

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES AÉREAS PARA LA TOMA DE DECISIONES, EN LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ

Igor Arauco Acosta

Fuerza Aérea del Perú

Lima Perú

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7535-4767>

E-mail: iarauco@esfap.edu.pe

Daniel Max Saldarriaga Tenorio

Fuerza Aérea del Perú

Lima Perú

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8407-8221>

E-mail: dsaldarriaga@esfap.edu.pe

Edgar Gino Burgos Valdivia

Fuerza Aérea del Perú

Lima Perú

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-5147-9917>

E-mail: eburgos@esfap.edu.pe

Enzo Espinoza Roque

Fuerza Aérea del Perú

Lima Perú

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7133-0989>

E-mail: eespinoza@esfap.edu.pe

Juan Carlos Peñafiel Reyna

Fuerza Aérea del Perú

Lima Perú

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8278-1475>

E-mail: jpenafiel@esfap.edu.pe

RESUMEN

ESTE PROYECTO TIENE COMO OBJETIVO MEJORAR CONTINUAMENTE LA ATENCIÓN A LAS DEMANDAS DEL ÁREA OPERATIVA DE UNA INSTITUCIÓN UTILIZANDO LA INVESTIGACIÓN Y EL CONOCIMIENTO, ASÍ COMO LOS MEDIOS ASIGNADOS AL GRUPO AÉREO N° 3 Y AL COMPONENTE AÉREO DEL CE-VRAEM. LA INVESTIGACIÓN INVOLUCRÓ TÉCNICAS DE ENCUESTA Y ENTREVISTA, CON LA PARTICIPACIÓN DE OFICIALES FAP ESPECIALIZADOS EN PILOTO DE HELICÓPTERO, TRANSPORTE Y CAZA, ASÍ COMO DE UNIDADES RELACIONADAS CON LAS OPERACIONES AÉREAS. LOS RESULTADOS SUGIEREN LA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR UN SISTEMA INFORMÁTICO DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES AÉREAS PARA LA TOMA DE DECISIONES, QUE PERMITA OPTIMIZAR LOS PROCESOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LAS OPERACIONES AÉREAS. EL ENFOQUE MIXTO Y EL DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL UTILIZADO EN LA INVESTIGACIÓN HAN CONTRIBUIDO A OBTENER UNA VISIÓN MÁS AMPLIA Y DETALLADA DE LA SITUACIÓN, LO QUE PERMITE TOMAR DECISIONES MÁS INFORMADAS Y EFECTIVAS. POR LO QUE,

ESTE PROYECTO SE ENFOCA EN MEJORAR LA EFICIENCIA Y LA EFECTIVIDAD EN LA ATENCIÓN DE LAS DEMANDAS DEL ÁREA OPERATIVA MEDIANTE EL USO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Y LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES AÉREAS.

PALABRAS CLAVE: SISTEMA, GESTIÓN, OPERACIONES.

ABSTRACT

THIS PROJECT AIMS TO CONTINUOUSLY IMPROVE THE ATTENTION TO THE DEMANDS OF THE OPERATIONAL AREA OF AN INSTITUTION, USING RESEARCH AND KNOWLEDGE, AS WELL AS THE RESOURCES ASSIGNED TO AIR GROUP No. 3 AND THE AIR COMPONENT OF THE CE-VRAEM. THE RESEARCH INVOLVED SURVEY AND INTERVIEW TECHNIQUES, WITH THE PARTICIPATION OF FAP OFFICERS SPECIALIZED IN HELICOPTER PILOT, TRANSPORT, AND COMBAT, AS WELL AS UNITS RELATED TO AIR OPERATIONS. THE RESULTS SUGGEST THE NEED TO IMPLEMENT AN AIR OPERATIONS MANAGEMENT COMPUTER SYSTEM FOR DECISION-MAKING, WHICH ALLOWS OPTIMIZING THE PROCESSES OF AIR OPERATIONS ADMINISTRATION. THE MIXED APPROACH AND QUASI-EXPERIMENTAL DESIGN USED IN THE RESEARCH HAVE CONTRIBUTED TO OBTAINING A BROADER AND MORE DETAILED VIEW OF THE SITUATION, WHICH ALLOWS FOR MORE INFORMED AND EFFECTIVE DECISION-MAKING. THEREFORE, THIS PROJECT FOCUSES ON IMPROVING EFFICIENCY AND EFFECTIVENESS IN ADDRESSING THE DEMANDS OF THE OPERATIONAL AREA USING RESEARCH TECHNIQUES AND THE IMPLEMENTATION OF AN AIR OPERATIONS MANAGEMENT COMPUTER SYSTEM.

