



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

SISTEMA DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TEMA:

“Modelo para la Aplicación de la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que Permita Mejorar las Capacidades del Talento Humano para Reducir el Cometimiento de Errores”

AUTOR:

Econ. Mantilla González, Diego Antonio

TESIS FINAL

Previa a la obtención del grado de

MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

TUTOR:

Ing. Rodríguez Villacís, Diómedes, MBA

Guayaquil, Ecuador

2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Economista, Diego Antonio Mantilla González, como requerimiento parcial para la obtención del Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. Rodríguez Villacís, Diómedes, MBA

REVISOR(ES)

Dr. Castaño Oliva, Rafael, Ph.D.

Econ. Arévalo Avecillas, Danny, MBA

DIRECTOR DEL PROGRAMA/CARRERA

María del Carmen, Lapo

Guayaquil, a los dos días del mes de marzo del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Diego Antonio Mantilla González**

DECLARO QUE:

La Tesis “Modelo para la Aplicación de la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que Permita Mejorar las Capacidades del Talento Humano para Reducir el Cometimiento de Errores”, previa a la obtención del **Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas**, ha sido desarrollada en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de la tesis del Grado Académico en mención.

Guayaquil, a los dos días del mes de marzo del año 2015

EL AUTOR

Diego Antonio Mantilla González



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

AUTORIZACIÓN

Yo, **Diego Antonio Mantilla González**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución de la **Tesis de Magíster en Administración de Empresas** titulada: "Modelo para la Aplicación de la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que Permita Mejorar las Capacidades del Talento Humano para Reducir el Cometimiento de Errores", cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los dos días del mes de marzo del año 2015

EL AUTOR:

Diego Antonio Mantilla González

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitir participar en este programa de capacitación y que pueda culminarlo con éxito, cumpliendo así una de mis metas, a mi esposa, hijos, padres y hermanos por su comprensión, paciencia y apoyo incondicional, y a la Fuerza Aérea Ecuatoriana, institución que me ha brindado la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.

Diego Antonio Mantilla González

DEDICATORIA

A mi adorada esposa Zandra Elizabeth Carranza López, y a mis queridos hijos Diego Sebastián y Gabriel Adrián Mantilla Carranza, como muestra del gran amor y respeto que siento por ellos; por el sacrificio y apoyo que me han sabido brindar para culminar con esta Maestría y durante toda nuestra vida familiar.

Diego Antonio Mantilla González

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Rodríguez Villacís, Diómedes, MBA
TUTOR

PROFESOR DELEGADO



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

CALIFICACIÓN

Ing. Rodríguez Villacís, Diómedes, MBA
TUTOR

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMÁTICA.....	7
Formulación del Problema	8
IDEA A DEFENDER	9
Variable Independiente	9
Variable Dependiente	9
OBJETIVO GENERAL	10
Objetivos Específicos.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	11
CAPÍTULO I.....	13
FUNDAMENTO TEÓRICO	13
1.1. Antecedentes	13
1.2. Fundamentación Legal y Organismos Controladores	17
1.3. Marco Teórico	19
CAPÍTULO II.....	48
ANÁLISIS SITUACIONAL.....	48
2.1. Análisis de la Normativa Internacional, Nacional e Institucional ..	48
2.2. Planes de Desarrollo y Planificación Estratégica	51
2.3. Análisis Institucional.....	63
2.4. Análisis FODA.....	67
2.4.1. Fortalezas	68
2.4.2. Oportunidades	70
2.4.3. Debilidades	71
2.4.4. Amenazas	72
2.5. Matriz FODA	74

2.6.	Identificación del Problema	75
2.7.	Análisis de las consecuencias del Problema	75
CAPÍTULO III		77
INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....		77
3.1.	Aspectos Metodológicos	77
3.2.	Diseño de la Investigación (Tipo, Método y Técnica).....	77
3.3.	Población y muestra.....	78
3.4.	Instrumentos de recolección de datos.....	82
3.5.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	83
3.6.	Presentación y análisis de resultados	83
3.7.	Hallazgos de la Investigación.....	110
3.8.	Confrontación con el Problema y sus causas	111
CAPÍTULO IV.....		112
LA PROPUESTA		112
4.1	Argumentación	112
4.2	Objetivo de la Propuesta.....	112
4.3	Modelo para la aplicación de la Administración de Recursos de Mantenimiento para los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que Permita Mejorar las Capacidades del Talento Humano para Reducir el Cometimiento de Errores.....	113
4.4	Análisis AFA.....	150
4.1.1.	Adecuabilidad de la Solución del Problema.	150
4.1.2.	Factibilidad del Esfuerzo Requerido.-	152
4.1.3.	Aceptabilidad de los Resultados.-	153
4.1.4.	Matriz del Análisis AFA	156
4.5	Comprobación de la eficiencia de la solución	158
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		159

BIBLIOGRAFÍA.....	161
ANEXOS	165
ANEXO "A" GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	166
ANEXO "B" ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	176
ANEXO "C" ENCUESTA.....	179

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Grados Jerárquicos de los Encuestados.....	85
Gráfico 2: Reparto de los Encuestados	86
Gráfico 3: Especialidad de los Encuestados.....	87
Gráfico 4: Fallas más comunes en los trabajos	89
Gráfico 5: Acciones eficientes para evitar o reducir fallas.....	90
Gráfico 6: Importancia del trabajo en equipo en actividades técnicas	92
Gráfico 7: Consecuencias de la falta de comunicación efectiva	93
Gráfico 8: Factores que ocasionan errores y generan accidentes laborables	95
Gráfico 9: Nivel de relevancia del entrenamiento y aplicación de las normas de seguridad en el trabajo.....	97
Gráfico 10: Nivel de entrenamiento y aplicación de Seguridad Industrial	98
Gráfico 11: Situaciones que se presentan más frecuentemente en el trabajo.....	100
Gráfico 12: Incidencia de la Fatiga en el cometimiento de errores	101
Gráfico 13: Nivel de capacitación en el desarrollo de la Conciencia Situacional	103
Gráfico 14: Influencia del Liderazgo en la ejecución de actividades de mantenimiento	104
Gráfico 15: Nivel de Liderazgo que existe en su área de trabajo.....	105
Gráfico 16: Entrenamiento recibido en Seguridad Industrial por Grados	106
Gráfico 17: Entrenamiento en Conciencia Situacional por Grado.....	107
Gráfico 18: Situaciones que se presentan en los Repartos	108
Gráfico 19: Percepción del Liderazgo por Grados	109
Gráfico 20: Accidentes Aéreos Causa / Porcentaje	120

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Modelo de J.T. Reason (Modelo del queso suizo)	26
Imagen 2: Sistema Integrado de Seguridad de las FF.AA.	56
Imagen 3: Modelo del Tornillo.....	114
Imagen 4: Concepto de la Causalidad de accidentes	118
Imagen 5: Modelo SHELL en bloques	125
Imagen 6: Modelo SHELL con elementos.....	129
Imagen 7: Cadena de Hechos	132
Imagen 8: Modelo de Reason.....	133

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Pre-vuelo Avión Mirage F-1	16
Fotografía 2: Equipos de Trabajo en Aviones A-37	20
Fotografía 3: Personal de Mantenimiento en Operación de Helicóptero Dhruv	23
Fotografía 4: Alto Mando de FAE en reunión de trabajo en la Base Aérea de Taura	28
Fotografía 5: Técnicos de Armamento Artillando Avión Mirage	29
Fotografía 6: Técnico de Mantenimiento dirigiendo salida de Helicóptero Dhruv	32
Fotografía 7: Equipo de Trabajo de con Prototipo de la Plataforma de Gran Altura (PGA)	35
Fotografía 8: Equipo Multidisciplinario de Mantenimiento del Avión Mirage.....	37
Fotografía 9: Condiciones de trabajo del personal de Mantenimiento de Aviones	42
Fotografía 10: Reunión previa al Vuelo de Avión Mirage	44
Fotografía 11: Supervisor de Armamento en Demolición de Cargas	46
Fotografía 12: Personal utilizando Normas y Dispositivos de Seguridad.....	54
Fotografía 13: Aviones de Combate en Vuelo Seguro	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz FODA	74
Tabla 2: Personal de Logística de la FAE	79
Tabla 3: Valores K y Niveles de Confianza	81
Tabla 4: Grados Jerárquicos de los Encuestados.....	84
Tabla 5: Reparto de los Encuestados	86
Tabla 6: Especialidad de los Encuestados	87
Tabla 7: Fallas más comunes en el trabajo	89
Tabla 8: Acciones eficientes para evitar o reducir fallas	90
Tabla 9: Importancia del trabajo en equipo en actividades técnicas.....	91
Tabla 10: Consecuencias que genera la falta de comunicación efectiva.....	93
Tabla 11: Factores que ocasionan errores y generan accidentes laborales	95
Tabla 12: Nivel relevancia del entrenamiento y aplicación e normas de seguridad en el trabajo.....	96
Tabla 13: Nivel de entrenamiento y aplicación de seguridad industrial.....	98
Tabla 14 : Situaciones que se presentan más frecuentemente en el trabajo.....	99
Tabla 15: Incidencia de la Fatiga en el cometimiento de errores.....	101
Tabla 16: Nivel de capacitación en el desarrollo de la Conciencia Situacional	102
Tabla 17: Influencia del Liderazgo en la ejecución de actividades de mantenimiento	104
Tabla 18: Nivel de Liderazgo que existe en su área de trabajo	105
Tabla 19: Entrenamiento recibido en Seguridad Industrial por Grados.....	106
Tabla 20: Entrenamiento en Conciencia Situacional por Grados.....	107
Tabla 21: Situaciones que se presentan en los Repartos.....	108

Tabla 22: Percepción del Liderazgo por Grados.....	109
Tabla 23: Causas de Accidentes Aéreos	121
Tabla 24: Ocho problemas principales de Mantenimiento en orden de ocurrencia	121
Tabla 25: Características de Trabajo en Equipo	140
Tabla 26: Responsabilidad del Líder.....	143
Tabla 27: Liderazgo Efectivo y No Efectivo	143
Tabla 28: Matriz AFA	156

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1: Modelo de Interrelacionamiento del SIS de las FF.AA.	57
Diagrama 2: Mapa de Procesos del SIS	59
Diagrama 3: Procesos Agregados de Valor y Subproceso	60
Diagrama 4: Estructura Organizacional del SIS de las FF.AA.	61
Diagrama 5: Estructura Organizacional de las Fuerzas Terrestre, Naval y Aérea	62
Diagrama 6: Estructura Organizacional del SIS en los Repartos FAE	63
Diagrama 7: Criterios de Adecuabilidad.....	151
Diagrama 8: Criterios de Factibilidad	152
Diagrama 9: Criterios de Aceptabilidad.....	154

RESUMEN

En el ámbito de la aviación, los técnicos en mantenimiento desempeñan un papel determinante en la ejecución de las operaciones aéreas, estas actividades poseen un nivel de riesgo por posibles cometimiento de errores, por esta razón, es mandatorio que sus capacidades profesionales alcancen niveles con parámetros altamente calificados.

El programa de Administración de Recursos de Mantenimiento (Maintenance Resource Management MRM), está diseñada para tratar las deficiencias del trabajo individual y en equipo dentro del entorno del mantenimiento de aviación, su ejecución en el ámbito civil ha generado excelentes resultados.

El objetivo de este trabajo de investigación es, proponer un Modelo de Aplicación de Administración de Recursos de Mantenimiento aplicable a los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana que reduzca los errores a través de la capacitación.

Para el efecto se realizó un estudio de los programas MRM en uso, determinándose sus principios de aplicación y como puede influir para mejorar los niveles de seguridad en las tareas de mantenimiento aeronáutico.

Posteriormente, se estableció la situación del ambiente externo e interno, a fin de establecer la posibilidad de diseñar y ejecutar un programa de MRM aplicable en la Fuerza aérea, destacándose que existe la necesidad de mejorar las condiciones existentes.

Al contrastar las bondades del MRM con la situación existente, se concluye que es una herramienta aplicable y de mucha utilidad para crear una cultura organizacional encaminada a evitar el cometimiento de errores, fortaleciendo las capacidades del talento humano y en consecuencia reduciendo la posibilidad de la ocurrencia de accidentes.

Palabras Claves: Administración de Recursos, Procesos Logísticos, Recurso Humanos, Actividades de Mantenimiento, Riesgos y Peligros, Prevención de Accidentes

ABSTRAC

In the field of aviation, maintenance technicians play a key role in the execution of air operations; these activities pose a risk level for the possible committing of mistakes and it is for this reason that it is mandatory that their professional skills achieve levels with highly qualified parameters.

The Maintenance Resource Management program is designed to address the shortcomings of individual and team work within the aviation maintenance environment and its implementation in the civilian field has generated excellent results.

The objective of this research work is to propose the application of a model of Maintenance Resource Management applicable to the Ecuadorian Air Force Logistic Processes.

To achieve this, a study was made of MRM programs currently in use in order to determine the application of their principles and how they can influence the improvement of safety levels in aeronautical maintenance tasks.

Subsequently, the status of the external and internal environment was determined with the aim of establishing the possibilities for designing and implementing an MRM program which is applicable to the Air Force, highlighting the fact that there is a need to improve current conditions.

By contrasting the benefits of MRM with the actual situation, it was concluded that it is a tool which is fully applicable and very useful for the creation of an organizational culture aimed at avoiding making mistakes, strengthening the capacities of human talent and thus reducing the possibility accidents occurring.

Key words: Resources Management, Logistic Process, Human Resources, Maintenance, Risks and Dangers, Accidents Prevention.

INTRODUCCIÓN

Publicaciones de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (National Aeronautics and Space Administration NASA), evidencian que entre el 70% y 80% de todos los accidentes de aviación fueron causados por errores humanos en actividades de equipo, y que los errores de pilotaje se debieron más a fallas en las áreas de comunicación y coordinación de la tripulación, que a deficiencias de su desempeño técnico profesional.

La información expuesta refuerza el concepto que, en el ámbito de la aviación, los técnicos en mantenimiento de aeronaves desempeñan un papel determinante en el resultado de la ejecución de las operaciones aéreas, por esta razón, es mandatorio que sus capacidades profesionales alcancen niveles con parámetros altamente calificados, sean responsables, proactivos, analíticos y minuciosos en su trabajo.

Para lograr lo antes citado, es necesario desarrollar y aplicar políticas, procedimientos, herramientas y normas en el trabajo de mantenimiento que minimicen la ocurrencia del error, fortalezcan cada una de las partes del proceso y permitan la interacción de las diferentes aéreas que conforman la estructura organizacional, con el fin de incrementar los niveles de comunicación, productividad, seguridad y eficiencia en el trabajo. (Dirección de Tránsito Aéreo de Argentina, 1997)

Los esfuerzos desarrollados en la aviación que comprometen a los factores humanos, han estado en forma tradicional direccionados hacia las tripulaciones operativas, así como, a los controladores de tránsito aéreo, y con mucha menor atención al desempeño de los técnicos de mantenimiento de aeronaves.

Por ejemplo, durante el diseño de las aeronaves, se presta atención a las consideraciones ergonómicas necesarias para mejorar el medio ambiente laboral para los pilotos (reduciendo así los riesgos por “errores del piloto”), y

en menor volumen se han tomado similares consideraciones que podrían reducir el riesgo de los errores de los técnicos de mantenimiento, como son los actos inseguros que generan condiciones de riesgo latentes tales como paneles flojos, cables mordidos o rajaduras no detectadas, entre otras.

Es necesario establecer cuál es la concepción del término "riesgo", que bien podría definirse como la combinación de la probabilidad (s) y la consecuencia (s) de ocurrencia de un evento identificado como peligroso, Es decir, la posibilidad de que ocurran: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al ambiente y siempre pérdidas económicas. (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2011)

En cierta manera, esta priorización puede ser comprensible, debido a que cuando un piloto o un controlador de tránsito aéreo cometen un error, las consecuencias adversas pueden llegar a ser evidentes casi de inmediato, sin embargo, cuando un técnico de mantenimiento comete un error, las consecuencias adversas pueden no llegar a aparecer por semanas, meses o, incluso años.

Hay que aceptar que es una tendencia normal que en cualquier actividad en la que el humano participa, exista la posibilidad del cometimiento de errores, cuando estos se suscitan durante los procesos de mantenimiento e inspección de aeronaves, pueden ocasionar incidentes graves y accidentes fatales. Las estadísticas demuestran que han aumentado notablemente el número de accidentes e incidentes de aeronaves relacionados con el mantenimiento. En la última década el promedio anual de accidentes e incidentes se ha incrementado en 100% mientras que el número de vuelos sólo aumentó en algo menos del 55%. (Dirección de Tránsito Aéreo de Argentina, 1997).

El mantenimiento de aeronaves es un elemento fundamental del sistema en que se apoya la industria aeronáutica mundial. A medida que el tránsito

aéreo y los estrictos requisitos de los horarios comerciales imponen mayores exigencias respecto a la utilización de las aeronaves, también aumentan las demandas y presiones sobre las operaciones de mantenimiento para obtener servicios a tiempo, tendencias que evidentemente continuarán. Esto trae consigo más oportunidades para que se produzcan errores humanos y los consiguientes deslices en materia de seguridad, por lo que, es imprescindible entre otras cosas, mejorar la comunicación, efectividad y seguridad operacional en las operaciones de mantenimiento.

Consideremos como Error a cualquier acción de una persona(s) que da como resultado una discrepancia no intencionada en la aeronave. Un error puede comprender, entre otros, el incumplimiento de un programa de mantenimiento, reglamentos, o un procedimiento de la compañía. (Dirección General de Aviación Civil de Perú, 2002)

Cuando se identifica que se ha cometido algún error humano durante las actividades técnicas, se lo podrá detectar únicamente porque se reportaran fallas en los sistemas del avión, sin embargo en muy pocas oportunidades se pueden determinar las causas por las cuales se presentó dicho error. Por lo que generalmente no se disponen de estadísticas que permitan identificar la incidencia del error humano en las fallas de mantenimiento.

La falencia de disponer de estas estadísticas se ha constituido un serio problema en los programas y en general para la industria aérea, por lo que, es necesario buscar nuevas tecnologías que se orienten a la prevención e investigación de posibles causas que generen el cometimiento de errores.

Las tareas de mantenimiento debido a los avances tecnológicos en la industria aérea son cada vez más complejas y variadas, multiplicándose paralelamente las posibilidades para el cometimiento de errores. Esta situación, se ve agravada considerando que quienes laboran en las áreas de mantenimientos, se encuentran bajo constante presión, debiendo cumplir con sus funciones en condiciones sumamente exigentes, principalmente,

porque el área operativa exige que las aeronaves se encuentren disponibles para cumplir con los programas de vuelo en el menor tiempo posible.

El personal técnico se ve obligado en muchos casos a realizar el mantenimiento a flotas de aeronaves con muchos años, lo que implica mayor cantidad de mantenimiento y precisión en la detección de fallas por envejecimiento; así mismo, la adquisición de nuevas aeronaves implica nuevas tecnologías y requiere de personal altamente calificado y certificado, para atender en muchos casos ambas tecnologías. Certificación que se concibe como cualquier forma de reconocimiento de que un producto, componente, equipo, una organización o una persona cumple los requisitos aplicables, así como la expedición del certificado pertinente que acredite dicho cumplimiento. (Federal Aviation Administration, 2000)

Se puede establecer que, el error humano por lo general se determina como una condición no regular en el equipo aeronáutico, generado por acciones y/u omisiones por parte del personal responsable del mantenimiento. Esta condición genera una discrepancia en la aeronave, como podría ser el caso de una operación incorrecta de un componente debido a una instalación deficiente, o que se haya cumplido con actividades sin la suficiente acuciosidad y no se hayan observado condiciones del material o, su operación fuera de los parámetros de tolerancia, por ejemplo paneles o compuertas que no se encuentren correctamente instaladas y aseguradas.

En el Ecuador, al igual que el resto del mundo, las actividades y procesos de mantenimiento en la aviación conllevan similares complicaciones y exigencias, por lo que las empresas dedicadas a la aviación comercial, han desarrollado procesos para mejorar sus procesos de mantenimiento y reducir al mínimo las probabilidades de error.

La Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE), no puede permanecer ajena a estos esfuerzos, que básicamente se direccionan a reducir las causas que generan condiciones inseguras que podrían desencadenarse en incidentes o

accidentes, con consecuencias lamentables. Por lo que, es sumamente necesario que se diseñen, desarrollen, ejecuten y evalúen los mecanismos que permitan de una manera eficiente incrementar los índices de seguridad, la eficiencia en el trabajo y la preservación de los escasos recursos disponibles.

Para el ámbito del mantenimiento de aeronaves militares bien se pueden aplicar herramientas desarrolladas para la aviación civil-comercial, que han sido probadas y con las cuales se han obtenido excelentes resultados en la reducción de accidentes e incidentes a través de la minimización de los errores que se cometen, sin embargo, es necesario desarrollar un modelo que se pueda adaptar a las particularidades de los procesos de mantenimiento en el ámbito aéro-militar, tal que los resultados obtenidos justifiquen con creces los recursos empleados.

La Administración de Recursos de Tripulación (Crew Resource Management CRM), es un programa que fue diseñado desde 1979 por la National Aeronautics and Space Administration (NASA), que administra y resuelve situaciones de seguridad durante las operaciones y así como el trabajo coordinado que debe existir en la cabina de mando, y gracias a su eficiencia se consolidó como una herramienta que permitió detectar y reducir el cometimiento de errores humanos por parte de las tripulaciones aéreas.

A partir de esta herramienta, la Administración de Aviación Federal (FAA), junto con sus colegas de las industrias aéreas, desarrollaron programas de Gestión o Administración de Recursos de Mantenimiento (Maintenance Resource Management), para enfrentar las constantes deficiencias que se presentaban y se presentan en las áreas de mantenimiento cuando se realiza trabajo de equipo con técnicos que deben coordinar sus esfuerzos con un objetivo en común; que desde su ejecución ha generado excelentes resultados. Esta es la herramienta que servirá como base para diseñar un modelo aplicable a los procesos de mantenimiento de la FAE.

Para una mejor comprensión de la información que se incluye en este trabajo de investigación, se adjunta el Anexo “A” Glosario de términos y el Anexo “B” Acrónimos y Abreviaturas.

PROBLEMÁTICA

En todo proceso productivo, el talento humano es el elemento principal que dinamiza el proceso; para que exista una correcta utilización de los recursos, se cumplan planificaciones y cronogramas y se alcancen metas y objetivos con estándares definidos, es indispensable disponer de individuos preparados, comprometidos y motivados para ejecutar cada una de las tareas que integran las actividades encaminadas a cumplir con dicho objetivo.

En el ámbito aeronáutico, principalmente en el área logística, los procesos y las capacidades técnicas que un individuo debe poseer para participar en una actividad o tarea está plenamente identificadas y definidas. Sin embargo, cuando es necesaria su participación en las actividades propias de trabajo, existen otros factores que pueden coadyuvar para que su desempeño, sea el deseado.

Es necesario identificar cuáles son los factores, condiciones o capacidades adicionales que debemos disponer y desarrollar en nuestro personal para que se disponga de un ambiente y relaciones laborables ideales que permitan desarrollar los procesos logísticos de mantenimiento aeronáutico con la seguridad y confianza de que han sido realizados conforme a la normativa técnica, estándares de calidad y planificación existente.

Como se cita en el párrafo anterior, estas son condiciones ideales, que muy pocas organizaciones pueden disponer. Situación que en la Fuerza Aérea Ecuatoriana no se vive, ya que las necesidades son siempre crecientes y diversas, y los recursos cada vez son más escasos. Por tal razón, el riesgo de cometer errores siempre estará presente, y para minimizar sus posibilidades de ocurrencia, así como los efectos, es indispensable el desarrollo y ejecución de modelos de gestión, caso contrario estaremos permanentemente lamentando las afectaciones al Talento Humano y la constante pérdida de recursos materiales.

Si no se dispone de modelos de gestión de control de riesgos eficientes, cada actividad y operación militar poseerá un alto índice de incertidumbre y desconfianza por los inminentes peligros y posibilidad de ocurrencia de accidentes o incidentes, con las consecuentes pérdidas que esto atañe; la desconfianza que se cree en el Talento Humano al existir estas condiciones, reducirá el grado de involucramiento y la voluntad de participación de ellos en las actividades planificadas, por ende no se cumplirán los planes, menos aún los objetivos y finalmente la misión encomendada.

Si no existen ambientes laborales que provean condiciones favorables que garanticen la seguridad y bienestar del Talento Humano, simplemente no se cumplirán las tareas técnicas, reduciéndose la eficiencia deseada y creando un ambiente de incertidumbre y rechazo al mando institucional al considerar que no se está precautelando por la seguridad de este recurso.

Las pérdidas que se produzcan por consecuencias de accidentes o incidentes ocurridos ante la deficiente gestión de control de riesgo, generará una insigne afectación económica, debido al costo de recuperar la capacidad del talento humano afectado, a lo que se debe sumar el tiempo y costo de reposición y recuperación del recurso material que pueda ser afectado y la pérdida de la imagen institucional.

Formulación del Problema

¿Cómo influye la capacidad del talento humano, sus habilidades y destrezas en la ejecución de actividades y tareas, con la posibilidad del cometimiento de errores que podrían generar pérdidas, reducción de la productividad, eficiencia y calidad del trabajo?

IDEA A DEFENDER

La eficiencia de una organización depende directamente de las capacidades técnicas, administrativas, de comunicación y trabajo en equipo de sus empleados; si estas capacidades son potenciadas o mejoradas, se podrá minimizar o eliminar el cometimiento de errores en el trabajo, que es una de las principales causas de reducción de la calidad, productividad, eficiencia y pérdida de recursos.

Variable Independiente

La Capacidades del Talento Humano.

Variable Dependiente

Nivel de cometimiento de errores durante las actividades de mantenimiento.

OBJETIVO GENERAL

Formular un modelo de aplicación de administración de recursos de mantenimiento aplicable a los procesos de logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que permita potencializar las capacidades del talento humano para reducir la posibilidad de cometimiento de errores, a través del mejoramiento de los niveles de conocimiento y habilidades del factor humano.

Objetivos Específicos

- Analizar la incidencia del recurso humano en la ejecución de los Procesos de Logísticos de Mantenimiento Aeronáutico, a través del análisis de experiencias de otras organizaciones del ámbito aeronáutico nacional y extranjera.
- Identificar las Técnicas de Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) existentes, y aplicables a los Procesos de Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, obteniendo información de organismo que dispongan de programas similares.
- Identificar el impacto que produciría la aplicación de Técnicas de MRM en el recurso humano y en los Procesos de Logísticos de la Fuerza Aérea, por medio el análisis situacional, identificando la principal problemática existente y las posibles soluciones.
- Desarrollar y presentar un Modelo de Aplicación para la Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) aplicable a los Procesos de Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, con una metodología lógica que sirva como base para una futura aplicación.

JUSTIFICACIÓN

En el ámbito de la actividad aeronáutica, más aún en lo concerniente a la aeronáutica militar, los parámetros de seguridad en el cumplimiento de los procesos logísticos son sumamente altos. Esto se debe básicamente a que los recursos que el Estado designa para la seguridad y defensa son sumamente significativos, por tanto existe la plena conciencia y responsabilidad que todas las actividades que se planifiquen y ejecuten para mantener disponibles y apoyar la operación de las aeronaves y sus sistemas, debe ser cumplidas con estricta observancia de la documentación técnica respectiva, con los materiales adecuados y con el talento humano capacitado y entrenado para el efecto.

Los recursos materiales pueden ser obtenidos de acuerdo a la disponibilidad de dinero en cantidad, calidad y tiempo en que se requieran. Sin embargo, el talento humano requiere de un tratamiento especial, ya que pese a que haya recibido una capacitación y adiestramiento y técnico adecuado, puede no garantizar que labore con el nivel de eficiencia y productividad que se espera de él, por ende la calidad de producto será deficiente y el servicio de la Institución a la sociedad no cumplirá con las aspiraciones planteadas. La seguridad y defensa de los intereses del Estado se encontrarían en riesgo.

En las relaciones humanas y principalmente en el ámbito laboral confluyen factores que facilitan la comunicación y el trabajo en equipo, así como pueden presentarse situaciones y condiciones adversas que dificulten la realización de buenas prácticas. Es por lo tanto necesario, que se identifiquen estas condiciones adversas y aquellas que a futuro podrían presentarse, para desarrollar programas de gestión de los recursos, en especial del talento humano, que permitan potenciar sus capacidades para enfrentar y superar las dificultades.

Se aspira que a través del desarrollo de este trabajo de investigación se pueda identificar las dificultades que enfrenta el personal que participa en el

los procesos logísticos de la Fuerza Aérea enfrenta, para proponer un modelo que pueda ser desarrollado y aplicado, de tal manera que se superen estas dificultades, lo cual influirá directamente para evitar o reducir la posibilidad de cometimiento de errores durante el desarrollo de las actividades y tareas técnicas.

Lógicamente se parte de la premisa que para reducir el posible cometimiento de errores, es indispensable potencializar las capacidades del talento humano, en habilidades como liderazgo, trabajo en equipo, comunicación interpersonal, identificación de problemas, toma de decisiones, entre otras.

Finalmente, se aspira que la aplicación del modelo planteado permita alcanzar mejores estándares de calidad, eficiencia, productividad y optimización en el empleo de los recursos asignados.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En la década de los 70, ante una sucesión alarmantes de accidentes aéreos inimaginables, se presenta en los Estados Unidos de Norte América (USA), los primeros indicios del nacimiento de lo que hoy se conoce como Crew Resource Management (CRM) o Administración de Recursos de Cabina.

Definiéndose como cabina a "La cabina de vuelo es el área de la parte frontal de un avión en la que la tripulación técnica de vuelo (piloto y copiloto) controla la aeronave". (Consumoteca, 2012).

Estos accidentes aéreos motivaron que se tomen acciones correctivas para evitarlos o reducir su probabilidad de ocurrencia, considerando que las causas que los produjeron eran tan ilógicas que realmente no podían ser aceptadas, como por ejemplo:

- El 29 de diciembre de 1972, un avión L-1011 que se precipita en los Everglades de Florida, mientras los tres tripulantes se ocupaban de verificar si la lamparita de tren trabado estaba en buenas condiciones en vista que no se había encendido.
- El 28 de diciembre de 1978, un avión DC-8 que en Portland, Oregon, se queda sin combustible "inexplicablemente", mientras preparaban un aterrizaje también con problemas de tren.
- El 27 de marzo de 1977 en el Aeropuerto Los Rodeos de Tenerife, mueren 582 pasajeros cuando dos B-747 colisionan en pista, porque el comandante del KLM creyó haber escuchado que estaban autorizados a despegar, mientras un avión de PAN-AM estaba todavía rodando por la pista activa cubierta por la niebla. Destacándose que el ingeniero de vuelo en la cabina del KLM tenía la información correcta; lo mencionó en

dos oportunidades, pero que no fue escuchado, sin atreverse a desafiar la decisión de su Comandante para despegar, lo cual los llevaría la muerte. (Leimann, H., 1997)

Inicialmente, ante la falta de antecedentes, los expertos comenzaron a diseñar programas CRM para el medio aeronáutico, basados en los seminarios de administración y gestión destinados a gerentes y mandos medios de las empresas civiles que se desempeñaban en actividades no aeronáuticas, con lo cual se produjo un primer resultado positivo en Estados Unidos de América: se eliminó el Mito del Right Stuff, que determinaba que la cultura aeronáutica, particularmente en la cabina, se concebía como individualista, autosuficiente, machista, negadora del peligro y evasora de la incertidumbre.

Sin embargo, del análisis de los accidentes y de las primeras Grabadoras de Voz de Cabina de aviones accidentados, fue fácil advertir que eran precisamente actitudes del tipo Right Stuff las que llevaban a cometer los errores fatales. Desde ese momento comienzan los expertos a llamarle a ese conjunto de actitudes Wrong Stuff.

Las Fuerzas Armadas de Estados Unidos se demoraron alrededor de 10 años en la inclusión de este paradigma en la filosofía institucional; al cabo de 5 años de instrucción intensiva en CRM, las cifras de índices de accidentes comenzaron a descender notablemente. En las “alas rotativas” de la US Navy se reportó un 28% de disminución de accidentes por “error de pilotaje” en 1991. Para la misma época, la US Air Force, con sus aviones de transporte y aviones tanqueros, reportaba un 51% de reducción de accidentes por el mismo grupo de factores; y lo más destacable fue en el programa de aviones A-10 Intruder de la US Navy que disminuyó su índice de accidentes en un 81%. (Federal Aviation Administration, 2010).

El CRM inicio básicamente orientado a la administración de los recursos humanos en la tripulación, cuando se deja de lado la modalidad y contenidos

de los programas de la administración gerencial y se formulan “módulos” propios de la problemática aeronáutica. Así surgen los conceptos de conciencia situacional, administración del estrés, estrategia para la toma de decisiones, estilos de liderazgo y comunicación efectiva en la cabina. Conceptos que serán útiles cuando se hable sobre el MRM, donde serán definidos durante el desarrollo del presente texto.

Por ejemplo, es indispensable entender que es la Conciencia Situacional, y se la define como la percepción de uno mismo y aeronave en relación al ambiente dinámico del vuelo y amenazas, con capacidad para pronosticar lo que ocurrirá, basado en la percepción. Es decir, el estar siempre atentos con todos los aspectos y sucesos que se desarrollan a nuestro alrededor durante una actividad, no necesariamente relacionada al vuelo, y el poder visualizar que acontecimientos se pueden presentar en cada escenario; es indispensable el entrenamiento específico para identificar estos factores y saber cómo proceder con seguridad. (Cunliffe, C., 2012)

Una tercera fase de desarrollo del CRM incorpora un enfoque sistémico, donde ya no es sólo orientado hacia la tripulación de cabina, sino que se integró a los despachadores, personal de mantenimiento, tripulantes y los controladores de tránsito aéreo.

Se parte de la premisa de que el hombre es falible, y eso está aceptado, sin embargo, el error puede reducirse mediante la información, el entrenamiento, conceptos operativos claros y listas de chequeo, pese a que nunca será eliminado definitivamente. Por esta razón se coloca otro hombre en la cabina como sistema redundante, así como se enfatiza la necesidad de preparar cuidadosamente las decisiones asociadas al vuelo para no verse atrapado por fracciones de segundo en la indecisión y ejercer una completa preparación para las fases del vuelo con la mayor disciplina y vigilancia.

El objetivo del CRM es mejorar las habilidades de comunicación y gestión de los tripulantes, tanto desde la perspectiva individual como la relacionada con el trabajo en equipo, la relación con los pasajeros, con la tripulación técnica e incluso con la cultura de la empresa. (Sánchez, L., 2010)

Hoy en día se ha hecho indispensable la utilización óptima de los factores humanos (FFHH) tanto como la necesidad de controlar los factores técnicos y la formación profesional. Considerándose el término Factores Humanos como el estudio científico de la interacción entre las personas y las máquinas. (Dirección General de Aviación Civil, 2002).

Una definición más amplia de FACTORES HUMANOS la describe como disciplina que desarrolla y aplica los conocimientos sobre el desempeño de las personas en el trabajo. Se centra en los requisitos de la tarea, en el uso de los equipos y la tecnología, los reglamentos y procedimientos, la comunicación además del medio ambiente físico organizacional en el cual se desempeñan. (Organización de Aviación Civil Internacional, 2012).

Fotografía 1: Pre-vuelo Avión Mirage F-1



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

En los factores humanos se deben incluir todas las actividades en las cuales se encuentre involucrada la participación del ser humano, sin restringirse únicamente a quienes operan las aeronaves, sino mas bien a todos los aspectos y áreas que constituyen el ámbito aeronáutico; es decir desde que se diseñe, construya, mantenga y opere una aeronave se debe observar el desempeño de los factores humanos.

Se puede definir a la Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) como el sistema que se desarrolló por esfuerzos de la Administración Federal de Aviación de Estados Unidos de Norteamérica (FAA), junto con asociados de la industria aeronáutica, para abordar deficiencias del trabajo en equipo en el entorno del mantenimiento de aeronaves, básicamente busca la mejora continua de la comunicación entre quienes participan en los programas de mantenimiento aeronáutico.

Se puede decir que el MRM es una conducta relacionada con la seguridad operacional basada en el trabajo en equipo. Enseña a los gerentes y al personal de mantenimiento cómo desarrollar habilidades que les permitan trabajar con seguridad dentro de un sistema complejo y a desarrollar algo más que esas habilidades: enseña y refuerza una filosofía a nivel de la organización por la cual todos sus miembros se orientan hacia un desempeño libre de errores. (Dirección General de Aviación Civil, 2002).

1.2. Fundamentación Legal y Organismos Controladores

A nivel mundial, las Organización de Naciones Unidas, creó en el año de 1944 la Organización de Aviación Civil Internacional, conocida como OACI o ICAO, por sus siglas en inglés (Organización de Aviación Civil Internacional o International Civil Aviation Organization) que se constituye en el organismo designado que conoce y analiza la problemática de la aviación civil internacional y emite la normativa legal única que regirá la actividad aeronáutica a nivel mundial.

Los fines y objetivos de la organización radican en desarrollar los principios y las técnicas de la navegación aérea internacional y fomentar la formulación de planes y el desarrollo del transporte aéreo internacional. Para lo cual, permanentemente fomenta el progreso de la aviación civil internacional, así como promueve el diseño y el manejo de aeronaves para fines pacíficos, estimula el desarrollo de rutas aéreas, aeropuertos y con lo cual aspira satisfacer las necesidades de los pueblos del mundo en lo relativo a transportes aéreos seguros, regulares, eficientes y económicos. (Sian, B., Robertson, M. y Watson, J., 2005).

Las regulaciones emitidas por la OACI serán un insumo muy importante para la investigación a desarrollarse, así como sus publicaciones, en especial el Manual de Mantenimiento Seguro (Safety Management Manual Doc. 9859), documento en el cual se dictan las políticas que definen las normas generales del mantenimiento aeronáutico a nivel mundial, enmarcadas en los estándares que garantizan una operación segura.

Ya en la aplicación de las regulaciones y normativas, así como en el control de su cumplimiento, se considerará a la Administración Federal de Aviación, (Federal Aviation Administration FAA), que es una agencia del Departamento de Transporte, creada en 1958, y se constituye que en la entidad gubernamental con autoridad para reglamentar y supervisar de todos los aspectos de la aviación civil en los Estados Unidos, debido a que, por la hegemonía que mantiene este país en el ámbito de la aviación, y por el volumen de operaciones en el que participan sus medios aéreos, han permitido que las normas dictadas por la FAA sean adoptadas por la mayoría de países del mundo como un sistema común en la regulación de la navegación aérea y el control del tráfico aéreo. (Federal Aviation Administration, 2000)

En el ámbito nacional, la autoridad y ente rector de la actividad aérea es la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), que regula el uso del espacio aéreo con fines comerciales así como el empleo de la infraestructura

aeronáutica existente en el país, las regulaciones emitidas por este organismo son de aplicación y cumplimiento obligatorio. En su mayoría se basan en normativas internacionales, adaptadas a las particularidades de la operación nacional, y con la necesidad de cumplir con estándares mundiales para mantener la operación de las aeronaves de bandera nacional, fuera de las fronteras.

