



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCESOS PARA EL SERVICIO DE
SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SSEI) DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI**

Trabajo de Titulación

Modalidad: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

LICENCIADA/O EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORES:

Shirley Dayana Toscano Lituma

Joshua Patricio Macias Torres

RIOBAMBA – ECUADOR

2025



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

**DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCESOS PARA EL SERVICIO DE
SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SSEI) DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI**

Trabajo de Titulación

Modalidad: Proyecto de Investigación

Presentado para optar el grado académico de:

LICENCIADA/O EN GESTIÓN DEL TRANSPORTE

AUTORES: SHIRLEY DAYANA TOSCANO LITUMA

JOSHUA PATRICIO MACIAS TORRES

DIRECTORA: ING. JESSICA FERNANDA MORENO AYALA

RIOBAMBA – ECUADOR

2025

© 2025, SHIRLEY DAYANA TOSCANO LITUMA; & JOSHUA PATRICIO MACIAS TORRES
Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autores

Nosotros, Shirley Dayana Toscano Lituma; & Joshua Patricio Macias Torres, declaramos que el presente Trabajo de Titulación es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Con autores, asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación, el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba/20/05/2025

	
Joshua Patricio Macias Torres	Shirley Dayana Toscano Lituma
CC. 0605945633	CC. 1805505094

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA GESTIÓN DEL TRANSPORTE

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación. Tipo: proyecto de investigación **"DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCESOS PARA EL SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SSEI) DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI "** desarrollado por los estudiantes: **JOSHUA PATRICIO MACIAS TORRES; & SHIRLEY DAYANA TOSCANO LITUMA**, ha sido revisado minuciosamente por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, dando cumplimiento con la normativa y requisitos investigativos, científicos, técnicos y legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Gustavo Javier Aguilar Miranda DELEGADO DEL SEÑOR DECANO		20-05-2025
Dra. Jenny Margoth Villamarín Padilla COORDINADORA DE LA CARRERA DE GESTIÓN DEL TRANSPORTE		20-05-2025
Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		20-05-2025

DEDICATORIA

A Dios, por guiarme con su luz infinita, brindándome fuerza, sabiduría y paz a lo largo de este camino, a mi familia, cuyo amor incondicional, apoyo constante y sacrificios han sido el pilar fundamental de mi vida. Gracias por su confianza y por estar siempre a mi lado, motivándome a seguir adelante, incluso en los momentos de dificultad, a mis amigos, por su amistad sincera, su compañía y su aliento, que hicieron de este viaje algo más llevadero. Su apoyo moral ha sido esencial para culminar este sueño.

Shirley

Dedico este trabajo a Dios y a la Virgen, por darme la fortaleza, sabiduría y salud para culminar esta etapa tan importante en mi vida. A mis padres, por su amor incondicional, sus consejos, su ejemplo de esfuerzo y perseverancia. Gracias por enseñarme a nunca rendirme. A mi familia, por ser mi motor diario, por cada palabra de aliento y por acompañarme con paciencia y comprensión durante este proceso. Y a todos aquellos que, de una u otra manera, creyeron en mí y me apoyaron en este camino. Este logro también es suyo.

Joshua

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, por ser mi guía, dándome fuerza y sabiduría en cada paso de este proceso académico sin su bendición, nada de esto habría sido posible. Mi más sincero agradecimiento a mi familia, cuyo amor y apoyo incondicional me han permitido superar las dificultades. A mis padres, por su sacrificio y por brindarme una educación que me ha permitido llegar hasta aquí. A mis hermanos, por su compañía y por ser siempre mi fuente de motivación.

A mis amigos, quienes me brindaron su apoyo incondicional haciéndome sentir acompañada en cada etapa de este proceso. A mis profesores y tutora, por su dedicación, orientación y paciencia. Gracias por transmitirme su conocimiento y por ayudarme a crecer como profesional y como persona. A mi directora de tesis, cuya guía fue esencial en cada etapa de la investigación. Quiero agradecer al personal de la sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios, del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, en especial a los Tecnólogos Jhon Wacho y Pablo Santana quienes fueron un apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo de investigación. Finalmente, a todas las personas que, aunque no mencionadas aquí, de alguna manera influyeron en el desarrollo de este trabajo. A todos, mi más sincero agradecimiento.

Shirley

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la culminación de esta tesis.

A Dios y la Virgen, por guiar mis pasos y brindarme la fuerza necesaria para superar cada desafío. A mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida, por su amor, su apoyo y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación. A mi familia, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser mi mayor fuente de motivación. A mis docentes y tutores, por su guía, compromiso y paciencia durante el desarrollo de este trabajo. A mis compañeros y amigos, por su compañía, palabras de aliento y colaboración a lo largo de esta etapa académica. Al personal de la sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios, del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, en especial a los Tecnólogos Jhon Wacho y Pablo Santana quienes fueron un pilar fundamental el desarrollo del trabajo de investigación.

A todos, ¡gracias de corazón!

Joshua

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. Problema de Investigación	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Delimitación del problema	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Objetivos.....	4
1.5.1. Objetivo general.....	4
1.5.2. Objetivos específicos	4
CAPÍTULO II	5
2. Marco Téorico Conceptual	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Marco teórico	5
2.2.1. Seguridad operacional en aeropuertos.....	8
2.2.2. Servicio de salvamento y extinción de incendios (SSEI).....	8
2.2.3. Manual de procesos	9
2.2.4. Normativas internacionales aplicables.....	9

2.2.5. Normativas Nacionales Aplicables	10
2.2.6. Otras Normativas.....	10
2.2.7. Gestión de riesgos en el entorno aeroportuario	10
2.2.8. Capacitación y competencia del personal	11
2.2.9. Gestión de riesgos y seguridad operacional.....	11
2.2.10. Protocolos de actuación en SSEI.....	12
2.2.11. Bombero aeronáutico.....	12
2.2.12. Eficiencia operativa y tiempo de respuesta.....	12
2.3. Marco Conceptual.....	12
CAPÍTULO III.....	16
3. Marco Metodológico	16
3.1. Enfoque de la investigación.....	16
3.2. Nivel de investigación	16
3.3. Diseño de la investigación.....	16
3.4. Tipo de estudio	16
3.5. Población y muestra.....	16
3.6. Variables	17
3.7. Método, técnica e instrumentos de investigación	17
3.7.1. Método de investigación	17
3.7.2. Técnicas de recolección de información.....	18
3.7.3. Instrumentos de investigación	18
CAPÍTULO IV	19
4. Marco De Análisis e Interpretación De Datos	19
4.1. Análisis e interpretación de las herramientas aplicadas	19
CAPÍTULO V.....	41

5. MARCO PROSPOSITIVO.....	41
5.1. Título.....	41
5.2. Objetivo	41
5.3. Situación actual.....	41
5.4. Desarrollo	42
5.4.1. Introducción	42
5.4.2. Objetivos del manual	42
5.4.3. Alcance.....	42
5.4.4. Definiciones	43
5.4.5. Abreviaturas.....	45
5.4.6. Procedimiento.....	45
Operaciones de Salvamento y Extinción de Incendios.....	46
Aterrizaje, Despegue y Movimiento de Aeronaves	55
Emergencias Relacionadas con Mercancías Peligrosas	60
Accidente de Aviación dentro del Aeropuerto.....	67
Accidente de Aviación fuera del Aeropuerto.....	71
Desplazamiento y Ubicación de las Unidades del Servicio SSEI	75
Accidentes o Incendios de Vehículos en el Interior del Aeropuerto	81
Extinción de Conatos de Incendios.....	85
Evacuación de Emergencias.....	92
Derrames de Combustibles.....	96
Aeronaves con Problemas de Tren de Aterrizaje.....	101
Aeronaves con Problemas Hidráulicos.....	105
Frenos Sobrecalentados e Incendios en el Sistema de Frenos.....	109
Aeronaves con Problemas en los Motores.....	113
Aeronaves con Problemas en la Cabina	117
Emergencia con Aeronaves Militares.....	122
Emergencias con Helicópteros	126

Incendios Estructurales	130
Preservación de la Escena de Accidente.....	134
Entrenamiento y Capacitación.....	139
Mantenimiento de los Vehículos Contra Incendios.....	154
Mantenimiento de los Equipos y Herramientas Bomberiles	160
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	163
6.1. Conclusiones	163
6.2. Recomendaciones	164
Bibliografía	165
Anexos	167

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1: Personal del SSEI	17
Tabla 4-1: Operación de la recargadora de aire comprimido.....	29
Tabla 4-2: Manejo y utilización EPP y ERA	31
Tabla 4-3: Utilización de la bomba estacionaria de recarga	33
Tabla 4-4: Respuesta del personal ante una emergencia.....	35
Tabla 4-5: Manejo y utilización del vehículo autobomba.....	37
Tabla 4-6: Recorrido de pista.....	39
Tabla 5-1: Cantidades de utilización de agentes extintores	90
Tabla 5-2: Cronograma de actividades	143
Tabla 5-3: Planificación semanal.....	144
Tabla 5-4: Modelo de ejercicios.....	145
Tabla 5-5: Registro y reporte de daños	159