KEYWORDS: SYSTEM, MANAGEMENT, OPERATIONS.

INTRODUCCIÓN

La Fuerza Aérea del Perú (FAP) ha desarrollado varios sistemas de información para áreas específicas, pero su sistema de informática de operaciones aéreas es limitado y no permite un control y supervisión óptimo e interoperable de las operaciones aéreas en tiempo real. Actualmente, la información de las Operaciones Aéreas se maneja de manera dispersa y en diferentes formatos, lo que dificulta su procesamiento. La obtención de información es un proceso largo y laborioso, ya que se realiza de forma manual y sin automatización.

Para resolver esta situación, el Comando de Operaciones y los diferentes Grupos Aéreos buscan la implementación del Sistema Informático de Administración de Operaciones Aéreas (SIGOA), que permita el almacenamiento y procesamiento automatizado de los datos para una mejor toma de decisiones.

La implementación del SIGOA optimizaría el soporte de los procesos operativos, administrativos, y de instrucción y entrenamiento de las Operaciones Aéreas. Con el SIGOA, se tendría un control y supervisión panorámico, dinámico e interactivo de las operaciones aéreas en tiempo real, basado en estadísticas, indicadores, proyecciones, calificaciones y cumplimiento de metas. La implementación del SIGOA también permitiría una gestión adecuada y eficiente de la información de las Operaciones Aéreas, mejorando la calidad de la información para la toma de decisiones y reduciendo el tiempo de procesamiento de la información. En resumen, la implementación del SIGOA sería un avance importante en la optimización y mejora continua de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú.

MÉTODO

De acuerdo con Hernández et al. (2014), las investigaciones de diseño experimental implican manipular variables y observar fenómenos en su ambiente natural con el fin de analizarlos. Por lo tanto, el diseño de la investigación utilizada fue experimental, ya que se manipularon intencionalmente los datos de la variable relacionada con la implementación de un sistema informático.

2.1 Procedimientos

Se llevará a cabo la implementación del prototipo del SIGOA en unidades y dependencias de la FAP y el CCFFAA relacionadas con las operaciones aéreas. El objetivo es contar con un modelo de gestión de datos digital para la adecuada administración de las operaciones aéreas en base a la estandarización de información de los Grupos Aéreos y Unidades, que permita optimizar el proceso de almacenamiento de los datos y proporcionar información actualizada y en tiempo real para la toma de decisiones. Se realizará una encuesta para medir la percepción de la conveniencia de la implementación del sistema y se entrevistará a oficiales de unidades y dependencias relacionadas con las operaciones aéreas para conocer cómo se realizan los procesos después de la implementación del prototipo. Los resultados obtenidos permitirán determinar la conveniencia de la implementación del SIGOA para la toma de decisiones en los diferentes niveles de mando.

2.2 Técnicas e instrumentos

De acuerdo con Sánchez et al. (2018), las técnicas son los medios utilizados para recopilar información en una investigación, y pueden ser directas o indirectas. Las técnicas directas incluyen entrevistas y observaciones, mientras que las indirectas son cuestionarios, escalas, inventarios y pruebas. En este estudio, se utilizaron técnicas de encuesta y entrevista para recopilar información, y se seleccionaron instrumentos apropiados para cada técnica.

2.3 Técnicas de análisis de información

El análisis del estudio se enfoca en un enfoque mixto, con un énfasis cuantitativo. Se utilizó un diseño experimental y se emplearon tablas y gráficos para analizar cuantitativamente la variable de implementación de un sistema informático. Además, se aplicaron diversas técnicas de análisis de información para recopilar y presentar los resultados, como se puntualiza seguidamente:

- Se creó una base de datos utilizando Excel para almacenar los resultados obtenidos de los encuestados y de las observaciones realizadas, asignando a cada uno un número único. Para establecer las clases, se elaboró una tabla en Excel que incluía información como el número de datos, el valor máximo y mínimo, el rango, el número de intervalos y la amplitud de cada uno de ellos.