Es importante destacar que las empresas de aviación comercial, así como quienes cumplen actividades privadas en campo aeronáutico, deben obtener las certificaciones correspondientes emitidas por la DGAC, tanto para el área operativa, administrativa y logística (RDAC Parte 121, Subparte B y Apéndice “N”).

Las empresas comerciales dedicadas al transporte aéreo, sea de pasajeros o carga, están obligadas a establecer y mantener un Sistema de Administración de la Seguridad Operacional (SMS), y que sea aceptado por la Autoridad Aeronáutica del Ecuador y cumplir con las Directivas, Regulaciones y Recomendaciones de la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional), EASA (European Aviation Safety Agency), JAA (Join Aviation Authorities European), FAA (Federal Aviation Administration), CAA (Civil Aviation Authorities), Department of Transport Canadá, Autoridad Aeronáutica de Australia, lo cual les permitiría operar donde estas organizaciones de control poseen jurisdicción.

La Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) es un elemento de los sistemas de administración de la aviación civil, y pueden servir como base y guía para desarrollar un sistema para la Fuerza Aérea, considerando que es mundialmente reconocido y aceptado.

1.3. Marco Teórico

La FAA, emite el Manual del Operador para Factores Humanos en Mantenimiento Aeronáutico, en el cual se describen los lineamientos

principales que permiten conocer la incidencia de los Factor Humano en la sucesión de eventos que pueden concluir en un incidente o accidente en el ámbito aeronáutico; en el mencionado manual, se presentan los argumentos que determinan la necesidad de proveer el entrenamiento necesario para mejorar los niveles de seguridad en las operaciones aéreas; de este manual se tomaran varios criterios para comprender la temática de la investigación.

Las investigaciones y la experiencia han demostrado que el entrenamiento en Factores Humanos puede encargarse de muchos de los temas que contribuyen a los eventos. El entrenamiento puede reducir los costos asociados a temas de desempeño de las personas.

Fotografía 2: Equipos de Trabajo en Aviones A-37



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

Un entrenamiento en Factores Humanos efectivo no sólo mejora el desempeño laboral, sino también promueve la salud física y psicológica del personal. El entrenamiento inicial y el de actualización sobre nuevas regulaciones, procedimientos, y equipamiento son oportunidades para reforzar la conciencia de los temas de Factores Humanos que afectan el

rendimiento en el trabajo. La OACI y muchas autoridades nacionales ordenan o recomiendan el entrenamiento en factores humanos, reconociendo su impacto en seguridad y calidad. (Federal Aviation Administration, 2010)

Hay que destacar que se pueden entender como Calidad y Seguridad, lo cual son dos conceptos totalmente diferentes sin embargo que en muchos casos se confunden. Mientras que la Calidad identifica defectos, la Seguridad identifica peligros, de ninguna manera son sistemas complementarios, una empresa necesita los dos sistemas, uno que garantice su producto o servicio y otro para que evite pérdidas durante la producción. (Covello, A., 2011)

Ante estos argumentos es necesario conocer qué áreas deben ser consideradas para el potencializar el talento humano a través de la capacitación y adiestramiento, para lo cual, los expertos en Factores Humanos en Mantenimiento han identificado los siguientes temas principales que deberían ser incluidos en un programa de entrenamiento:

- 1) Generalidades/Introducción a Factores Humanos.
- 2) Factores corporativos o de cultura de seguridad.
- 3) Principios del error humano, investigación eventos y estudios de casos.
- 4) Rendimiento humano y sus limitaciones.
- 5) Entorno.
- 6) Procedimientos, información, herramientas y prácticas de finalización de tareas.
- 7) Planificación de tareas, equipos, y repuestos.
- 8) Comunicación.
- 9) Trabajo en equipo.
- 10) Profesionalismo e integridad.
- 11) Traspaso de turnos y tareas.
- 12) Mantenimiento no documentado.
- 13) Manejo de la fatiga/Aptitud para el trabajo.

Es necesario además, de acuerdo a las necesidades de cada compañía, determine los requerimientos de entrenamiento y las prioridades que permitan definir cuál de los temas antes citados que deberían incluirse en la capacitación y poder desarrollar un plan integral de entrenamiento referente a los Factores Humanos en todo el sistema.

Para verificar la eficiencia del programa, se requiere medir los efectos del entrenamiento, tal que proporcione retroalimentación a los instructores y la administración, mejore el entrenamiento, y mida los efectos, para saber si está funcionando el programa de entrenamiento. Algunos de los indicadores que se pueden son:

- 1) Aceptación/aprobación del programa por parte de las autoridades.
- 2) Aceptación/aprobación del programa por parte de la administración/trabajadores.
- 3) Evaluaciones previas y posteriores al entrenamiento y debates en el trabajo por parte de las personas entrenadas, muestran una tendencia positiva.
- 4) Las investigaciones de eventos indican una reducción en el número de factores contribuyentes relacionados con factores humanos. Al principio espere un aumento en los eventos reportados debido a un aumento en la percepción de los mismos.
- 5) Si el desempeño laboral mejora en sectores específicos.
- 6) Si hay un cambio demostrado en el comportamiento de los trabajadores en favor de una conciencia de seguridad.
- 7) Aumento en los requerimientos para más entrenamiento o de actualización. (Federal Aviation Administration, 2010).

Este tipo de entrenamiento se constituyen en elementos importante para Administración de Recursos de Mantenimiento, sin embargo para su ejecución, se debe conocer la base conceptual de los programas de MRM, que permitirá adquirir un conocimiento inicial del tema central del trabajo de investigación y facilitará su comprensión.

La comunidad de la aviación ha desarrollado su actividad con el afán de reducir el error humano, por lo que los programas de Factores Humanos no solo consideran a la tripulación técnica sino más bien a todos los aspectos del ámbito aeronáutico con los que puede interactuar el ser humano.

Fotografía 3: Personal de Mantenimiento en Operación de Helicóptero Dhruv



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

La Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) constituye un proceso general para mejorar la comunicación, efectividad y seguridad operacional en las operaciones de mantenimiento de aeronaves. Requiere especial atención de manera específica a la implementación y evaluación del entrenamiento de MRM que se direcciona su aplicación a tratar las deficiencias del trabajo en equipo dentro del entorno del mantenimiento de aviación. (Dirección General de Aviación Civil, 2002).

Estos elementos básicos, requieren especial atención, la comunicación debe alcanzar y mantener altos estándares, los equipos eficaces se caracterizan

por una buena comunicación. Sus miembros transmiten información de una manera verbal y no verbal entre sí, de formas que son comprendidas rápida y claramente. Además, la retroalimentación ayuda a los miembros del equipo a corregir malentendidos. (Robbins, S., Coulter, M., 2010).

El MRM es un comportamiento grupal de seguridad operacional. Enseña a los administradores y al personal de mantenimiento facultades que les permiten trabajar de manera segura en un sistema complejo, enseña más que sólo facultades de afianzamiento como equipo; enseña y refuerza una filosofía organizacional en la cual todos los miembros de la organización están orientados hacia el desempeño libre de errores. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002)

Para lograr este objetivo, cada uno de los miembros de la organización en sus correspondientes niveles, deben haber sido capacitados y tener bien identificado el efecto que sus acciones generan dentro de la organización, como pueden emplear los recursos existentes en condiciones seguras y eficientes y ser elementos activos para difundir la cultura de seguridad operacional positiva en la organización a través del ejemplo demostrado en las acciones específicas e individuales que diariamente se ejecutan.

La Meta del MRM consiste en integrar las facultades técnicas del personal de mantenimiento con las facultades interpersonales y el conocimiento básico de Factores Humanos para mejorar la efectividad de la comunicación y establecer una cultura de seguridad operacional en las operaciones de mantenimiento de aeronaves. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002)

Comunicación es el proceso de intercambio de información entre una parte y otra, y es un elemento fundamental en cualquier organización, de su efectividad depende la optimización de un recurso invaluable como es el TIEMPO, al emitir y recibir información de manera clara concreta y precisa, existirá un total entendimiento del mensaje que se desea transmitir y los

términos en que este debe ser recibido; esto es aplicable a todos los niveles y en todos los ámbitos de una organización, un simple error en la comunicación puede generar graves problemas en el correcto accionar de una empresa.

Es necesario esclarecer que significa Cultura de Seguridad Operacional, y básicamente es la actitud firme a nivel de la organización que coloca a la seguridad operacional como la primera prioridad que marca el camino por el cual transitan los empleados al realizar su trabajo. Este concepto, tomado de los manuales de la OASI es algo complejo, por lo que hay que destacar es que si existe un criterio que debe ser acatado y cumplido por todo empleado de una empresa y este es, el de realizar todos sus actos en condiciones seguras, mas aquellos que se relacionan con el área operativa, debido a que esta actitud garantizará los niveles de eficiencia y producción proyectados.

La Filosofía del MRM se basa en los principios del CRM, sin embargo enfatiza el cómo las operaciones de mantenimiento difieren de las operaciones aéreas. El ambiente laboral del personal de mantenimiento abarca una gran variedad de tareas en diferentes medios con una gran cantidad de personas. Debido a que las tareas y el trabajo difieren de un dominio a otro, también difiere el plan básico para contemplar conceptos como error humano, trabajo en equipo y seguridad operacional. (Administración de Nacional de Aviación Civil Argentina, 2012).

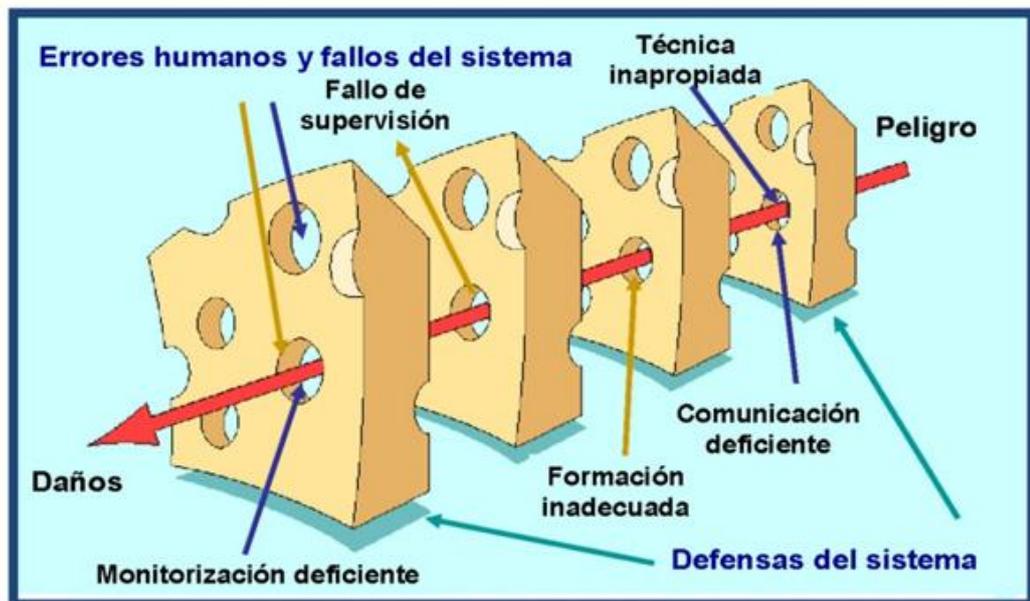
Aunque existen muchas similitudes ya que el MRM se desarrolló a partir de los conceptos del CRM, es importante describir sus diferencias entre MRM y CRM, tal que se pueda observar las características particulares de la filosofía de MRM, que es desarrollo de una buena la cultura de seguridad operacional que se fundamenta en el análisis minucioso de los diferentes aspectos que pueden generar la presencia o el cometimiento del error humano en el área de mantenimiento aeronáutico.

El término **ERROR HUMANO** debe ser bien comprendido, para determinar la manera de entender como el MRM explora la naturaleza de los errores en las operaciones de mantenimiento. De acuerdo al modelo desarrollado por J.T. Reason, los errores se clasifican en dos tipos de actos inseguros:

- 1) Fallas activas, cuyos efectos se percibe inmediatamente en un sistema.
- 2) Falla latentes, cuyos efectos pueden permanecer inactivos hasta ser reactivados luego, casi siempre por otros factores mitigantes. (Reason, J. T. 1990).

El siguiente gráfico nos permite apreciar las defensas que un sistema debería implementar para que los peligros no se conviertan en daños.

Imagen 1: Modelo de J.T. Reason (Modelo del queso suizo)



Fuente: Reason, J. T. (1990)
Elaborado por: El Autor

Es necesario desarrollar defensas o salvaguardas para que en el sistema se pueda reducir o minimizar la existencia de fallas latente, y en caso de que estas existan, se la pueda percibir inmediatamente y no se degeneren en fallas activas. Por ejemplo si el técnico en motores realizó un procedimiento fuera de parámetros, la falla mecánica podría producirse luego de varios períodos de operación de equipo, el cual podría culminar en un accidente

aéreo, días o semanas posteriores a la actividad de mantenimiento ejecutada fuera de parámetros.

El error antes citado se hubiese evitado con dos defensas efectiva como el entrenamiento apropiado, la buena conciencia situacional y la inspección independiente, que se entendería si el técnico conocía y estaba capacitado para el trabajo, conocía las consecuencia del incumplimiento de los parámetros y estándares exigidos para la ejecución de su actividad y si esta actividad recibió la supervisión, que por su sensibilidad y relevancia, le correspondía.

Las fallas activas son el resultado de las acciones u omisiones ejecutadas por quienes se podrían considerar los operadores directos y finales del sistema, sean estos los pilotos, controladores de tránsito aéreo o personal directamente involucrados con la operación de la dinámica del sistema. Tanto las fallas activas como latentes pueden interactuar para crear una posibilidad de que ocurran los accidentes. Las fallas latentes fijan el escenario del accidente, mientras que las fallas activas tienden a ser el catalizador para que ocurra finalmente el accidente. (Reason, J. T. 1990).

Cultura de Seguridad Operacional.- Para identificar, minimizar o eliminar r el error, toda organización no solo debe instruir y capacitar a su personal las técnicas para evitarlo, sino es necesario que se adquieran hábitos y exista la predisposición que promuevan la seguridad operacional sobre otro tipo de actividades y políticas. Estas actitudes pueden ser consideradas como la cultura de seguridad operacional de una organización, dependerá del nivel de compromiso de apoyo de la alta dirección como un catalizador para alcanzar una cultura de seguridad operacional positiva.

El gerente es el que coordina y supervisa el trabajo de otras personas para lograr los objetivos de la empresa. Y es indiscutible que este compromiso debe ser decidido y frontal, los gerentes de alto nivel son los que sostienen los valores compartidos y establecen el ambiente cultural. Ellos son el

modelo a seguir en términos de palabra y obra, aunque lo que *hacen* es mucho más importante que lo que *dicen*. (Robbins, S., Coulter, M., 2011)

Fotografía 4: Alto Mando de FAE en reunión de trabajo en la Base Aérea de Taura



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

Para el efecto, se necesita ciertas acciones de la alta gerencia para que una organización genere, aplique y mantenga una cultura de seguridad operacional positiva, acciones tales como:

- Fijar estándares y expectativas y suministrar recursos para alcanzarlos.
- Desarrollar y sancionar estándares que pongan énfasis en la práctica del trabajo seguro.
- Conformar programas importantes de incentivos que recompensen el comportamiento seguro y confiable ya sea de manera monetaria o mediante otras maneras tales como días libres o diplomas de reconocimiento por un trabajo bien hecho. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002)

A través de programa de entrenamiento de MRM se permite que los empleados adquieran herramientas para evaluar y cambiar sus propios comportamientos, de tal manera que estén en capacidad de realizar su trabajo de forma más segura y reducir la posible ocurrencia del error humano. Sin embargo, el nivel de efectividad en la aplicación de las técnicas del MRM es directamente proporcional al compromiso y participación de sus empleados y que estén positivamente orientados al cumplimiento de una buena cultura de seguridad operacional, en todos los niveles y en todas las áreas, por lo que el entrenamiento y el compromiso deben incluir a TODOS. El objeto final de entrenamiento es fomentar operaciones seguras.

Fotografía 5: Técnicos de Armamento Artillando Avión Mirage



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

Como en todo programa que se desee implementar, el entrenamiento es fundamental para el desarrollo y aplicación del programa de MRM, ya que permite la inducción a los participante sobre las capacidades teóricas y prácticas que debe adquirir, lo cual debe contar con el respaldo y compromiso de la alta gerencia que autorice la aplicación de estos conocimientos en el campo practico.

Las áreas de capacitación se desarrollan en la administración de aspectos del trabajo diario, pudiéndose identificar como principales elementos a la comunicación, conformación de equipos, administración de la carga de trabajo y conciencia situacional. Es importante destacar que los programas de capacitación diferirán para cada empresa y para cada situación, tal que sea una herramienta útil para la solución de problemas específicos. Por lo que es importante conocer los **Componentes del MRM** los cuales se exponen a continuación de manera resumida:

Conocimiento de Factores Humanos.- Es entender las actividades de mantenimiento como un sistema, partiendo de la premisa de la existencia de una naturaleza sistemática en las actividades de mantenimiento se puede comprender que las acciones individuales de un elemento afectan a toda la organización. Un individuo que pueda percibir el contexto global de la operación estará más capacitado para "saber que tiene que hacer antes de hacerlo". Por esto es necesario conocer los conceptos de los factores humanos, que generalmente están compuestas por la percepción y conocimiento humano, la ergonomía y condiciones del área de trabajo, las actividades a cumplirse tareas y las normas de comportamiento grupal.

Reconocer las causas que contribuyen a los errores humanos.- El saber identificar y controlar la ocurrencia del error humano constituye un componente clave para el entrenamiento de MRM. Entendiendo la interacción entre los factores organizacionales, de grupos de trabajo e individuales que pueden ocasionar errores y accidentes, el personal de mantenimiento puede aprender a prevenir o manejarlos de manera previsiva en el futuro. (Administración de Nacional de Aviación Civil Argentina, 2012).

Facultades de Comunicación.- La comunicación se constituye en la columna vertebral del MRM, sin embargo para cada ambiente laboral sus aspectos específicos serán diferentes. Es necesario que exista una comunicación efectiva, es decir que la información llegue a su destinatario en los términos y tiempos establecidos, por lo que el personal de

mantenimiento debe poseer el conocimiento y la habilidad de transmitir la información tal que el mensaje sea entendido. Una comunicación deficiente puede generar consecuencia no deseadas tales como:

- Reducción de la calidad del trabajo y el rendimiento.
- Pérdida de tiempo y dinero por errores generados debido a no difundir información relevante mala interpretación de la información recibida.
- La comunicación incorrecta puede ocasionar frustración y altos niveles de tensión.

Dentro de un grupo u organización se pueden identificar tiene cuatro funciones principales de la comunicación: *Control*, la comunicación actúa de varias maneras para controlar el comportamiento de los miembros, sea por autoridad o compañerismo; *Motivación*, porque aclara a los empleados lo que se hace, qué tan bien se hace y lo que puede mejorar el desempeño; *Expresión emocional*, es la fuente principal de interacción social, dentro del grupos se expresan las frustraciones y sentimientos de satisfacción; y, *Información*, que facilita la toma de decisiones. Uno o más de estas funciones se desarrollan en cualquier grupo u organización. (Robbins, S., Judge, T., 2009).

El ser humano se comunica de maneras muy diferentes, generalmente se consideran tres formas de comunicación, que son;

- Comunicación verbal, relacionada con la palabra hablada, a través de cualquier medio electrónico o con la interacción presencial de los interlocutores, conocida también como Comunicación Sincrónica.
- Comunicación no verbal, conocida como “lenguaje corporal” realizada por medio de gestos, ademanes, posturas que el receptor pueda entender, puede considerarse como comunicación sincrónica en vista que se suscita en tiempo real.

- Comunicación por escrito llamada también asincrónica y abarca todo mensaje o información que se transmita sea en impreso o por medios electrónicos que permitan su lectura.

En el ámbito del mantenimiento aeronáutico, la comunicación emplea los tres tipos de comunicación antes descritas; además de la interacción cara a cara, es necesario también emplear la comunicación por escrito o asincrónica por ejemplo para emitir los informes y reportes de las actividades cumplidas.

Fotografía 6: Técnico de Mantenimiento dirigiendo salida de Helicóptero Dhruv



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

La comunicación no verbal es permanentemente empleada, como se puede observar a la interacción entre el piloto y el controlador de pista que con el empleo de paletas da las indicaciones para que el piloto parquee el avión con seguridad luego del haber aterrizado. Sin embargo, la comunicación asincrónica es la que más se utiliza, debido a la exigencia que determina

que toda actividad debe ser registrada para tener constancia de su emisión, cumplimiento y establecer posibles divergencia que se hayan presentado.

Esta dependencia obligada de la comunicación asincrónica afecta la capacidad de reacción de una organización para afrontar situaciones que deben ser resueltas, generalmente implica un retraso de tiempo entre las partes involucradas, considerando que es necesario un cierto periodo de tiempo para que se emita una orden de trabajo, se la trasmita, se la reciba, se la entienda y se ejecute. Debido a estas particularidades la comunicación afecta a otras actividades de dentro de la operación aeronáutica tales como la toma de decisiones, trabajo en equipo y la capacidad de liderazgo.

La toma de decisiones en equipo es fundamental, la incertidumbre, la ambigüedad y las siempre cambiantes circunstancias del ambiente actual exige que los líderes tengan el valor de tomar decisiones difíciles. Se prefiere a los equipos que con un acertado liderazgo utilizan el conocimiento y pericia pertinente que está repartida entre sus miembros y se necesita la participación conjunta para obtener el compromiso necesario. (Lussier, R., Achua, C., 2005).

Se requiere promover la aplicación de una comunicación efectiva, para lo cual se puede incluir el entrenamiento de relaciones interpersonales para poder identificar y aprovechar la retroalimentación que se puede recibir de los demás miembros de la organización, este entrenamiento es de gran utilidad en situaciones comunes y específicas como el manejo o solución de conflictos. Se puede adaptar el contenido específico de cada módulo de entrenamiento de MRM para que se ajuste a una organización en particular; sin embargo, el MRM estaría incompleto si se omite el entrenamiento de "facultades personales". (Administración de Nacional de Aviación Civil Argentina, 2012).

Facultades de Afianzamiento como Equipo.- Las facultades de afianzamiento como equipo y la coordinación constituyen una parte vital del

concepto de MRM. La competencia en facultades de afianzamiento como equipo tiende a ser independiente de la competencia en facultades técnicas; no obstante, ambas facultades son igualmente importantes para lograr la meta fina. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

Ciertas cualidades diferencian un equipo de personas de un grupo de personas. Entre éstas, se encuentran el tamaño de éstos, una meta común y la interdependencia.

- El tamaño del equipo es un asunto importante en cuanto a la constitución de un equipo, el que el equipo tenga más miembros incrementa la necesidad de que todos inviertan más tiempo y recursos para coordinar las actividades del equipo orientadas a alcanzar sus metas, un equipo con muchos miembros puede fracturarse y crear subgrupos que posean metas diferentes u opuestas de la meta principal del equipo. Para cualquier tarea en particular, existe una cantidad óptima de personas que pueden realizar el trabajo; mayor o menor cantidad de personas genera una pérdida en el rendimiento. La cantidad óptima depende de la tarea del equipo.
- En segundo lugar, un equipo trabaja en conjunto para lograr un objetivo o meta única, por ejemplo un cambio de motor o efectuar un chequeo de mantenimiento mayor. Se debe entender que, igual que reparar un avión consta de varios pasos, la meta decisiva de un equipo también se compone de submetas; se debe realizar cada una de ellas para alcanzar la meta principal del equipo.
- Una cualidad final que es necesaria para definir un equipo es la interdependencia, que se define como una situación de equipo en la cual los miembros dependen uno del otro para concluir el trabajo final. Una actividad que puede ser realizada por una sola persona sin tener que depender de otros no es altamente interdependiente. Por ejemplo, aun un grupo de personal de mantenimiento pueda cargar combustible a un avión más rápido que un solo individuo, si cada individuo abandonara la

recarga en el tiempo, la persona que se dejó podría aún finalizar la tarea. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

Los equipos de trabajo difieren de los grupos de trabajo porque estos solo interactúan para compartir información y tomar decisiones que ayuden individualmente con la tarea de sus miembros. Los equipos de trabajo se conciben como grupos cuyos miembros trabajan intensamente en un objetivo común y específico, utilizan su sinergia positiva, responsabilidad individual y mutua, junto con sus habilidades complementarias. (Robbins, S., Coulter, M., 2011).

Fotografía 7: Equipo de Trabajo de con Prototipo de la Plataforma de Gran Altura (PGA)



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

- Entonces, se define un equipo como un grupo de individuos interdependientes que trabajan juntos para efectuar una tarea específica. La cantidad de interdependencia demostrada por los miembros del equipo puede variar al efectuar sus propias tareas individuales. Por ejemplo, un equipo de mantenimiento que lava un avión depende de

cada miembro de equipo, para contribuir a su tarea individual. Sin embargo, cada miembro depende del otro para lograr su meta final (realizar el lavado). (Dirección General de Aviación Civil, 2002).

Se establecen las características fundamentales de un equipo las siguientes:

- Un equipo es un grupo de individuos interdependientes que trabajan juntos para efectuar una tarea específica.
- Todos los miembros del equipo dependen del conocimiento, facultades y habilidades del otro para culminar el trabajo final. La cantidad de interdependencia entre los miembros del equipo puede variar de un equipo a otro. (Dirección General de Aviación Civil, 2002).

Características de Un Equipo Efectivo:

- Un Propósito Claro: El equipo posee un propósito claro que es aceptado por todos los miembros.
- Interacción Relajada: El equipo está relajado y es informal, sin tensiones obvias entre los miembros.
- Participación: Existe mucha discusión entre los miembros y todos participan en las decisiones y/o actividades.
- Capacidad para escuchar: Cada miembro del equipo escucha activamente al otro.
- Desacuerdo: Los miembros del equipo sienten la confianza suficiente para estar en desacuerdo entre sí si la situación así lo exigiese.
- Apertura: Existe comunicación plena y abierta sin temas ocultos.
- Claras Expectativas: Existen claras expectativas sobre el rol de cada uno en el equipo; asimismo, se distribuye las tareas en forma equitativa entre los miembros del equipo.
- Liderazgo Compartido: A pesar de que puede haber un líder de equipo formal, cada miembro del equipo puede compartir responsabilidades de liderazgo de vez en cuando si la situación así lo requiere.

- Relaciones con los Otros: El equipo mantiene credibilidad y buenas relaciones con otras personas que puedan estar fuera del equipo formal pero quienes aún podrían afectar su funcionamiento.
- Mantenimiento del Equipo: Los miembros del equipo no sólo tienen como objetivo su meta inicial sino que pasan tiempo reconociendo y manteniendo las funciones del equipo mismo. (Dirección General de Aviación Civil, 2002).

Cuando existe la participación de equipos con una gran cantidad de personas, con actividades diferentes, en diferentes áreas y horarios pero interrelacionadas para un fin común, donde la comunicación asincrónica es la de mayor aplicación, generalmente se produce el infaltable retraso entre las solicitudes y respuestas entre los miembros del equipo, que se adapta, muy lentamente a los cambios en su medio ambiente.

Fotografía 8: Equipo Multidisciplinario de Mantenimiento del Avión Mirage



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

Es indispensable disponer de una mayor variedad de medios de comunicación así como aplicar procedimientos con alta estandarización, a fin de mejorar la relación de interdependencia de los elementos de los equipos de trabajo y si se considera un aspecto más amplio, se debe enfatizar la interdependencia que existirá entre diferentes equipos de trabajo que pueden llegar a participar en una actividad de mantenimiento en común, por ejemplo el overhaul de una aeronave.

Todos los grupos han establecido normas, que son los estándares aceptables de comportamiento que comparten los miembros del grupo, las normas les dicen lo que en ciertas circunstancias deben esperar y lo que no. Desde el punto de vista de un individuo, le comunican lo que se espera de él en circunstancias dadas. Cuando son por acuerdo y aceptadas por el grupo, las normas actúan como un medio para influir en el comportamiento de sus miembros con un mínimo de controles externos. (Robbins, S., Judge, T., 2009).

Las normas se pueden comprender como conductas sociales que un grupo ha adquirido como resultado de la convivencia diaria y las exigencias laborales y sociales, y generalmente estos grupos esperan que los nuevos elementos que se adquieran para cumplir alguna actividad o permanentemente, acepten y cumplan estas normas que tácitamente se han establecido, por ejemplo el uso de vestimenta, comportamiento social, actividades deportivas y sociales, entre otras. La inobservancia o violación de estas normas puede generar la aversión y rechazo del grupo, y consecuentemente retardar la ejecución de las tareas.

Cualquier comportamiento que el grupo suela aceptar, ya sea un **Procedimiento Operativo Estándar (SOP)** o no, puede ser una norma. La capacitación en el MRM intenta ayudar a los individuos a identificar normas grupales, descubrir normas inseguras y realizar la acción pertinente. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

Salud y Seguridad Operacional, Conciencia Situacional y Liderazgo.

Para la implementación de una cultura operacional eficiente, es indispensable que los aspectos que se describen a continuación, sean contemplados en la capacitación y adiestramiento.

Salud y Seguridad Operacional del Trabajador.-Los empleados saludables son más productivos y efectivos que los empleados no saludables. El objetivo del entrenamiento de MRM se encuentra en la seguridad operacional pública (el efecto del error humano sobre el público, por ejemplo). El MRM también fomenta el entrenamiento de seguridad operacional del empleado, que constituye una parte integral de una cultura total de seguridad operacional en una organización. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

La Cultura de Seguridad es el direccionamiento concreto de la Cultura Organizacional y Profesional para garantizar la seguridad en sus actividades. Si añadimos el termino Operacional que se entiende como el método, acto, o proceso de utilizar un dispositivo o sistema, entonces tenemos que Seguridad Operacional es el estado en el que el riesgo de lesiones de personal o daños a los bienes se reduce y se mantiene por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos; esto debe transformarse en el objetivo de la cultura de seguridad. (Covello, A. 2011).

Trabajar en forma segura depende de eliminar el error humano y los tensores en el ambiente laboral. La identificación de estos factores adversos permite a las organizaciones desarrollar y aplicar acciones correctivas encaminadas a mejorar las condiciones de trabajo. Estas experiencias pueden ser usadas como elementos de enseñanza para quienes se encuentren en programas de capacitación, tal que pueden compararse con

condiciones que se observen en otras áreas de trabajo y que bien podrían ser identificadas como factores de riesgo de peligros en potencia.

En segundo lugar, el MRM debe poner énfasis en el reconocimiento y la reducción de tensores. Generalmente al personal asignado a las tareas de mantenimiento ejecuta una diversidad de actividades físicas, que en caso de que exijan un esfuerzo superior a la capacidad física del individuo, pueden convertirse en tensores que afecten a su condición psicofísica, y pueden provenir de muchas fuentes que influyen directamente en su desempeño laboral.

Por esta razones, para que un programa de MRM sea efectivo debe contemplar la inducción en normas básicas de ergonomía, tales como los hábitos en el lugar de trabajo, adecuación de espacios, iluminación, temperatura, ventilación, entre otros. Igualmente se debe desarrollar la capacidad para identificar aquellos aspectos o condiciones que puedan convertirse en problemas, saber valorarlos y determinadas las posibles soluciones, a fin de que pueda disponer de un ambiente de trabajo adecuado para el desempeño de sus funciones.

Existen además tensores cognoscitivos y emocionales para todas las personas, independientemente de su labor. Se debería evaluar las consecuencias de estos tensores en términos de error humano en el ambiente de mantenimiento y deberían ser materia del curso de MRM. Los dos tensores cognoscitivos y emocionales predominantes son **la Complacencia y la Fatiga**. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

Complacencia o exceso de confianza.- Se define como la satisfacción con una situación a tal punto que se suscita la degradación de la vigilancia. Una persona complaciente no presta atención al realizar una tarea. Esto, a su vez, suele ocasionar error o desviaciones de los SOPs. La complacencia la complementan varios factores, los tres principales son:

- Fatiga.
- Exceso o Falta de Carga de Trabajo. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

La carga de trabajo mental afecta la capacidad de alguien para prestar atención. Primero, una persona posee recursos mentales limitados. Si demasiadas cosas suceden al mismo tiempo, dicha persona tiene que desviar su atención de una tarea a otra. Esta situación ocasiona menor atención y/o propósito selectivo. (Dirección General de Aviación Civil, 2002).

Por el contrario, una persona puede tener que hacer muy poco, situación que puede parecer aburrida y con poca actividad, o una tarea puede parecer rutinaria, debido a que la ha hecho cientos de veces antes lo cual también puede generar el exceso de confianza. El entrenamiento de MRM está estructurado de tal manera que es posible tratar directamente la complacencia en el mantenimiento y su efecto sobre el error humano.

Fatiga.- La fatiga degrada la capacidad de una persona para trabajar de manera efectiva, una causa de la fatiga es la privación del sueño que puede generar efectos tales como: memoria discapacitada de corto plazo, menor vigilancia, menor motivación, mayor irritabilidad y un incremento en la cantidad de errores cometidos por no actuar en base a estímulos, incluso los peligrosos, y constituye un resultado común de la fatiga. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

Si existen largos periodos de trabajo continuo o no ha existido el suficiente descanso, son causas a las que se les puede atribuir que se generó un nivel de fatiga que puede haber influido en el cometimiento del error humano; estas condiciones pueden agravarse ante la existencia de otros factores del entorno como condiciones adversas de temperatura, ruido, iluminación, falta de espacio, lo cual puede generar o incrementar los niveles de fatiga.

Fotografía 9: Condiciones de trabajo del personal de Mantenimiento de Aviones



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

Una gran cantidad de evidencia anecdótica apunta a la fatiga en el personal de mantenimiento como un factor que ocasiona el error humano. El MRM intenta incrementar la conciencia de la fatiga y sus causas, también enseña a los individuos acerca de las consecuencias de la fatiga; sobre todo, en términos de error humano en mantenimiento. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

Conciencia Situacional.- Es uno de los conceptos fundamentales del MRM; de manera característica, se piensa en la conciencia situacional en términos de cada uno de los miembros del personal de mantenimiento, abarca además otros conceptos respectivos tales como alerta mental y vigilancia. Muchos de los errores más comunes de mantenimiento implican la pérdida de conciencia situacional entre diferentes individuos; a menudo, entre diferentes equipos o turnos. El concepto de conciencia situacional de equipo se relaciona con mantener una conciencia colectiva de condiciones y

eventos importantes relacionados con el trabajo. (Dirección de Tránsito Aéreo de Argentina. 1997).

Se necesita cinco elementos y actividades para mejorar la conciencia situacional del equipo en el ambiente de mantenimiento. Éstos son:

- Modelos mentales compartidos. Que cada uno de los elementos del equipo de trabajo conozcan los sistemas y su funcionamiento, tal que manera que cuando se transmita la información de lo que cada uno debe realizar, existía la comprensión adecuada de la actividad a ejecutar, en qué condiciones, y con qué objetivo.
- Verbalización de las Decisiones. Cuando existe necesidad de alterar ciertos procesamientos establecidos, es indispensable que esta información sea socializada ya que debe ser conocida y comprendida por los demás miembros del equipo, debiendo la autoridad competente evaluar los riesgos y beneficios a fin de decidir si es procedente o no alterar los procedimientos establecidos.
- Reuniones del Equipo. La compartimentación o socialización de la información pertinente permite que exista una adecuada comprensión de las actividades a cumplirse y su secuencia, igualmente garantiza la continuidad de los trabajos cuando se realizan cambios de personal o relevos de turnos. Las reuniones del equipo pueden ser más eficientes y se puede adquirir una mejor conciencia situacional de equipo, si se observan las siguiente premisas:
 - I. Realizar reuniones en cada grupo de trabajo destacando los objetivos y metas comunes a alcanzar por el equipo de trabajo.
 - II. Definir claramente las responsabilidades y actividades de cada uno de los elementos que pertenecen al equipo; verificar que sean comprendidas.
 - III. Verificar que este bien comprendido la interacción que existe entre las actividades individuales y la tarea grupal asignada.

- IV. Proporcionar los parámetros de cumplimiento de las actividades, sea en cantidad calidad, tiempo y satisfacción de la necesidad del trabajo de equipo asignado.
- V. Mantener buenas prácticas de comunicación.

Fotografía 10: Reunión previa al Vuelo de Avión Mirage



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

- Trabajo en Equipo y Realimentación. La retroalimentación se define como el recibir del individuo a quien se le asignó una actividad, la información de que ha comprendido íntegramente lo que tiene que hacer, y como debe realizarlo. Esta retroalimentación dependerá mucho de cada individuo, habiendo aquellos que con una simple afirmación se pueda saber que lo entendió, y aquellos que deberán repetir toda la información para ver si existe algún aspecto que reforzar.
- Entrenamiento de Conciencia Situacional Individual. Se puede vincular muchos problemas comunes a fallas de conciencia situacional, que comprenden lo siguiente:

- I. Olvidar información o pasos debido a interrupciones de tareas.
- II. No pasar información entre turnos o miembros del equipo.
- III. Perder información decisiva debido a distracciones relacionadas con las tareas.
- IV. Interpretar incorrectamente la información debido a falsas expectativas. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

Liderazgo.- *"Es el proceso de influencia de líderes y seguidores para alcanzar los objetivos de la organización mediante el cambio"*. Es decir, los líderes influyen en el comportamiento de los seguidores y viceversa, lo cual permite aunar esfuerzo para alcanzar los resultados esperados que solo se puede lograr al hacer las cosas de manera distinta, y este cambio debe ser realizado por las personas. (Lussier, R., Achua, C., 2005).

Es necesario que se identifique y asigne responsabilidades a los líderes de equipo, considerando que existirán líderes encargado de coordinar todas las tareas por ejecutarse, tanto con los gerentes y personal administrativos como con los talleres y otros grupos de trabajo, así como existirán líderes que se concentren única y exclusivamente en las actividades técnicas. Por lo tanto es necesario que los líderes sean capacitados, tanto para dirigir equipos y grupos de trabajo en actividades netamente técnicas, como también en aquellos aspectos que influyen en el desarrollo de las actividades técnicas y en general en todos los factores que pueden afectar el desempeño individual o colectivo de un equipo de trabajo.

Fotografía 11: Supervisor de Armamento en Demolición de Cargas



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

Los líderes tienen varias responsabilidades que deben cumplir para garantizar un equipo de funcionamiento correcto, entre las que se puede citar:

- Supervisar y coordinar la actividad del grupo.
- Delegar tareas a los miembros del grupo.
- Definir las responsabilidades y expectativas del grupo.
- Concentrar la atención en aspectos críticos de la situación.
- Adaptarse a cambios internos y externos del medio ambiente.
- Mantener informado al grupo sobre lo concerniente al trabajo.
- Obtener información concerniente al trabajo y responder acorde a ello.
- Proporcionar realimentación al grupo acerca de su rendimiento.
- Crear y mantener una atmósfera profesional.

