



UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE AUDITORIA Y GESTIÓN DE  
PROCESOS

ANÁLISIS DE LA EFICACIA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD  
OPERACIONAL (SMS) PARA GARANTIZAR LA SEGURIDAD DE LAS OPERACIONES  
DE UNA COMPAÑÍA DEL SECTOR AERONÁUTICO - 2023

TESIS PRESENTADA POR:

ARLINE M. MARTÍNEZ G.

ASESOR: DR. JORGE MARTÍNEZ

PANAMÁ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2023

## DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo principalmente a Dios, por ser mi inspirador y guía durante el tiempo en que forjaba este tan anhelado sueño.

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios para brindarme las oportunidades que me han permitido llegar hasta aquí.

A todas las personas que han sido parte fundamental de mi trayectoria académica y que han contribuido de manera significativa a la realización de esta tesis.

JUL 18 2024

*Obsequio Aulán*

## AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a la realización de esta tesis. Su apoyo, orientación y aliento fueron fundamentales para alcanzar este logro.

Agradezco a mi profesor asesor de tesis, por su guía experta, paciencia y dedicación.

Agradezco a mis profesores, cuyos conocimientos compartidos han sido una fuente constante de inspiración. Su entusiasmo por la enseñanza ha dejado una marca indeleble en mi formación académica.

A mi familia, en especial a mis padres, les agradezco por su amor incondicional y su constante apoyo.

Finalmente, a la Universidad de Panamá, por ser la cuna de mis conocimientos, por todas las oportunidades de crecimiento personal que me ayudarán a enfrentarme a los retos futuros.

## INDICE

RESUMEN .....	8
ABSTRACT .....	9
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	11
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	11
1.2. Formulación del problema.....	14
1.3. Justificación .....	14
1.4. Objetivos.....	15
1.4.1. Objetivo general.....	15
1.4.2. Objetivos específicos .....	16
1.5. Limitantes de la investigación .....	16
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO .....	17
2.1. Antecedentes .....	17
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	17
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	18
2.2. Marco teórico.....	19
2.2.1. Seguridad operacional .....	19
2.2.2. Gestión de la seguridad operacional .....	22
2.2.3. Gestión de riesgos de seguridad operacional.....	23
2.2.4. Enfoque del sistema total.....	32
2.2.5. Componentes y elementos del marco para el SMS .....	34
2.2.6. Indicadores de eficacia .....	40
2.2.7. Eficacia del sistema de gestión de seguridad operacional .....	42
2.2.8. Rendimiento en materia de Seguridad Operacional – mejora continua .....	44
2.2.9. Definición de términos .....	46
CAPITULO III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y VARIABLE.....	49
3.1. Preguntas de investigación .....	49
CAPITULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	50
4.1. Tipo y diseño de la investigación.....	50

4.2. Población y muestra.....	50
4.2.1. Población .....	50
4.2.2. Muestra .....	51
4.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información de campo .....	51
4.3.1. Técnica.....	51
4.3.2. Instrumento .....	51
4.4. Análisis y procesamiento de datos .....	52
CAPITULO V. RESULTADOS .....	54
5.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE EFICACIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS) EN TÉRMINOS DE CUMPLIMIENTO CON LA REGULACIÓN SMS .....	54
5.2. RESULTADOS DE EFICACIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS) DE LA ORGANIZACIÓN EN BASE A SUS INDICADORES DE RENDIMIENTO.....	66
CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	71
CONCLUSIONES .....	73
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	75

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Probabilidad de riesgos de seguridad operacional .....	25
Tabla 2. Severidad del riesgo de seguridad operacional .....	26
Tabla 3. Ejemplo de matriz de riesgos de seguridad operacional .....	28
Tabla 4. Ejemplo de tabla de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional .....	29
Tabla 5. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1), Compromiso de la dirección .....	54
Tabla 6. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1), Obligación de rendición de cuentas sobre la seguridad operacional y responsabilidades .....	55
Tabla 7. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1), Designación del personal clave de seguridad operacional .....	56
Tabla 8. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1), Coordinación de la planificación de respuestas ante emergencias.....	57
Tabla 9. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1), Documentación SMS .....	58
Tabla 10. Gestión de riesgos de Seguridad Operacional (Componente 2), Identificación de peligros .....	59
Tabla 11. Gestión de riesgos de Seguridad Operacional (Componente 2), Evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional .....	60
Tabla 12. Aseguramiento de la Seguridad Operacional (Componente 3), Observación y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional .....	62
Tabla 13. Aseguramiento de la Seguridad Operacional (Componente 3), Gestión del cambio.....	62
Tabla 14. Aseguramiento de la Seguridad Operacional (Componente 3), Mejora continua del SMS .....	63
Tabla 15. Promoción de la Seguridad Operacional (Componente 4), Instrucción y educación ....	64
Tabla 16. Promoción de la Seguridad Operacional (Componente 4), Comunicación de la seguridad Operacional .....	65
Tabla 17. Matriz de eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional .....	70

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de la seguridad operacional.....	21
Figura 2. El concepto de la causalidad de accidentes .....	32
Figura 3. Estructura del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) .....	34
Figura 4. Proceso de identificación de peligros y gestión de riesgos .....	37
Figura 5. Ciclo de Deming aplicado al Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.....	45
Figura 6. Estadística de indicador de colisiones en plataforma.....	66
Figura 7. Estadística de indicador de integridad de las aeronaves .....	67
Figura 8. Estadística de indicador de tratamiento de casos de seguridad operacional reportados	68
Figura 9. Estadística de ejecución de auditorías internas .....	69

## RESUMEN

El Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) tiene como objetivo minimizar proactivamente los riesgos de seguridad operacional antes de que se produzcan accidentes e incidentes de aviación. Esta investigación tuvo como objetivo “analizar la eficacia de un sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) para garantizar la seguridad de las operaciones de una compañía del sector aeronáutico - 2023.” Analizar la eficacia de un sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) permite evaluar y mejorar continuamente el desempeño en materia de seguridad operacional. El diseño de investigación fue descriptivo y tuvo dos enfoques, cualitativo y cuantitativo, lo que se conoce como un diseño mixto. Johnson y Onwuegbuzie define los diseños mixtos como “el tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio” (2004, p. 17). Inicialmente, se empleó un enfoque cualitativo para comprender el tema de investigación donde se obtuvieron datos retrospectivos a través de una búsqueda sistemática en artículos en temas de seguridad operacional y se identificaron los objetivos e indicadores en materia de seguridad operacional de la organización. Seguidamente, el diseño de investigación evolucionó hacia un enfoque cuantitativo debido a que se empleó una herramienta de evaluación del cumplimiento y eficacia del SMS por medio de una serie de indicadores en donde se obtuvieron datos prospectivos, obteniendo un 100% de eficacia durante los meses medidos. Lo que demuestra que la organización ha logrado plenamente sus objetivos de seguridad operacional durante el período evaluado. Sin embargo, cabe destacar que la investigación también permitió identificar oportunidades de mejora en cuanto al fortalecimiento de los pilares sobre los cuales se fundamenta el sistema. En conclusión, de acuerdo con los resultados obtenidos, el análisis de la eficacia de un

Sistema de Gestión de Seguridad Operativa (SMS) es fundamental para de cierta forma garantizar la seguridad de las operaciones aéreas.

**Palabras clave:** Seguridad operacional, sistema de gestión, eficacia, aviación.

## **ABSTRACT**

The Safety Management System (SMS) aims to proactively minimize safety risks before aviation accidents and incidents occur. This research aimed to "analyze the effectiveness of a safety management system (SMS) in ensuring the safety of operations of a company in the aviation industry - 2023." Analyzing the effectiveness of a safety management system (SMS) allows for the assessment and continuous improvement of safety performance. The research design was descriptive and had two approaches, qualitative and quantitative, which is known as a mixed design. Johnson and Onwuegbuzie define mixed designs as "the type of study where the researcher mixes or combines quantitative or qualitative research techniques, methods, approaches, concepts, or language in a single study" (2004, p. 17). Initially, a qualitative approach was used to understand the research topic where retrospective data were obtained through a systematic search of articles on operational safety issues and the organization's operational safety objectives and indicators were identified. Next, the research design evolved towards a quantitative approach because a tool was used to evaluate the compliance and effectiveness of the SMS by means of a series of indicators where prospective data were obtained, obtaining 100% effectiveness during the months measured. This shows that the organization has fully achieved its operational safety objectives during the period evaluated. However, it should be noted that the research also identified opportunities for improvement in terms of strengthening the pillars on which the system is based.

In conclusion, according to the results obtained, the analysis of the effectiveness of an Operational Safety Management System (SMS) is fundamental to guarantee the safety of air operations.

**Keywords:** Operational safety, management system, efficiency, aviation.

## CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

El trabajo de investigación pretende analizar la eficacia de un sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) para garantizar la seguridad de las operaciones de asistencia en tierra de una compañía del sector aeronáutico. El origen del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) en la aviación se remonta a principios de la década de 1990. Fue desarrollado como resultado de una serie de accidentes e incidentes aéreos significativos que pusieron de manifiesto la necesidad de abordar de manera más sistemática la seguridad en la industria de la aviación.

El Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) (Safety Management System, por sus siglas en Inglés) es un enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operativa en el que “el estado de los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable” (OACI, 2018, p.23). El objetivo principal de este sistema es garantizar la operación segura de las operaciones, mediante una gestión de riesgos de seguridad operacional eficaz ya que busca contener o mitigar proactivamente los riesgos antes de que produzcan accidentes e incidentes de aviación. La OACI describe accidente como:

Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que ocurre dentro del periodo comprendido entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, durante el cual: cualquier persona sufre lesiones

mortales o graves, la aeronave sufre daños o roturas estructurales; y la aeronave desaparece o es totalmente inaccesible. (2016, p. 21)

Por su parte, agrega que un incidente es “todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones” (OACI, 2016, p. 22).

La aviación internacional exige el cumplimiento de normas y regulaciones para garantizar la seguridad de las operaciones aéreas. Por lo tanto, los operadores aéreos o compañías del sector aeronáutico deben cumplir una reglamentación rigurosa establecida por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), quien es la autoridad internacional de aviación, “las normas de OACI son de cumplimiento obligatorio para operaciones internacionales” (AESA, 2018, p.20). En Panamá, Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá (AAC), quien es el ente de control estatal encargado de dirigir y reglamentar los servicios de transporte aéreo.

El término “Gestión” hace la referencia a la administración de recursos dentro de una institución, para alcanzar los objetivos propuestos. Para Hitt, la gestión es “el proceso de estructurar y utilizar un conjunto de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional” (2006, p.8). Este sistema está diseñado para mejorar continuamente la seguridad operacional mediante la identificación de peligros, la recopilación y el análisis de datos y la evaluación continua de los riesgos de la seguridad operacional.

Por su parte, la OACI define el riesgo de seguridad operacional como “la probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro” (OACI, 2018, p.10). En la actualidad, los operadores aéreos han venido implementando el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) en sus compañías con la finalidad identificar los posibles riesgos que puedan presentarse, asegurar que las acciones correctivas tomadas sean las apropiadas mediante monitoreo

constante, que permita el mejoramiento continuo de la seguridad operacional dentro de la compañía. Por ello, la implantación del sistema en las empresas del sector aeronáutico es fundamental, ya que mejora el rendimiento y la fiabilidad de los servicios prestados.

Para la AESA, uno de los objetivos del proceso de aseguramiento de la seguridad operacional es “el control permanente de la eficiencia y eficacia de actividades de control o mitigación de las deficiencias de seguridad y peligros en el contexto operativo” (2018, p.31). Sin embargo, la realidad problemática sobre la eficacia de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) para garantizar la seguridad de las operaciones aéreas es que existen varios desafíos y obstáculos que pueden dificultar su implementación y eficacia. Dentro de estos desafíos podemos mencionar el cumplimiento insuficiente ya que a pesar de que muchas organizaciones de aviación han adoptado un SMS, puede haber deficiencias en el cumplimiento de los requisitos establecidos. Esto puede deberse a la falta de recursos adecuados, falta de capacitación y concienciación del personal, o una cultura organizacional que no prioriza la seguridad.

Además, tenemos la resistencia al cambio debido a que la implementación de un SMS implica cambios en la forma en que se realizan las operaciones y en la mentalidad de los empleados. Algunos miembros del personal pueden resistirse al cambio debido a la falta de comprensión de los beneficios del SMS o al temor de perder eficiencia operativa, pudiendo obstaculizar la adopción efectiva del SMS.

Por otro lado, la complejidad y costos puesto que establecer y mantener un SMS efectivo requiere recursos financieros, tecnológicos y humanos significativos. Algunas organizaciones, especialmente las más pequeñas o con recursos limitados, pueden encontrar dificultades para asignar los recursos necesarios para implementar y mantener un SMS de manera efectiva.

En general, para garantizar la eficacia de un SMS en la aviación, es necesario abordar estos desafíos y obstáculos de manera proactiva y continua, promoviendo una cultura de seguridad, asignando recursos adecuados, fomentando la capacitación y concienciación del personal y fomentando la colaboración y comunicación entre todas las partes interesadas involucradas en las operaciones aéreas.

## **1.2. Formulación del problema**

¿El análisis de la eficacia de un sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) garantiza la seguridad de las operaciones de una compañía del sector aeronáutico – 2023?

## **1.3. Justificación**

En respuesta a la necesidad de abordar de manera más sistemática la seguridad en la industria de la aviación después de una serie de accidentes e incidentes aéreos significativos, se origina el sistema de gestión de seguridad operacional. La eficacia de un SMS se fundamenta en varios principios clave y elementos fundamentales que contribuyen a la seguridad operativa los cuales radican en su capacidad para identificar, evaluar y gestionar de manera proactiva los riesgos asociados con las operaciones aéreas en tierra.

Sin embargo, existen varios factores que pueden dificultar la eficacia de este sistema de gestión, los cuales pueden variar según la organización y el entorno operativo.

La seguridad de las operaciones aéreas es de vital importancia para garantizar la integridad y protección de la vida humana, así como para mantener la confianza del público en la aviación. En este sentido, el análisis de la eficacia de un sistema de gestión de seguridad desempeña un papel fundamental para garantizar la seguridad de las operaciones aéreas en una compañía handling del sector aeronáutico.

La presente investigación propone analizar la eficacia del sistema de gestión de seguridad operacional de una compañía del sector aeronáutico. para así detectar y contener los posibles factores que pudieran dificultar la eficacia de este, con el propósito de incrementar y mantener la seguridad las operaciones aéreas en tierra.

La eficacia del SMS radica en su enfoque proactivo y en la mejora continua. Al implementar un SMS efectivo, esta investigación pretende ser de guía para que las compañías del sector aeronáutico pueden identificar y abordar los riesgos antes de que se conviertan en incidentes o accidentes. Esto ayudará a prevenir situaciones peligrosas, reducir los errores humanos, mejorar la toma de decisiones y promover una cultura de seguridad sólida. En última instancia, el SMS contribuirá a garantizar la seguridad de las operaciones aéreas al proporcionar un marco integral y estructurado para gestionar y reducir los riesgos de manera efectiva.

