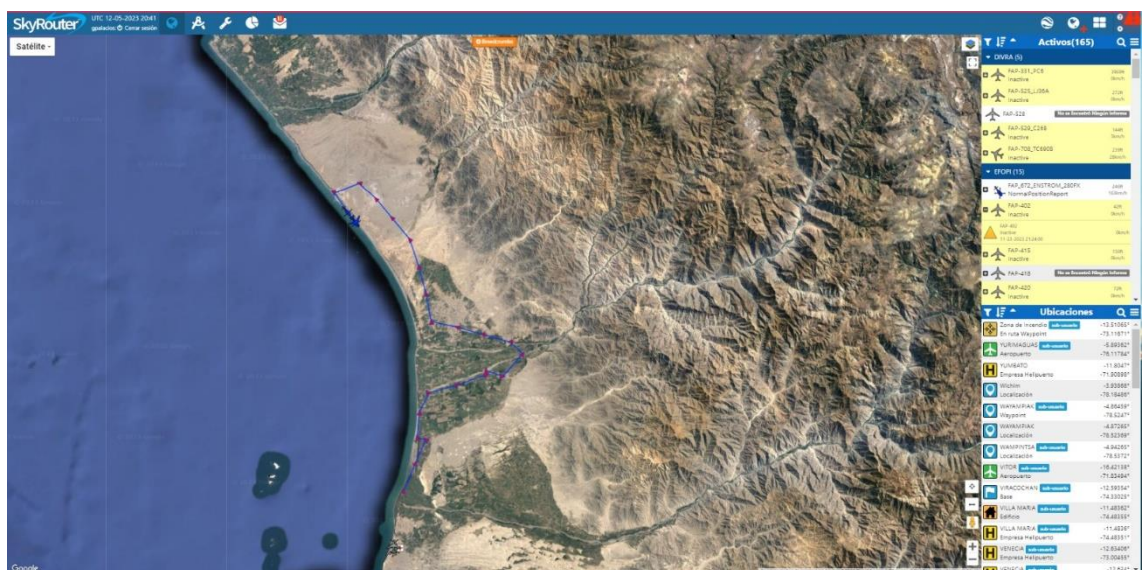


Figura 2

Rastreador satelital 7200 Blue Sky Hawkeye



Figura 3

Rastreador satelital Blue Sky Network – Hawkeye 7200X y aviones.



Figura 4

Sistema Overview – SkyRouter Network



Según un estudio realizado por el Instituto Nacional de Aeronáutica Civil (INAC), la instalación del ELT en las aeronaves de la FAP ha contribuido a mejorar la seguridad de sus operaciones aéreas. En los últimos 5 años, no se han registrado accidentes aéreos con víctimas mortales en la FAP.

La Fuerza Aérea del Perú es una institución clave para la defensa y seguridad del país. La seguridad de sus operaciones aéreas es esencial para la protección de la soberanía y la integridad territorial. La tesis debe examinar cómo el uso de este dispositivo impacta directamente en la seguridad de las operaciones aéreas nacionales, considerando estadísticas sobre incidentes y accidentes previos que involucren aeronaves de la Fuerza Aérea del Perú.

A nivel local, las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú pueden tener un impacto en las comunidades cercanas a las bases aéreas y áreas de entrenamiento. La tesis debe explorar cómo la eficacia del transmisor localizador de emergencia afecta la seguridad de las personas que viven en las zonas circundantes. Se pueden incluir estadísticas sobre incidentes que hayan tenido consecuencias locales, como accidentes aéreos que afecten a la población o el medio ambiente.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 General

¿Qué relación hay entre la eficacia del transmisor localizador de emergencia, el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023?

1.2.2 Específicos

- a. ¿Qué relación hay entre la tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023?
- b. ¿Qué relación hay entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023?
- c. ¿Qué relación hay entre la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023?

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Determinar la relación que hay entre la eficacia del transmisor localizador de emergencia, el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023

1.3.2 Específicos

- a. Determinar la relación que hay entre la tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023
- b. Determinar la relación que hay entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023
- c. Determinar la relación que hay entre la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023

1.4 Justificación e importancia legal, científica, social, teórica, practica.

La justificación teórica de la tesis "La eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 para la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023" se basa en la necesidad de evaluar y analizar la efectividad de este dispositivo en el contexto de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú. La teoría respalda la idea de que contar con un transmisor localizador de emergencia confiable puede mejorar la seguridad y la capacidad de respuesta en situaciones de peligro en el espacio aéreo.

La justificación práctica de esta tesis se basa en la importancia de garantizar la seguridad de las operaciones aéreas en el Perú. La Fuerza Aérea del Perú tiene la responsabilidad de proteger el espacio aéreo nacional y contar con sistemas de localización y emergencia efectivos es fundamental para cumplir con esta tarea. Evaluar la eficacia del ELT y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 en este contexto práctico puede proporcionar información valiosa para mejorar las operaciones aéreas y garantizar la seguridad de los vuelos.

La justificación metodológica de esta tesis se basa en el enfoque de investigación que se utilizará para evaluar la eficacia del transmisor localizador de emergencia. La metodología puede incluir la recopilación de datos estadísticos sobre incidentes y emergencias en las operaciones aéreas, así como la realización de pruebas y análisis del rendimiento del dispositivo. La elección de una metodología sólida y rigurosa es esencial para obtener resultados confiables y significativos.

Importancia:

La importancia de la tesis "La eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 para la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023" se despliega en diversos frentes cruciales:

Mejora de la seguridad aérea: Al evaluar la efectividad del ELT en las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, se abre la puerta a una mejora significativa en la seguridad del espacio aéreo nacional. Esta mejora reviste una importancia vital, pues se traduce en la protección de la vida de los pilotos y la tripulación, así como en la prevención de accidentes y situaciones de emergencia que pueden tener repercusiones devastadoras.

Optimización de las operaciones: La presencia de un ELT conlleva al mejoramiento de un vuelo seguro. Esto implica una mayor capacidad de respuesta en caso de emergencia, lo que a su vez reduce los tiempos de rescate y mejora la coordinación en situaciones críticas. La tesis se convierte así en un recurso valioso para aumentar la eficiencia y efectividad de las operaciones.

Cumplimiento de estándares internacionales: Evaluar la eficacia de un dispositivo de seguridad como el ELT y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 permite que la Fuerza Aérea del Perú cumpla con los estándares y regulaciones internacionales en el ámbito de la seguridad aérea. Este cumplimiento es esencial para mantener la reputación y la confianza en las operaciones aéreas del país en la escena internacional. La tesis respalda, de este modo, la integridad de las operaciones nacionales en el contexto global.

Contribución al conocimiento científico: Esta tesis, en su esencia, es un contribuyente al corpus del conocimiento científico. Aporta nuevos datos y evidencia científica en relación a la eficacia de los transmisores localizadores de emergencia en el contexto de las operaciones aéreas. Este conocimiento es valioso para futuras investigaciones y para el

desarrollo de tecnologías y protocolos de seguridad aérea más avanzados. Así, la tesis nutre un ciclo continuo de mejora y avance en el campo de la seguridad aérea.

Limitaciones

- a) Limitación en la disponibilidad de datos: La tesis podría enfrentar desafíos en la recopilación de datos necesarios para evaluar la eficacia del transmisor localizador de emergencia y su impacto en la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú. Si los datos relevantes no están disponibles o son incompletos, podría limitar la calidad de la investigación.
- b) Limitación en la generalización de resultados: Los resultados de la investigación podrían aplicarse principalmente al contexto específico de la Fuerza Aérea del Perú y al año 2023. Esto podría limitar la capacidad de generalizar los hallazgos a otras organizaciones militares o a contextos temporales diferentes.
- c) Posibles limitaciones éticas y de seguridad: Realizar investigaciones que involucran equipos y operaciones militares puede plantear desafíos éticos y de seguridad. Se podría enfrentar resistencia o restricciones en el acceso a ciertos datos o en la realización de pruebas prácticas debido a preocupaciones de seguridad o clasificación de información.
- d) Limitación en la disponibilidad de recursos y colaboración: La investigación podría requerir recursos significativos, tanto en términos de tiempo como de presupuesto, para llevar a cabo pruebas y evaluaciones exhaustivas. Además, puede ser necesario contar con la colaboración de expertos en tecnología y operaciones aéreas, lo que podría no estar garantizado debido a limitaciones de recursos y disponibilidad de expertos.
- e) Estas limitaciones son comunes en investigaciones de este tipo y deben ser abordadas de manera transparente en la tesis. Además, es importante tomar medidas para mitigar estas limitaciones en la medida de lo posible y justificar cualquier impacto que puedan tener en la calidad y aplicabilidad de los resultados de la investigación.

CAPITULO II: DEL MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Nacionales

Montedoro (2019) en su tesis "Aplicación de un sistema de radar para la seguridad y gobernabilidad de la Amazonía peruana" tiene como objetivo aplicar un sistema de radar para mejorar la seguridad y gobernabilidad de la Amazonía peruana. La metodología utilizada en la tesis no se especifica en los resultados de la búsqueda. Los resultados de la tesis podrían incluir la implementación del sistema de radar y su impacto en la seguridad y gobernabilidad de la Amazonía peruana. Las conclusiones de la tesis podrían incluir recomendaciones para mejorar la seguridad y gobernabilidad de la Amazonía peruana mediante la aplicación de sistemas de radar.

Vidal (2022), en su tesis "Implementación de un radar transportable MSSR-S para la vigilancia aeronáutica peruana" de Vidal Tarazona (2022) tiene como objetivo principal la implementación de un radar transportable MSSR-S para mejorar la vigilancia aeronáutica en Perú. La metodología utilizada en la tesis se basa en el marco SCRUM, que es una metodología ágil de gestión de proyectos. Los resultados de la tesis incluyen la implementación del radar transportable MSSR-S y su impacto en la vigilancia aeronáutica en Perú. Las conclusiones de la tesis destacan la importancia de la implementación de sistemas de radar para mejorar la vigilancia aeronáutica y la seguridad en Perú.

Álvarez (2020), en su tesis se enfoca en la evaluación de las capacidades operativas de la Fuerza Aérea del Perú en el contexto de la seguridad multidimensional entre 2011 y 2019. La metodología empleada se basa en un enfoque descriptivo-analítico, respaldado por la revisión de fuentes documentales y estadísticas, así como la consulta de expertos. Los resultados destacan el desarrollo de múltiples capacidades operativas, incluyendo la colaboración en operaciones conjuntas, el fortalecimiento de la interoperabilidad con otras fuerzas y la adquisición de sistemas y equipos avanzados. No obstante, se subrayan desafíos pendientes, como la mejora de la formación del personal, la gestión de operaciones y la sostenibilidad de las capacidades adquiridas. En resumen, la tesis de Álvarez ofrece un análisis exhaustivo de las capacidades operativas de la Fuerza Aérea del Perú en el ámbito de la seguridad multidimensional, enfatizando logros y áreas de mejora durante el período estudiado.

2.1.2 Internacionales

Tabares (2021), tiene como objetivo identificar los peligros de la operación aérea en la Antártida y proponer medidas para gestionar la seguridad operativa de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC). La actividad aérea en la Antártida se considera de riesgo debido a las bajas temperaturas del ambiente y las condiciones topográficas. La metodología utilizada en el estudio fue un enfoque transversal mixto no experimental, que incluyó la recopilación de información durante la misión antártica de la FAC en el verano austral 2019-2020 y el uso de la metodología de panorama de riesgos operacionales vigente en la FAC. El panorama de riesgos obtenido mostró que el congelamiento en la pista y los factores humanos eran los de mayor riesgo para la operación, lo cual coincide con lo reportado en la literatura. Los resultados del estudio indican que la gestión del riesgo de las operaciones aéreas de la FAC en la Antártida se basa en la capacitación permanente del personal involucrado en operaciones polares, que se encuentran entre las de mayor riesgo dentro de la actividad aérea. Además, se elaboró una herramienta para la mitigación del riesgo operacional de la FAC en misiones polares. En conclusión, la tesis de Tabares (2021) destaca la importancia de gestionar la seguridad operacional de la FAC en las operaciones aéreas en la Antártida, debido a los peligros asociados a las bajas temperaturas del ambiente y las condiciones topográficas. La capacitación permanente del personal y el uso de herramientas de mitigación del riesgo son fundamentales para garantizar la seguridad en estas misiones.

Benavides (2021). en su tesis tuvo como objetivo identificar los riesgos locativos en el controlador aéreo en el Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón de Palmira-Valle del Cauca. La metodología utilizada en la tesis fue la revisión bibliográfica y la observación directa de las condiciones locativas del controlador aéreo. Los resultados de la tesis indican que los riesgos locativos en el controlador aéreo en el Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón de Palmira-Valle del Cauca incluyen la falta de ventilación, la exposición a ruido y vibraciones, y la falta de espacio para el descanso del personal. Las conclusiones de la tesis sugieren que se deben tomar medidas para mejorar las condiciones locativas del controlador aéreo en el Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón de Palmira-Valle del Cauca, con el fin de garantizar la seguridad y salud del personal.

Ruda (2022). Los objetivos específicos incluyen analizar la importancia de estas estaciones en el control del tráfico aéreo, desarrollar el modelo de simulación y validar este modelo mediante la comparación con datos reales. La metodología implica una revisión bibliográfica, el desarrollo del modelo, la recopilación de datos reales y la comparación de resultados. Los resultados destacan el desarrollo del modelo y su validación, mientras que las conclusiones subrayan la precisión y utilidad del modelo de simulación en la representación de estaciones RADAR en aeropuertos. En resumen, la tesis busca avanzar en la simulación de estas estaciones en aeropuertos, utilizando HTZ como herramienta clave, con un enfoque en la precisión y utilidad de dicho modelo.

2.2 Bases teóricas:

2.2.1 El transmisor localizador de emergencia

La El Transmisor Localizador de Emergencia (ELT, por sus siglas en inglés) es un dispositivo utilizado en las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú. Este dispositivo tiene la función de emitir una señal de emergencia en caso de que una aeronave sufra un accidente o se encuentre en una situación de emergencia. La señal emitida por el ELT permite a los equipos de búsqueda y rescate localizar la aeronave y brindar la asistencia necesaria (Mladenov et al., 2022).

La normativa de la Fuerza Aérea del Perú establece la obligatoriedad de contar con el Transmisor Localizador de Emergencia en las aeronaves. A partir del 1 de enero de 2007, todas las aeronaves deben estar equipadas con este dispositivo (Han et al., 2023).

Es importante destacar que el ELT es un componente crucial para la seguridad de las operaciones aéreas, ya que permite una respuesta rápida y efectiva en caso de emergencia. Su uso contribuye a la protección de la vida de los tripulantes y pasajeros, así como a la pronta localización de la aeronave en caso de accidente (Mugunthan, 2020).

El Transmisor Localizador de Emergencia (ELT, por sus siglas en inglés, Emergency Locator Transmitter) es un dispositivo utilizado en la aviación para transmitir señales de socorro en caso de un accidente o emergencia. Estos dispositivos son importantes para ayudar en la localización y rescate de aeronaves en situaciones de emergencia (Lemayian y Hamamreh, 2020).

En el contexto de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, el Transmisor Localizador de Emergencia se utiliza para aumentar la probabilidad de rescate y asistencia en caso de accidentes de aeronaves militares. Estos dispositivos emiten señales de radiofrecuencia que pueden ser detectadas por satélites y equipos de búsqueda y rescate en tierra. Cuando una aeronave se ve involucrada en una emergencia o accidente y se activa el ELT, este envía una señal de socorro que ayuda a las autoridades aeronáuticas y de búsqueda a localizar la aeronave siniestrada (Arafat y Moh, 2019).

Los ELTs (Emergency Locator Transmitters) son dispositivos esenciales en la seguridad de la aviación, ya que desempeñan un papel fundamental en la localización y rescate de tripulantes y pasajeros durante situaciones de emergencia. Su utilización es común tanto en la aviación civil como en la militar, con el objetivo de mejorar la capacidad de respuesta en caso de accidentes o situaciones de emergencia. Estos dispositivos están diseñados para emitir una señal de socorro en caso de que la aeronave sufra un accidente o se encuentre en una situación de peligro. La señal emitida por el ELT puede ser detectada por satélites, aviones u otros sistemas de búsqueda y rescate, lo que facilita la localización y el rescate de las personas involucradas en el incidente. (Santosa et al., 2021).

Historia y evolución de los ELTs: Analiza la evolución de los ELTs

La historia y evolución de los Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs) ha sido un proceso marcado por avances tecnológicos y cambios en las regulaciones de aviación. A continuación, se presenta un resumen de la evolución de los ELTs a lo largo del tiempo (Mason y Warren, 2023).:

Décadas de 1940 y 1950:

En las décadas de 1940 y 1950, la aviación se encontraba en pleno crecimiento y desarrollo, y la seguridad aérea era una preocupación constante. Fue en este contexto en el que surgieron los primeros Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs). Estos dispositivos, que eran bastante rudimentarios en comparación con las tecnologías modernas, representaron un avance significativo en la capacidad de respuesta a emergencias en la aviación (Kommey et al., 2022).

Los primeros ELTs eran dispositivos de radiofrecuencia que operaban en frecuencias de onda corta, con un énfasis particular en la banda de alrededor de los 121.5 MHz. Aunque

estos primeros ELTs eran notables en su época, su alcance y precisión eran limitados en comparación con los estándares actuales (Cui et al., 2022).

Una característica destacada de estos primeros ELTs era que a menudo debían ser activados manualmente por la tripulación de una aeronave en caso de emergencia. Esto implicaba que, en situaciones de accidente, la tripulación tenía la responsabilidad de activar el ELT para iniciar la transmisión de señales de socorro. La efectividad de esta activación manual dependía de varios factores, como la gravedad del accidente, la disponibilidad de la tripulación y su capacidad para realizar esta acción en medio de una emergencia (Saraçyakupoğlu, 2022).

Estos primeros ELTs, a pesar de sus limitaciones, representaron un avance importante en la seguridad aérea de la época. Permitieron una forma inicial de alertar a las autoridades y equipos de búsqueda y rescate sobre la ubicación de una aeronave accidentada. Sin embargo, la tecnología y las regulaciones de aviación continuaron evolucionando para abordar las deficiencias de estos primeros dispositivos y mejorar la capacidad de respuesta en situaciones de emergencia (Labun et al., 2021).

A medida que avanzaron las décadas, los ELTs experimentaron mejoras significativas en términos de precisión, automatización y alcance, lo que culminó en la adopción de tecnologías más avanzadas, como la frecuencia de 406 MHz y la integración de sistemas de posicionamiento global (GPS), que brindan una localización precisa y una capacidad de respuesta mucho más eficiente en el entorno de la aviación actual.