- Promover el trabajo en equipo.
- Manejar de manera efectiva temas de carga de trabajo/tensión.
- Entrenar y orientar a los subordinados para que efectúen sus tareas con aptitud. (Dirección General de Aviación Civil, 2002)

Finalmente, depende del liderazgo y su afianzamiento el nivel de complementación y desarrollo del trabajo de un equipo en particular, tal que pueda operar como una unidad. Es importante destacar que los líderes no solo nacen sino que también se hacen, por lo que quienes tengan ciertas condiciones natas bien pueden ser entrenados y capacitados para que con el suficiente conocimiento técnico se conviertan en líderes eficientes.

Los líderes eficaces no solo nacen con cierta capacidad, sino además la cultivan. Como lo expreso lo expreso Vince Lombardi, el legendario entrenador de fútbol americano "En contra de lo que opina mucha gente, los líderes no nacen, se forman con esfuerzo y trabajo arduo". (Lussier, R., Achua, C., 2005).

CAPÍTULO II

ANÁLISIS SITUACIONAL

2.1. Análisis de la Normativa Internacional, Nacional e Institucional

Para iniciar el análisis situacional, es necesario ubicarse en el marco legal en el que se espera se establezca el ámbito de aplicación del producto del presente trabajo de investigación, a fin de que mantenga concordancia con las políticas y lineamientos actualmente vigentes y aceptados. Por lo que se debe considerar aquellas leyes, reglamentos y normativas que rijan las actividades inherentes a los sistemas integrados de seguridad, tanto a nivel nacional como en el contexto internacional.

El Ecuador como miembro de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) suscribió la Decisión 584 que faculta la aplicación del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo para los Países Miembro de la CAN, que entre los principales argumentos cita que el objeto de este Instrumento es promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los Países Miembros para disminuir o eliminar los daños a la salud del trabajador, mediante la aplicación de medidas de control y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. (Comunidad Andina de Naciones, 2004)

Esta normativa regional dispone que los miembros de la CAN desarrollen, implemente o perfeccionen sus sistemas de salud y seguridad ocupacional. Con la participación de los gobiernos, los empleadores y los trabajadores, como beneficiarios, finales; por lo que es el Comité Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, y el Convenio Simón Rodríguez, como organismos de aplicación de esta norma.

Básicamente, este instrumento dispone la aplicación de la Gestión de la Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo y determina las Obligaciones de los Empleadores, quienes deben tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Para lo cual las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprendan la formulación de la política empresariales que prevean los objetivos, recursos, responsables y programas en materia de seguridad y salud en el trabajo; se debe identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia basados en mapa de riesgos. (Comunidad Andina de Naciones, 2001)

Ya en el Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Resolución 957, la CAN, establece que los Países Miembros desarrollarán los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los aspectos de Gestión Administrativa, Gestión Técnica, Gestión del Talento Humano y Procesos Operativos Básicos, detallando que se debe desarrollar o implantar para cada uno de los aspectos antes citados. (Comunidad Andina de Naciones, 2005)

Con este marco legal internacional, se procede a considerar lo que nuestra legislación dispone, partiendo de la madre de todas las leyes, la Constitución de la República, que en el Artículo No. 326, de la Sección Tercera de Trabajo y Protección. Formas de Trabajo y su Retribución, dispone: "El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:... 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar." (Asamblea Constituyente, 2008)

Con esta disposición, se establece la obligación por parte de empleador, sea público o privado, de proveer de condiciones de laborales a sus empleados y trabajadores en las condiciones que anulen o minimicen los riesgos de

ocurrencia de cualquier incidente o accidente que pueda afectar su salud, bienestar y precautelar su vida.

El Código del Trabajo establece los derechos y obligaciones de los trabajadores, y regula su actividad, en el título "*De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo*", en su Artículo No. 416 que trata sobre las Obligaciones respecto de la prevención de riesgos dispone que "Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida" y que "Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo". (Honorable Congreso Nacional, 2005)

Con estos dos acápites se exige al empleador a garantizar a su empleado un ambiente de trabajo libre de peligros y al empleado a cuidarse a sí mismo a través de la utilización y empleo de todas las facilidades y medidas preventivas disponibles establecidas para prevenir cualquier situación que pueda poner en riesgo su seguridad. Este artículo se constituye en la regla general de la actitud y responsabilidad de empleador y empleado en el aspecto de seguridad laboral.

En la Ley Orgánica del Servicio Público, Artículo No. 23 de los Derechos de las servidoras y servidores públicos, se establece que son derechos irrenunciables de las servidoras y servidores públicos: ..." I) Desarrollar sus labores en un entorno adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar"; esta ley regula la actividad todos los miembros de Fuerzas Armadas, tanto para el personal militar como civil, y como se puede apreciar, exige que las condiciones laborales favorezcan ambientes que garanticen la seguridad del recurso humano. (Presidencia de la República, 2010)

Ya en el ámbito netamente militar, la Ley de Personal de Fuerzas Armadas en el Artículo No. 187, establece que *"El Ministerio de Defensa Nacional es responsable de la Seguridad Social y del Bienestar Social del personal militar de Fuerzas Armadas"* y determina que para cumplir con este propósito, se reglamentará la organización, administración, ejecución y control de los planes y políticas de Seguridad y Bienestar Social de la Institución Armada. A partir de las premisas legales antes citadas, se procede a detallar que se encuentran desarrollando, el Gobierno Nacional, la Fuerzas Armadas y la Fuerza Aérea, en particular, para contribuir con la ejecución de Modelos de Gestión de Seguridad Integral. (Presidencia de la República, 2007)

2.2. Planes de Desarrollo y Planificación Estratégica

Es pertinente que, además de analizar el marco legal que permite, autoriza y/o prohíbe toda actividad en el campo laboral, se debe considerar las tendencias del gobierno de turno en este ámbito, con lo que se comprenderán las políticas de estado que se esperan implantar, y hacia donde se están direccionando los esfuerzos en todos los niveles.

El Gobierno de turno, a través de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) emitió el "Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural", que básicamente propone los objetivos que aspira cumplir. De ellos se cita el "Objetivo 6: Garantizar el trabajo estable, justo y digno en su diversidad de formas" que concierne a la actividad laboral y sus condiciones saludables reconocidas en los derechos promulgados en la Constitución.

Las Política planteadas se las exponen así:

- Numeral 6.6. Promover condiciones y entornos de trabajo seguro, saludable, incluyente, no discriminatorio y ambientalmente amigable.

- Numeral 6.7. Impulsar procesos de capacitación y formación para el trabajo. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2007)

Sin embargo no se establece ninguna Meta, como si lo hace en otras áreas descritas.

Con estas aspiraciones planteadas, simultáneamente se emite como documento de cumplimiento el Plan Nacional de Desarrollo 2009 - 2013 igualmente expedido por la SENPLADES que establece los objetivos del Gobierno Nacional, que entre los Objetivos Nacionales determina: "Objetivo 3. Aumentar la esperanza y la calidad de vida de la población"; para alcanzarlo se plantea la "Política 3.1. Promover el desarrollo sectorial, la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Salud". (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2009)

Al constituirse las Políticas de Gobierno en criterios críticos, es decir argumentos de estricto cumplimiento, que direccionan la elaboración de estrategias para ejecutar acciones para alcanzar los objetivos, se plantea la "Concreción del Sistema Nacional de Salud" como estrategia para alcanzar el Objetivo 3 antes citado; este sistema que no será únicamente reactivo sino más bien preventivo, por lo que favorece el desarrollo y aplicación de modelos de gestión que permitan prevenir accidentes y/o incidentes laborales y optimizar los recursos de salud, lo cual es determinante para el presente trabajo de investigación, considerando que la prevención es el área donde lo aplicaremos.

Lo antedicho se reafirma en la "Política 3.5. Fortalecer la predicción y prevención de la enfermedad, el desarrollo de capacidades para advertir, anteponerse y controlar la morbilidad, los riesgos ambientales, los accidentes, la violencia y las discapacidades" que plantea la "Estrategia 11. Fomento de una cultura de previsión y planificación frente a accidentes, acciones intencionales, violencia, desastres naturales y antrópicos".

Claramente el Gobierno Nacional direcciona los esfuerzos para crear una cultura de prevención antes que incurrir en gastos por remediación.

Una entidad que es la encargada de establecer el sistema integrado de seguridad a nivel nacional es la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgo (SNGR), que reemplazo a un grupo de instituciones para centralizar y estandarizar los planes y procedimientos, para descentralizar los recursos y acciones, con el fin de reaccionar en caso de desastres o emergencias, y principalmente prevenirlos, por lo que es de mucha utilidad los lineamientos que la SNGR posee. (Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos, 2012)

Entre sus Principios de la Gestión de Riesgos se cita el *Principio de Autoprotección* que radica en la obligación de los titulares de las entidades públicas y privadas, de adoptar las medidas que correspondan para dotarse de los medios y recursos necesarios para prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, y para dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia. Es también obligación, responder por el efectivo cumplimiento de las medidas de autoprotección adoptadas. Este es un argumento que provee un marco de acción claramente establecido.

Ante los cambios políticos de los últimos años, y a fin de alinearse con los Objetivos y Políticas del Gobierno Nacional, las Fuerzas Armadas han emprendido un proceso de reestructuración, estableciendo la necesidad de adoptar una estandarización de los procesos de prevención e investigación de accidentes, lo cual ha motivado el desarrollo e implementación del Sistema Integrado de Seguridad (SIS). Mencionado Sistema posee la particularidad de ser “Sistema”, en razón de que es aplicable en todos los niveles organizacionales a nivel Fuerzas Armadas; así también es “Integrado”, puesto que contiene los sub sistemas de seguridad operacional, seguridad y salud ocupacional y gestión ambiental en un contexto de calidad, cumpliendo con la normativa nacional e internacional vigente. (Comando Conjunto de las FF.AA., 2011).

El Sistema Integrado de Seguridad de las FF.AA. tiene como objetivo principal el precautelar los recursos humanos, materiales y ambientales, como un aporte al progreso, mediante el establecimiento medidas preventivas y la ejecución de acciones correctivas a través de una adecuada gestión de riesgos.

Fotografía 12: Personal utilizando Normas y Dispositivos de Seguridad



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

Ya para el campo de aplicación, se designa a la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad del CC.FF.AA. que deberá establecer, documentar e implantar la normativa interna en los ámbitos de seguridad operacional, seguridad y salud ocupacional, gestión ambiental e investigación de accidentes. (Comando Conjunto de las FF.AA., 2011).

Así también deberá controlar su estricto cumplimiento, por lo que se la erige como la principal autoridad en la Gestión del Sistema Integrado de Seguridad en la institución armada.

Para el efecto se establece como Misión de la Dirección de Seguridad, Salud y Ambiente del CC.FF.AA.: "Emitir el direccionamiento estratégico para Fuerzas Armadas en el campo de la seguridad integrada, para prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales e impactos ambientales negativos en forma permanente, a fin de precautelar los recursos humanos y materiales de FF.AA.", de su análisis se deduce la tarea que es plantear estrategias de seguridad y prevención, y el propósito que aspira precautelar el bienestar del recurso humano y la conservación de los recursos naturales. (Comando Conjunto de las FF.AA., 2011)

Ya establecida la misión de la entidad responsable, se describe la Misión del Sistema Integrado de Seguridad de las FF.AA que es "Prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales e impactos ambientales negativos en forma permanente, mediante una adecuada gestión de seguridad integrada en la preparación y ejecución de las operaciones y actividades militares, a fin de precautelar los recursos humanos y materiales de las FF.AA." que ya abarca un nivel más operativo y determina en la práctica lo que se aspira alcanzar. (Comando Conjunto de las FF.AA., 2011)

El Objetivo General del Modelo de Gestión, es el de "Desarrollar e implementar un SIS con procesos estandarizados en el ámbito de la seguridad operacional, seguridad y salud ocupacional y gestión ambiental, dando cumplimiento a la normativa nacional e internacional vigente". Reiterando la estandarización a través de procesos y los campos de acción del sistema que se visualizan en la siguiente imagen:

Imagen 2: Sistema Integrado de Seguridad de las FF.AA.



Fuente: CC.FF.AA.
Elaborado por: El Autor

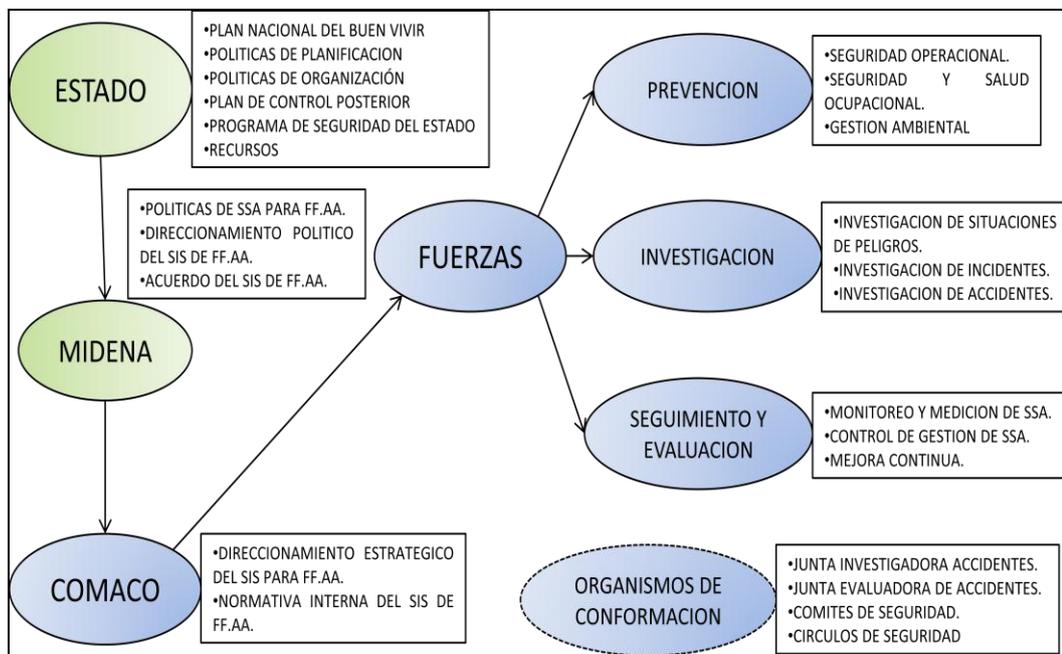
De los Objetivos Específicos del SIS, se consideran aquellos planteados desde las perspectivas de la Seguridad Operacional y Seguridad y Salud Ocupacional, que son las áreas donde se podrá implantar los Modelos de Gestión de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea y que propondrá en este trabajo de investigación. Pudiéndose citar los siguientes objetivos:

- Implantar la normativa técnica de seguridad operacional, seguridad y salud ocupacional, gestión ambiental e investigación de accidentes y ejercer el control sobre su correcta aplicación.

- Ejecutar la gestión técnica de riesgos dentro del SIS de las FF.AA. en los ámbitos: operacional, ocupacional y ambiental.
- Establecer y ejecutar planes y programas de seguridad integrada a nivel FF.AA.
- Desarrollar e implementar un sistema informático que facilite el control de la gestión de seguridad integrada en todos los niveles organizacionales dentro de las FF.AA.
- Establecer y aplicar procesos de mejora continua para el SIS de las FF.AA. (Comando Conjunto de las FF.AA., 2011)

En la siguiente imagen se expone el Modelo Grafico del Interrelacionamiento que deben existir en cada uno de los niveles, desde el Ministerio de Defensa Nacional (MIDENA), hasta los órganos operativos y administrativos de cada una de las Fuerzas, determinando el flujo de atribuciones y responsabilidades establecidas.

Diagrama 1: Modelo de Interrelacionamiento del SIS de las FF.AA.



Fuente: CC.FF.AA.
Elaborado por: El Autor

La descripción resumida del Diagrama, siguiendo la línea verde, sería que desde el Estado se reciben los planes nacionales, políticas de gobierno y recursos, con los que el MIDENA los enmarca para el ámbito militar, ya en el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas se establecen las directrices en el nivel estratégico y las normativas internas de aplicación del SIS de las FF.AA.

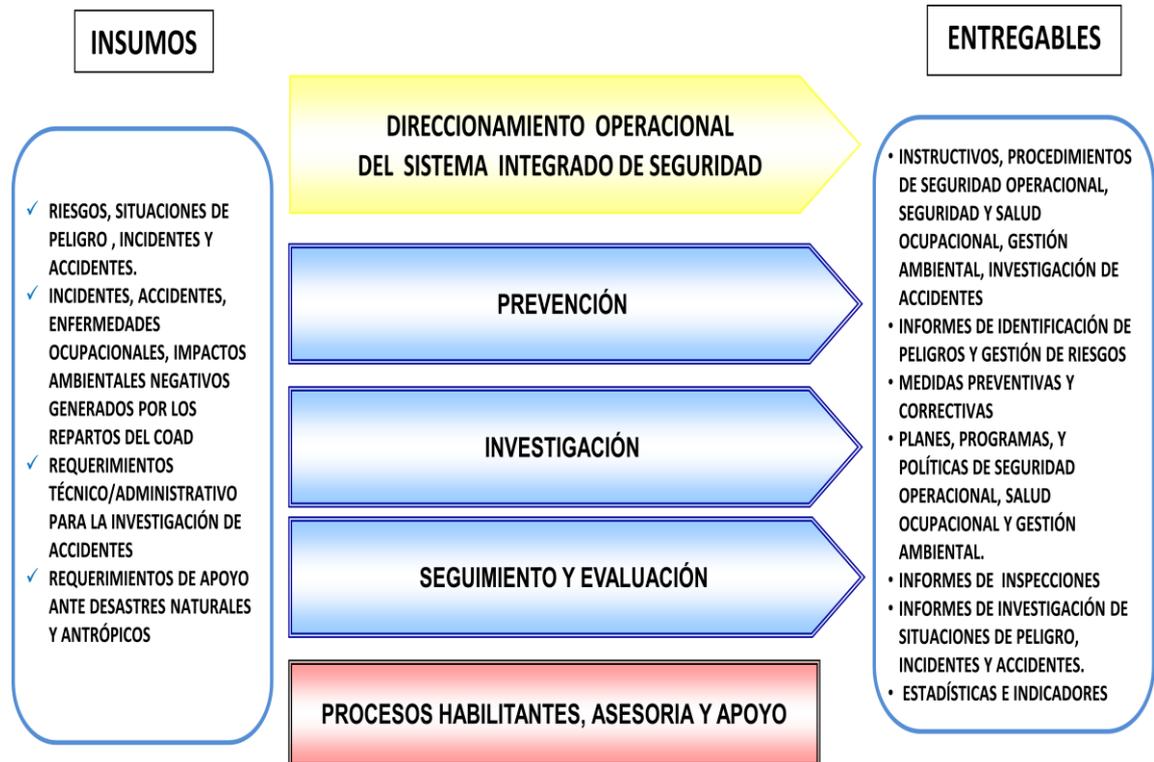
A partir de aquí, cada Fuerza desarrolla sus programas a Nivel Operativo donde ya se establecen los procesos que se deben implantar y ejecutar, en este caso los de Prevención, los de Investigación y los de Seguimiento y Evaluación. En cada uno de estos procesos se describen en general las actividades que permiten aplicar los programas. Además según el requerimiento, se crean varios Organismos de Conformación, como son las Juntas Investigadora y Evaluadora de Accidentes, los Comités de Seguridad y los Círculos de Seguridad.

Para esta investigación pondremos especial atención en el Proceso de Prevención principalmente en lo que se refiere a la Seguridad Operacional y, Seguridad y Salud Ocupacional, como se explicó anteriormente; el tercer elemento de este proceso es la Gestión Ambiental que no se analiza porque el enfoque de la investigación está enmarcado en aquellas actividades donde el talento humano es el elemento principal y determinante de una eficiente o deficiente gestión de riesgo.

Es necesario citar, que de acuerdo con el Proceso de Planificación Estratégica se determina Mapa de Procesos del Sistema Integrado de Seguridad, que como insumos posee una descripción de las situaciones de riesgos y peligros, los reportes de incidentes, accidentes y aspectos negativos suscitados, los requerimientos para investigaciones y el apoyo que se debe poseer ante desastres; con ello, empleando los proceso de prevención, investigación y seguimiento y evaluación, se logra obtener productos entregables; de estos productos, solo citaré los instructivos y procedimientos, que como tal, aspiro se constituya Modelo de Gestión que

se espera entregar como producto final de esta investigación. (Comando Conjunto de las FF.AA., 2011)

Diagrama 2: Mapa de Procesos del SIS



Fuente: CC.FF.AA.
Elaborado por: El Autor

En resumen, el proceso de Prevención en el SIS de FF.AA. está diseñado para precautelar los recursos humanos y materiales de Fuerzas Armadas, así como también contribuir a la reducción de los impactos ambientales negativos generados por las operaciones militares, mediante una adecuada gestión técnica de riesgos que permita el establecimiento de medidas preventivas y la ejecución de acciones correctivas. Priorizando las medidas correctivas, como se expone en el siguiente Diagrama, donde se describe el primer nivel de desagregación de los procesos agregados de valor del sistema integrado de seguridad en sus respectivos subprocesos:

Diagrama 3: Procesos Agregados de Valor y Subproceso



Fuente: CC.FF.AA.
Elaborado por: El Autor

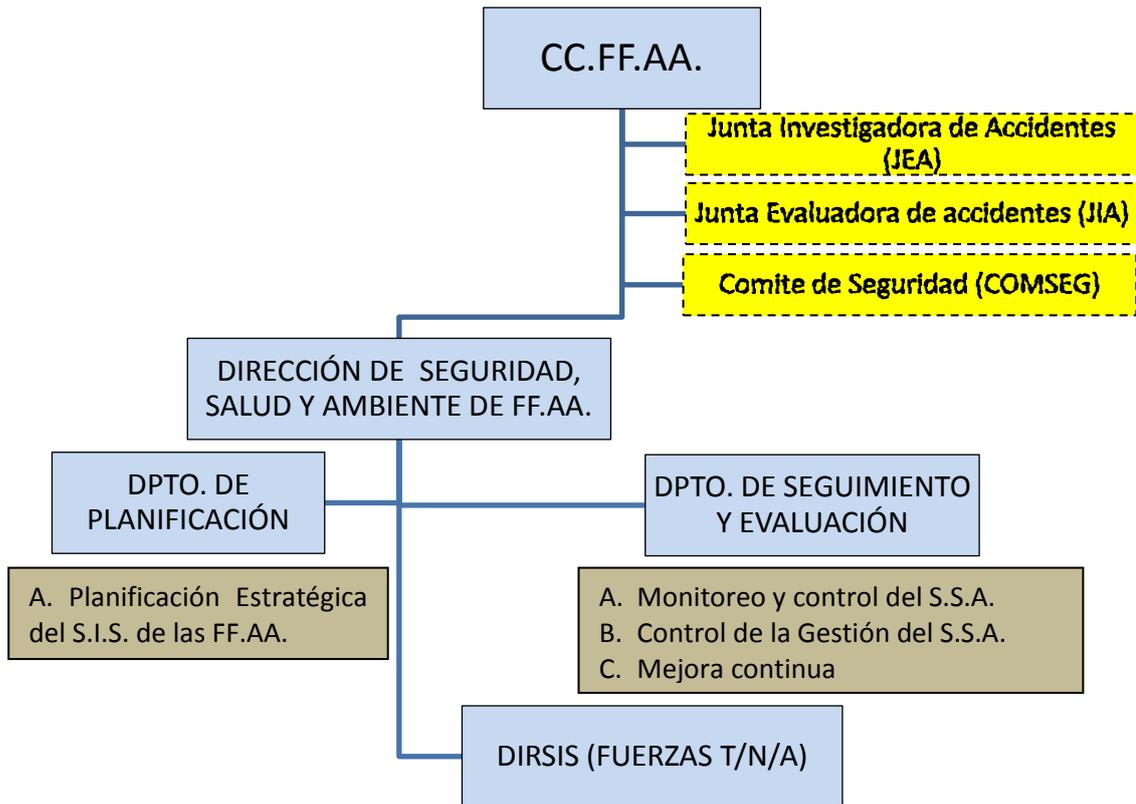
Nótese que en el Proceso de Investigación se incluyen las investigaciones de situaciones de peligro, los incidentes y finalmente los accidentes que es lo que se quiere evitar o reducir; en cuanto al Seguimiento y Control, es necesario verificar la eficiencia del sistema, el control de la gestión y de ello determinar acciones para su mejora continua; con estos dos procesos se puede establecer que se ha diseñado un Sistema Integral.

Una vez que se ha diseñado la estrategia, el Comando Conjunto de Fuerzas Armadas, establece una Estructura Organizacional que le permita desarrollar las acciones necesaria tendientes a que la ejecución de la estrategia genera los resultados esperados y se logre concretar los objetivos planteados en las condiciones esperadas.

Para el efecto, la estructura a nivel del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas esta graficada a continuación, pudiéndose observar los organismos que componen el sistema, así como la particularidad de que únicamente se establecen los procesos de Planificación y de Seguimiento y Evaluación, debido a que el Proceso de Ejecución se los realiza a través de las

Direcciones de Sistemas Integrales de Seguridad (DIRSIS) de cada Fuerza, como se analizará posteriormente. (Comando Conjunto de las FF.AA., 2011)

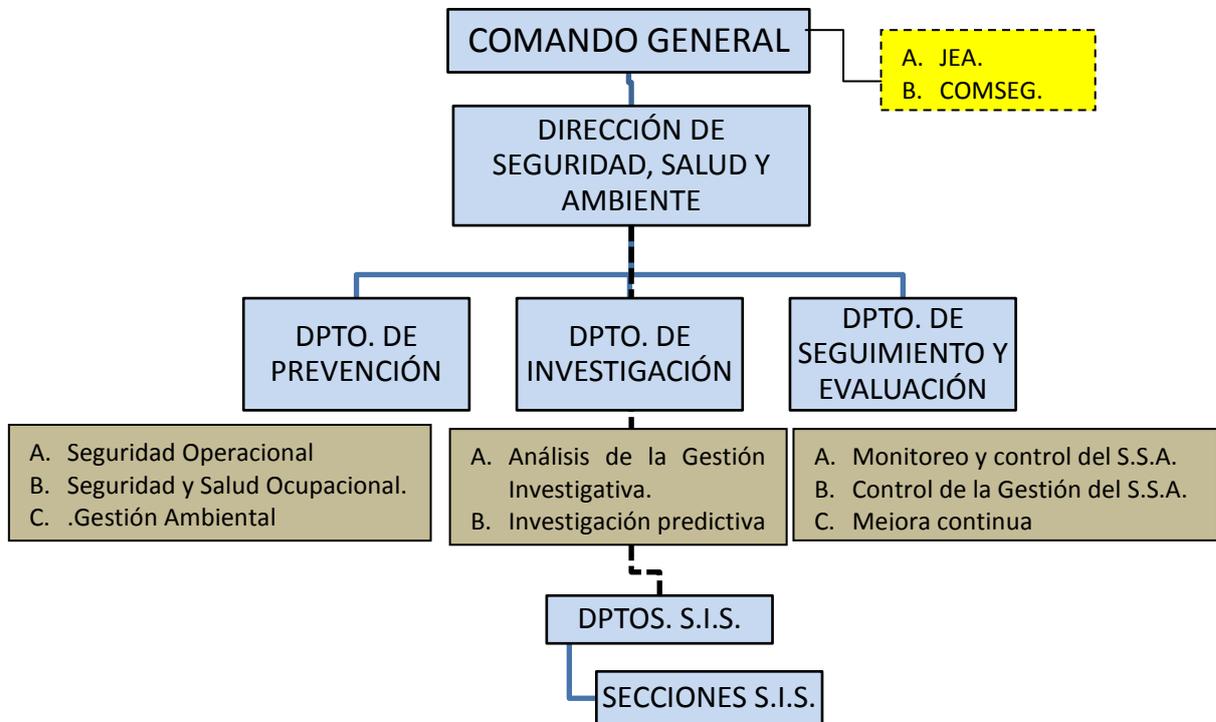
Diagrama 4: Estructura Organizacional del SIS de las FF.AA.



Fuente: CC.FF.AA.
Elaborado por: El Autor

Ya en el Nivel Operacional, la Organización en cada una de las Fuerzas (Terrestre, Naval y Aérea) adopta una Estructura Organizacional que es muy funcional, y que permite desarrollar todos los procesos y subprocesos que se han descrito, así como crea las dependencias que serán responsables de cada uno de las actividades de estos procesos. En se establece la relación entre las DIRSIS de cada Fuerza y sus órganos ejecutores en los Grandes Comandos y posteriormente en las Unidades operativas, a través de Departamentos SIS y Secciones SIS, respectivamente, donde se mantendrá el contacto directo con el talento humano sobre el que se desea influir, así:

Diagrama 5: Estructura Organizacional de las Fuerzas Terrestre, Naval y Aérea



Fuente: CC.FF.AA.
Elaborado por: El Autor

A nivel de Fuerza Aérea se crea la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad (DIRSIS) que baja de nivel a lo expuesto por el Comando Conjunto y emite la Misión del Sistema Integrado de Seguridad FAE, que dice: "Prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales e impactos ambientales negativos en forma permanente, desarrollando procesos estandarizados de seguridad integrada en la preparación y ejecución de las operaciones y actividades militares, a fin de precautelar los recursos humanos y materiales de la Fuerza Aérea". (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2011)

Como se puede apreciar se emplean términos, tareas y propósitos similares, destacándose que ya a este nivel se considera la necesidad de desarrollar procesos de preparación y ejecución, y su aplicación sería en las operaciones y actividades militares. En esta misma línea se continúa

desarrollando la planificación estratégica, de la cual se rescata la organización nivel de las unidades operativas, que como se indicó es donde existirá el contacto directo con el recurso humano y será el primer eslabón que permite establecer una conciencia y cultura organizacional para disponer de un sistema integrado de seguridad.

Diagrama 6: Estructura Organizacional del SIS en los Repartos FAE



Fuente: CC.FF.AA.
Elaborado por: El Autor

2.3. Análisis Institucional

La Fuerza Aérea Ecuatoriana desarrolló y está ejecutando el Plan Estratégico Institucional, para el periodo 2009-2018 basado en un modelo de gestión gerencial integral, que concibe a la institución como un todo, es decir como un conjunto de elementos que, interrelacionados entre si permiten alcanzar los objetivos institucionales.

Como toda organización moderna, la Fuerza Aérea se asienta en tres ejes sistémicos: La **Estrategia**, que permite saber dónde estamos, a dónde vamos y cómo lograrlo; la Organización, que permite implantar la Planificación Estratégica y Operativa de la Institución; y la Cultura, que a

través de la motivación incita a los colaboradores a participar de la visión estratégica y tomar decisiones para dinamizar a la organización con el rumbo que nos permita alcanzar los objetivos propuestos, cumpliendo con la Misión planteada. (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2009).

El Objetivo Nacional No. 5 "Garantizar la Soberanía Nacional, la Paz y auspiciar la Integración Latinoamericana", marca la pauta de hacia dónde se deben encauzar los esfuerzos de la institución armado, en el ámbito que le compete, de allí se deriva la misión, visión, objetivos y toda la planificación estratégica que permita contribuir para la consecución de este Objetivo Nacional concebido por el nivel Político-Estratégico. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2009)

De este Objetivo Nacional se derivan los Objetivos Estratégicos de la Defensa Nacional, de los cuales se cita aquel que dice: "Disponer de talento humano capacitado y comprometido" planteado por el nivel Estratégico-Militar, que es en el que se apoyará para su consecución al proponer un modelo de gestión que potencialice el talento humano, que se alinea con el Eje Militar que entre otros propone: "Fortalecimiento institucional y el mejoramiento de la capacidad operativa, logística y administrativa", que en esta investigación estará principalmente enfocado en el ámbito logístico. (Presidencia de la República, 2010)

Al realizar un análisis situacional de la Fuerza Aérea, para determinar cómo se pueden concretar acciones tendientes a alcanzar los objetivos del nivel superior antes citados, se determina que es necesario utilizar la metodología de la planificación estratégica, que en principio debe ser coherente, factible, adecuada y aceptable, para lo cual, antes de proponer el Plan Estratégico Institucional, determinaron las condiciones existían, entre las que podemos citar aquellas que nos conciernen, tales como:

- No se produce investigación médica que permita explicar y solucionar los problemas fisiológicos del personal ocasionados en el ejercicio de las operaciones militares.
- Ausencia de un sistema de seguridad en las operaciones aéreas y terrestres y de higiene laboral.
- Alto nivel de accidentes aéreos ocasionados por impacto de pájaros, entrenamiento y mantenimiento.
- Alto nivel de accidentes terrestres con medios de transporte de la Fuerza ocasionados por alcoholismo, inobservancia de las normas de seguridad internas y de tránsito.
- La estructura académica de perfeccionamiento militar no permite crear competencias acordes a las especialidades y las jerarquías.

Con estas y otras condiciones que imperaban hubiese sido muy difícil tratar de proponer y difundir el Modelo de Gestión con alguna posibilidad de éxito, sin embargo las condiciones han cambiado, no son óptimas como sería deseable, pero sí bastante favorables para permitir que el Modelo se pueda considerar como una opción positiva en beneficio de la Institución y sus miembros que la componen, y por ende de la sociedad que se beneficia de ello.

Para el efecto se estableció el norte a seguir por la Institución, definiendo la Visión de Futuro de la Fuerza Aérea Ecuatoriana que se espera alcanzar y dice así: "Ser una Fuerza Aérea disuasiva, respetada y aceptada por la sociedad; pionera en el desarrollo aeroespacial nacional." (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2009).

Para alcanzarla, es necesario cumplir con la Misión que se estructuró de la siguiente manera: "Desarrollar el poder militar aéreo para la consecución de los objetivos institucionales, que garanticen la defensa, contribuyan con la seguridad y desarrollo de la nación"; los criterios de seguridad y desarrollo son las máximas aspiraciones institucionales, que solo se lo puede lograr si

se posee una capacidad militar aérea que permita alcanzar los objetivos. (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2009).

De los seis Objetivos Institucionales planteados, existen dos en los cuales se contribuirá con la propuesta del modelo que son 2. "Disponer de un recurso humano con un excelente desempeño profesional; y comprometido con la institución" y 3. "Disponer de una organización operativa y administrativa segura, eficiente y eficaz que permita cumplir la misión", básicamente porque se influirá para mejorar el nivel de pericia del recurso humano y se aspira a elevar la eficiencia y seguridad en las actividades logísticas. (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2009).

Un aspecto del Plan Estratégico Institucional que es importante destacar son las Políticas Institucionales, que son los criterios críticos vertidos por el alto mando y que direccionan los esfuerzos con facultades y limitantes, por ejemplo, al decir que "Las normas de Seguridad Aérea y Terrestre prevalecerán sobre cualquier otra", se dispone que cuando en una actividad exista un mínimo de riesgo que exponga la salud del Talento Humano o los medios empleados, se tendrá que evaluar las condiciones, y proseguir cuando todo sea seguro y controlado. Esta es una máxima que se debe respetar. (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2009).

Para finalizar el análisis del Plan Estratégico Institucional, se citan las actividades puntuales por Áreas de Gestión, donde se podrá determinar la justificación para el desarrollo y aplicación del Modelo propuesto; en el Área de Educación y Doctrina, para el objetivo de "Proporcionar al recurso humano de la Fuerza Aérea, una educación integral acorde a las necesidades operativas y avances científicos tecnológicos", se plantea entre las estrategias el "Promover la capacitación de Oficiales, Aerotécnicos y servidores públicos, acorde a las necesidades institucionales, en base a un plan de capacitación que guarde relación con el campo ocupacional, cargo y procedimientos".(Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2009).

En el Área de Gestión de Seguridad Aérea y Terrestre (SAT), hoy conocida como Sistema Integrado de Seguridad, se plantea un objetivo muy importante: "Reducir el índice de accidentes en la Fuerza Aérea", para lo cual, todas las acciones estratégicas pueden recibir el aporte del modelo planteado que son: "Desarrollar el sistema de seguridad y salud ocupacional y medio ambiente", "Prevención del riesgo", "Control de la norma" e "Investigación", cada acción plantea sus proyectos, entre los cuales bien podría estar la implementación del citado modelo. (Fuerza Aérea Ecuatoriana, 2011).

Un proyecto que ya está en ejecución y que podría facilitar la implementación del Modelo, sería "Sistema de Aseguramiento de la Calidad aplicable al Mantenimiento de la Aviación Militar", desarrollado por la Dirección General de Logística a través de la emisión y empleo del Manual de Control de Calidad, que se concibe en base a la necesidad de suministrar la supervisión y controles necesarios para garantizar que las tareas específicas que se ejecutan en cada Reparto se realicen de acuerdo al marco del estándar aeronáutico que proporciona la información técnica aplicable.

El Aseguramiento de la Calidad es un sistema que se enfoca principalmente en la Integridad, Seguridad, Salud Ocupacional y Desarrollo del Talento Humano, para contribuir a un mantenimiento de calidad que permita la aeronavegabilidad continuada del equipo aeronáutico. (Dirección General de Logística FAE. 2010)

2.4. Análisis FODA

Con la información vertida en el Marco teórico del Capítulo I y el análisis situacional desarrollado en este Capítulo, se procederá a concretar las ideas principales que permitan definir con se encuentra el ambiente interno y externo para establecer que aspectos positivos y negativos existen, y de ellos cuales podríamos aprovechar o protegernos, para que el proyecto que

se está desarrollando tenga posibilidades aceptables de éxito, se utilizará para el análisis la metodología de la Matriz del FODA.

2.4.1. Fortalezas

La Fuerza Aérea se encuentra alineada con las Políticas de Estado en lo que se refiere a sistemas de gestión de riesgo y de prevención de accidentes laborales, pudiendo plantearse el presente modelo como un factor contribuyente para mejorar las condiciones de trabajo y reducir o eliminar los niveles de riesgo.

Existe un alto nivel de concientización en todos los niveles de mando y ejecución sobre la importancia de la seguridad en la realización de las actividades en particular aquellas de carácter técnicos.

Existe una organización del SIS definida en todos los niveles, tal que si se incorpora el Modelo de Gestión del MRM, se puede a través de ella acceder al Talento Humano sobre quien deseamos influir para que sean los artífices de la aplicación y beneficiarios finales de los resultados de la filosofía propuesta.

La Normativa SIS se encuentra estructurada y en aplicación a nivel Fuerza Aérea. Lo cual facilita el desarrollo de una filosofía que pueda contribuir con los objetivos del SIS

Existe una aplicación permanente de programas de identificación, evaluación y control de riesgos en los Repartos de la FAE, que pueden ser reforzados con la incorporación del modelo de gestión a proponerse, el cual radica en una filosofía de mejoramiento continuo y técnicas para reducir o eliminar los agentes de riesgo.

La Fuerza Aérea dispone de personal técnico altamente capacitado y calificado, con una excelente capacidad para receptar y aplicar las nuevas

técnicas de gestión de riesgo, por lo que la filosofía propuesta tendría condiciones favorables para ser difundida, entendida y aplicada.

El SIS es difundido en las Escuelas de Formación donde se ha incluido mallas curriculares que contienen los tópicos iniciales para el conocimiento de la seguridad operacional, seguridad y salud ocupacional, y gestión ambiental para la Formación de Oficiales y Aerotécnicos, pudiéndose incluir como una temas adicionales en el pensum a la difusión de la Filosofía del MRM, lo cual permitirá que se cree conciencia organizacional desde los niveles iniciales de formación del talento humano.