Metodológicamente, esta investigación será una contribución científica que podrá ser utilizada como antecedente y modelo para futuras investigaciones orientadas en el área de la industria aeronáutica.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo general**

Analizar la eficacia de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) para garantizar la seguridad de las operaciones de una compañía del sector aeronáutico - 2023.”

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Examinar los componentes y elementos sobre los cuales se fundamenta el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS).
- Identificar los factores que puedan dificultar la eficacia de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS).
- Analizar los indicadores que contribuyen en la eficacia de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS).

### **1.5. Limitantes de la investigación**

Desde la perspectiva teórica sobre investigaciones científicas relacionadas al Sistema de Gestión de Seguridad Operacional en la industria aeronáutica, se revisó la bibliografía encontrando poca información. Además, obtener datos relevantes y completos sobre incidentes, accidentes y otras variables de seguridad operacional puede ser un desafío.

## **CAPITULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes Internacionales**

Edgard Guadalupe Gallegos Arredondo, Modelo de implementación de la fase I del Sistema de gestión de la Seguridad Operacional (SMS) en centros de capacitación aeronáutica, tesis (Ingeniero aeronáutico). Instituto Politécnico Nacional, México, 2015.

El objetivo general de este trabajo de titulación fue describir un modelo de implementación de la fase I del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) en Centros de Formación, Capacitación y/o Adiestramiento con aeronaves, con base en la NOM-064-SCT3-2012. Para ello se realizó un análisis de la legislación aeronáutica nacional e internacional, del cual se obtuvieron las fases, elementos y componentes del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional, dicho análisis también sirvió para identificar las carencias actuales de información y documentos sobre seguridad operacional. La metodología que utilizó el autor de esta investigación fue descriptiva, se analizó bibliografía especializada en materia de gestión de la seguridad operacional para buscar variantes de procedimientos a aplicar en el SMS. Conclusión: se desarrolló una propuesta de cada elemento que forma parte de la Fase I del SMS, es decir, manual SMS y plan de implementación. Adicionalmente, se desarrolló una propuesta de la Biblioteca de Seguridad Operacional para almacenar la documentación resultante del SMS.

Eleana Hernández y Francisco Gómez, Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) como aspecto clave para el fortalecimiento de la industria aeronáutica, Tesis de maestría. República Dominicana. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, 2017.

Esta investigación tuvo como objetivo establecer a través del nivel de cumplimiento de los operadores aéreos del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional pautas de proceder, así

como acciones directas al plan estratégico estatal, para consolidar la Industria de aviación civil dominicana en materia de Seguridad Operacional. Esta investigación fue de tipo mixto ya que fueron combinadas componentes cualitativas y cuantitativas, siendo los objetos de esta investigación los operadores aéreos en conformidad con el RAD 135 de Operaciones Comerciales, Interna e Internacional de aeronaves de menos de 30 pasajeros o una carga paga de menos de 7500 libras, y RAD 121 que son aquellos con una configuración de más de treinta (30) asientos que excluyen los asientos de la tripulación. Se aplicaron dos cuestionarios, conformados por 65 preguntas y dirigidas a la muestra seleccionada con el interés de determinar, primero el cumplimiento al RAD 110, y segundo, el impacto de los programas de seguridad operacional en el desempeño de los 28 operadores aéreos. Los datos obtenidos dan como resultado que los esfuerzos referentes a Seguridad Operacional en el Plan estratégico del IDAC deben hacer énfasis en el aspecto de operaciones ya que es el área donde se obtuvo un desempeño menos favorable. Conclusión: De acuerdo a los resultados obtenidos a partir de las encuestas se corrobora que el cumplimiento de los indicadores identificados caracteriza a un SMS maduro.

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Julius M. Grant J, La Calidad Total Aplicada a la Gerencia de Operaciones del Aeropuerto Internacional de Tocumen S.A., Tesis de maestría, Panamá. Universidad Nacional de Panamá, 2018.

El objetivo de esta investigación fue identificar los requerimientos para la mejora definitiva de la gestión de las iniciativas y los procedimientos encaminados a lograr la entrega de productos y servicios de calidad en el Aeropuerto Internacional de Tocumen. Considerando aspectos tales

como la Dirección Ejecutiva o Alta Gerencia buscando actuar como el principal impulsor de la Calidad Total y crear un ambiente que garantiza su éxito. Además, buscó diagnosticar la realidad actual, evaluando la gestión y los procedimientos administrativos para detectar las fallas y proponer mejorar los procesos a través de nuevas y efectivas tendencias gerenciales. La obtención de los datos se realizó en cada unidad de análisis, se utilizaron varios instrumentos de recolección de información, con aplicación única a cada sujeto de investigación como lo son: el cuestionario, la observación, la entrevista y la revisión de documentos. Se obtuvo como resultado que se requiere mejorar algunos procedimientos administrativos existentes de manera que respondan a las necesidades y realidades del Aeropuerto Internacional de Tocumen para afrontar la demanda actual y futura del terminal.

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Seguridad operacional**

La seguridad operacional tiene como objetivo mitigar proactivamente los riesgos de seguridad antes de que provoquen accidentes e incidentes de aviación. La OACI define la seguridad operacional como el “estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de las aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable”. (2016, p.17). Al introducir controles de seguridad, las compañías de la industria aeronautica podrán administrar sus actividades de seguridad operacional de una manera más disciplinada, integral y específica.

“La Seguridad Operacional ha ido evolucionando a lo largo de la historia de la aviación especialmente en los últimos años, donde el cambio ha sido más notable dentro los aeropuertos” (García Ramos y Latorre García, 2016, p. 1). La evolución de seguridad operacional en la aviación

se puede trazar mediante una línea de tiempo de cuatro enfoques, dichos enfoques se describen a continuación:

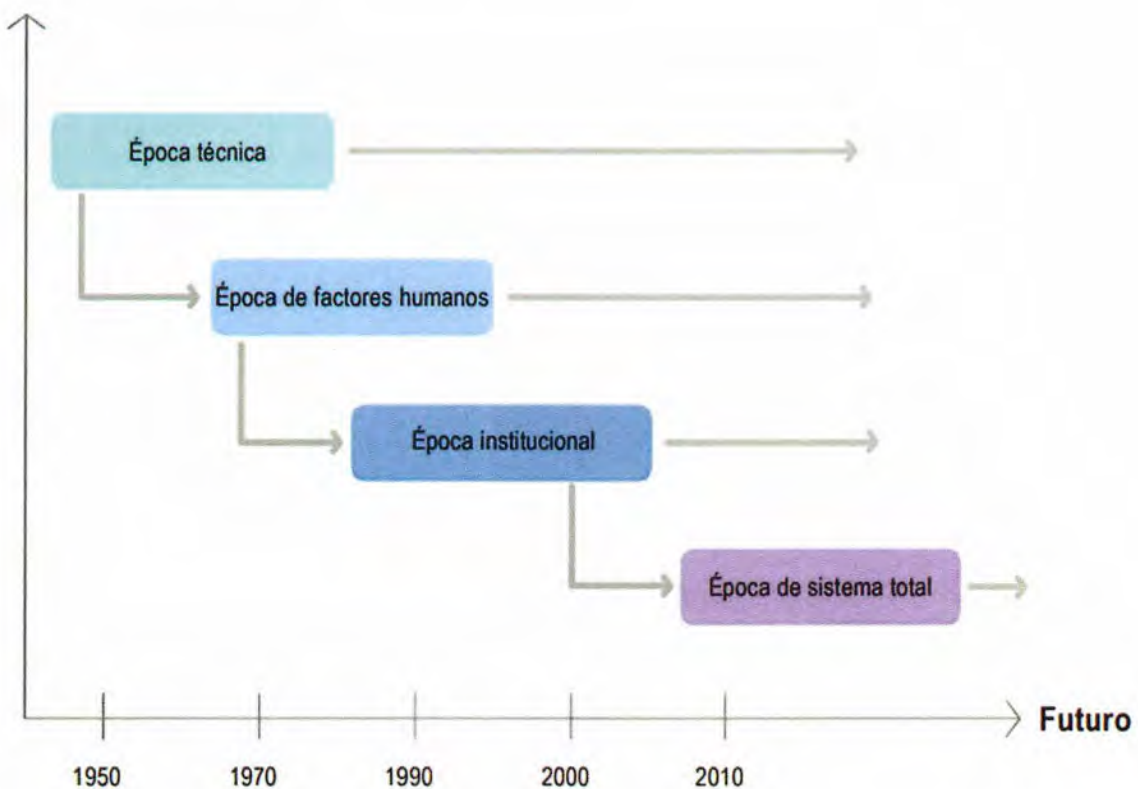
Técnico – Comprende la década de 1900 -1960, en este periodo las deficiencias identificadas en la aviación se relacionaban principalmente con factores técnicos y fallas tecnológicas. Por lo tanto el enfoque de la seguridad operacional se basó en la investigación y mejora de los factores y fallas antes mencionadas. Conforme avanzaba el tiempo, las mejoras implementadas generaron una disminución de la frecuencia de accidentes y la seguridad operacional progresó comprendiendo el cumplimiento reglamentario y la vigilancia.

Factores humanos - Comprende la década de 1970, a partir de este periodo la aviación se convirtió en un modelo de transporte más seguro y la orientación de la seguridad operacional se amplió para abarcar problemas de factores humanos como la “interfaz hombre-máquina”. A pesar de la inversión de recursos para reducir errores, la actividad humana continuó siendo señalada como un factor en la reincidencia de accidentes. El aspecto del factor humano tiende a enfocarse en el individuo sin considerar completamente el contexto operativo e institucional.

Institucional – Comprende la década de 1990 hasta la actualidad, La seguridad operacional se empezó a considerar desde el punto de vista de los sistemas, incluso teniendo en cuenta, además de los factores humanos y técnicos, los factores institucionales. Este enfoque examinó el impacto de la cultura y las políticas organizacionales en la efectividad de la gestión de riesgos de seguridad. Además, la recopilación y el análisis regulares de datos de seguridad operacional utilizando métodos reactivos y proactivos ha permitido a las organizaciones monitorear amenazas de seguridad operacional. Estas mejoras proporcionaron la información relevante que permitió hacer la transición al enfoque actual de gestión de la seguridad operacional.

Sistema total - Actualidad, Los estándares de seguridad operacional se enfocan principalmente en el desempeño de seguridad individual y el control local, con poca consideración del contexto más amplio de todo el sistema de aviación. Esto ha llevado a una apreciación cada vez mayor de la naturaleza compleja sistemas aeronáuticos y diferentes organizaciones donde todos juegan un papel en el campo de la seguridad de la aviación. Existen ejemplos de accidentes e incidentes que indican que las interacciones entre organizaciones contribuyen a resultados negativos.

**Figura 1. Evolución de la seguridad operacional**



Nota. La figura 1 muestra el progreso en materia de seguridad operacional y sus enfoques a lo largo del tiempo. Tomado de Doc 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional (p.24), por OACI, 2018.

### **2.2.2. Gestión de la seguridad operacional**

Se dice que la gestión es el proceso de administrar y coordinar los recursos de una organización para lograr sus objetivos de manera eficiente y efectiva. En ese sentido, Mendoza manifiesta que: “la gestión administrativa tiene un carácter sistémico, al ser portadora de acciones coherentemente orientadas al logro de los objetivos a través del cumplimiento de las funciones clásicas de la gestión en el proceso administrativo: planear, organizar, dirigir y controlar” (2017, p. 6).

En el contexto de la seguridad operacional de la aviación, el término "gestión" se refiere a las actividades y procesos llevados a cabo para planificar, organizar, dirigir y controlar los aspectos relacionados con la seguridad operacional en una organización de aviación. Sin embargo, para entender la Gestión de la Seguridad Operacional es necesario comprender el término “Seguridad Operacional”. Por lo que la OACI lo define como el “Estado en el que los riesgos asociados a las actividades de aviación relativas a la operación de aeronaves, o que apoyan directamente dicha operación, se reducen y controlan a un nivel aceptable” (2018, p. 10). Finalmente, la gestión de seguridad operacional implica establecer políticas, procedimientos y sistemas que permitan identificar, evaluar y reducir los riesgos asociados a las operaciones aéreas.

La esencia del SMS es la gestión de los peligros y riesgos. Funcionalmente, el SMS utiliza procedimientos probados y técnicas para identificar y analizar los peligros y sus riesgos asociados. Sí es posible, los peligros son eliminados. Si no es así, los riesgos asociados son gestionados a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible al reducir la probabilidad de una ocurrencia o la severidad de que un hecho se materialice (Arredondo, 2015, p. 38).

La eficacia de la gestión de la seguridad operacional depende en su mayoría del nivel de apoyo y del compromiso de la alta dirección de crear un ambiente de trabajo que optimice el desempeño y aliente a los colaboradores a participar activamente y contribuir a los procesos de gestión de la seguridad operacional de la organización.

### **2.2.3. Gestión de riesgos de seguridad operacional**

Constantemente, la seguridad operacional se considera como una gestión de riesgos. El riesgo de seguridad operacional es “la probabilidad y la severidad previstas de las consecuencias o resultados de un peligro” (OACI, 2018, p. 10). Por su parte, Wilfredo sostiene que la “Gestión de riesgos es la identificación, análisis y eliminación (o mitigación a un nivel aceptable o tolerable) de los peligros, y los consiguientes riesgos, que amenazan la viabilidad de una empresa” (2013, p. 51).

El riesgo y el peligro son conceptos ampliamente relacionados, el riesgo se relaciona con la probabilidad y la magnitud de las consecuencias, mientras que el peligro se refiere a la naturaleza intrínseca de una situación o condición que puede causar daño, en el contexto aeronáutico:

Un peligro es una fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a las aeronaves, equipos o instalaciones, daños al medio ambiente o una combinación de los anteriores; un riesgo es la probabilidad que puedan derivarse de la materialización de un peligro. El concepto de riesgo siempre tiene dos elementos: la frecuencia con la que se materializa dicho riesgo y las consecuencias que de éste puedan resultar. (Sarmiento Sierra y Duque Lamir, 2008, p. 28)

Por otra parte, es imprescindible considerar el concepto de nivel aceptable para evaluar los resultados de la gestión y determinar la eficacia del sistema. Al comprender adecuadamente la

naturaleza de los riesgos, es posible evaluar su aceptabilidad y tomar medidas para reducir aquellos que no sean considerados aceptables, con el objetivo de disminuir el nivel de riesgo inaceptable. Al evaluar si un riesgo específico es aceptable en relación con un peligro determinado, es fundamental considerar dos aspectos: la probabilidad de que ocurra el evento peligroso y la severidad de sus posibles consecuencias.

El nivel aceptable sirve como punto de referencia para medir la eficacia de la Seguridad Operacional a través de indicadores.

### **Metodologías de identificación de peligros**

Existen dos metodologías principales para la identificación de peligros:

- a) Reactiva. Esta metodología implica analizar resultados o eventos ocurridos en el pasado. Los peligros se identifican mediante la investigación de acontecimientos de seguridad operacional. Los incidentes y accidentes son señales de fallas en el sistema y, por lo tanto, se pueden utilizar para determinar los peligros que contribuyeron a dichos eventos.
- b) Proactiva. Esta metodología implica recopilar datos de seguridad de eventos con consecuencias menos graves o del rendimiento de los procesos, y analizar la información de seguridad operacional o la frecuencia de estos eventos para determinar si un peligro podría llevar a un accidente o incidente.