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 4-1: Grafico de resultado de la pregunta 1 de la encuesta.....	19
Ilustración 4-2: Grafico de resultado de la pregunta 2 de la encuesta.....	20
Ilustración 4-3: Grafico de resultado de la pregunta 3 de la encuesta.....	21
Ilustración 4-4: Grafico de resultado de la pregunta 4 de la encuesta.....	22
Ilustración 4-5: Grafico de resultado de la pregunta 5 de la encuesta.....	23
Ilustración 4-6: Grafico de resultado de la pregunta 6 de la encuesta.....	24
Ilustración 4-7: Grafico de resultado de la pregunta 7 de la encuesta.....	25
Ilustración 4-8: Grafico de resultado de la pregunta 8 de la encuesta.....	26
Ilustración 4-9: Grafico de resultado de la pregunta 9 de la encuesta.....	27
Ilustración 4-10: Grafico de resultado de la pregunta 10 de la encuesta.....	28
Ilustración 5-5-1: Ventilación con presión positiva	48
Ilustración 5-2: Ventilación con presión negativa.....	49
Ilustración 5-3: Zonas de riesgo en una aeronave	50
Ilustración 5-4: Traje EPP y ERA	58
Ilustración 5-5: Rotulado de mercancías peligrosas	63
Ilustración 5-6: Etiqueta para el transporte de mercancías peligrosas.....	63
Ilustración 5-7: Alerta amarilla	77
Ilustración 5-8: Alerta naranja.....	77
Ilustración 5-9: Alerta roja	78
Ilustración 5-10: Extintor clase A	87
Ilustración 5-11: Extintor clase B.....	88
Ilustración 5-12: Extintor clase C.....	88
Ilustración 5-13: Extintor clase D	89
Ilustración 5-14: Extintor clase K	89

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Encuesta realizada al personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios del Aeropuerto Internacional Cotopaxi

ANEXO B: Ficha de observación realizada dentro del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios del Aeropuerto Internacional Cotopaxi

ANEXO C: Evidencias fotográficas

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo diseñar un manual de procesos para el Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) del Aeropuerto Internacional Cotopaxi; la importancia de este radica en la necesidad de establecer procedimientos estandarizados que permitan mejorar la eficiencia y eficacia en el momento de una emergencia aeroportuaria.

Para el desarrollo del manual se realizó un diagnóstico del estado actual de la sección SSEI, identificando falencias y oportunidades de mejora, se llevó a cabo las revisiones de las normativas nacionales e internacionales como las regulaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) con el fin de garantizar que los procedimientos cumplan con los estándares exigidos en materia de seguridad operacional.

La metodología aplicada en el presente trabajo tuvo un enfoque mixto ya que realizó un análisis de seguridad aeroportuaria donde se obtuvo datos numéricos lo cual nos permitió tabular, además se utilizó un diseño de investigación no experimental, la población en estudio fueron 19 personas que laboran en la sección SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, las técnicas e instrumentos utilizadas fueron encuesta y fichas de observación permitiéndonos recopilar la información necesaria para llevar a cabo nuestro trabajo de investigación.

El manual propuesto estructura cada uno de los procesos dentro del SSEI incluyendo aspectos relacionados con la capacitación del personal, el mantenimiento de los equipos y la coordinación interinstitucional. Se espera optimizar los tiempos de respuesta, minimizar los riesgos y fortalecer la seguridad en el aeropuerto beneficiando tanto al personal operativo como a los usuarios.

De esta manera se concluye que el personal del SSEI demuestra un nivel apto en las operaciones que se realizan a diario basado con la experiencia y el conocimiento práctico adquirido, en definitiva, este estudio busca contribuir al fortalecimiento de la seguridad aeroportuaria asegurando que la sección pueda cumplir con su misión de manera eficiente y eficaz.

Palabras clave: <MANUAL DE PROCESOS>, <AEROPUERTO>, <EMERGENCIA>, <TIEMPO DE RESPUESTA>, <SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS>

Ing., Jessica Fernanda Moreno Ayala Mgs.

0603569013

ABSTRACT

The present research project aims to design a process manual for the Rescue and Firefighting Service (SSEI) of the Cotopaxi International Airport. Its importance lies in the need to establish standardized procedures to improve efficiency and effectiveness in the event of an airport emergency. To develop the manual, a diagnostic assessment of the current state of the SSEI section was conducted, identifying shortcomings and opportunities for improvement. National and international regulations, such as those of the International Civil Aviation Organization (ICAO), were reviewed to ensure that the proposed procedures comply with the required safety standards. The methodology applied in this study followed a mixed approach, including an airport safety analysis from which numerical data were obtained and tabulated. A non-experimental research design was used, and the study population consisted of 19 personnel members working in the SSEI section of Cotopaxi International Airport. The techniques and instruments used included surveys and observation forms, which allowed for the necessary data collection to carry out the research. The proposed manual structures each of the processes within the SSEI, including aspects related to staff training, equipment maintenance, and inter-agency coordination. It is expected to optimize response times, minimize risks, and strengthen safety at the airport, benefiting both operational personnel and users. In conclusion, the SSEI personnel demonstrate a competent level of performance in their daily operations based on experience and practical knowledge. Ultimately, this study seeks to contribute to the strengthening of airport safety, ensuring that the SSEI section can fulfill its mission efficiently and effectively.

Keywords: <PROCESS MANUAL>, <AIRPORT>, <EMERGENCY>, <RESPONSE TIME>, <RESCUE AND FIREFIGHTING SERVICE>



Luis Fernando Barriga Fray
0603010612

INTRODUCCIÓN

Para constituir en forma general el contenido esta tesis, se encuentra comprendida en cinco capítulos fundamentales:

En el **CAPÍTULO I**, se define el problema de investigación, los objetivos de estudio y la justificación.

En el **CAPÍTULO II**, se argumenta acerca del marco teórico, las definiciones y abreviaturas acerca del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios y las normativas a utilizar.

En el **CAPÍTULO III**, se expone la metodología utilizada en el trabajo de investigación, métodos y técnicas para la recolección de datos y su respectiva población.

En el **CAPÍTULO IV**, se presenta el análisis e interpretación de resultados de las encuestas y fichas de observación realizadas.

En el **CAPÍTULO V**, se realiza la propuesta del diseño del manual de procesos para el Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios del Aeropuerto Internacional Cotopaxi

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La evolución del transporte aéreo en Ecuador ha llevado a la necesidad de aumentar la seguridad de las operaciones aéreas y evitar los riesgos asociados con el desarrollo de la infraestructura aeroportuaria, concentrando los esfuerzos en la optimización de recursos, la gestión de amenazas, prevención de accidentes, políticas de servicio, cumplimiento de los estándares internacionales en materia de seguridad operacional y mecanismos de prevención en situaciones que tengan impacto en la continuidad de las operaciones y la prestación de los servicios aéreos.

El Servicio de Extinción de Incendios (SSEI) tiene la necesidad de mejorar su infraestructura técnica y operativa, para atender de mejor manera las operaciones aéreas, tanto en accidentes como incidentes dentro del aeropuerto o sus inmediaciones (5 km).

En este contexto, el SSEI no solo enfrenta desafíos técnicos, como la actualización de equipos y herramientas, sino también organizativos, ya que las operaciones requieren una coordinación eficiente, protocolos claros y personal capacitado para responder a emergencias en tiempo récord. Las carencias en estos aspectos pueden aumentar significativamente los riesgos y afectar la reputación del aeropuerto.

Además, la globalización y las exigencias internacionales han llevado a que los aeropuertos deban alinearse con normativas como las establecidas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI). Estas normativas demandan estándares elevados en la preparación y capacidad de respuesta de los SSEI, resaltando la importancia de contar con un manual de procesos que no solo documente los procedimientos, sino que también sea una herramienta de gestión y mejora continua.

Por otro lado, los simulacros y actividades de entrenamiento, esenciales para medir la eficacia de los procedimientos, a menudo revelan brechas que pueden ser abordadas mediante un análisis detallado de las prácticas actuales. Estas observaciones permiten identificar áreas clave para la mejora, garantizando una respuesta óptima frente a eventos críticos y fortaleciendo la seguridad aeroportuaria en su conjunto.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son las principales deficiencias dentro de la sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) en el Aeropuerto Internacional de Cotopaxi, para proponer el diseño de un manual de procesos que ayude a la estandarización, eficiencia y efectividad de las operaciones?

1.3. Delimitación del problema

El presente trabajo de titulación se llevó a cabo de acuerdo con los siguientes parámetros:

Objeto de estudio: identificar deficiencias dentro de la sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) del Aeropuerto Internacional Cotopaxi.

Campo de acción: Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

Localización: Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga.

El Cantón Latacunga capital de la provincia de Cotopaxi, se encuentra en la región interandina del Ecuador, a una altitud de 2860 metros sobre el nivel del mar. Su ubicación estratégica la convierte en un punto de enlace entre la Sierra, Costa y Amazonía

1.4. Justificación

Las operaciones aéreas requieren de procedimientos de seguridad para precautelar, prevenir accidentes o incidentes aéreos por el transporte de personas, materiales, equipajes; a los mismos que se debe dar la protección con seguridad óptima y profesional, fortaleciendo esta protección con procedimientos establecidos y normas internacionales (OACI).

Implementar un manual de procesos para la Sección de Salvamento y Extinción de Incendios en el Aeropuerto Internacional Cotopaxi es esencial para garantizar una respuesta inmediata ante emergencias, mejorar la seguridad en las operaciones diarias y asegurar el cumplimiento de las normativas vigentes. Para ello, el SSEI debe disponer de procedimientos que le permitan atender la ocurrencia de un accidente o incidente de la forma más eficaz posible, de igual forma, este manual servirá como una herramienta de referencia para el personal, estableciendo roles, responsabilidades y procedimientos estandarizados que mejoraran la coordinación y efectividad de la sección.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar un manual de procesos para la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) en el Aeropuerto Internacional Cotopaxi, que optimice los procedimientos operativos.