- Se utilizó la regla empírica para establecer el número de intervalos y determinar el número de escalas que se estructuraron de la siguiente manera:

Escala de valoración

Escala	Valoración
Nada conveniente	1
Poco conveniente	2
Regular	3
Conveniente	4
Muy conveniente	5

- Los datos recolectados se analizaron cargándolos y tabulándolos con el software IBM SPSS. Luego, para presentar los resultados, se crearon tablas en Excel que incluyen información sobre el número de intervalos, los límites inferior y superior de cada intervalo, una escala de valoración, la frecuencia absoluta, la frecuencia relativa y la frecuencia relativa acumulada.

- Se utilizó el software Excel para crear gráficos de barras que representan los valores porcentuales en relación con la escala de valoración, así como la tendencia. También se utilizó este software para calcular el promedio de las respuestas del instrumento y las observaciones, y presentar los resultados de manera gráfica.

La sección cualitativa se ha llevado a cabo mediante la realización de entrevistas semiestructuradas a Oficiales pertenecientes a las unidades y dependencias que participan en las operaciones aéreas. Los resultados obtenidos de cada guía de entrevista se clasificaron por pregunta, identificando las ideas principales de cada entrevistado y destacando las similitudes más significativas. Esto permitió la formulación de las conclusiones y recomendaciones del estudio.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta investigación se muestran a continuación:

3.1 Resultados Cuantitativos

Se aprecia en la figura 1 que, el 3.3% de los encuestados califica con un “Nada conveniente”, a la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones, mientras que el 76.7% lo califica como “Muy conveniente”. Asimismo, se puede visualizar que la mayor parte de las calificaciones (76.7%) se aglomera en la escala de “Muy conveniente”. Además, se puede visualizar en la figura 2, una tendencia creciente (línea verde) hacia un “Muy conveniente” índice para la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones el cual posee una probabilidad de 79.81% de conservarse si las condiciones en las que se recolectó la información no varían.

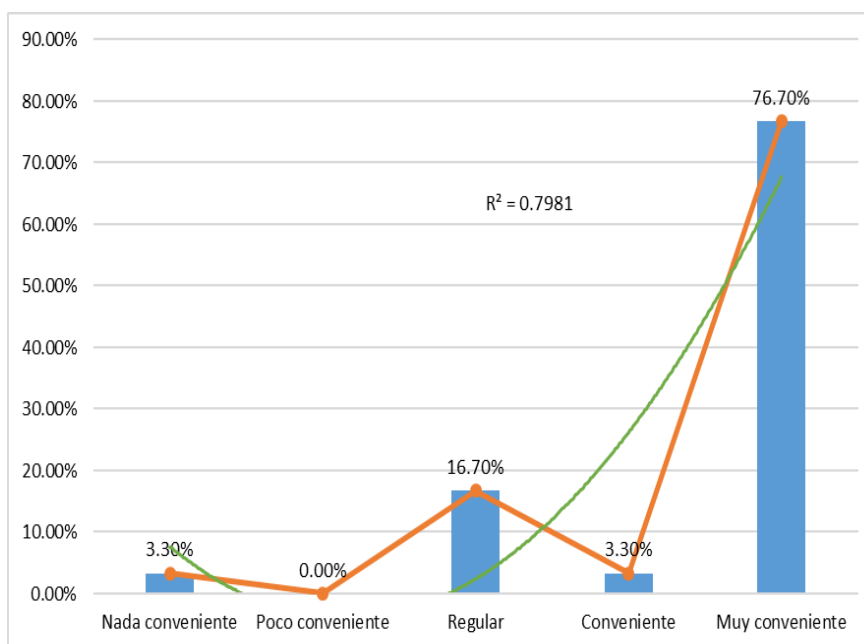


Figura 1. Gráfico de distribución de la variable Implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones

3.2 Análisis descriptivo de la dimensión Procesos operativos

De la figura 1, se observa que el 3.3% de los encuestados califica como “Nada conveniente”, a la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones, de los procesos operativos; mientras que el 76.7% lo califica como “Muy conveniente”. Asimismo, se puede visualizar que la mayor parte de las calificaciones (76.7%) se aglomera en la escala de “Muy conveniente”. Además, se puede visualizar en la figura 3, una tendencia creciente (línea verde) hacia un “Muy conveniente” índice para la

implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones, de los procesos operativos; el cual posee una probabilidad de 80.59% de conservarse si las condiciones en las que se recolectó la información no varían.