Además de la formación inicial, el SIS desarrolla programas de capacitación, perfeccionamiento y especialización en organismos nacionales e internacionales, a estos pueden incorporarse organismos de educativos y técnicos que difundan a filosofía del MRM donde podrían asistir el personal de la Fuerza considere necesario para su implementación en la organización.

La identificación del riesgo en los repartos se encuentra definida, con sus causas y consecuencias, esto nos permite puntualizar los esfuerzos del modelo en aquellas áreas y organizaciones que requieran más atención, tal que los resultados de aplicación sean inmediatos.

La planificación y ejecución de los Planes de Prevención Anuales se encuentran en un cumplimiento y son mandatorios, pudiéndose incorporar en ellos la implementación del modelo gestión del MRM con lo que se lograría que exista un cronograma sustentado para desarrollar el modelo, con objetivos técnicamente planteados.

La organización y procesos en que se desarrollan las tareas de mantenimiento es el adecuado, en vista de que está debidamente estructurado, existiendo programas como el de gestión de calidad que son

muy amigables con la Gestión del MRM por lo que se puede aprovechar la estructura existente para la incorporación de esta filosofía.

2.4.2. Oportunidades

Organismos internacionales han emitido normativas para la gestión de la seguridad operacional a través de modelos de gestión del MRM, que son de aplicación obligatoria en la aviación comercial, y puede ser adquirida como modelo para la aviación militar.

El marco legal internacional y nacional, promueve las prácticas de la actividad laboral en condiciones que garanticen la seguridad y la vida del trabajador con especial atención en la prevención de situaciones de riesgo.

El Gobierno de turno ha mantenido una excelente actitud en lo que se refiere a la gestión de riesgo, manteniendo al talento humano como el principal recurso que se debe proteger y garantizar su seguridad.

Los planes y programas desarrollados por el Gobierno Nacional poseen políticas, objetivos, estrategias y, en ciertos casos, metas bien definidas que direccionan los esfuerzos en cada uno de los niveles tal que se proyecten hacia la consecución de un objetivo nacional como el buen vivir.

Existen organismos internacionales que promueven la aplicación de técnicas de capacitación y mejoramiento de los ambientes de trabajo, tales como los promueve la Filosofía del MRM, que bien pueden ser accesibles al personal de la Fuerza Aérea según sea su necesidad y con una adecuada gestión.

El Comando Conjunto de las FF.AA. lidera el Sistema de Integrado de Seguridad en el ámbito militar, con una reorganización que a pesar de ser nueva tiene bien definidos sus objetivos y tareas para los organismos subordinados, así como dispone de los recursos para la aplicación de programas de prevención, de lo cual puede beneficiarse el modelo planteado.

La ciudadanía en general se beneficia cuando posee unas Fuerzas Armadas que precautelan el Bienestar y Seguridad de su Talento Humano y el cuidado de los recursos materiales adquiridos con sus impuestos, por lo que, es una obligación de la institución militar el incorporar todas las técnicas y procesos que permitan cumplir con este objetivo, mejorando su aceptación y apoyo.

2.4.3. Debilidades

En las instituciones públicas se desarrollan las actividades a través de planes, específicamente el Plan de Anual de la Política Pública (PAPP), el cual incluye todas las actividades a desarrollarse durante el año, con sus cronogramas, parámetros de medición y recursos necesarios, los cuales se establecen desde el año anterior, por lo que no se podrá incorporar el modelo inmediatamente, si no que se deberá seguir con el proceso de planificación.

No existe actualmente personal instruido en los procesos del MRM, por lo que es necesario desarrollar la capacitación desde cero, lo cual requerirá de un gran esfuerzo, en razón que se deberá establecer el requerimiento del recurso humano necesario inicialmente, así como la proyección que se requerirá para la formación y establecimiento de esta filosofía.

El Modelo de Gestión del MRM no genera resultados inmediatos que puedan medirse cuantitativamente, sino más bien son efectos cualitativos en el ambiente laboral, en las relaciones interpersonales del talento humano y en la reducción de los niveles de riesgo, por tal razón, existe la posibilidad que no se mantenga el apoyo inicial para continuar con la implementación del modelo hasta que se convierta en parte de la cultura organizacional.

El personal que trabaja en las dependencias SIS de los Repartos, cumplen varias actividades adicionales, dificultando su función principal, por lo que la

implementación del Modelo exigirá mayor esfuerzo lo cual puede superar la capacidad del personal disponible para la difusión de la Filosofía del MRM.

El presupuesto asignado para el SIS es limitado, y los costos iniciales para la implementación del Modelo de Gestión del MRM pueden ser elevados en costo iniciales. Principalmente para el rubro de capacitación, lo cual sería una limitante para su implementación.

Se requiere de una permanente actualización y reforzamiento de los conocimientos, de tal manera que la filosofía sea comprendida y aceptada hasta que se convierta en cultura organizacional, si no existe la persistencia en la aplicación del modelo, no se cumplirá el objetivo, es decir, el apoyo a la gestión debe ser permanente y sin plazo de finiquito, sino hasta encontrar un modelo más eficiente.

2.4.4. Amenazas

Que el Comando Conjunto de las FF.AA. no acepte favorablemente el Modelo de Gestión de MRM y no exista el apoyo económico para su implementación.

Resistencia por parte del Alto Mando y niveles directores para apoyar la implementación de la Filosofía del MRM debido al desconocimiento de sus bondades y potencial significar su implementación.

Presentación de otras opciones de control de riesgo, a los cuales se les dé prioridad y no se permita el desarrollo del modelo planteado.

Falta de apoyo gubernamental a las Fuerzas Armadas para el cumplimiento de su misión.

La disponibilidad de recursos para los proyectos depende de la condición económica del país, pudiendo existir retraso en las asignaciones económicas

que no permitan mantener la continuidad en el desarrollo de los proyectos en caso de presentarse crisis de liquidez.

El apoyo y capacitación internacional proviene principalmente de entidades gubernamentales de los Estados Unidos, que ante la tendencia del Gobierno hacia ese país pueden presentarse observaciones sobre la participación de estas entidades extranjeras en el territorio ecuatoriano.

Fotografía 13: Aviones de Combate en Vuelo Seguro



Fuente: Dirección de Comunicación Social FAE
Elaborado por: El Autor

2.5. Matriz FODA

Tabla 1: Matriz FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • La FAE se encuentra alineada con las Políticas de Estado en gestión de riesgo y de prevención de accidentes laborales. • Alto nivel de concientización todos los niveles sobre la importancia de la seguridad. • Existe la organización del SIS definida y aplicada en todos los niveles. • Normativa SIS se encuentra estructurada a nivel FAE. • Aplicación permanente de programas de identificación, evaluación y control de riesgos en los Repartos FAE. • FAE dispone de personal técnico altamente capacitado y calificado. • SIS es difundido en las Escuelas de formación. • Planes de Prevención se encuentran en ejecución y son de cumplimiento obligatorio. • La organización y procesos en las tareas de mantenimiento son adecuadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organismos internacionales han emitido normativas para la gestión de la seguridad a través de modelos de gestión del MRM. • Marco legal internacional y nacional, promueve las prácticas que garanticen la seguridad y prevención de situaciones de riesgo. • Gobierno mantiene una excelente actitud hacia la gestión de riesgo. • Existen organismos que promueven la aplicación de la Filosofía del MRM. • Comando Conjunto de las FF.AA. lidera el Sistema de Integrado de Seguridad en el ámbito militar. • La ciudadanía se beneficia si FF.AA. que precautelan el Bienestar y Seguridad de su Talento Humano. Mejorando niveles de aceptación y apoyo.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Modelo no se puede aplicar inmediatamente, requiere aprobación previa. • No existe personal instruido en los procesos del MRM. • Modelo de Gestión del MRM no genera resultados inmediatos. • Personal del SIS de los Repartos, cumplen varias actividades adicionales, restringiendo el tiempo para la implementación del Modelo. • presupuesto asignado para el SIS es limitado. • Se requiere de permanente actualización y reforzamiento de los conocimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Que CC.FF.AA. no acepte favorablemente el Modelo. • Resistencia del Alto Mando en apoyar la implementación de la Filosofía del MRM. • Falta de apoyo gubernamental a las Fuerzas Armadas. • La disponibilidad de recursos para los proyectos depende de la condición económica del país. • El apoyo internacional proviene principalmente de entidades gubernamentales de EEUU contrario a la tendencia del Gobierno.

Fuente: Análisis FODA

Elaborado por: El Autor

2.6. Identificación del Problema

El Sistema Integral de Seguridad pretende prevenir accidentes, enfermedades ocupacionales e impactos ambientales negativos en la preparación y ejecución de las operaciones y actividades militares, a fin de precautelar los recursos humanos y materiales, sin embargo, el riesgo siempre estará presente y si no se realizan acciones permanentes, los incidentes y accidentes ocurrirán.

El riesgo de cometer errores siempre estará presente, y para minimizar sus efectos es indispensable el desarrollo y ejecución de modelos de gestión para reducir las posibilidades de que se pierda el control, caso contrario estaremos lamentando permanentemente las afectaciones al talento Humano y la contante pérdida de recursos materiales.

El control de riesgos es realizado por elementos de la organización que conocen los sistemas, en el ámbito aeronáutica, este conocimiento no solamente debe ser del área técnica, sino de todas aquellas herramientas que permitan que se pueda influir sobre todo el talento humano a fin de motivarles para que su trabajo lo realicen con los parámetros y estándares requeridos.

2.7. Análisis de las consecuencias del Problema

Si no existen modelos de gestión de control de riesgos eficientes, cada actividad y operación militar poseerá un alto índice de incertidumbre y desconfianza por los inminentes peligros y posibilidad de ocurrencia de accidentes o incidentes, con las consecuentes pérdidas que esto atañe; la desconfianza que se cree en el Talento Humano al existir estas condiciones, reducirá el grado de involucramiento y la voluntad de participación de ellos en las actividades planificadas, por ende no se cumplirán los planes, menos aún los objetivos y finalmente la misión encomendada.

Si no existen ambientes laborales que provean condiciones favorables que garanticen la seguridad y bienestar del Talento Humano, simplemente no se cumplirán las tareas técnicas, reduciéndose la eficiencia deseada y creando un ambiente de incertidumbre y rechazo al mando institucional al considerar que no se está precautelando por la seguridad de este recurso.

Las pérdidas que se produzcan por consecuencias de accidentes o incidentes ocurridos ante la deficiente gestión de control de riesgo, generará una insigne afectación económica, además el recuperar la capacidad del talento humano afectado, al costo de reemplazos se debe sumar el tiempo de recuperación, esto se incrementará con el costo del recurso material que pueda ser afectado y deba ser repuesto.

CAPÍTULO III

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

3.1. Aspectos Metodológicos

La modalidad básica de la presente investigación se la considera como una Investigación de Campo, que también incluye el estudio bibliográfico y documental del material existente, en vista que, la información está disponible y se la obtiene directamente de fuentes, como son las empresas que desarrollan proyectos afines, así como de los conocimientos y experiencias de quienes han sido capacitados en la aplicación y difusión de la metodología del MRM.

La investigación requerirá del empleo de un modelo con enfoque mixto, tanto cualitativo como cuantitativo; y esto se justifica debido a que, desde la perspectiva cuantitativa, se analizarán conductas de comportamiento de seres humanos, se utilizará la recolección y análisis de datos que permitirá establecer las condiciones y la percepción de los encuestados de diferentes aspectos de su actividad laboral.

El enfoque cualitativo se lo empleará para contrastar las condiciones existentes con los lineamientos de la filosofía del MRM que puedan ser aplicados en las aéreas de estudio y mejorar las situaciones que influyen en el recurso humano y su comportamiento.

3.2. Diseño de la Investigación (Tipo, Método y Técnica)

La tesis a desarrollarse es una Propuesta de Intervención, por lo que debido a su carácter aplicativo se empleará principalmente el enfoque deductivo, debido a que se espera obtener una gran cantidad de información para, a partir de allí, diseñar un modelo que en su ejecución sea eficiente.

Toda la información requerida para el desarrollo de la investigación se obtendrá por medio de:

- ENCUESTAS con el personal que labora en los Escuadrones de Mantenimiento de la Fuerza Aérea.
- OBSERVACIÓN DIRECTA de cómo se realizan las actividades y el desarrollo de sus trabajos.
- Consultas a expertos y técnicos que posean experiencias en la aplicación de programas de MRM, similares o afines
- Recolección de información por INTERNET.
- Textos especializados para investigar los distintos Manuales Generales de Mantenimiento y cuáles son los criterios y elementos que se usan para su aplicación.

Es importante destacar que, en cuanto a las fuentes bibliográficas se considera la utilización de la información emitida por los organismos de control de la actividad aeronáutica, tanto a nivel nacional, regional, y mundial; los estudios y libros publicados por organismos y profesionales que dominan el tema, así como las estadísticas y experiencias de quienes han aplicado en sus procesos la filosofía del MRM, donde se pueden observar y analizar los resultados obtenidos.

3.3. Población y muestra

El Universo que se ha definido para la investigación es el Recurso Humano de la Fuerza Aérea que realiza actividades inherentes al mantenimiento aeronáutico, de ellos la Población se la considera está compuesta de los individuos asignados a las Direcciones, Grupos y Escuadrones Logísticos de los repartos de la Fuerza Aérea donde se realizan actividades de mantenimiento aeronáutico.

Para el efecto, a continuación se detalla cómo se definió la población para esta investigación.

Tabla 2: Personal de Logística de la FAE

OFICIALES AEROTÉCNICOS Y SERVIDORES PÚBLICOS DE LAS ÁREAS LOGÍSTICAS DE LA FUERZA AÉREA			
REPARTO	OFICIALES	AEROTÉCNICOS	SERVIDORES PÚBLICOS
ALA 11			
GRUPO LOGÍSTICO	6	209	7
ABASTECIMIENTOS	1	16	3
ALA 21			
GRUPO LOGÍSTICO	1	1	1
JAGUAR		3	
CHEETAH	13	201	1
K-FIR	3	26	2
ABASTECIMIENTOS	3	32	4
ARMAMENTO	3	11	1
CONTROL DE CALIDAD	1	5	
ALA 22			
GRUPO LOGÍSTICO	1		1
DHRUV	4	63	1
TH-57	3	68	
ABASTECIMIENTOS	2	14	3
ARMAMENTO		4	
ALA 23			
GRUPO LOGÍSTICO	3	1	
A-29B	11	213	1
ABASTECIMIENTOS	3	21	1
ARMAMENTO		4	
ALA 24			
GRUPO LOGÍSTICO	6	132	2
COS-1	4	69	
COS-2	4	57	
DIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO	10	31	4
DIRECCIÓN DE ABASTECIMIENTOS	4	26	4
TOTAL	86	1207	36
TOTAL OFICIALES Y AEROTÉCNICOS		<u>1293</u>	1329

Fuente: Dirección de RR.HH. FAE
 Elaborado por: El Autor

El tamaño de la muestras será definida por las técnicas científicas establecidas, preferiblemente que sea de tipo probabilístico.

UNIVERSO.- 86 Señores Oficiales, 1.207 Aerotécnicos y 36 Servidores Públicos de diferentes especialidades técnicas que laboran en las Direcciones y repartos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

POBLACIÓN.- La población, por lo tanto, será los 1.293 Señores Oficiales y Aerotécnicos que participan en actividades técnicas inherentes o relacionadas el mantenimiento aeronáutico de los medios de la Fuerza Aérea. No se incluyen a los 36 Servidores Públicos, debido a que su actividad está orientada al apoyo administrativo, es decir cumplen funciones de secretariado, conductores, conserjes y otros afines

MUESTRA.- El cálculo del tamaño de la muestra es uno de los aspectos a concretar en las fases previas de una investigación y determina el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos.

Una fórmula empleada para realizar el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales es la siguiente:

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

Donde:

N: Es el tamaño de la población, 1.293 individuos disponibles (número total de posibles encuestados).

k: Es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: para nuestro caso un 95 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 5%.

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son:

Tabla 3: Valores K y Niveles de Confianza

K	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95.5%	99%

Fuente: Plazas, F., (2011).

Elaborado por: El Autor

e: Es el error muestral deseado, en este caso será del 5%

p: Es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio, en este caso es del 80%, es decir 0.80.

q: Es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p=0.20$

n: Es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Para determinar la probabilidad favorable, se consideró que el 80% de los encuestados se encuentran cumpliendo actividades inherentes la actividad aeronáutica, y que el 20% realiza actividades de la especialidad pero no directamente con mantenimiento aeronáutico.

Entonces:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.80 * 0.20 * 1293}{(0.05^2 * (1293 - 1)) + 1.96^2 * 0.80 * 0.20} = 206.71$$

Por lo tanto el tamaño de la muestra para este trabajo de investigación es de doscientos siete (207) técnicos a encuestarse.

3.4. Instrumentos de recolección de datos

Es indispensable establecer procedimientos para la recolección de datos, para lo cual se considera aplicar la observación documental archivista, donde podremos definir dos áreas bien diferenciadas:

- La obtenida de quienes poseen procesos de MRM en ejecución, y nos podrán proveer de valiosa información en base a sus experiencias.
- Y, la con información histórica nos permitirá conocerlos índices de errores históricamente suscitados y sus tendencias.

La observación directa será muy importante destacando que es mandatorio realizar un análisis situacional minucioso del ámbito de las áreas del mantenimiento aeronáutico en la FAE, para lo cual será necesario mantener una interrelación con los agentes que en este ámbito laboran.

Es necesario aplicar encuestas a la muestra seleccionada, con preguntas cerradas que abarquen los posibles problemas y que permitirán establecer la o las posibles soluciones a estos problemas y al mismo tiempo determinar el criterio de los técnicos sobre sus conocimientos, necesidades y aspectos a mejorar con la aplicación de procesos relativos al MRM.

En el Anexo "C" se puede observar la encuesta a aplicarse, la cual contiene tres preguntas iniciales para establecer datos generales del encuestado y doce preguntas cerradas relacionados a diferentes aspectos de las condiciones existentes en el área de mantenimiento aeronáutico su relación con conceptos establecidos por la filosofía del MRM.

Es importante destacar que debido a que el programa de MRM es poco conocido en la Fuerza Aérea, se incorporó en la encuesta ciertos conceptos o información previa, para que el encuestado adquiriera un conocimiento básico sobre los temas que se le estaba encuestando, pese a que muchos

de ellos los conocía con otras definiciones y posiblemente los estaba aplicando

Se considera conveniente realizar consultas a profesionales con amplia experiencia en procesos de MRM que permitan establecer las posibles rutas de acción a seguir para una eficiente aplicación del programa.

Toda esta información debe ser analizada y procesada para que se constituya base del producto final a desarrollarse.

3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez realizada la encuesta, los datos obtenidos en cada una de las preguntas y de cada uno de los encuestados serán tabuladas con el programa SPSS, realizándose los análisis que el programa permita y que se considere pertinente, además se emplearán una hojas de cálculo y tablas dinámicas (Excel) para contrastar los datos y obtener resultados que permitirán establecer los requerimientos del personal técnico que labora en mantenimiento y así poder dar solución a los aspectos a mejorar que se detecten.

Se realizarán tablas de frecuencias en cada una de las respuestas obtenidas a las preguntas de la encuesta y análisis porcentuales, donde se podrá determinar las tendencias, apreciaciones y niveles de conocimiento en diferentes aspectos de la actividad técnica, lo cual con el respectivo análisis permitirá establecer los aspectos a mejorar.

3.6. Presentación y análisis de resultados

De las preguntas para el establecimiento del perfil de los 207 encuestados se han obtenido los siguientes resultados con el análisis que se indica:

- Grado Jerárquico que ostenta el encuestado.-

Se identifican dos grupos jerárquicos, los Oficiales que comprenden desde Teniente Coronel hasta Subteniente, que por su bajo porcentaje se lo agrupa, y la de los Aerotécnicos o Tropa que incluye los grados de Suboficial a Soldado.

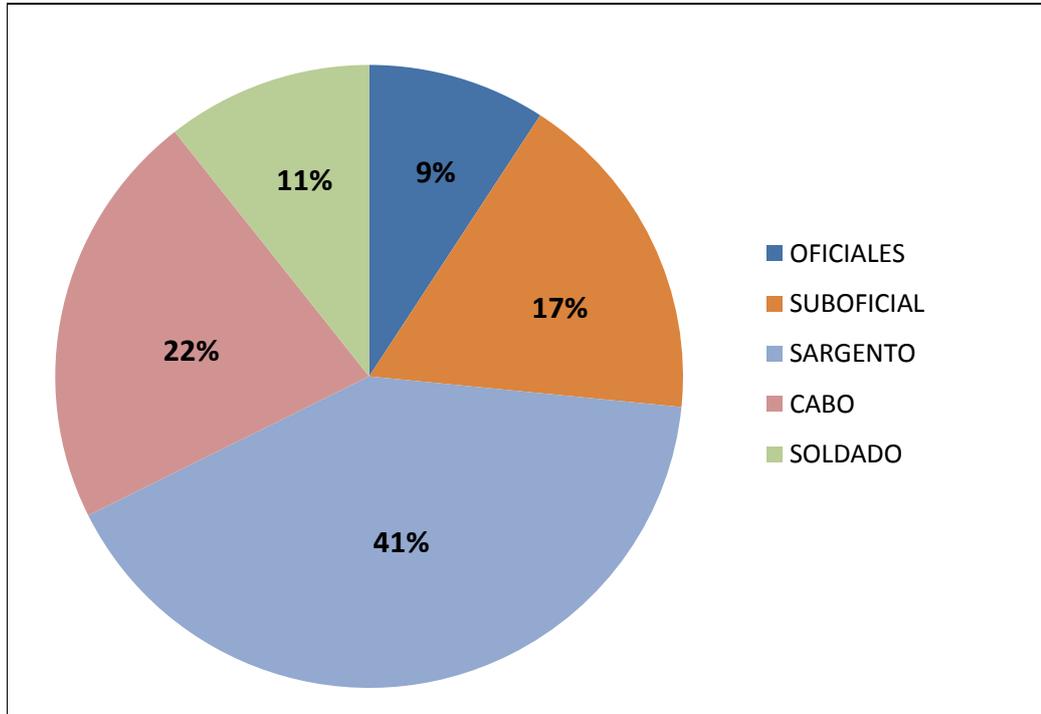
Considerar que los Tenientes Coroneles y Suboficiales son quienes mayor cantidad de años de servicio poseen, habiendo iniciado su carrera militar desde Subtenientes y Soldados, respectivamente. Los encuestados se ubican en los siguientes Grados Jerárquicos:

Tabla 4: Grados Jerárquicos de los Encuestados

Grado	Frecuencia	Porcentaje
Teniente Coronel	2	9%
Mayor	7	
Capitán	5	
Teniente	3	
Subteniente	2	
Suboficial	36	17%
Sargento	85	41%
Cabo	45	22%
Soldado	22	11%
Total	207	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 1: Grados Jerárquicos de los Encuetados



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- La encuesta fue contestada por 41% individuos con el grado de Sargentos, el 22% de Cabos, el 17% de Suboficiales, el 11% de Soldados y el 9% de Oficiales. No se consideró individualmente la participación de los Oficiales en sus grados en vista que los porcentajes son mínimos.

- Reparto o Unidad Militar de la Fuerza Aérea donde labora el encuestado.-

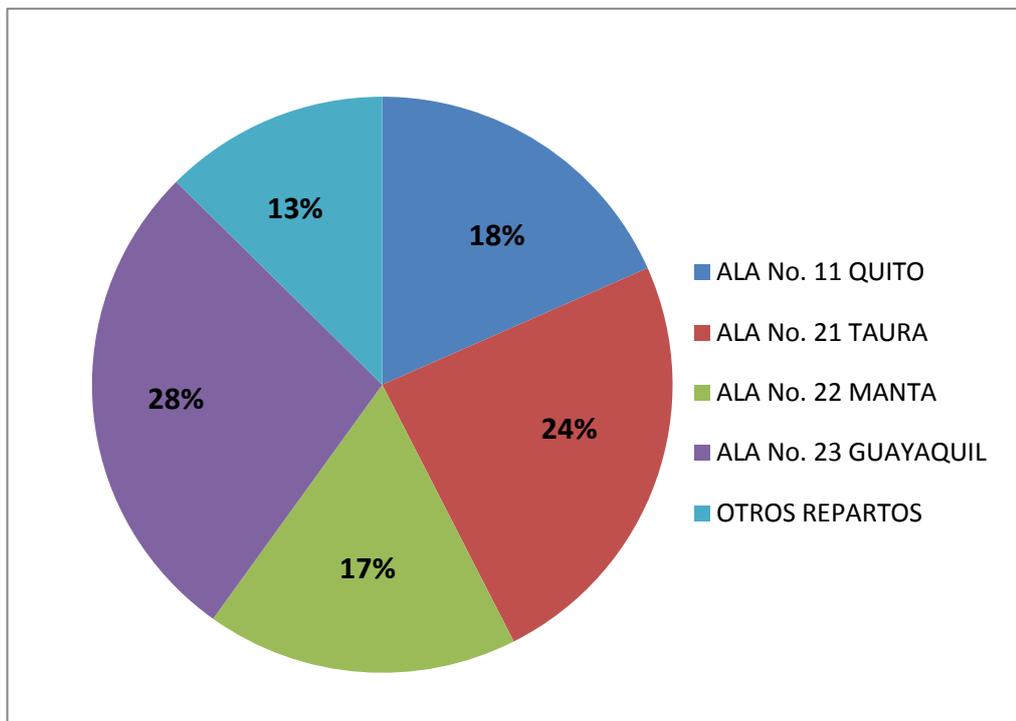
Corresponde al reparto donde se encuentra asignado el encuestado, habiéndose considerado los principales repartos donde se ejecuta mantenimiento de tipo aeronáutico, especificándose aquellos que poseen mayor cantidad de personal y agrupando en Otros Repartos aquellos que poseen menos personal. Los resultados son los siguientes:

Tabla 5: Reparto de los Encuestados

Reparto	Frecuencia	Porcentaje
Ala No. 11 Quito	38	18%
Ala No. 21 Taura	50	24%
Ala No. 22 Manta	36	17%
Ala No. 23 Guayaquil	57	28%
Otros Repartos	26	13%
Total	207	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 2: Reparto de los Encuestados



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 28 % de los encuestados se encuentran asignados al Ala No. 22 en la Base Aérea Simona Bolívar de Guayaquil, el 24 % al Ala No. 21 en la Base Aérea de Taura, el 18% al Ala No. 11 en la Base Aérea de Mariscal Sucre de Quito, el 17% al Ala No. 23 en la Base Aérea de Manta y el 13% en otros Repartos de la Fuerza tales como la Base Aérea de Salinas, los Centros de Operaciones Sectoriales No. 1 en Guayaquil y No. 2 en el Tena, y las Direcciones de Mantenimiento y Abastecimientos.

- Especialidad en la que han sido capacitados, entrenados y en la cual desarrollan sus actividades los encuestados.-

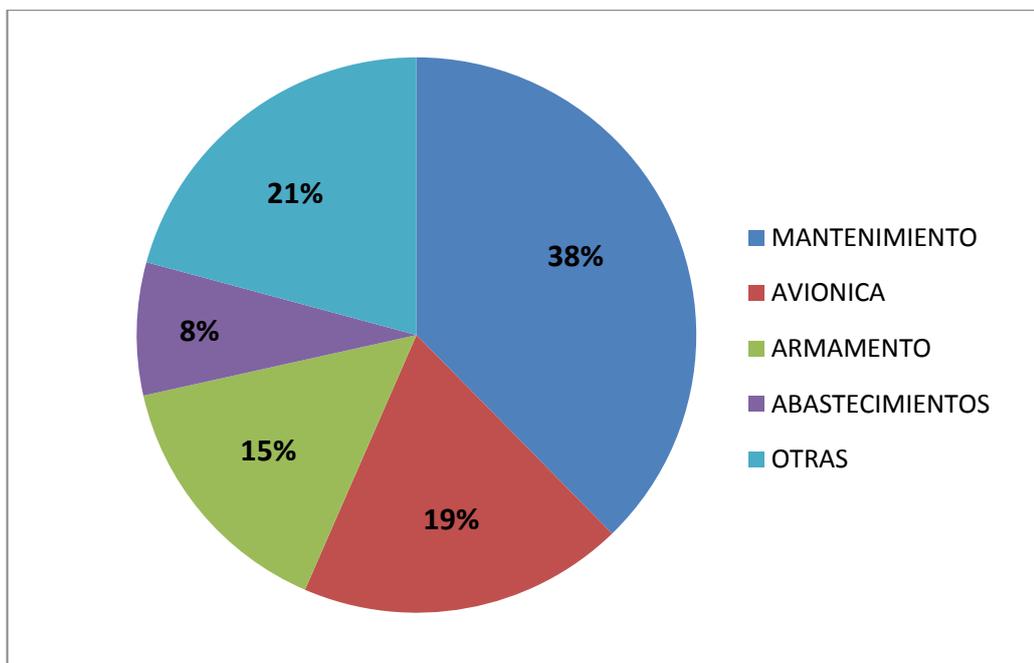
Se destaca que se agrupan en mantenimiento de aeronaves, aviónica que incluye mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos, sistemas de armas o armamento de las aeronaves, abastecimientos y otras especialidades varias. Se establece la siguiente distribución:

Tabla 6: Especialidad de los Encuestados

Especialidad	Frecuencia	Porcentaje
Mantenimiento	78	38%
Aviónica	39	19%
Armamento	31	15%
Abastecimientos	16	8%
Otras	43	21%
Total	207	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 3: Especialidad de los Encuestados



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- En lo que se refiere a la especialidad de los encuestados, el 38% de ellos poseen especialización en el área de Mantenimiento, el 19% en Aviónica, el 15% en Sistemas de Armamento, el 8% en Abastecimientos y el 21 % se distribuyen en varias especialidades como Equipos de Apoyo, Suelda, Tornos, Equipos de Vuelo, entre otras.

En cuanto a las 12 preguntas planteadas que se relacionan con situaciones que se presentan y conceptos de la investigación, los resultados y análisis con los siguientes:

Pregunta Nro.1.- En el ámbito aeronáutico, las fallas que pueden ocasionar accidentes o incidentes se clasifican en dos tipos, **las fallas activas** son el resultado de las acciones tomadas (o no tomadas) por personal de operaciones como pilotos y personal de línea de vuelo; **las fallas latentes** son causadas por acciones separadas por tiempo y espacio de las consecuencias de sus acciones, por ejemplo la reparación de un conjunto o cambio de parte en el hangar. (Reason, J. T. 1990).

¿Cuál de ellas considera usted es la más común de suscitarse en su trabajo?:

- **Fallas activas**, cuyos efectos se percibe inmediatamente.
- **Falla latentes**, cuyos efectos pueden permanecer inactivos hasta generar efectos posteriormente con acción de otros factores complementarios.
- Los dos tipos.
- Ninguno de los dos tipos.

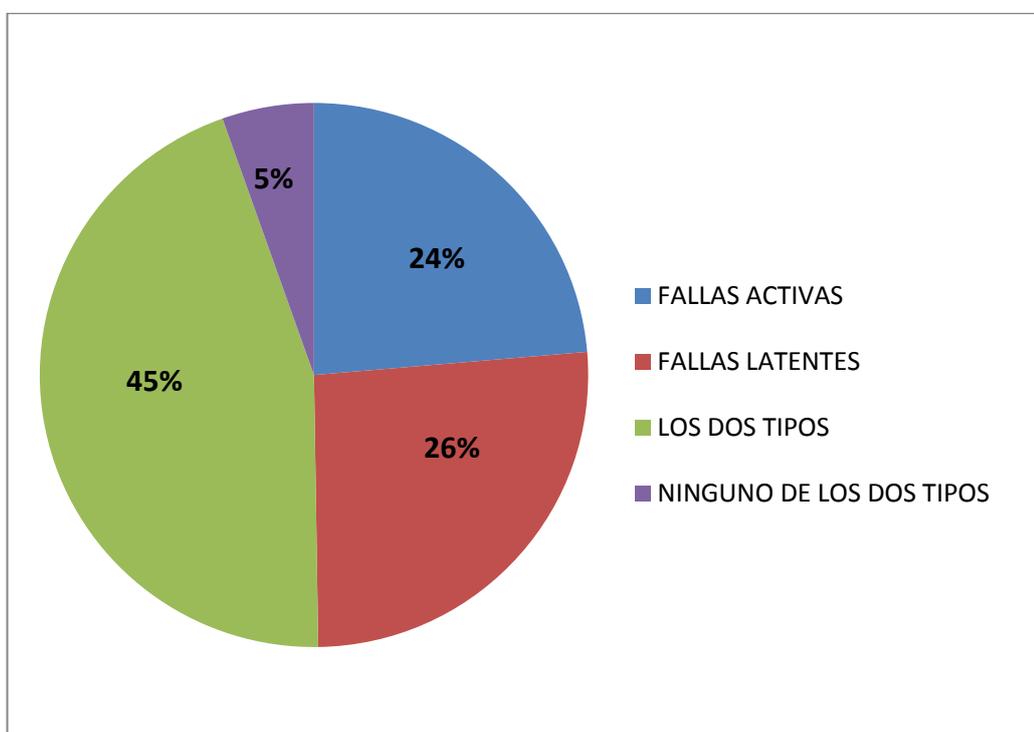
Cuatro (04) encuestados no respondieron la pregunta, por lo que se obtuvieron doscientos tres (203) repuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 7: Fallas más comunes en el trabajo

Fallas Más Comunes	Frecuencia	Porcentaje
Fallas Activas	48	24%
Fallas Latentes	53	26%
Los dos tipos	91	45%
Ninguno de los dos tipos	11	5%
Total	203	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 4: Fallas más comunes en los trabajos



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 45% de los encuestados considera que tanto las Fallas Activas como las Fallas Latentes son más comunes de suscitarse en su arrea de trabajo, el 26% considera que las Fallas Latentes son más frecuentes de suscitarse, el 24 % considera que las Fallas Activas son más frecuentes de ocurrir y el 5% considera que no ocurrirán ni Fallas Activas ni Latentes.

Pregunta No. 2.- Para evitar o reducir el cometimiento de fallas, ¿Cuál de las siguientes acciones considera eficientes?:

- Entrenamiento apropiado del personal técnico.
- Buena conciencia situacional (carga trabajo y descanso adecuado).
- Inspección y supervisión.
- Todas las anteriores.
- Ninguna de las anteriores

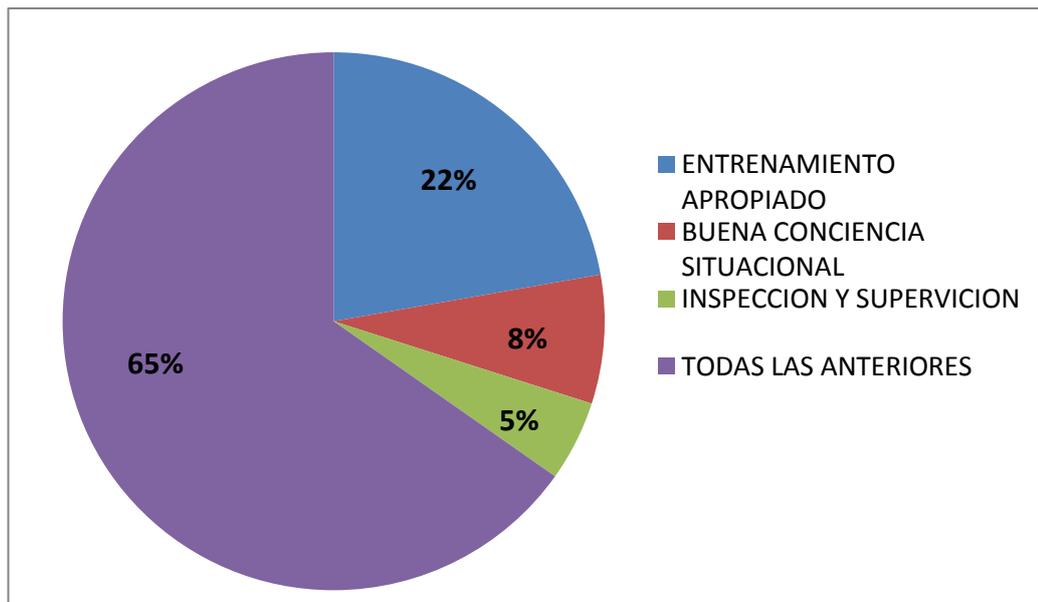
Las respuestas se distribuyen así:

Tabla 8: Acciones eficientes para evitar o reducir fallas

Acciones para reducir o evitar fallas	Frecuencia	Porcentaje
Entrenamiento Apropiado	46	22%
Buena Conciencia Situacional	16	8%
Inspección y Supervisión	10	5%
Todas las anteriores	135	65%
Total	207	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 5: Acciones eficientes para evitar o reducir fallas



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- Para evitar o reducir las ocurrencia de fallas, el 65% considera como acciones eficientes el conjunto compuesto por el Entrenamiento Apropriado, la Buena Conciencia Situacional y la Inspección y Supervisión; el 22% considera más eficiente el Entrenamiento Apropriado, el 8% a la Buena Conciencia Situacional y el 5% considera que la Inspección y Supervisión es la acción más eficiente para evitar o reducir la ocurrencia de fallas.

Pregunta No. 3.- ¿Qué importancia considera que posee la aplicación del **trabajo en equipo** y adecuadas coordinaciones en la ejecución de sus actividades técnicas?

- Alta
- Media
- Baja
- Ninguna

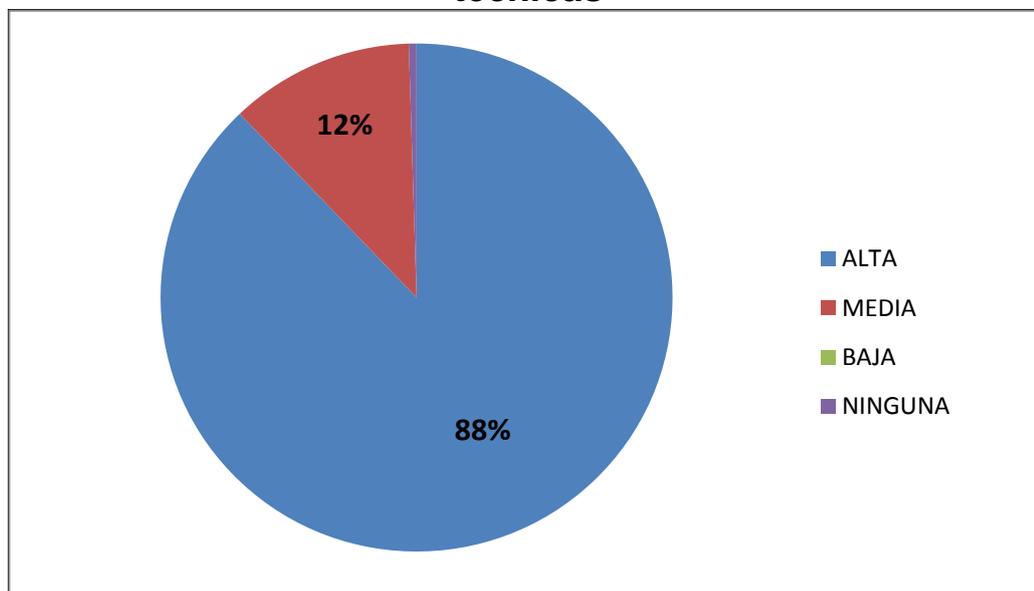
Un (04) encuestado no respondió la pregunta, por lo que se obtuvieron doscientos seis (206) repuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 9: Importancia del trabajo en equipo en actividades técnicas

Importancia del Trabajo en Equipo	Frecuencia	Porcentaje
Alta	181	88%
Media	24	12%
Baja	0	0%
Ninguna	1	0%
Total	206	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 6: Importancia del trabajo en equipo en actividades técnicas



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 88% asigna una Alta importancia del Trabajo en Equipo y adecuadas coordinaciones para la ejecución de las actividades técnicas, el 12% le asignan una importancia Media, prácticamente no existen encuestados que consideren que el trabajo en equipo tenga una Baja o Ninguna importancia.