1.5.2. Objetivos específicos

- Analizar los procedimientos que se realizan dentro de la sección SSEI, buscando la eficiencia en su accionar del personal.
- Identificar procesos y procedimientos basados en normas internacionales aplicables en la Sección SSEI del aeropuerto.
- Disponer de una base documental para próximas actualizaciones que se hagan al manual, conforme a la creación, modificación o eliminación de los procedimientos que se lleven a cabo dentro de la sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios(SSEI).

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Antecedentes

El Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) del Aeropuerto Internacional Cotopaxi juega un papel fundamental en la seguridad operacional del aeródromo, garantizando la respuesta rápida y efectiva ante accidentes o incidentes aeronáuticos. Este servicio fue implementado como una medida clave para cumplir con los estándares de seguridad exigidos por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), cuyo objetivo principal es salvaguardar la vida humana y minimizar los daños materiales en situaciones de emergencia.

Actualmente, el SSEI opera bajo un marco de procedimientos que, si bien han demostrado ser funcionales, presentan carencias en cuanto a su actualización y adaptación a las mejores prácticas internacionales. El personal técnico a cargo está compuesto por bomberos y operadores aeronáuticos, realizan actividades críticas como extinción de incendios, rescate y manejo de materiales peligrosos. Sin embargo, existe una necesidad evidente de reforzar con claridad la definición de roles y responsabilidades, así como de optimizar los recursos disponibles.

A pesar de que el SSEI cuenta con ciertos procesos establecidos, como la ejecución de simulacros y la capacitación periódica del personal, se han identificado falencias significativas en la documentación de dichos procedimientos. Además, el crecimiento del tráfico aéreo y la complejidad de las operaciones aeroportuarias exigen una revisión y mejora constante de las políticas y prácticas actuales para garantizar una respuesta efectiva y oportuna ante cualquier eventualidad.

En este contexto, el diseño de un manual de procesos actualizado y alineado con los estándares internacionales se presenta como una solución estratégica para mejorar la gestión del SSEI y fortalecer su capacidad operativa frente a los desafíos actuales y futuros.

2.2. Marco teórico

Para la sustentación y apoyo de la presente investigación, se mencionan algunos estudios y documentos relacionados con el área de investigación, que servirán como punto de partida para el desarrollo de este proyecto.

“Diseño de un modelo en la gestión de emergencias aeroportuarias. Servicio de Extinción de Incendios SSEI Colombia” (Aguilera, 2014).

Aguilera pretende en su investigación diseñar un modelo administrativo en emergencias aeroportuarias del servicio SEI, generando reconocimiento en la gestión de riesgos y cultura de la prevención en la comunidad aeroportuaria. Además de identificar las emergencias de mayor recurrencia que se presentan y reconocer los componentes de instrucción en sistemas o procesos aeroportuarios para fortalecer el perfil y habilidades en gestión de riesgos del personal SSEI.

El tipo de estudio desarrollado en el proyecto es descriptivo, teniendo en cuenta las referencias analizadas para la gestión de emergencias como lo son las normas NFPA, Sistema de Comando de Incidentes de OFDA, Normas ISO y manuales para situaciones de emergencia.

El análisis aplicado a la gestión de emergencias generó como resultado el diseño del modelo en la gestión de emergencias aeroportuarias, con énfasis en el Servicio de Extinción de Incendios (SSEI). El diseño está estructurado en dos macroprocesos:

- Administración y gestión en donde se determinan factores de incidencia en el personal que lidera el servicio SEI
- Procesos técnicos – operativos en donde se recomiendan los temas y conceptos a fortalecer en el equipo de emergencias SSEI.

“Rediseño del Manual de Operación del Bombero Aeronáutico en base a la Seguridad y los procesos de Prevención de Incendios en El Aeropuerto Internacional Cotopaxi” (Falcony Hidalgo, 2013)

Hidalgo señala como objetivo principal de su investigación, diagnosticar procesos de seguridad y prevención de incendios, normados por el Aeropuerto Internacional Cotopaxi con el fin de rediseñar el manual de operaciones del bombero aeronáutico en base a la seguridad y los procesos de prevención de incendios.

Como resultado de las encuestas realizadas por Hidalgo se determinó que el rediseño del manual de operaciones del bombero aeronáutico tiene gran aceptación en su desarrollo y posteriormente implementación. La mayoría de los entrevistados y encuestados respondieron favorablemente robusteciendo el gusto al problema de manera radical con el rediseño y ejecución del manual de

operaciones del bombero aeronáutico en base a la seguridad y los procesos de prevención de incendios.

La seguridad y prevención de incendios en el Aeropuerto Internacional Cotopaxi como variable independiente permitió cualificar los parámetros de seguridad preliminar y existente en el aeropuerto; y que tienen que ver fundamentalmente con los siniestros de ignición.

El Manual de Operación del Bombero al ser un documento imprescindible del proceso de seguridad y prevención de incendios; en esta investigación, como variable dependiente; permitió cuantificar el grado de insatisfacción de los directivos y responsables de la seguridad del aeropuerto, en particular de los bomberos aeronáuticos; con respecto a la información y vigencia de contenidos que este proporciona.

De acuerdo con la RDAC 153 - Apéndice 6 dirigido al Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) detalla los siguientes objetivos primordiales que debe cumplir el mismo para su correcto funcionamiento. (DIRECCION DE AVIACION CIVIL, 2023)

CAPITULO 1 – GENERALIDADES

Objetivos

- a. El objetivo primordial del servicio de salvamento y extinción de incendios (SSEI) es salvar vidas ante la ocurrencia de un accidente o incidente aéreo, que se produzcan en los aeródromos y en sus cercanías, para ello debe disponer de medios adecuados especiales para hacer frente prontamente a los mismos
- b. Las operaciones del SSEI implican constantemente la posibilidad y necesidad de extinguir un incendio que pueda:
 - Declararse en el momento de aterrizaje, despegue, rodaje, estacionamiento, etc.
 - Ocurrir inmediatamente después de un accidente o incidente de aviación.
 - Ocurrir en cualquier momento durante las operaciones de salvamento.
- c. Los factores más importantes que influyen para que las operaciones de salvamento y extinción de incendios sean eficaces en los casos de accidentes de aviación son:
 - La capacitación especializada del personal de bomberos

- El adiestramiento y habilidad del personal
 - La eficiencia del equipamiento (materiales de extinción o equipo)
 - La rapidez con que puede intervenir el personal I y el equipamiento asignado a los servicios de salvamento y extinción de incendios.
- d. Los requisitos relativos a la extinción de incendios de edificios y depósitos de combustible, o al recubrimiento de las pistas con espuma no se tienen en cuenta en este apéndice.

2.2.1. Seguridad operacional en aeropuertos

La seguridad operacional es uno de los pilares fundamentales en la gestión aeroportuaria. De acuerdo con la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO) y los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos, la seguridad operacional se define como “El estado donde la posibilidad de dañar a las personas o las propiedades se reduce y mantiene al mismo nivel o debajo de un nivel aceptable mediante un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos de la seguridad operacional.” (Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO), 2014) En este contexto, los servicios de salvamento y extinción de incendios juegan un rol crítico en la prevención y mitigación de emergencias que puedan comprometer la seguridad de las operaciones aéreas.

2.2.2. Servicio de salvamento y extinción de incendios (SSEI)

El SSEI está regulado por estándares internacionales establecidos por la OACI, particularmente en el anexo 14 – Aeródromos. Este servicio tiene como objetivo principal brindar respuesta rápida y eficiente a incidentes y emergencias en el entorno aeroportuario, garantizando la protección de pasajeros, tripulaciones y bienes materiales (OACI , 2016)

Entre las responsabilidades del SSEI se encuentran:

- Prevención y extinción de incendios en aeronaves y estructuras del aeropuerto.
- Realización de simulacros periódicos para garantizar la preparación del personal.
- Coordinación con otros servicios de emergencia para la gestión de crisis.

2.2.3. Manual de procesos

Un manual de procesos es una herramienta fundamental para documentar, estandarizar y optimizar las actividades de una organización. Según (Boada, 2018), “un manual de procesos es un documento que permite detallar las instrucciones o parámetros para realizar una determinada actividad, permite cumplir la finalidad de los procesos que tiene una empresa, los responsables y función de cada proceso”.

En el caso del SSEI, un manual de procesos permite:

- Definir procedimientos claros para la respuesta a emergencias.
- Establecer roles y responsabilidades dentro del equipo.
- Garantizar el cumplimiento de los estándares internacionales.

(Fernandez, 2010), manifiesta acerca del manual de procesos:

Delimita cuidadosamente la finalidad que se persigue, el comienzo y el final de un proceso y las funciones que lo forman, todos los procesos cumplen su finalidad, deberán conseguirse los resultados deseados por la empresa con el máximo de eficacia, es aplicable a las distintas dimensiones de la empresa permitiendo estar a la altura de las grandes empresas. (pág. 50)

2.2.4. Normativas internacionales aplicables

Las principales normativas y estándares que rigen los servicios de salvamento y extinción de incendios en aeropuertos incluyen:

- Anexo 14 – Aeródromos Volumen 1: Diseño y Operación de Aeródromos (OACI , 2016)

Establece las normas y métodos recomendados relacionados con el diseño, operación y mantenimiento de aeródromos. Su propósito principal es garantizar la seguridad, regularidad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas en tierra.

- Documento 9137 - Manual de Aeródromos, Parte 1: Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) (OACI , 2016)

Proporciona orientaciones técnicas y operaciones detalladas para la implementación y funcionamiento eficiente del SSEI en los aeropuertos.

2.2.5. Normativas Nacionales Aplicables

- Reglamento de Aviación Civil del Ecuador (RDAC, 2014)

Emite las normas técnicas que regulan la aviación civil dentro del territorio nacional. Estos reglamentos están basados en los anexos del convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago) y adaptados a la realidad operativa del Ecuador.