Los años 1960s y 1970s:

En la década de 1960 y 1970, se produjo una evolución significativa en la tecnología de los Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs), marcando un hito importante en la seguridad de la aviación. Durante este período, se introdujeron mejoras sustanciales en los ELTs que los hicieron más efectivos para la detección de accidentes y, en particular, se enfocaron en la aviación civil. (¿Aziz et al.,2019?)

Uno de los avances clave en esta época fue la incorporación de dispositivos automáticos de activación en caso de impacto. Estos dispositivos se activarían automáticamente en el momento en que se detectara un choque o una aceleración brusca que indicara un accidente. La activación automática eliminaba la dependencia de la tripulación de la aeronave para iniciar la transmisión de señales de socorro. Esto tenía un impacto

importante en situaciones en las que la tripulación podría estar incapacitada o no tener la oportunidad de activar manualmente el ELT. (Cardoni et al., 2020)

Además, durante este período, se consolidó la frecuencia de 121.5 MHz como un estándar para las transmisiones de emergencia. Esta frecuencia se convirtió en el canal de elección para las señales de socorro de emergencia en la aviación civil. La razón detrás de esta elección radica en que las señales en la banda de 121.5 MHz podían ser detectadas por una variedad de equipos y estaciones terrestres de seguimiento (Saraçyakupoğlu, 2022).

La introducción de la activación automática y la estandarización de la frecuencia de 121.5 MHz mejoraron en gran medida la eficacia de los ELTs en la detección y respuesta a accidentes de aeronaves en la aviación civil. Estos avances brindaron una mayor tranquilidad tanto a las tripulaciones como a las autoridades aeroportuarias y de búsqueda y rescate, ya que redujeron la dependencia de la intervención humana en situaciones críticas. Por tanto, las décadas de 1960 y 1970 marcaron un período de mejora sustancial en la tecnología de los ELTs, enfocándose en la automatización y la estandarización de las frecuencias de emergencia, lo que contribuyó a fortalecer la seguridad aérea en la aviación civil (Cui et al., 2022).

1980s y 1990s:

Durante las décadas de 1980 y 1990, la evolución de los Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs) continuó, y se produjeron avances tecnológicos y regulatorios significativos que mejoraron aún más la capacidad de respuesta en casos de emergencia en la aviación civil. Estos años representaron un periodo de importantes mejoras en términos de precisión y eficacia en la localización de aeronaves en emergencia (Kommey et al., 2022).

Uno de los hitos más notables en esta época fue la introducción de la tecnología de doble frecuencia en los ELTs. Junto con la frecuencia de 121.5 MHz, se incorporó una segunda frecuencia de 243 MHz para transmisiones de emergencia. Esta adición fue crucial, ya que permitía una mayor precisión en la localización de las aeronaves en situación de emergencia. Las señales en la frecuencia de 243 MHz podían ser detectadas por equipos y sistemas de seguimiento específicos, lo que mejoraba la capacidad de las autoridades de búsqueda y rescate para determinar la ubicación exacta de una aeronave siniestrada (Santosa et al., 2021).

Además de las mejoras tecnológicas, durante este período se implementaron regulaciones más estrictas relacionadas con la instalación y el mantenimiento de los ELTs en aeronaves civiles. Estas regulaciones se centraron en garantizar que los ELTs estuvieran en funcionamiento óptimo en todo momento y que cumplieran con estándares de calidad y seguridad específicos. Esta mayor regulación ayudó a mejorar la confiabilidad de los ELTs y su capacidad para activarse y transmitir señales de socorro de manera efectiva (Arafat y Moh, 2019).

Por lo tanto, las décadas de 1980 y 1990 representaron una fase significativa en la evolución de los ELTs, con la introducción de la tecnología de doble frecuencia y la implementación de regulaciones más estrictas. Estas mejoras contribuyeron a una mayor precisión en la localización de aeronaves en emergencia y a un aumento en la confiabilidad de los ELTs en la aviación civil, fortaleciendo así la seguridad en las operaciones aéreas y mejorando la capacidad de respuesta en situaciones de emergencia.

Década de 2000:

En la década de 2000, la evolución de la tecnología de los Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs) dio un paso significativo con la introducción de ELTs que operaban en la frecuencia de 406 MHz. Este avance representó un hito importante en la mejora de la seguridad y eficiencia de la localización de aeronaves en emergencia. Los ELTs de 406 MHz se destacaron por su capacidad para transmitir señales digitales a través de satélites de búsqueda y rescate (SARSAT, por sus siglas en inglés). Esto supuso un cambio fundamental en la forma en que se gestionaban las señales de socorro de emergencia. A diferencia de los ELTs anteriores que utilizaban señales analógicas y requerían la recepción terrestre, los ELTs de 406 MHz podían enviar señales digitales directamente a satélites dedicados a la búsqueda y rescate en órbita (Lemayian y Hamamreh, 2020).

Esta transmisión a través de satélites de búsqueda y rescate ofreció múltiples ventajas. En primer lugar, mejoró significativamente la precisión de la localización de aeronaves en emergencia, ya que las señales digitales proporcionaban coordenadas geográficas exactas. Esto permitió una respuesta más rápida y precisa por parte de los equipos de búsqueda y rescate. Además, la capacidad de transmitir señales de emergencia a través de satélites amplió la cobertura geográfica, lo que resultó en una mayor eficacia en operaciones de rescate en áreas remotas o de difícil acceso (Mugunthan, 2020).

Con la introducción de los ELTs de 406 MHz y su adopción gradual, la frecuencia de 121.5 MHz, que había sido un estándar en las transmisiones de emergencia, comenzó a ser desplazada. Esto se debió a la superioridad de la tecnología de 406 MHz en términos de precisión y capacidad de respuesta. La transición hacia los ELTs de 406 MHz se llevó a cabo a lo largo de un período de tiempo, y se establecieron regulaciones para garantizar que todas las aeronaves civiles cumplieran con este nuevo estándar de seguridad (Han et al., 2023).

Por tanto, la década de 2000 marcó una etapa significativa en la evolución de los ELTs con la adopción de la tecnología de 406 MHz y su capacidad para transmitir señales digitales a través de satélites de búsqueda y rescate. Estos avances transformaron la eficiencia y la precisión de las operaciones de búsqueda y rescate, consolidando la importancia de los ELTs en la seguridad aérea moderna.

Actualidad:

En la actualidad, los Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs) han experimentado una transformación notable, aprovechando la tecnología más avanzada disponible para mejorar significativamente la seguridad en la aviación. Los ELTs modernos se han convertido en componentes esenciales en el ámbito de la seguridad aérea y cumplen con rigurosas regulaciones internacionales de seguridad. Aquí se detallan algunos aspectos clave de la tecnología de los ELTs en la actualidad:

Figura 5

Trasmisor Localizadores de Emergencia (ELT) moderno



Tecnología de Satélite de 406 MHz: Los ELTs modernos operan en la frecuencia de 406 MHz, lo que les permite transmitir señales de emergencia en forma digital. Esta

frecuencia es monitoreada por sistemas de satélites de búsqueda y rescate (SARSAT), que pueden detectar y localizar señales de emergencia de manera altamente precisa. La transmisión en esta frecuencia ha reemplazado en gran medida a la antigua frecuencia de 121.5 MHz debido a sus ventajas en términos de alcance y precisión (Mladenov et al., 2022).

Integración de GPS: Uno de los avances más significativos en los ELTs modernos es la integración de sistemas de posicionamiento global (GPS). Esto permite que los ELTs no solo transmitan una señal de emergencia, sino también la ubicación exacta de la aeronave en tiempo real. La combinación de señales de 406 MHz y datos de GPS permite una localización extremadamente precisa, lo que agiliza las operaciones de búsqueda y rescate y mejora la seguridad de las tripulaciones y pasajeros (Han et al., 2023).

Capacidad de Comunicación en Tiempo Real: Algunos ELTs modernos pueden transmitir datos adicionales más allá de la señal de socorro, como información de vuelo, estado de la aeronave y otros datos relevantes. Esto proporciona a los equipos de búsqueda y rescate una visión más completa de la situación y facilita la toma de decisiones más informadas.

Compatibilidad con Normativas Internacionales: Los ELTs modernos están diseñados para cumplir con las normativas internacionales de seguridad aérea, incluyendo las directrices de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y otros organismos reguladores. Estas regulaciones aseguran que los ELTs sean instalados y mantenidos adecuadamente en aeronaves civiles y militares (Mugunthan, 2020)

Mejora de la Conciencia Situacional: La combinación de la transmisión de señales de emergencia, datos de GPS y comunicación en tiempo real proporciona una mejora significativa en la conciencia situacional tanto para las tripulaciones de aeronaves como para los equipos de búsqueda y rescate. Esto reduce los tiempos de respuesta y aumenta la probabilidad de éxito en las operaciones de rescate (Lemayian y Hamamreh, 2020).

Por tanto, los ELTs modernos representan un avance tecnológico importante en la seguridad aérea. La combinación de transmisión de señales de emergencia en la frecuencia de 406 MHz, datos de GPS y capacidad de comunicación en tiempo real ha revolucionado la forma en que se gestionan las emergencias en la aviación. Estos dispositivos juegan un papel fundamental en la protección de vidas humanas y la seguridad de las operaciones aéreas en todo el mundo.

Futuro:

El futuro de los Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs) en la aviación promete estar lleno de avances tecnológicos que aumentarán aún más la eficacia de las operaciones de búsqueda y rescate y la seguridad de las aeronaves. Varias tendencias y desarrollos anticipados podrían dar forma a la próxima generación de ELTs:

Transmisión de Datos Adicionales en Tiempo Real: Una de las tendencias más notables es la capacidad de los ELTs para transmitir datos más allá de la señal de socorro. Esto podría incluir información detallada sobre el estado de la aeronave, su posición precisa, la salud de los sistemas a bordo y datos de vuelo. La capacidad de enviar estos datos en tiempo real permitiría a los equipos de búsqueda y rescate obtener una visión más completa de la situación, lo que sería invaluable para tomar decisiones rápidas y efectivas (Arafat y Moh, 2019).

Inteligencia Artificial y Procesamiento de Datos Avanzado: La integración de la inteligencia artificial (IA) y el procesamiento de datos avanzado podría permitir que los ELTs realicen análisis en tiempo real de la información recopilada. Por ejemplo, podrían evaluar la gravedad de un accidente, el estado de los pasajeros y tripulación, y recomendar acciones específicas para optimizar las operaciones de búsqueda y rescate.

Conectividad a Redes de Comunicación Global: Los ELTs podrían aprovechar la conectividad a redes globales de comunicación para transmitir datos de emergencia y de localización directamente a centros de comando y coordinación de rescate en todo el mundo. Esto aceleraría la respuesta a emergencias en vuelo y aumentaría la capacidad de coordinación internacional en operaciones de rescate transfronterizas (Kommey et al., 2022).

Mejoras en la Duración de la Batería: Se espera que los futuros ELTs incluyan baterías más avanzadas y eficientes que prolonguen la duración de la alimentación. Esto sería fundamental en situaciones en las que las operaciones de búsqueda y rescate pueden llevar más tiempo del previsto, como en regiones remotas o en condiciones climáticas adversas.

Integración con Sistemas de Vehículos No Tripulados (Drones): Los ELTs podrían ser capaces de comunicarse con drones de búsqueda y rescate, permitiendo una inspección y vigilancia aérea más precisa de la zona del accidente. Los drones podrían proporcionar imágenes en tiempo real y datos adicionales para apoyar la operación de rescate.

Colaboración Internacional y Estándares Globales: Dado que la aviación es una industria global, se espera que se promueva una mayor colaboración internacional y el establecimiento de estándares globales en relación con los ELTs. Esto garantizaría una mayor interoperabilidad y coordinación en situaciones de emergencia en todo el mundo.

En resumen, el futuro de los ELTs en la aviación se perfila hacia una mayor integración de tecnologías avanzadas, mayor capacidad de comunicación y una mejor recopilación y transmisión de datos en tiempo real. Estos avances tienen el potencial de revolucionar la seguridad aérea y mejorar las operaciones de búsqueda y rescate, lo que en última instancia contribuirá a la protección de vidas humanas en situaciones de emergencia en la aviación.

Tipos de ELTs: Explora los distintos tipos de ELTs, como ELTs de 121.5 MHz, 406 MHz y ELTs de banda dual. Compara sus características y funcionalidades.

Ciertamente, existen varios tipos de Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs), cada uno con sus propias características y funcionalidades. A continuación, exploraré los tipos más comunes de ELTs:

ELTs de 121.5 MHz:

Frecuencia de Operación: Estos ELTs operan en la frecuencia de 121.5 MHz. Fueron uno de los primeros tipos de ELTs utilizados en la aviación (Mason y Warren, 2023).

Funcionalidad: Emiten señales de socorro en la frecuencia de 121.5 MHz, que pueden ser detectadas por aeronaves cercanas y estaciones de tierra. Estos ELTs a menudo son activados manualmente por la tripulación en caso de emergencia (Santosa et al., 2021).

Ventajas: Son más económicos y relativamente fáciles de instalar. Siguen siendo útiles en situaciones en las que la tripulación puede activarlos manualmente.

ELTs de 406 MHz:

Frecuencia de Operación: Operan en la frecuencia de 406 MHz y son una versión más moderna de los ELTs. **Funcionalidad:** Transmiten señales digitales de emergencia a través de satélites de búsqueda y rescate (SARSAT) en lugar de señales analógicas. También incorporan GPS para proporcionar una localización precisa. **Ventajas:** Son mucho más precisos que los ELTs de 121.5 MHz y permiten una localización rápida y precisa en caso

de emergencia. La transmisión a través de satélite amplía la cobertura geográfica, lo que es esencial en áreas remotas (Lemayian y Hamamreh, 2020).

Figura 6

ELTs de 406 MHz



ELTs de Banda Dual (121.5 MHz y 406 MHz):

Frecuencia de Operación: Estos ELTs operan en ambas frecuencias: 121.5 MHz y 406 MHz. Funcionalidad: Combinan las ventajas de ambos tipos, ya que transmiten señales en la frecuencia de 406 MHz para una localización precisa y, al mismo tiempo, emiten señales de 121.5 MHz para la detección cercana por aeronaves y estaciones terrestres. Ventajas: Ofrecen una redundancia en la transmisión de señales de emergencia, lo que mejora las posibilidades de ser detectado en diversas situaciones. Son ideales para aeronaves que operan en regiones remotas o en condiciones de emergencia inesperadas (Santosa et al., 2021).

Cada tipo de ELT tiene sus propias ventajas y desventajas, y la elección de cuál utilizar depende en gran medida de las necesidades específicas de la aeronave y de la regulación aplicable. En la mayoría de los casos, los ELTs de 406 MHz se consideran una elección más avanzada y segura debido a su capacidad de proporcionar una localización precisa y su transmisión a través de satélite. Sin embargo, los ELTs de 121.5 MHz aún se utilizan en algunas aeronaves y regiones, y es importante cumplir con las regulaciones vigentes.

Los ELTs de banda dual ofrecen la ventaja de la redundancia en la transmisión y son adecuados para situaciones críticas (Arafat y Moh, 2019).

Figura 7

los ELTs de 121.5 MHz



Funcionamiento y activación de los ELTs: Explica cómo funcionan los ELTs, cómo se activan en caso de una emergencia y cómo transmiten señales de socorro. El funcionamiento y activación de los Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs) son fundamentales para la seguridad de la aviación, ya que permiten alertar a las autoridades y equipos de búsqueda y rescate en caso de una emergencia aérea. A continuación, se proporciona una explicación detallada de cómo funcionan y se activan los ELTs, así como cómo transmiten señales de socorro:

Funcionamiento de los ELTs:

Detección de una Emergencia: Los ELTs están equipados con sensores que detectan condiciones anormales o eventos inusuales que indican una emergencia, como un impacto repentino, una desaceleración brusca o una inclinación extrema. La detección de estas condiciones anormales puede activar el ELT automáticamente.

Activación Manual o Automática: Dependiendo del tipo de ELT y las regulaciones aplicables, la activación puede ser tanto manual como automática. Los ELTs modernos suelen estar diseñados para activarse automáticamente en respuesta a la detección de una

emergencia. Esto es importante porque en situaciones críticas, la tripulación de la aeronave puede estar incapacitada o no en condiciones de activar el ELT manualmente.

Generación de Señales de Emergencia: Una vez activado, el ELT comienza a generar señales de emergencia. Estas señales incluyen información esencial, como la identificación de la aeronave, la hora de activación y la ubicación si el ELT está equipado con un sistema de posicionamiento global (GPS).

Transmisión de Señales de Socorro:

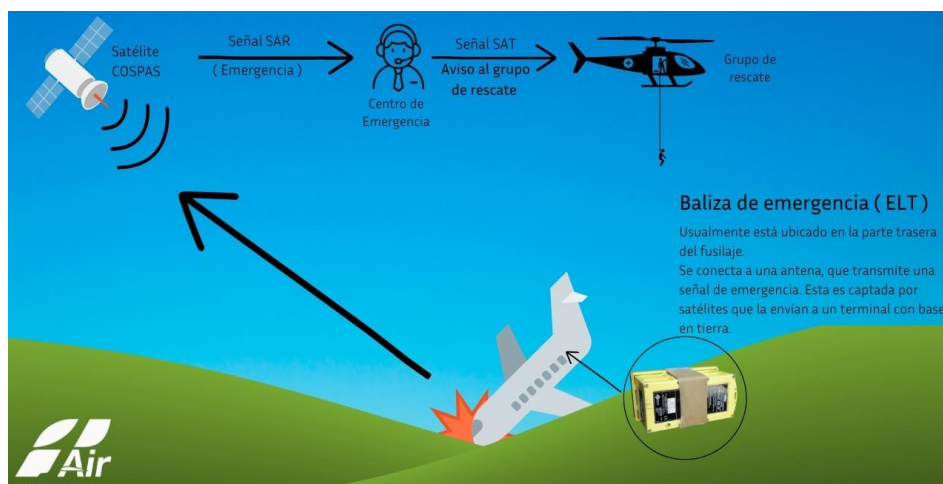
Frecuencias de Transmisión: Los ELTs pueden transmitir señales de socorro en una variedad de frecuencias, pero los dos tipos principales son los ELTs de 121.5 MHz y los ELTs de 406 MHz.

ELTs de 121.5 MHz: Emiten señales en la frecuencia de 121.5 MHz, que es detectada por aeronaves cercanas y estaciones terrestres de búsqueda y rescate. Estas señales pueden ayudar a localizar la aeronave en problemas en una fase inicial de la emergencia.