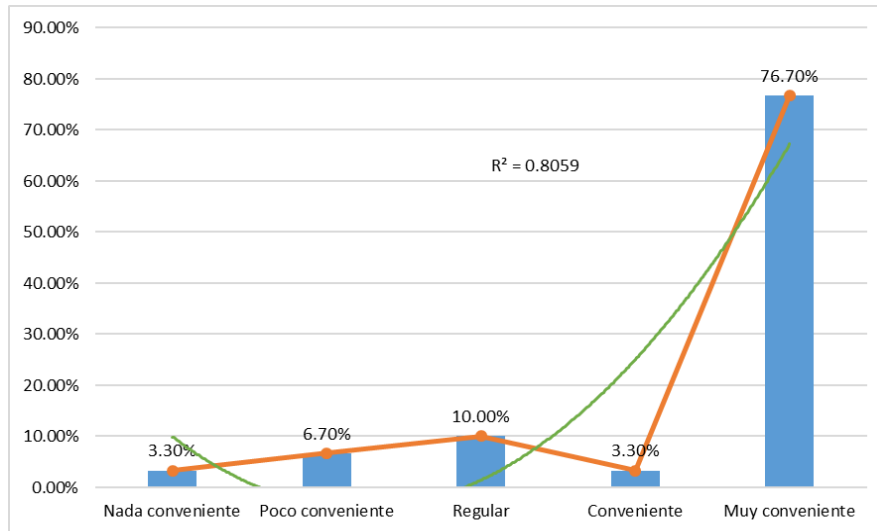


Figura 2. Gráfico de distribución de la dimensión Procesos operativos

3.3 Análisis descriptivo de la dimensión Procesos administrativos

La figura 3 señala que, el 3.3% de los encuestados califica como “Nada conveniente”, a la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones, de los procesos administrativos; mientras que el 76.7% lo califica como “Muy conveniente”. Asimismo, se puede visualizar que la mayor parte de las calificaciones (76.7%) se aglomera en la escala de “Muy conveniente”. Además, se puede visualizar en la figura 4, una tendencia creciente (línea verde) hacia un “Muy conveniente” índice para la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones, de los procesos administrativos; el cual posee una probabilidad de 85.11% de conservarse si las condiciones en las que se recolectó la información no varían.

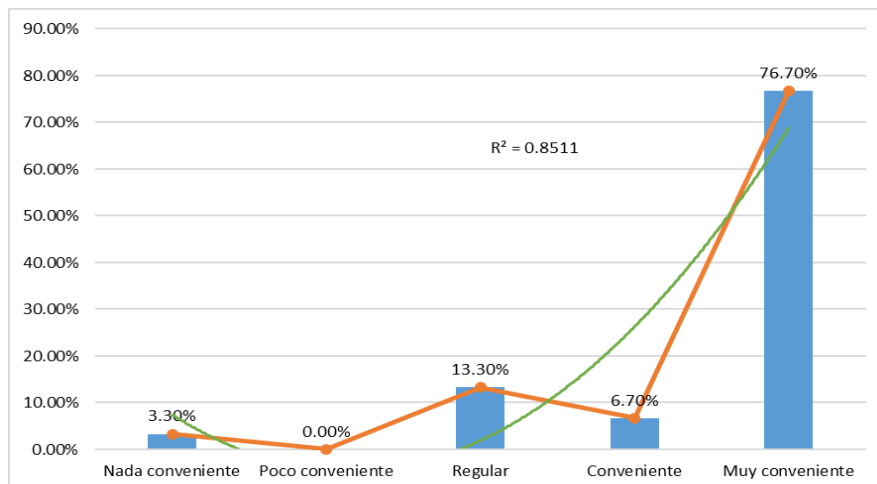


Figura 3. Gráfico de distribución de la dimensión Procesos administrativos

3.4 Análisis descriptivo de la dimensión Procesos de instrucción y entrenamiento

De la figura 4, se observa que el 3.3% de los encuestados califica como “Nada conveniente”, a la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones, de los procesos de instrucción y entrenamiento; mientras que el 73.3% lo califica como “Muy conveniente”. Asimismo, se puede visualizar que la mayor parte de las calificaciones (73.3%) se aglomera en la escala de “Muy conveniente”. Además, se puede visualizar en la figura 5, una tendencia creciente (línea verde) hacia un “Muy conveniente” índice para la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones, de los procesos de instrucción; el cual posee una probabilidad de 72.62% de conservarse si las condiciones en las que se recolectó la información no varían.