- Regulaciones Técnicas RDAC Parte 153 Operación de Aeródromos (RDAC, 2014)

Establece los requisitos, operativos y administrativos para la operación segura y eficiente de los aeródromos civiles en el país. Su objetivo principal es garantizar que las operaciones aéreas se desarrollen bajo condiciones de seguridad operacional (safety) adecuadas, conforme los estándares internacionales emitidas por la OACI.

2.2.6. Otras Normativas

- NFPA (National Fire Protection Association) ((NFPA), 2025)

Desarrolla normas y códigos técnicos relacionados con la prevención y control de incendios, seguridad humana y protección contra riesgos.

- Manual del Plan de Emergencia Aeroportuaria (PEA) (OACI, Plan de Emergencia de Aeropuerto, 2016)

Define los procedimientos de coordinación, respuesta y recuperación ante situaciones de emergencia que puedan ocurrir dentro o en las inmediaciones del aeródromo.

2.2.7. Gestión de riesgos en el entorno aeroportuario

La gestión de riesgos es esencial para el SSEI, dado que su efectividad depende de una evaluación constante de las amenazas potenciales y la planificación adecuada. Según (Méndez, 2019), “para que la gestión de riesgos de la seguridad operacional (SRM) sea eficaz en todos los proveedores de servicio, es importante definir claramente las responsabilidades para la identificación de

peligros y gestión de riesgos de seguridad operacional asociados para la cadena de servicios completa ”.

2.2.8. Capacitación y competencia del personal

La capacitación continua del personal del SSEI es clave para garantizar una respuesta efectiva ante emergencias. La (OACI , 2016) establece que “los operadores aeroportuarios deben asegurarse de que el personal del SSEI reciba formación inicial y recurrente que cumpla con los estándares internacionales y cubra áreas como manejo de equipos, procedimientos de emergencia y comunicación en crisis ”.

De acuerdo con las Regulaciones Técnicas establecidas por la RDAC Parte 153, Operación de Aeródromos. En el literal **E** del apartado Personal del SEI, detalla lo siguiente (Dirección General de Aviación Civil , 2023): “el plan de estudios de entrenamiento debe incluir instrucción inicial y recurrente que incluya por lo menos, las siguientes áreas:

- Familiarización con el aeropuerto.
- Familiarización con la aeronave
- Seguridad del personal de extinción de incendios y rescate.
- Sistemas de comunicación de emergencia en el aeropuerto, incluyendo alarmas de fuego.
- Uso de mangueras de fuego, boquillas, torres, otros accesorios.
- Aplicación de los tipos de agentes extinguidores.
- Asistencia a las aeronaves para evacuación de emergencia.
- Operaciones para la extinción de incendios.
- Adaptación y uso estructural de equipo de extinción de incendios y rescate de aeronaves.
- Mercancías peligrosas.
- Familiarización con los deberes de personal de extinción de fuegos y rescate, bajo un plan de emergencia de aeropuerto.”

2.2.9. Gestión de riesgos y seguridad operacional

En la industria aeroportuaria, la gestión de riesgos es una prioridad. La seguridad operacional se define como la capacidad de mitigar riesgos en las operaciones diarias para evitar incidentes o accidentes. Según (Méndez, 2019), “la integración de sistemas de gestión de seguridad

operacional (SMS) con los procedimientos del SSEI mejora significativamente la resiliencia del aeropuerto frente a emergencias”. En este sentido, los manuales de procesos desempeñan un papel crucial al estandarizar las respuestas y minimizar las fallas humanas.

2.2.10. Protocolos de actuación en SSEI

Los protocolos de actuación son instrucciones específicas diseñadas para guiar al personal en situaciones de emergencia. Estos protocolos deben ser claros, accesibles y basados en escenarios reales de riesgo. De acuerdo con Reynolds (2016), “los protocolos bien diseñados reducen la ambigüedad en la toma de decisiones y aumentan la efectividad de la respuesta en incidentes críticos”. En el contexto aeroportuario, los protocolos abarcan desde la respuesta a incendios en aeronaves hasta incidentes con materiales peligrosos.

2.2.11. Bombero aeronáutico

Los bomberos aeronáuticos son los encargados de atender las emergencias en los aeropuertos y sus cercanías. Este es un trabajo que requiere de actividades de alta intensidad, por lo cual es necesario que cuenten con una buena condición física. Dentro de las emergencias que se pueden presentar están los incendios, rescates, accidentes e imprevistos presentados en las aeronaves. (Aeronautica Civil de Colombia, 2017)

2.2.12. Eficiencia operativa y tiempo de respuesta

La eficiencia operativa en un SSEI está directamente relacionada con su capacidad para responder de manera oportuna y efectiva a las emergencias. El tiempo de respuesta, definido como el intervalo entre la alerta y la llegada del equipo al lugar del incidente, es un indicador clave de desempeño. Según la Asociación Internacional de jefes de Bomberos (IAFC), “*cada segunda cuenta en una emergencia; un tiempo de respuesta rápido puede marcar la diferencia entre salvar vidas o enfrentarse a consecuencias fatales*” (IAFC, 2017).

2.3. Marco Conceptual

Aeródromo

Área definida de tierra o agua, destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

Aeropuerto

Cualquier aeródromo civil de servidor público que cuente con autoridades y servicios de tránsito aéreo, servicio de salvamento y extinción de incendios y combustibles.

Aeronave

Toda máquina que puede sustentarse en la atmosfera por reacciones del aire, que no sean las reacciones de este contra la superficie de la tierra.

Vehículos de salvamento

Son aquellas unidades móviles que se usan para rescate en diferentes medios.

Ambulancias (AMB)

Son unidades de atención sanitaria y transporte de heridos.

Gestión de Emergencia

Conjunto de procedimientos, acciones y estrategias organizadas para responder a situaciones de emergencia de manera eficaz y eficiente (Aeronautica Civil Unidad Administrativa).

Activación de emergencia

Procedimiento para iniciar una respuesta organizada ante una situación de emergencia.

Plan de respuesta a emergencia

Documento que detalla los pasos a seguir en caso de emergencia, roles, responsabilidades y procedimientos.

Control de incidentes

Proceso de gestión y coordinación durante un evento de emergencia para controlar y mitigar el impacto del incidente.

Comportamiento del fuego

La forma en que un incendio reacciona a las influencias del combustible, el clima y la topografía.

Simulacros de emergencia

Ejercicios prácticos para evaluar y mejorar la capacidad de respuesta a situaciones de emergencia.

Equipos y Recursos

Son componentes importantes para la efectividad del SSEI en la gestión de emergencias

Equipos de protección personal

Ropa y equipo diseñado para proteger al personal de los riesgos asociados con el combate de incendios.

Recursos de emergencia

Equipos, herramientas y suministros necesarios para las operaciones de salvamento y extinción de incendios.

Evaluación de equipos

Revisión y prueba de equipos y vehículos para asegurar su operatividad.

Sistemas de Detección

Dispositivos como detectores de humo, calor y gases que afectan sobre la presencia de un incendio o peligro.

Seguridad y Prevención

Implementación de prácticas y procedimientos diseñados para proteger al personal y las instalaciones, así como para reducir el riesgo de emergencia.

Prevención de incendios

Acciones y medidas para reducir el riesgo de incendios incluyendo inspecciones y prácticas seguras.

Seguridad operacional

Procedimientos para garantizar la seguridad durante las operaciones del SSEI.

Análisis y Evaluación

Es el proceso de identificar, evaluar y priorizar los peligros y amenazas que ponen en riesgo la seguridad de las personas.

Evaluación Post-Incidente

Revisión después de un incidente para evaluar la efectividad de la respuesta y actualizar procedimientos.

Operaciones de rescate

Actividades importantes para asegurar una respuesta efectiva y segura durante emergencias en el aeropuerto.

Áreas de rescate

Zonas específicas dentro del aeropuerto donde se realizarán operaciones de rescate durante un incidente.

Comunicación de emergencia

Métodos y sistemas utilizados para transmitir información crítica durante una emergencia.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

La investigación tiene un enfoque cualitativo – cuantitativo

Cualitativo: primero se realiza un análisis con perspectiva a la seguridad aeroportuaria el cual se determinará los riesgos que se presentan en el aeropuerto

Cuantitativo: se obtienen datos numéricos con la ayuda de encuestas que son analizadas y tabuladas estadísticamente.

3.2. Nivel de investigación

El presente trabajo de investigación, de acuerdo con su naturaleza de estudio es de nivel exploratorio - descriptivo, ya que se centrará en describir y recopilar información establecida dentro de diferentes tesis y manuales acerca del bombero aeronáutico, además de ayudarnos con encuestas y entrevistas a personas que trabajen dentro del aeropuerto internacional Cotopaxi.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño es no experimental y transversal:

No experimental: No se manipulan variables, sino que se observa y analiza la situación actual del SSEI.

Transversal: Los datos se recopilarán en un período específico para realizar el diagnóstico inicial y fundamentar las propuestas.

3.4. Tipo de estudio

El tipo de estudio es descriptivo-propositivo con enfoque mixto ya que busca analizar y describir las necesidades actuales del SSEI (descriptivo), para posteriormente desarrollar una propuesta (propositivo) en forma de manual de procesos.

3.5. Población y muestra

La población está conformada por:

- **Personal del SSEI:** Se incluirán coordinadores de área, operadores y técnicos.
- **Documentos clave:** Protocolos actuales, informes de normativas internacionales aplicables.

Tabla 3-1: Personal del SSEI

CARGOS	CANTIDAD
Bomberos - operadores	8
Bomberos aeronáuticos	11
Total, personal SSEI	19

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

La selección de la muestra será intencional, enfocada en garantizar la participación de actores clave y la revisión de información relevante para el diseño del manual.