Pregunta No. 4.- La **Comunicación Efectiva** es un aspecto importante en la aplicación del sistema de MRM. La falta de comunicación apropiada puede generar las siguientes consecuencias:

- Reducir la calidad del trabajo y el rendimiento.
- Desperdiciar tiempo y dinero por errores al no comunicar información importante o interpretar órdenes de manera incorrecta.
- La comunicación incorrecta puede ocasionar frustración y altos niveles de tensión. . (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).
- Todas las anteriores.
- Ninguna de las anteriores.

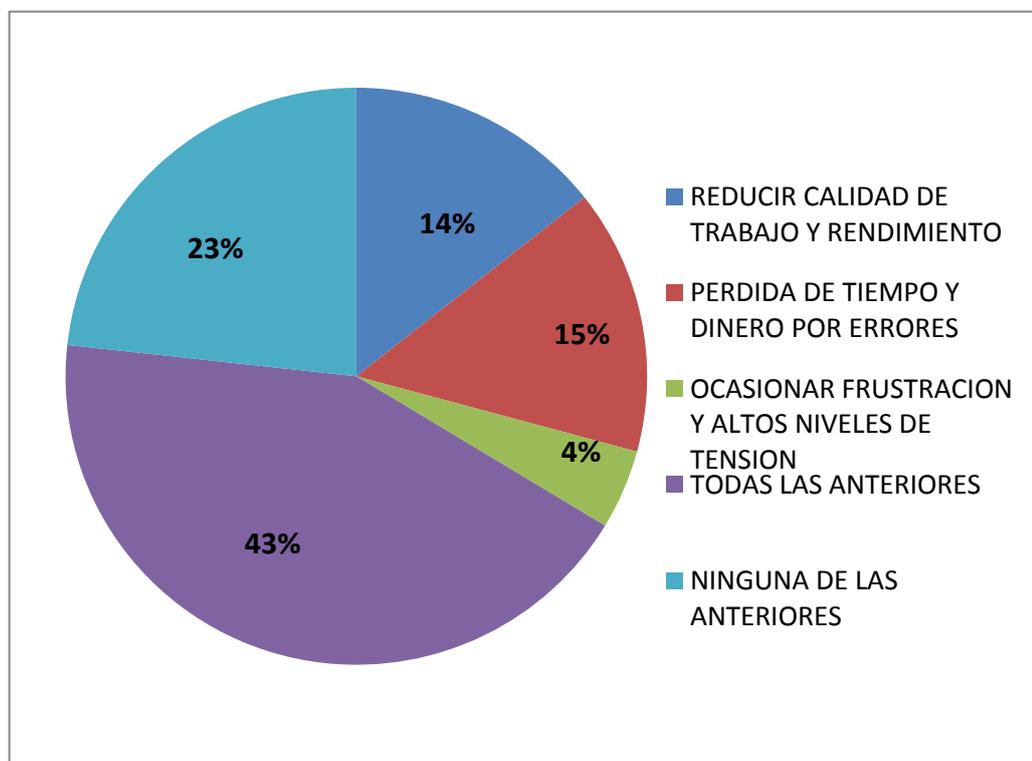
Cinco (05) encuestados no respondieron la pregunta, por lo que se obtuvieron doscientos dos (202) repuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 10: Consecuencias que genera la falta de comunicación efectiva

Falta de Comunicación Efectiva puede generar	Frecuencia	Porcentaje
Reducir la calidad de trabajo y rendimiento	29	14%
Pérdida de tiempo y dinero por errores	30	15%
Ocasionar frustración y altos niveles de tensión	9	4%
Todas las anteriores	87	43%
Ninguna de las anteriores	47	23%
Total	202	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 7: Consecuencias de la falta de comunicación efectiva



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 43% de los encuestados considera que la Falta de Comunicación Efectiva puede producir consecuencias como la reducción de la calidad del trabajo y rendimiento, pérdida de tiempo y dinero por el cometimiento de errores, así como ocasionar frustración y altos niveles de tensión; el 23% considera que esta deficiencia no genera ninguna de las consecuencias antes citadas; el 14% considera que la falta de comunicación efectiva solo produce pérdida de tiempo y dinero por errores; el 14% cree que solo afecta en la reducción de la calidad del trabajo y rendimiento; y, el 4% que produce frustración y altos niveles de tensión.

Pregunta No. 5.- ¿Cuáles de estos **factores** considera que pueden ocasionar errores que generen accidentes y se presentan en su área de trabajo?

- Falta de Comunicación
- Exceso de confianza
- Falta de Conocimiento
- Distracción
- Falta de Trabajo en Equipo
- Fatiga
- Falta de Recursos
- Presión
- Decir a todo si (asertividad)
- Tensión
- Falta de Conciencia.
- Normas o costumbres. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

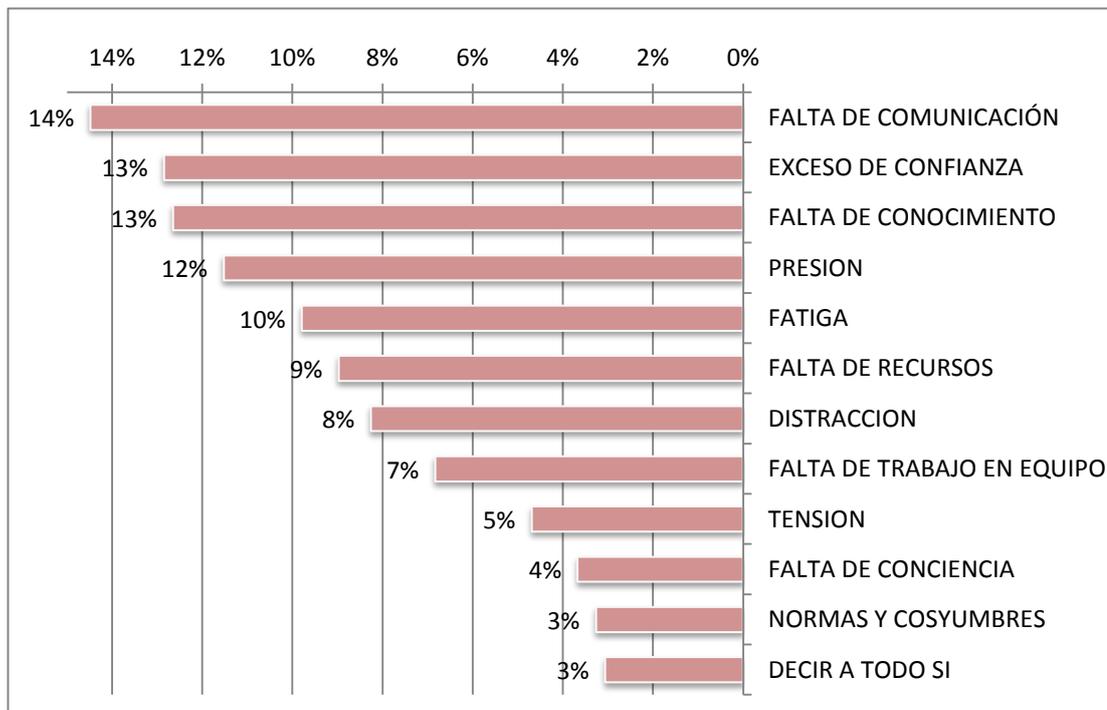
Cada encuestado registró 5 factores con mayor incidencia, que multiplicado por 207 encuestas se recibirían 1.035 respuesta posibles. No se recibieron 54, se trabajó con 981 respuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 11: Factores que ocasionan errores y generan accidentes laborales

Factores que ocasionan Errores y generan Accidentes	Frecuencia	Porcentaje
Falta de comunicación	142	14%
Exceso de confianza	126	13%
Falta de conocimiento	124	13%
Distracción	81	8%
Falta de trabajo en equipo	67	7%
Fatiga	96	10%
Falta de recursos	88	9%
Presión	113	12%
Decir a todo si	30	3%
Tensión	46	5%
Falta de conciencia	36	4%
Normas y costumbres	32	3%
Total	981	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 8: Factores que ocasionan errores y generan accidentes laborales



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- Entre los factores que los encuestados consideran pueden ocasionar errores que generen accidentes y se presentan en su área de trabajo, los de mayor incidencia son: 14% por Falta de Comunicación, 13% por Exceso de Confianza y Falta de Conocimiento, 12% por Presión, 10% por Fatiga, 9% por Falta de Recursos, 8% por Distracción, 7% por Falta de Trabajo en Equipo, 5% por Tensión, 4% por Falta de Conciencia, y 3% tanto por Decir Todo Si (asertividad) así como por Normas y Costumbres.

Pregunta No. 6.- ¿Qué nivel de relevancia considera usted el entrenamiento y aplicación de las **Normas de Seguridad** en el desarrollo de su trabajo?

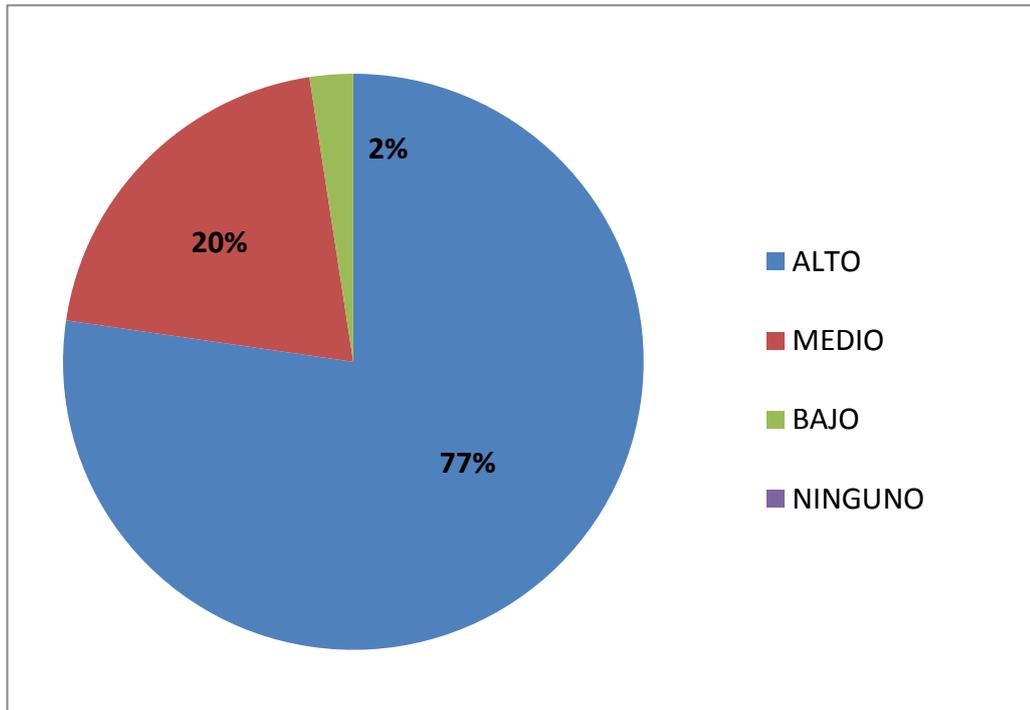
- Alto
- Medio
- Bajo
- Ninguno

Tabla 12: Nivel relevancia del entrenamiento y aplicación de normas de seguridad en el trabajo

Nivel de relevancia del entrenamiento y aplicación de las Normas de Seguridad	Frecuencia	Porcentaje
Alto	160	77%
Medio	42	20%
Bajo	5	2%
Ninguno	0	0%
Total	207	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 9: Nivel de relevancia del entrenamiento y aplicación de las normas de seguridad en el trabajo



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 77% otorga un Alto nivel de relevancia al entrenamiento y aplicación de las normas de seguridad en el trabajo, el 20% una relevancia de nivel Medio, y el 2% consideran de Bajo nivel de relevancia.

Pregunta No. 7.- ¿Cómo evalúa el entrenamiento recibido por usted en el área de **seguridad industrial y su aplicación?**

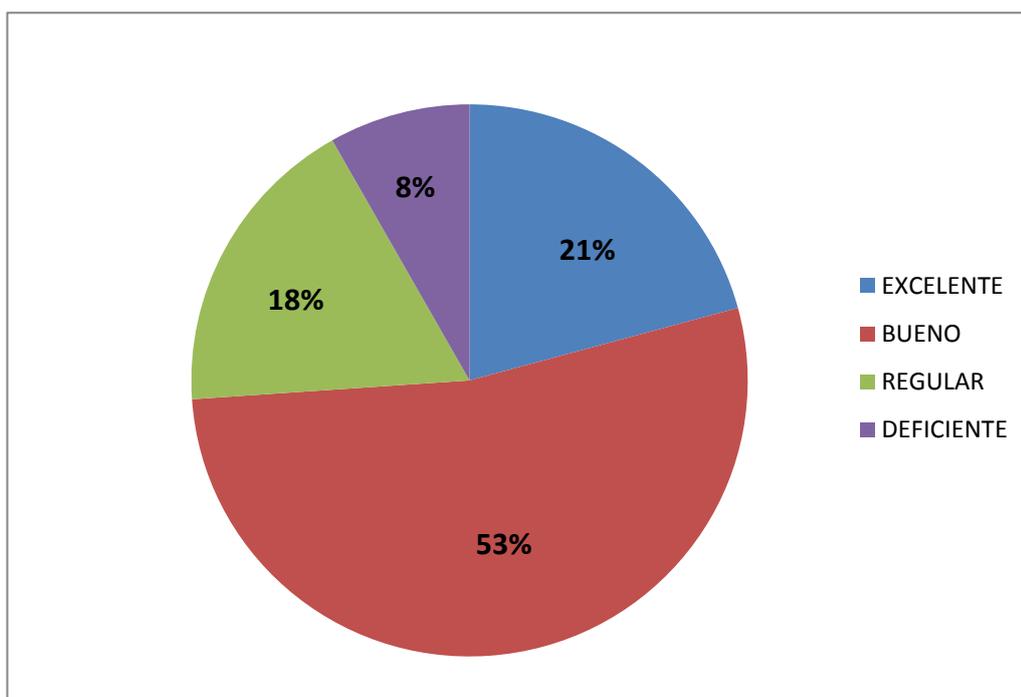
- Excelente
- Bueno
- Regular
- Deficiente

Tabla 13: Nivel de entrenamiento y aplicación de seguridad industrial

Nivel de entrenamiento recibido y aplicación de Seguridad Industrial	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	43	21%
Bueno	110	53%
Regular	37	18%
Deficiente	17	8%
Total	207	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 10: Nivel de entrenamiento y aplicación de Seguridad Industrial



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 53% considera un Buen nivel de entrenamiento recibido y aplicación de seguridad industrial, el 21% lo considera Excelente, el 18% lo considera Regular y el 8% Deficiente.

Pregunta No. 8.- ¿Cuál de las siguientes situaciones se presentan más frecuentemente en el desempeño de sus funciones?

- Fatiga
- Demasiadas cosas que suceden al mismo tiempo
- Muy pocas cosas suceden/rutina. (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

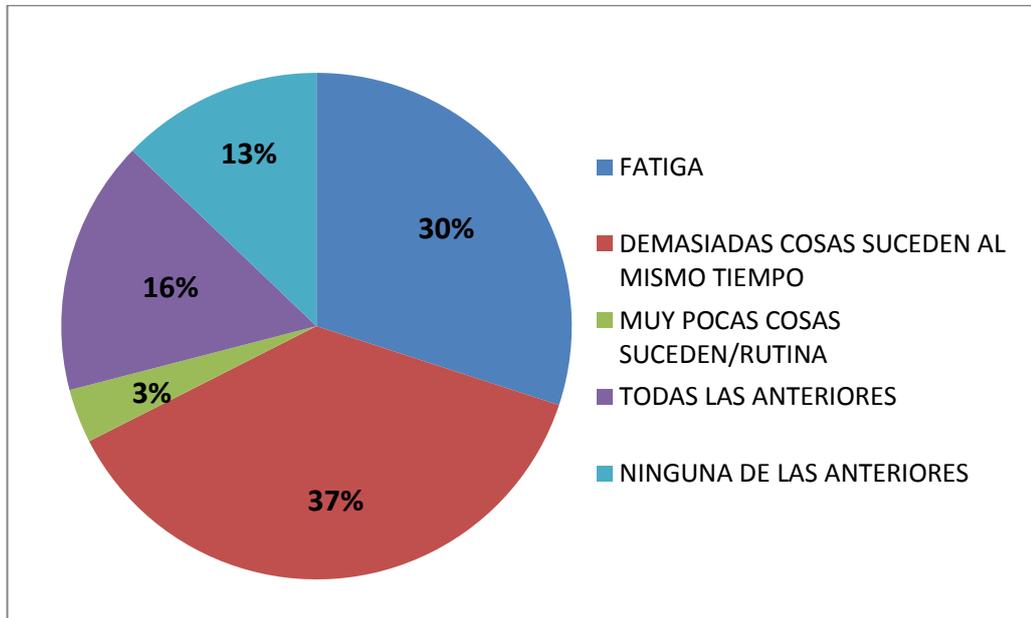
Cuatro (04) encuestados no respondieron la pregunta, por lo que se obtuvieron doscientos tres (203) repuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 14 : Situaciones que se presentan más frecuentemente en el trabajo

Situaciones que se presentan más frecuentes en el trabajo	Frecuencia	Porcentaje
Fatiga	61	30%
Demasiadas cosas suceden al mismo tiempo	76	37%
Muy pocas cosas suceden/rutina	7	3%
Todas las anteriores	33	16%
Ninguna de las anteriores	26	13%
Total	203	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 11: Situaciones que se presentan más frecuentemente en el trabajo



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 37% considera que en su trabajo lo más frecuente es que Demasiadas cosas sucedan al mismo tiempo, el 30% que se presente Fatiga, el 16% considera que las dos situaciones antes citadas así como la Rutina o que Muy pocas cosas sucedan es lo más frecuente, el 13% considera que no se presenta ninguna de las situaciones citadas, y el 3% considera que Muy pocas cosa se suceden (rutina) es lo más frecuente en su trabajo.

Pregunta No. 9.- ¿Cuál considera usted que es la incidencia de la **fatiga** en el posible cometimiento de errores en las actividades de mantenimiento?

- Alta
- Media
- Baja
- Ninguna

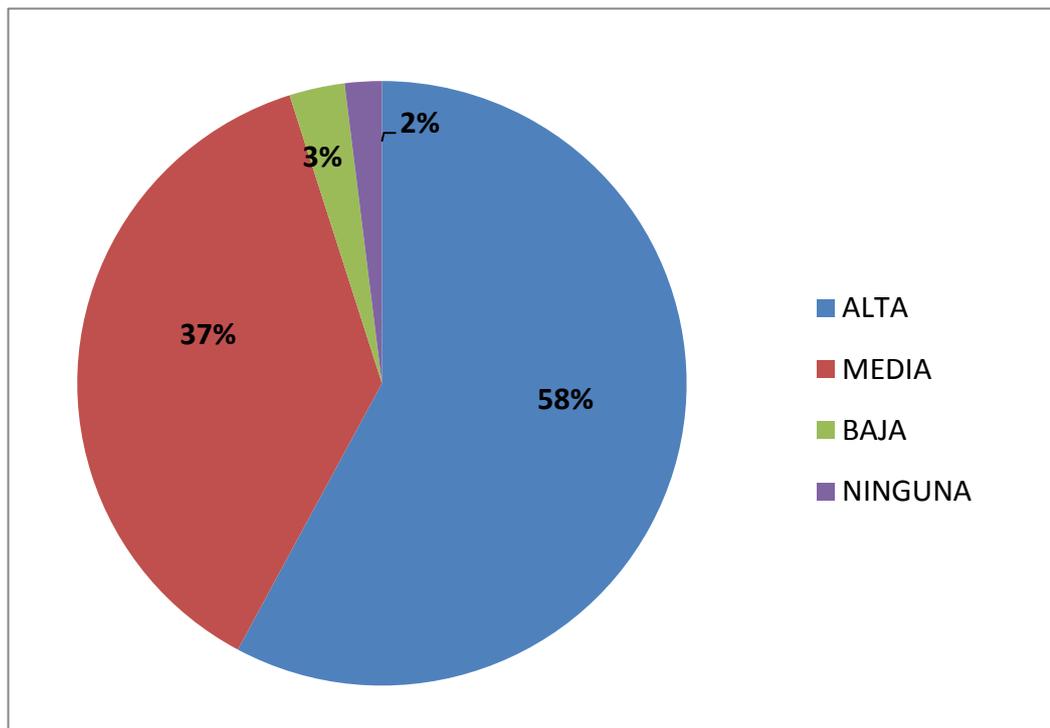
Tres (03) encuestados no respondieron la pregunta, por lo que se obtuvieron doscientos cuatro (204) repuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 15: Incidencia de la Fatiga en el cometimiento de errores

Incidencia de la Fatiga en el cometimiento de Errores	Frecuencia	Porcentaje
Alta	118	58%
Media	76	37%
Baja	6	3%
Ninguna	4	2%
Total	204	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 12: Incidencia de la Fatiga en el cometimiento de errores



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 58% de los encuestados considera que la Fatiga tiene una Alta incidencia en el cometimiento de errores en el trabajo, el 37% otorga una incidencia Media, el 3% una Baja incidencia y el 2% considera que la Fatiga no produce Ninguna incidencia en el cometimiento de errores.

Pregunta No. 10.- Considerando que la **Conciencia Situacional** es el hecho de mantenerse atento con los objetos y eventos circundantes así como la capacidad de interpretar aquellos eventos que podrían suscitarse, a través de la atención y vigilancia durante las actividades técnicas. . (Dirección General de Aviación Civil del Perú, 2002).

¿Qué nivel de capacitación ha recibido usted para el desarrollo de esta habilidad?

- Alta
- Media
- Baja
- Ninguna

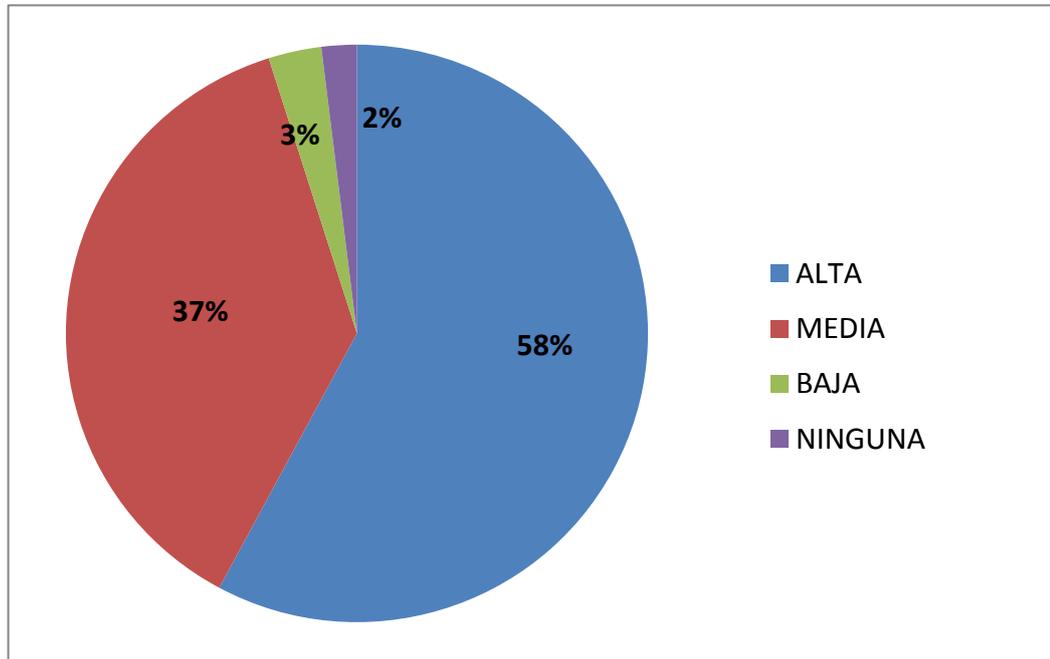
Tres (03) encuestados no respondieron la pregunta, por lo que se obtuvieron doscientos cuatro (204) repuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 16: Nivel de capacitación en el desarrollo de la Conciencia Situacional

Nivel de capacitación en desarrollo de Conciencia Situacional	Frecuencia	Porcentaje
Alta	118	58%
Media	76	37%
Baja	6	3%
Ninguna	4	2%
Total	204	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 13: Nivel de capacitación en el desarrollo de la Conciencia Situacional



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 58% ha recibido una Alta capacitación para desarrollar la habilidad de la Conciencia Situacional, el 37% capacitación Media, el 3% capacitación Baja y el 2% Ninguna capacitación.

Pregunta No. 11.- ¿Qué influencia considera usted ejerce el **Liderazgo** (Oficiales y/o Supervisores) en la ejecución eficiente de las actividades de mantenimiento?

- Alta
- Media
- Baja
- Ninguna

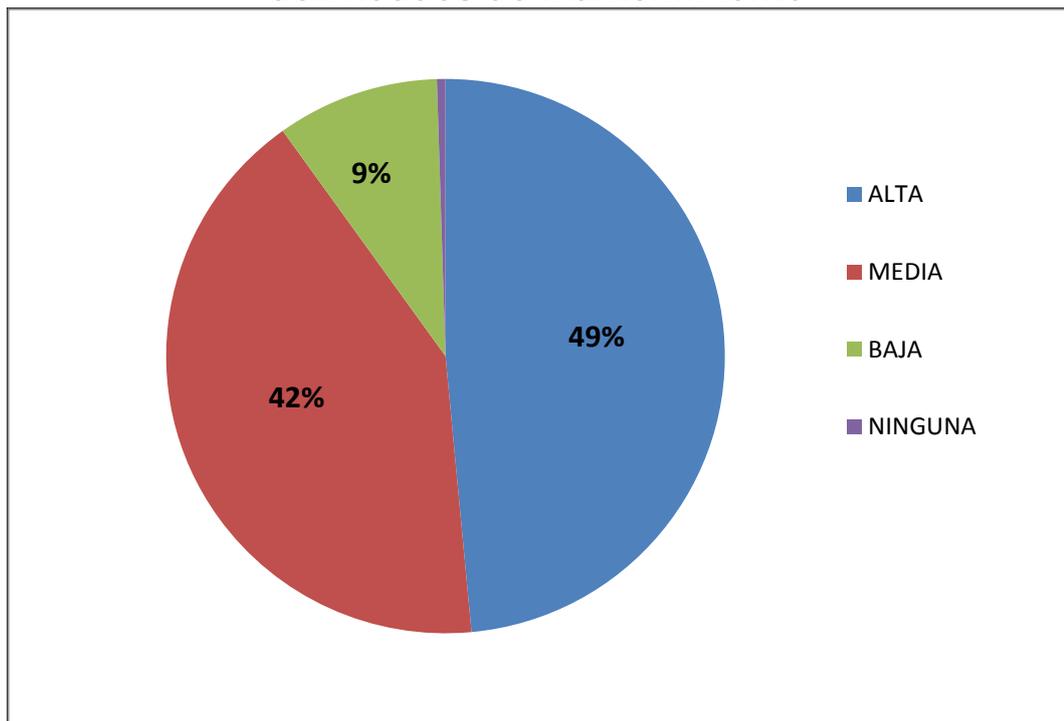
Cinco (05) encuestados no respondieron la pregunta, por lo que se obtuvieron doscientos dos (202) repuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 17: Influencia del Liderazgo en la ejecución de actividades de mantenimiento

Influencia del Liderazgo en la ejecución de actividades de mantenimiento	Frecuencia	Porcentaje
Alta	98	49%
Media	84	42%
Baja	19	9%
Ninguna	1	0%
Total	202	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 14: Influencia del Liderazgo en la ejecución de actividades de mantenimiento



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 49% considera que existe una Alta influencia del liderazgo en la ejecución de actividades de mantenimiento, el 42% con Media influencia, y el 9% con una Baja influencia, estas dos últimas frecuencias deben ser corregidas, ya que aparentemente no se han identificado y/o asumido los niveles de responsabilidad de la organización.

Pregunta No. 12.- ¿Qué nivel de liderazgo (Oficiales y/o Supervisores) existe en su área de trabajo?

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Deficiente

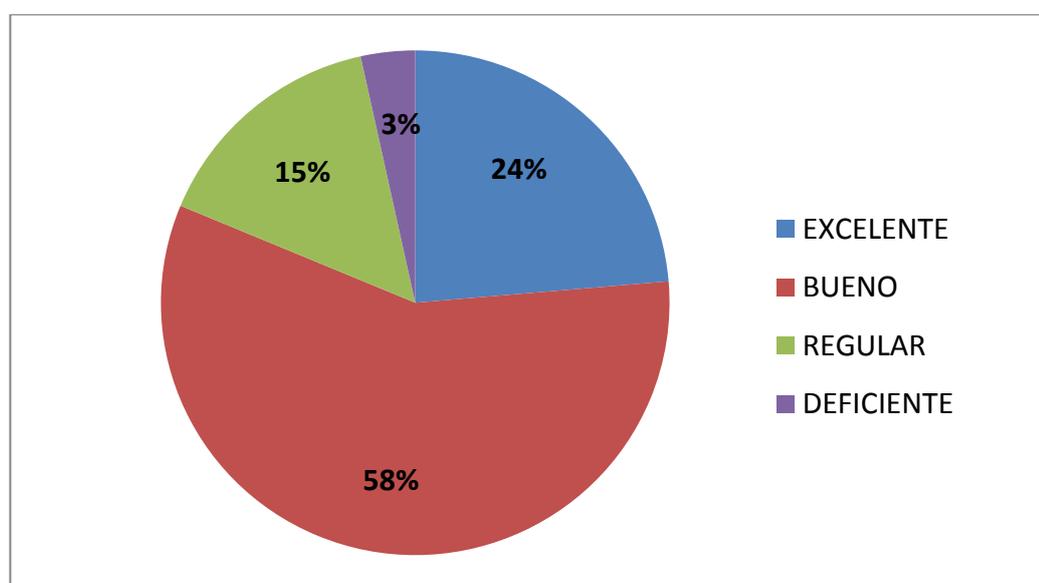
Cuatro (04) encuestados no respondieron la pregunta, por lo que se obtuvieron doscientos tres (203) repuestas válidas, que se distribuyen así:

Tabla 18: Nivel de Liderazgo que existe en su área de trabajo

Nivel de Liderazgo que existe en su área de trabajo	Frecuencia	Porcentaje
Excelente	48	24%
Bueno	117	58%
Regular	31	15%
Deficiente	7	3%
Total	203	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 15: Nivel de Liderazgo que existe en su área de trabajo



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- El 58% de los encuestados considera que existe un Buen liderazgo en sus área de trabajo, el 24% que el liderazgo es Excelente, el 15% que el liderazgo es Regular y el 3% que es Deficiente. El 18% de inconformes debe ser reducido.

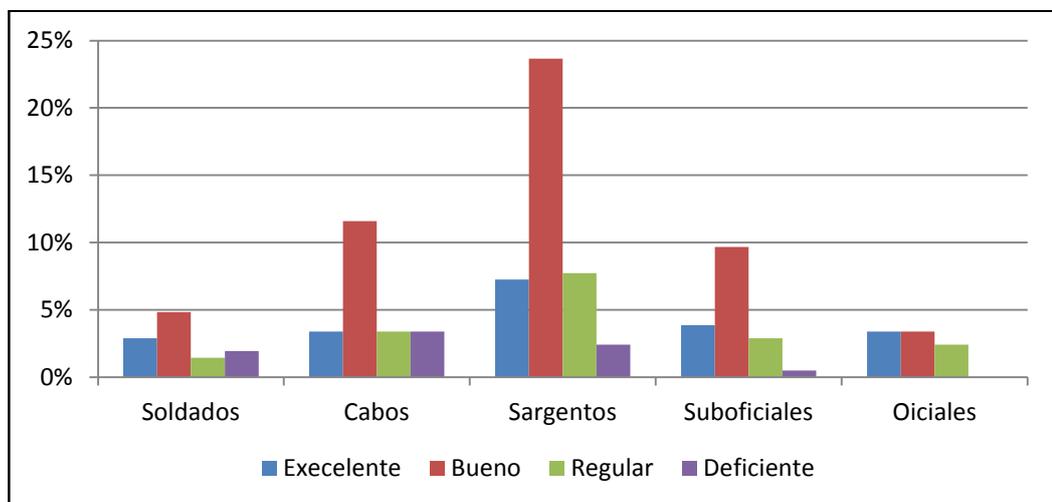
Utilizando tablas dinámicas se han combinado los resultados de las preguntas de las encuestas habiéndose establecer la información que se expone a continuación con los correspondientes análisis que se describen:

Tabla 19: Entrenamiento recibido en Seguridad Industrial por Grados

Grado Jerárquico	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Total General
Soldados	3%	5%	1%	2%	11%
Cabos	3%	12%	3%	3%	22%
Sargentos	7%	24%	8%	2%	41%
Suboficiales	4%	10%	3%	0%	17%
Oficiales	3%	3%	2%	0%	9%
Total general	21%	53%	18%	8%	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 16: Entrenamiento recibido en Seguridad Industrial por Grados



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

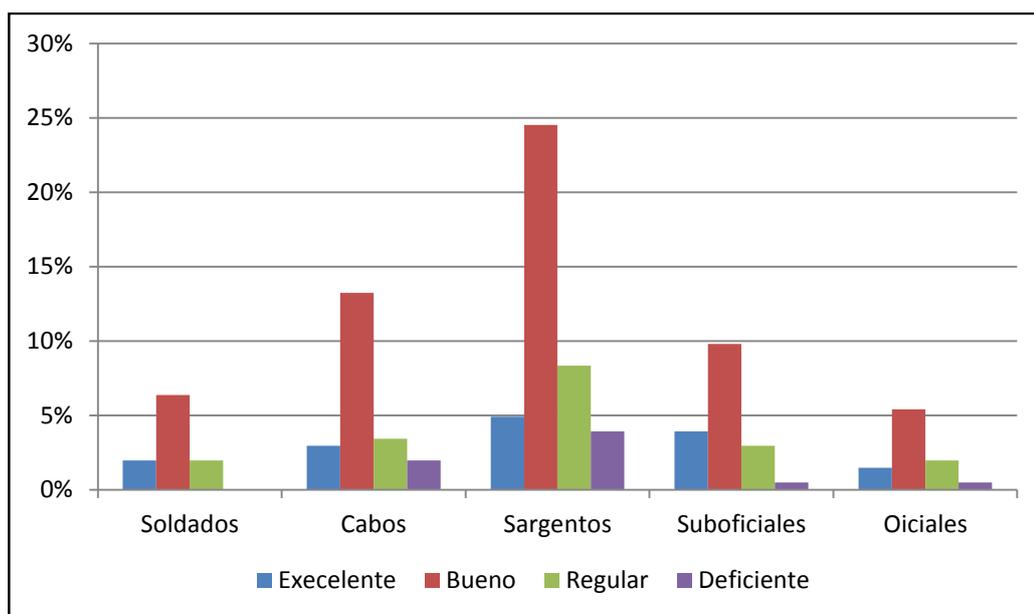
Análisis.- El entrenamiento recibido en Seguridad Industrial es considerado Bueno con el 24 % por los Sargentos, 12% por los Cabos y 10% por los Suboficiales; como Regular el 8% por los sargentos y 7% como excelente por este mismo grupo; se califica como regular y deficiente por todos los grupos con 18% y 8% respectivamente, destacándose que un 20% se concentra esta calificación en los Soldados, Cabos y Sargentos.

Tabla 20: Entrenamiento en Conciencia Situacional por Grados

Grado Jerárquico	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Total General
Soldados	2%	6%	2%	0%	10%
Cabos	3%	13%	3%	2%	22%
Sargentos	5%	25%	8%	4%	42%
Suboficiales	4%	10%	3%	0%	17%
Oficiales	1%	5%	2%	0%	9%
Total general	15%	59%	19%	7%	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 17: Entrenamiento en Conciencia Situacional por Grados



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

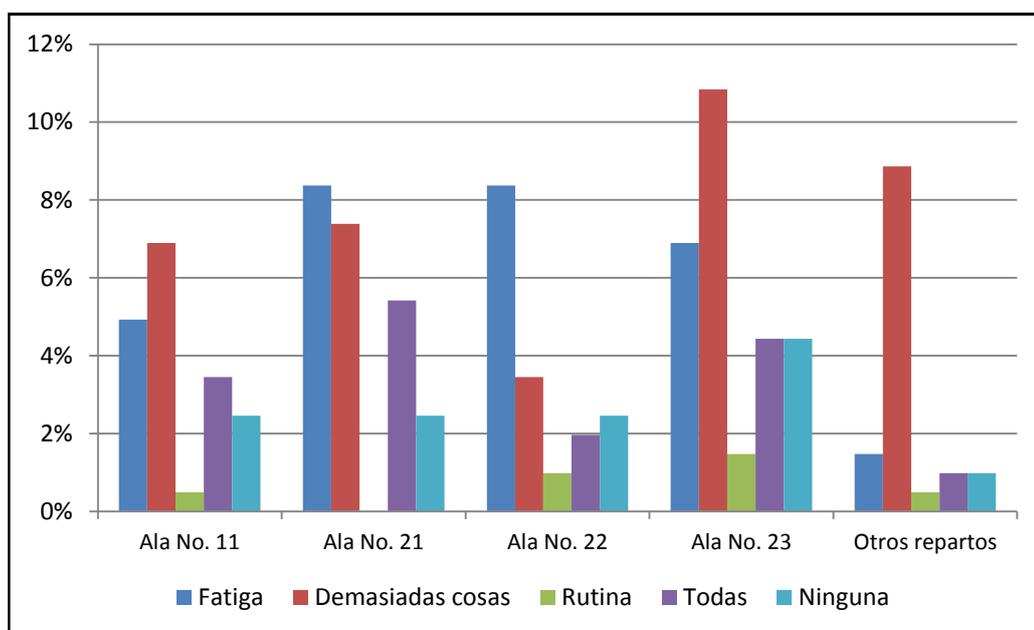
Análisis.- El entrenamiento recibido para desarrollar la habilidad de la Conciencia Situacional es considerado Bueno con el 25% por los Sargentos, 13% por los Cabos y 10% por los Suboficiales; como Regular el 8% por los Sargentos; se califica como regular y deficiente por todos los grupos con 19% y 7% respectivamente, destacándose que un 21% se concentra esta calificación en los Soldados, Cabos y Sargentos.