### **Probabilidad del riesgo de seguridad operacional**

La probabilidad de riesgo de seguridad operacional se refiere a la posibilidad de que ocurra una consecuencia o resultado relacionado con la seguridad operacional. Mondragón considera, que “para llevar a cabo el control de los riesgos que se pueden exhibir, lo primero que se debe realizar es evaluar la probabilidad y la frecuencia con que se pueden presentar consecuencias o incidentes”

(2016, p. 9). Las siguientes preguntas guías pueden ayudar a determinar la probabilidad de un evento:

- ¿Hay registros anteriores de eventos similares al que se está considerando, o se trata de un evento aislado?
- ¿Existen otros equipos o componentes que también experimenten problemas similares?
- ¿Cuántos colaboradores siguen los procedimientos en cuestión o están sujetos a ellos?

**Tabla 1. Probabilidad de riesgos de seguridad operacional**

<i>Probabilidad</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Frecuente	Es probable que suceda muchas veces (ha ocurrido frecuentemente)	5
Ocasional	Es probable que suceda algunas veces (ha ocurrido con poca frecuencia)	4
Remoto	Es poco probable que ocurra, pero no imposible (rara vez ha ocurrido)	3
Improbable	Es muy poco probable que ocurra (no se sabe que haya ocurrido)	2
Sumamente improbable	Es casi inconcebible que el suceso ocurra	1

Nota. La tabla 1 muestra una clasificación estándar de la probabilidad de riesgos de seguridad operacional, la misma consta de cinco categorías que representan la probabilidad asociada con un evento o condición insegura. Cada categoría incluye una descripción y se le asigna un valor correspondiente. El nivel de precisión y complejidad de las tablas debe ajustarse a las necesidades y complejidades específicas de cada organización, pudiendo incorporar criterios tanto cualitativos como cuantitativos. Tomado de Doc 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional (p.36), por OACI, 2018.

## Severidad del riesgo de seguridad operacional

Una vez finalizada la evaluación de la probabilidad, el siguiente paso consiste en evaluar la severidad del riesgo de seguridad operacional considerando las posibles consecuencias asociadas al peligro. La OACI define la severidad del riesgo de seguridad operacional como “el grado de daño que puede suceder razonablemente como consecuencia o resultado del peligro identificado” (2018, p. 37). Al evaluar la severidad, se deben considerar todas las posibles consecuencias asociadas a un peligro, teniendo en cuenta la peor condición previsible.

**Tabla 2. Severidad del riesgo de seguridad operacional**

<i>Gravedad</i>	<i>Significado</i>	<i>Valor</i>
Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aeronaves o equipos destruidos</li><li>- Varias muertes</li></ul>	A
Peligroso	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, estrés físico o una carga de trabajo tal que ya no se pueda confiar en que el personal de operaciones realice sus tareas con precisión o por completo</li><li>- Lesiones graves</li><li>- Daños importantes al equipo</li></ul>	B
Grave	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reducción importante de los márgenes de seguridad operacional, reducción en la capacidad del personal de operaciones para tolerar condiciones de operación adversas, como resultado de un aumento en la carga de trabajo o como resultado de condiciones que afecten su eficiencia.</li><li>- Incidente grave</li><li>- Lesiones a las personas</li></ul>	C
Leve	<ul style="list-style-type: none"><li>- Molestias</li><li>- Limitaciones operacionales</li><li>- Uso de procedimientos de emergencia</li><li>- Incidente leve</li></ul>	D
Insignificante	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pocas consecuencias</li></ul>	E

Nota. La tabla 2 muestra una clasificación estándar de la severidad del riesgo de seguridad operacional. Consta de cinco categorías que representan el nivel de severidad, junto con una descripción y una asignación de valor para cada una. Al igual que con la tabla de probabilidad del

riesgo de seguridad operacional, esta tabla es solo un ejemplo y puede adaptarse según las necesidades específicas de la organización. Tomado de Doc 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional (p.36), por OACI, 2018.

### **Tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional**

El índice de riesgo de seguridad operacional se crea mediante la combinación de resultados de las evaluaciones de probabilidad y gravedad. La tolerabilidad del riesgo se evalúa mediante un análisis de riesgos que considera la probabilidad de que ocurra un evento no deseado y las posibles consecuencias de ese evento.

Es importante destacar que la tolerabilidad del riesgo puede variar en función de diversos factores, como el tipo de operación, el entorno operativo, el tamaño de la organización y la capacidad de implementar medidas de mitigación efectivas.

Las respectivas combinaciones de gravedad/probabilidad se presentan en la matriz de evaluación de riesgos de seguridad operacional de la tabla de la figura 4. Dicha matriz se aplica para determinar la tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional. Considérese, por ejemplo, una situación en que la probabilidad del riesgo de seguridad operacional se ha evaluado como **frecuente (5)**, y la gravedad del riesgo de seguridad operacional se ha evaluado como **leve (D)**, la combinación de ambas es el índice de riesgo de seguridad operacional **(5D)**.

**Tabla 3. Ejemplo de matriz de riesgos de seguridad operacional**

<i>Probabilidad del riesgo de seguridad operacional</i>		<i>Gravedad del riesgo</i>				
<i>Probabilidad</i>		<i>Catastrófico A</i>	<i>Peligroso B</i>	<i>Importante C</i>	<i>Leve D</i>	<i>Insignificante E</i>
Frecuente	5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional	4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto	3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable	2	2A	2B	2C	2D	2E
Sumamente improbable	1	1A	1B	1C	1D	1E

Nota. Esta tabla es solo un ejemplo y puede adaptarse según las necesidades específicas de la organización. Tomado de Doc 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional (p.38), por OACI, 2018.

Los riesgos de seguridad operacional son evaluados en concepto como aceptables, tolerables o intolerables. La tolerabilidad del riesgo se determina mediante la comparación de los niveles de riesgo identificados en el análisis con los límites de tolerancia establecidos. Si el riesgo está por debajo del límite de tolerancia, se considera aceptable y se pueden implementar medidas de mitigación para reducir aún más el riesgo. Si el riesgo está por encima del límite de tolerancia, se deben tomar acciones para reducir el riesgo a un nivel aceptable o se deben realizar cambios en las operaciones para evitar o minimizar los riesgos.

**Tabla 4. Ejemplo de tabla de tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional**

<i>Rango del índice de riesgo de seguridad operacional</i>	<i>Descripción del riesgo</i>	<i>Medida recomendada</i>
5A, 6B, 5C, 4A, 4B, 3A	INTOLERABLE	Tomar medidas inmediatas para mitigar el riesgo o suspender la actividad. Realizar la mitigación de riesgos de seguridad operacional prioritaria para garantizar que haya controles preventivos o adicionales o mejorados para reducir el índice de riesgos al rango tolerable.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1ª	TOLERABLE	Puede tolerarse sobre la base de la mitigación de riesgos de seguridad operacional. Puede necesitar una decisión de gestión para aceptar el riesgo.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	ACEPTABLE	Aceptable tal cual. No se necesita una mitigación de riesgos posterior.

Nota. Tabla representativa para determinar la tolerabilidad del riesgo de seguridad operacional. Esta tabla es solo un ejemplo y puede adaptarse según las necesidades específicas de la organización. Tomado de Doc 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional (p.39), por OACI, 2018.

Al usar el ejemplo anterior, el criterio del riesgo de seguridad operacional evaluado como **5D** corresponde a la categoría de **Tolerable**, pero es necesario una decisión de gestión para aceptar el riesgo. Ver figura 5.

Como señala Téllez, “con el resultado obtenido luego de identificar los peligros, hacer la evaluación y valoración de los riesgos, la organización debe estar en capacidad de determinar si los controles existentes son suficientes o necesitan mejorarse o se requieren nuevos controles”. (2019, p. 25)

## **Mitigación de riesgos de seguridad operacional**

La mitigación de riesgos de seguridad operacional, también conocido como control de riesgos, implica gestionar los riesgos de seguridad operacional de manera que se reduzcan a un nivel aceptable. Esto se logra implementando controles adecuados para minimizar los riesgos asociados con las operaciones.

Una vez que los peligros y los riesgos asociados se comprenden por completo, se deben diseñar controles de riesgo. Los ejemplos de controles de riesgo incluyen nuevos procesos, equipos, capacitación, nuevos controles de supervisión, nuevo software, o cualquiera de una serie de otros cambios en el sistema. (Snyder y Ullrich, 2019, p. 26)

La OACI señala que “las estrategias de mitigación de riesgo de seguridad operacional corresponden a tres categorías” (2018, p. 40):

- a) Evitar. Se cancela o evita la operación o actividad debido a que los riesgos de seguridad operacional superan los beneficios de continuarla, eliminado así el riesgo de seguridad operacional en su totalidad.
- b) Reducir. Se reduce la frecuencia de la operación o actividad o se adoptan medidas para reducir la magnitud de las consecuencias del riesgo.
- c) Segregar. Se toman medidas para aislar los efectos de las consecuencias del riesgo o se introduce capas redundantes de protección contra los riesgos.

## **Defensas en profundidad**

Considerando que las defensas necesitan la habilidad de identificar fallos en su respectiva capa, es crucial destacar que, para que ocurra un incidente, el riesgo debe haber atravesado todas

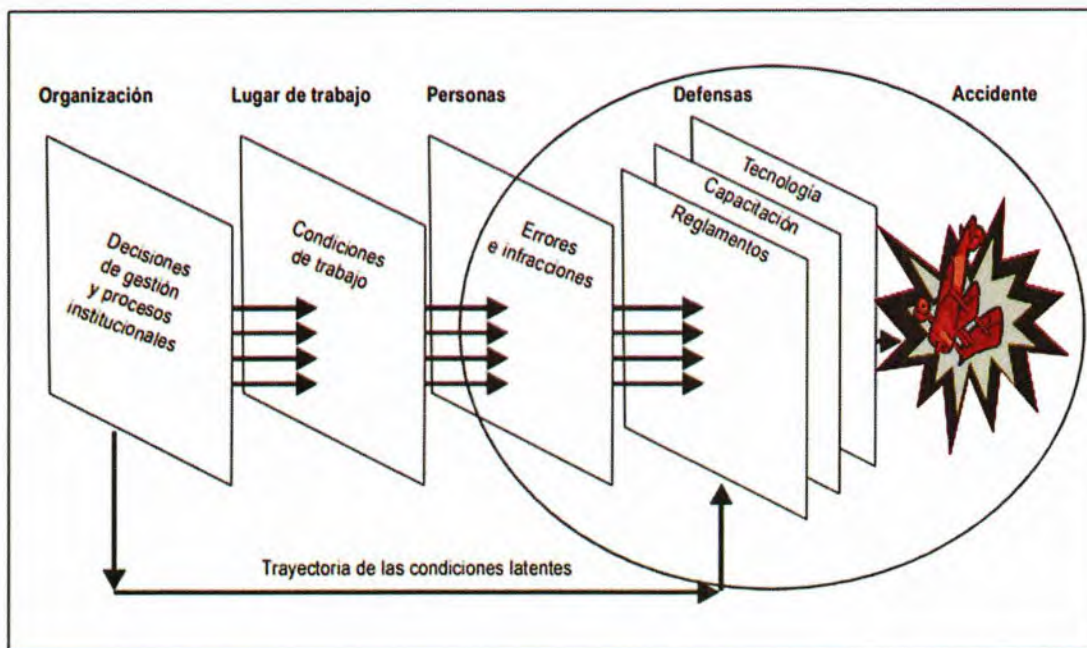
las capas del sistema de defensa. De aquí la importancia de establecer un enfoque de defensa en profundidad.

Ramírez alega que “las defensas son elaboradas por la propia organización, conocedora de la realidad cultural de su empresa, por medio de las decisiones administrativas” (Ramírez, 2013, p. 60). Estas acciones o decisiones que se emplean para romper las diferentes cadenas de eventos, actos inseguros y condiciones latentes son precisamente las acciones enfocadas en la prevención o predicción, pero un mal diseño podría ocasionar que se conviertan en acciones inseguras latentes. Estas acciones o decisiones se las puede observar dentro de las siguientes áreas en donde se producen las fallas latentes:

- Políticas y regulaciones.
- Decisiones de mando.
- Cultura organizacional.
- Clima laboral.

Por su parte, se considera que las condiciones latentes son aquellas que existen en el sistema de aviación mucho antes de experimentar un resultado dañino. Las consecuencias de las condiciones latentes pueden permanecer ocultas por mucho tiempo. (OACI, 2013, p. 19)

**Figura 2. El concepto de la causalidad de accidentes**



Nota. Figura representativa de cómo el modelo del Queso suizo ayuda a comprender la interacción de los factores institucionales y de gestión en la causalidad de accidentes. Tomado de Doc 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional (p.20), por OACI, 2013.

El cuadro representa las defensas en profundidad, haciendo notar que son un tamiz en cada una de las fallas latentes, pero cuando los errores o las fallas no son detectados y traspasan todas las defensas se producen los accidentes.

#### **2.2.4. Enfoque del sistema total**

El enfoque de sistema total para la seguridad operacional considera a la industria de la aviación en su totalidad como un sistema. Dicho enfoque se aplica a través del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS, por sus siglas en inglés). El SMS es un marco integral que se utiliza en la industria de la aviación para gestionar y mejorar la seguridad operativa en todas las

áreas de una organización, incluidas aerolíneas, aeropuertos, fabricantes de aeronaves y proveedores de servicios de atención aérea. Se sostiene entonces, que “Una buena gestión de la seguridad operacional debe encarar todas las partes de un sistema” (Hernandez et al., 2010, p. 34)

Por su parte, la OACI define el Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) como un “enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional que incluye las estructuras orgánicas, la rendición de cuentas, las responsabilidades, las políticas y los procedimientos necesarios” (2018, p. 10).

El SMS tiene como objetivo principal garantizar la seguridad de las operaciones a través de la identificación, evaluación y mitigación de los riesgos asociados. Además, el SMS contempla objetivos específicos:

- a) Mejorar la conciencia y cultura de seguridad operacional, promoviendo la conciencia y responsabilidad de todos los involucrados en las operaciones.
- b) Identificar y evaluar de forma sistemática los riesgos potenciales para la seguridad operacional, tanto a nivel organizativo como en los procesos y actividades específicas.
- c) Desarrollar e implementar medidas y controles de seguridad operacional efectivos para reducir los riesgos identificados a niveles tolerables.
- d) Establecer mecanismos de seguimiento y monitoreo continuo del desempeño de seguridad operacional, a fin de identificar áreas de mejora y tomar acciones correctivas cuando sea necesario.
- e) Fomentar una cultura de mejora continua en la gestión de seguridad operativa, mediante la revisión y actualización periódica de los procesos, procedimientos y políticas de seguridad.

### 2.2.5. Componentes y elementos del marco para el SMS

El Sistema de Gestión de Seguridad Operacional se estructura de cuatro componentes y doce elementos que representan los requisitos mínimos para la implantación de un SMS. El desafío de discutir cualquier componente del SMS es que cada componente solo funciona cuando se usa junto con los otros tres. “La aplicación de la estructura será directamente proporcional al tamaño de la organización y a la complejidad de los servicios prestados” (Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá, 2012, p. 541).