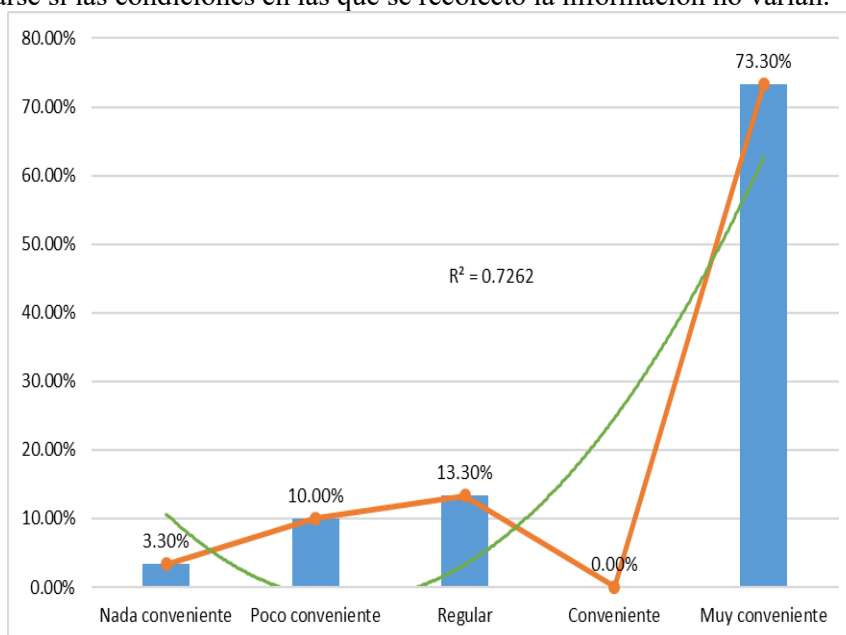


Figura 4. Gráfico de distribución de la dimensión Procesos de instrucción y entrenamiento

3.5 Resultados Cualitativos

Los resultados cualitativos han sido obtenidos de la guía de entrevista realizada por oficiales pilotos con amplia experiencia en gestión de operaciones aéreas, dicha guía consta de cuatro preguntas, las mismas que se detallan a continuación:

3.5.1 Implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones

Pregunta 1: En su opinión, ¿La implementación del SIGOA propuesto, resulta conveniente para la toma de decisiones, en las operaciones aéreas de la Fuerza del Perú? ¿Por qué?

Tabla 1

Resultados del análisis de la pregunta 1

Entrevistado	Respuesta
COR. FAP Diego Alonso Vera Olivera	- Sí, es conveniente - Permite optimizar, controlar y conducir todos los procesos de operaciones aéreas de la FAP - Permite al Comando tomar las mejores decisiones
COM. FAP Javier Rojas Aguilar	- Sí, es conveniente - Permite optimizar, controlar y conducir todos los procesos de operaciones aéreas de la FAP

	- Permite al Comando tomar las mejores decisiones
COM. FAP Julissa Laguna Arana	- Sí, es conveniente - Permite al Comando tomar las mejores decisiones
COM. FAP Ruddy Ramos Contreras	- Sí, es conveniente. - Ayudará a tener la información precisa y en tiempo real.
MAY. FAP Percy Palomino Saavedra	- Sí, es conveniente. - El SISOPER es un sistema muy poco interactivo y amigable, no tiene información actualizada, hace que se redunde en procedimientos, documentos e información. - Permite una correcta y oportuna toma de decisiones. - Permite tener la información en tiempo real. - Se recomienda incluir el formato de orden de vuelo y que permita al E.A. imprimirlo desde el sistema.

Nota: Resultados obtenidos de la Guía de Entrevista

3.5.2 Implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones de los procesos operativos

Pregunta 2: En su opinión, ¿La implementación del SIGOA propuesto, resulta conveniente para la optimización de los procesos operativos de las operaciones aéreas? ¿Por qué?