3.6. Variables

Variable Independiente:

- **Capacitación y entrenamiento del personal del SSEI:** Se refiere al conjunto de actividades planificadas que buscan desarrollar y fortalecer las habilidades, conocimientos y competencias del personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) para garantizar una respuesta efectiva ante emergencias aeroportuarias. Incluye programas teóricos y prácticos sobre manejo de equipos, simulación de emergencias, y conocimiento de normativas internacionales aplicables al sector aeronáutico.

Variable Dependiente:

- **Tiempo de respuesta en emergencias:** Corresponde al período medido en minutos y segundos que transcurre desde el inicio de una emergencia en el entorno aeroportuario hasta la llegada efectiva del personal del SSEI al lugar del incidente. Este indicador refleja la rapidez y eficacia del servicio en mitigar los riesgos, salvaguardar vidas y reducir daños materiales.

3.7. Método, técnica e instrumentos de investigación

3.7.1. Método de investigación

Se utilizará el método analítico-descriptivo, que permite examinar la situación actual del SSEI y organizar la información de manera comprensible para identificar necesidades y proponer soluciones fundamentadas.

3.7.2. Técnicas de recolección de información

Entrevistas semi estructuradas: Se realizará al personal del SSEI para obtener información sobre los procedimientos actuales, recursos y necesidades.

Encuestas estructuradas: Aplicadas a una muestra del personal del SSEI y de otros departamentos relacionados con la seguridad aeroportuaria para evaluar la percepción sobre la eficiencia de los procesos actuales.

Revisión documental: Se analizarán informes operativos, protocolos actuales y normativas internacionales como referencia.

3.7.3. Instrumentos de investigación

- **Cuestionario de encuesta:** el instrumento está estructurado con preguntas cerradas y escalas de evaluación para medir la eficacia percibida de los procedimientos.
- **Ficha de observación:** formato utilizado para registrar el cumplimiento de protocolos y procedimientos durante simulacros o actividades operativas del SSEI.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.1. Análisis e interpretación de las herramientas aplicadas

1. ¿De acuerdo con su perspectiva, cree usted que los procedimientos establecidos dentro de la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios están correctos?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- En desacuerdo

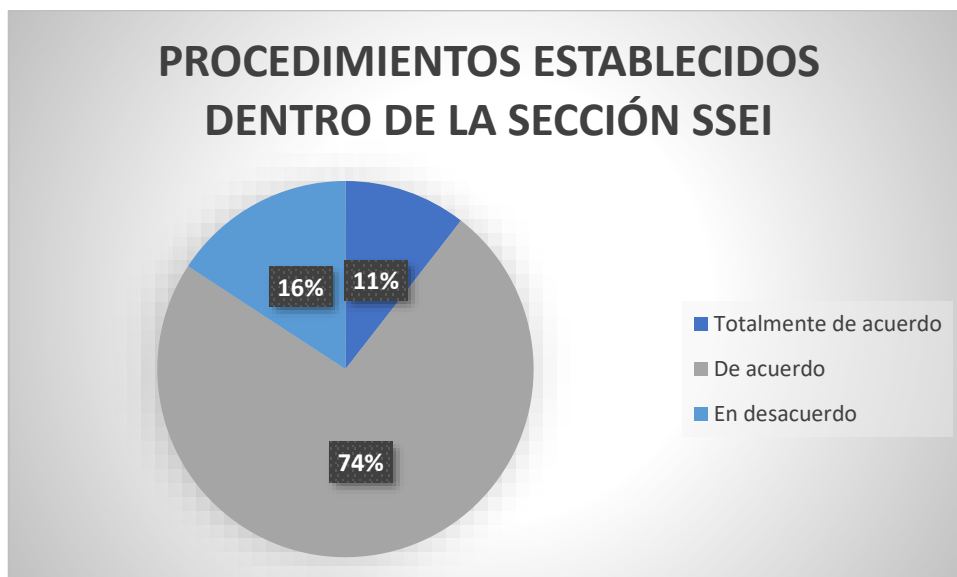


Ilustración 4-1: Gráfico de resultado de la pregunta 1 de la encuesta

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

Según el análisis la mayoría de encuestados lo cual representa el 74% dice que están de acuerdo con los procedimientos establecidos dentro de la Sección SSEI y el 11% se encuentra en desacuerdo lo cual sería un problema para dicha sección en caso de un accidente o inciden

2. ¿Considera usted que el personal de la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios está capacitado para operar todos los equipos de emergencia disponible?

- Totalmente preparado
- Muy poco preparado
- No está preparado

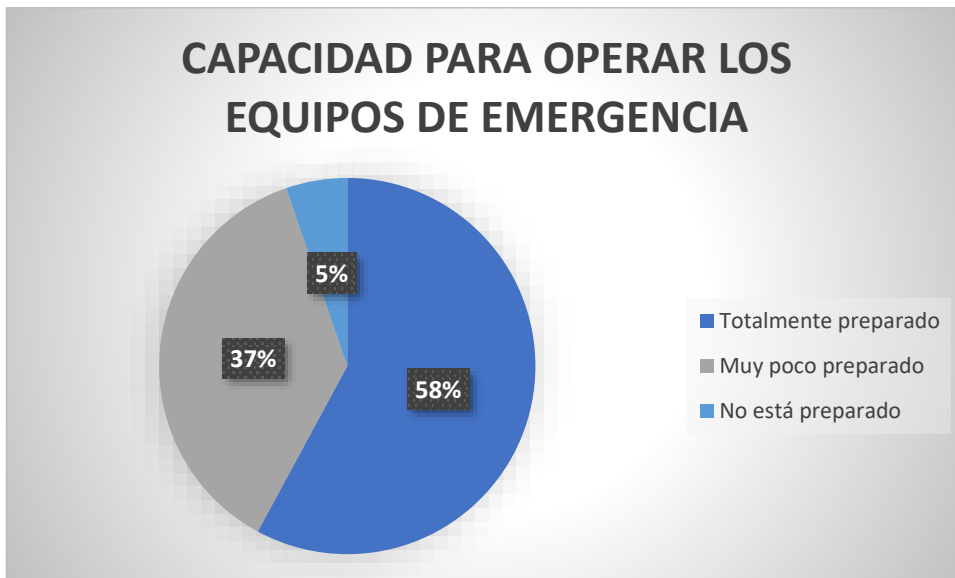


Ilustración 4-2: Gráfico de resultado de la pregunta 2 de la encuesta

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

La mayoría de los encuestados indicó sentirse totalmente preparada para operar los equipos de emergencia de la sección SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, esta situación evidencia una debilidad en los procesos de formación continua, lo cual representa un riesgo potencial para la eficiencia operativa y la respuesta ante emergencias, al no garantizar una preparación homogénea en todo el personal.

3. ¿Cómo evalúa la disponibilidad de recursos (equipos y herramientas) para atender emergencias?

- Muy insuficiente
- Insuficiente
- Aceptable
- Suficiente
- Muy suficiente



Ilustración 4-3: Gráfico de resultado de la pregunta 3 de la encuesta

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

La mayoría de los encuestados considera aceptable la disponibilidad de recursos para atender una emergencia en el Aeropuerto Internacional Cotopaxi. No obstante, una parte del personal percibe que dichos recursos son insuficientes, lo que evidencia posibles limitaciones en la dotación y mantenimiento de los equipos, comprometiendo la capacidad de respuesta ante situaciones críticas.

4. ¿Cómo califica la rapidez de respuesta del personal de la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios ante un accidente o incidente?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Aceptable
- Satisfecho
- Muy satisfecho

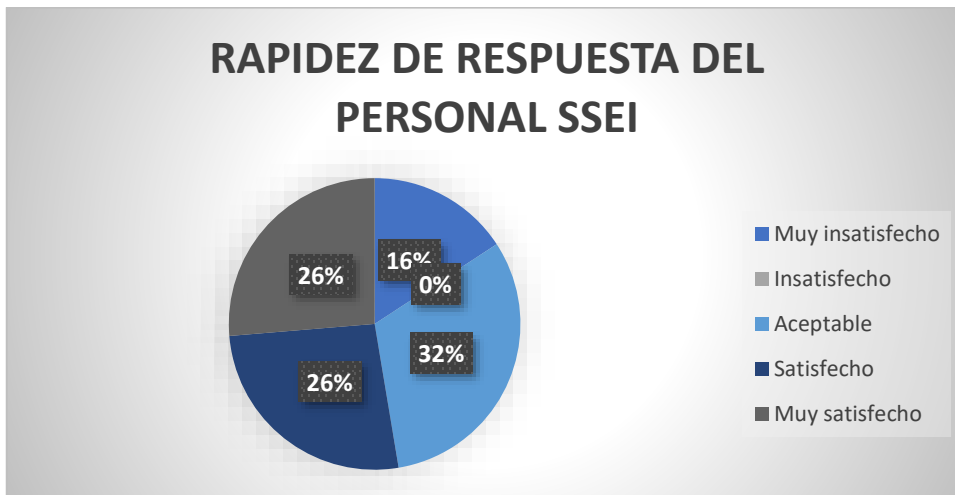


Ilustración 4-4: Gráfico de resultado de la pregunta 4 de la encuesta

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

Una parte significativa de los encuestados percibe como aceptable la rapidez de respuesta del personal de la sección SSEI ante emergencias. No obstante, también se registran opiniones de insatisfacción, lo que refleja la necesidad de optimizar los tiempos de reacción y fortalecer los protocolos de actuación para garantizar una atención oportuna y eficaz en situaciones de emergencia.