**Figura 3. Estructura del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS)**



Nota. Representación gráfica de los cuatro componentes y doce elementos sobre los cuales se fundamente el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS).

## **Componente 1 - Política y objetivos de seguridad operacional**

El componente inicial del marco de SMS se enfoca en establecer un ambiente propicio para una gestión efectiva de la seguridad operacional. Este se fundamenta en una política y metas de seguridad operacional, las cuales reflejan el compromiso de la alta dirección hacia la seguridad operacional, sus objetivos y la estructura organizativa que la respalda. De acuerdo con Gutierrez, “esta parte se refiere a mantener los niveles más altos de seguridad operacional, compromiso por parte de todos los funcionarios en el proceso de toma de decisiones sobre seguridad operacional” (2015, p. 26).

A su vez, los objetivos establecidos por la organización deben estar relacionados con los indicadores de desempeño de seguridad operacional, las metas de desempeño de seguridad operacional y los requisitos de seguridad operacional del SMS.

El componente de política y objetivos de seguridad operacional se subdivide en los siguientes elementos:

Compromiso de la dirección, la alta dirección debe demostrar su compromiso con la seguridad operacional presentando una política clara que establezca la importancia de la seguridad operacional dentro de la organización. Además, debe asignar los recursos necesarios, establecer roles y responsabilidades claras.

Obligación de rendición de cuentas y responsabilidades en materia de seguridad operacional, es importante establecer de manera precisa las responsabilidades y obligaciones de rendición de cuentas para todo el personal, tanto directivo como de planta, que participe en actividades relacionadas con la seguridad operacional.



- Designación del personal clave de seguridad operacional, La designación de una o varias personas para la función de gerente de seguridad operacional es fundamental para la implementación y funcionamiento eficaz del SMS.
- Coordinación de la planificación de respuestas ante emergencias, implica la organización de actividades que se llevan a cabo en un periodo de tiempo limitado durante una situación imprevista de emergencia operacional en la aviación.
- Documentación SMS, implica la recopilación y mantenimiento de registros operativos que respalden la existencia y la operación continua del sistema. Algunos registros operacionales comunes de que deberían incluirse dentro del sistema son informes de peligros, evaluaciones de seguridad operacional completadas, registros de revisión o auditoría internas del SMS.

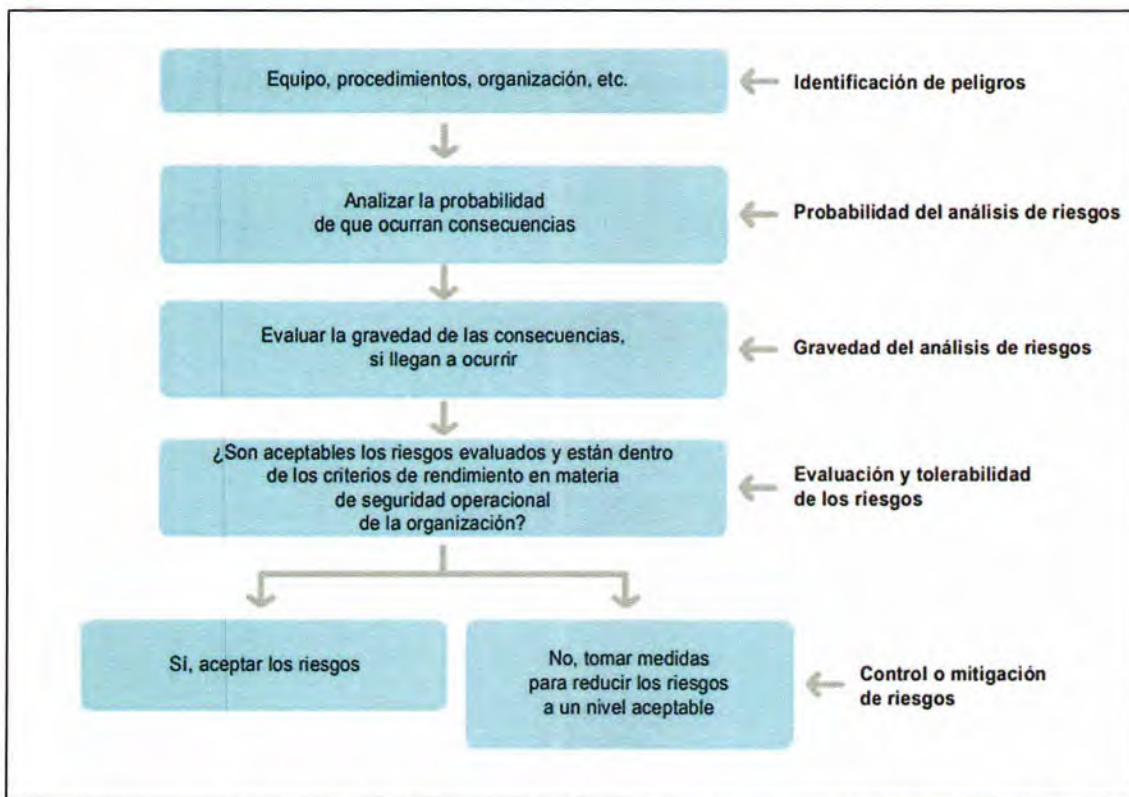
## **Componente 2 - Gestión de riesgos de seguridad operacional**

Las organizaciones deben asegurar que están gestionando sus riesgos de seguridad operacional, a este proceso se le conoce como gestión de riesgos de seguridad operacional (SRM), y comprende la identificación de peligros, la evaluación de riesgos de seguridad operacional y la mitigación de dichos riesgos. Este componente se subdivide en los siguientes elementos:

- Identificación de peligros, comprende la primera etapa del proceso SRM. El proveedor de servicios de aviación debe establecer y mantener un procedimiento formal para la identificación de riesgos que puedan tener un impacto en la seguridad operacional. Este proceso abarca todos los sectores de operación y actividades, incluyendo el equipo, las instalaciones y los sistemas. Actualmente existen múltiples fuentes para la identificación de peligros, entre ellos, los sistemas de notificación voluntaria de seguridad operacional, las auditorías, la observación de las operaciones, entre otros.

- Evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional, se debe implementar un modelo y procedimientos para evaluar los riesgos de seguridad operacional de manera coherente y sistemática. “El proveedor de servicios definirá y mantendrá un proceso que garantice el análisis, la evaluación y el control de riesgos de seguridad operacional asociados a los peligros identificados” (Carmona Hernández y Triana Cardona, 2015, p. 17). Esto implica la utilización de un enfoque que facilite la determinación de qué riesgos son aceptables o inaceptables, así como la priorización de las medidas necesarias para abordarlos de manera efectiva.

**Figura 4. Proceso de identificación de peligros y gestión de riesgos**



Nota. Representación gráfica del proceso de identificación y gestión de riesgos. Tomado de Doc 9859, Manual de gestión de la seguridad operacional (p.162), por OACI, 2018.

### **Componente 3 – Aseguramiento de la seguridad operacional**

El aseguramiento de la seguridad operacional abarca una serie de procedimientos y acciones llevados a cabo por el proveedor de servicios con el fin de evaluar si el Sistema de Gestión de la Seguridad (SMS) cumple con las expectativas y requisitos establecidos. Esta labor implica una vigilancia constante de los procesos internos y el entorno de operación, con el objetivo de identificar cambios o desviaciones que puedan generar nuevos riesgos de seguridad operacional o debilitar los controles de riesgo ya establecidos. Elementos sobre los cuales se subdivide este componente:

- Observación y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional, busca verificar el desempeño en términos de seguridad operacional y confirmar la eficacia de los controles de riesgos, empleando una combinación de auditorías internas y el establecimiento y seguimiento de indicadores de rendimiento en esta área. La evaluación de la eficacia de los controles de riesgos de seguridad operacional es crucial, ya que su implementación no siempre produce los resultados esperados. Este proceso ayudará a determinar si se ha seleccionado el control adecuado para mitigar dichos riesgos, y podría resultar en la adopción de una estrategia diferente de control de riesgos de seguridad operacional.
- Gestión del cambio, Los cambios pueden tener un impacto en la eficacia de los controles de riesgos de seguridad operacional que ya están en vigor. Barroso y Delgado definen la gestión del cambio como “un conjunto de transformaciones que sufren las organizaciones, que se expresan en un nuevo comportamiento organizacional, a lo que se le debe agregar que condicione una nueva cualidad” (2007, p. 43). Por otro lado, cuando se produzcan cambios, es posible que se introduzcan voluntariamente en nuevos peligros y riesgos de

seguridad operacional relacionados. Es importante identificar los peligros y evaluar y controlar los riesgos de seguridad operacional asociados de acuerdo con los procedimientos establecidos en la organización para la identificación de riesgos o la gestión del riesgo de seguridad operacional.

- Mejora continua del SMS, El mantenimiento y la mejora continua de la eficacia del SMS es respaldada por las actividades de aseguramiento de la seguridad operacional. Es importante tener en cuenta estas actividades son actividades constantes. El Anexo 19, establece que “el proveedor de servicios observará y evaluará la eficacia de sus procesos SMS para permitir el mejoramiento continuo del rendimiento general del SMS” (2016, p. 40).

#### **Componente 4 – Promoción de la seguridad operacional**

Fomentar la seguridad operacional impulsa una cultura positiva de seguridad y ayuda a alcanzar los objetivos en materia de seguridad establecidos. “Una cultura de seguridad operacional positiva se caracteriza por tener valores, actitudes y conductas que se comprometen con los esfuerzos de seguridad operacional de la organización” (OPAIN S.A., 2017, p. 37). Esto se logra mediante la combinación de habilidades técnicas en mejora constante, junto con la capacitación y educación, una comunicación efectiva y el intercambio de información.

- Instrucción y educación, la organización debe desarrollar e implementar un programa de capacitación en seguridad operacional que asegure que el personal esté debidamente instruido y tenga las habilidades necesarias para desempeñar sus funciones dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad (SMS). Por su parte, contar con un equipo de trabajo capacitados y competente para desempeñar sus responsabilidades dentro del Sistema de Gestión de la Seguridad (SMS), sin importar su posición en la organización, demuestra el

compromiso de la administración hacia la eficacia del SMS. Dichas capacitaciones deben considerar como mínimo, las políticas y objetivos de seguridad operacional de la organización, los principios básicos de la SRM, los procesos y procedimientos SMS de la organización y sistemas de notificación de seguridad operacional.

- Comunicación de la seguridad operacional, se debe contar con una estrategia de comunicación que garantice la transmisión de información sobre seguridad operacional de acuerdo con las características y necesidades de cada persona. Esto implica utilizar diferentes métodos como circulares informativas, avisos, boletines, sesiones informativas o cursos de instrucción, según corresponda a la función y requerimientos individuales. La comunicación de seguridad operacional está dirigida hacia Asegurar que todo el personal tenga pleno conocimiento del Sistema de Gestión de Seguridad (SMS), Comunicar datos esenciales relacionados con la seguridad operacional, Generar conciencia acerca de los recientes controles de riesgos en seguridad operacional y las acciones correctivas correspondientes.

#### **2.2.6. Indicadores de eficacia**

Como afirma la OACI, los indicadores de eficacia de seguridad operacional “son las medidas o parámetros que se emplean para determinar si se ha logrado el nivel aceptable de seguridad operacional” (2006, p. 20). Éstos por lo general se presentan en medidas de frecuencia versus acciones que causan perjuicios o daños. Estos indicadores además deberán ser fáciles de medir y vinculados directamente con los componentes y objetivos o metas propuestas en el sistema en desarrollo. El enfoque sistemático de la identificación de peligros y la gestión de riesgos permite que el sistema sea eficaz con el objeto de reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas, los daños a bienes y las pérdidas financieras dentro del medio ambiente y la sociedad.

Para que la gestión de seguridad operacional sea eficaz, su estudio y análisis se fundamenta principalmente en tres conceptos que, en líneas generales, determinan la perspectiva que se debe adoptar:

- El enfoque de la empresa u organización: la cual depende del compromiso de la alta dirección de la organización y de la cultura de seguridad operacional del personal, el cual además, incluye las políticas, metas y objetivos de la empresa.
- Los instrumentos de organización eficaces para mantener los niveles de seguridad operacional: estos son los instrumentos y herramientas empleados por la organización para implementar la estrategia empresarial y lograr su eficacia. Se utilizan principalmente en la definición de estándares y la asignación de recursos, y se aplican en la identificación de riesgos y sus potenciales impactos en las actividades cruciales para la seguridad.
- Sistema formal de vigilancia de la seguridad operacional: este concepto se orienta a la confirmación del cumplimiento constante de los medios utilizados por la organización y su dependencia de los instrumentos para ejecutar la estrategia empresarial.

## 6

El Safety Management International Collaboration Group (SM ICG) (2016, p. 7), plantea un enfoque metodológico para establecer y evaluar indicadores de seguridad operacional siguiendo los siguientes pasos generales:

1. La alta dirección debe identificar los elementos de la organización que requieren medición y gestión, y debe asumir un enfoque sistemático para la gestión de esos elementos, alineados con su política de seguridad operacional y los objetivos de seguridad operacional definidos. Además, se debe designar al personal con responsabilidades para la promoción y la coordinación efectiva de los indicadores.

2. Examinar la política de seguridad operacional y definir los objetivos clave en la ejecución del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional.
3. Determinar los datos tanto cualitativos como cuantitativos que serán necesarios para definir los indicadores de seguridad operacional.
4. Recolectar información concerniente a los indicadores de seguridad operativa y comunicar los resultados obtenidos.
5. Analizar los resultados y tomar medidas basadas en lo que se haya identificado después de implementar los indicadores de seguridad operacional.
6. Evaluar la eficacia de los indicadores de seguridad operativa y realizar ajustes y mejoras en ellos.

#### **2.2.7. Eficacia del sistema de gestión de seguridad operacional**

La evaluación del cumplimiento y la eficacia desempeñan un papel fundamental en la consecución de un desempeño óptimo en términos de seguridad operacional. “El concepto de evaluación de la eficacia del SMS apoya el cambio de la vigilancia tradicional basada en cumplimiento hacia una vigilancia basada en rendimiento que se centra en el rendimiento del SMS” (SRVSOP, 2020, p. 2).

Los objetivos de eficacia de la seguridad operacional son metas estratégicas y cuantificables de largo plazo que reflejan el rendimiento en materia de seguridad operativa. Estos objetivos deben ser coherentes, medibles y estar estrechamente vinculados a los indicadores de eficacia de seguridad operacional.

Por su parte, los indicadores de eficacia de la seguridad operacional son medidas tácticas y cuantificables que reflejan el rendimiento en seguridad operacional. Estos indicadores se presentan en términos numéricos y están lógicamente relacionados con la seguridad operacional.

Los mismos deben ser desarrollados como una combinación de seguridad operacional y la medición de la eficacia de la seguridad operacional, ser medibles y coherentes. Al momento de establecer indicadores, los proveedores de servicios deben tener en cuenta la medición de los elementos correctos, la disponibilidad de datos y la fiabilidad de los datos.