Tabla 2
Resultados del análisis de la pregunta 2

Entrevistado	Respuesta
COR. FAP Diego Alonso Vera Olivera	- Sí, es conveniente. - Permite optimizar toda la información de los procesos operativos de la FAP. - Estará compuesto de información relevante como estadísticas, requerimientos, indicadores hasta proyecciones en las operaciones aéreas. - Permite tomar las mejores decisiones.
COM. FAP Javier Rojas Aguilar	- Sí, es conveniente. - Permite optimizar toda la información de los procesos operativos de la FAP. - Permite tomar las mejores decisiones.
COM. FAP Julissa Laguna Arana	- Sí, es conveniente. - Permite optimizar toda la información de los procesos operativos de la FAP.
COM. FAP Ruddy Ramos Contreras	- Sí, es conveniente.

	<ul style="list-style-type: none"> - Permite optimizar toda la información de los procesos operativos de la FAP.
MAY. FAP Percy Palomino Saavedra	<ul style="list-style-type: none"> - Sí, es conveniente. - Permite optimizar toda la información de los procesos operativos de la FAP. - Permite tener la información actualizada sobre la ubicación de los medios, de los pilotos, el avance de los cursos primarios, básicos, la calificación de pilotos en capacitación operativa.

Nota: Resultados obtenidos de la Guía de Entrevista

3.5.3 Implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones de los procesos administrativos

Pregunta 3: En su opinión, ¿La implementación del SIGOA propuesto, resulta conveniente para la optimización de los procesos administrativos de las operaciones aéreas? ¿Por qué?

Tabla 3
Resultados del análisis de la pregunta 3

Entrevistado	Respuesta
COR. FAP Diego Alonso Vera Olivera	<ul style="list-style-type: none"> - Sí, es conveniente - Permite optimizar, todos los procesos administrativos de las operaciones aéreas de la FAP. - Permite tomar las mejores decisiones sobre los procesos administrativos.
COM. FAP Javier Rojas Aguilar	<ul style="list-style-type: none"> - Sí, es conveniente - Permite optimizar, todos los procesos administrativos de las operaciones aéreas de la FAP.
COM. FAP Julissa Laguna Arana	<ul style="list-style-type: none"> - Sí, es conveniente - Permite optimizar, todos los procesos administrativos de las operaciones aéreas de la FAP.
COM. FAP Ruddy Ramos Contreras	<ul style="list-style-type: none"> - Sí, es conveniente. - Es un programa más moderno del SISOPER. - Provee información de las Unidades en tiempo real. - Optimiza la toma de decisiones sobre los procesos administrativos.
MAY. FAP Percy Palomino Saavedra	<ul style="list-style-type: none"> - Sí, es conveniente. - Permite que los procesos administrativos se realicen en el menor tiempo y con el menor gasto de material. - Se puede tener toda la información actualizada en el sistema y puede ser supervisada en línea.

Nota: Resultados obtenidos de la Guía de Entrevista

3.5.4 Implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones de los procesos de instrucción

Pregunta 4: En su opinión, ¿La implementación del SIGOA propuesto, resulta conveniente para la optimización de los procesos de instrucción y entrenamiento de las operaciones aéreas? ¿Por qué?

Tabla 4

Resultados del análisis de la pregunta 4

Entrevistado	Respuesta
COR. FAP Diego Alonso Vera Olivera	<ul style="list-style-type: none">- Sí, es conveniente- Permite optimizar, controlar y conducir todos los procesos de instrucción y entrenamiento de la FAP- Permite tomar las mejores decisiones sobre la instrucción y entrenamiento de las tripulaciones aéreas.
COM. FAP Javier Rojas Aguilar	<ul style="list-style-type: none">- Sí, es conveniente- Permitiría cambiar los legajos físicos de instrucción, por un sistema amigable que permita realizar la calificación en línea.- Permite optimizar, controlar y conducir todos los procesos de instrucción y entrenamiento de la FAP.
COM. FAP Julissa Laguna Arana	<ul style="list-style-type: none">- Sí, es conveniente- Permite dar seguimiento a las metas establecidas.- Permite controlar el avance con indicadores.- Permite tomar las mejores decisiones sobre la instrucción y entrenamiento de la tripulaciones aéreas.
COM. FAP Ruddy Ramos Contreras	<ul style="list-style-type: none">- Sí, es conveniente.- Permite controlar el avance.
MAY. FAP Percy Palomino Saavedra	<ul style="list-style-type: none">- Sí, es conveniente.- Permitiría cambiar los legajos físicos de instrucción, por un sistema amigable que permita realizar la calificación en línea.- Permite controlar el avance.