ELTs de 406 MHz: Operan en la frecuencia de 406 MHz, que permite una comunicación más efectiva a través de satélites de búsqueda y rescate (SARSAT). Estas señales son mucho más precisas y permiten una localización rápida y exacta en tiempo real.

Figura 8

Transmisión de Señales de Socorro



Transmisión de Datos Digitales: Los ELTs de 406 MHz utilizan tecnología digital para transmitir señales de socorro. Esto incluye una codificación de identificación única de la aeronave y otros datos relevantes. Los satélites de SARSAT recogen estas señales y las

retransmiten a centros de coordinación de rescate, donde se procesa la información para determinar la ubicación de la aeronave en emergencia.

GPS y Localización: Los ELTs de 406 MHz modernos suelen estar equipados con receptores GPS que proporcionan información de ubicación precisa en las señales de emergencia. Esto es esencial para agilizar las operaciones de búsqueda y rescate, ya que permite a las autoridades ubicar la aeronave con precisión.

El funcionamiento y activación de los ELTs son críticos en situaciones de emergencia, ya que permiten una respuesta rápida y eficiente por parte de los equipos de búsqueda y rescate. La elección de la frecuencia de transmisión, ya sea 121.5 MHz o 406 MHz, y la presencia de tecnología GPS, juegan un papel fundamental en la precisión y eficacia de la localización de la aeronave en emergencia.

Regulaciones y normativas: Detalla las regulaciones y normativas nacionales e internacionales relacionadas con el uso y la instalación de ELTs en aeronaves, incluyendo regulaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Las regulaciones y normativas nacionales e internacionales relacionadas con el uso y la instalación de ELTs en aeronaves en Perú incluyen las normas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). La OACI establece disposiciones sobre la operación de aeronaves y la aeronavegabilidad, y busca garantizar estándares uniformes a nivel internacional.

En el contexto peruano, se encuentran regulaciones específicas emitidas por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones. Estas regulaciones se encuentran en el Reglamento Aeronáutico del Perú (RAP) y establecen los requisitos de operación para las aeronaves, incluyendo los ELTs. El RAP 121, por ejemplo, establece los requisitos de operación para las operaciones nacionales e internacionales regulares.

Además de las regulaciones nacionales, es importante tener en cuenta las normativas internacionales adoptadas por Perú, como el Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago). Este convenio establece los principios y normas básicas para la aviación civil internacional y es el marco legal fundamental para la regulación de la aviación a nivel mundial. Perú, como miembro de la OACI, se adhiere a las disposiciones de este convenio y las implementa a través de sus regulaciones nacionales.

Importancia de los ELTs en la seguridad aérea: Destaca la importancia de los ELTs en la seguridad de las operaciones aéreas y cómo contribuyen a la localización y rescate de aeronaves en situaciones de emergencia.

La importancia de los Transmisores Localizadores de Emergencia (ELTs) en la seguridad de las operaciones aéreas radica en su capacidad para contribuir a la localización y rescate de aeronaves en situaciones de emergencia. Estos dispositivos emiten una señal de emergencia que permite a los equipos de búsqueda y rescate ubicar rápidamente la aeronave y brindar la asistencia necesaria.

En el contexto de Perú, las regulaciones nacionales, como el Reglamento Aeronáutico del Perú (RAP) emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), establecen la obligatoriedad de contar con ELTs en las aeronaves que realizan operaciones de transporte aéreo. Estas regulaciones se basan en normativas internacionales, como las establecidas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que busca garantizar estándares uniformes a nivel mundial.

La instalación y uso de ELTs en las aeronaves es fundamental para la seguridad aérea por las siguientes razones:

Localización rápida: En caso de un accidente o situación de emergencia, los ELTs emiten una señal que permite a los equipos de búsqueda y rescate localizar la aeronave de manera más eficiente. Esto reduce el tiempo de respuesta y aumenta las posibilidades de rescate de los ocupantes de la aeronave.

Asistencia inmediata: La señal emitida por los ELTs alerta a los servicios de emergencia sobre la ubicación de la aeronave, lo que facilita la coordinación de las operaciones de rescate y la prestación de asistencia médica en el menor tiempo posible (Santosa et al., 2021).

Seguimiento de vuelo: Los ELTs también pueden ser utilizados para el seguimiento de vuelo, lo que permite a las autoridades de aviación monitorear la ubicación y trayectoria de las aeronaves en tiempo real. Esto contribuye a la seguridad operacional y facilita la respuesta en caso de desviaciones o situaciones anormales.

Por tanto, los ELTs desempeñan un papel crucial en la seguridad de las operaciones aéreas al facilitar la localización y rescate de aeronaves en situaciones de emergencia. Su

instalación y uso adecuado son requisitos indispensables para garantizar la seguridad de los ocupantes de las aeronaves y agilizar las operaciones de búsqueda y rescate.

El Rastreador Satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200

El sistema Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 es un sistema de seguimiento y comunicación satelital que se utiliza para mejorar la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea. El sistema consta de dos componentes principales.

Figura 9

Rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200 implementado en la flota 280FX de la Escuela de formación de pilotos N°51



El dispositivo Hawkeye 7200X/7200 es un rastreador GPS portátil que se instala en la aeronave. El dispositivo tiene un tamaño de aproximadamente 10 x 10 x 3 cm y un peso de aproximadamente 200 gramos. El dispositivo está fabricado con materiales resistentes y duraderos para soportar las condiciones climáticas extremas (Arafat y Moh, 2019).

El dispositivo Hawkeye 7200X/7200 utiliza el sistema de satélites Iridium para enviar su ubicación y otros datos de estado a un servidor central. El sistema de satélites Iridium es un sistema de satélites de comunicaciones global que proporciona cobertura en todo el mundo.

El dispositivo Hawkeye 7200X/7200 recopila una serie de datos de estado, entre los que se incluyen:

Ubicación: El dispositivo utiliza un receptor GPS para determinar su ubicación. Altitud: El dispositivo utiliza un altímetro para determinar su altitud. Velocidad: El dispositivo utiliza un velocímetro para determinar su velocidad. Rumbo: El dispositivo utiliza un giróscopo para determinar su rumbo. Estado del motor: El dispositivo utiliza sensores para determinar el estado del motor. Estado de los sistemas: El dispositivo utiliza sensores para determinar el estado de los sistemas de la aeronave (Figura 3). El dispositivo Hawkeye 7200X/7200 envía los datos de estado al servidor central a intervalos regulares. El servidor central almacena los datos de estado y los pone a disposición de los usuarios autorizados.

Los usuarios autorizados pueden acceder a los datos de estado del dispositivo Hawkeye 7200X/7200 a través del sistema SkyRouter. Este sistema SkyRouter es un software que se utiliza para visualizar y gestionar los datos del dispositivo Hawkeye 7200X/7200. El sistema SkyRouter está disponible en línea y en dispositivos móviles (Danaher et al., 2022) (Figura 4)

El rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 proporciona a la Fuerza Aérea una serie de beneficios para la seguridad, entre los que se incluyen: Mejor seguimiento de las aeronaves: El dispositivo permite a la Fuerza Aérea rastrear la ubicación de sus aeronaves en tiempo real. Esto puede ayudar a los controladores de tráfico aéreo a evitar colisiones y a garantizar la seguridad de las operaciones aéreas (Cui et al., 2022).

Figura 10

Rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200 implementado en la flota KT-1P de la Escuela de Formación de Pilotos N° 51



Comunicación mejorada: El dispositivo permite a los pilotos y controladores de tráfico aéreo comunicarse entre sí de forma segura. Esto puede ayudar a resolver problemas y a prevenir incidentes. Alertas tempranas de problemas: El dispositivo puede detectar problemas en las aeronaves, como un fallo de motor o una pérdida de altitud. Esto puede ayudar a los pilotos a tomar medidas para evitar un accidente. El rastreador satelital Blue Hawkeye 7200X/7200 es una herramienta importante para mejorar la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea.

Aquí hay algunos detalles adicionales sobre el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200:

Duración de la batería: El dispositivo tiene una batería de iones de litio que proporciona hasta 10 días de funcionamiento. Resistencia al agua: El dispositivo es resistente al agua hasta 1 metro de profundidad. Temperatura de funcionamiento: El dispositivo puede funcionar en temperaturas de entre -50 y 70 grados Celsius. Coste: El coste del rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 es de aproximadamente 10.000 dólares. (figura 5).

El rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 es una herramienta valiosa para mejorar la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea. El dispositivo proporciona a la Fuerza Aérea una serie de beneficios, entre los que se incluyen un mejor seguimiento de las aeronaves, una comunicación mejorada y alertas tempranas de problemas.

Dimensiones de Transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200

Dimensión 1. Tasa de localización de aeronaves siniestradas:

La Tasa de Localización de Aeronaves Siniestradas es un indicador crítico que evalúa la capacidad de un Equipo Transmisor Localizador de Emergencia (ELT, por sus siglas en inglés) complementado con el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 para cumplir su función fundamental: la de localizar con éxito aeronaves que han experimentado un siniestro. En otras palabras, se trata de la proporción de aeronaves accidentadas o en situaciones de emergencia que han sido efectivamente encontradas y ubicadas gracias a la operatividad y eficacia de ambos dispositivos a bordo de una aeronave. (Labun et al., 2021).

Este indicador es esencial en el ámbito de la seguridad aérea, ya que una alta Tasa de Localización de Aeronaves Siniestradas indica que el ELT cumple su cometido de manera eficiente y fiable. Cuando esta tasa es alta, se infiere que el sistema de localización de emergencia a bordo de las aeronaves ha tenido éxito en su labor de transmitir señales de emergencia a las autoridades competentes, como controladores de tráfico aéreo, equipos de búsqueda y rescate, o centros de coordinación de emergencias (Cui et al., 2022).

Una tasa de localización alta tiene importantes implicaciones en la seguridad aérea. En primer lugar, contribuye significativamente a la reducción de los tiempos de respuesta en situaciones de emergencia, lo que puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte de

los ocupantes de la aeronave. Además, al acelerar la localización de aeronaves siniestradas, se pueden minimizar los riesgos medioambientales y los daños colaterales, ya que las operaciones de búsqueda y rescate se inician más prontamente (Kommey et al., 2022).

Para lograr una tasa de localización alta, es fundamental que los equipos ELTs y rastreadores satelitales estén en óptimas condiciones de funcionamiento, principalmente el transmisor localizador de emergencia que debe estar debidamente certificado por una Organización de Mantenimiento Aprobada (OMA), asimismo el rastreador satelital debe encontrarse operativa la cual se puede evidenciar con la luz verde fija la cual confirma que esta enlazada con el satélite Iridium.

Por lo tanto, la Tasa de Localización de Aeronaves Siniestradas es un indicador clave que evalúa el éxito del sistema de localización de emergencia en la aviación, y una tasa alta es un indicativo de una operación aérea segura y eficiente, así como de una respuesta efectiva en caso de situaciones de emergencia.

Dimensión 2. Tiempo de localización:

El "Tiempo de Localización" es un indicador crítico que se utiliza para evaluar la eficacia y la velocidad de respuesta de ambos equipos en correcto funcionamiento en el proceso de localizar una aeronave siniestrada. Este indicador cuantifica la cantidad de tiempo que transcurre desde el momento en que se genera una señal de emergencia hasta el momento en que la aeronave es efectivamente ubicada y localizada por las autoridades pertinentes, como los equipos de búsqueda y rescate o los controladores de tráfico aéreo (Kommey et al., 2022).

Un "Tiempo de Localización" corto es un indicativo positivo de la eficacia del ELT y el rastreador satelital en ayudar a localizar aeronaves siniestradas de manera rápida. En otras palabras, el tiempo transcurrido entre el sonido de la alarma al momento en el que el piloto presiona el botón Qpos del dispositivo rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 al encontrarse en emergencia y la activación del ELT y la localización exitosa se reduce al mínimo. Esto es de suma importancia en situaciones de emergencia, ya que acelerar el proceso de localización puede marcar la diferencia en la supervivencia de los ocupantes de la aeronave y en la eficacia de las operaciones de búsqueda y rescate.

Un tiempo de localización corto tiene varias ventajas:

- a) **Salvamento de Vidas:** La rapidez con la que se localiza una aeronave siniestrada puede ser crítica para salvar vidas. Un ELT eficaz que reduce el tiempo de localización aumenta las posibilidades de rescate exitoso en situaciones de emergencia y a esto aumentamos la anticipación del momento del impacto de la aeronave contra el suelo gracias al rastreador satelital.
- b) **Minimización de Daños:** En caso de un siniestro, como un aterrizaje forzoso o un accidente, una localización rápida puede ayudar a evitar daños colaterales, ya que se pueden tomar medidas oportunas para mitigar riesgos ambientales, como la fuga de sustancias peligrosas.
- c) **Reducción de Costos:** Un tiempo de localización corto también puede implicar una menor inversión de recursos en operaciones de búsqueda y rescate, ya que se requieren menos recursos y tiempo para llevar a cabo la operación.
- d) **Mejora de la Seguridad Aérea:** La rapidez en la localización de aeronaves siniestradas contribuye a una mejora general en la seguridad aérea, ya que se garantiza una respuesta eficaz en situaciones críticas (Arafat y Moh, 2019).

Para lograr un tiempo de localización corto, es fundamental que los dos dispositivos estén en condiciones de funcionamiento óptimas, se mantengan actualizados y cumplan con las normativas de aviación y los estándares de seguridad establecidos. Además, la formación adecuada de la tripulación en la activación y gestión de ambos dispositivos (ELT/rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200) es esencial para acelerar el proceso de localización.

En resumen, el "Tiempo de Localización" es un indicador crítico que se enfoca en la eficacia y velocidad de respuesta del ELT y el rastreador satelital, y un tiempo corto contribuye significativamente a la seguridad aérea y al rescate eficaz en situaciones de emergencia.

Dimensión 3. Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales:

La "Eficacia en la Reducción de Accidentes Aéreos con Víctimas Mortales" es un indicador de extrema relevancia en el ámbito de la seguridad aérea. Su objetivo principal es evaluar hasta qué punto los Equipos Localizadores de Emergencia (ELT) complementados con el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 juntos desempeñan un papel significativo en la disminución de la frecuencia y gravedad de los

accidentes aéreos que lamentablemente resultan en pérdidas de vidas humanas. La eficacia de ambos equipos en este contexto radica en su capacidad para facilitar la localización rápida y precisa de aeronaves siniestradas, así como en su contribución a la asistencia oportuna a los pasajeros y la tripulación en situaciones críticas (Lemayian y Hamamreh, 2020).

a) El impacto de un ELT y un rastreador satelital como el Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 es eficaz en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales es sustancial y se manifiesta en varios aspectos clave:

b) Salvamento de Vidas: La presencia y el funcionamiento adecuado de estos equipos pueden marcar una diferencia crucial en la supervivencia de las personas a bordo de una aeronave accidentada. Al transmitir señales de emergencia de manera precisa y rápida, ya que desencadenan una respuesta inmediata de búsqueda y rescate, lo que puede resultar en el rescate de pasajeros y tripulación en un plazo mínimo.

c) Localización Rápida: La velocidad en la localización de una aeronave siniestrada es de suma importancia. Ambos equipos en funcionamiento reducen el tiempo transcurrido desde el momento del accidente hasta la ubicación exitosa de la aeronave. Esta rapidez no solo facilita el rescate, sino que también minimiza los riesgos adicionales a los que podrían estar expuestos los supervivientes, especialmente en condiciones climáticas adversas o terrenos desafiantes.

d) Mitigación de Riesgos Medioambientales: La pronta localización de una aeronave accidentada también contribuye a la mitigación de riesgos medioambientales. Esto implica una respuesta más rápida para contener y prevenir la contaminación de áreas naturales por sustancias peligrosas presentes en la aeronave, como combustibles y productos químicos.

e) Mejora de la Seguridad Aérea: La efectividad de los estos equipos en la reducción de accidentes mortales tiene un impacto más amplio en la seguridad aérea en su conjunto. Generan mayor confianza a los tripulantes por su alto rendimiento respecto a la seguridad tanto por parte de los pasajeros como de los reguladores, y en última instancia, en la industria de la aviación.

f) Cumplimiento Normativo: Las regulaciones de aviación requieren la instalación y operación de ELTs, y el cumplimiento de estas normativas es esencial para mantener la

integridad y la seguridad de las operaciones aéreas. Un ELT efectivo es una parte fundamental del cumplimiento de estas regulaciones (Lemayian y Hamamreh, 2020).

Para garantizar la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales, es crucial que los ELTs estén en óptimas condiciones de funcionamiento, se sometan a pruebas y mantenimiento regulares, y cumplan con las normativas de seguridad aérea. Además, la capacitación adecuada de la tripulación y la concienciación sobre la importancia de activar los ELTs en situaciones de emergencia son elementos fundamentales para maximizar la eficacia de estos dispositivos en situaciones críticas.

Por lo tanto, la "Eficacia en la Reducción de Accidentes Aéreos con Víctimas Mortales" es un indicador esencial que resalta la importancia de los ELTs en la seguridad aérea y en la protección de vidas humanas en el contexto de la aviación. Un ELT eficaz puede tener un impacto significativo en la reducción de tragedias y en la supervivencia en situaciones de emergencia.

2.2.2 Sistema de inteligencia de la FAP

La seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea es una preocupación fundamental en la aviación militar y civil. A continuación, se presentan tres indicadores importantes que se pueden medir para evaluar y mejorar la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea (Reyes et al., 2021):

Tasa de Accidentes Aéreos: Este indicador mide la frecuencia de accidentes aéreos en la Fuerza Aérea. Una tasa baja de accidentes es un indicativo de una operación aérea segura. Evaluar la tasa de accidentes aéreos permite identificar tendencias y factores contribuyentes para tomar medidas correctivas y preventivas (García-Encina, 2022).

Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia: El tiempo que tarda la Fuerza Aérea en responder a situaciones de emergencia es crucial para la seguridad. Medir el tiempo de reacción desde que se detecta una emergencia hasta que se inician las acciones de respuesta puede revelar la eficacia de los procedimientos de respuesta a emergencias y la capacidad de coordinación (Antonio et al., 2020).

Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad: Evaluar el grado en que la Fuerza Aérea cumple con los estándares y regulaciones de seguridad aérea nacionales e internacionales es esencial. El incumplimiento de estas normativas puede aumentar los

riesgos y afectar la seguridad de las operaciones aéreas. Medir el cumplimiento y tomar medidas correctivas cuando sea necesario es fundamental para garantizar la seguridad.