La OACI plantea las siguientes preguntas para evaluar la eficacia de cada proceso o procedimiento (2018, p. 171):

- ¿Comprenden los usuarios el proceso o procedimiento?
- ¿Se logra sistemáticamente el propósito del proceso o procedimiento?
- ¿Son los resultados del proceso o procedimiento los que el “cliente” pidió?
- ¿Se examina regularmente el proceso o procedimiento?
- ¿Se realiza una evaluación de riesgos de seguridad operacional cuando se han introducido cambios en el proceso o procedimiento?
- ¿Han producido las mejoras del proceso o procedimiento los beneficios esperados?

El objetivo de la medición de la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad operacional (SMS) es evaluar y monitorear el desempeño de las actividades relacionadas con la seguridad, con el fin de identificar oportunidades de mejora y garantizar la efectividad del sistema. “Una medición efectiva del rendimiento en materia de seguridad operacional no solo servirá para la identificación de oportunidades de mejora relacionadas con la seguridad operacional, sino también con la eficiencia y la capacidad” (SM ICG, 2013, p. 3). Al medir la eficacia del SMS, se busca verificar si se están logrando los objetivos establecidos, identificar áreas de riesgo y evaluar el impacto de las acciones tomadas para mejorar la seguridad operacional. Esto permite una toma de decisiones acertada y una mejora continua en la gestión de la seguridad.

### **2.2.8. Rendimiento en materia de Seguridad Operacional – mejora continua**

Las directrices y recomendaciones de la OACI para los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) tienen como objetivo fomentar la creación e implementación de métodos para evaluar el desempeño en materia de seguridad operacional de la organización y para validar la eficacia de los controles de riesgo de seguridad operacional.

El SMS requiere un enfoque sistémico en el cual la medición del rendimiento en materia de seguridad operacional constituye un componente fundamental para la gestión y el control efectivo. “Es necesario seguir una serie de pasos para llegar a la mejora continua. Estos pasos se les encuentra estructurados en el Ciclo de Mejora Continua de Deming o Ciclo PHVA (Planificar, hacer, verificar, actuar)” (Valencia, 2012, p. 49). Al emplear el proceso de mejora continua, la entidad tiene la oportunidad de elevar sus niveles de eficacia y productividad.

**Figura 5. Ciclo de Deming aplicado al Sistema de Gestión de Seguridad Operacional**



Nota. Imagen representativa de la medición efectiva del rendimiento en materia de seguridad operacional la cual no solo servirá para la identificación de oportunidades de mejora relacionadas con la seguridad operacional, sino también con la eficacia y la capacidad. Elaboración propia.

### 2.2.9. Definición de términos

**Aeropuerto:** Aeródromo civil de servicio público, que cuenta con las instalaciones y servicios adecuados para la recepción y despacho de aeronaves, pasajeros, carga y correo del servicio del transporte aéreo regular, del no regular, así como del transporte privado comercial y privado no comercial.

**Autoridad de aeronáutica civil (AAC):** Organismo nacional del Estado que, a través del conjunto de funciones que realiza como autoridad de aplicación, verifica el nivel de conocimientos e idoneidad del personal que ejerce funciones aeronáuticas y garantiza la confiabilidad necesaria para la seguridad operativa de la actividad aeronáutica civil nacional o internacional.

**Eficacia:** Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados.

**Factores humanos:** Los Factores Humanos se refieren a las personas en sus situaciones de vida y trabajo, a su relación con las máquinas, con los procedimientos y con los ambientes que les rodean y se refieren también a sus relaciones con los demás.

**Gestión de cambio:** Proceso formal para gestionar los cambios dentro de una organización de forma sistemática, a fin de conocer los cambios que puede tener un impacto en las estrategias de mitigación de peligros y riesgos identificados antes de implementar tales cambios.

**Gestión de riesgo:** Identificación, análisis y eliminación de los peligros, y los consiguientes riesgos, que amenazan la viabilidad de un aeropuerto o aeródromo.

**Gestión:** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

**Indicador Seguridad Operacional:** Medida (o parámetro) empleada para expresar el nivel de eficacia de la seguridad operacional logrado en un sistema.

**Mejora continua:** Actividad recurrente para mejorar el desempeño.

**Mitigación de riesgos:** Proceso de incorporación de defensas o controles preventivos para reducir la gravedad o probabilidad de la consecuencia proyectada de un peligro.

**Nivel Aceptable de Seguridad Operacional:** Referencia con la cual se puede medir el desempeño en materia de seguridad operacional, expresado en términos de indicadores y metas de desempeño de seguridad operacional.

**Organización de Aviación Civil Internacional (OACI):** Organismo especializado de las Naciones Unidas, creada en 1944 para promover el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional en todo el mundo.

**Peligro:** Condición u objeto que entraña la posibilidad de causar un incidente o accidente de aviación o contribuir al mismo.

**Recurso:** El recurso es aquel medio utilizado para cumplir un fin que, en el caso de la economía, sería la satisfacción de una necesidad.

**Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

**Riesgos de Seguridad Operacional:** La probabilidad y la severidad previstos de las consecuencias o resultados de un peligro.

**Seguridad operacional:** Es el estado en el que el riesgo de provocar daños a las personas o a la propiedad es reducido a, o mantenido por debajo de, un nivel aceptable, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de los riesgos.

**Severidad:** Las posibles consecuencias de un evento o condición insegura, tomando como referencia la peor condición previsible.

**Sistema de gestión de calidad:** Parte de un Sistema de Gestión relacionada con la calidad.

**Sistema de gestión de la seguridad operacional:** Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye las estructuras organizativas, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios.

## CAPITULO III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y VARIABLE

### 3.1. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el impacto de la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) en la reducción de incidentes y accidentes en la aviación?
- ¿Cómo afecta la cultura organizacional al funcionamiento y la eficacia de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) de una organización de aviación?
- ¿Cómo se pueden medir y evaluar de manera efectiva los resultados y el desempeño de un SMS en la aviación?

## **CAPITULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **4.1. Tipo y diseño de la investigación**

La investigación fue de tipo descriptivo, ya que describió todos los elementos sobre los cuales se fundamenta el Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS), para de esta manera analizar los indicadores que contribuyen en la eficacia del sistema.

Para el tema de estudio, el diseño de investigación fue mixto, empleando dos enfoques, cualitativo y cuantitativo para obtener una comprensión más completa del problema de investigación. Johnson y Onwuegbuzie define los diseños mixtos como “el tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio” (2004, p. 17).

Inicialmente, se empleó un enfoque cualitativo para explorar y comprender el tema de investigación donde se obtuvieron datos retrospectivos a través de una búsqueda sistemática en artículos y reportes en temas de seguridad operacional y se identificaron los objetivos e indicadores en materia de seguridad operacional de la organización. Después de esta fase cualitativa inicial, el diseño de investigación evolucionó hacia un enfoque cuantitativo debido a que se empleó una herramienta de evaluación del cumplimiento y eficacia del SMS de la organización por medio de una serie de indicadores en donde se obtuvieron datos prospectivos.

### **4.2. Población y muestra**

#### **4.2.1. Población**

La población de la investigación se seleccionó de manera específica, centrándose en una organización perteneciente a la industria aeronáutica que cuenta con un total de 200 colaboradores. Esta elección de la población es fundamental, ya que la industria aeronáutica está altamente

regulada y requiere altos estándares de seguridad operacional para garantizar la integridad de sus operaciones.

#### **4.2.2. Muestra**

La muestra para este estudio se obtuvo a través de una entrevista profunda realizada al gerente de seguridad operacional de la organización.

### **4.3. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información de campo**

#### **4.3.1. Técnica**

Con el propósito de recolectar toda la información requerida, el estudio utilizó técnicas específicas, como entrevista, observación y revisión documental de manuales, reglamentos y anexos desarrollados por la OACI, además de artículos, informes y tesis en cuestiones de seguridad operacional de la aviación.

La elección de una entrevista profunda como método de recopilación de datos sugiere un enfoque cualitativo en la investigación. Esto implica que se buscará una comprensión en profundidad de las prácticas, políticas y desafíos de seguridad operativa en la organización. Las entrevistas profundas permiten explorar a fondo las perspectivas y experiencias del gerente de seguridad operacional, lo que puede revelar información valiosa sobre cómo la organización gestiona la seguridad operacional y cómo puede mejorar sus procesos.

#### **4.3.2. Instrumento**

Se empleó el instrumento de lista de verificación (checklist), el cual se llevó a cabo en función al cumplimiento reglamentario y al rendimiento en materia de seguridad operacional, a

través de una serie de indicadores basados en las últimas ediciones del Anexo 19 y manual de gestión de la seguridad operacional de la OACI (Doc. 9859) y tuvo el propósito de evaluar la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) de la organización.

#### **4.4. Análisis y procesamiento de datos**

En el proceso de recopilación de datos, se empleó una lista de verificación la cual actúa como una herramienta de evaluación del SMS en términos de madurez y eficacia de una manera consistente y fue respondida por el Gerente de Seguridad Operacional de la compañía a través de una entrevista. Esta herramienta ha sido elaborada en base al documento editado por el Grupo de Colaboración Internacional para la Gestión de la Seguridad Operacional (SM ICG) y “puede ser utilizada para evaluar cualquier organización regulada. Sin embargo, debe tenerse en cuenta el tamaño, la naturaleza y la complejidad de la organización al realizar la evaluación, para organizaciones pequeñas se puede utilizar un número reducido de indicadores” (Safety Management International Collaboration Group, 2012, pág. 3). Con esta herramienta, el investigador pudo evaluar los componentes y elementos del marco de trabajo del SMS, distribuidos en treinta y cinco (35) indicadores de cumplimiento que permitieron determinar el nivel de madurez de los procesos del SMS.

Esta herramienta evalúa el cumplimiento y eficacia del SMS por medio de una serie de indicadores. Se estructura en los 12 elementos que componen el marco SMS de OACI, se incluye la definición de estos elementos seguida del estado de eficacia de ese elemento. Cada indicador se debe evaluar para determinar si está presente, es adecuado, está operativo y es efectivo, utilizando las definiciones y directrices establecidas más abajo, de tal forma que se pueda justificar y soportar la eficacia total de cada elemento. Siendo las siguientes definiciones utilizadas para la evaluación:

- Presente (P): Indica que se requiere una posterior mejora o trabajo de desarrollo para un proceso existente a fin de satisfacer las expectativas del indicador.
- Adecuado (S): Indica que el indicador pertinente es adecuado en base al tamaño, naturaleza y complejidad de la organización y el riesgo inherente a su actividad.
- Operativo (O): Hay evidencia que el indicador está siendo utilizado y se está generando un resultado.
- Eficaz (E): Hay evidencia de que el indicador es eficaz y alcanza el resultado deseado.

Por otra parte, se examinaron los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional de la organización durante siete (7) meses, los cuales se midieron a través de una matriz de eficacia.

## CAPITULO V. RESULTADOS

### 5.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE EFICACIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS) EN TÉRMINOS DE CUMPLIMIENTO CON LA REGULACIÓN SMS

Tabla 5

#### 1. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1)

##### 1.1 Compromiso de la dirección

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones	
Evaluación	1.1.1	Existe una política de seguridad operacional que incluye un compromiso para alcanzar los estándares más altos de seguridad operacional firmado por el Directivo Responsable.				X	
	1.1.2	La política de seguridad operacional incluye una declaración para proporcionar los recursos adecuados, y la organización está gestionándolos con el objetivo de anticipar y subsanar cualquier deficiencia.				X	
	1.1.3	Existe un medio para la comunicación de la política de seguridad operacional.				X	
	1.1.4	La política de seguridad operacional se revisa periódicamente para asegurar que sigue siendo actual.				X	
Orientación	<p align="center"><b>¿Qué buscar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistar al ejecutivo responsable para evaluar su conocimiento y comprensión sobre la política de seguridad Operacional.</li> <li>- Verificar que la política de seguridad es revisada periódicamente en cuanto a contenido y vigencia.</li> <li>- Revisar cómo se comunica la política de seguridad operacional</li> <li>- Evidencia de la participación de la alta gerencia en reuniones de seguridad operacional, instrucción, conferencias, etc.</li> </ul>						
	<b>Presente (P)</b>		<b>Adecuado (S)</b>		<b>Operativo (O)</b>		<b>Eficaz (E)</b>
	Existe una política de seguridad operacional, firmada por el Gerente Responsable, que incluye un compromiso hacia la mejora continua. La política de seguridad operacional incluye una declaración para proporcionar los recursos adecuados.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La política de seguridad operacional es fácil de leer.</li> <li>• El contenido se adapta a la organización.</li> <li>• Existe un proceso para evaluar los recursos y subsanar cualquier deficiencia.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La política de seguridad operacional se revisa periódicamente para garantizar que sigue siendo relevante para la organización y se comunica a todo el personal.</li> </ul>		El ejecutivo responsable está familiarizado con el contenido de la política de seguridad operacional y la respalda.

**Tabla 6**

**1. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1)**  
**1.2 Obligación de rendición de cuentas sobre la seguridad operacional y responsabilidades**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones	
<b>Evaluación</b>	1.2.1	Se ha nombrado un ejecutivo responsable con plena responsabilidad y obligación de rendición de cuentas para garantizar que el SMS se aplique correctamente y funcione con eficacia.				X	
	1.2.2	El ejecutivo responsable es plenamente consciente de sus funciones y responsabilidades en materia del SMS con respecto a la política de seguridad operacional, los requisitos de seguridad operacional y la cultura de seguridad operacional de la organización				X	
	1.2.3	Las obligaciones de rendición de cuentas, las autoridades y las responsabilidades están definidas y documentadas en todo la organización y el personal comprende sus propias responsabilidades.				X	
<b>Orientación</b>	<b>¿Qué buscar?</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evidencia de que el ejecutivo responsable tiene la autoridad para proporcionar recursos suficientes para proporcionar las mejoras de seguridad operacional relevantes.</li> <li>- Evidencia de la toma de decisiones sobre la aceptabilidad del riesgo.</li> <li>- Las actividades de revisión de SMS se están llevando a cabo de manera oportuna y el SMS cuenta con recursos suficientes.</li> <li>- Buscar la participación activa del equipo directivo en el SMS.</li> <li>- Confirmar que los altos directivos son conscientes del rendimiento de la organización de mantenimiento en materia de seguridad operacional y de sus riesgos más significativos.</li> </ul>						
	<b>Presente (P)</b>		<b>Adecuado (S)</b>		<b>Operativo (O)</b>		<b>Eficaz (E)</b>
Se ha nombrado un ejecutivo responsable con plena responsabilidad y con total rendición de cuentas de la gestión del SMS.		El ejecutivo responsable tiene control de los recursos.		El ejecutivo responsable se asegura de que el SMS cuente con los recursos adecuados, se implemente y se mantenga, y tiene la autoridad para detener la operación si existe un nivel inaceptable de riesgo para la seguridad operacional.		El ejecutivo responsable y el equipo de la alta gerencia son conscientes de los riesgos a los que se enfrenta a la organización de mantenimiento, y los principios del SMS existen en toda la organización para que la seguridad operacional forme parte del lenguaje cotidiano.	