Nota: Resultados obtenidos de la Guía de Entrevista

COMENTARIOS

El estudio titulado "Implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones en la Fuerza Aérea del Perú, año 2022" examina los resultados obtenidos de la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas (SIGOA) en la Fuerza Aérea del Perú (FAP) y su relación con la toma de

decisiones. La hipótesis general del estudio afirma que la implementación de un SIGOA en la FAP es conveniente, y se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. El 76,7% de los encuestados considera que la implementación del SIGOA es "muy conveniente".

Los resultados del estudio indican que la implementación del SIGOA permitió optimizar, controlar y conducir todos los procesos de operaciones aéreas de la FAP. Además, el sistema proporciona información precisa y en tiempo real que permite al Comando tomar las mejores decisiones. En comparación con el sistema utilizado anteriormente (SISOPER), el SIGOA es más interactivo, amigable y actualizado, lo que reduce la redundancia de procedimientos, documentos e información. Se recomienda que el SIGOA incluya el formato de orden de vuelo y que permita al Escuadrón Aéreo (EA) imprimirlo desde el sistema.

La hipótesis específica del estudio también afirma que la implementación de un SIGOA que soporte los procesos operativos de la FAP es conveniente. El 76,7% de los encuestados considera que la implementación del SIGOA para los procesos operativos es "muy conveniente". Los resultados del estudio indican que el SIGOA permite optimizar la información de los procesos operativos de la FAP, proporcionando información relevante como estadísticas, requerimientos, indicadores y proyecciones en las operaciones aéreas, lo que permite tomar las mejores decisiones, además, los resultados obtenidos concuerdan con los resultados de Canchari (2018), quien en su estudio llegó a determinar que contar con requisitos de software comprensible, completo, correcto, preciso, consistente, verificable y trazable permite construir sistemas informáticos con menos defectos, dentro de los costos y plazos y con una mayor satisfacción del usuario.

En general, los resultados del estudio apoyan la conclusión de que la implementación de un SIGOA en la FAP es conveniente tanto para la toma de decisiones como para el soporte de los procesos operativos. Además, estos resultados son consistentes con investigaciones previas que sugieren que contar con requisitos de software comprensible, completo, correcto, preciso, consistente, verificable y trazable permite construir sistemas informáticos con menos defectos, dentro de los costos y plazos y con una mayor satisfacción del usuario.

CONCLUSIONES

Luego de analizar los objetivos establecidos y compararlos con los resultados obtenidos, se han llegado a las siguientes conclusiones:

a. Es recomendable implementar un sistema informático de administración de operaciones aéreas para la toma de decisiones en la Fuerza del Perú en el año 2022. Esto se ha comprobado tanto cuantitativa como cualitativamente.

b. Se recomienda la implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas que respalde los procesos operativos para la toma de decisiones en la Fuerza del Perú en el año 2022. Esto se ha demostrado tanto cuantitativa como cualitativamente.

c. La implementación de un sistema informático de administración de operaciones aéreas sería beneficioso para la toma de decisiones en la Fuerza del Perú en el año 2022, tanto para apoyar los procesos administrativos como los de instrucción y entrenamiento, según se ha demostrado de manera cuantitativa y cualitativa.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones dadas, a partir de las conclusiones obtenidas, son las siguientes:

a. Se recomienda realizar evaluaciones periódicas del sistema informático de administración de operaciones aéreas implementado en la Fuerza del Perú para asegurar su efectividad a largo plazo.

b. Es importante contar con un plan de capacitación y entrenamiento para el personal encargado de utilizar el sistema informático de administración de operaciones aéreas para su uso eficiente y efectivo.

c. Se recomienda establecer un equipo dedicado a la gestión y mantenimiento del sistema informático de administración de operaciones aéreas para garantizar su funcionamiento óptimo.