Estos indicadores son solo algunos ejemplos de los aspectos críticos que se pueden medir para evaluar y mejorar la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea. La seguridad en la aviación es un campo complejo que involucra múltiples factores, desde la formación y capacitación de la tripulación hasta el mantenimiento de las aeronaves y la gestión de riesgos, por lo que la evaluación de múltiples indicadores es esencial para obtener una imagen completa de la seguridad operativa. (Cortes, 2022).

Dimensiones de Seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea

Dimensión 1 Tasa de Accidentes Aéreos:

La primera dimensión de la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea se relaciona con la "Tasa de Accidentes Aéreos". Este indicador crítico se enfoca en medir la frecuencia de accidentes que involucran aeronaves de la Fuerza Aérea. Una tasa baja de accidentes es un indicador sólido de operaciones aéreas seguras y eficaces. Esta dimensión desempeña un papel central en la gestión de la seguridad, ya que proporciona información valiosa sobre el desempeño y la efectividad de las operaciones aéreas (Ruiz, 2021).

La evaluación de la tasa de accidentes aéreos abarca varios aspectos clave:

- a) **Prevención y Mitigación de Riesgos:** La reducción de la tasa de accidentes implica la identificación y mitigación de riesgos en las operaciones aéreas. Esto incluye la identificación de factores contribuyentes, como fallos mecánicos, errores humanos, condiciones meteorológicas adversas y otros elementos que pueden llevar a accidentes (Ruiz, 2021)
- b) **Mejora Continua:** El análisis de la tasa de accidentes permite la identificación de tendencias y patrones en los accidentes aéreos. Estos datos sirven de base para la mejora continua de los procedimientos operativos, la formación de la tripulación y el mantenimiento de las aeronaves, lo que a su vez conduce a una mayor seguridad (González-Cuenca y Molina-Orjuela, 2020).

- c) **Cultura de Seguridad:** La seguridad en la aviación no se limita a procedimientos técnicos, sino que se basa en una cultura de seguridad sólida. Evaluar la tasa de accidentes puede ayudar a promover una cultura de seguridad en la que todos los miembros de la Fuerza Aérea se comprometen a identificar riesgos y tomar medidas para prevenir accidentes (Cocunubo y Martínez, 2023).
- d) **Reducción de Pérdidas Humanas y Materiales:** Una tasa baja de accidentes no solo es un indicador de seguridad, sino que también reduce las pérdidas humanas y materiales, lo que resulta en ahorros significativos y en la preservación de vidas y recursos (López y Alcántara, 2022).
- e) **Cumplimiento de Estándares y Regulaciones:** La evaluación de la tasa de accidentes es fundamental para garantizar el cumplimiento de estándares y regulaciones nacionales e internacionales de seguridad aérea. Este cumplimiento es esencial para mantener la confianza y la credibilidad en las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea (Muñoz et al., 2022).

Por lo tanto, la "Tasa de Accidentes Aéreos" es una dimensión fundamental de la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea, ya que proporciona información valiosa sobre el estado de la seguridad operativa, los riesgos identificados y las medidas correctivas implementadas. Evaluar y mejorar esta dimensión es esencial para garantizar la seguridad y eficacia de las operaciones aéreas militares y la preservación de vidas y recursos. (Mosquera et al., 2022).

Dimensión 2. Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia: La dimensión 2 del Índice de Seguridad Aérea, el tiempo de reacción en caso de emergencia, mide el tiempo que tarda la Fuerza Aérea en responder a situaciones de emergencia. Este tiempo es crucial para la seguridad, ya que puede determinar el éxito o el fracaso de la respuesta a una emergencia.

El tiempo de reacción se mide desde que se detecta una emergencia hasta que se inician las acciones de respuesta. Este período puede dividirse en dos fases:

- Fase de detección: En esta fase, se identifica la emergencia y se determina su gravedad.
- Fase de respuesta: En esta fase, se ponen en marcha las acciones necesarias para mitigar la emergencia.

El tiempo de reacción puede verse afectado por una serie de factores, entre los que se incluyen:

- La distancia entre el lugar de la emergencia y las unidades de respuesta.
- La disponibilidad de recursos y personal.
- La complejidad de la emergencia.

Un tiempo de reacción rápido es esencial para la seguridad, ya que puede ayudar a reducir las pérdidas humanas y materiales. Un tiempo de reacción lento puede dar lugar a que la situación de emergencia se agrave, lo que puede dificultar o incluso imposibilitar la respuesta.

Para medir el tiempo de reacción, la Fuerza Aérea debe recopilar datos sobre todas las emergencias que ocurran. Estos datos pueden incluir:

- La hora y la fecha de la emergencia.
- La ubicación de la emergencia.
- La gravedad de la emergencia.
- El tiempo que tardó en iniciarse la respuesta (Saavedra, 2020).

La Fuerza Aérea puede utilizar estos datos para evaluar la eficacia de sus procedimientos de respuesta a emergencias y su capacidad de coordinación.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones para mejorar el tiempo de reacción en caso de emergencia:

- Desarrollar procedimientos de respuesta a emergencias claros y concisos.
- Realizar ejercicios de respuesta a emergencias de forma regular.
- Garantizar la disponibilidad de recursos y personal.
- Instruir a los miembros del personal sobre cómo identificar y responder a emergencias. (Narváez, 2022).

Al seguir estas recomendaciones, la Fuerza Aérea puede mejorar su capacidad de responder rápidamente a situaciones de emergencia y proteger la seguridad de su personal y de la población civil.

Algunos ejemplos de cómo se puede mejorar el tiempo de reacción en caso de emergencia:

- Instalar sistemas de detección automáticos para detectar incendios o intrusiones.
- Desarrollar sistemas de comunicación eficientes para facilitar la coordinación de la respuesta.
- Formar a los miembros del personal en el uso de equipos de emergencia.

Todas estas medidas pueden contribuir a reducir el tiempo de reacción en caso de emergencia y mejorar la seguridad de la Fuerza Aérea.

Dimensión 3. Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad:

La dimensión 3 del Índice de Seguridad Aérea, el cumplimiento de estándares y regulaciones de seguridad, mide el grado en que la Fuerza Aérea cumple con los estándares y regulaciones de seguridad aérea nacionales e internacionales. El incumplimiento de estas normativas puede aumentar los riesgos y afectar la seguridad de las operaciones aéreas. Medir el cumplimiento y tomar medidas correctivas cuando sea necesario es fundamental para garantizar la seguridad (Reyes et al., 2021).

Los estándares y regulaciones de seguridad aérea se establecen para garantizar la seguridad de las operaciones aéreas. Estos estándares y regulaciones pueden referirse a una amplia gama de cuestiones, entre las que se incluyen:

- La aeronavegabilidad de las aeronaves.
- La capacitación y certificación del personal.
- Los procedimientos operativos.
- La gestión de riesgos.

El incumplimiento de estas normativas puede aumentar los riesgos de accidentes aéreos. Por ejemplo, el incumplimiento de los estándares de aeronavegabilidad puede dar lugar a que una aeronave se averíe en vuelo, lo que puede provocar un accidente. El incumplimiento de los requisitos de capacitación y certificación del personal puede dar lugar a errores humanos, que también pueden provocar accidentes.

Para medir el cumplimiento de los estándares y regulaciones de seguridad, la Fuerza Aérea debe recopilar datos sobre todas las auditorías y evaluaciones que se realicen. Estos datos pueden incluir:

- Los hallazgos de las auditorías y evaluaciones.
- Las acciones correctivas que se hayan tomado.

La Fuerza Aérea puede utilizar estos datos para evaluar su nivel de cumplimiento y tomar medidas correctivas cuando sea necesario.

A continuación, se presentan algunas recomendaciones para mejorar el cumplimiento de los estándares y regulaciones de seguridad:

- Desarrollar un programa de cumplimiento sólido.
- Realizar auditorías y evaluaciones de forma regular.
- Implementar un sistema de seguimiento de las acciones correctivas.
- Formar al personal sobre los estándares y regulaciones de seguridad (Cáceres y Alvarado, 2023).

Al seguir estas recomendaciones, la Fuerza Aérea puede mejorar su nivel de cumplimiento y garantizar la seguridad de sus operaciones aéreas.

Algunos ejemplos de cómo se puede mejorar el cumplimiento de los estándares y regulaciones de seguridad:

- Implementar un sistema de gestión de riesgos para identificar y mitigar los riesgos.
- Desarrollar procedimientos operativos estándar para garantizar la consistencia en las operaciones.
- Formar al personal sobre la importancia del cumplimiento de los estándares y regulaciones de seguridad. (Sun et al., 2021).

Todas estas medidas pueden contribuir a mejorar el cumplimiento de los estándares y regulaciones de seguridad y garantizar la seguridad de la Fuerza Aérea).

CAPITULO III: HIPOTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis general

Existe relación hay entre la eficacia del ELT, el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

3.1.2 Hipótesis específicas

- a. Existe relación entre la Tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023
- b. Existe relación hay entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023
- c. Existe relación hay entre la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

3.2 Definición de variables

Variable 1: La eficacia del transmisor localizador y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200

La eficacia del transmisor localizador de emergencia complementada con el rastreador satelital se refiere a la capacidad y efectividad de ambos dispositivos referente a la transmisión de señales de emergencia, para cumplir con su función principal, que es transmitir señales de emergencia de manera rápida y precisa, con el propósito de facilitar la localización de una aeronave siniestrada o en peligro.

Variable 2: La seguridad de las operaciones aéreas

La seguridad de las operaciones aéreas se refiere a un conjunto de medidas y prácticas diseñadas para garantizar que las actividades relacionadas con la aviación, ya sea en la aviación civil o militar, se lleven a cabo de manera segura y eficiente, minimizando los riesgos de accidentes y garantizando la protección de vidas, propiedades y el medio ambiente. Esta es una preocupación fundamental en la aviación, ya que involucra una serie de operaciones complejas y riesgos inherentes.

CAPITULO IV: DEL MARCO METODOLÓGICO

4.1 Enfoque, alcance o tipo y diseño de investigación

Tendrá un enfoque cuantitativo

El enfoque de tipo cuantitativo es una estrategia de investigación que se sustenta en la recolección y el análisis de información en forma numérica. En una tesis que adopta este enfoque, el investigador adquiere datos cuantitativos mediante encuestas, cuestionarios, experimentos u otros métodos de obtención de datos numéricos. (Hernández y Mendoza, 2018).

El nivel de investigación será descriptivo correlacional simple. Una investigación descriptivo correlacional simple es un tipo de estudio que busca describir y analizar la relación entre dos variables sin establecer una relación causal entre ellas. En este tipo de investigación, se recopila información sobre las variables de interés y se analiza estadísticamente para determinar si existe una correlación entre ellas.

Tendrá un enfoque cuantitativo

En este tipo de tesis, se recopilan y analizan datos numéricos para responder a las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos planteados.

Tipo de Investigación: Sera de tipo básico

Una tesis de enfoque fundamental se caracteriza por ser una investigación que se concentra en la generación de conocimiento innovador en un área específica. Este tipo de tesis se dedica principalmente a profundizar en la comprensión y al enriquecimiento de los aspectos fundamentales relacionados con un fenómeno o campo de estudio en particular, sin necesidad de enfocarse en su aplicabilidad inmediata o utilidad práctica. La investigación en una tesis de enfoque fundamental se lleva a cabo a través de proyectos experimentales o teóricos cuyo objetivo principal es adquirir nuevos conocimientos relacionados con los principios esenciales que subyacen a los fenómenos y eventos observables.

Diseño de investigación: Será un estudio no experimental

Tendrá un diseño no experimental

Una tesis no experimental es un tipo de estudio que no deduce sus conclusiones ni datos de trabajo a través de una serie de acciones y respuestas que pueden repetirse en un entorno controlado para lograr resultados que se puedan interpretar, es decir, mediante experimentos. Por otro lado, la investigación no experimental se apoya en la observación de fenómenos tal y como se presentan en su entorno natural, para posteriormente analizarlos.

4.2 Operacionalización

Tabla 1

Operacionalización de la variable La eficacia del transmisor localizador de emergencia Blue Sky Hawkeye 7200x/7200

Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala De Medición	Niveles	
La eficacia del transmisor localizador de emergencia (ELT) radica en su capacidad para ayudar en las operaciones de búsqueda y rescate (SAR, por sus siglas en inglés) en caso de un accidente o emergencia. El ELT emite señales de radio frecuencia que permiten la localización de la aeronave siniestrada, asimismo el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 nos permite tener la localización a tiempo real de una aeronave en el caso de las operaciones aéreas en la FAP, lo que aumenta significativamente las posibilidades de supervivencia y rescate de las personas involucradas en el accidente (Acosta y Isaac, 2019).	Para medir La eficacia del transmisor localizador de emergencia Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 se ha dividido en tres dimensiones: Dimensión 1: Tasa de localización de aeronaves siniestradas, Dimensión 2: Tiempo de localización; Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales, a su vez consta de 15 indicadores y 15 ítems	Dimensión 1:Tasa de localización de aeronaves siniestradas	Exactitud de la Localización	1	1.Totalmente en desacuerdo 2.En desacuerdo 3.Indeciso 4.De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	Bajo	
			Cobertura de Área de Búsqueda	2			
			Fiabilidad de las Señales de Emergencia	3			
			Velocidad de Localización	4			
			Capacidad de Localización en Diversas Condiciones	5			
		Dimensión 2:Tiempo de localización	Rapidez en la Iniciación de la Localización	6		2.En desacuerdo	Medio
			Tiempo Total de Localización	7		3.Indeciso	
			Eficiencia en la Coordinación de Búsqueda y Rescate	8		4.De acuerdo	
			Tiempo de Localización en Entornos Desafiantes	9		5. Totalmente de acuerdo	
		Reducción de Riesgos en el Tiempo de Localización	10				
		Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales	Contribución a la Reducción de Accidentes Mortales	11			
			Aumento de la Supervivencia de Ocupantes	12			
			Facilitación de la Asistencia a Víctimas	13			
			Reducción de Impactos Ambientales	14			
			Cumplimiento de Estándares de Seguridad	15			

Tabla 2

Operacionalización de la variable Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea

Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	indicadores	Ítems	Escala de medición	niveles
La "Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea" se refiere a un enfoque integral para garantizar la seguridad en todas las actividades relacionadas con las operaciones aéreas de una fuerza aérea, ya sea en el ámbito militar o en el de la aviación civil. Esta seguridad abarca un conjunto de prácticas, políticas y medidas diseñadas para prevenir accidentes, minimizar riesgos y proteger tanto a las personas como a los recursos, aeronaves y equipos involucrados en las operaciones aéreas..	Para medir la Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea se ha dividido en tres dimensiones: Dimensión 1 Tasa de Accidentes Aéreos, Dimensión 2. Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia. Dimensión 3. Cumplimiento de estándares y Regulaciones de Seguridad:	Dimensión 1: Tasa de Accidentes Aéreos	Frecuencia de Accidentes	1	1. Totalmente en desacuerdo	Bajo Medio Alto
			Identificación de Tendencias	2		
			Mantenimiento de Aeronaves	3		
			Formación de la Tripulación	4		
			Cumplimiento de Normativas de Seguridad	5		
		Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia	Rapidez en la Iniciación de la Respuesta	6	3. Indeciso	
			Eficiencia en la Coordinación de Respuesta	7		
			Tiempo Total de Respuesta	8		
			Capacitación del Personal de Respuesta	9		
			Evaluación Post-Emergencia	10		
		Dimensión 3: Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad	Adherencia a Estándares Internacionales	11	5. Totalmente de acuerdo	
			Evaluación de Riesgos y Mitigación	12		
			Registro y Seguimiento de Cumplimiento	13		
			Formación y Concienciación del Personal	14		
			Evaluación Periódica de Cumplimiento	15		

4.3 Población muestra y muestreo

Población

La población representa la totalidad de elementos o personas que comparten ciertas características particulares y que son objeto de interés en una investigación. Se trata del conjunto que se pretende analizar o del cual se busca obtener datos.

En la presente tesis se ha considerado a 65 sujetos de los Escuadrones Aéreos N° 512/513/510 y personal de especialistas del ECE N° 515 de la Escuela de Formación de Pilotos N° 51 de la Fuerza Aérea del Perú

Muestra

La muestra constituye toda la población puesto que en la Escuela de formación de pilotos solo 65 efectivos tienen experiencia o han empleado el equipo rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 ya que indicado equipo ha sido adquirido e implementado recientemente solo en dos flotas de la Escuela de Formación de Pilotos N° 51 el sistema 280FX y KT-1P.

Para la muestra se considerará a 65 pilotos de los escuadrones aéreos N° 512/513/510 y personal especialista del ECE N° 515 de la Escuela de Formación de Pilotos N° 51 de la Fuerza Aérea del Perú

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

La técnica aplicada fue la encuesta

Una encuesta es un método de obtención de datos ampliamente empleado en investigaciones y análisis de opiniones. Implica la recolección organizada de información mediante una serie de preguntas predefinidas que se administran a un grupo de individuos escogidos para representar a una población particular. El propósito de la encuesta es adquirir información cuantitativa o cualitativa sobre las opiniones, actitudes, creencias, conductas u otras variables de interés.

Instrumento.

El instrumento a emplear será el cuestionario

Un cuestionario en investigación se configura como una herramienta o medio elaborado de forma particular con el propósito de reunir datos y obtener información de los individuos involucrados en un estudio o investigación. Está compuesto por un conjunto de preguntas organizadas de manera sistemática y uniforme con el fin de recopilar datos de forma estructurada.

Este cuestionario esta validado por dos expertos en los equipos ELT y en el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200.

EXPERTOS:

1. COM FAP Omar Menacho García de la especialidad Piloto de Caza graduado en el 2005 con el premio eficiencia académica, primer puesto en el curso básico TUCANO, primer puesto curso caza MACCHI y ala de Oro de su promoción. Fue condecorado por 20 años de servicio y con la cruz de Guerra al valor por operaciones VRAEM, actualmente tiene 2200 horas de vuelo, fue jefe de operaciones del Escuadrón aéreo N° 612 del Grupo Aéreo N° 6, comandante de los escuadrones aéreos N° 512 y 513 de la Escuela de Formación de Pilotos N° 51.