**Tabla 7**

**1. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1)**  
**1.3 Designación del personal clave de seguridad operacional**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

		<b>Indicadores de cumplimiento y rendimiento</b>				<b>P</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>E</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Evaluación</b>	1.3.1	Se ha nombrado un gerente de seguridad operacional competente, responsable de la implementación y el mantenimiento del SMS, que depende directamente del ejecutivo responsable.						X		
	1.3.2	A la organización se le ha asignado recursos suficientes para gestionar el SMS, incluido, entre otros, personal competente para la investigación, el análisis, la auditoría y la promoción de la seguridad operacional.						X		
	1.3.3	La organización ha establecido uno o varios comités de seguridad operacional que debaten y resuelven los riesgos de la seguridad operacional y las cuestiones de cumplimiento, e incluye al ejecutivo responsable y a los jefes de las áreas funcionales.	X						No se han establecido comités de seguridad operacional dentro de la organización.	
<b>Orientación</b>	<b>¿Qué buscar?</b>									
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evidencia de que el ejecutivo responsable tiene la autoridad para proporcionar recursos suficientes para proporcionar las mejoras de seguridad operacional relevantes.</li> <li>- Evidencia de la toma de decisiones sobre la aceptabilidad del riesgo.</li> <li>- Buscar la participación activa del equipo directivo en el SMS.</li> <li>- Confirmar que los altos directivos son conscientes del rendimiento de la organización de mantenimiento en materia de seguridad operacional y de sus riesgos más significativos.</li> </ul>									
		<b>Presente (P)</b>		<b>Adecuado (S)</b>		<b>Operativo (O)</b>		<b>Eficaz (E)</b>		
		Se ha nombrado a un gerente de seguridad operacional responsable de la implementación y el mantenimiento del SMS, que depende directamente del ejecutivo responsable.	La asistencia del comité de seguridad operacional del más alto nivel incluye por lo menos al ejecutivo responsable y a los jefes de las áreas operacionales.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay evidencia de reuniones que se llevan a cabo, detallando la asistencia, las discusiones y las acciones a tomar.</li> <li>• El comité o comités de seguridad operacional supervisa(n) la eficacia del SMS.</li> </ul>		Los comités de seguridad operacional incluyen a las principales partes interesadas. Los resultados de las reuniones son documentados y comunicados y cualquier acción es acordada, tomada y seguida de manera oportuna.			

**Tabla 8**

**1. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1)  
1.4 Coordinación de la planificación de respuestas ante emergencias**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

Evaluación	Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones
	1.4.1	Se ha desarrollado y distribuido un plan de respuesta ante emergencias (ERP) que define los procedimientos, roles, responsabilidades y acciones de las diversas organizaciones y personal clave.					X
1.4.2	Periódicamente se comprueba la idoneidad del ERP y se examina los resultados para mejorar su eficacia.	X					Se hacen simulacros en la organización, sin embargo, no se utiliza el ERP como guía.
Orientación	<b>¿Qué buscar?</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar el plan de respuesta ante emergencias.</li> <li>- Revisar cómo se planifica la coordinación con otras organizaciones.</li> <li>- Revisar cómo se distribuye el ERP y dónde se guardan las copias.</li> <li>- Entrevistar al personal clave y comprobar que tiene acceso al ERP.</li> <li>- Comprobar que se han considerado diferentes tipos de emergencias previsibles.</li> </ul>						
	<b>Presente (P)</b>	<b>Adecuado (S)</b>	<b>Operativo (O)</b>	<b>Eficaz (E)</b>			
Un ERP coordinado ha sido desarrollado y definido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal clave tiene fácil acceso a las partes relevantes del ERP en todo momento.</li> <li>• El ERP define los procedimientos, roles, responsabilidades y acciones de las distintas organizaciones y del personal clave.</li> <li>• Se definen la frecuencia y los métodos para probar el ERP.</li> </ul>	Se revisa el ERP y se prueba para asegurarse de que esté actualizado. Existen pruebas de coordinación con otras organizaciones, según proceda.	Se analizan los resultados de la revisión y evaluación al ERP y se adopta medidas para mejorar su eficacia.				

**Tabla 9**

**1. Políticas y Objetivos de Seguridad Operacional (Componente 1)**  
**1.5 Documentación SMS**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones
Evaluación	1.5.1 La documentación del SMS incluye las políticas y los procesos que describen el sistema y los procesos de gestión de la seguridad operacional de la organización y está a disposición de todo el personal pertinente.				X	
	1.5.2 La documentación SMS, incluidos los registros relacionados con el SMS, se revisa y actualiza periódicamente con el adecuado control de versiones.				X	
Orientación	<b>¿Qué buscar?</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar la documentación del SMS y los procedimientos de enmienda.</li> <li>- Comprobar si hay referencias cruzadas a otros documentos y procedimientos.</li> <li>- Verificar la disponibilidad de la documentación SMS para todo el personal.</li> <li>- Comprobar que el personal sepa dónde encontrar la documentación relacionada con la seguridad operacional, incluidos los procedimientos adecuados para su función.</li> <li>- Revisar la documentación de apoyo del SMS (registros de peligros, actas de reuniones, informes de rendimiento en materia de seguridad operacional, evaluaciones de riesgos, etc.).</li> <li>- Comprobar cómo se almacenan los registros de la seguridad operacional y cómo se controlan las versiones.</li> </ul>					
	<b>Presente (P)</b>	<b>Adecuado (S)</b>	<b>Operativo (O)</b>	<b>Eficaz (E)</b>		
La documentación del SMS incluye las políticas y procesos que describen el SMS y los procesos de la organización de mantenimiento. La documentación SMS define los productos SMS y los registros de las actividades SMS que se almacenarán.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La documentación SMS está fácilmente disponible para todo el personal pertinente.</li> <li>• La documentación SMS es comprensible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se gestionan los cambios en la documentación SMS.</li> <li>• Todos están familiarizados con las partes relevantes de la documentación SMS, y las siguen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La documentación SMS es revisada de forma proactiva para mejorarla.</li> <li>• Los registros SMS se utilizan rutinariamente como datos para efectuar tareas relacionadas con la gestión de la seguridad operacional y la mejora continua del SMS.</li> </ul>		

**Tabla 10**

**2. Gestión de riesgos de Seguridad Operacional (Componente 2)**  
**2.1 Identificación de peligros**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

	Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones
	<b>Evaluación</b>	2.1.1	Existe un sistema de notificación confidencial, que captura los errores y peligros, que es fácil de usar y accesible a todo el personal.				X
2.1.2		El sistema de notificación confidencial brinda retroalimentación a la persona que notifica sobre las medidas adoptadas (o no adoptadas) y, cuando sea adecuado, al resto de la organización.			X		No se brinda retroalimentación a la persona que reporta.
2.1.3		Existe un proceso que define cómo se identifican los peligros desde múltiples fuentes utilizando métodos reactivos y proactivos (internos y externos).			X		Hace falta reforzar.
2.1.4		El proceso de identificación de peligros identifica los peligros relacionados con la actuación humana.	X				La matriz de identificación de riesgos no contempla la actuación humana.
2.1.5		Existe un proceso para analizar los datos y la información sobre seguridad operacional para buscar tendencias y obtener información de gestión utilizable.		X			Hace falta reforzar.
<b>Orientación</b>		<b>¿Qué buscar?</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar el sistema de notificación para verificar si es accesible y fácil de usar.</li> <li>- Verificar la confianza y familiaridad del personal con el sistema de notificación, y si saben lo que se debe informar.</li> <li>- Evidencia de retroalimentación a la persona que notifica, a la organización y a terceros.</li> <li>- Revisar cómo los peligros son identificados, analizados, abordados y registrados.</li> </ul>						
	<b>Presente (P)</b>		<b>Adecuado (S)</b>		<b>Operativo (O)</b>		<b>Eficaz (E)</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe un proceso que define cómo son identificados los peligros mediante métodos reactivos y proactivos.</li> <li>• Se identifican los desencadenantes de las investigaciones de seguridad operacional.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera y revisa múltiples fuentes de peligros (internos y externos), según corresponda.</li> <li>• El proceso de análisis de datos permite obtener información de seguridad operacional útil.</li> <li>• Los peligros se documentan en un formato fácil de entender.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los peligros son identificados y documentados. Se están identificando los factores humanos y organizacionales relacionados con los peligros.</li> <li>• Se lleva a cabo y se registra las investigaciones de seguridad operacional.</li> </ul>		<p>La organización tiene un registro de los peligros, el cual es mantenido y revisado para asegurar que se mantenga actualizado. Identifica de forma continua y proactiva los peligros relacionados con sus actividades y el entorno operativo e involucra a todo el personal clave y a las partes interesadas apropiadas,</p>

**Tabla 11**

**2. Gestión de riesgos de Seguridad Operacional (Componente 2)**

**2.2 Evaluación y mitigación de riesgos de seguridad operacional**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones	
<b>Evaluación</b>	2.2.1	Existe un proceso para la gestión de riesgos que incluye el análisis y evaluación de los riesgos asociados con los peligros identificados, expresado en términos de probabilidad y gravedad (o alguna metodología alternativa).				X	
	2.2.2	Hay criterios para evaluar el nivel de riesgo que la organización está dispuesta a aceptar, y las evaluaciones y clasificaciones de riesgos están debidamente justificadas.				X	
	2.2.3	La organización cuenta con un proceso para tomar decisiones y aplicar controles de riesgo adecuados y eficaces.				X	
	2.2.4	La alta gerencia tiene visibilidad de los peligros cuyo riesgo asociado es alto o medio, así como de su mitigación y control.				X	
<b>Orientación</b>	<b>¿Qué buscar?</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar que los controles de riesgo contemplen los factores humanos y organizacionales.</li> <li>- Evidencia que se están tomando medidas respecto a los controles de riesgo y se hace el seguimiento respectivo.</li> <li>- Se está considerando el riesgo agregado.</li> <li>- Verificar si los controles del riesgo han reducido el riesgo residual.</li> <li>- Los controles del riesgo están claramente identificados.</li> </ul>						
	<b>Presente (P)</b>	<b>Adecuado (S)</b>	<b>Operativo (O)</b>	<b>Eficaz (E)</b>			
La organización cuenta con un proceso para decidir y aplicar controles de riesgo.		Se definen las responsabilidades y los plazos para determinar y aceptar los controles de riesgo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se están aplicando controles de riesgo apropiados para reducir el riesgo a un nivel aceptable, incluidos plazos y asignación de responsabilidades.</li> <li>• Los factores humanos son considerados como parte del desarrollo de los controles de riesgo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los controles de riesgo son prácticos y sostenibles, se aplican de manera oportuna y no crean riesgos adicionales.</li> <li>• Los controles de riesgo tienen en cuenta los factores humanos.</li> </ul>			

Tabla 12

**3. Aseguramiento de la Seguridad Operacional (Componente 3)**  
**3.1 Observación y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

Evaluación	Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones
	3.1.1	Los indicadores de rendimiento en materia de seguridad operacional (SPI) relacionados con los objetivos de seguridad operacional de la organización han sido definidos, promulgados y son observados y analizados para buscar tendencias.					X
3.1.2	Los controles y mitigaciones de los riesgos se verifican/auditan para confirmar que están funcionando y son eficaces.			X			Hace falta reforzar en este punto.
3.1.3	Existe un programa de auditoría interna que incluye detalles sobre el calendario de auditorías, los procedimientos para las auditorías, la notificación, el seguimiento y los registros.					X	
2.2.4	Después de una auditoría, se realiza un análisis apropiado de los factores causales y se toman medidas correctivas/preventivas.					X	
Orientación	<p align="center"><b>¿Qué buscar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evidencia que los SPI se basan en fuentes de datos confiables.</li> <li>- Evidencia de cuándo se revisaron los SPI por última vez.</li> <li>- Revisar los métodos utilizados para el análisis de las causas</li> <li>- Revise cualquier hallazgo repetido y verifique si las acciones no han sido implementadas o están atrasadas.</li> <li>- Verificar la implementación oportuna de las acciones.</li> </ul>						
	<b>Presente (P)</b>		<b>Adecuado (S)</b>		<b>Operativo (O)</b>		<b>Eficaz (E)</b>
	Existe un proceso para medir el rendimiento en materia de la seguridad operacional de la organización, incluidos los SPI y las metas relacionadas con la seguridad operacional de la organización de mantenimiento, así como para medir la eficacia de los controles de riesgos en la seguridad operacional.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La confiabilidad de las fuentes de datos se toma en consideración en el diseño de los SPI.</li> <li>• El programa de auditoría interna abarca todas las normas aplicables e incluye detalles del calendario de auditorías.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se están verificando los controles de riesgo para evaluar si se aplican y si son eficaces.</li> <li>• Todo el personal es consciente de sus responsabilidades en cuanto al cumplimiento y de seguir los procesos y procedimientos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los SPI son revisados y actualizados regularmente para asegurar que sigan siendo relevantes.</li> <li>• Los individuos están identificando e informando proactivamente sobre posibles incumplimientos.</li> </ul>

Tabla 13

**3. Aseguramiento de la Seguridad Operacional (Componente 3)**  
**3.2 Gestión del cambio**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

		<b>Indicadores de cumplimiento y rendimiento</b>				<b>P</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>E</b>	<b>Observaciones</b>
<b>Evaluación</b>	3.2.1	La organización cuenta con un proceso para identificar si los cambios tienen un impacto en la seguridad operacional, así como para gestionar los riesgos identificados de acuerdo con los procesos de gestión de riesgos de seguridad operacional existentes.				X				La organización no cuenta con un proceso para identificar si los cambios tienen un impacto en la seguridad operacional.
	3.2.2	Las cuestiones relativas a los factores humanos (HF) se han considerado como parte del proceso de gestión del cambio y, donde corresponde, la organización ha aplicado los requisitos de diseño adecuados, centrados en el factor humano, para el diseño de los equipos y el entorno físico.				X				No se han considerado las cuestiones relativas a los factores humanos (HF) como parte del proceso de gestión del cambio.
<b>Orientación</b>	<b>¿Qué buscar?</b>									
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisar los cambios recientes que se han producido durante el proceso de evaluación de riesgos.</li> <li>-Evidencia de los problemas de factores humanos (HF) que se abordan durante los cambios.</li> <li>- Revisar el impacto del cambio sobre la instrucción y las competencias.</li> <li>- Revisar los cambios anteriores para confirmar que permanecen bajo control.</li> <li>- Considerar cómo se comunican los cambios a las personas afectadas por el cambio</li> </ul>									
		<b>Presente (P)</b>		<b>Adecuado (S)</b>		<b>Operativo (O)</b>		<b>Eficaz (E)</b>		
	La organización ha establecido un proceso de gestión del cambio para identificar si los cambios tienen un impacto en la seguridad operacional y para gestionar cualquier riesgo identificado de acuerdo con los procesos de gestión de riesgos de la seguridad operacional existente.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se definen los desencadenantes del proceso de gestión de cambios.</li> <li>• El proceso también considera los cambios relacionados con el negocio y las interfaces con otras organizaciones/departamentos.</li> <li>• El proceso está integrado con los procesos de gestión de riesgos y de aseguramiento de la seguridad operacional.</li> </ul>		Se está utilizando el proceso de gestión del cambio, que incluye la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, y se han establecido controles de riesgos adecuados antes de que se tome la decisión de introducir el cambio		El proceso de gestión del cambio se utiliza para todos los cambios que pueden afectar la seguridad operacional, incluidos los problemas de factores humanos (HF), y considera la acumulación de múltiples cambios. Se inicia de manera planificada, oportuna y coherente e incluye acciones de seguimiento que garantizan que el cambio se implementó de manera segura.			