Tabla 21: Situaciones que se presentan en los Repartos

Reparto	Fatiga	Demasiadas cosas	Rutina	Todas	Ninguna	Total general
Ala No. 11	5%	7%	0%	3%	2%	18%
Ala No. 21	8%	7%	0%	5%	2%	24%
Ala No. 22	8%	3%	1%	2%	2%	17%
Ala No. 23	7%	11%	1%	4%	4%	28%
Otros repartos	1%	9%	0%	1%	1%	13%
Total general	30%	37%	3%	16%	13%	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 18: Situaciones que se presentan en los Repartos



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

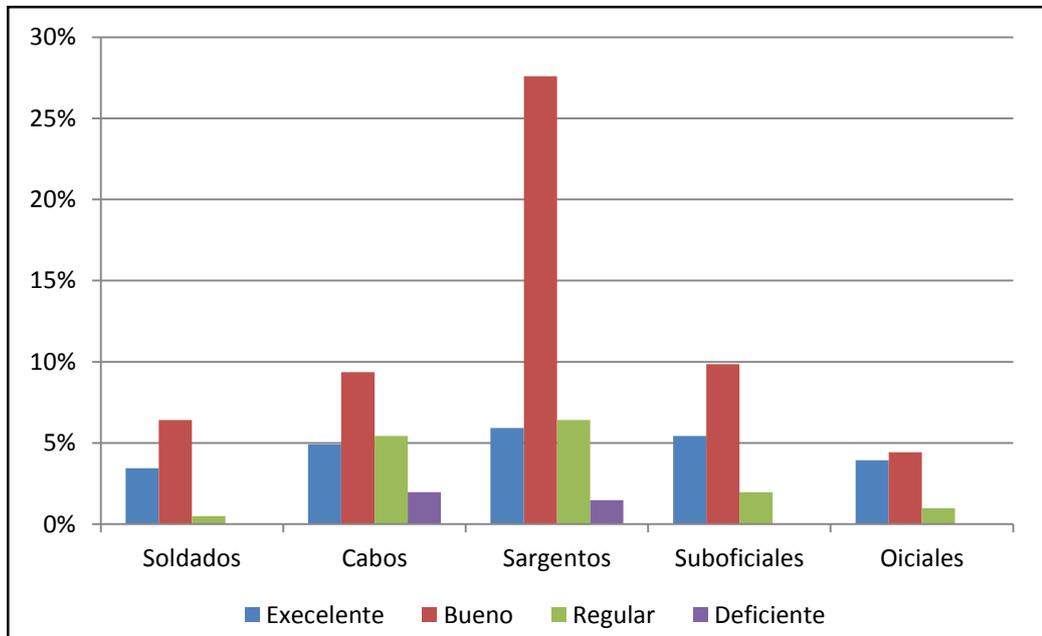
Análisis.- De las Situaciones que más se presentan en las áreas de trabajo, por repartos, se puede destacar que Demasiadas cosas suceden al mismo tiempo (exceso de carga de trabajo) en el Ala No. 23 con un 11%, y con 9% en Otros Repartos; y la Fatiga está presente con un 8% en las Alas No. 21 y 22, y con un 7% en el Ala No. 23; con 7% Demasiadas cosas suceden al mismo tiempo en las Alas No. 11 y 21.

Tabla 22: Percepción del Liderazgo por Grados

Grado Jerárquico	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Total General
Soldados	3%	6%	0%	0%	10%
Cabos	5%	9%	5%	2%	22%
Sargentos	6%	28%	6%	1%	41%
Suboficiales	5%	10%	2%	0%	17%
Oficiales	4%	4%	1%	0%	9%
Total general	24%	58%	15%	3%	100%

Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Gráfico 19: Percepción del Liderazgo por Grados



Fuente: Encuestas
Elaborado por: El Autor

Análisis.- La percepción de la Calidad del Liderazgo por Grados es considerado Bueno con el 28% por los Sargentos, 10% por los Suboficiales y 12% por los Cabos; se califica como regular y deficiente por todos los grupos con 15% y 3% respectivamente, destacándose que un 15% se concentra esta calificación en los Soldados, Cabos y Sargentos.

3.7. Hallazgos de la Investigación

Con la participación en las encuestas de personal de diferentes grados, especialidades y de los repartos en los que se realizan actividades de mantenimiento aeronáutico, se pueden identificar las siguientes particularidades:

- Se establece que existe la conciencia de que un alto índice fallas pueden suscitarse en las áreas de trabajo, tanto fallas activas como latentes.
- El entrenamiento apropiado, la buena conciencia situacional y la inspección y supervisión, pueden evitar la ocurrencia de estas fallas, con especial atención sobre el entrenamiento apropiado.
- El trabajo en equipo y adecuadas coordinaciones es de suma importancia para la ejecución de actividades técnicas.
- En las áreas de trabajo se detecta la ocurrencia de los doce errores más comunes que pueden generar accidentes, con mayor presencia está la falta de comunicación, exceso de confianza, falta de conocimiento, la presión y la fatiga. Constituyéndose la fatiga como un factor que siempre está presente en todos los repartos, en especial en el Ala No. 23 de Manta, generada posiblemente porque demasiadas cosas suceden al mismo tiempo o un exceso de carga de trabajo que puede ser un factor que genera la fatiga.
- Existe un alto reconocimiento a la relevancia del entrenamiento y aplicación de las normas de seguridad en el trabajo. Sin embargo, su entrenamiento y aplicación no está en los niveles requeridos, además, es

considerado como regular y deficiente por más de un cuarto de los encuestados, en especial en los grados de soldados, cabos y sargentos, que son quienes realizan el mantenimiento a los medios aeronáuticos.

- Situación similar se suscita en la capacitación de la conciencia situacional, la cual requiere ser mejorada.
- Existe conciencia de que el liderazgo influye en el desarrollo de las actividades, pero este no es de una calidad aceptable por un alto porcentaje de los encuestados, en especial por los soldados, cabos y sargentos.

3.8. Confrontación con el Problema y sus causas

Los niveles de seguridad y las posibilidades de que se cometan errores que generen accidentes o incidentes son altos en la ejecución de los procesos logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, situación que es percibida y causa preocupación en todos los niveles de la organización.

Existen factores y condiciones que pueden generar estas fallas o errores destacándose que la fatiga y el exceso de trabajo son las principales, así como la falta de comunicación, exceso de confianza y falta de conocimiento. Se hace necesario que exista un adecuado entrenamiento y aplicación de normas de seguridad industrial y para desarrollar la conciencia situacional, con lo cual se reduciría y evitarían la ocurrencia de errores que pueden generar accidentes con consecuencias catastróficas.

Un liderazgo eficiente permitirá desarrollar programas con objetivos definidos permanentes tal que se cree una cultura institucional a favor la aplicación de modelos de administración de recursos de mantenimiento en los procesos logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, como los que se propone presentar en este trabajo de investigación.

Mejorar las capacidades del talento humano permitirá reducir el cometimiento de errores en el trabajo.

CAPÍTULO IV

LA PROPUESTA

4.1 Argumentación

Todas las empresas que participan en la industria de la aviación comercial a nivel mundial han adoptado como una herramienta para reducir los niveles de riesgo en sus operaciones de mantenimiento programas de Administración de Recurso de Mantenimiento (MRM), lo que ha permitido potencializar las capacidades del talento humano al desarrollar habilidades incrementan sus niveles de eficiencia profesional, garantizando así la seguridad de sus operaciones.

Situación de la seguridad de las operaciones aéreas, permite establecer que, al igual que estas empresas de aviación, que la Fuerza Aérea, incorpore y haga uso de todas las herramientas pertinentes, que generen ventajas y contribuyan directamente al cumplimiento de la misión en condiciones seguras.

4.2 Objetivo de la Propuesta.

El objetivo de este trabajo de investigación, es presentar "Modelo para la Aplicación de la Administración de Recursos de Mantenimiento para los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que Permita Mejorar las Capacidades del Talento Humano para reducir el Cometimiento de Errores", para su aplicación en las unidades militares, grupos logísticos, escuadrones de mantenimiento y en cada una de las secciones de la institución donde se desarrollen o ejecuten actividades de mantenimiento aeronáutico.

El modelo se constituye en una guía inicial para la Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM), que puede ser aplicada a los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea como una herramienta de difusión que permita la introducción inicial de esta Filosofía en la Institución, a fin de que se pueda proveer un aporte a la cultura organizacional que permita cumplir con los objetivos de seguridad que en ella se persiguen.

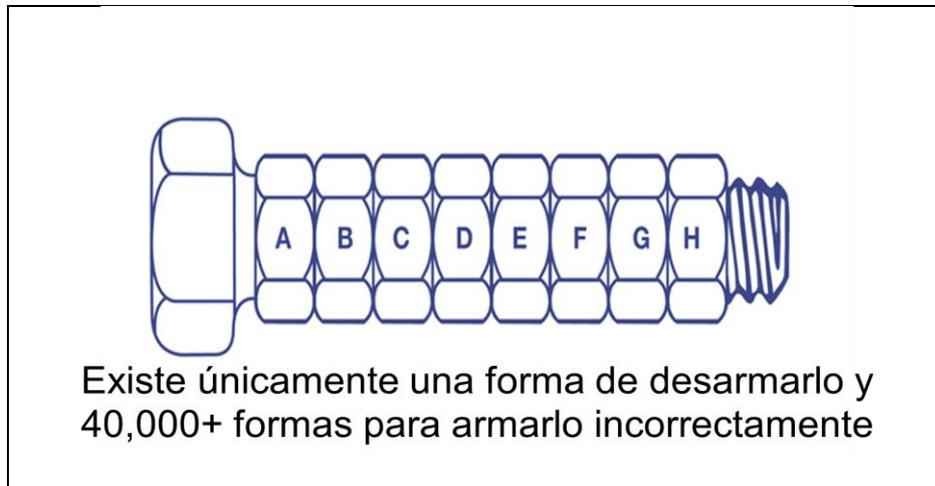
4.3 Modelo para la aplicación de la Administración de Recursos de Mantenimiento para los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que Permita Mejorar las Capacidades del Talento Humano para Reducir el Cometimiento de Errores.

El documento se divide en módulos que contienen los conceptos e información de una manera organizada y gradual que facilita su comprensión por aquellas personas que participen del programa de entrenamiento y difusión del modelo, como a continuación se describe.

Módulo 1. Los Factores Humanos y la Administración de Recursos de Mantenimiento. Introducción

En este módulo se aspira alcanzar la comprensión de los principios de los Factores Humanos y del MRM, su afectación en el desempeño humano, como pueden promover un ambiente de trabajo seguro y libre de riesgos, conocer las cadenas de hechos y el papel del ser humano en las actividades de mantenimiento, y presentar técnicas que ayudarían a desarrollar habilidades para interactuar con otras personas, dentro y fuera del lugar de trabajo.

Imagen 3: Modelo del Tornillo



Fuente: Manuales OACI
Elaborado por: El Autor

En los últimos años ha existido mucha información de que se tratan los Factores Humanos. Se debe enfatizar sobre temas específicos que una y otra vez prueban ser los factores causales de accidentes. El factor humano es causa del 80% de los accidentes e incidentes.

La prevención se ha limitado a juzgar imponiendo acciones punitivas en contra de los involucrados en estos eventos. Falta conocimiento y por ende, conciencia de lo que significa el “Error Humano” por parte de Comandantes y Supervisores a todo nivel. Generalmente no se conocen ni disponen herramientas proactivas, solo reactivas.

Entre las Herramientas Proactivas se pueden citar están:

- El CRM (Crew Resource Management) Administración de Recursos de Cabina.- radica en el entrenamiento basado en factores humanos para las tripulaciones de vuelo.
- El MRM (Maintenance Resource Management) Administración de Recursos de Mantenimiento.- se enfoca en el entrenamiento basado en factores humanos empleado en las actividades de mantenimiento.

De estas herramientas, el enfoque será en el ámbito de la Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) que tiene como objetivo el constituirse en una herramienta aplicada a las actividades aeronáuticas que pretende el mejoramiento de las condiciones y niveles de comunicación, efectividad y seguridad operacional en el trabajo.

El MRM se debe constituir en una actitud positiva de los grupos de trabajo hacia la seguridad operacional. Capacita al personal técnico y administrativo para que adquiera las habilidades necesarias que le faculten a cumplir con su trabajo en condiciones seguras dentro de los sistemas que existen en los diferentes Repartos de la Fuerza Aérea.

El MRM no solamente capacita a que los equipos de trabajo sean más cohesionados sino que además, permite desarrollar e implantar una filosofía organizacional encaminada a que, cada uno de los elementos que participan y componen una organización asuma una actitud positiva para un objetivo de cero errores.

La filosofía del CRM enfatiza su actividad en las condiciones en que se desarrollan en el ámbito del mantenimiento aeronáutico, donde el personal técnico y administrativo desarrolla una gran cantidad y variedad de actividades en la que interactúan muchas personas; ante tal escenario es indispensable que se observe y respete las normas que garanticen una administración del error humano, trabajo en equipo y seguridad operacional.

DEFINICIÓN DEL MRM.- el MRM se ocupa de los errores de Factores Humanos y de la resolución de problemas a través de una comunicación abierta y honesta entre quienes participan, en los diferentes niveles, en las actividades de mantenimiento aeronáutico. El MRM trabaja en equipo empleando los recursos disponibles, para reducir los errores y promover la seguridad.

Las Habilidades que un adecuado entrenamiento en MRM pueden proveer son:

- Identificar elementos de Factores Humanos.
- Reconocer la "Docena Sucia" del mantenimiento aeronáutico.
- Identificar los errores humanos.
- Identificar la cadena de hechos de los accidentes.
- Comunicación efectiva.
- Identificar normas.
- Establecer redes de seguridad.
- Reconocer mecanismos/enfoques de seguridad.
- Comprender que es a conciencia situacional.
- Reconocer el estrés y cómo manejarlo.
- Identificar las habilidades de trabajo en equipo.
- Comprender los recursos de Factores Humanos y MRM.

Cómo desarrollar estas habilidades se procederá a exponer a continuación.

Módulo 2. El Error Humano

El siguiente tema se desarrolla para comprender el error humano y reconocer las causas de lo produzcan; así como adquirir la conciencia de cómo los errores pueden afectar el desempeño humano e identificar los errores que ellos pueden cometer.

Es necesario presentar casos de accidentes suscitados e identificar las causas que los produjeron, se podrá identificar que el factor humano siempre estuvo presente; con esto se puede iniciar con el desarrollo del módulo:

ERROR HUMANO.- el error humano es un acto involuntario por el cual se desempeña una actividad o tarea de manera incorrecta, lo que puede degradar el sistema. Puede ser definido también como:

Equívocación = buen plan + mala ejecución.

Error = mal plan.

Una infracción puede ser vista como una desviación intencional de métodos, procedimientos, estándares o reglas de operación seguras.

TIPOS DE ERRORES.- Es muy importante reconocer los posibles errores que pueden ocurrir en las actividades de mantenimiento:

- Las Fallas Activas, son acciones con efectos inmediatos, por ejemplo, no verificar la condición de la presión de los neumáticos de los trenes de aterrizaje puede producir que estas explotan por sobre presión o exista mayor desgaste por falta de presión.
- La fallas Latentes, son causadas por alguien o algo con efecto retardado; si el técnico no asegura una panel correctamente, durante el vuelo existe posibilidad de que esta estructura se desprenda o se deforme.

Es muy importante reconocer estos errores en las actividades de mantenimiento que se ejecutan en nuestra área de trabajo. Cabe destacar que las fallas latentes son aquellas a las cuales realmente debemos prestar atención, estos tipos de fallas aparecen sigilosamente y a veces no sabemos por qué se produjeron.

Se pueden identificar tres tipos de Errores Humanos, lo cuales deben ser expuestos con sus respectivos ejemplos:

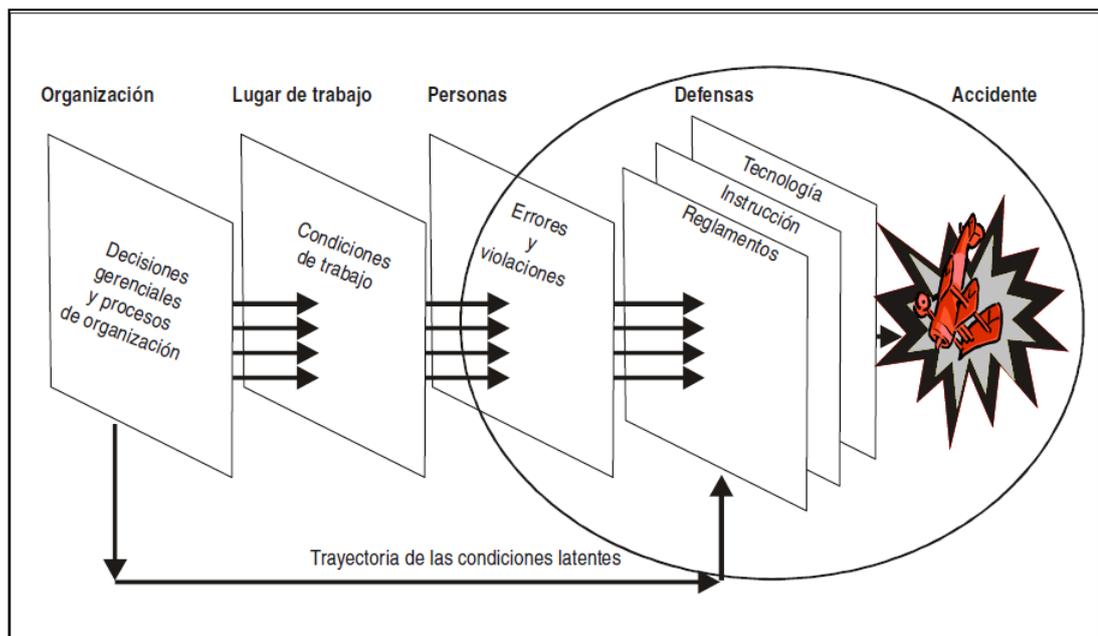
- Error por Omisión: no realizar una acción o no tener una conducta apropiada, simplemente no lo hizo.
- Error por Comisión: sustituir una acción o conducta.

- Error Extraño/Irrelevante: emprender una acción más o realizar un paso adicional.

Como ejemplo se describe el escenario en un ascensor: sube al ascensor, se cierra la puerta, usted se olvida de presionar el botón – error por omisión. Sube al ascensor, usted quiere ir hasta el noveno piso y presiona en cambio el botón correspondiente al cuarto piso – error por comisión. Sube al ascensor, usted quiere ir hasta el noveno piso y en cambio presiona el botón correspondiente al cuarto piso, baja en el cuarto piso – error extraño. Ahora identifique este tipo de errores que pueden suceder en su trabajo.

Cabe indicar que varias causas y todos los errores tienen que alinearse para que se produzca un accidente según se expone en la siguiente imagen:

Imagen 4: Concepto de la Causalidad de accidentes



Fuente: Manuales OACI
Elaborado por: El Autor

Se describe en la imagen los elementos que podrían generar accidentes si no están bien diseñados y aplicados; la Organización debe guiarse por decisiones gerenciales y procesos adecuados y probados eficientemente en la organización; el lugar de trabajo debe proveer de las condiciones

necesarias tal que el técnico pueda ejecutar sus tareas en un ambiente de trabajo adecuado; las personas o talento humano deben tener una buena habilidad en conciencia situacional tal que le permita evitar errores y no cometer violaciones que puedan genera situaciones de peligro; y finalmente se deben establecer defensas eficientes para evitar o minimizar el cometimiento de errores o violaciones, tales como disponer de la tecnología adecuada, proveer de la capacitación e instrucción pertinente y disponer de reglamentos y normas que permitan controlar las actividades de mantenimiento.

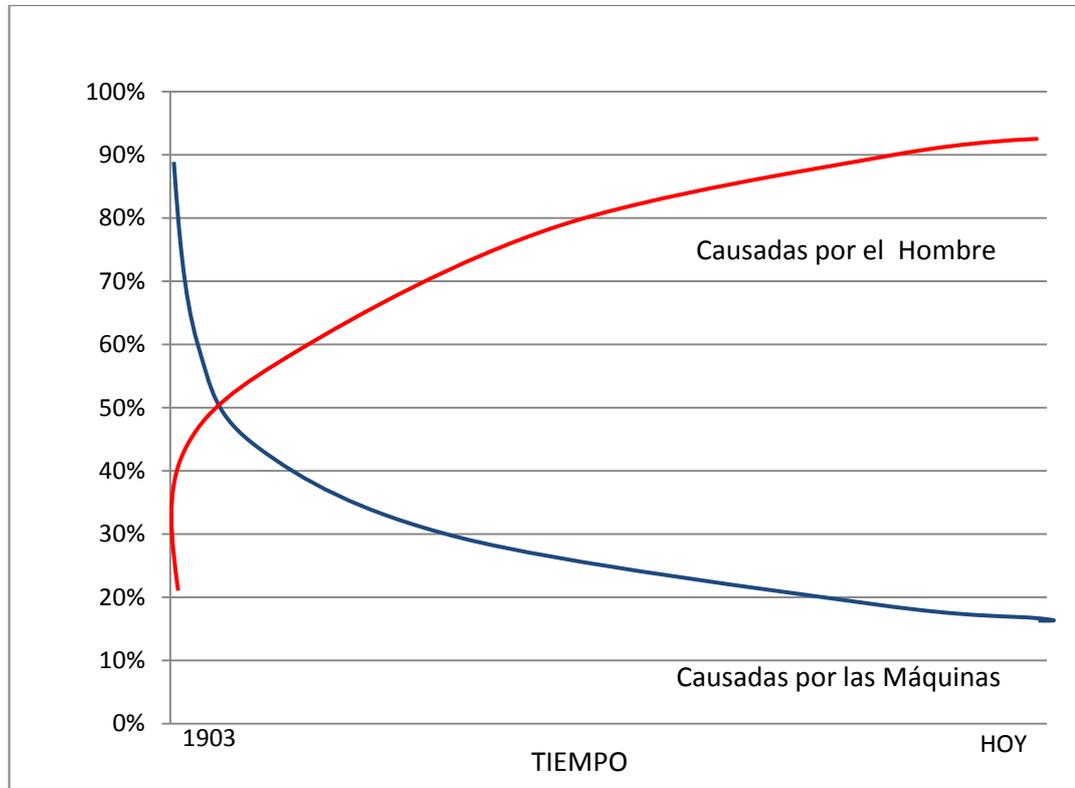
Todos estos elementos, correctamente definidos y estructurados, permiten crear un sistema que evita que se susciten condiciones que faciliten la ocurrencia de fallas latentes, las cuales incrementan la posibilidad de que se produzcan accidentes.

NIVELES DE CONSECUENCIAS DEL ERROR HUMANO.- es importante que se pueda identificar la o las consecuencia que pueden producir el cometimiento de errores humanos, de acuerdo a su gravedad, se las catalogan así:

- Poco o ningún efecto o consecuencia.
- Daño físico al equipo o material.
- Lesiones a personas.
- Hecho catastrófico.

Al observar los accidentes aéreos en el transcurso de la historia, se aprecia que los que son producto de deficiencias mecánicas han declinado, debido al avance vertiginoso de la ciencia y tecnología, los sistemas son mucho más seguros de lo que eran para Orville & Wilbur Wright (pioneros de la aviación). Sin embargo, los accidentes que tienen un componente humano subyacente han aumentado en similar proporción, principalmente, porque a alguien hay que echarle la culpa a eso cuando algo sale mal.

Gráfico 20: Accidentes Aéreos Causa / Porcentaje



Fuente: Manuales OACI
Elaborado por: El Autor

En general, cerca de un 80% de accidentes tienen al error humano como su factor causal principal. En el error humano se incluyen no solo los errores de los pilotos, al menos el 12% incluyen errores en el mantenimiento e inspección. Por lo tanto, los pilotos no son los únicos, el personal de mantenimiento también comete errores en la aviación, es importante destacar el papel fundamental que desempeñan el mantenimiento y la inspección por parte de supervisores u otros tripulantes. Las causas de accidentes se distribuyen así:

Tabla 23: Causas de Accidentes Aéreos

Causas significativas detectadas en 93 accidentes	%
El Piloto se desvió respecto a los procedimientos básicos de operación	33
Contrapruebas inadecuadas por parte del segundo miembro de la tripulación	28
Defectos de diseño	13
Deficiencias en mantenimiento e inspección	12
Falta de guisa de aproximación	10
El capitán ignoró los aportes de la tripulación	10
Fallas o errores en el control de tráfico aéreo	9
Respuesta inadecuada de la tripulación durante condiciones anormales	9
Información insuficiente o incorrecta sobre el clima	8
Peligros en la pista	7
Deficiencia de comunicación entre control de tráfico aéreo y la tripulación	6
Decisión inadecuada de aterrizaje	6

Fuente: Graber & Marx (1992)
 Elaborado por: El Autor

A continuación se exponen, en orden de ocurrencia, los principales problemas de mantenimiento, varias de las cuales pueden estar presentes en nuestras áreas de trabajo

Tabla 24: Ocho problemas principales de Mantenimiento en orden de ocurrencia

Ord	Problemas de Mantenimiento
1	Instalación incorrecta de componentes
2	Colocación de partes equivocadas
3	Discrepancias en la instalación eléctrica (se incluyen conexiones cruzadas)
4	Objetos Suelos en la aeronave (herramienta, piezas, etc.)
5	Lubricación inadecuada
6	Cubiertas, paneles de acceso y carenados sin asegurar
7	Tapas de tanque de combustible y de los paneles de recarga de combustible sin asegurar
8	Pasadores para bloquear el tren de aterrizaje que no se removieron antes de la partida.

Fuente: Graber & Marx (1992)
 Elaborado por: El Autor

Esta es la lista de los errores de mantenimiento más comunes, si no se corrigen, cualquiera de ellos puede causar pérdida de aeronavegabilidad, retrasos, emergencias en vuelo, un accidente o incidente. La mayoría de estos problemas involucran el error humano. Por desgracia, dentro de los términos error humano subyace el tema de “encontrar a quién culpar”.

La tendencia natural es ver quién fue la última persona que tocó la aeronave o la parte y culpar a esa persona por el error. Sin embargo, numerosos factores pueden contribuir a que se produzca el error. Factores Humanos estudia los factores que pueden provocar problemas o fallas en el componente humano de un sistema.

Es necesario identificar de qué forma estos problemas de mantenimiento se relacionan con las vidas humanas perdidas en accidentes aéreos. Así como recalcar que los errores de mantenimiento pueden traducirse a costos. He aquí algunos ejemplos de costos de mantenimiento:

- Parada o avería del motor, con un costo promedios de USD 500.000,00.
- Promedio de daños e incidentes en tierra USD 70.000,00
- Estimado en reparaciones por errores USD 200.000,00 por año
- Compra de nuevos equipos para reponer los afectados por errores USD 300.000,00 al año. Entre otros.

Es importante destacar que en la aviación militar no se pueden establecer costos por cancelaciones o retrasos de operaciones de vuelo, como si sucede en la aviación comercial. Igualmente no se incluye el costo de seguros, gastos médicos, indemnizaciones y costo de la no disponibilidad de personal afectado en accidentes o incidentes generados por errores.

CULTURA ORGANIZACIONAL.- la cultura de la organización es un patrón de creencias y expectativas compartidas por los miembros de una organización, que se ha forjado mediante reglas y procedimientos enunciados por los más altos niveles de comando o dirección.

Sin embargo, la cultura de una organización también puede contribuir al error. Por ejemplo, una organización que hace de las salidas del trabajo puntuales su prioridad puede, de hecho, descuidar o hasta erosionar la seguridad. Los comandantes a veces no dan a sus empleados tiempo suficiente para un adecuado chequeo de la aeronave y, en segundo lugar, no les dan autoridad para dejar en tierra un avión sospechoso. Aunque los comandantes probablemente no traten de hacerlo, estas prácticas a veces alientan a que haya aeronaves inseguras listas para vuelo.

En un reparto, los factores de la organización interactúan con los factores locales. Los factores de la organización incluyen: su estructura, la calidad y disponibilidad de recursos y su distribución del personal asignado, la capacitación y selección del personal para cada tarea o función y la conciencia de cómo los incentivos, las trayectorias de las carreras y otros factores de la gerencia afectan al personal.

Los factores locales, se puede decir que son los que se hallan en el piso mismo del hangar y talleres. Estos incluyen: los conocimientos, habilidades y capacidades de los que forman las patrullas de trabajo, la moral del personal, la disponibilidad y calidad de los recursos del mismo hangar y el entorno. Otros factores locales incluyen su propia personalidad, disposición y humor. Los factores locales y de la organización pueden interactuar de forma tal que se cree un ambiente de trabajo extremadamente propenso a los errores.

En resumen, la mayoría de las discrepancias implican error humano, desafortunadamente, dentro de estas definiciones de error subyace el tema de a quién hay que culpar. La tendencia natural consiste no en buscar la raíz de la causa sino a la última persona que tocó el objeto roto. Sin embargo, el error humano puede ser causado por uno o más factores que contribuyen a que se produzca, estos son elementos de Factores Humanos. Ahora bien, al analizar qué son los Factores Humanos y cómo reconocer elementos de Factores Humanos y comprender cómo afectan el desempeño,

contribuyendo de esa manera al error humano. Lo que se aspira es entender a estos elementos de manera tal de contribuir a reducir los errores.

Módulo 3. Elementos de los Factores Humanos

Dentro del campo aeronáutico, las áreas donde se desarrollan las actividades de mantenimiento, se constituyen en ambientes operacionales donde confluyen gran cantidad de elementos con características diferentes. Sus responsabilidades, tareas y actividades a desarrollar requieren de una interacción sumamente coordinada la que, con el aporte de cada uno de los elementos que lo componen, permiten que el sistema opere eficientemente y se cumplan con los objetivos planteados, esta interacción de los factores humanos se la puede resumir en el contacto entre:

- El ser humano y máquinas,
- El ser humano y entorno,
- El ser humano y procedimiento, y,
- El ser humano y ser humano.

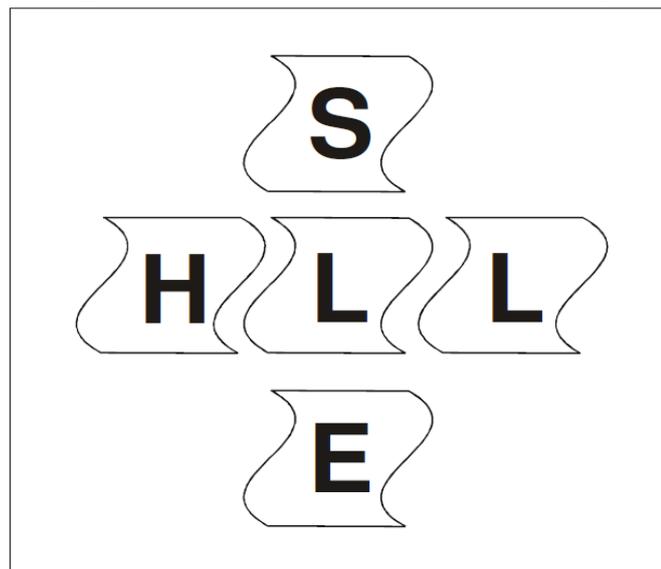
El Recurso Humano, está en el corazón de este modelo, por tanto interactúa con otros seres humanos para que el trabajo se haga. Paralelamente interactúa con el entorno, es decir, con el clima, las estructuras físicas, las estructuras de la organización (grupos, escuadrones y secciones) y otras organizaciones que constituyen los entornos externos. Diariamente interactúa y trabaja con ellos para que nuestras tareas se ejecuten, lo que se necesite se debe obtener del entorno, lo cual se lo realiza aplicando los procedimientos establecidos.

EL MODELO SHELL.- Una herramienta conceptual sencilla aunque visualmente poderosa para el análisis de los componentes y características de los contextos operacionales y sus posibles interacciones con las personas es el modelo SHELL. El modelo permite identificar cómo interactúan los componentes del sistema, siempre con la condición o premisa principal de que el ser humano es el elemento principal del sistema,

y a él se enlazan los demás elementos del sistema. La composición de SHELL proviene del acróstico de las primeras iniciales en inglés de los elementos que la componen, así:

- (S) Software-Soporte Lógico, (constituido por todo el conocimiento existente, procedimientos, normativas legales, entre otros.);
- (H) Hardware-Soporte Físico, (Los recursos materiales que se dispone, infraestructura y servicios);
- (E) Environment-Entorno, (todo el entorno y las condiciones donde el sistema se desarrolla y en el que interactúan los demás elemento); y
- (L) Liveware (el ser humano que participa como elemento del sistema).

Imagen 5: Modelo SHELL en bloques



Fuente: Manuales OACI
Elaborado por: El Autor

EL ELEMENTO HUMANO EN EL LUGAR DE TRABAJO.- Indudablemente el elemento humano se constituye en el centro del modelo SHELL, ya que son quienes dinamizan y operan el sistema, y su desempeño dependerá de varios factores que pueden afectar su predisposición y motivación para efectuar una determinada tarea o actividad. Cada ser humano es diferente, por lo que diferentes serán sus necesidades y concepciones de ambiente y condiciones en las que trabaja, igualmente enfrentará de distinta manera los factores que pueda identificar y que afecten su entorno, por lo que es

necesario que deben realizarse análisis diferenciados en lo que al bloque del Elemento humano corresponde, considerándolo como elemento central, y a lo que se refiere a los demás elementos del modelo SHELL.

Por lo antes citado, los elementos del sistema deben diseñarse, implementarse y adaptarse al elemento humano, lo cual evitará la aparición de tensiones en el sistema. Pudiéndose identificar ciertos factores que pueden presentarse y afectar el desempeño individual y colectivo del elemento humano, tales como:

- a) **Factores físicos.-** Constituidos por las condiciones físicas de cada uno de los individuos y del grupo en general, lo cual puede facilitar o dificultar la ejecución de las tareas encomendadas, se puede considerar entre estos factores la resistencia física, agudeza de los sentidos sensoriales, fuerza física, entre otros.
- b) **Factores fisiológicos.-** se definen como aquellas condiciones médicas que posee un individuo, y que de acuerdo a esto podrá demostrar un nivel de desempeño profesional, básicamente se puede definir a la condición de salud que el individuo posea, la cual además de los cuidados que deba adquirir se basa en los hábitos de alimentación, ejercicio, uso de sustancias controladas, y descanso necesario entre otros.
- c) **Factores psicológicos.-** Constituido por todo aquello que pueda afectar positiva o negativamente la condición psicológica del individuo y su predisposición para desempeñarse en un escenario complejo, aquí se puede citar las capacidades profesionales, tanto de conocimiento, habilidad y experiencia en los sistemas, así como su adaptabilidad y asimilación de las condiciones de trabajo.
- d) **Factores psicosociales.-** Básicamente se consideran todas las condiciones y circunstancias del entorno del individuo y que constituyen su ambiente o sistema social, los cuales pueden influir en el individuo. Aquí se consideran todos los factores vinculados a su actividad laboral, interacción con compañeros, subalternos o supervisores, sus actividades

personales y familiares y las particularidades como enfermedad, muerte, problemas económicos, problemas maritales, entre otros.

A través del modelo SHELL es posible identificar todas las interrelaciones que se pueden producir entre los bloques, elementos o componentes con participación del elemento humano. Para efectos de la presente investigación, y enfocada esta interacción a los procesos logísticos aeronáuticos, se puede definir lo siguiente:

- a) Elemento humano-soporte físico (L-H).** El elemento humano es el centro del modelo, sin embargo requiere casi obligatoriamente de maquinarias o equipos para desarrollar cualquier actividad, por lo que esta interrelación es la más común. En este análisis se establece cual es la relación del individuo y los medios físicos que dispone para cumplir su tarea; a pesar de que el elemento humano no disponga de todos los medios, su predisposición al trabajo hace que mantenga una aptitud favorable que le motiva a cumplir con lo dispuesto. Sin embargo estas deficiencias en cuanto al soporte físico, muchas veces se las identifica luego de ocurrido un accidente.
- b) Elemento humano-soporte lógico (L-S).** Esta interacción determina la relación entre el elemento humano y el soporte lógico que debe existir para ejecutar una actividad laboral. Identificándose como soporte lógico a los procesos, procedimientos, normativas, documentación técnica, programas y sistemas informáticos, y demás conocimiento escrito que oriente, norme y facilite la ejecución de una actividad. Si su estructura es amigable y permite la pronta adaptación del individuo al trabajo, la interacción será favorable.
- c) Elemento humano-elemento humano (L-L).** Muy pocas actividades son ejecutadas por un solo individuo, y aunque las fueran, en cualquier organización las relaciones interpersonales son indispensables y se presentan durante toda la jornada laboral, e inclusive fuera de ella. En el ámbito aeronáutico militar, se aprecia una permanente interacción de los

elementos humanos, sea con los pilotos, supervisores, compañeros de trabajo, subordinados y personal administrativo. Es necesario la suma del esfuerzo individual y coordinado para alcanzar un objetivo en común, aunque este sea una tarea sencilla pero igualmente necesaria. Las interrelaciones que debe haber entre el personal operativo, administrativo, técnico y de gerencia, deben ser identificadas y definidas, tal que sean lo más armónicas y coordinadas posibles, ya que de existir inconvenientes o discrepancias, su efecto se vería inmediatamente reflejado en la calidad y cantidad de trabajo generado.

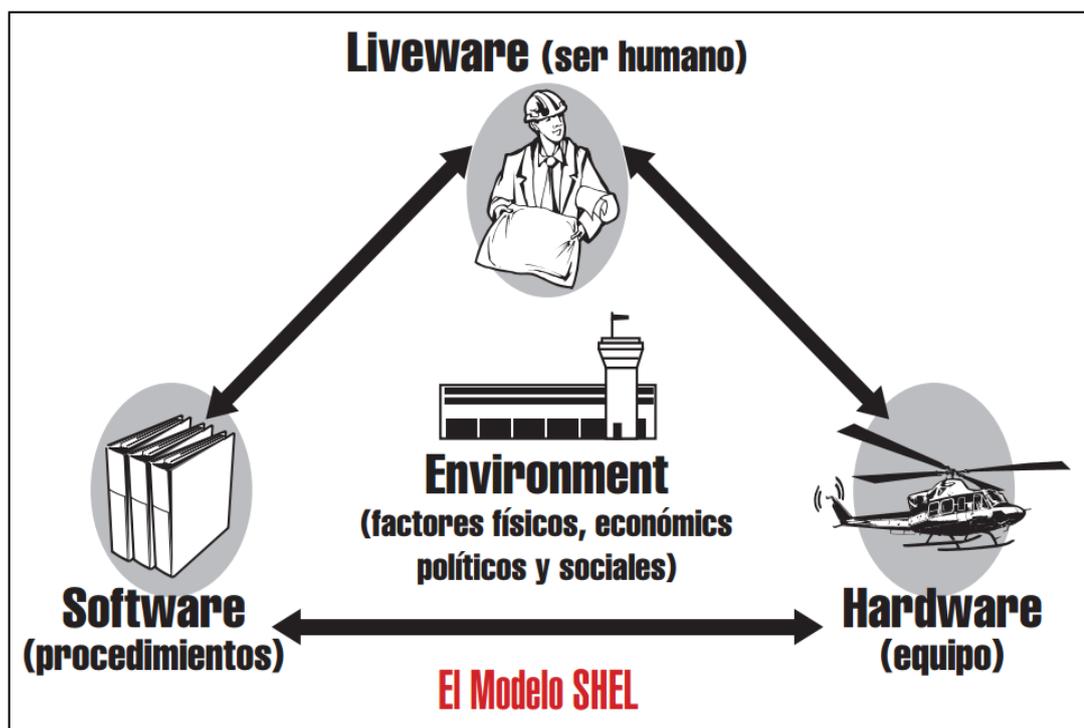
- d) Elemento humano-entorno (L-E).** la interrelación que debe existir entre el elemento humano y su entorno es sumamente importante, y abarca el ambiente en el cual el individuo desarrolla su actividad laboral, pudiéndose citar a las condiciones existentes en lo que se refiere a climatización, espacio de trabajo, ventilación, iluminación, exposición al ruido y/o temperaturas extremas, entre otras. Se debe considerar aquellas condiciones que debe soportar el elemento humano que trabaja en espacios abiertos, lo cuales además de los citados pueden sumarse las condiciones climáticas, humedad y temperatura ambiental, y demás condiciones que, si son identificadas y valoradas correctamente, permitirán considerar medidas y que minimicen la exposición y mejoren la productividad, como por ejemplo: definir la carga laboral adecuada, dotación de equipo de seguridad para cada agente de riesgo, rotación y descanso necesario, vestuario adecuado, entre otros.