REFERENCIAS

- Arroyave, S., Lobo, J. A., Barragán, G. A., Urrea, G. y García, J. I. (2017). Estructura del software: sistema integrado de operaciones aéreas. *Ciencia y Poder Aéreo*, 12, 210-219. Doi: <http://dx.doi.org/10.18667/cienciaypoderae-reo.573>
- Bacca, Y. (2020). *Análisis y diseño de un sistema de información para la dependencia de bienestar al aprendiz del servicio nacional del aprendizaje – SENA, de san José Cúcuta Norte de Santander* [Tesis de Maestría, Universidad EAN, de Ecuador]. Repositorio de la Universidad EAN, Ecuador. Recuperado de <https://repository.ean.edu.co/handle/10882/9851>
- Burgos, G. (2020). *El entrenamiento basado en computadora y la instrucción de las tripulaciones aéreas de la Fuerza Aérea del Perú, 2020* [Tesis de Maestría no publicada]. Escuela Superior de Guerra Aérea
- Canchari, M.E. (2018). *La validación de requisitos de software como base del éxito de los proyectos de sistemas informáticos desarrollados e implementados de la Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas – DEVIDA* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional del Centro del Perú. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5002>
- Cardona, S. A., Zuluaga, J. A. L., De Los Ríos, G. A. B., Quiroga, G. U., & Sepúlveda, J. I. G. (2017). Estructura del software: sistema integrado de operaciones aéreas. *Ciencia y poder aéreo*, 12, 210-219. Doi: <https://doi.org/10.18667/cienciaypoderaereo.573>
- Directiva COMOP 55-34. (Marzo, 2022). *Operaciones: Entrenamiento TTAA y FFEE en Apoyo Aero Táctico*
- Domínguez, L.A. (2012). Análisis de sistemas de información. http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/sistemas/Analisis_de_sistemas_de_informacion.pdf
- Esperanza, D. (2017). *Intervención Propositiva en implementaciones ERP desde la perspectiva de Gestión del Cambio, una visión a obtener el éxito* [Tesis de Maestría, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, de Colombia]. Repositorio de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, de Colombia. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/5750/Ru%C3%ADzDubeEsperanza2017.pdf>
- González, F.M. (2012). *Introducción a los Sistemas de Información: Fundamentos*. <https://www.uv.mx/personal/artulopez/files/2012/08/FundamentosSistemasInformacion.pdf>
- Hernández, A. (2003). Los sistemas de información: Evolución y desarrollo. *Universidad de Zaragoza*, 1, 1-15. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/793097.pdf>
- Hernández, E. (2016). *Diseño de un sistema de información para la gestión estratégica y evaluación del desempeño* [Tesis de Maestría, Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación de México]. Repositorio del Centro de Investigación e Innovación en Tecnologías de la Información y Comunicación. https://infotec.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1027/151/1/EHO_MDETIC_2017.pdf
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. México. Editorial Mc Graw Hill.
- Lapiedra, R., Devece, C. y Guiral, J. (2011). *Introducción a la gestión de sistemas de información en la empresa*. <https://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/193/8/978-84-693-9894-4.pdf>
- Mapa de Procesos de la Fuerza Aérea del Perú DIRAC-MP-001 VERSIÓN: 1.0*. (2018). Dirección de Racionalización de la Fuerza Aérea del Perú
- Melgarejo, M.E. (2017). *Implementación de un software integrado de tecnología web y móvil para la mejora proceso de venta de pasajes en una empresa de transportes* [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo, del Perú]. Repositorio de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/14498>
- Ordenanza FAP 23-4. (Febrero, 2009). *Sistemas Administrativos: Sistema de Informática de la FAP*
- PDE FAP 55-1. (2018). *Plan de Entrenamiento e Instrucción de las Tripulaciones Aéreas y*

Fuerzas Especiales de la FAP 2019 - 2023

- Quiroga, J.P. (s/f). *Requerimientos Funcionales y No Funcionales*. <http://www.electrohuila.com.co/Portals/0/UpDocuments/0b530417-2986-450e-bd92-34928a11e2f5.pdf>
- Sánchez, H., Reyes, C. y Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/148?>
- Tapia, M. (2018). *Los sistemas de información en la gestión de las empresas de venta de productos de tecnologías de información del distrito de Cajamarca – año 2014* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio de la Universidad Nacional de Cajamarca. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/1966>
- Universidad de Granada. (s/f). *Especificación de requerimientos: Diseño de bases de datos*. <https://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/design/2-requirements.pdf>