5. ¿En los diferentes procesos que se presentan dentro de la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios, cual considera el de mayor importancia?

- Operación de aire comprimido (cascada)
- Manejo y utilización del traje de aproximación del bombero (EPP) y equipo de respiración autónoma (ERA)
- Utilización de la bomba estacionaria de recarga
- Manejo y utilización del vehículo autobomba STRIKER-4500

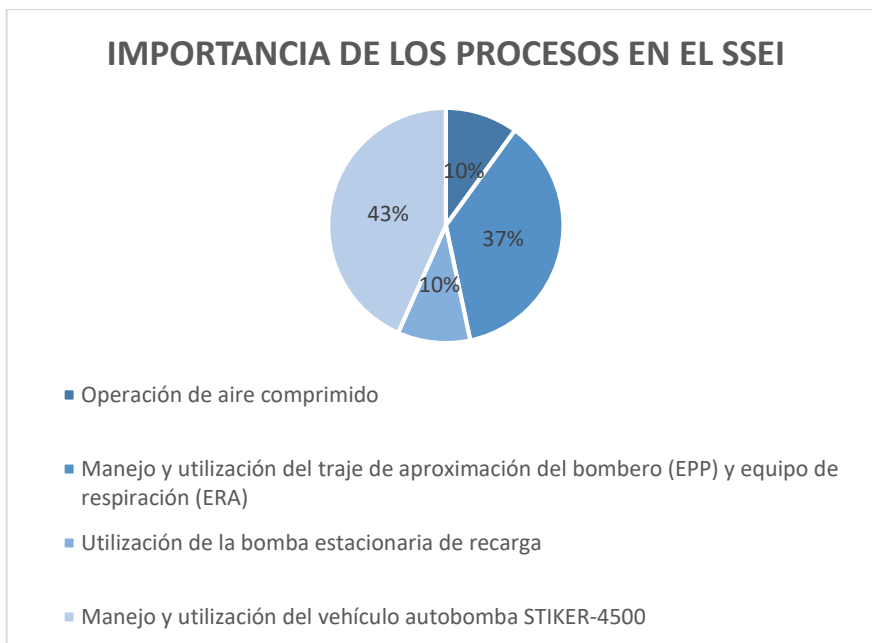


Ilustración 4-5: Gráfico de resultado de la pregunta 5 de la encuesta

Realizado por: Macias - Toscano

Análisis e interpretación

Respecto a los procesos operativos en la sección SSEI, la mayoría de los encuestados considera que el manejo del vehículo autobomba STRIKER – 4500 es el más importante, seguido por el uso del equipo de protección personal y el equipo de respiración. Esto resalta la prioridad que se otorga al dominio de equipos clave en la atención de emergencias.

6. ¿Se realizan inspecciones periódicas de los equipos de Salvamento y Extinción de Incendios para asegurar su correcto funcionamiento?

- Si
- No



Ilustración 4-6: Gráfico de resultado de la pregunta 6 de la encuesta

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

La mayoría de los encuestados coincide en la necesidad de realizar inspecciones periódicas a los equipos de Salvamento y Extinción de Incendios para garantizar su correcto funcionamiento, lo que refleja un compromiso con la seguridad y la operatividad en la sección SSEI.

7. ¿Existen procedimientos específicos para el rescate de personas en caso de accidentes o incidentes?

- Procedimientos completos
- Procedimientos básicos
- No existen procedimientos

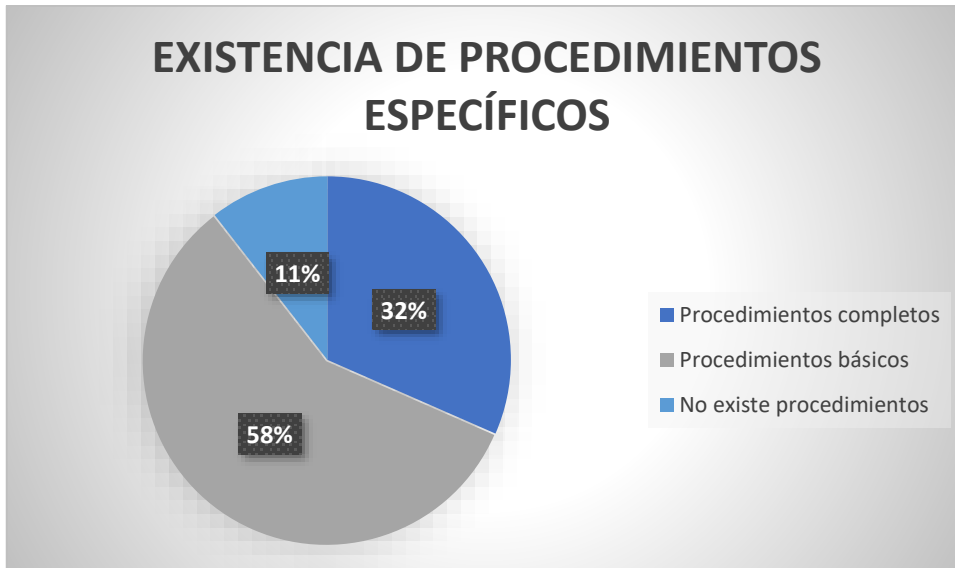


Ilustración 4-7: Gráfico de resultado de la pregunta 7 de la encuesta

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

La mayoría de los encuestados indica que existen procedimientos básicos para el rescate de personas en caso de accidentes o incidentes; sin embargo, solo una minoría señala la existencia de procedimientos completos, y un pequeño porcentaje afirma que no existen protocolos formales. Esta situación evidencia una debilidad en la estandarización y formalización de los procesos de rescate, lo que podría afectar la eficacia y seguridad en las operaciones de emergencia de la sección SSEI.

8. ¿Existe un inventario detallado de los equipos de Salvamento y Extinción de Incendios disponible?

- Si, esta actualizado
- Si, pero no está actualizado
- No existe inventario

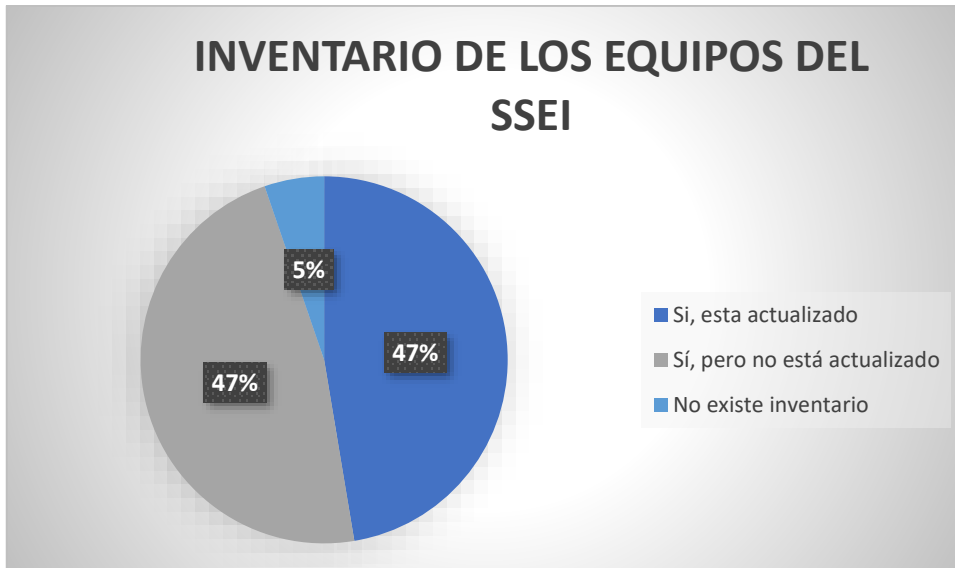


Ilustración 4-8: Gráfico de resultado de la pregunta 8 de la encuesta

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

Existe un inventario de los equipos de Salvamento y Extinción de Incendios, aunque casi la mitad no está actualizada, y una minoría señala que no existe. Esta falta de actualización y ausencia de inventario en algunos casos puede afectar el control y disponibilidad del equipo necesario.

9. ¿El Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios realiza evaluaciones de riesgos regularmente?

- Si
- No



Ilustración 4-9: Gráfico de resultado de la pregunta 9 de la encuesta

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

La mayoría de los encuestados señala que no se realizan evaluaciones de riesgo en la sección de Salvamento y Extinción de Incendios del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, mientras que una minoría afirma que sí se llevan a cabo. Esta ausencia de evaluaciones periódicas representa un riesgo para la identificación y prevención de posibles incidentes.

10. ¿Considera usted que el Aeropuerto Internacional Cotopaxi junto con la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios deben contar con un manual que detalle los procedimientos que se realizan en caso de un accidente o incidente?