Figura 11: Validación de juicio de expertos

INFORME DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

II. DATOS GENERALES
1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE
FUENTES RIVERA QUISEP JACQUELINE FRIDA

1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA
JEFE DE LA SECCIÓN INVESTIGACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE OFICIALES DE LA FUERZA AEREA. INVESTIGACION DE LA ESCUELA DE

1.3 NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Variable N°1 LA EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL BLUE SKY HAWKEYE 7200X/720

1.4 TÍTULO DE TESIS: LA EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y RASTREADOR SATELITAL BLUE SKY HAWKEYE 7200X/720 PARA LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES AEREAS EN LA FUERZA AEREA DEL PERU 2023

1.5 AUTOR: Sr. TEN.FAP. HELEN KONNIE ESPINOZA ROSALES

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. CLARIDAD	Las indicaciones y reactivos son de fácil comprensión					90%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresada en conductas observables			75%		
3. ACTUALIDAD	Esta construido en bases teorías actuales o vigentes					85%
4. ORGANIZACIÓN	Los reactivos están distribuidos de forma coherente y lógica según el tipo de instrumento.				75%	85%
5. SUFICIENTE	Posee los reactivos suficientes para la recopilación de información				75%	
6. INTENCIONALIDAD	Los reactivos guardan coherencia con el propósito de la investigación				80%	
7. CONSISTENCIA	Los reactivos son coherentes con las bases teorías					85%
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones				90%	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90%
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado a la metodología de estudio de la investigación					95%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						85%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 85%
IV. OPINION DE APLICABILIDAD
() El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado
Lugar y fecha: San Andrés, Pisco 05-12-2023

Firma y pos firma del (la) Experto(a) Informante
May Fap. Omar Antonio Menacho Garcia
DNI. 43717202 Teléfono. 990284839

INFORME DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS

II. DATOS GENERALES
1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE
FUENTES RIVERA QUISEP JACQUELINE FRIDA

1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA
JEFE DE LA SECCIÓN INVESTIGACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE OFICIALES DE LA FUERZA AEREA. INVESTIGACION DE LA ESCUELA DE

1.3 NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
Variable N°1 LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES AEREAS EN LA FUERZA AEREA DEL PERU

1.4 TÍTULO DE TESIS: LA EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y RASTREADOR SATELITAL BLUE SKY HAWKEYE 7200X/720 PARA LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES AEREAS EN LA FUERZA AEREA DEL PERU 2023

1.5 AUTOR: Sr. TEN.FAP. HELEN KONNIE ESPINOZA ROSALES

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. CLARIDAD	Las indicaciones y reactivos son de fácil comprensión					90%
2. OBJETIVIDAD	Esta expresada en conductas observables					90%
3. ACTUALIDAD	Esta construido en bases teorías actuales o vigentes					95%
4. ORGANIZACIÓN	Los reactivos están distribuidos de forma coherente y lógica según el tipo de instrumento.					95%
5. SUFICIENTE	Posee los reactivos suficientes para la recopilación de información					85%
6. INTENCIONALIDAD	Los reactivos guardan coherencia con el propósito de la investigación					90%
7. CONSISTENCIA	Los reactivos son coherentes con las bases teorías					95%
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones					95%
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					95%
10. PERTINENCIA	El instrumento es adecuado a la metodología de estudio de la investigación					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						92%

III. PROMEDIO DE VALIDACIÓN 92%
IV. OPINION DE APLICABILIDAD
() El instrumento puede ser aplicado tal como está elaborado
() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado
Lugar y fecha: San Andrés, Pisco 05-12-2023

Firma y pos firma del (la) Experto(a) Informante
May Fap. Omar Antonio Menacho Garcia
DNI. 43717202 Teléfono. 990284839

TC2 FAP Yhimli Edith Surichaqui Balbin de la especialidad de Mantenimiento Electrónico egresada de la escuela de sub oficiales de la FAP el 2003, la TC2 Surichaqui cuenta con licencia DGAC 5630, realizo cursos de especialización en radiobaliza ELT y compas magnético impartido por la Organización de Mantenimiento Aprobada OMA N°103, asimismo la TC2 Surichaqui labora en el servicio de electrónica desempeñándose como jefe de la sección de radionavegación.

Figura 12: Validación de juicio de expertos

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 0-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1. CLARIDAD	Las indicaciones y reactivos son de fácil comprensión.					90%
2. OBJETIVIDAD	Esta herramienta es objetiva y comprensible.				90%	
3. ACTUALIDAD	Esta herramienta es actualizada en base a los datos actuales y vigentes.					95%
4. ORGANIZACIÓN	Los reactivos están ordenados de forma ordenada y lógica según el tipo de instrumento.					90%
5. SUFICIENTE	Posee los reactivos suficientes para la recopilación de información.					95%
6. INTERNOCIONALIDAD	Los reactivos guardan coherencia con el propósito de la herramienta.					90%
7. CONSISTENCIA	Los reactivos son coherentes con las bases teóricas.					90%
8. COHERENCIA	Entre los ítems, preguntas y las alternativas de las preguntas.					95%
9. METODOLOGÍA	La herramienta responde al propósito del diagnóstico de estado de la aeronave.					95%
10. PERTINENCIA	El instrumento es pertinente de acuerdo a la metodología de estudio de la aeronave.					90%
PROMEDIO DE VALIDACIÓN						90%

INFORME DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS
1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: FUENTES RIVERA GUSPÉ JACQUELINE FRIDA
1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: JEFE DE LA SECCIÓN INVESTIGACION DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE SUB OFICIALES DE LA FUERZA AEREA.
1.3 NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACION: Versión NTI EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL ELITE 800 PARAFUENTE TROSTROV PARA LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES AEREAS EN LA FUERZA AEREA DEL PERU.2023
1.4 TITULO DE TESIS: LA EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL ELITE 800 PARAFUENTE TROSTROV PARA LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES AEREAS EN LA FUERZA AEREA DEL PERU.2023
1.5 AUTOR DE TESIS: FAP. SILEN KAYONNE ESPINOZA ROSALEX
8. ASPECTOS DE VALIDACION:

INFORME DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS
1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: FUENTES RIVERA GUSPÉ JACQUELINE FRIDA
1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: JEFE DE LA SECCIÓN INVESTIGACION DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE SUB OFICIALES DE LA FUERZA AEREA.
1.3 NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACION: Versión NTI EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL ELITE 800 PARAFUENTE TROSTROV
1.4 TITULO DE TESIS: LA EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL ELITE 800 PARAFUENTE TROSTROV PARA LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES AEREAS EN LA FUERZA AEREA DEL PERU.2023
1.5 AUTOR DE TESIS: FAP. SILEN KAYONNE ESPINOZA ROSALEX
8. ASPECTOS DE VALIDACION:

INFORME DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS
JUICIO DE EXPERTOS
1.1 APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE: FUENTES RIVERA GUSPÉ JACQUELINE FRIDA
1.2 CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA: JEFE DE LA SECCIÓN INVESTIGACION DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE SUB OFICIALES DE LA FUERZA AEREA.
1.3 NOMBRE DEL INSTRUMENTO DE EVALUACION: Versión NTI EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL ELITE 800 PARAFUENTE TROSTROV
1.4 TITULO DE TESIS: LA EFICACIA DEL TRANSMISOR LOCALIZADOR DE EMERGENCIA Y EL RASTREADOR SATELITAL ELITE 800 PARAFUENTE TROSTROV PARA LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES AEREAS EN LA FUERZA AEREA DEL PERU.2023
1.5 AUTOR DE TESIS: FAP. SILEN KAYONNE ESPINOZA ROSALEX
8. ASPECTOS DE VALIDACION:

4.5 Tratamiento de procesamiento y análisis de datos estadísticos

Recopilación de Datos: Antes de iniciar cualquier análisis, es necesario recolectar los datos de la muestra. Esto involucra la aplicación de encuestas, la adquisición de información de fuentes existentes, realización de experimentos, observación u otras fuentes de datos. Asegúrate de que la recolección de datos se realice de manera precisa y siguiendo los estándares definidos en tu diseño de investigación.

Depuración de Datos: Una vez que cuentas con los datos, es común que debas realizar una etapa inicial de limpieza. Esto implica identificar y corregir posibles errores, valores atípicos o datos faltantes. La calidad de los resultados dependerá en gran medida de la calidad de los datos, por lo que esta fase es crucial.

Codificación de Datos: En caso de que los datos no estén previamente codificados, puede ser necesario asignar códigos numéricos a las respuestas o categorías de las variables. Esto simplifica el análisis estadístico, dado que la mayoría de las técnicas requieren datos numéricos.

Exploración de Datos: Antes de realizar análisis estadísticos formales, es recomendable explorar los datos. Esto puede abarcar la creación de gráficos, resúmenes tabulares y cálculos de estadísticas descriptivas con el propósito de comprender la distribución de las variables y detectar patrones preliminares.

Selección de Métodos de Análisis: La elección de los métodos de análisis dependerá de las preguntas de investigación y del tipo de datos recopilados. Estos métodos pueden abarcar pruebas de hipótesis, análisis de regresión, análisis de varianza, análisis de contenido, entre otros.

Aplicación de Técnicas Estadísticas: Lleva a cabo los análisis estadísticos que hayas seleccionado. Asegúrate de utilizar las herramientas estadísticas adecuadas y seguir los procedimientos de manera apropiada. Los resultados de los análisis estadísticos te permitirán responder a tus preguntas de investigación.

Interpretación de Resultados: Una vez que los análisis estén completos, interpreta los resultados en función de tus preguntas de investigación. ¿Los resultados respaldan tus hipótesis o revelan patrones interesantes? Comunica tus hallazgos de manera clara y coherente.

Presentación de Resultados: En tu tesis, presenta los resultados de manera organizada y efectiva. Esto puede incluir tablas, gráficos y explicaciones textuales. Asegúrate de respaldar tus afirmaciones con evidencia estadística sólida.

Discusión de Resultados: En la sección de discusión, interpreta los resultados en un contexto más amplio, relacionándolos con la literatura existente y las implicaciones de tu investigación.

Conclusiones y Limitaciones: Concluye tu análisis resumiendo las conclusiones clave de tu investigación. Además, reconoce las limitaciones de tu estudio y sugiere áreas para investigaciones futuras.

CAPITULO V: DE LOS RESULTADOS

5.1 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Validez.

Para validar el estudio, se utilizó el método del juicio de expertos, en el cual se solicitaron los servicios de tres expertos para llevar a cabo la validación. Adjuntamos los certificados de estos expertos en el anexo.

Confiabilidad

Con el fin de asegurar la confiabilidad del dispositivo, se ejecutó un ensayo preliminar con la participación de 65 sujetos (pilotos de los escuadrones aéreos N° 512/513/510 y personal especialistas del ECE N°515 de la Escuela de Formación de pilotos N° 51) Luego, se procedió al cálculo del coeficiente de confiabilidad de Cronbach, conforme a las indicaciones siguientes:

Tabla 3

Confiabilidad del cuestionario la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú

Alfa de Cronbach	N de elementos
,811	65

De acuerdo la tabla se observa que el alfa de cron Bach tiene un valor de 0.789, mostrando que el cuestionario de la seguridad de las operaciones aéreas posee una confiabilidad muy alta (Hernández et al,2010)

Tabla 4

Confiabilidad del cuestionario de la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea

Alfa de Cronbach	N de elementos
,837	65

Se puede ver que el alfa. = 0.837, indicando que el instrumento de de la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea tiene una alta confiabilidad (Hernández et al,2010).

5.2 Previsión y análisis de resultados

Resultados descriptivos

Tabla 5

Variable 1: Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200

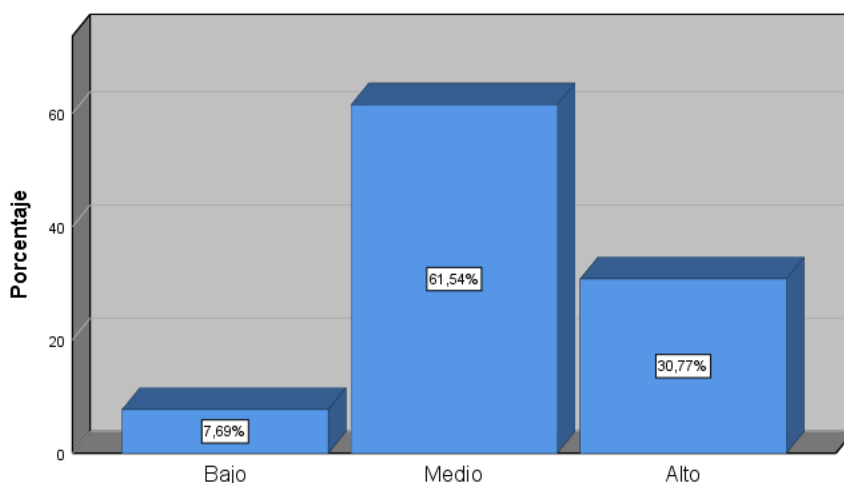
Variable 1: Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 (Agrupada)

		Porcentaje			
		Frecuencia	Porcentaje	válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	5	7,7	7,7	7,7
	Medio	40	61,5	61,5	69,2
	Alto	20	30,8	30,8	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Grafico 1

Niveles de Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200

Variable 1: Eficacia del Transmisor Localizador de Emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200



Variable 1: Eficacia del Transmisor Localizador de Emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200

La tabla presenta los resultados del análisis descriptivo de la variable "Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 " en la muestra de la Fuerza Aérea del Perú en 2023.

Asimismo, se observa que el 7,7% de las respuestas indicaron que la eficacia de ambos dispositivos operando juntos era baja, el 61,5% indicó que era media y el 30,8% indicó que era alta. Estos porcentajes se calculan en relación al total de respuestas válidas.

Igualmente se puede decir que la mayoría de las respuestas (69,2%) consideraron que la eficacia de los equipos era media, seguido por un 30,8% que consideró que era alta y un 7,7% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la eficacia de los equipos es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en la categoría media o alta.

Tabla 6

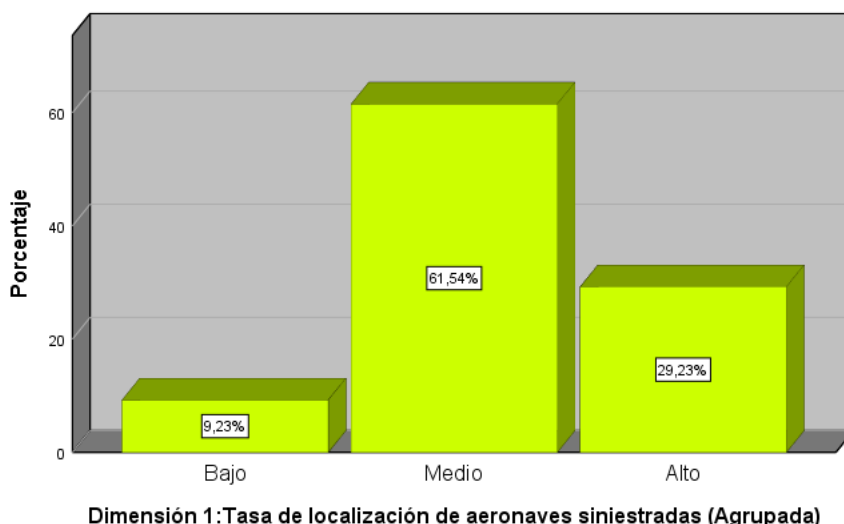
Frecuencia, Dimensión 1: Tasa de localización de aeronaves siniestradas

Dimensión 1: Tasa de localización de aeronaves siniestradas (Agrupada)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido				
Bajo	6	9,2	9,2	9,2
Medio	40	61,5	61,5	70,8
Alto	19	29,2	29,2	100,0
Total	65	100,0	100,0	

Grafico 2

Niveles de Tasa de localización de aeronaves siniestradas



La tabla presenta los resultados del análisis descriptivo de la variable "Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200" en la muestra de la Fuerza Aérea del Perú en 2023.

En cuanto a la interpretación cuantitativa, se observa que el 7,7% de las respuestas indicaron que la eficacia de los equipos era baja, el 61,5% indicó que era media y el 30,8% indicó que era alta. Estos porcentajes se calculan en relación al total de respuestas válidas. En cuanto a la interpretación cualitativa, podemos decir que la mayoría de las respuestas (69,2%) consideraron que la eficacia del transmisor localizador de emergencia era media, seguido por un 30,8% que consideró que era alta y un 7,7% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la eficacia del transmisor es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en la categoría media o alta.

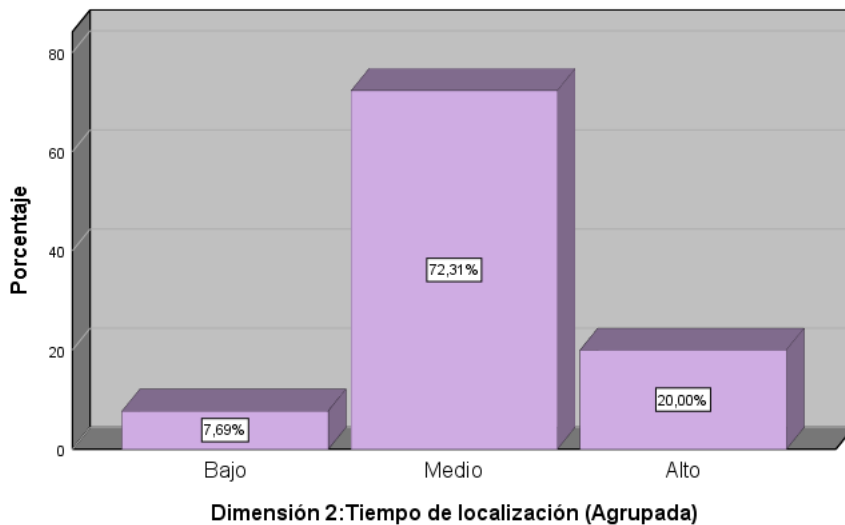
Tabla 7

Frecuencia de la Dimensión 2: Tiempo de localización

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	5	7,7	7,7	7,7
	Medio	47	72,3	72,3	80,0
	Alto	13	20,0	20,0	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Grafico 3

Niveles de Tiempo de localización



La tabla presenta los resultados del análisis descriptivo de la variable "Tiempo de localización" en la muestra de la Fuerza Aérea del Perú en 2023.

En cuanto a la interpretación cuantitativa, se observa que el 7,7% de las respuestas indicaron que el tiempo de localización era bajo, el 72,3% indicó que era medio y el 20,0% indicó que era alto. Estos porcentajes se calculan en relación al total de respuestas válidas.

En cuanto a la interpretación cualitativa, podemos decir que la mayoría de las respuestas (80,0%) consideraron que el tiempo de localización era medio, seguido por un 20,0% que consideró que era alto y un 7,7% que consideró que era bajo. Esto sugiere que la percepción general del tiempo de localización es mayoritariamente en la categoría media, aunque existe un porcentaje significativo que lo considera alto.