Se observa cómo estos elementos de Factores Humanos interactúan individualmente con el ser humano, las interacciones con estos componentes de Factores Humanos crean la oportunidad para que se produzcan errores humanos, los cuales potencialmente pueden provocar un accidente. El Ser Humano está en el centro del modelo y desempeña un papel central en el manejo de errores, si se comprende cómo afectan ser humano todos los elementos de FH, se podrá avanzar aumentando la

conciencia de cómo puede ocurrir el error humano, y comenzar a ocuparse mejor del proceso.

Es necesario aceptar que todos los seres humanos somos falibles, sin embargo, se puede cambiar las condiciones de trabajo y la conciencia con la cual trabajan las personas. Este tipo de pensamiento conduce hacia un aumento de nuestra confiabilidad como seres humanos y en última instancia, a la confiabilidad de los sistemas (confiabilidad humana + confiabilidad de los equipos = confiabilidad del sistema). Según se puede observar en la siguiente imagen.

Imagen 6: Modelo SHELL con elementos



Fuente: Manuales OACI
Elaborado por: El Autor

LA DOCENA SUCIA.- conocida también como "Los Doce Errores Garrafales", determinan cuáles son los elementos de FH y cómo afectan al desempeño del trabajador. Ahora, se requiere analizar las 12 causas de errores que han sido identificadas como los factores que desempeñan con mayor frecuencia papeles en accidentes relacionados con mantenimiento.

Han sido llamados la “Docena Sucia” (DuPont, 1997), o simplemente elementos de Factores Humanos, estos están relacionados específicamente con actividades de mantenimiento. Todos estos factores pueden afectar el desempeño y provocar errores humanos. No hay excusas. **Estos son factores identificados que pueden hacer que se cometan errores**, y se presentan con ejemplos que pueden estar presentes en nuestras áreas de trabajo:

1. Falta de Comunicación.- falta de disposiciones claras y directas, y de una buena y activa habilidad para escuchar.
2. Complacencia o exceso de confianza.- satisfacción personal acompañada de una pérdida de conciencia de los peligros.
3. Falta de Conocimientos.- falta de experiencia o capacitación en la tarea que se realiza o se realizará.
4. Distracción.- falta de atención, confusión o perturbación mental y/o emocional.
5. Falta de trabajo en equipo.- no se trabaja en conjunto para alcanzar una meta común.
6. Fatiga.- cansancio por trabajo esfuerzo excesivo, agotamiento nervioso, pérdida temporaria de la capacidad de responder.
7. Falta de recursos.- incapacidad para usar o adquirir las herramientas, equipos o información adecuados para la tarea que se realiza.
8. Presión.- se puja contra fuerzas contrarias, se desarrolla una sensación de urgencia o apuro.
9. Decir a todo si (asertividad).- falta de firmeza, falta de comunicación positiva de nuestras ideas, deseos y necesidades.
10. Tensión.- estrés, tirantez, angustia mental, emocional o física.
11. Falta de conciencia.- no se está alerta o atento a cuando se observa algo.
12. Normas y costumbres.- prácticas aceptadas comúnmente para realizar trabajos de rutina sin el manual.

Módulo 4. Cadena de Hechos.

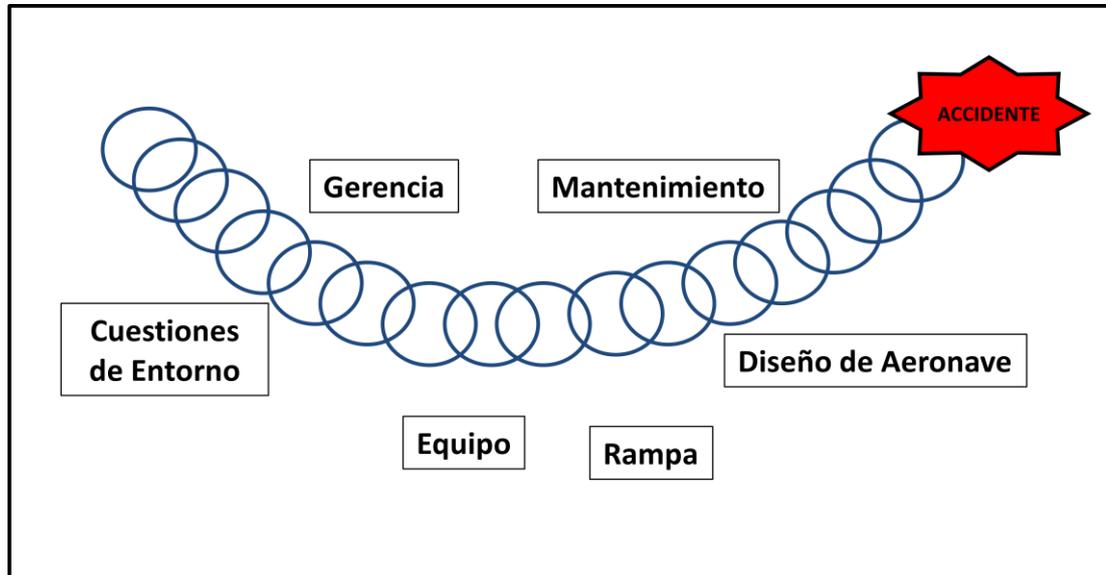
En todo accidente existe una serie de hechos que se relacionan entre sí hasta formar una cadena, se la denomina **Cadena de Hechos**. Existen distintas definiciones, la siguiente definición de accidente que se utilizará:

DEFINICIÓN DE ACCIDENTE.- un accidente se produce por una variedad de factores contribuyentes que interfieren con el buen criterio de la personas. Esto permite que ocurran una serie hechos que eventualmente causan daños a las personas o a las propiedades.

LA CAUSA DE FONDO.- es un único hecho del cual se determina que es la causa de un accidente o incidente. Esta causa de fondo combinada con asuntos físicos, de medio ambiente, psicológicos, de operaciones y de programación se convierte en los **ESLABONES** de una cadena de hechos que conducen a un accidente,

CADENA DE HECHOS.- son múltiples factores que pueden contribuir a un accidente. Se pueden usar los conceptos del modelo SHELL como ejemplo de una cadena de hechos, tales como: herramientas con diseños deficientes, procedimientos con diseño deficiente, meteorología, entre otros. Estos pueden ser los eslabones de una cadena de hechos que conducen a un accidente.

Imagen 7: Cadena de Hechos



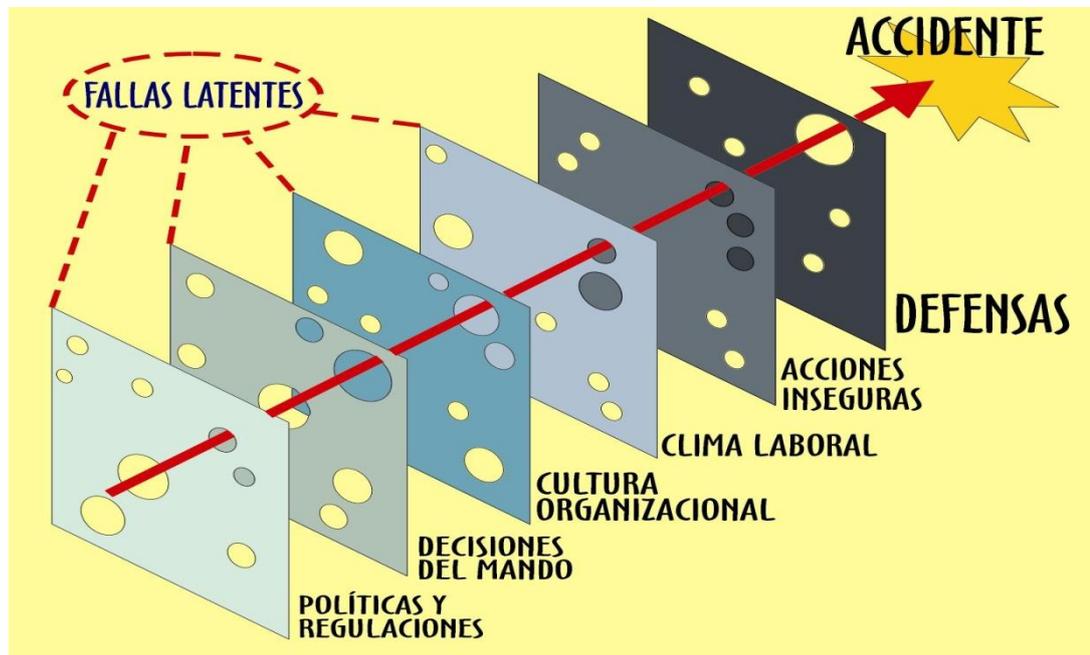
Fuente: Manuales OACI
Elaborado por: El Autor

Este modelo muestra de qué manera pueden interactuar los componentes de una operación de mantenimiento o el sistema logístico en aviación para provocar un accidente. Se debe pensar en un accidente como el último eslabón de una cadena.

Factores Humanos tales como el entorno, las políticas aplicadas, el equipamiento y las personas que forman parte del sistema están todos representados un eslabón. Es importante reconocer las fallas activas y latentes, y cómo pueden alinearse a fin de que ocurra un accidente. Eslabón de la cadena debe ser considerado como un factor que causa un accidente.

Si un eslabón es defectuoso y falla, la cadena no se construirá y el "accidente" posiblemente no ocurra. El propósito de Factores Humanos es identificar cada uno de estos eslabones y tratar de sacar al menos uno, si no todos, de la línea. Si hacemos esto, el último eslabón no estará sujeto a la cadena y evitaremos un accidente. Una forma de hacer esto es desarrollar una red de seguridad, lo cual se explicará posteriormente.

Imagen 8: Modelo de Reason



Fuente: Manuales OACI
Elaborado por: El Autor

De acuerdo al Modelo de Reason, como se observa en la figura anterior, los siguientes factores se alinean y pueden producir accidentes, a saber:

1. **Causa Subyacente.**- Gerencia, la toma de decisiones, la comunicación, políticas y regulaciones.
2. **Causa Básica.**- Sistema, procedimientos, estructura la cultura organizacional.
3. **Causa Inmediata.**- el clima laboral y el individuo sus limitaciones físicas y mentales, posibles errores.
4. **Defensas de la Seguridad.**- Filtros y Medidas en contra de actos inseguros. Desarrollo de Redes de Seguridad.
5. **Consecuencias o Resultados.**- Accidentes, Incidentes, Fallas por escaso margen, contratiempos, salvaciones milagrosas.

Analizando las fallas activas y latentes, se concentra en determinar cuáles son las causas subyacentes, básicas e inmediatas, considerándose que puede haber varias causas y es por ello que observamos la cadena de un accidente como un problema de sistemas.

Pueden existir diversas defensas y filtros de seguridad que son las redes de seguridad y los cazadores de eslabones. Ellos son el resultado de la aplicación de principios de Factores Humanos y MRM, tales como comunicación efectiva y trabajo en equipo, conciencia acerca otras personas en el lugar de trabajo, manejo del estrés, procedimientos acertados, etc.

Entre los filtros o defensas que se pueden implementar para cada una de las posibles causas tenemos:

- En Gerencia: establecer estándares, planes efectivos, organizar y dirigir.
- En Sistemas: asegurar cursos de capacitación, procedimientos, manuales, selección, políticas y procedimientos, prendas de protección, equipo y herramientas para hacer el trabajo.
- Del Individuo: cambios de conducta de manera que sea menos probable o propenso a cometer errores.
- Consecuencias: control de daños y limitación del alcance y efecto de accidentes e incidentes.

El objetivo del Factores Humanos y MRM es ROMPER LA CADENA DE HECHOS. Si podemos romper algún eslabón de la cadena, el accidente no se produce. Harry Truman tenía un cartel en su escritorio que decía “el dólar se queda acá”, en mantenimiento se necesita la misma filosofía: si podemos romper la cadena a nivel de mantenimiento, el accidente no se produce.

Es mandatario establecer o desarrollar a los “Cazador de Eslabones”, que se constituyen en cualquier mecanismo o filtro que se implementa y puede ayudar a romper la cadena de hechos.

Módulo 5 - Redes de Seguridad

Las redes de seguridad son mecanismos que se incorporan al sistema para ayudarlo a romper la cadena y asegurar que un error no siga hasta provocar un accidente. Todos los factores del modelo SHELL que se describieron anteriormente pueden estar ideados para impedir errores, así como pueden ayudar a provocarlos si no sustentan el desempeño humano y su trabajo.

Se necesita aprender cómo desarrollar redes de seguridad de manera que se pueda romper la cadena de eventos que conducen a un accidente. Para esto se desarrollan los “Cazadores de Eslabones”, que son mecanismos o filtros que se instalan en un lugar y que puede romper la cadena de eventos.

Para el efecto, a continuación se describe los elementos del MRM donde se requiere implementar redes de seguridad que puedan contribuir para la eliminación de los eslabones de la cadena de hechos que pueden generar accidentes. Así:

CONCIENCIA SITUACIONAL.- el programa MRM considera a la Conciencia situacional como uno de sus criterios críticos de atención, el desarrollo de este concepto en cada individuo que participe en un sistema logístico aeronáutico es mandatorio, ya que permite que cada individuo mantenga la alerta mental necesaria para enfrentar las eventualidades que podrían presentarse durante el desarrollo de su trabajo. El mantenerse alerta y vigilante, así como con la concentración necesaria en la ejecución de sus tareas permitirán que se evite o reduzca el cometimiento de errores durante el mantenimiento. Este concepto de conciencia situacional debe ser aplicado también cuando existe trabajo grupal, a fin de saber la secuencia y coordinación de las tareas, así como para que exista continuidad con otros grupos o turnos de trabajo involucrados en una actividad global.

Se definen los siguientes elementos que, al ser correctamente aplicados en una organización, elevan el nivel de la conciencia situacional, en cada individuo como en el contexto grupal, definiéndose así:

1. Modelos mentales compartidos.- el cabal y minucioso del sistema en el que se va desarrollar el trabajo permite que cada individuo pueda estructurar modelos mentales de la actividad a cumplir, su secuencia y la responsabilidad individual y colectiva, conociendo quien debe hacer cada tarea. Debe entenderse lo que se va a hacer con sus exigencias y parámetros para que se cumpla de acuerdo a lo planificado.
2. Verbalización de las Decisiones.- pese a que en mantenimiento aeronáutico los procedimientos están claramente descritos, y la secuencia de tareas se han diseñado para optimizar los recursos existentes, existen ocasiones en la cuales es necesario alterar o desviarse de la normativa existente para superar obstáculos o cumplir exigencias que constantemente se presenta. Es necesario que estas decisiones sean socializadas entre los miembros del equipo o grupo de trabajo para que cada uno conozca el motivo de ella y se evite confusión o temor a las posibles consecuencias de un incumplimiento de la norma. Es necesario el conocimiento colectivo del porque se realiza una actividad en condiciones o situaciones diferentes a las comúnmente aplicadas.
3. Reuniones del Equipo.- en estas reuniones se solventan todas las inquietudes o dudas que puedan poseer los miembros de un equipo de trabajo, además permiten el reforzar las exigencias que se deben observar durante su ejecución, por ejemplo, si es necesario enfatizar en los riesgos existentes, si es indispensable que se cumpla en el menor tiempo posible o si la coordinación de actividades debe ser óptima. Es indispensable que los supervisores identifiquen la información relevante y la comuniquen, así como que reciban la retroalimentación que garantice su entendimiento. Que cada individuo y grupo sepa que tiene que hacer, cuando, como y con qué estándares.

4. Trabajo en Equipo y Realimentación. Durante la ejecución o desarrollo del trabajo es necesario recibir la información de su avance, por tal razón debe considerarse un sistema de retroalimentación que permita identificar el cumplimiento las tareas que componen una actividad a fin de conocer si se está cumpliendo con lo planificado e identificar posibles desviaciones oportunamente, tal que se tomen las acciones correctivas necesarias.
5. Entrenamiento de Conciencia Situacional Individual. Generalmente el personal que realiza el mantenimiento aeronáutico, debe cumplir otras actividades dentro de la organización, incluso la actividad técnica le exige a ejecutar tareas administrativas como llenar reportes, emitir informes, acudir a capacitaciones, atender llamadas telefónicas o visitas y otras, estas actividades pueden generar una pérdida de la conciencia situacional, que se reflejaría en el cometimiento de errores debido a , por ejemplo, distracción de las tareas y su secuencia en procedimientos, no transmitir la información a quien le releve en el trabajo, apreciación incorrecta de las disposiciones, entre otras.

Se necesita desarrollar la habilidad de la conciencia situacional y buscar los mecanismos con los que se pueda fortalecerla para romper la cadena que conduce al accidente. Esta conciencia situacional es un elemento muy útil entre los Factores Humanos.

FACULTADES DE COMUNICACIÓN.- La comunicación es la columna vertebral del MRM, pero es indispensable identificar los aspectos y particularidades de cada ambiente de trabajo para definir el sistema de comunicación más adecuado que se deba aplicar. Considerar que quienes dispongan de un nivel de liderazgo dentro de una actividad o tarea debe poseer la capacidad de comunicar de manera efectiva lo que se requiere de cada grupo o individuo que constituye un grupo. Es sumamente probable que en caso de existir una comunicación deficiente, se presentarían las siguientes consecuencias:

- Reducción en la productividad y eficiencia.
- No optimizar los recursos, entre ellos el tiempo que es irrecuperable.
- Aversión al trabajo por incertidumbre y altos niveles de tensión.

Las formas de comunicación se las puede resumir en:

- Comunicación verbal, a través del lenguaje oral sea directa entre las personas o indirecta a través de un medio electrónico sonoro.
- Comunicación no verbal, a través del gestos, señas, que son generalmente conocidos por los demás miembros del equipo como por ejemplo levantar el pulgar, inclinar la cabeza, entre otros, se lo llama también lenguaje corporal.
- Comunicación por escrito o asincrónica, toda comunicación impresa o digital que se envíe o reciba.

La comunicación no es sólo hablar o escribir, es la comprobación de la comprensión, cuando se piensa que se está comunicando lo suficiente, redoble el esfuerzo, entonces usted va a mejorar. La comunicación efectiva puede reducir el riesgo.

Entonces qué se interpone en el camino. La comunicación es afectada por: ruido, malentendidos, barreras de lenguaje, orgullo, temor, suposiciones y otros factores que se presentan en su área de trabajo. Hay que tomarse un minuto para hacer una evaluación mental de los riesgos de cada tarea, y luego pregúntese: cuánto riesgo puede ser mitigado si todo el personal fue comunicado de manera efectiva. Y, más importante aún reciba la retroalimentación de que si los colaboradores consideran que la comunicación es efectiva.

FACULTADES DE AFIANZAMIENTO COMO EQUIPO.- la integración de un equipo y la calidad del trabajo que desarrolle, es sumamente importante para el programa de MRM. Tanto la coerción del equipo como su capacidad técnica son indispensables para un trabajo eficiente.

Todo equipo debe conocer cuál es el objetivo final y la meta a cumplir, sea el recuperar la disponibilidad de un avión o levantar los procesos de una organización, para lo cual se deben identificar los objetivos particulares que permitirán alcanzar el objetivo final. Es así que cada individuo o grupos de individuo de un equipo debe conocer la valía de su trabajo y la importancia de cumplirlo de acuerdo a los parámetros exigidos.

Tomados en conjunto, "se define un equipo como un grupo de individuos interdependientes que trabajan juntos para efectuar una tarea específica".

Las características fundamentales de un equipo son:

- Un equipo es un grupo de individuos interdependientes que trabajan juntos para efectuar una tarea específica.

- Todos los miembros del equipo dependen del conocimiento, facultades y habilidades del otro para culminar el trabajo final. La cantidad de interdependencia entre los miembros del equipo puede variar de un equipo a otro.

Tabla 25: Características de Trabajo en Equipo

Trabajo en Equipo
<p><u>Diez Características de un Equipo Efectivo</u></p> <p><u>Un Propósito Claro:</u> el equipo posee un propósito claro que es aceptado por todos los miembros.</p> <p><u>Interacción Relajada:</u> el equipo esta relajado y es informal, sin tensiones obvias entre los miembros.</p> <p><u>Participación:</u> existe mucha discusión entre los miembros y todos participan en las decisiones.</p> <p><u>Capacidad para escuchar:</u> cada miembro escucha activamente al otro</p> <p><u>Desacuerdo:</u> los miembros del equipo sienten la confianza suficiente para estar en desacuerdo entre sí, si la situación así lo exigiere.</p> <p><u>Apertura:</u> existe comunicación plena y abierta sin temas ocultos</p> <p><u>Clara Expectativas:</u> existen claras expectativas sobre el rol de cada uno en el equipo; asimismo, se distribuye las tareas en forma equitativa entre los miembros del equipo</p> <p><u>Liderazgo Compartido:</u> a pesar de que puede haber un líder de equipo formal, cada miembro del equipo puede compartir responsabilidades de liderazgo de vez en cuando la situación así lo requiere</p> <p><u>Relación con los Otros:</u> el equipo mantiene credibilidad y buenas relaciones con otras personas que pueden estar fuera del equipo de trabajo formal, y que podrían afectar su funcionamiento</p> <p><u>Mantenimiento de Equipo:</u> los miembros del equipo no solo tienen como objetivo su meta inicial sino que pasan tiempo reconociendo y manteniendo las funciones del mismo equipo.</p>

Fuente: Manuales OACI
Elaborado por: El Autor

Cuando existe la participación de equipos con una gran cantidad de personas, con actividades diferentes, en diferentes áreas y horarios pero interrelacionadas para un fin común, donde la comunicación asincrónica es la de mayor aplicación, generalmente se produce el infaltable retraso entre las solicitudes y respuestas entre los miembros del equipo, que se adapta, muy lentamente a los cambios en su medio ambiente.

NORMAS Y COSTUMBRES.- como un efecto secundario de las actividades grupales que se realizan en el ámbito aeronáutico, surge la práctica o empleo de normas de comportamiento, cuyo uso direcciona el desenvolvimiento de un individuo como elemento de un grupo en particular. Generalmente no están escritas, pero el grupo espera que todos sus miembros las acaten y las cumplan a fin de que la convivencia sea armónica. Su transgresión generalmente cusa conflictos.

Es necesario destacar que muchas de las normas de grupos general condiciones inseguros y en algunos casos se constituyen en factores de riesgo que reducen la productividad individual y de grupo. Estas normas al ser son consideradas como parte de los "Doce Errores Garrafales" o la "Docena Sucia" que se comenten por en la ejecución de actividades inherentes a la logística aeronáutica. Se deben identificar, analizar y eliminar o minimizar aquellas normas que influyan negativamente en la productividad individual o grupal.

SALUD Y SEGURIDAD OPERACIONAL.- la condición de salud afecta directamente a la productividad y eficiencia del empleado, de igual manera, el disponer de un ambiente laboral seguro permite que se reduzca y hasta elimine la posibilidad del cometimiento de errores, ya que si se identifican las factores de riesgo que generen condiciones de inseguras, se pueden tomar acciones correctivas para controlar estos tensores.

La salud y seguridad operacional debe orientar sus esfuerzos para crear las condiciones de trabajo que favorezcan el desempeño de las actividades del empleado, atacando principalmente a la Complacencia o exceso de confianza y la Fatiga, que son los principales tensores que degradan la conciencia situacional y son las causas más probable del cometimiento de errores.

LIDERAZGO.- a pesar que un elemento posea ciertas cualidades innatas que permiten que sea catalogado como un referente dentro del grupo, es necesario que desarrolle ciertas cualidades para que se constituya como líder de un grupo en particular. Debe poseer los conocimientos técnicos tal que pueda tener la habilidad de direccionar las actividades hacia un objetivo común, además su calidad humana, así como la condición moral y ética que posea facilitaran la aceptación del grupo y el acatamiento voluntario de sus disposiciones.

El líder es el elemento que motiva a un individuo o grupo para ejecutar una tarea en condiciones específicas, prioriza el trabajo en equipo y soluciona los inconvenientes que se presenten optimizando los recursos, para lo cual debe poseer la capacidad de identificar las desviaciones, analizar las variables y escenarios, evaluar los riesgos, tomar decisión y finalmente socializar estas decisiones, confirmando que sean entendidas y cumplidas.

Sobre el líder recae la responsabilidad del cumplimiento de las actividades planificadas, las cuales se deben ejecutar en los parámetros requeridos, por lo que su capacitación, habilidad y dedicación al trabajo le permitirán sortear cualquier obstáculo y cumplir con los objetivos propuestos. A continuación se detallan las principales responsabilidades de un líder.

Tabla 26: Responsabilidad del Líder

Responsabilidades de los Líderes	
1.	Supervisar y coordinar las actividades del grupo
2.	Delegar tareas a los respectivos miembros del grupo
3.	Definir las responsabilidades expectativas del grupo
4.	Concentra la atención en aspectos críticos de la situación
5.	Adaptarse a cambios internos y externos del medio ambiente
6.	Mantener informado al grupo sobre lo concerniente al trabajo
7.	Exigir al grupo información concerniente al trabajo y responder acorde a ello
8.	Proporcionar retroalimentación al grupo acerca de su rendimiento
9.	Crear y mantener una atmosfera profesional
10.	Promover el trabajo en equipo
11.	Manejar de manera efectiva temas de carga de trabajo/tensión
12.	Entrenar y orientar a los subordinados para que efectúen sus tareas con aptitud

Fuente: Manuales OACI
 Elaborado por: El Autor

Ciertos comportamientos hacen que un líder sea más efectivo, a la inversa, algunos comportamientos reducen el liderazgo efectivo. A continuación, se presenta algunas de las características del comportamiento que afectan la efectividad del liderazgo.

Tabla 27: Liderazgo Efectivo y No Efectivo

Lineamientos del Liderazgo	
Facultades Liderazgo Efectivo y No Efectivo	
Liderazgo Efectivo	Liderazgo No Efectivo
<ul style="list-style-type: none"> - Dar sugerencias - Lograr que el grupo quiera efectuar las tareas - Liderar por ejemplo - Proporcionar retroalimentación al grupo 	<ul style="list-style-type: none"> - Micro administración, tratar de hacer todo por si solo - Facultades interpersonales deficientes - Inexperiencia - Presión - Nuevas situaciones - Rigidez/terquedad

Fuente: Manuales OACI
 Elaborado por: El Autor

Módulo 6 - Entrenamiento de MRM.

En este Módulo permite identificar los principales elementos a través de los cuales se puede estructurar y difundir en el área de Logística Aeronáutica de la Fuerza Aérea, un programa de capacitación e implementación de MRM, tal que pueda constituirse en un elemento que agregue de valor en la cultura organizacional de la institución.

Muchos de los conceptos y principios en que se fundamenta el MRM ya se emplean en el ámbito aeronáutico de la Fuerza Aérea, y son generalmente conocidos y aplicados por la gran mayoría de sus miembros, sin embargo se requiere identificarlos y evaluarlos a fin de que sean reforzados y desarrollados técnicamente en cada uno de los niveles de mantenimiento.

Debe existir el compromiso del Alto Mando para el desarrollo de los programas de capacitación y entrenamiento, tal que se disponga del apoyo decidido y permanente de cada una de las actividades necesarias para su implementación.

Se debe implementar el entrenamiento de MRM mediante el uso del método de Diseño de Sistemas de Instrucción (ISD), cuya modificación sirve para aplicarlo directamente al MRM y al ámbito de labores del mantenimiento en la aviación militar.

Es importante para la implementación del programa MRM es necesario una permanente evaluación de los participantes, a fin de establecer la comprensión de los conceptos y su correcta aplicación, de allí que con la metodología del ISD se debe incorporar a todos los elementos constitutivos de la organización para que el diseño del programa sea adecuado a la realidad de la institución. Por lo que a continuación se procede a describir las fases que deben desarrollarse para el diseño e implementación de un programa de MRM acorde a las necesidades de la Fuerza Aérea.

1. Análisis.-

Conocer al detalle la organización es la fase inicial del proceso, para el efecto se debe obtener la información válida con lo cual se podrán identificar las necesidades de la institución y estructurar un programa que pueda ser aplicado y disponga de objetivos factibles de cumplir a través del entrenamiento y capacitación del elemento humano.

- Análisis de la Organización.- el análisis interno de la institución, específicamente de los procesos de la logística aeronáutica, permite identificar a que elementos se direccionará el entrenamiento así como levantar las capacidades y recursos con que se dispondría para el efecto. De este análisis se podrá definir si son suficientes los recursos disponibles o si es necesario la contratación de una organización especializada que garantice el entrenamiento requerido.
- Análisis de Procesos.- se deben identificar los procesos logísticos que desarrolla la organización, en cada uno de sus niveles, y en cada uno de estos procesos cuales son los subprocesos y actividades que lo integran; de esta manera se podrá diseñar un programa que se aplique a reducir las desviaciones y reforzar las buenas prácticas, a través de la correcta identificación de responsabilidades individuales y/o grupales.
- Análisis de los Alumnos.- es indispensable realizar un análisis diagnóstico de las habilidades y destrezas del personal que integra la organización, si se conoce el nivel de capacitación del personal en conceptos, principios y procedimientos normalmente aplicados en programas de MRM, se podrá diseñar un programa de entrenamiento que optimice los recursos, principalmente el tiempo, y que la inducción sea más amigable. Es necesario identificar el nivel de conocimiento y de responsabilidad de cada elemento en la organización, a fin de que el programa de entrenamiento sea acorde a las necesidades individuales y colectivas.

2. Diseño.-

En esta fase se definen los objetivos y los parámetros de ejecución del programa, así como los contenidos a desarrollarse, las mallas curriculares, la programación y cronograma de cumplimiento. Para el diseño del programa se consideran los siguientes niveles jerárquicos.

- Alto Nivel o Macro.- se vinculan los programas de entrenamiento con los objetivos estratégicos de la institución, aquí se definen los objetivos del programa y el ámbito de aplicación de los resultados obtenidos.
- Bajo Nivel o Micro.- vincula el programa en el nivel de poder identificar el nivel de instrucción que dispone el elemento que participará en el programa de entrenamiento y en base a eso definir qué contenidos deben incluirse en la instrucción.
- El entrenamiento en MRM se basa en análisis de casos soportados en el conocimiento teórico, por lo que su instrucción se provee a través de la praxis más que de la teoría.
- En concordancia con lo citado en el párrafo anterior las ayudas de instrucción que se deben considerar deben ser en su mayoría de tipo audiovisual y talleres grupales, para que el conocimiento se difunda de manera aplicada.
- Diseño de Herramientas de Evaluación, se basará más que en el aula de clase, en la aplicación permanente de los conocimientos adquiridos en cada una de las actividades, tareas y procesos, por lo que se requiere de un sistema de seguimiento que permita identificar la correcta aplicación de la Filosofía del MRM, su aceptación y difusión, hasta enraizarse como parte de la cultura organizacional.

3. Desarrollo.-

Una vez establecidos los lineamientos generales del programa de entrenamiento, considerados en el diseño, se debe desarrollar el sílabo de

instrucción en el que se incluyan todos los contenidos que se vayan a impartir durante el curso. Es importante que exista una secuencia lógica de los contenidos en cada unidad de estudio o asignatura, con el fin de que se logre la inducción gradual de los conocimientos y se provea de bases sólidas, tal que los temas específicos sean bien comprendidos.

4. Comprobación.-

Se debe aplicar al programa un proceso de prueba y error a fin de detectar posibles problemas que se puedan presentar durante la ejecución del programa, como por ejemplo la disponibilidad de instructores, de alumnos, de ayudas de instrucción, de aulas y demás elementos necesarios. Inclusive el revisar los informes de cumplimiento de cursos anteriores permitirá detectar si existieron complicaciones y si estas fueron resueltas, saber si las acciones correctivas fueron eficientes.

5. Desarrollo Final.

Con la información obtenida de las comprobaciones aplicadas, se procede a modificar el diseño inicial del curso y se actualiza el desarrollo que una vez totalmente estructurado debe ser expuesto al alto mando para su conocimiento análisis, acotaciones y aprobación. Única y exclusivamente con la anuencia de las altas autoridades se podrá implementar el programa de instrucción.

Cabe destacar que en el desarrollo final se debe incluir todos los aspectos necesarios para la planificación y ejecución del programa de entrenamiento en MRM, no deben existir cabos sueltos o posibilidad de situaciones en las cuales se deba improvisar o considerar en el camino.

6. Implementación.-

Se define también como la fase de ejecución, una vez que hemos estructurado el programa de entrenamiento del MRM, y este ha sido aceptado y dispuesta su puesta en marcha, se procede a programarlo y a identificar quienes serían los facilitadores de la instrucción.

- Programación.- dentro de la planificación de capacitación de la organización se debe incluir el programa de entrenamiento en MRM, a fin de que todos los participantes se encuentren disponibles y se ejecute con normalidad. Se deben considerar todos los recursos y obtenerlos para que la ejecución sea según lo planificado.
- Entrenamiento del Facilitador.- si la organización no dispone de personal capacitado y suficiente que puedan impartir todos los contenidos del curso, debe coordinarse previamente la participación de facilitadores de otras unidades o de organismos externos. Todo facilitador debe dominar el tema para que no exista ninguna duda en el asistente a la capacitación de que lo que va a aprender es válido para mejorar la calidad de su trabajo.

7. Evaluación.-

Aunque los resultados de un programa de entrenamiento de MRM no son inmediatamente detectables o cuantificables, es necesario establecer encuestas que permitan establecer el impacto que puede tener la aplicación de esta metodología en los procesos logísticos de la Fuerza Aérea, por ejemplo si consideramos como línea base el análisis inicial de las condiciones de la organización a aquellas que se presenten luego de un tiempo de realizado el entrenamiento, se podrá determinar si ha existido algún cambio en el ambiente laboral, en la actitud de los empleados o en las condiciones en las cuales se desarrolla la actividad del mantenimiento aeronáutico.

En resumen se debe evaluar el proceso en los siguientes pasos:

- Evaluación de Línea Base: a partir del análisis inicial que cambios se han presentado, favorables o desfavorables.
- Reacción: la actitud del empleado durante el proceso de inducción, es favorable, desfavorable o indiferente hacia el su participación en el entrenamiento y espíritu de superación.
- Aprendizaje: cuál es el nivel de conocimiento y dominio de los temas comprendidos en la inducción, y si estos podrán ser aplicado correctamente.
- Comportamiento: es necesario evaluar cuál es el cambio actitudinal producto del entrenamiento recibido, medir si existe variación en el rendimiento y eficiencia del individuo y del grupo, observar si se aplican los conocimientos adquiridos y si son correctamente aplicados. Si lo aprendido en las clases se lo transmitió al trabajo diario.
- Resultados de la Organización: con el tiempo se podrá observar las mejoras en la organización, determinar la diferencia producto de la adopción de un programa de MRM que no es más que el reflejo del cambio individual y grupal del elemento humano, con una actitud y comportamiento favorable e inclinado hacia las buenas y seguras prácticas en cada una de las tareas y actividades encomendadas, que finalmente lo que permiten es alcanzar os objetivos planteados cumpliendo los estándares de eficiencia, productividad y calidad.

Síntesis sobre el entrenamiento.

La tarea no es sencilla como se la pudiese concebir, es importante mantener siempre presente que se está influyendo en el elemento humano y que cada uno de ellos es un mundo diferente, sin embargo, el cambio de actitud que se espera debe nacer de manera individual en cada empleado, ya que debe ser voluntaria la aceptación de adoptar una filosofía como la del MRM, tal

que se conviertan sus principios se conviertan en hábitos dentro de su vida cotidiana.

El entrenamiento es constante y permanente, no se debe esperar que con una capacitación inicial el programa fluya y se convierta en parte de la cultura organizacional de la institución, sino que debe ser un programa global que abarque una inducción recurrente tal que permita que cada individuo alcance mejores niveles de pericia en este campo y se conviertan en líderes que capaciten a los nuevos empleados. Solo así el programa de MRM alcanzará su objetivo principal que es el reducir el cometimiento de errores a través de la capacitación y el desarrollo de habilidades del elemento humano.

4.4 Análisis AFA

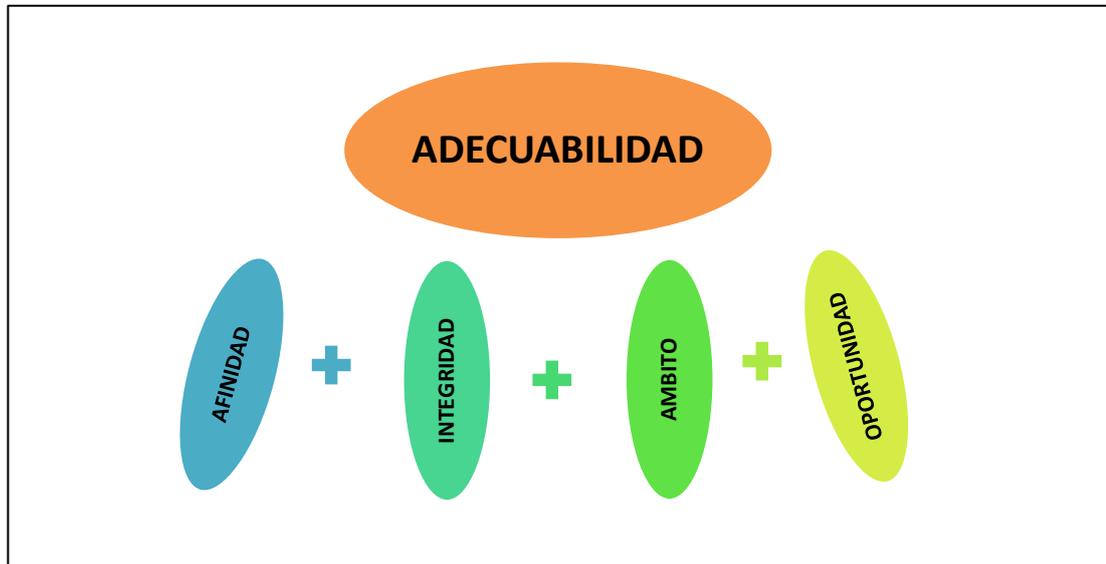
El análisis AFA es un método que permite establecer si la propuesta planteada es coherente y puede constituirse en una solución aplicable al problema existente. (Academia de Guerra Aérea, 2010)

Este análisis se realiza según los siguientes requisitos interdependientes, que se describen a continuación:

4.1.1. Adecuabilidad de la Solución del Problema.

Es posible que una determinada solución sea adecuada para resolver un problema, sin embargo no siempre será posible su aplicación por diversos motivos, en la siguiente imagen se exponen los parámetros que dentro de este requisito se analizan.