- Si
- No

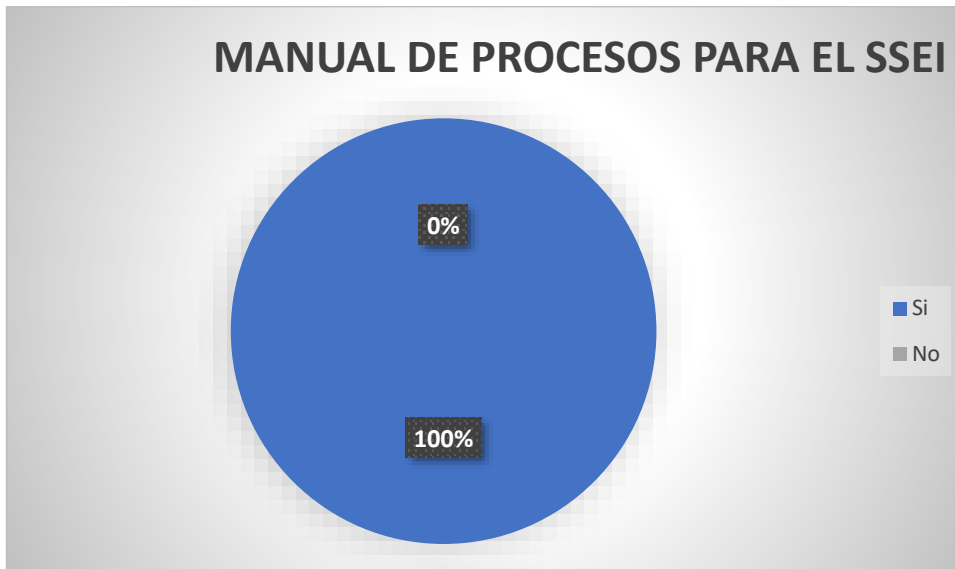


Ilustración 4-10: Gráfico de resultado de la pregunta 10 de la encuesta
Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis e interpretación

Todos los encuestados coinciden en la necesidad de contar con un manual que detalle los procedimientos a seguir en caso de accidentes o incidentes en la sección de Salvamento y Extinción de Incendios del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, lo que refleja un consenso sobre la importancia de contar con protocolos claros y estandarizados.

Ficha de Observación para Actividades del SSEI

Objetivo: Registrar el cumplimiento los procesos establecidos dentro de la sección del SSEI.

Proceso 1: Operación de la recargadora de aire comprimido (CASCADA)

Tabla 4-1: Operación de la recargadora de aire comprimido

 <p style="text-align: center;">ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS GESTIÓN DEL TRANSPORTE</p>		
Recargadora de aire comprimido		
FICHA N° 1	CANTÓN: LATACUNGA	PROVINCIA: COTOPAXI
Numero	Descripción del proceso	Tiempo (min)
1	Limpieza integral del área del equipo de recarga	5
2	Verificar el estado de la cascada (todas las llaves estén cerradas)	5
3	Comprobar la presión de la recargadora (2500 PSI)	3
4	Verificar la conexión de la cascada	3

5	Colocar el cilindro en la cascada en las bodegas de seguridad	3
----------	---	---

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis

La operación de la recargadora de aire comprimido (CASCADA) funciona a través de un conjunto de cilindros de alta presión interconectados donde permiten la transferencia de aire comprimido a los cilindros de los equipos de respiración autónoma, esto es un elemento esencial en la operatividad del SSEI garantizando un suministro constante y seguro de aire respirable para los bomberos en situaciones críticas optimizando la capacidad de respuesta ante emergencias aeroportuarias.

Proceso 2: Manejo y utilización del traje de aproximación del bombero (EPP) y equipo de respiración autónoma (ERA)

Tabla 4-2: Manejo y utilización EPP y ERA

 <p style="text-align: center;">ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS GESTIÓN DEL TRANSPORTE</p>		
<p>Traje de aproximación y equipo de respiración autónoma</p>		
FICHA N° 2	CANTÓN: LATACUNGA	PROVINCIA: COTOPAXI
Numero	Descripción del proceso	Tiempo (min)
1	Verificar el estado del equipo	10
2	Conectar el equipo de respiración	2
3	Monitorear el equipo	2
4	Limpiar y desinfectar	10
5	Realizar un mantenimiento	10

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis

La sección SSEI del aeropuerto desempeña un papel fundamental en la seguridad aeronáutica, los bomberos aeronáuticos enfrentan riesgos extremos debido a incendios de alta intensidad, materiales peligrosos, para su protección utilizan equipos especializados como es el traje de aproximación y el equipo de respiración autónoma. El manejo adecuado es esencial para la seguridad y la efectividad de sus operaciones.

Proceso 3: Utilización de la bomba estacionaria de recarga (Sección SSEI)

Tabla 4-3: Utilización de la bomba estacionaria de recarga

 <p style="text-align: center;">ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS GESTIÓN DEL TRANSPORTE</p>		
<p>Bomba estacionaria de recarga</p> 		
FICHA N° 3	CANTÓN: LATACUNGA	PROVINCIA: COTOPAXI
Numero	Descripción del proceso	Tiempo (min)
1	Verificar el estado de la bomba	5
2	Revisar los componentes	5
3	Conectar la bomba	5
4	Ajustar la presión	3
5	Colocación del mangote	3
6	Iniciar la recarga	2
7	Apagar la bomba	1

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis

La bomba estacionaria de recarga es un componente esencial en la sección SSEI del aeropuerto ya que permite la recarga rápida y eficiente de los vehículos contra incendios con agua y agentes extintores, su correcta utilización y mantenimiento garantizan la disponibilidad de los recursos para atender emergencias de manera eficiente. Implementar estrategias de monitoreo y optimización puede mejorar significativamente su desempeño y reducir los tiempos de respuesta

Proceso 4: Respuesta del personal ante una emergencia

Tabla 4-4: Respuesta del personal ante una emergencia

 <p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS GESTIÓN DEL TRANSPORTE</p>		
Respuesta a emergencias		
FICHA N° 4	CANTÓN: LATACUNGA	PROVINCIA: COTOPAXI
Numero	Descripción del proceso	Tiempo (min)
1	Colocación del traje EPP	1
2	Colocación del equipo ERA	1
3	Ubicación en el vehículo autobomba	1
4	Traslado al sitio de la emergencia	2
5	Aplicación de la primera descarga del agente extintor	2.8

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis

La respuesta del personal ante una emergencia en la sección de SSEI del aeropuerto debe ser rápida, coordinada y eficiente. La preparación adecuada tanto en términos de formación como en recursos es muy esencial para garantizar que las emergencias se manejen de manera efectiva, la falta de preparación o de comunicación puede generar una respuesta desorganizada que incrementa el riesgo de daños, es decir una respuesta bien coordinada no solo minimiza los daños, sino que también ayuda a restaurar la normalidad en el aeropuerto

Proceso 5: Manejo y utilización del vehículo autobomba STRIKER-4500

Tabla 4-5: Manejo y utilización del vehículo autobomba

 <p style="text-align: center;">ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS GESTIÓN DEL TRANSPORTE</p>		
<p>Autobomba STRIKER 4500</p> 		
FICHA N° 5	CANTÓN: LATACUNGA	PROVINCIA: COTOPAXI
Numero	Descripción del proceso	Tiempo (min)
1	Verificación del EPP del operador	3
2	Verificar el estado del vehículo	5
3	Revisar el estado de los agentes extintores	3
4	Encendido del vehículo autobomba	10
5	Preparar y poner a punto el equipo	3
6	Verificar el equipo de comunicación	3



Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis

El manejo y utilización del vehículo autobomba STRIKER-4500 es diseñado específicamente para operaciones de rescate y extinción de incendios, es importante para garantizar una respuesta efectiva ante incendios y otras emergencias relacionadas con la seguridad del aeropuerto. Su capacidad de intervención rápida, el entrenamiento especializado del personal, la coordinación con los equipos de emergencia y el mantenimiento adecuado del vehículo son factores determinantes para una respuesta exitosa la correcta utilización no solo mejora la seguridad del aeropuerto, sino que también minimiza los riesgos para los pasajeros, el personal y las instalaciones.

Proceso 6: Recorrido de pista

Tabla 4-6: Recorrido de pista

 <p>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS GESTIÓN DEL TRANSPORTE</p>		
Pista		
FICHA N° 6	CANTÓN: LATACUNGA	PROVINCIA: COTOPAXI
Numero	Descripción del proceso	Tiempo (min)
1	Inspeccionar la superficie de la pista	10
2	Verificar la presencia de obstáculos (FOD)	5
3	Inspeccionar los sistemas de iluminación	5
4	Inspeccionar los sistemas de drenaje	5

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Análisis

El recorrido de pista es un aspecto fundamental de la respuesta ante emergencias ya que permite a los equipos de rescate llegar rápidamente a la zona afectada, la planificación de rutas de acceso, la capacitación del personal, la gestión de las condiciones de la pista y la coordinación con otros equipos son muy importantes para asegurar una respuesta rápida y segura, la evaluación y el análisis post-emergencia de los recorridos realizados permiten identificar áreas de mejora que optimicen la eficiencia y la seguridad en futuras intervenciones.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

Propuesta

5.1. Título

DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCESOS PARA EL SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SSEI) DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI

5.2. Objetivo

Diseñar un manual de procesos para la sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) en el Aeropuerto Internacional Cotopaxi, que optimice los procedimientos operativos

5.3. Situación actual

El Aeropuerto Internacional Cotopaxi, ubicado en la ciudad de Latacunga, ha sido históricamente una infraestructura estratégica tanto para el transporte aéreo comercial como para actividades militares y logísticas en el centro del país. Sin embargo, en la actualidad se encuentra inoperativo debido a una serie de decisiones administrativas inadecuadas por parte de las autoridades gubernamentales, lo que ha provocado una paralización en sus operaciones regulares y comerciales.

A pesar de esta situación, las instalaciones aeroportuarias mantienen cierta actividad limitada, principalmente relacionada con funciones institucionales, entre ellas el funcionamiento del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI), que se mantiene operativo como parte esencial del cumplimiento de normativas aeronáuticas y de seguridad vigentes.

No obstante, uno de los principales problemas identificados dentro del SSEI es la ausencia de un manual formal y estructurado que defina de manera clara y sistemática los procesos y procedimientos que el personal debe seguir en caso de accidentes o emergencias dentro del aeropuerto. Esta carencia representa una importante debilidad institucional, ya que limita la capacidad de respuesta efectiva del servicio ante posibles contingencias, además de dificultar la estandarización de las acciones y la capacitación del personal.