Tabla 8

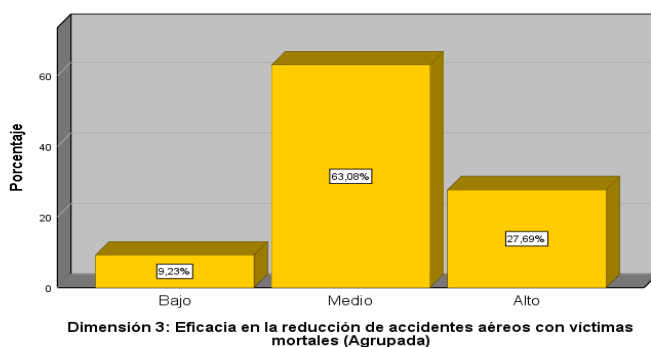
Frecuencia de Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales

Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales (Agrupada)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	6	9,2	9,2	9,2
	Medio	41	63,1	63,1	72,3
	Alto	18	27,7	27,7	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Grafico 4

Niveles de Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales



La tabla presenta los resultados del análisis descriptivo de la variable "Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales" en la muestra de la Fuerza Aérea del Perú en 2023.

En cuanto a la interpretación cuantitativa, se observa que el 9,2% de las respuestas indicaron que la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales era baja, el 63,1% indicó que era media y el 27,7% indicó que era alta. Estos porcentajes se calculan en relación al total de respuestas válidas.

En cuanto a la interpretación cualitativa, podemos decir que la mayoría de las respuestas (72,3%) consideraron que la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales era media, seguido por un 27,7% que consideró que era alta y un 9,2% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la eficacia es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en las categorías media o alta.

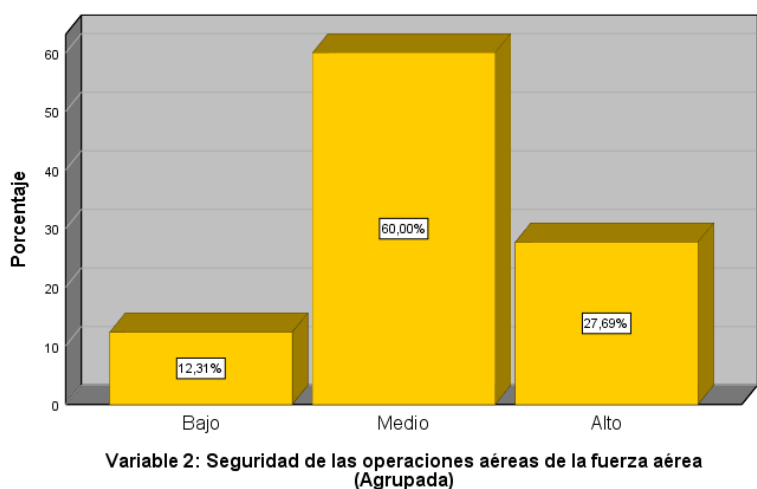
Tabla 9

Frecuencia de Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	8	12,3	12,3	12,3
	Medio	39	60,0	60,0	72,3
	Alto	18	27,7	27,7	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Grafico 5

Niveles de la Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea



La tabla presenta los resultados del análisis descriptivo de la variable "Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea" en la muestra de la Fuerza Aérea del Perú en 2023.

En cuanto a la interpretación cuantitativa, se observa que el 12,3% de las respuestas indicaron que la seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea era baja, el 60,0% indicó que era media y el 27,7% indicó que era alta. Estos porcentajes se calculan en relación al total de respuestas válidas.

De los cuales (72,3%) consideraron que la seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea era media, seguido por un 27,7% que consideró que era alta y un 12,3% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la seguridad es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en las categorías media o alta.

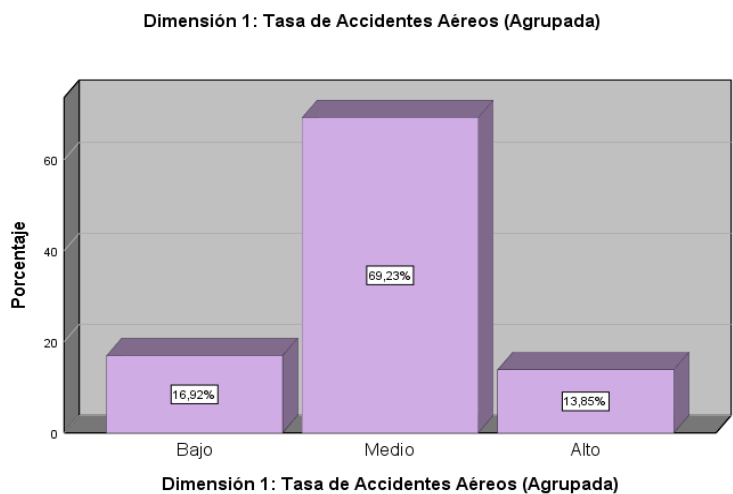
Tabla 10

Frecuencia de Dimensión 1: Tasa de Accidentes Aéreos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	11	16,9	16,9	16,9
	Medio	45	69,2	69,2	86,2
	Alto	9	13,8	13,8	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Grafico 6

Niveles de: Tasa de Accidentes Aéreos



La tabla presenta los resultados del análisis descriptivo de la variable "Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea" en la muestra de la Fuerza Aérea del Perú en 2023.

En cuanto a la interpretación cuantitativa, se observa que el 12,3% de las respuestas indicaron que la seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea era baja, el 60,0% indicó que era media y el 27,7% indicó que era alta. Estos porcentajes se calculan en relación al total de respuestas válidas.

En cuanto a la interpretación cualitativa, podemos decir que la mayoría de las respuestas (72,3%) consideraron que la seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea era media, seguido por un 27,7% que consideró que era alta y un 12,3% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la seguridad es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en las categorías media o alta.

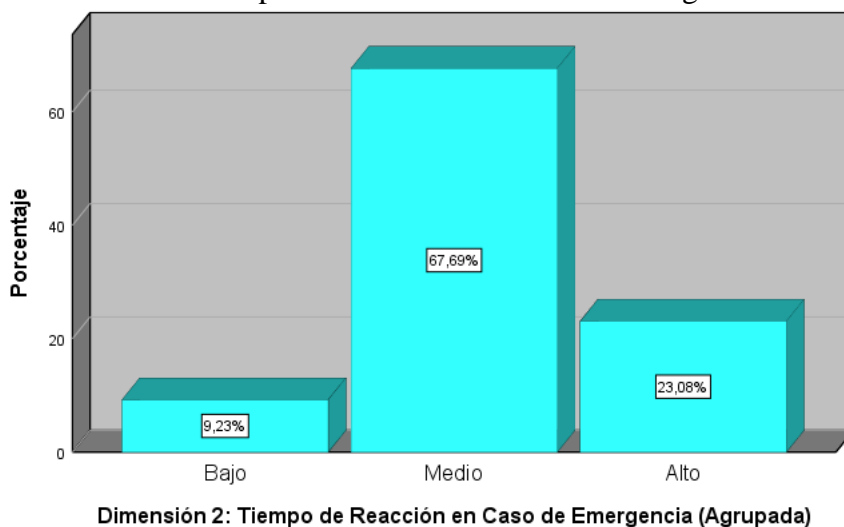
Tabla 11

Frecuencia de la Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	6	9,2	9,2	9,2
	Medio	44	67,7	67,7	76,9
	Alto	15	23,1	23,1	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Grafico 7

Niveles de Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia



La tabla presenta los resultados del análisis descriptivo de la variable "Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia" en la muestra de la Fuerza Aérea del Perú en 2023.

En cuanto a la interpretación cuantitativa, se observa que el 9,2% de las respuestas indicaron que el tiempo de reacción en caso de emergencia era bajo, el 67,7% indicó que era medio y el 23,1% indicó que era alto. Estos porcentajes se calculan en relación al total de respuestas válidas.

En cuanto a la interpretación cualitativa, podemos decir que la mayoría de las respuestas (76,9%) consideraron que el tiempo de reacción en caso de emergencia era medio, seguido por un 23,1% que consideró que era alto y un 9,2% que consideró que era bajo. Esto sugiere que la percepción general del tiempo de reacción en caso de emergencia es mayoritariamente en la categoría media, aunque existe un porcentaje significativo que lo considera alto.

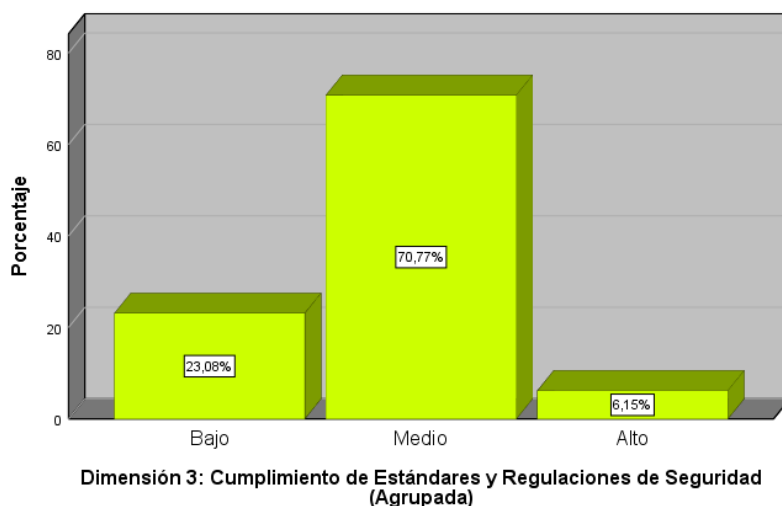
Tabla 12

Frecuencia de la Dimensión 3 Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	15	23,1	23,1	23,1
	Medio	46	70,8	70,8	93,8
	Alto	4	6,2	6,2	100,0
	Total	65	100,0	100,0	

Grafico 8

Niveles de Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad



La tabla presenta los resultados del análisis descriptivo de la variable "Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad" en la muestra de la Fuerza Aérea del Perú en 2023.

En cuanto a la interpretación cuantitativa, se observa que el 23,1% de las respuestas indicaron que el cumplimiento de estándares y regulaciones de seguridad era bajo, el 70,8% indicó que era medio y el 6,2% indicó que era alto. Estos porcentajes se calculan en relación al total de respuestas válidas.

En cuanto a la interpretación cualitativa, podemos decir que la mayoría de las respuestas (93,8%) consideraron que el cumplimiento de estándares y regulaciones de seguridad era medio, seguido por un 6,2% que consideró que era alto y un 23,1% que consideró que era bajo. Esto sugiere que la percepción general del cumplimiento de estándares y regulaciones de seguridad es mayoritariamente en la categoría media, aunque existe un porcentaje significativo que lo considera bajo.

5.3 Prueba de la hipótesis

Análisis inferencial

Prueba de normalidad

Planteamiento de la hipótesis de normalidad

H₀: Las variables eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea no poseen una distribución distinta a lo normal

H₁: Las variables eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea poseen una distribución distinta a lo normal

Tabla 13

Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Estadístico	gl	Sig.
Dimensión 1:Tasa de localización de aeronaves siniestradas	,340	65	,000
Dimensión 2:Tiempo de localización	,394	65	,000

Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales	,347	65	,000
Variable 1: Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200	,347	65	,000
Dimensión 1: Tasa de Accidentes Aéreos	,353	65	,000
Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia	,368	65	,000
Dimensión 3: Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad	,397	65	,000
Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	,321	65	,000

Prueba de la hipótesis general

H₀: No Existe relación hay entre la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

H₁: Existe relación hay entre la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

Tabla 14

Variable 1: Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea

Correlaciones

		Variable 1: Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 (Agrupada)			Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea (Agrupada)	
Rho de Spearman	Variable 1: Eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 (Agrupada)	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000		,679**	
		N	65		65	

Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea (Agrupada)	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,679** ,000 65	1,000 . 65
---	--	----------------------	------------------

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Realizando la prueba de hipótesis, se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman (rho) de 0,679 entre la eficacia del transmisor localizador, el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú. Este coeficiente es estadísticamente significativo, con un nivel de significancia bilateral de 0,000 (<0,01).

El valor de rho de 0,679 indica una correlación positiva moderadamente fuerte entre las variables.

A mayor eficacia del transmisor, mayor es la seguridad de las operaciones aéreas y viceversa.

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula H0 y aceptar la hipótesis alternativa H1.

Los resultados muestran que sí existe una relación positiva entre la eficacia del transmisor, el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú durante el año 2023.

Un mayor desempeño y confiabilidad del transmisor localizador de emergencia contribuye significativamente a elevar los niveles de seguridad en las misiones aéreas de la Fuerza Aérea.

Prueba de la hipótesis específica 1

H₀: No existe relación entre la Tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

H₁: Existe relación entre la Tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

Tabla 15

Correlación de Dimensión 1: Tasa de localización de aeronaves siniestradas y Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea

			Dimensión 1:Tasa de localización de aeronaves siniestradas	Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea
Rho de Spearman	Dimensión 1:Tasa de localización de aeronaves siniestradas	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 65	,719** ,000 65
	Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,719** ,000 65	1,000 . 65

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El coeficiente de correlación de Spearman (rho) entre la Tasa de localización de aeronaves siniestradas y la Seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú es de 0,719. Este coeficiente es estadísticamente significativo con un nivel de significancia bilateral de 0,000 (<0,01).

El valor de rho de 0,719 indica una correlación positiva fuerte entre las variables.

A mayor tasa de localización de aeronaves siniestradas, mayor es la seguridad operacional.

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula H0 y aceptar la hipótesis alternativa H1.

Los resultados muestran que sí existe una relación positiva entre la tasa de localización de aeronaves accidentadas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú durante el año 2023.

Una mayor efectividad en la localización oportuna de aeronaves accidentadas mediante el uso del transmisor localizador, contribuye significativamente a elevar los niveles de seguridad operacional al facilitar las labores de búsqueda y rescate.

Prueba de la hipótesis específica 2

H₀: No existe relación entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

H₁: Existe relación entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

Tabla 16

Correlación de la Dimensión 2: Tiempo de localización y Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea

Correlaciones

			Dimensión 2:Tiempo de localización	Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea
Rho de Spearman	Dimensión 2:Tiempo de localización	Coefficiente de correlación	1,000	,565**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	65	65
	Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	Coefficiente de correlación	,565**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	65	65

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El coeficiente de correlación de Spearman (rho) entre el Tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la Seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú es de 0,565. Este coeficiente es estadísticamente significativo con un nivel de significancia bilateral de 0,000 (<0,01).

El valor de rho de 0,565 indica una correlación positiva moderada entre las variables. A menor tiempo de localización de aeronaves accidentadas, mayor es la seguridad operacional.

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula H0 y aceptar la hipótesis alternativa H1.

Los resultados muestran que sí existe una relación positiva entre el tiempo requerido para localizar aeronaves accidentadas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú durante el año 2023.

Una reducción en el tiempo para ubicar aeronaves siniestradas mediante el uso eficiente del transmisor localizador complementado con el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200, contribuye a mejorar los niveles de seguridad al agilizar las labores de búsqueda y rescate.

Prueba de la hipótesis específica 3

H₀: No existe relación hay entre la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

H₁: Existe relación hay entre la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

Tabla 17

Correlación de Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales y Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea

		<i>Correlaciones</i>	
		Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales	Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea
Rho de Spearman	Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1,000 . 65
	Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	,739** ,000 65
			,739** ,000 65

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

El coeficiente de correlación de Spearman (rho) entre la Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales y la Seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú es de 0,739. Este coeficiente es estadísticamente significativo con un nivel de significancia bilateral de 0,000 (<0,01).

El valor de rho de 0,739 indica una correlación positiva fuerte entre las variables.

A mayor eficacia en reducir accidentes con víctimas mortales, mayor es la seguridad operacional.

Existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula H_0 y aceptar la hipótesis alternativa H_1 .

Los resultados muestran que sí existe una relación positiva entre la eficacia en reducir accidentes fatales y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú durante el año 2023.

Un mayor desempeño del transmisor localizador que contribuya a disminuir los accidentes con pérdida de vidas, tiene un impacto directo en elevar los estándares de seguridad de las misiones aéreas.

5.4 Discusión de resultados

De acuerdo con el objetivo general planteado, que busca determinar la relación entre la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en 2023, se obtuvieron los siguientes resultados descriptivos: La mayoría de las respuestas (69,2%) consideraron que la eficacia de ambos dispositivos era media, seguido por un 30,8% que consideró que era alta y un 7,7% que consideró que era baja. Esto indica que las percepciones generales de la eficacia de los dispositivos los complementan en cuanto a la información respecto a la seguridad en las operaciones aéreas es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en la categoría media o alta. Asimismo, la mayoría de las respuestas (72,3%) consideraron que la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea era media, seguido por un 27,7% que consideró que era alta y un 12,3% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la seguridad es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en las categorías media o alta. Los resultados inferenciales indican que se obtuvo un coeficiente de correlación de Spearman (ρ) de 0,679 entre la eficacia del ELT y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú. Este coeficiente es estadísticamente significativo, con un nivel de significancia bilateral de 0,000 ($<0,01$). El valor de ρ de 0,679 indica una correlación positiva moderadamente fuerte entre las variables. Este hallazgo es consistente con los resultados obtenidos por Tabares (2021) en su tesis, que buscaba identificar los peligros de la operación aérea en la Antártida y proponer medidas para gestionar la seguridad operativa de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC). Tabares concluyó que el transmisor localizador es eficaz en la seguridad de las operaciones aéreas del ejército colombiano.

Además, los resultados encontrados son similares a los obtenidos por Vidal (2022), quien concluyó que existe una relación entre la implementación de un radar transportable MSSR-S y la vigilancia aeronáutica peruana.

Según el objetivo específico 1, que busca determinar la relación entre la tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en 2023, se obtuvieron los siguientes resultados descriptivos: La mayoría de las respuestas (69,2%) consideraron que la eficacia del transmisor localizador de emergencia era media, seguido por un 30,8% que consideró que era alta y un 7,7% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la eficacia del transmisor es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en la categoría media o alta. Además, los resultados inferenciales indican que el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) entre la tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú es de 0,719. Este coeficiente es estadísticamente significativo, con un nivel de significancia bilateral de 0,000 ($<0,01$). El valor de ρ de 0,719 indica una correlación positiva fuerte entre las variables. A mayor tasa de localización de aeronaves siniestradas, mayor es la seguridad operacional. Este hallazgo es similar a los resultados obtenidos por Benavides (2021) en su tesis, que tenía como objetivo identificar los riesgos locativos en el controlador aéreo en el Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón de Palmira-Valle del Cauca. Benavides concluyó que los riesgos locativos en el controlador aéreo poseen un nivel intermedio. También es similar a los resultados obtenidos por Álvarez (2020), quien concluyó que existe un nivel intermedio de seguridad multidimensional entre 2011 y 2019.