Tabla 14

**3. Aseguramiento de la Seguridad Operacional (Componente 3)**  
**3.3 Mejora continua del SMS**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

Evaluación	Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones
	3.3.1	La organización supervisa y evalúa continuamente sus procesos de SMS para mantener o mejorar continuamente la eficacia total del SMS.					
Orientación	<b>¿Qué buscar?</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisar la información y los datos sobre la seguridad operacional utilizados para la toma de decisiones de gestión y la mejora continua.</li> <li>- Evidencia de:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Incorporación de las lecciones aprendidas en el SMS y en los procesos operacionales;</li> <li>o Se busca y adopta mejores prácticas;</li> <li>o Encuestas y evaluaciones de la cultura organizacional que se están llevando a cabo y sobre las que se está actuando;</li> <li>o Se analizan los datos y se comparte los resultados con los Comités de Seguridad Operacional; y</li> <li>o Acciones de seguimiento.</li> </ul> </li> <li>- La información de sucesos externos, informes de investigación, reuniones de seguridad operacional, notificaciones de peligros, auditorías y análisis de datos de la seguridad operacional contribuyen a la mejora continua del SMS.</li> </ul>						
		<b>Presente (P)</b>	<b>Adecuado (S)</b>	<b>Operativo (O)</b>	<b>Eficaz (E)</b>		
	Existe un proceso para supervisar y revisar la eficacia del SMS utilizando los datos y la información disponibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>•El SMS es revisado periódicamente, y la revisión se apoya en información sobre seguridad operacional y en actividades de aseguramiento de la seguridad operacional.</li> <li>• La alta gerencia y los diferentes departamentos están involucrados.</li> <li>• La toma de decisiones se basa en datos</li> </ul>	Hay evidencia de que el SMS está siendo revisado periódicamente para apoyar la evaluación de su eficacia, y que se están tomando las medidas adecuadas.	La evaluación de la eficacia de los SMS utiliza múltiples fuentes de información, incluido el análisis de los datos de la seguridad operacional, que respalda las decisiones de mejora continua.			

Tabla 15

**4. Promoción de la Seguridad Operacional (Componente 4)**  
**4.1 Instrucción y educación**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

Evaluación	Indicadores de cumplimiento y rendimiento				P	S	O	E	Observaciones
	4.1.1	Existe un programa de instrucción en SMS que incluye instrucción inicial y periódica. La instrucción cubre las tareas de seguridad operacional individuales (incluyendo roles, responsabilidades y obligación de rendición de cuentas) y cómo funciona el SMS de la organización.							
4.1.2	Hay un proceso en vigor para medir la eficacia de la instrucción y para adoptar las medidas adecuadas para mejorar la instrucción posterior.							X	
4.1.3	La instrucción incluye factores humanos y organizacionales, incluyendo cultura justa y habilidades no técnicas, con la intención de reducir el error humano.							X	
Orientación	<p align="center"><b>¿Qué buscar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Revisar el programa de instrucción en SMS, incluyendo el contenido del curso y el método de entrega.</li> <li>- Comprobar los registros de instrucción en relación con el programa de instrucción.</li> <li>- Revisar cómo se está evaluando y manteniendo la competencia de los instructores.</li> <li>- La instrucción considera la retroalimentación de sucesos externos, informes de investigación, reuniones de seguridad operacional, notificaciones de peligros, auditorías, análisis de datos de seguridad operacional, instrucción, evaluaciones de cursos, etc.</li> <li>- Revisar cómo se evalúa la instrucción del personal nuevo y para los cambios de puesto.</li> </ul>								
		<b>Presente (P)</b>	<b>Adecuado (S)</b>	<b>Operativo (O)</b>	<b>Eficaz (E)</b>				
	Existe un programa de instrucción SMS que incluye instrucción inicial y periódica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La instrucción cubre las tareas individuales de seguridad operacional (incluyendo roles, responsabilidades y obligaciones de rendición de cuentas) y cómo funciona el SMS de la organización de mantenimiento.</li> <li>• El material y la metodología de la capacitación se adaptan a la audiencia e incluyen factores humanos.</li> </ul>	El programa de instrucción SMS está impartiendo la instrucción adecuada a los diferentes miembros del personal de la organización de mantenimiento y está siendo impartido por personal competente.	La instrucción SMS se evalúa en todos sus aspectos (objetivos de aprendizaje, contenido, métodos y estilos de enseñanza, pruebas, etc.) y está vinculada a la evaluación de competencias.					

Tabla 16

**4. Promoción de la Seguridad Operacional (Componente 4)**  
**4.2 Comunicación de la seguridad Operacional**

P (Presente); S Suitable (Adecuado); O (Operativo); E (Eficaz)

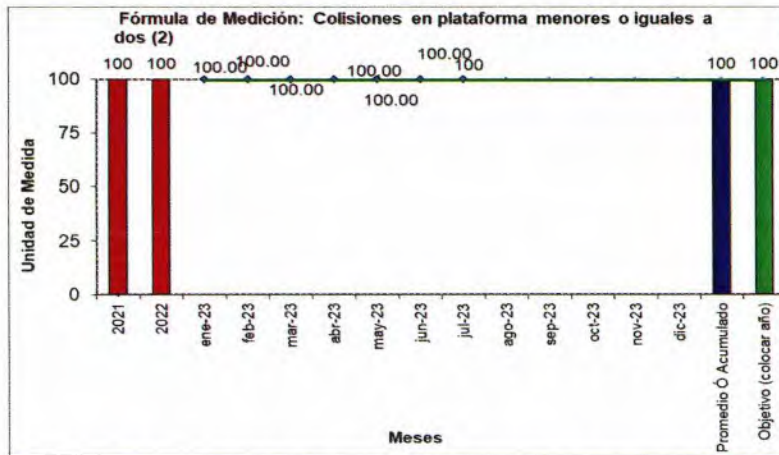
Evaluación	Indicadores de cumplimiento y rendimiento		P	S	O	E	Observaciones
	4.2.1	Existe un proceso para determinar qué información crítica de seguridad operacional debe comunicarse y cómo se comunica a todo el personal de la organización, según corresponda. Esto incluye a las organizaciones y al personal contratado, cuando proceda.			X		
Orientación	<b>¿Qué buscar?</b>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar las fuentes de información utilizadas para la comunicación en materia de seguridad operacional.</li> <li>- Revisar los métodos utilizados para comunicar información sobre seguridad operacional (por ejemplo, reuniones, presentaciones, correos electrónicos, acceso al sitio web, boletines, carteles, etc.).</li> <li>- Evaluar si el medio de comunicación es apropiado.</li> <li>- Se revisan la eficacia de los medios de comunicación en materia de seguridad operacional y el material utilizado para actualizar la formación pertinente.</li> <li>- Se están comunicando los eventos significativos, los cambios y los resultados de la investigación.</li> <li>- Comprobar la accesibilidad a la información sobre seguridad operacional.</li> </ul>						
	<b>Presente (P)</b>		<b>Adecuado (S)</b>		<b>Operativo (O)</b>		<b>Eficaz (E)</b>
Existe un proceso para comunicar información crítica sobre la seguridad operacional.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso determinó qué, cuándo y cómo debe comunicarse la información sobre la seguridad operacional.</li> <li>• El proceso incluye, en su caso, a las organizaciones y al personal contratado.</li> </ul>		La información crítica sobre la seguridad operacional se identifica y se comunica en toda la organización de mantenimiento a todo el personal, según proceda, incluidas las organizaciones contratadas y el personal, cuando proceda.		La organización de mantenimiento analiza y comunica la información crítica sobre seguridad operacional de manera efectiva, a través de una variedad de métodos apropiados para maximizar su comprensión.	

## 5.2. RESULTADOS DE EFICACIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS) DE LA ORGANIZACIÓN EN BASE A SUS INDICADORES DE RENDIMIENTO

### Indicador N°1

OBJETIVO DE DESAFÍO:							
Mantener un valor menor o igual a dos (2) el número de colisiones de vehículos en plataforma a diciembre de 2023.							
ÍNDICE DE GESTIÓN	FRECUENCIA MEDICIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	HERRAMIENTA ESTADÍSTICA	RESPONSABLE POR LAS MEDICIONES	RESPONSABLE POR LAS DECISIONES	CIFRA ACTUAL	CIFRA A LOGRAR
Colisiones en plataforma menor o igual a 2	Mensual	Reporte de incidente / accidente (FT- SMS- 01)	Gráfica de Tendencia	Jefe de Operaciones	Gerente de Operaciones	0	≤2

Figura 6. Estadística de indicador de colisiones en plataforma



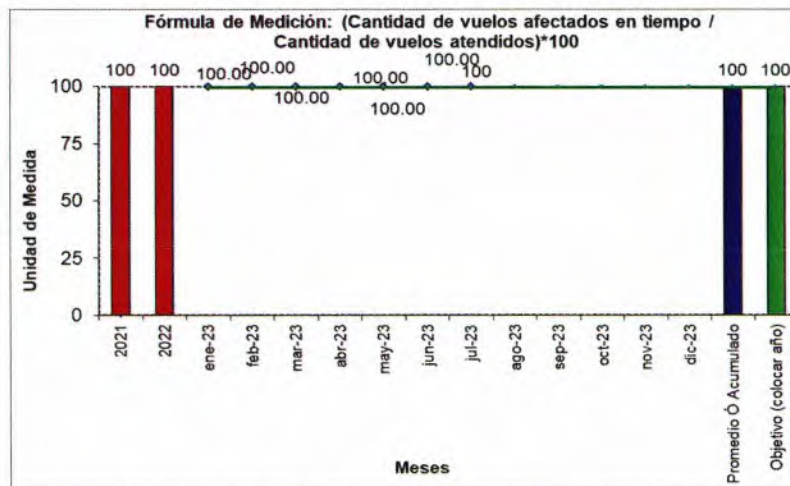
Data Histórica			Colocar: Nombre del Índice
2021	Seccion 1	100	
2022		100	
ene-23	Seccion 2	100.00	
feb-23		100.00	
mar-23		100.00	
abr-23		100.00	
may-23		100.00	
jun-23		100.00	
jul-23		100.00	
ago-23			
sep-23			
oct-23			
nov-23			
dic-23			
Promedio Ó Acumulado	Seccion 3	100	
Objetivo (colocar año)		100	

Nota. El gráfico de la figura 10 muestra el cumplimiento del indicador de colisiones en plataforma durante los primeros siete (7) meses del año 2023.

## Indicador N°2

OBJETIVO DE DESAFIO:							
Mantener en 100% la integridad de las aeronaves de aerolíneas clientes en el Departamento de Operaciones para diciembre del 2023.							
ÍNDICE DE GESTIÓN	FRECUENCIA MEDICIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	HERRAMIENTA ESTADÍSTICA	RESPONSABLE POR LAS MEDICIONES	RESPONSABLE POR LAS DECISIONES	CIFRA ACTUAL	CIFRA A LOGRAR
Cantidad de Vuelos Afectados / Cantidad de Vuelos Atendidos*100	Mensual	Odoos o Google Drive	Gráfica de Tendencia	Jefe de Operaciones	Gerente de Operaciones	100%	100%

Figura 7. Estadística de indicador de integridad de las aeronaves



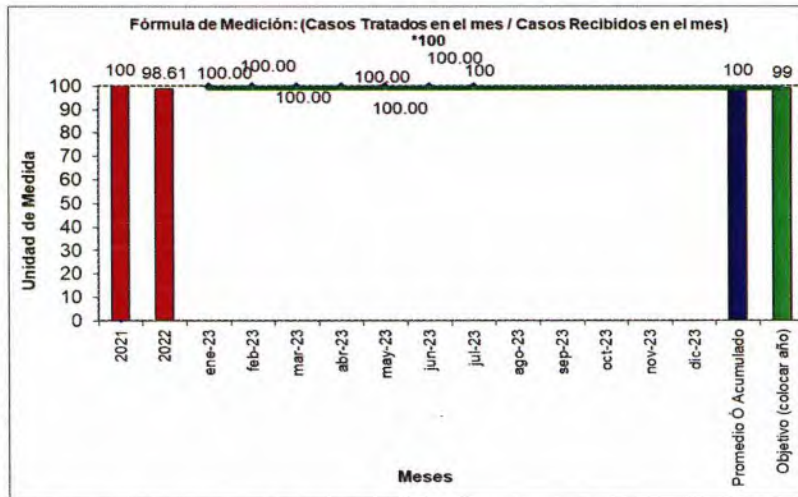
Data Histórica		Colocar: Nombre del Índice
Seccion 1	2021	100
Seccion 2	2022	100
	ene-23	100.00
	feb-23	100.00
	mar-23	100.00
	abr-23	100.00
	may-23	100.00
	jun-23	100.00
	jul-23	100.00
	ago-23	
	sep-23	
	oct-23	
	nov-23	
	dic-23	
Seccion 3	Promedio Ó Acumulado	100
	Objetivo (colocar año)	100

Nota. El grafico de la figura 11 muestra el cumplimiento del indicador de integridad de las aeronaves durante los primeros siete (7) meses del año 2023.

### Indicador N°3

OBJETIVO DE DESAFÍO:							
Lograr como mínimo un 99% de cumplimiento en el tratamiento de casos de seguridad operacional reportados en la organización a diciembre de 2023.							
ÍNDICE DE GESTIÓN	FRECUENCIA MEDICIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	HERRAMIENTA ESTADÍSTICA	RESPONSABLE POR LAS MEDICIONES	RESPONSABLE POR LAS DECISIONES	CIFRA ACTUAL	CIFRA A LOGRAR
(Casos Tratados en el mes / Casos Recibidos en el mes) *100	Mensual	ACTION LOG	Gráfica de Tendencia	Gerente de Seguridad Operacional (SMS) y Calidad	Presidente	98.61%	99%

Figura 8. Estadística de indicador de tratamiento de casos de seguridad operacional reportados



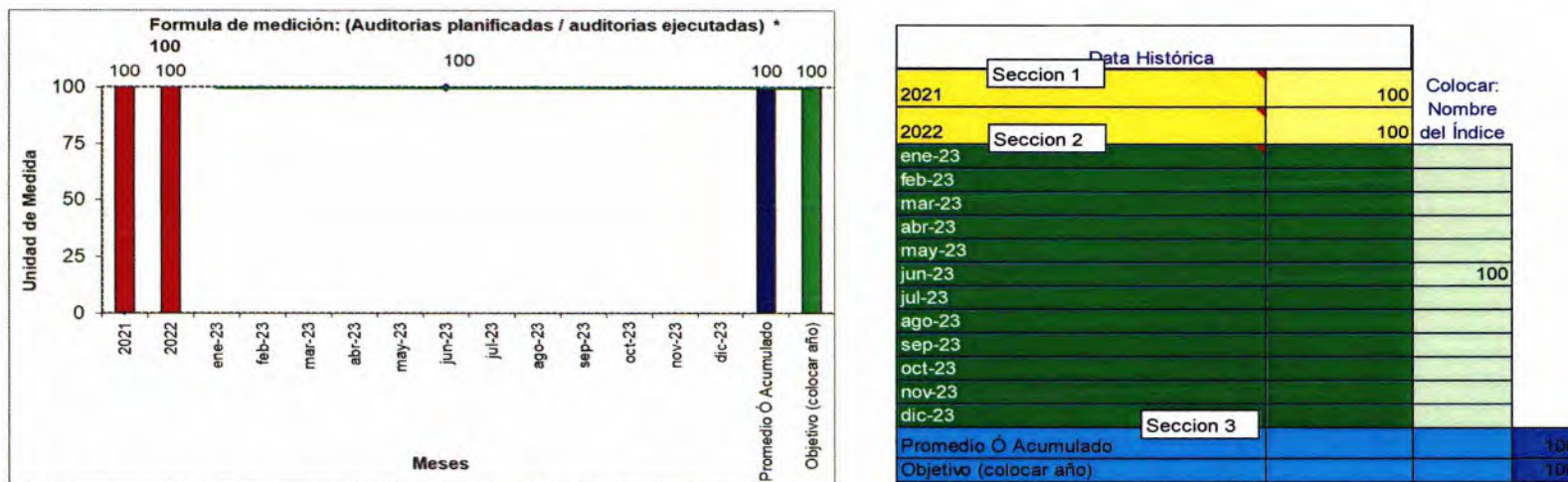
Data Histórica		
2021	Seccion 1	100
2022	Seccion 2	98.61
ene-23		100.00
feb-23		100.00
mar-23		100.00
abr-23		100.00
may-23		100.00
jun-23		100.00
jul-23		100.00
ago-23		
sep-23		
oct-23		
nov-23		
dic-23		
Promedio Ó Acumulado	Seccion 3	100
Objetivo (colocar año)		99

Nota. El grafico de la figura 12 muestra el cumplimiento del indicador de tratamiento de casos de seguridad operacional reportados durante los primeros siete (7) meses del año 2023.