Diagrama 7: Criterios de Adecuabilidad



Fuente: Manuales AGA
Elaborado por: El Autor

La Afinidad se establece por la relación de similar naturaleza que existe entre el problema y la solución planteada, es decir, que la solución debe estar desarrollada para ser ejecutada en el mismo campo en que se presenta el problema. Solo se acepta una Total Afinidad para que la solución sea Adecuada, en caso contrario la solución se desecha.

La Integridad determina qué cantidad, volumen o porcentaje del problema puede ser corregido por la solución planteada, en este caso puede ser Total o Parcial para su aceptación, sin embargo si no contribuye a solucionar el problema, la solución se desecha.

El Ámbito exige que el problema se enfoque en el área o lugar donde se presenta el problema, para este criterio solo se acepta la totalidad de la Adecuabilidad, si no se enfoca en el lugar donde se produce el problema, la solución es desechada.

La Oportunidad está relacionada con el tiempo de ejecución de la solución planteada, existirán problemas que necesiten soluciones inmediatos y otros

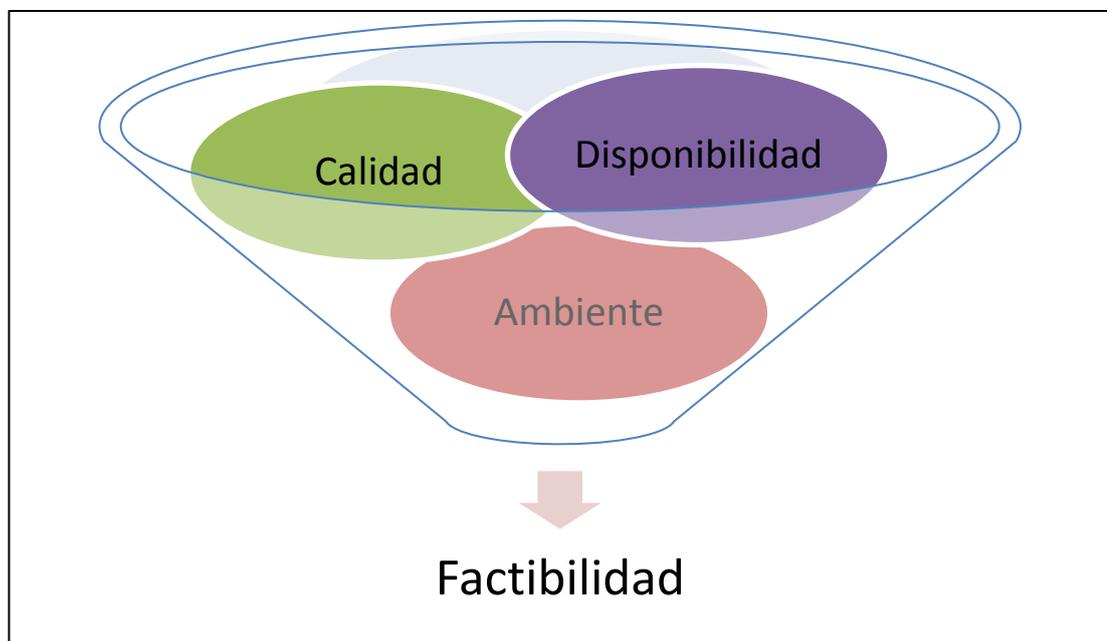
que pueden mantenerse en espera por un cierto periodo de tiempo, en este caso el criterio puede ser Total o Parcial.

Si el análisis por Adecuabilidad cumple con todos los parámetros antes descritos, puede calificarse a la solución como ADECUADA, sin embargo si uno de los parámetros posee criterio de ejecución Parcial, la solución será calificada como PARCIALMENTE ADECUADA. Si los criterios de Afinidad y Ámbito no son Totales, la solución se rechaza.

4.1.2. Factibilidad del Esfuerzo Requerido.-

Del análisis de los medios disponibles, capacidad de los medios opuestos (dificultades) y de las condiciones existentes en el campo de acción. Se considera los siguientes aspectos:

Diagrama 8: Criterios de Factibilidad



Fuente: Manuales AGA
Elaborado por: El Autor

La Disponibilidad, se verifica si se poseen todos los recursos necesarios para implementar la solución, es decir si se dispone de los medios que faciliten la

aplicación de la solución. Aquí se puede calificar como Factible si se poseen los medios, o Parcialmente Factible si existen recursos pendientes por obtener o que se requerirán a futuro; si no se poseen los medios suficientes, se rechaza la solución.

La Calidad es la descripción de las características y condiciones de los medios que poseemos para aplicar la solución, se puede determinar si la solución es Factible o No Factible por Calidad, según esto se acepta o rechaza la solución.

El Ambiente establece si la solución está acorde a la organización en la que se va a aplicar, si tiene posibilidades de incorporarse a la misma, se establecerá si su Factibilidad es Total o Parcial, o si no se acepta.

Si el análisis por Factibilidad cumple con todos los parámetros antes descritos, puede calificarse a la solución como FACTIBLE, es posible de implementar, sin embargo si uno de los parámetros posee criterio de ejecución Parcial, la solución será calificada como PARCIALMENTE FACTIBLE. Si algún criterio no es factible, la solución se rechaza.

4.1.3. Aceptabilidad de los Resultados.-

En relación a los esfuerzos requeridos y a los riesgos decurrentes, así como los posibles beneficios que se pueden obtener al aplicarse la solución planteada, se define si los beneficios proyectados justifican el costo de la implementación y los posibles riesgos a los que se exponen en el proceso de implementación. Para el tema de investigación se realiza el siguiente análisis:

Diagrama 9: Criterios de Aceptabilidad



Fuente: Manuales AGA
Elaborado por: El Autor

El Costo/Beneficio evalúa si el esfuerzo y los recursos que se invertirían para aplicar la solución planteada, justifican en base a los beneficios que se vayan a obtener, este criterio puede ser ACEPTABLE o NO ACEPTABLE.

El Riesgo/Beneficio, evalúa cual es la exposición de la organización y sus componentes ante la ejecución de la solución, si esta exposición al riesgo puede ser Aceptable, Parcialmente Aceptable o No Aceptable, considerando el nivel de riesgo y si este puede ser controlado.

En cuanto a Implementar la Solución con Éxito, se determina que posibilidades existen para que la solución cumpla su objetivo, y si es o no Aceptable, y, si se Implementa Sin Éxito, se establece si se aceptaría continuar en las condiciones existente.

Si el análisis de Aceptabilidad cumple con todos los parámetros de Costo/Riesgo/Beneficio, puede calificarse a la solución como ACEPTABLE, es decir justifica la inversión, sin embargo si uno de los parámetros sea el Costo o el Riesgo/Beneficio no es aceptada, la Solución se Desecha.

En cuanto a Implementarla con Éxito o Sin Éxito, sirve para saber que sucede si ejecutamos la solución en los parámetros previstos o si no podemos ejecutarla.

4.1.4. Matriz del Análisis AFA

Tabla 28: Matriz AFA

ADECUABILIDAD			
AFINIDAD	La solución es de la misma naturaleza del problema, el modelo plantea elevar los estándares de seguridad, en concordancia al problema establecido.	Adecuada	Por lo tanto la solución es ADECUADA
INTEGRIDAD	La solución contempla la emisión del Modelo y su aplicación, abarcando toda la problemática existente.	Adecuada	
ÁMBITO	La solución prevé la emisión del Modelo aplicable en la FAE, institución donde se existe el problema.	Adecuada	
OPORTUNIDAD	Esta solución prevé que se ejecute una vez que la DIGLOG y DIRSIS conozcan y aprueben su aplicación.	Adecuada	
FACTIBILIDAD			
DISPONIBILIDAD	La solución inicialmente no requiere de una inversión, pero se debe planificar el entrenamiento y capacitación del personal.	Parcialmente Factible	Por lo tanto la solución es PARCIALMENTE FACTIBLE
CALIDAD	El modelo de Modelo de MRM ha sido probado a nivel mundial y nacional de forma exitosa, hecho que asegura su calidad.	Factible	
AMBIENTE	La solución contempla, los criterios operativos emitidos para la operación de la Fuerza Aérea es decir esta solución se adapta a su ambiente.	Factible	

ACEPTABILIDAD			
COSTO- BENEFICIO	Los costos iniciales para la ejecución serán mínimos, solo se requieren los recursos para la reproducción y distribución del MRM, pero debe iniciarse un programa de capacitación para el empleo de este manual.	Aceptable	Por lo tanto la solución es ACEPTABLE
RIESGO- BENEFICIO	Continuar realizando trabajos de Mantenimiento con normas establecidas, pero en condiciones que no garantizan totalmente los niveles de seguridad requeridos.	Aceptable	
CON ÉXITO	La aplicación del MRM en la FAE, demandará de un proceso de difusión e implementación que deberá ponerse en práctica simultáneamente.	Aceptable	
SIN ÉXITO	Si la implementación del MRM no tiene éxito la situación actual de seguridad en las operaciones de mantenimiento se mantendrán como hasta ahora, lo que en algunos casos no optimiza el uso de sus recursos.	Aceptable	

Fuente: Manuales AGA
Elaborado por: El Autor

En resumen, el Análisis AFA aplicado al “Modelo para la Aplicación de la Administración de Recursos de Mantenimiento para los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, que Permita Mejorar las Capacidades del Talento Humano para Reducir el Cometimiento de Errores”, nos permite establecer que este Modelo se constituye en una Solución ADECUADA,

PARCIALMENTE FACTIBLE y ACEPTABLE de ejecución, y que contribuiría a mejorar los niveles de seguridad en los procesos logísticos que se desarrollan en la Institución.

4.5 Comprobación de la eficiencia de la solución

El Modelo para la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea, una vez que haya sido aprobado deberá ser sujeto de prueba en uno de los repartos por al menos un período de 6 meses, plazo que se contará una vez que el Mando Institucional a través de la Dirección General de Logística y la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad aprueben la aplicación de este Modelo.

Una vez cumplido este período, deberá comprobarse la eficiencia del Modelo, a través de indicadores de niveles de seguridad, reducción de situaciones de riesgo y ocurrencia de accidentes y/o incidentes, así como el mejoramiento de la eficiencia y calidad de las tareas mantenimiento, y cómo el Modelo para la Administración de Recursos de Mantenimiento en los ha influenciado en la seguridad operacional en la ejecución procesos logísticos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El Factor Humano se encuentra presente como causa en el 80% de los accidentes e incidentes en el ámbito aeronáutico, muchos de estos eventos se producen por errores cometidos por el personal de mantenimiento, estableciéndose que la incidencia del Factor Humano en la cadena de hechos que conllevan a un accidente es irrefutable.
- El Modelo MRM ha sido probado en aerolíneas de todo el mundo, y su eficiencia se ha visto reflejada en la reducción de los índices relacionados a las condiciones inseguras y situaciones de peligro; es absolutamente aplicable a los Procesos Logísticos de la Fuerza Aérea, y su difusión y aplicación pueden desarrollarse como parte de la Cultura Organizacional.
- El Modelo para la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos de la FAE permitirá mejorar las capacidades del Talento Humano para identificar y evitar la ocurrencia de errores en las tareas de mantenimiento.
- Al reducir la posibilidad de cometimiento de errores, se reduce la probabilidad de ocurrencia de accidentes e incidentes, garantiéndose la seguridad en la ejecución de operaciones aéreas.
- Es necesario el compromiso del Mando Institucional para impulsar la aplicación eficiente y sostenibilidad del modelo a lo largo del tiempo. Por lo que se requiere que sea aprobado por las máximas autoridades de las Direcciones de Logística, Mantenimiento y Sistema Integrado de Seguridad de la FAE.
- La Fuerza Aérea Ecuatoriana dispone de personal técnico capacitado lo que le facilitará la implementación del Modelo para la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos.

- La Organización Estructural del Sistema Integrado de Seguridad, así como la de Mantenimiento permite la aplicación del Modelo para la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos en todos los niveles de la Institución.

Recomendaciones

- Presentar el Modelo para la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos de la FAE con la autorización de la Dirección General de Logística y la Dirección del Sistema Integrado de Seguridad, con el fin de que sea revisado y aprobado para su implementación.
- Obtener Asesoría de organismos nacionales e internacionales que dominen la filosofía y aplicación del Modelo para la Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM) a fin de que participen en el desarrollo del programa para la su aplicación en la Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- Dar a conocer a todo el personal que realiza tareas de mantenimiento aeronáutico en la institución, la información que contiene Modelo para la Administración de Recursos de Mantenimiento en los Procesos Logísticos de la FAE, con el fin de que se motiven para participar en la aplicación del modelo, de esta forma se puedan mejorar los niveles de seguridad existentes.
- Aplicar el Modelo a través de las Organizaciones Estructurales del Sistema Integrado de Seguridad y Mantenimiento para poder alcanzar todos los niveles donde se realizan actividades relacionadas al mantenimiento aeronáutico en la Institución.
- Mantener un monitoreo y control permanente de la aplicación del modelo para evaluar su efectividad y al mismo tiempo permita realizar los ajustes requeridos para incrementar los niveles de seguridad. Así como gestionar que sea incorporado a la Cultura Organizacional para que su aplicación sea permanente.

BIBLIOGRAFÍA

Academia de Guerra Aérea. (2010). *Manual de Estudio de Estado Mayor*. Quito, Ecuador.

Administración Nacional de Aviación Civil Argentina (ANAC). (Abril 2012) Capacitación en Gestión de Recursos de Mantenimiento, Circular de Asesoramiento CA N°: 120-72. Buenos Aires, Argentina

Asamblea Constituyente (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Ciudad Alfaro, Ecuador.

Comando Conjunto de las FF.AA. (2011). *Modelo de Gestión del Sistema Integrado de Seguridad CC.FF.AA*. Quito, Ecuador.

Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores de los Países Miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) (2004), *DECISIÓN 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Guayaquil, Ecuador.

Consejo de Ministros de Relaciones Exteriores de los Países Miembros de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) (2001), *Convenio Simón Rodríguez: Importancia del foro socio laboral de la Comunidad Andina*. Valencia, Venezuela

Consumoteca (2012). <http://www.consumoteca.com/diccionario>. Bajado el 18 de diciembre del 2012.

Covello, A. (2011). *Sistemas de seguridad operacional: Compromiso aeronáutico del Siglo XXI*. Ateneo Seguridad en la Aviación. Buenos Aires, Argentina.

Cunliffe, C. (2012). *Conceptos Básicos de Fisiología de Aviación, Factor Humano – Conciencia Situacional*. Centro de Medicina Aeroespacial de la

Dirección de Tránsito Aéreo de Argentina. (Abril 1997). *Directiva de adiestramiento en Factores Humanos (FH) y Gerenciamiento de los Recursos Humanos en las Operaciones Aeronáuticas*. <http://www.cra.gov.ar/modulo/aicsup/docs/8.pdf>. Bajado 5 de diciembre del 2011.

Dirección de Comunicación Social de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. (Mayo 2013). *Archivos magnéticos de imágenes y videos institucionales*. Quito, Ecuador.

Dirección General de Aviación Civil (DGAC). (Julio 2002). *Entrenamiento en Administración de Recursos de Mantenimiento, Circular de Asesoramiento C.A. 121-369-02*. Lima, Perú

Dirección General de Logística de la Fuerza Aérea Ecuatoriana. (Agosto 2010). *Manual de control de calidad*. Quito, Ecuador.

Federal Aviation Administration. (Septiembre 2000). *Maintenance Resource Management Training Advisory Circular, AC 120-72*. Washington DC.

Federal Aviation Administration. (Octubre 2010). *Manual del Operador- Factores Humanos en Mantenimiento Aeronáutico*. <http://www.hf.faa.gov/opsmanual>. Bajado 20 de agosto del 2012.

Fuerza Aérea de Chile. <http://cmae.fach.cl/docum/factores.pdf>. Bajado 28 de diciembre del 2012

Fuerza Aérea Ecuatoriana. (Diciembre 2011). *Manual General de Mantenimiento*. Quito.

Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2009). *Plan Estratégico Institucional, para el periodo 2009-2018*. Quito, Ecuador.

Fuerza Aérea Ecuatoriana. (2011). *Modelo de Gestión del Sistema Integrado de Seguridad FAE*. Quito, Ecuador.

Honorable Congreso Nacional (2005), *Código del Trabajo (Codificación No. 2005.017)*. Quito, Ecuador.

Leiman, P. (1997). *CRM: Una filosofía operacional. Gerenciamiento de los recursos humanos en las operaciones aeronáuticas*. Sociedad Interamericana de Psicología Aeronáutica. Buenos Aires, Argentina.

Lussier, R., Achua, C., (2005). *LIDERAZGO Teoría, Aplicación y Desarrollo de habilidades (II Edición)*. Thomson. México, México.

Organización de Aviación Civil Internacional [OACI] (1998). *Manual de instrucción sobre factores humanos* (1ra ed.). Montreal, Canadá: Editorial.

Organización de Aviación Civil Internacional [OACI] (2006). *Manual de gestión de la seguridad operacional* (1ra ed.). Montreal, Canadá: Editorial.

Organización de Aviación Civil Internacional [OACI] (2012). XII Conferencia de Navegación Aérea. *Optimización de la actuación humana, elemento esencial en los módulos de las mejoras por bloques de sistemas de aviación*. Montreal, Canadá.

Plazas, F., (2011). *Investigación de Mercados. Un Enfoque Gerencial*. Editorial de la U. Bogotá, Colombia.

Presidencia de la República (2007), *Ley de Personal de la Fuerzas Armadas*. Quito, Ecuador.

Presidencia de la República (2010), *Agenda Política para la Defensa*. Quito, Ecuador.

Presidencia de la República (2010), *Ley Orgánica del Servicio Público*. Quito, Ecuador.

Reason, J. T. (1990). *Error Humano*. Cambridge Press. Cambridge, Inglaterra.

Robbins, S., Coulter, M., (2011). *Administración* (X Edición). Pearson Educación. México, México.

Robbins, S., Judge, T., (2009). *Comportamiento Organizacional* (XIII Edición). Pearson Educación. México, México.

Secretaria General de la Comunidad Andina de Naciones (CAN) (2005), *RESOLUCIÓN 957: Reglamento al Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima, Perú.

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR). (Enero 2012). *Manual del Comité de Gestión de Riesgo*. Guayaquil, Ecuador.

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) (2007), *Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural*. Quito, Ecuador.

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) (2009), *Plan Nacional de Desarrollo 2009-2013*. Quito, Ecuador.

Sian, B., Robertson, M. y Watson, J. (2005). *Maintenance resource handbook. Federal Aviation Administration*.
<http://libraryonline.erau.edu/online-full-text/human-factors-in-aviation-maintenance/other/MRMHandbook.pdf>. Bajado el 15 de diciembre del 2011.

Taylor, J. C. (2000). *The evolution and effectiveness of Maintenance Resource Management (MRM)*. International Journal of Industrial Ergonomics (26), 201-215. [https://hfskyway.faa.gov/HFTTest/Bibliography%20of%20Publications%5CHuman%20Factor%20Maintenance%20effectiveness%20of%20Maintenance%20Resource%20Management%20\(MRM\).pdf](https://hfskyway.faa.gov/HFTTest/Bibliography%20of%20Publications%5CHuman%20Factor%20Maintenance%20effectiveness%20of%20Maintenance%20Resource%20Management%20(MRM).pdf). Bajado el 07 de diciembre del 2011.

ANEXOS

ANEXO "A" GLOSARIO DE TÉRMINOS

Del Manual General de Mantenimiento emitido por la Fuerza Aérea Ecuatoriana, de los documentos de la Reestructuración del Sistema Integrado de Seguridad de Fuerzas Armadas, de las publicaciones de la OACI y demás documentos citados en la Bibliografía, se extraen las siguientes definiciones que serán de utilidad para conocer terminología que se emplean en este trabajo de investigación, así:

Accidente: Suceso eventual que altera el orden regular de las cosas; y del que involuntariamente resulta en daño para las personas o bienes materiales.

Actos inseguros: Son las causas que dependen de las acciones del propio trabajador y que puedan dar como resultado un accidente.

Administración.- Proceso de planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de los miembros de la organización y el empleo de todos los demás recursos, con el propósito de alcanzar las metas establecidas para la organización.

Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM): Un proceso general para mantener un nivel efectivo de comunicación y seguridad operacional en las operaciones de mantenimiento.

Administración de Recursos de Tripulación (CRM): Entrenamiento de Factores Humanos en equipo para tripulaciones técnicas.

Aeronave.-Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra, integrada por un conjunto de productos, componentes o equipos aeronáuticos.

Aeronavegabilidad.- Aptitud técnica y legal que deberá tener una aeronave para volar en condiciones de operación segura, de tal manera que:

- a. Cumpla con su Diseño Original o Tipo.
- b. Que exista la seguridad o integridad física, incluyendo sus partes, componentes y subsistemas, su capacidad de ejecución y sus características de empleo.
- c. Que la aeronave lleve una operación efectiva en cuanto al uso (corrosión, rotura, pérdida de fluidos, etc.), hasta su próximo mantenimiento.

Análisis de Riesgos: El desarrollo de una estimación cuantitativa del riesgo basada en una evaluación ingenieril y técnicas matemáticas para combinar la consecuencia y la frecuencia de un accidente.

Aprobado (a, os, as).- Certificado o aceptado por la autoridad aeronáutica por ser idóneo para un fin determinado.

Aseguramiento de la Calidad (QA) Quality Assurance.- Es la actividad que da a todos los interesados, la evidencia necesaria para tener confianza que la actividad de calidad se está realizando adecuadamente

Auditoría: Un examen planificado metódico/sistemático, usado para determinar y evaluar como los estándares y requerimientos son cumplidos.

Revisión sistemática para determinar si las actividades y sus resultados son conformes a la planeación, si dicha planeación es implantada efectivamente y es adecuada para alcanzar la política y los objetivos de la organización.

Auditoria de S.S.A.: Verificación del grado de cumplimiento de los estándares legales, administrativos, técnicos y de talento humano en el campo de la seguridad, salud y ambiente.

Cadena de Errores: Una secuencia de factores contribuyentes que dan como resultado un error.

Calidad.- Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permite aplicarla como igual, mejor o peor que las restantes de su especie. Es el cumplimiento de requisitos especificados, es un estado libre de defectos, imperfecciones o contaminación.

Certificación.-Cualquier forma de reconocimiento de que un producto, componente, equipo, una organización o una persona cumple los requisitos aplicables, así como la expedición del certificado pertinente que acredite dicho cumplimiento.

Comunicación: El proceso de intercambiar información de una parte a otra.

Comunicación Asincrónica: Comunicación en la cual existe una demora en el tiempo entre las respuestas. La comunicación asincrónica la tipifica un conjunto único de características, tales como la falta de rastros de comunicación no verbal (ejemplo: lenguaje corporal, inflexión verbal, etc.) Los ejemplos de comunicación asincrónica comprenden un mensaje de correo electrónico enviado del supervisor diurno al supervisor nocturno, o memos dejados entre turnos o pasados entre un taller y el hangar.

Comunicación Sincrónica: Comunicación en la cual existe una demora mínima entre el mensaje que es enviado y el mensaje que se recibe. Los ejemplos comprenden una conversación cara a cara y comunicación por radio.

Complacencia o exceso de confianza: Satisfacción con una situación a tal punto que se suscita una reducción en la vigilancia.

Conciencia Situacional: El hecho de mantener un cuadro mental completo de los objetos y eventos circundantes así como la capacidad de interpretar

aquellos eventos para un uso posterior. La conciencia situacional comprende conceptos tales como atención y vigilancia.

Conciencia Situacional de Equipo: El hecho de mantener una conciencia colectiva en todo el equipo en cuanto a condiciones importantes vinculadas al aspecto laboral.

Condiciones Inseguras: Son las causas que se derivan del medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente de trabajo), y se refieren al grado de inseguridad que pueden tener los locales, maquinarias, los equipos y los puntos de operación.

Cultura de Seguridad Operacional: Una actitud dominante, en toda la organización, que considera a la seguridad operacional como la prioridad principal que impulsa la manera en que los empleados efectúan su trabajo.

Cultura Organizacional: modo de pensar colectivo, sistema de significados compartidos en una organización.

Determinación: La capacidad de verbalizar una serie de “derechos” que le pertenecen a todo empleado. Algunos de estos “derechos” comprenden: el derecho de decir no, el derecho de expresar sentimientos e ideas y el derecho de exigir información.

Doce Errores Garrafales: Las doce causas más comunes de errores relacionados con el mantenimiento. Estas doce causas son:

- 1) Falta de Comunicación
- 2) Complacencia o exceso de confianza
- 3) Falta de Conocimiento
- 4) Distracción
- 5) Falta de Trabajo en Equipo
- 6) Fatiga
- 7) Falta de Recursos

- 8) Presión
- 9) Falta de Determinación o asertividad
- 10) Tensión
- 11) Falta de Conciencia
- 12) Normas o costumbres

Diseño de Sistemas de Instrucción: Un término genérico para la metodología de crear e implementar un programa de entrenamiento.

Enfermedad laboral: Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral.

Entorno o Medio ambiente: Las condiciones en las cuales el humano, máquina y “software” (soporte lógico informático) deben funcionar. Puede también significar todas las condiciones y elementos, el cual constituye los alrededores de un individuo.

Equipo: Un grupo de individuos interdependientes que trabajan juntos para efectuar una tarea específica.

Equipos de protección personal: Los equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo.

Error: Cualquier acción de una persona(s) que da como resultado una discrepancia no intencionada en la aeronave. Un error puede comprender, entre otros, el incumplimiento de un programa de mantenimiento, reglamentos, o un procedimiento de la compañía.

Ergonomía: La ciencia aplicada que tiene el objetivo de adaptar el trabajo o las condiciones laborales para mejorar el rendimiento del trabajador.

Evaluación del riesgo: Proceso ejecutado para estimar la magnitud del riesgo y la toma de decisión si el riesgo es tolerable o no.

Factor Contribuyente: Un factor o causa que afecta el desempeño humano, que sí se alterase, podría haber prevenido o reducido la probabilidad de un accidente o incidente.

Factores Humanos: El estudio científico de la interacción entre las personas y las máquinas.

Falla Activa: Un tipo de error humano cuyos efectos se percibe inmediatamente en un sistema.

Falla Latente: Un tipo de error humano cuyos efectos pueden permanecer inactivos hasta ser impulsados más tarde, casi siempre por otros factores.

Gestión Ambiental: gestión desarrollada a fin de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación, permitiendo la preservación del mismo, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país; estableciendo un sistema nacional de áreas naturales protegidas y de esta manera garantizando un desarrollo sustentable.

Identificación de Peligros: Proceso de reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

Igualitario: Con respecto a la doctrina de derechos políticos, económicos y legales iguales para todos los seres humanos.

Incidente: Evento que puede dar lugar a un accidente o tiene el potencial de conducir a un accidente.

Inspección o verificación.- Es una examinación de un ítem para determinar la identidad, condición o instalación apropiada.

Inter-equipo: Que ocurre entre equipos diferentes.

Intra-equipo: Que ocurre dentro de un equipo.

Investigación de accidentes: Conjunto de acciones tendientes a establecer las causas reales y fundamentales que originaron un accidente, para plantear recomendaciones que eviten su repetición.

Líder Autoritario: Una persona que dicta la acción y el curso de un equipo con pocas sugerencias de los miembros del equipo.

Líder Participativo: Una persona que fomenta la participación y sugerencias de los miembros para ayudar a liderar el curso de acción del equipo.

Liderazgo: La capacidad de dirigir y coordinar las actividades de los miembros del grupo y estimularlos para que trabajen juntos como equipo.

Mantenimiento.-Trabajos requeridos para asegurar el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves, sistemas de Defensa y otros, que incluye una o varias de las siguientes tareas: reacondicionamiento, reparación, inspección, reemplazo de piezas, modificación o rectificación de defectos.

Mapa de riesgos: Compendio de información organizada y sistematizada geográficamente a nivel nacional y/o subregional sobre las amenazas, incidentes o actividades que son valoradas como riesgos para la operación segura de una empresa u organización.

Medidas de prevención: Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores.

Modelo Mental: Una representación de un sistema en la mente de una persona; es decir, cómo una persona piensa que se conforma un sistema y cómo trabaja éste.

Normas: Reglas esperadas, no obstante, implícitas de comportamiento que dictan la vestimenta, discurso e interacción básica de una persona.

Es una regulación, directiva, requisito, estándar o procedimiento que debe ser respetado para interés de la seguridad y que permite ajustar ciertas conductas.

Peligro: Condición u objeto que potencialmente puede causar lesiones al personal, daños al equipamiento o estructuras, pérdida de material, o reducción de la habilidad de desempeñar una función determinada.

Políticas.-Es una directriz que orienta la ejecución de las acciones, canaliza los esfuerzos individuales y grupales, y contrarresta cualquier resistencia.

Procedimiento.-Es un detalle escrito, del proceso de ejecución de una actividad determinada. Método utilizado o modo de acción para el logro de un objetivo previamente definido.

Programa de Mantenimiento.-Documento que describe las tareas completas de mantenimiento programado, la frecuencia con que han de efectuarse y los procedimientos.

Riesgo.- Combinación de la probabilidad (s) y la consecuencia (s) de ocurrencia de un evento identificado como peligroso.

Es la posibilidad de que ocurran: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al ambiente y siempre pérdidas económicas.

Salud Ocupacional: Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el ambiente laboral al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades.

Seguridad.-La combinación de medidas y recursos humanos y materiales destinados a salvaguardar los activos de la Institución contra los actos de interferencia ilícita.

Condición libre de riesgo, de daño no aceptable para la organización.

Mecanismos jurídicos, administrativos, logísticos tendientes a generar protección contra determinados riesgos o peligros.

Seguridad Operacional: Es el estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.

Sistema de Administración del Error: Un sistema o proceso para recolectar, analizar, rastrear y organizar información relativa a errores humanos o contratiempos.

Sistema de Realimentación: Manera por la cual los que ejecutan el trabajo reciben información relativa a la calidad, eficacia y puntualidad de su trabajo.

Tensor: Un evento u objeto que causa tensión en un individuo.

Trabajo en Equipo: Acción conjunta de un grupo de personas, en la cual cada persona subordina sus intereses y opiniones individuales a la unidad y eficiencia del grupo.

Validación.-Proceso mediante el cual son aceptados por un tercero aquellos datos aeronáuticos a publicar que se clasifican como datos aeronáuticos de referencia. La validación implica la responsabilidad de un especialista de la autoridad aeronáutica.

ANEXO "B" ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Las siguientes abreviaturas y acrónimos han sido tomados del Manual General de Mantenimiento emitido por la Fuerza Aérea Ecuatoriana, de los documentos de la Reestructuración del Sistema Integrado de Seguridad de Fuerzas Armadas, de las publicaciones de la OACI y demás documentos citados en la Bibliografía, y se considera serán de utilidad para facilitar la comprensión del presente trabajo de investigación:

AAC.- Administración de aviación civil

ATC.- Control de tránsito aéreo

ATCO.- Controlador de tránsito aéreo

ATM.- Gestión del tránsito aéreo

CAA.- Autoridades de Aviación Civil. (Civil Aviation Authorities)

CAN.- Comunidad Andina de Naciones

CC.FF.AA. o COMACO.- Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas

Cir.- Circular

CRM.- Administración de Recursos de Tripulación. Gestión de recursos de tripulación (Crew Resource Management).

DGAC.- Dirección General de Aviación Civil

DIRSIS.- Direcciones de Sistemas Integrales de Seguridad

Doc.- Documento

EASA.- Agencia de Seguridad de Aviación Europea (European Aviation Safety Agency)

FAA.- Administración Federal de Aviación de Estados Unidos de Norteamérica (Federal Aviation Administration)

FAE.- Fuerza Aérea Ecuatoriana

FF.AA.- Fuerzas Armadas

FOD.- Daño por objetos (restos, desechos) extraños

FFHH o HF.- Factores Humanos (Human Factors).

ISD.- Diseño de Sistemas de Instrucción (Instruction System Design).

ISO.- Organización Internacional de Normalización

LOSA.- Auditoría de la seguridad de las operaciones de ruta

MIDENA.- Ministerio de Defensa Nacional

MOR.- Informe obligatorio de sucesos

MRM.- Gestión o Administración de Recursos de Mantenimiento (Maintenance Resource Managment).

NASA.- National Aeronautics and Space Administration

OACI o ICAO.- Organización de Aviación Civil Internacional (International Civil Aviation Organization).

OJT.- Instrucción en el puesto de trabajo

QA.- Garantía de calidad

QC.- Control de calidad

RDAC.- Regulación de la Dirección de Aviación Civil

SAT.- Seguridad Aérea y Terrestre

SENPLADES.- Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo

SHELL.- Soporte lógico/soporte físico/entorno/elemento humano

SIS.- Sistema Integrado de Seguridad

SMM.- Manual de gestión de la seguridad operacional (Safety Management Manual)

SMS.- Sistemas de gestión o administración de la seguridad operacional

SMSM.- Manual de sistemas de gestión de la seguridad operacional

SOPs.- Procedimientos Operativos Estándares (Standard Operating Procedures).

SSP.- Programa estatal de seguridad operacional

US Air Force.- Fuerza Aérea de los Estados Unidos

US Navy.- Armada de los Estados Unidos

VIP.- Persona muy importante

VOR.- Radiofaro omnidireccional en muy alta frecuencia

ANEXO "C" ENCUESTA

ENCUESTA PARA DETERMINAR LA POSIBILIDAD DE APLICAR UN SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS DE MANTENIMIENTO PARA LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE LA FUERZA AÉREA ECUATORIANA.

Un cordial saludo a todos aquellos técnicos de la Fuerza Aérea que realizan actividades relacionadas con el mantenimiento aeronáutico, quienes considero son los más indicados para contestar la presente encuesta.

Solicito su colaboración que me permitirá establecer la posibilidad de proponer un sistema de Administración de Recursos de Mantenimiento (MRM-Maintenance Resource Management) en nuestras actividades, que consiste en un proceso general para mejorar la comunicación, efectividad y seguridad de las operaciones de mantenimiento.

El MRM es una conducta relacionada con la seguridad operacional basada en el trabajo en equipo. Ayuda al personal de mantenimiento a desarrollar habilidades para trabajar con seguridad dentro de un sistema que enseña y refuerza una conducta a nivel de la organización por la cual todos sus miembros se orientan hacia un desempeño libre de errores.

INDICACIONES

- Marque con una X en el casillero que está de acuerdo con su respuesta.
- Esta encuesta es anónima. Sin embargo se requieren los siguientes datos:

Grado Reparto Especialidad

DESARROLLO

1. En el ámbito aeronáutico, las fallas que pueden ocasionar accidentes o incidentes se clasifican en dos tipos, **las fallas activas** son el resultado de las acciones tomadas (o no tomadas) por personal de operaciones como pilotos y personal de línea de vuelo; **las fallas latentes** son causadas por acciones separadas por tiempo y espacio de las consecuencias de sus acciones, por ejemplo la reparación de un conjunto o cambio de parte en el hangar. ¿Cuál de ellas considera usted es la más común de suscitarse en su trabajo?:

- **Fallas activas**, cuyos efectos se percibe inmediatamente.
- **Falla latentes**, cuyos efectos pueden permanecer inactivos hasta generar efectos posteriormente con acción de otros factores complementarios
- Los dos tipos
- Ninguno de los dos tipos

2. Para evitar o reducir el cometimiento de fallas, ¿Cuál de las siguientes acciones considera eficientes?:

- Entrenamiento apropiado del personal técnico
- Buena conciencia situacional (carga trabajo y descanso adecuado)
- Inspección y supervisión
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

3. ¿Qué importancia considera que posee la aplicación del **trabajo en equipo** y adecuadas coordinaciones en la ejecución de sus actividades técnicas?

Alta Media Baja Ninguna

4. La **comunicación efectiva** es un aspecto importante en la aplicación del sistema de MRM. La falta de comunicación apropiada puede generar las siguientes consecuencias:

- Reducir la calidad del trabajo y el rendimiento
- Desperdiciar tiempo y dinero por errores al no comunicar información importante o interpretar órdenes de manera incorrecta.
- La comunicación incorrecta puede ocasionar frustración y altos niveles de tensión
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

5. ¿Cuáles de estos **factores** considera que pueden ocasionar errores que generen accidentes y se presentan en su área de trabajo? Seleccione los 5 más comunes.

- | | | | |
|------------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|
| - Falta de Comunicación | <input type="text"/> | - Falta de Recursos | <input type="text"/> |
| - Exceso de confianza | <input type="text"/> | - Presión | <input type="text"/> |
| - Falta de Conocimiento | <input type="text"/> | - Decir a todo si (asertividad) | <input type="text"/> |
| - Distracción | <input type="text"/> | - Tensión | <input type="text"/> |
| - Falta de Trabajo en Equipo | <input type="text"/> | - Falta de Conciencia | <input type="text"/> |
| - Fatiga | <input type="text"/> | - Normas o costumbres | <input type="text"/> |

6. ¿Qué nivel de relevancia considera usted el entrenamiento y aplicación de las **Normas de Seguridad** en el desarrollo de su trabajo?

Alto Medio Bajo Ninguno

7. ¿Cómo evalúa el entrenamiento recibido por usted en el área de **seguridad industrial y su aplicación**?

Excelente Bueno Regular Deficiente

8. ¿Cuál de las siguientes situaciones se presentan más frecuentemente en el desempeño de sus funciones:

- Fatiga
- Demasiadas cosas que suceden al mismo tiempo
- Muy pocas cosas suceden/rutina
- Todas las anteriores
- Ninguna de las anteriores

9. ¿Cuál considera usted que es la incidencia de la **fatiga** en el posible cometimiento de errores en las actividades de mantenimiento?
Alta Media Baja Ninguna
10. Considerando que la **Conciencia Situacional** es el hecho de mantenerse atento con los objetos y eventos circundantes así como la capacidad de interpretar aquellos eventos que podrían suscitarse, a través de la atención y vigilancia durante las actividades técnicas. ¿Qué nivel de capacitación ha recibido usted para el desarrollo de esta habilidad?
Alta Media Baja Ninguna
11. ¿Qué influencia considera usted ejerce el **Liderazgo** (Oficiales y/o Supervisores) en la ejecución eficiente de las actividades de mantenimiento?
Alta Media Baja Ninguna
12. ¿Qué nivel de liderazgo (Oficiales y/o Supervisores) existe en su área de trabajo?
Excelente Bueno Regular Deficiente