Según el objetivo específico 2, que busca determinar la relación entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en 2023, se obtuvieron los siguientes resultados descriptivos: La mayoría de las respuestas (80,0%) consideraron que el tiempo de localización era medio, seguido por un 20,0% que consideró que era alto y un 7,7% que consideró que era bajo. Esto sugiere que la percepción general del tiempo de localización es mayoritariamente en la categoría media, aunque existe un porcentaje significativo que lo considera alto. Además, los resultados inferenciales indican que el coeficiente de correlación de Spearman (ρ) entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú es de 0,565. Este coeficiente es estadísticamente significativo, con un nivel de significancia bilateral de 0,000 ($<0,01$). El

valor de rho de 0,565 indica una correlación positiva moderada entre las variables. A menor tiempo de localización de aeronaves accidentadas, mayor es la seguridad operacional. Este hallazgo es similar a los resultados obtenidos por Ruda (2022), quien concluyó que existe un nivel intermedio de tiempo de localización de aeronaves siniestradas.

De acuerdo con el objetivo específico 3, que busca determinar la relación entre la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en 2023, se obtuvieron los siguientes resultados: La mayoría de las respuestas (72,3%) consideraron que la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales era media, seguido por un 27,7% que consideró que era alta y un 9,2% que consideró que era baja. Esto sugiere que la percepción general de la eficacia es positiva, ya que la mayoría de las respuestas se encuentran en las categorías media o alta. además, los resultados inferenciales indican que el coeficiente de correlación de Spearman (rho) entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú es de 0,565. Este coeficiente es estadísticamente significativo, con un nivel de significancia bilateral de 0,000 ($<0,01$). El valor de rho de 0,565 indica una correlación positiva moderada entre las variables. A menor tiempo de localización de aeronaves accidentadas, mayor es la seguridad operacional. Este hallazgo es similar a los resultados obtenidos por Montedoro (2019), quien concluyó que la aplicación de un sistema de radar se relaciona con la seguridad y gobernabilidad de la Amazonía peruana.

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

6.1 Conclusiones

Primero: Después de realizar pruebas estadísticas, se logró alcanzar el objetivo general y se determinó que existe una relación entre la eficacia del ELT y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en 2023. ($r = 0,000$; $\rho = 0,679$)

Segundo: Tras realizar pruebas estadísticas, se logró alcanzar el objetivo específico 1 y se determinó que existe una relación entre la tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en 2023. ($r = 0,000$; $\rho = 0,719$)

Tercero: Después de llevar a cabo pruebas estadísticas, se pudo alcanzar el objetivo específico 2 y se determinó que existe una relación entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en 2023. ($r = 0,000$; $\rho = 0,565$)

Cuarto: Finalmente, una vez concluidas las pruebas estadísticas, se pudo alcanzar el objetivo general 3 y se determinó que existe una relación entre la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú en 2023. ($r = 0,000$; $\rho = 0,739$).

6.2 Recomendaciones y sugerencias

1. En relación a la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y su impacto en la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, se recomienda realizar las pruebas operacionales/mantenimiento periódico realizados en los servicios técnicos de la FAP (Servicio de Electrónica/Servicio de Comunicaciones) para asegurar el buen funcionamiento de los dispositivos en mención para mantener la seguridad operacional.
2. Dado que se ha establecido una relación entre la tasa de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas, se sugiere enfocar los esfuerzos en mejorar los sistemas de localización y respuesta ante incidentes, así como en la capacitación del personal para optimizar la eficacia en situaciones de emergencia.

3. Con respecto a la relación identificada entre el tiempo de localización de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas, se recomienda priorizar la reducción del tiempo de respuesta en casos de accidentes aéreos, lo que podría contribuir significativamente a la seguridad operacional.

2. Considerando la relación entre la eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales de aeronaves siniestradas y la seguridad de las operaciones aéreas, se sugiere implementar estrategias específicas para la prevención de accidentes y la reducción de sus consecuencias, con el fin de mejorar la seguridad en las operaciones aéreas.

CAPITULO VII: ETICA

7.1 Registro de título de tesis y variables

En esta sección, se realizó el registro formal del título de la tesis: "La Eficacia del Transmisor Localizador de Emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 y la Seguridad de las Operaciones Aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2023". Asimismo, se identificaron y definieron las variables que fueron objeto de estudio en la investigación, incluyendo las variables independientes y dependientes, así como cualquier variable de control que pudo haber influido en los resultados.

7.2 Registro de privacidad intelectual

En este paso, se llevó a cabo el registro formal de la privacidad intelectual de la investigación. Se identificaron y protegieron los derechos de autor y propiedad intelectual asociados con el trabajo. Esto incluyó la presentación de la tesis a las autoridades pertinentes y la obtención de los sellos y certificaciones necesarios para garantizar la protección legal de la investigación.

7.3 Registro de instrumento de recolección de datos

Se detallaron y registraron los instrumentos utilizados para la recolección de datos en la investigación. Esto incluyó encuestas, entrevistas, análisis de documentos u otras herramientas específicas para recopilar la información necesaria. Además, se describió cómo se administraron estos instrumentos y se aseguró la validez y confiabilidad de los datos recopilados.

7.4 Registro de autorización de población piloto

En esta sección, se registraron las autorizaciones necesarias para llevar a cabo cualquier fase piloto de la investigación. Esto pudo haber incluido la obtención de permisos para realizar pruebas o demostraciones del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 en un entorno controlado antes de la implementación completa en la Fuerza Aérea del Perú.

7.5 Registro de autorización de instrumento a población muestra

Se detalló y registró la autorización para la aplicación del instrumento de investigación a la población muestra, en este caso, la Fuerza Aérea del Perú. Esto implicó la obtención de permisos y aprobaciones necesarias para llevar a cabo la investigación en un entorno militar y garantizar la cooperación y participación adecuadas de los involucrados.

Cada uno de estos registros contribuyó a la transparencia, ética y legalidad de la investigación, asegurando que se realizara de manera rigurosa y respetando los derechos y regulaciones aplicables.

Referencias

- Acosta, M., & Isaac, L. (2019). *Modelo de un sistema de información basado en la Norma ISO/IEC 27000 para proyectos de ampliación de redes GPON en las PYMES proveedoras de servicios de internet del norte de la ciudad de Guayaquil* (Doctoral dissertation). <http://181.39.139.68:8080/handle/123456789/1020>
- Álvarez, C. R. (2020). Las capacidades operacionales de la Fuerza Aérea del Perú en la seguridad multidimensional (2011-2019). *Revista de las Fuerzas Armadas*, (252), 51-62. <https://esdegrevistas.edu.co/index.php/refa/article/download/525/765>
- Antonio, M., López, M., & Alcántara, M. Exigencias laborales y daños a la salud del personal de tránsito aéreo. Integración Salud-Seguridad. *Revista Científica de la Escuela de Postgrados Fuerza Aérea Colombiana*, 6. <https://www.academia.edu/download/94735450/1029.pdf>
- Arafat, M. Y., & Moh, S. (2019). Localization and clustering based on swarm intelligence in UAV networks for emergency communications. *IEEE Internet of Things Journal*, 6(5), 8958-8976. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8750806/>
- Aziz, A., Sariff, E. S. M., Shamsudheen, I., Abd Jamil, R., & Zarim, M. A. U. A. A. *Transportation Engineering*. https://www.researchgate.net/profile/Mohamad-Abu-Zarim/publication/374497460_The_Effect_of_Emergency_Floatation_System_EFS_on_Helicopter_Stability_During_Ditching/links/65235b28fc5c2a0c3bc2d18f/The-Effect-of-Emergency-Floatation-System-EFS-on-Helicopter-Stability-During-Ditching.pdf

- Benavides Hernández, E. M. (2021). *Riesgos locativos en el controlador aéreo en el Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón de Palmira-Valle del Cauca*. <https://repositorio.unitec.edu.co/handle/20.500.12962/870>
- Betz, M. E., Stanley, I. H., Anestis, M. D., Bryan, C. J., Buck-Atkinson, J., Carey, N., ... & Wright-Kelly, E. (2023). Firearm suicide prevention in the US military: Recommendations from a national summit. *Military medicine*, *188(9-10)*, 231-235. <https://academic.oup.com/milmed/article-pdf/188/9-10/231/51297395/usac371.pdf>
- Cáceres León, R. H., & Alvarado Ortega, I. A. (2023). Sistemas aéreos remotamente tripulados en aplicaciones militares. Una revisión. *Revista Ciencia y Poder Aéreo*, *18(2)*. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=19097050&AN=169722191&h=MlyYRsez3EFUqwbYzsTHQWtbld4shmZrdMiFuOQWUaygihXUvVQoazExsUm%2BhwHTDy5ogn1Ufd1%2FRVOXg%2FTAdA%3D%3D&crl=c>
- Cannon, J. W., Gross, K. R., & Rasmussen, T. E. (2021). Combating the peacetime effect in military medicine. *JAMA surgery*, *156(1)*, 5-6. <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/article-abstract/2770274>
- Cardoni, A., Tarantini, R., & Cimellaro, G. P. INDOOR TRACKING USING UNMANNED AERIAL VEHICLES. https://www.researchgate.net/profile/Raffaele-Tarantini/publication/375033193_INDOOR_TRACKING_USING_UNMANNED_AERIAL_VEHICLES/links/653fcf2d3cc79d48c5bc3e2f/INDOOR-TRACKING-USING-UNMANNED-AERIAL-VEHICLES.pdf
- Cocunubo Valbuena, J. F., & Martínez Umoa, J. F. (2023). Diagnóstico del entrenamiento inicial y recurrente de los bomberos aeronáuticos en la Fuerza Aérea Colombiana. *Revista Ciencia y Poder Aéreo*, *18(2)*. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=19097050&AN=169722188&h=GEANAX0sXT4StpM9pp71Vtqmy1cBzgDb9EUyQDX6BQQMNjgz%2F1pj9e%2FnQdoxziC2hjeSukzNJAQk4BJsIDXQtw%3D%3D&crl=c>

- CORTÉS, J. M. M. (2022). Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos ISSN-e: 2255-3479. *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos ISSN-e: 2255-3479*, 185. https://publicaciones.defensa.gob.es/media/downloadable/files/links/r/e/revista_iii_20.pdf#page=187
- Cui, R., Azuara, G., Lanza di Scalea, F., & Barrera, E. (2022). Damage imaging in skin-stringer composite aircraft panel by ultrasonic-guided waves using deep learning with convolutional neural network. *Structural Health Monitoring*, 21(3), 1123-1138. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/14759217211023934>
- Danaher, L. T., Wood, E., & Frazier, T. (2022). Rescue coordination common operating picture: Enhancement through satellite technology. *Journal of Emergency Management*, 20(8), 73-90. https://www.researchgate.net/profile/Tim-Frazier/publication/362457427_Rescue_coordination_common_operating_picture_Enhancement_through_satellite_technology/links/6306917561e4553b95364c5e/Rescue-coordination-common-operating-picture-Enhancement-through-satellite-technology.pdf
- De Armas-Echevarria, A. M., & Boudet-Rouco, D. (2019). Influencia en la navegación aérea de la tormenta subtropical Alberto en la Región de Información de Vuelo Habana. *Revista Cubana de Meteorología*, 25(1), 38-45. <http://rcm.insmet.cu/index.php/rcm/article/view/452>
- Fernández, N. (2022). OTAN, España y el Frente Sur. Análisis geopolítico tras cuarenta años de experiencia compartida: DOI: <http://dx.doi.org/10.18847/1.15.5>. *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, 8(1), 71-85. <http://www.seguridadinternacional.es/resi/index.php/revista/article/view/396>
- García-Encina, C. (2022). España en la OTAN: una relación mediatizada por EEUU: DOI: <http://dx.doi.org/10.18847/1.15.3>. *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, 8(1), 37-51. <http://www.seguridadinternacional.es/resi/index.php/revista/article/view/394>
- González-Cuenca, D., & Molina-Orjuela, D. E. (2020). La superioridad aérea en las políticas de seguridad y defensa de Suramérica. *Ciencia y Poder Aéreo*, 15(1), 71-86.

<https://www.publicacionesfac.com/index.php/cienciaypoderaereo/article/view/653>

- Guitton, M. J. (2021). Fighting the locusts: Implementing military countermeasures against drones and drone swarms. *Scandinavian Journal of Military Studies*, 4(1). <https://www.sjms.nu/articles/10.31374/sjms.53/print/>
- Han, Y., Wang, L., Xu, L., Zhu, W., Zhang, Y., & Fei, A. (2023). Pilot Optimization for OFDM-Based ISAC Signal in Emergency IoT Networks. *IEEE Internet of Things Journal*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10247262/>
- Homaifar, A., Karimoddini, A., Erol, B. A., Khan, M. A., Tunstel, E., Roberts, R. L., ... & Doucette, E. A. (2019). Operationalizing autonomy: A transition from the innovation space to real-world operations. *IEEE Systems, Man, and Cybernetics Magazine*, 5(4), 23-32. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8868130/>
- Komme, B., Tamakloe, E., & Akowuah, B. Y. (2022). *digiRESCUE: A Smart Personal Emergency Rescue System*. *JAREE (Journal on Advanced Research in Electrical Engineering)*, 6(2). <http://jaree.its.ac.id/index.php/jaree/article/view/278>
- Labun, J., Kurdel, P., Češkovič, M., Nekrasov, A., Gamcová, M., & Gecejová, N. (2021). Airport Spatial Usability in Measuring the Spherical Antenna Properties on Small Aircraft. *Sensors*, 21(23), 7920. <https://www.mdpi.com/1424-8220/21/23/7920>
- Lemayian, J. P., & Hamamreh, J. M. (2020). Autonomous first response drone-based smart rescue system for critical situation management in future wireless networks. *RS Open Journal on Innovative Communication Technologies*, 1(1). <https://assets.pubpub.org/ybmy2nbl/71604609477880.pdf>
- Lima, R. C., Silva, P. F., & Rudzit, G. (2021). No power vacuum: national security neglect and the defence sector in Brazil. *Defence Studies*, 21(1), 84-106. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14702436.2020.1848425>
- López, M. A. M., & Alcántara, S. M. (2022). Exigencias laborales y daños a la salud del personal de tránsito aéreo. *Integración Salud-Seguridad. Ciencia y Poder Aéreo*, 17(2). <https://www.publicacionesfac.com/index.php/cienciaypoderaereo/article/view/738>

- Mason, B. H., & Warren Jr, J. E. (2023). Finite Element Simulation of Three Full-Scale Crash Tests for Cessna 172 Aircraft. *Journal of Aircraft*, 1-12. <https://arc.aiaa.org/doi/abs/10.2514/1.C037125>
- Mladenov, T., Evans, D., & Zelenevskiy, V. (2022). Implementation of a GNU Radio-Based Search and Rescue Receiver on ESA's OPS-SAT Space Lab. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 37(5), 4-12. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9684957/>
- Montedoro Zavala, O. D. (2019). Aplicación de un sistema de radar para la seguridad y gobernabilidad de la Amazonía peruana. <http://repositorio.fap.mil.pe/handle/fap/200>
- Morgan, F. E., Boudreaux, B., Lohn, A. J., Ashby, M., Curriden, C., Klima, K., & Grossman, D. (2020). Military applications of artificial intelligence. Santa Monica: RAND Corporation. https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/research_reports/RR3100/RR3139-1/RAND_RR3139-1.pdf
- Mosquera, O. M. G., Hernández, W. G. L., Sáenz, F. J. A., & Ger, G. A. P. (2022). Hacia las nuevas tendencias tecnológicas de defensa en Fuerzas Armadas del Ecuador: DOI: <http://dx.doi.org/10.18847/1.16.8>. *Revista de Estudios en Seguridad Internacional*, 8(2), 125-148. <http://www.seguridadinternacional.es/resi/index.php/revista/article/view/431>
- Mugunthan, D. S. (2020). Concept of Li-Fi on smart communication between vehicles and traffic signals. *Journal of Ubiquitous Computing and Communication Technologies*, 2(2), 59-69. <https://scholar.archive.org/work/ue7cglcg5zd7poglv3i3cvv334/access/wayback/> <https://www.ijournals.com/jucct/V2/I2/01.pdf>
- Muñoz, D. A. A., Ayala, C. A. C., & Orjuela, D. E. M. (2022). Integración de capacidades de la vigilancia aérea urbana aplicadas a la seguridad ciudadana en Bogotá. *Ciencia y Poder Aéreo*, 17(1), 98-115. <https://www.redalyc.org/journal/6735/673573279007/673573279007.pdf>
- Narváez, R. (2022). Nuevos enfoques de la aeronavegabilidad militar en el Ecuador. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*, 7(4), 14-14.