### Indicador N°4

OBJETIVO DE DESAFÍO:							
Lograr un 100% de cumplimiento en la ejecución de las auditorías internas en la organización para diciembre de 2023.							
ÍNDICE DE GESTIÓN	FRECUENCIA MEDICIÓN	FUENTE DE INFORMACIÓN	HERRAMIENTA ESTADÍSTICA	RESPONSABLE POR LAS MEDICIONES	RESPONSABLE POR LAS DECISIONES	CIFRA ACTUAL	CIFRA A LOGRAR
Auditorías planificadas / auditorías ejecutadas * 100	Anual	Expediente de auditoría	Grafica de tendencia	Gerente de Seguridad Operacional (SMS) y Calidad	Presidente	100%	100%

Figura 9. Estadística de ejecución de auditorías internas



Nota. El grafico de la figura 13 muestra el cumplimiento de ejecución de auditoria interna realizada en la organización en el mes de junio de 2023.

**Tabla 17. Matriz de eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional**

MATRIZ DE EFICACIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL																		
TIPO DE PROCESO	PROCESO	OBJETIVO DE DESAFIO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	META 2023	PROMEDIO ACTUAL	EFIC 2023	
ESTRATÉGICO	GESTION DE SEGURIDAD OPERACIONAL	Lograr como mínimo un 99% de cumplimiento en el tratamiento de casos del Action Log en GIRAG a Diciembre de 2023.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0						99.0	100.00	100.00	
		Lograr un 100% en el cumplimiento de la ejecución de las auditorias internas en Girag Panamá para Diciembre 2023.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	100.0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	100.0	100.00	100.0
		Mantener en 100% la integridad de las aeronaves de aerolíneas clientes en el Departamento de Operaciones para Diciembre del 2023.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0							100.0	100.00	100.00
		Mantener un valor menor o igual a 2 el número de colisiones de vehículos en plataforma para Diciembre del 2023.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0							2.0	0.00	100.00
EFICACIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN AÑO 2023																	100.00	

**Nota.** La tabla 17 muestra la medición total de los cuatro (4) indicadores del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional durante los ocho (8) primeros meses del año 2023 a través de una matriz, los cuales muestran en porcentaje el resultado de la eficacia del sistema.

## CAPITULO VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La presente investigación se ha centrado en evaluar la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) en una organización del sector aeronáutico, con el objetivo de comprender su impacto en la seguridad y la prevención de incidentes y accidentes en la industria. Los resultados obtenidos ofrecen una visión clara de la efectividad del SMS y sus implicaciones para la aviación.

Los datos obtenidos en los resultados de eficacia del sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) de la organización en base a sus indicadores de rendimiento muestra el cumplimiento de estos, obteniendo un 100% de eficacia durante los primeros siete (7) meses del año 2023. Lo que demuestra que la organización ha logrado plenamente sus objetivos de seguridad operacional durante el período evaluado.

Sin embargo, es importante destacar que la investigación también permitió identificar ciertas falencias respecto a los datos obtenidos en la sección 5.1. “Resultados de la evaluación de eficacia del sistema de gestión de seguridad operacional (SMS) en términos de cumplimiento con la regulación SMS” los cuales se obtuvieron a través de la entrevista profunda realizada al Gerente de Seguridad Operacional de la organización, dichas falencias se detallan a continuación:

- En base a la tabla 7, literal 1.3.3., la organización no ha establecido comités de Seguridad Operacional para debatir y resolver temas riesgos en materia de seguridad operacional.
- En base a la tabla 8, literal 1.4.2., la organización no comprueba la idoneidad del plan de respuesta ante emergencias (ERP).
- En base a la tabla 10, literal 2.1.4., el proceso de identificación de peligros no contempla los peligros relacionados con la actuación humana. Por otra parte, hace falta reforzar

en el proceso de analizar datos sobre seguridad operacional que permitan buscar tendencias.

En base a la tabla 13, la organización no cuenta con un proceso para identificar y gestionar los cambios que puedan tener impacto en la seguridad operacional, además no se ha considerado las cuestiones relativas a los factores humanos como parte del proceso de gestión de cambio.

Estas deficiencias o debilidades en el sistema pueden comprometer su eficacia en la gestión de la seguridad operacional por lo que es importante abordar estas falencias para garantizar que el SMS siga funcionando de manera efectiva y cumpla con su propósito de garantizar la seguridad de las operaciones.

Esta investigación, aunque promisorio, no debe considerarse como un indicativo definitivo de la eficacia del SMS en todos los contextos. La industria de la aviación es diversa y abarca una amplia gama de organizaciones, desde aerolíneas comerciales hasta operadores de vuelos generales. La efectividad del SMS puede variar según el tamaño, la estructura y la cultura organizativa.

## CONCLUSIONES

- La eficacia de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) no garantiza por sí sola la seguridad de las operaciones de asistencia en tierra de las compañías del sector aeronáutico, pero es un componente esencial para mejorar y mantener altos niveles de seguridad. Un SMS bien implementado y gestionado adecuadamente es una herramienta fundamental para reducir los riesgos y prevenir incidentes y accidentes, pero no puede eliminar completamente todos los peligros asociados con las operaciones aéreas.
- El impacto de la implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) en la reducción de incidentes y accidentes en la aviación es positivo y significativo. Si se implementa y gestiona adecuadamente, un SMS puede ayudar a prevenir incidentes, reducir la gravedad de los que ocurren y promover una cultura de seguridad en la industria aérea.
- La cultura organizacional tiene un impacto profundo en la efectividad de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional en una organización. Una cultura de seguridad sólida promueve un compromiso generalizado con la seguridad, una comunicación abierta y una actitud proactiva hacia la identificación y mitigación de riesgos. Por lo tanto, es esencial que las organizaciones de la industria aérea promuevan y mantengan una cultura de seguridad positiva para maximizar la eficacia de su SMS.
- El SMS se basa en la mejora continua. Las organizaciones de la industria aérea revisan constantemente sus procedimientos, identifican nuevas amenazas y buscan formas de mejorar la seguridad. Esto garantiza que los estándares sean siempre actuales.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de la herramienta utilizada en esta investigación con el propósito de evaluar la eficacia del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) en las organizaciones de la industria aeronáutica. Esto permitirá identificar tanto la madurez como las deficiencias del sistema, lo que a su vez posibilitará la ejecución de las acciones requeridas para mejorarlo.
- Se recomienda la creación de uno o varios comités de seguridad operacional, con el propósito de abordar y resolver temas relacionados a riesgos de la seguridad operaciones, además de diversos asuntos de cumplimiento. Estos comités deben contar con la participación del ejecutivo responsable y de los jefes de las áreas.
- Se recomienda realizar evaluaciones periódicas de la idoneidad del ERP, mediante la realización de simulacros de emergencia y otras actividades similares. Posteriormente, es fundamental analizar los resultados obtenidos con el propósito de mejorar su eficacia.
- Se recomienda incluir en el proceso de identificación de peligros, los peligros relacionados con la actuación humana. Además de reforzar todos los puntos relacionados a la identificación de peligros.
- Se recomienda implementar un proceso para identificar cambios que puedan tener un impacto en la seguridad operacional, así como para gestionar los riesgos identificados de acuerdo con los procesos de gestión de riesgos de seguridad operacional existentes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AESA. (2018). *Guía de Sistemas de Gestión de Seguridad (SMS)*. España.
- Arredondo, E. G. (2015). MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LA FASE I DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS) EN CENTROS DE CAPACITACIÓN AERONÁUTICA. [Tesis. Instituto Politécnico Nacional]. México:  
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/15385/2116%202015%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá. (2012). Libro XIV parte I. En *OPERACIONES REGULARES Y NO REGULARES NACIONALES E INTERNACIONALES PARA AERONAVES DE MAS DE 12,500 LIBRAS*. (pág. 541).
- Barroso Rodriguez, G., & Delgado Fernández, M. (2007). GESTIÓN DEL CAMBIO ORGANIZACIONAL A TRAVÉS DE PROYECTOS. *Ingeniería Industrial*, XXVIII, 42-47.  
<https://www.redalyc.org/pdf/3604/360433562005.pdf>
- Carmona Hernández, J. C., & Triana Cardona, C. (2015). ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL PARA LOS SERVICIOS DE NAVEGACIÓN AÉREA DEL COMANDO AÉREO DECOMBATE N. 4 [tesis, Fundación Universitaria Los Libertadores]. Colombia.  
[https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/571/CarmonaHern%C3%A1ndez JuanCarlos.pdf?sequence=2](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/571/CarmonaHern%C3%A1ndez%20JuanCarlos.pdf?sequence=2)
- García Ramos, S., & Latorre García, P. (2016). Evolución reciente y perspectivas de la función de seguridad. *CIT2016 – XII Congreso de Ingeniería del Transporte*, 8.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4995/CIT2016.2016.3466>
- Hernandez, A., Ortiz, F., Avila, D., Chavarria, D., & Hernandez, L. (2010). DESARROLLO DE UN MANUAL PARA LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL PARA LA EMPRESA VIGO JET. [Tesina]. México.  
<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/8983/C7.1460.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hitt, M. A., & Black, J. S. (2006). *Administración*. México: Pearson Educación .
- Johnson, B. y. (2004). A Research Paradigm Whose Time Has Come [Los métodos de investigación mixtos: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado]. *Educational Researcher*, 14-26.  
<http://edr.sagepub.com/cgi/content/abstract/33/7/14>
- Mamani, W. C. (2013). IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GERENCIAMIENTO DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS) EN UNA LINEA AEREA. [Proyecto de grado] Universidad Mayor de San Andres. Bolivia. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/9584/PG-1320-choquehuanca%20Mamani%2c%20Wilfredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendoza-Briones, A. A. (2017). Importancia de la gestión administrativa para la innovación de las medianas. *Dominio de las ciencias*, 3, 6.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.2.may.947-964>

- Mondragón Garzón , L. F. (2016). ANÁLISIS E INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SAFETY MANAGMENT SYSTEM (SMS) EN LA AVIACIÓN COLOMBIANA [tesis, Universidad Militar Nueva Granada]. Colombia.  
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15551/MondragonGarzonLuisFelipe2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mora, E. A. (2015). Propuesta de un Modelo que gestione simultáneamente la salud ocupacional y seguridad operacional en una empresa de helicópteros [tesis de maestría, Universidad San Francisco de Quito - Ecuador].  
<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4859/1/120382.pdf>
- OACI. (2006). *MANUAL DE LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DOC 9859*.
- OACI. (2013). *Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM)*.
- OACI. (2016). *Anexo 13, Investigación de accidentes e incidentes de aviación*.
- OACI. (2016). *Anexo 19, Gestión de la Seguridad Operacional*. Canada.
- OACI. (2018). *Doc 9859 Manual de gestión de la seguridad operacional*.
- OPAIN S.A. (2017). *MANUAL DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL – SMM EL DORADO*. Colombia.  
[https://www.opain.co/files/gso-mn-002\\_manual\\_de\\_gestion\\_de\\_seguridad\\_operacional.pdf](https://www.opain.co/files/gso-mn-002_manual_de_gestion_de_seguridad_operacional.pdf)
- Ramírez, A. H. (2013). *PLAN PARA EL DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SGSO) PARA LA AVIACIÓN DEL EJÉRCITO*. ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD, Sangolquí. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/6932/1/T-ESPE-047217.pdf>
- Safety Management International Collaboration Group (SM ICG). (2016). *MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO EN MATERIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL GUÍA PARA PROVEEDORES DE SERVICIO*.  
[https://www.seguridadaaerea.gob.es/sites/aesa\\_web/files/pdfs/medicion\\_rendimiento\\_materia\\_segur\\_oper\\_guia\\_proveedores.pdf](https://www.seguridadaaerea.gob.es/sites/aesa_web/files/pdfs/medicion_rendimiento_materia_segur_oper_guia_proveedores.pdf)
- Safety Management International Collaboration Group. (2012). *El Sistema de Gestión de la Seguridad, Herramienta de Evaluación*.
- Sarmiento Sierra , N., & Duque Lamir, A. F. (2008). *ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL PARA LA AVIACIÓN CIVIL COLOMBIANA* [tesis, Universidad de San Buenaventura]. Colombia. <file:///C:/Users/calidad2/Desktop/MAESTRIA/TESIS/43273.pdf>
- SM ICG. (2013). *MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO EN MATERIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL GUÍA PARA PROVEEDORES DE SERVICIO*.
- Snyder , P. R., & Ullrich, G. M. (2019). *Practical Safety Management Systems : A Practical Guide to Transform Your Safety Program into a Functioning Safety Management System*. Aviation Supplies & Academics, Inc.
- SRVSOP. (2020). *Manual del inspector de aeronavegabilidad SRVSOP*. [https://www.srvsop.aero/site/wp-content/uploads/2019/12/PARTE-I-Cap%C3%ADtulo-11\\_Evaluaci%C3%B3nEficaciaSMS\\_Final\\_03Feb2020.pdf](https://www.srvsop.aero/site/wp-content/uploads/2019/12/PARTE-I-Cap%C3%ADtulo-11_Evaluaci%C3%B3nEficaciaSMS_Final_03Feb2020.pdf)

Téllez, J. P. (2019). *Integración de los sistemas de gestión de calidad: Seguridad Operacional y HSEQ*. Universidad Militar “Nueva Granada”, Bogotá.  
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/31747/T%c3%a9llezRomeroJohannaPaola2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Valencia, M. A. (2012). OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE DE QUITO. [*Tesis de maestría, Escuela Politécnica Nacional*].  
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/7817/1/CD-4251.pdf>