<https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-seguridad-defensa/article/view/2795>

- Nichols, R. K., Mumm, H. C., Lonstein, W. D., Ryan, J. J., Carter, C., & Hood, J. P. (2020). Counter unmanned aircraft systems technologies and operations. New Prairie Press. <https://newprairiepress.org/ebooks/31/>
- Reyes, M. A. A., Atiaga, D. R. M., Chusin, E. V. A., & Mejía, E. D. C. (2021). La Vinculación con la Colectividad: La Seguridad en las Operaciones Aéreas de las Pistas de la Parroquia Montalvo-Pindoyacu, Provincia De Pastaza–Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 319-332. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383793>
- Reyes, M. A. A., Caisaguano, J. R. Z., Guevara, F. A. J., & Mejía, E. D. C. (2022). Disminución de accidentes aéreos en la Parroquia Montalvo-Provincia de Pastaza, mediante la implementación de señalética y capacitación, a través de la vinculación con la comunidad. *Dominio de las Ciencias*, 8(2), 19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8548164>
- Ruda Sarria, F. (2022). Simulación en HTZ de estaciones RADAR en aeropuertos. <https://idus.us.es/handle/11441/140354>
- RUIZ, M. I. *Revista del Instituto Español de Estudios Estratégicos* ISSN-e: 2255-3479. https://www.ieee.es/en/Galerias/fichero/Revista_Digital/Art_10_CAPACIDADE S.pdf
- Saavedra Martínez, L. A. (2020). Fortalecimiento del proceso de certificación aeromédica en la Fuerza Aérea Colombiana. *Revista Ciencia y Poder Aéreo*, 15(1). <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=19097050&AN=144216467&h=dNiCeVyKhHFZwK8j6Em8vge%2B660tJmcswFBTPtDes0H5aanne49%2B9IZBioT131kw87PkTNEL24gItVUXGA8v3w%3D%3D&crl=c>
- Santosa, A., Sitopu, M. W., Sirait, D. N., & Nasution, D. (2021). Analysis of Damage to Localizer Equipment (Case Study of Sultan Iskandar Muda Airport, Banda Aceh). *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 4(3), 7054-7061. <https://www.researchgate.net/profile/Donna->

Sirait/publication/359520153_Analysis_of_Damage_to_Localizer_Equipment_Case_Study_of_Sultan_Iskandar_Muda_Airport_Banda_Aceh/links/6242b7565e2f8c7a0346a2ad/Analysis-of-Damage-to-Localizer-Equipment-Case-Study-of-Sultan-Iskandar-Muda-Airport-Banda-Aceh.pdf

Saraçyakupoğlu, T. (2022). Major Units and Systems in Aircraft. In *Materials, Structures and Manufacturing for Aircraft* (pp. 239-257). Cham: Springer International Publishing. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-91873-6_10

Şenol, M. B. (2020). Evaluation and prioritization of technical and operational airworthiness factors for flight safety. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 92(7), 1049-1061. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/AEAT-03-2020-0058/full/html>

Sun, X., Wandelt, S., Zheng, C., & Zhang, A. (2021). COVID-19 pandemic and air transportation: Successfully navigating the paper hurricane. *Journal of Air Transport Management*, 94, 102062. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969699721000454>

Tabares, W. A. (2021). Peligros de la operación aérea en la Antártida para gestionar la seguridad operacional de la Fuerza Aérea Colombiana. *Revista de Relaciones Internacionales, Estrategia y Seguridad*, 16(1), 77-109. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-30632021000100077&script=sci_arttext&tlng=es

Vidal Tarazona, L. E. (2022). Implementación de un radar transportable MSSR-S para la vigilancia aeronáutica Peruana. <http://190.12.84.13:8080/handle/20.500.13084/6881>

Wang, J., Liu, Y., & Song, H. (2021). Counter-unmanned aircraft system (s)(C-UAS): State of the art, challenges, and future trends. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 36(3), 4-29. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9374654/>

Anexos

Matriz de consistencia

Tabla 1

Operacionalización de la variable La eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200

Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala De Medición	Niveles
La eficacia del transmisor localizador de emergencia (ELT) y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 radica en su capacidad para ayudar en las operaciones de búsqueda y rescate (SAR, por sus siglas en inglés) en caso de un accidente o emergencia. El ELT emite señales de radio frecuencia que permiten la localización de la aeronave siniestrada, y el rastreador satelital nos da la ubicación de la aeronave a tiempo real, nos permite hacer el seguimiento de la aeronave durante el vuelo y los alerta en caso entre en emergencia con una señal audible lo que aumenta significativamente las posibilidades de supervivencia y rescate de las personas involucradas en el accidente (Acosta y Isaac, 2019).	Para medir La eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 se ha dividido en tres dimensiones: Dimensión 1: Tasa de localización de aeronaves siniestradas, Dimensión 2: Tiempo de localización; Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales, a su vez consta de 15 indicadores y 15 ítems	Dimensión 1:Tasa de localización de aeronaves siniestradas	Exactitud de la Localización	1	1.Totalmente en desacuerdo 2.En desacuerdo 3.Indeciso 4.De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	Bajo Medio Alto
			Cobertura de Área de Búsqueda	2		
			Fiabilidad de las Señales de Emergencia	3		
			Velocidad de Localización	4		
			Capacidad de Localización en Diversas Condiciones	5		
		Dimensión 2:Tiempo de localización	Rapidez en la Iniciación de la Localización	6		
			Tiempo Total de Localización	7		
			Eficiencia en la Coordinación de Búsqueda y Rescate	8		
			Tiempo de Localización en Entornos Desafiantes	9		
		Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales	Reducción de Riesgos en el Tiempo de Localización	10		
			Contribución a la Reducción de Accidentes Mortales	11		
			Aumento de la Supervivencia de Ocupantes	12		
			Facilitación de la Asistencia a Víctimas	13		
			Reducción de Impactos Ambientales	14		
			Cumplimiento de Estándares de Seguridad	15		

Tabla 2

Operacionalización de la variable Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea

Definición conceptual	Definición operacional	dimensiones	indicadores	Ítems	Escala de medición	niveles
La "Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea" se refiere a un enfoque integral para garantizar la seguridad en todas las actividades relacionadas con las operaciones aéreas de una fuerza aérea, ya sea en el ámbito militar o en el de la aviación civil. Esta seguridad abarca un conjunto de prácticas, políticas y medidas diseñadas para prevenir accidentes, minimizar riesgos y proteger tanto a las personas como a los recursos, aeronaves y equipos involucrados en las operaciones aéreas..	Para medir la Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea se ha dividido en tres dimensiones: Dimensión 1 Tasa de Accidentes Aéreos, Dimensión 2. Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia. Dimensión 3. Cumplimiento de estándares y Regulaciones de Seguridad:	Dimensión 1: Tasa de Accidentes Aéreos	Frecuencia de Accidentes	1	1.Totalmente en desacuerdo	Bajo Medio Alto
			Identificación de Tendencias	2		
			Mantenimiento de Aeronaves	3		
			Formación de la Tripulación	4		
			Cumplimiento de Normativas de Seguridad	5		
		Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia	Rapidez en la Iniciación de la Respuesta	6	2.En desacuerdo	
			Eficiencia en la Coordinación de Respuesta	7		
			Tiempo Total de Respuesta	8		
			Capacitación del Personal de Respuesta	9		
			Evaluación Post-Emergencia	10		
		Dimensión 3: Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad	Adherencia a Estándares Internacionales	11	3.Indeciso	
			Evaluación de Riesgos y Mitigación	12		
			Registro y Seguimiento de Cumplimiento	13		
			Formación y Concienciación del Personal	14		
			Evaluación Periódica de Cumplimiento	15		
5. Totalmente de acuerdo						

Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario para medir la eficacia el transmisor localizar de emergencia y el rastreador Satelital BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200

Este cuestionario consta de una serie de preguntas diseñadas para evaluar diferentes aspectos La eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200 es un aspecto fundamental en la seguridad de las operaciones aéreas. A través de este cuestionario, estamos interesados en obtener información valiosa sobre su funcionamiento y desempeño en el contexto de las operaciones aéreas, con un enfoque en la Fuerza Aérea del Perú.

Su participación en esta encuesta es esencial para evaluar de manera precisa y objetiva la eficacia de este dispositivo en la localización de aeronaves siniestradas y su capacidad para contribuir a la seguridad de las operaciones aéreas. Sus respuestas proporcionarán datos cruciales que ayudarán a mejorar la seguridad y eficiencia en el espacio aéreo.

Le agradecemos de antemano por dedicar su tiempo y experiencia a este importante estudio. Sus respuestas son confidenciales y serán utilizadas exclusivamente con fines de investigación. Por favor, responda con sinceridad y precisión, ya que su aportación es de gran valor.

Comencemos el cuestionario para medir la eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200.

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

	1	2	3	4	5
Dimensión 1: Tasa de localización de aeronaves siniestradas					
1.¿La precisión de la localización proporcionada por el transmisor localizador de emergencia es confiable?					
2.¿El rastreador satelital BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200 abarca una amplia área de búsqueda para localizar aeronaves siniestradas?					
3.¿Las señales de emergencia emitidas por el transmisor localizador son consistentes y fiables en situaciones de emergencia?					
4.¿Considera usted que el equipo rastreador satelital BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200 es eficiente para la localización a tiempo real de la aeronave?					
5.¿Considera usted que el transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200 son equipos efectivos para localizar aeronaves siniestradas en una variedad de condiciones meteorológicas y geográficas diversas?					

Dimensión 2: Tiempo de localización					
6.¿El transmisor localizador de emergencia inicia la localización de manera rápida después de una situación de emergencia?					
7.¿El tiempo necesario para localizar una aeronave siniestrada con el transmisor localizador es breve?					
8.¿La coordinación entre los equipos de búsqueda y rescate se realiza de manera eficiente una vez que se activa el transmisor localizador de emergencia?					
9.¿El rastreador satelital BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200 es eficiente para ubicar a la aeronave incluso en entornos desafiantes, como zonas remotas o con condiciones climáticas adversas?					
10.¿La reducción del tiempo de localización gracias al transmisor localizador de emergencia contribuye a minimizar riesgos adicionales para los ocupantes de la aeronave siniestrada?					
Dimensión 2: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales					
11.¿El uso del transmisor localizador de emergencia ha demostrado ser eficaz en la localización de aeronaves siniestradas en la Fuerza Aérea del Perú?					
12. ¿La activación del transmisor localizador ha contribuido significativamente a aumentar la supervivencia de los ocupantes de aeronaves siniestradas?					
13. ¿El rastreador satelital BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200 ha facilitado la asistencia oportuna a las víctimas y la tripulación en situaciones de emergencia en la Fuerza Aérea del Perú ?					
14. ¿El uso del transmisor localizador ha contribuido a reducir los impactos ambientales negativos en casos de accidentes aéreos?					
15. ¿El transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital BLUE SKY HAWKEYE 7200X/7200 garantiza el cumplimiento de los estándares de seguridad aérea establecidos?					

Cuestionario sobre la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú,2023

Estimados participantes,

La seguridad de las operaciones aéreas es un aspecto crítico para cualquier fuerza aérea, y en el caso de la Fuerza Aérea del Perú, no es la excepción. Este cuestionario se ha diseñado con el propósito de evaluar y analizar en profundidad la seguridad de las operaciones aéreas en el contexto de la Fuerza Aérea del Perú.

Su participación en esta encuesta es de suma importancia, ya que sus respuestas proporcionarán información valiosa que contribuirá a una mejor comprensión de la seguridad de las operaciones aéreas en esta institución. Nuestro objetivo es identificar áreas de fortaleza y posibles áreas de mejora en las prácticas y políticas de seguridad, con el fin de garantizar un entorno operativo seguro y eficiente.

Agradecemos su colaboración en este estudio y le aseguramos que sus respuestas son confidenciales. La información recopilada se utilizará únicamente con fines de investigación y no se compartirá con terceros. Su aporte nos permitirá avanzar en la mejora continua de la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú.

Le invitamos a participar activamente en este cuestionario y a responder con sinceridad y precisión. Comencemos juntos a explorar y evaluar la seguridad de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú.

1	2	3	4	5
Totalmente es desacuerdo	En desacuerdo	indeciso	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Ítems	1	2	3	4	5
Dimensión 1: Tasa de Accidentes Aéreos					
1. ¿La frecuencia de accidentes aéreos en la Fuerza Aérea es baja?					
2. ¿Se identifican y analizan las tendencias de los accidentes aéreos para tomar medidas preventivas?					
3. ¿Las aeronaves de la Fuerza Aérea reciben un mantenimiento adecuado para prevenir fallos mecánicos?					
4. ¿La tripulación recibe una formación exhaustiva para minimizar errores humanos en las operaciones aéreas?					
5. ¿La Fuerza Aérea cumple rigurosamente con las normativas y regulaciones de seguridad aérea establecidas?					
Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia					
6. ¿La Fuerza Aérea inicia la respuesta a situaciones de emergencia de manera rápida?					

7. ¿La coordinación de respuesta en caso de emergencia se lleva a cabo de manera eficiente y sin demoras?					
8. ¿El tiempo necesario para responder a situaciones de emergencia es breve y eficiente?					
9. ¿El personal de respuesta a emergencias recibe la formación y capacitación necesaria para actuar de manera efectiva en situaciones críticas?					
10. ¿Se realiza una evaluación posterior a las situaciones de emergencia para identificar áreas de mejora en el tiempo de respuesta?					
Dimensión 3: Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad					
11. ¿La Fuerza Aérea cumple con los estándares y regulaciones internacionales en materia de seguridad aérea?					
12. ¿La Fuerza Aérea identifica riesgos y toma medidas para mitigarlos en conformidad con las regulaciones de seguridad?					
13. ¿Se mantiene un registro y seguimiento constante del cumplimiento de las regulaciones y estándares de seguridad?					
14. ¿El personal de la Fuerza Aérea recibe formación y está consciente de la importancia del cumplimiento de las normativas de seguridad?					
15. ¿Se realizan evaluaciones periódicas del cumplimiento de las regulaciones de seguridad para identificar áreas de mejora?					

Base de datos de la muestra:

Nº	Variable 1: eficacia del transmisor localizador de emergencia y el rastreador satelital Blue Sky Hawkeye 7200X/7200														
	Dimensión 1:Tasa de localización de aeronaves siniestradas					Dimensión 2:Tiempo de localización					Dimensión 3: Eficacia en la reducción de accidentes aéreos con víctimas mortales				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
sujeto 1	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	2	4	4	2	4
sujeto 2	5	4	3	4	3	4	5	4	3	5	4	3	3	4	5
sujeto 3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1
sujeto 4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4
sujeto 5	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1
sujeto 6	5	3	4	3	4	3	5	3	4	5	4	4	4	3	5
sujeto 7	1	5	1	5	1	5	1	5	1	1	5	1	1	5	1
sujeto 8	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3
sujeto 9	5	3	4	5	4	5	5	3	4	5	3	4	4	5	5
sujeto 10	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	2	4	4	2	4
sujeto 11	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	3	2
sujeto 12	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	1	4	4	1	4
sujeto 13	3	5	3	5	3	5	3	5	3	3	5	3	3	5	3
sujeto 14	5	2	3	1	3	1	5	2	3	5	2	3	3	1	5
sujeto 15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
sujeto 16	2	5	2	5	2	5	2	5	2	2	5	2	2	5	2
sujeto 17	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4
sujeto 18	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	4	2	2	4	2
sujeto 19	3	3	3	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	1	3
sujeto 20	4	3	5	1	5	1	4	3	5	4	3	5	5	1	4

Variable 2: Seguridad de las operaciones aéreas de la fuerza aérea

	Dimensión 1: Tasa de Accidentes Aéreos					Dimensión 2: Tiempo de Reacción en Caso de Emergencia					Dimensión 3: Cumplimiento de Estándares y Regulaciones de Seguridad				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15
sujeto 1	4	2	4	4	2	4	2	2	4	4	2	4	2	4	2
sujeto 2	3	4	5	3	4	3	4	4	3	5	4	3	4	3	4
sujeto 3	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2
sujeto 4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3
sujeto 5	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2
sujeto 6	4	3	5	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	4	3
sujeto 7	1	5	1	1	5	1	5	5	1	1	5	1	5	1	5
sujeto 8	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4
sujeto 9	4	5	5	4	5	4	5	3	4	5	3	4	5	4	5
sujeto 10	4	2	4	4	2	4	2	2	4	4	2	4	2	4	2
sujeto 11	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3
sujeto 12	4	1	4	4	1	4	1	1	4	4	1	4	1	4	1
sujeto 13	3	5	3	3	5	3	5	5	3	3	5	3	5	3	5
sujeto 14	3	1	5	3	1	3	1	2	3	5	2	3	1	3	1
sujeto 15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
sujeto 16	2	5	2	2	5	2	5	5	2	2	5	2	5	2	5
sujeto 17	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3
sujeto 18	2	4	2	2	4	2	4	4	2	2	4	2	4	2	4
sujeto 19	3	1	3	3	1	3	1	3	3	3	3	3	1	3	1
sujeto 20	5	1	4	5	1	5	1	3	5	4	3	5	1	5	1
sujeto 21	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	2
sujeto 22	4	2	4	4	2	4	2	2	4	4	2	4	2	4	2
sujeto 23	3	2	3	3	2	3	2	2	3	3	1	3	2	3	2
sujeto 24	4	3	4	4	3	4	3	2	4	4	1	4	3	4	3
sujeto 25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
sujeto 26	2	4	1	2	4	2	4	4	2	1	4	2	4	2	4
sujeto 27	4	2	4	4	2	4	2	2	4	4	1	4	2	4	2
sujeto 28	3	4	1	3	4	3	4	3	3	1	3	3	4	3	4
sujeto 29	1	2	3	1	2	1	2	4	1	3	4	1	2	1	2
sujeto 30	4	3	4	4	3	4	3	5	4	4	5	4	3	4	3
sujeto 31	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2
sujeto 32	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3
sujeto 33	1	5	3	1	5	1	5	4	1	3	4	1	5	1	5
sujeto 34	3	4	5	3	4	3	4	1	3	5	1	3	4	3	4
sujeto 35	4	5	1	4	5	4	5	2	4	1	2	4	5	4	5
sujeto 36	4	2	5	4	2	4	2	3	4	5	3	4	2	4	2
sujeto 37	2	3	4	2	3	2	3	2	2	4	2	2	3	2	3
sujeto 38	4	1	2	4	1	4	1	3	4	2	3	4	1	4	1

sujeto 39	3	5	4	3	5	3	5	1	3	4	1	3	5	3	5
sujeto 40	3	1	3	3	1	3	1	5	3	3	5	3	1	3	1
sujeto 41	3	3	5	3	3	3	3	2	3	5	2	3	3	3	3
sujeto 42	2	5	3	2	5	2	5	3	2	3	3	2	5	2	5
sujeto 43	4	3	2	4	3	4	3	5	4	2	5	4	3	4	3
sujeto 44	2	4	4	2	4	2	4	3	2	4	3	2	4	2	4
sujeto 45	3	1	2	3	1	3	1	4	3	2	4	3	1	3	1
sujeto 46	5	1	3	5	1	5	1	3	5	3	3	5	1	5	1
sujeto 47	3	2	4	3	2	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2
sujeto 48	4	2	3	4	2	4	2	2	4	3	2	4	2	4	2
sujeto 49	3	2	4	3	2	3	2	2	3	4	2	3	2	3	2
sujeto 50	4	3	3	4	3	4	3	2	4	3	2	4	3	4	3
sujeto 51	3	3	4	3	3	3	3	2	3	4	2	3	3	3	3
sujeto 52	2	4	3	2	4	2	4	3	2	3	3	2	4	2	4
sujeto 53	4	2	1	4	2	4	2	4	4	1	4	4	2	4	2
sujeto 54	3	4	4	3	4	3	4	2	3	4	2	3	4	3	4
sujeto 55	1	2	1	1	2	1	2	3	1	1	3	1	2	1	2
sujeto 56	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3
sujeto 57	1	2	4	1	2	1	2	5	1	4	5	1	2	1	2
sujeto 58	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3
sujeto 59	1	5	1	1	5	1	5	2	1	1	2	1	5	1	5
sujeto 60	3	4	5	3	4	3	4	3	3	5	3	3	4	3	4
sujeto 61	4	5	1	4	5	4	5	5	4	1	5	4	5	4	5
sujeto 62	4	2	3	4	2	4	2	4	4	3	4	4	2	4	2
sujeto 63	2	3	5	2	3	2	3	3	2	5	3	2	3	2	3
sujeto 64	4	1	4	4	1	4	1	2	4	4	2	4	1	4	1
sujeto 65	3	5	2	3	5	3	5	3	3	2	3	3	5	3	5