En este contexto, el presente trabajo de investigación se enfoca en el diseño de un Manual de Procesos para el Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios, con el objetivo de fortalecer la gestión operativa del SSEI, establecer lineamientos técnicos claros y contribuir a la mejora continua del servicio, aún en un escenario de baja operatividad aeroportuaria.

5.4. Desarrollo

5.4.1. Introducción

El objetivo principal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios es el de salvar vidas en caso de accidentes o incidentes de aviación, se ha desarrollado este manual como instrumento de intervención para establecer los procedimientos que se llevan a cabo dentro de la sección.

5.4.2. Objetivos del manual

5.4.2.1. Objetivo general

Regularizar las normas y procedimientos operativos para la organización y funcionamiento de la sección del Servicio de Salvamento de Extinción de Incendios (SSEI) del Aeropuerto Internacional Cotopaxi de la Dirección General de Aviación Civil, que brinda este servicio garantizando su efectividad y eficiencia.

5.4.2.2. Objetivos específicos

- Proporcionar una guía detallada que sirva como herramienta de formación para el personal nuevo y de regencia para el personal existente, asegurando que todos estén familiarizados con los procedimientos y protocolos establecidos.
- Garantizar que las operaciones y procedimientos del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios cumplan con las regulaciones nacionales e internacionales, asegurando la eficacia y eficiencia en su intervención durante accidentes e incidentes de aviación, mediante la capacitación del personal y la optimización del equipo y tiempos de respuesta.

5.4.3. Alcance

Este manual está dirigido para la sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios del Aeropuerto Internacional Cotopaxi. Este manual cubre:

- Procedimientos ante accidentes o incidentes que se susciten dentro del aeropuerto
- Responsabilidades y protocolos para el personal del SSEI
- Planes de evacuación y rescate en caso de accidentes o incidentes

5.4.4. *Definiciones*

Barlovento: parte de donde viene el viento, con respecto a un punto de referencia

MET-L-X: agente extintor en polvo diseñado para combatir incendios de metales combustibles

Polvo G1: agente extintor en polvo especializado para combatir incendios de metales combustibles clase D.

Torreta: dispositivo montado en vehículos de emergencia que permite la proyección de agentes extintores.

Fuselaje: estructura principal de una aeronave que alberga la cabina de pilotos, pasajeros y carga

Trompilla: pequeña compuerta en una aeronave utilizada para acceso, ventilación o mantenimiento

Líneas de mano: mangueras de menor diámetro utilizadas por los bomberos para la aplicación de agentes extintores en incendios y emergencias

Hangar: estructura cerrada en un aeropuerto destinado al almacenamiento, mantenimiento o reparación de aeronaves

Turbina: dispositivo mecánico que convierte la energía de un fluido en energía mecánica

Ignición: proceso en el que una sustancia alcanza la temperatura necesaria para comenzar a ordenar o reaccionar químicamente, iniciando un fuego o una combustión

Fuego: reacción química que desprende luz, llama y calor

Agente Extintor: material utilizado para apagar o suprimir un fuego.

Chorro Nebulizado: proyección de agua en pequeñas gotas finas, similar a una niebla, que se utiliza para enfriar áreas afectadas por el fuego.

Chorro Intermitente: proyección de agua en ráfagas o pulsos, lugar de un flujo constante, que se utiliza para controlar el fuego.

Barcada del motor: procedimiento de emergencia en el que se apagan los motores de una aeronave de manera controlada.

Fusión: proceso nuclear en el cual los núcleos atómicos se combinan para liberar energía.

Espuma de extintor: agente extintor utilizado para sofocar incendios, especialmente fuegos de líquidos inflamables e incendios de clase A

Fuerza G: medida de aceleración experimentada por un cuerpo, expresada como múltiplo de la aceleración debido a la gravedad terrestre.

Monja: Material usado para proteger la cabeza de chispas, polvo, radiaciones y otras partículas flotantes en el aire

Chaquetón: material que protege al cuerpo de riesgos como temperaturas extremas, llamas, chispas, productos químicos tóxicos y radiación

Casco: elemento destinado a proteger la parte superior de la cabeza actuando como barrera protectora y/o absorción de energía

Gautes: equipo diseñado para proteger las manos contra cortes y lesiones provocadas por objetos afilados.

Emplazamiento: ubicación o sitio específico donde se coloca o se instala algo

Fogonazo: explosión repentina o destello de luz intensa que puede ocurrir debido a una falla en el motor, una combustión interna o un incendio

Conato: principio de un incendio que aún no ha alcanzado una magnitud significativa

Rampa de evacuación: estructura diseñada para permitir la salida rápida y segura de las personas de una aeronave en caso de emergencia

Pasador de seguridad: dispositivo utilizado para asegurar o bloquear componentes, mecanismos o piezas en su lugar

Colisión: impacto o choque entre dos aeronaves

Pitonero: miembro encargado de las maniobras de remolque o movimiento de aeronaves en tierra

5.4.5. Abreviaturas

DGAC: Dirección General de Aviación Civil

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

SSEI: Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

APU: Unidad de Potencia Auxiliar

EPP: Equipo de Protección Personal

ERA: Equipo de Respiración Autónoma

MAT-PEL: Materiales peligrosos

GRE: Guía de Respuesta de Emergencias


NFPA: National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego)

TOT: técnico de Operaciones Terrestres

SCI: Sistema de Comando de Incendios

PQS: Polvo Químico Seco

5.4.6. Procedimiento

 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 001
	OPERACIONES DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS	

OPERACIONES DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

	Nombre / Cargo	Firma
Elaborado por:	Estudiantes de CGT Toscano Lituma Shirley Dayana Macias Torres Joshua Patricio	
Dirigido y Supervisado por los señores Bomberos Aeronáuticos del SSEI:	Tglo. Jhon Guacho Tglo. Pablo Santana	

OBJETIVO

Determinar las tácticas y técnicas a utilizar en operaciones de salvamento y extinción de incendios por el personal del SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, en caso de un incidente o accidente con una aeronave.

ALCANCE

Todo el personal que forme parte del SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, que desempeñe sus tareas de rescate y lucha contra incendios en un incidente o accidente con una aeronave.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI.
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios.
- RDAC Parte 139 Certificación y Operación de Aeropuertos.
- Rescate y Lucha Contra incendios en Aeronaves. IFSTA. Cuarta Edición.
- NFPA 415. Norma de Edificios Terminales de Aeropuertos, Drenaje de Rampas para Servicio de Combustible y Pasillos de Embarque.

DESARROLLO

Evaluación del Escenario

La evaluación del escenario determinará como se actuará dentro de un accidente o incidente, la información que se obtenga deberá transmitir un informe claro de la situación, especificar recursos requeridos y describir el plan de actuación a aplicarse.

La finalidad de la evaluación es que las unidades de respuesta acudan en apoyo y brinden los recursos, personal y equipos necesarios, optimizando los procesos y tiempos de operación.

Posición del vehículo de Rescate

Se seguirá lo estipulado en el PRO-SEI-006, DESPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE SERVICIO SSEI

Ataque Inicial

El principal objetivo es crear una condición de supervivencia para los ocupantes atrapados en la aeronave. El primer ataque se realizará por la torreta, se utilizará para controlar el incendio que rodea al exterior del fuselaje, se utilizará las líneas de refuerzo, el ataque interior y la revisión. Se debe considerar los siguientes aspectos antes de realizar el ataque:

- La evacuación de los ocupantes
- Estado del fuselaje (si está intacto o fragmentado)
- Si se estableció una salida segura de emergencia

Control de Incendio

Se realizará con la disponibilidad de los vehículos y personal existente. Todos los esfuerzos deben centrarse en proteger y aislar las partes ocupadas de la aeronave.

Ventilación

Se la debe realizar como si se tratase de una estructura cerrada, la finalidad de la ventilación es eliminar el humo y crear un ambiente seguro para el rescate efectivo. No es recomendable cortar las aperturas de ventilación en el fuselaje (Si se lo realiza deber considerarse como último recurso).

Ventilación con presión positiva

Método efectivo para eliminar el calor y el humo del interior de la aeronave



Ilustración 5-0-1: Ventilación con presión positiva

Fuente: bomberos.info, 2023.

Ventilación con presión negativa

Método que se utiliza para evitar la propagación del incendio en el exterior de la aeronave.

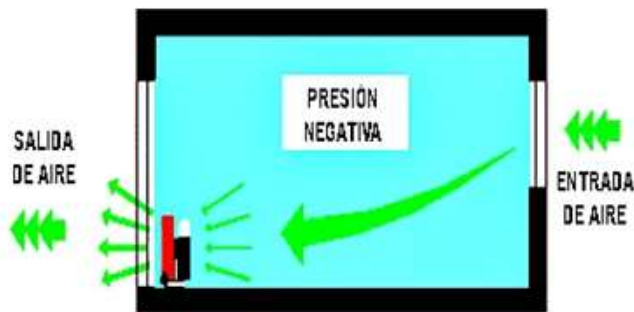


Ilustración 0-2: Ventilación con presión negativa

Fuente: bomberos.info, 2023

Rescate y Supervivientes

Son las acciones para extraer a las personas que no han podido dejar la aeronave por sus propios medios. El rescate se lo debe realizar una vez se haya realizado la evacuación total de la aeronave. La primera opción para acceder al rescate deben ser las puertas normales o las trompillas, la segunda las ventanas de emergencia. La comunicación entre los rescatistas y su equipo en el exterior es fundamental ya que las condiciones en el exterior de la aeronave pueden variar repentinamente y el personal en el interior deber ser advertido para no correr peligro.

Ingreso del personal

Se utilizará DOS BOMBEROS dentro y DOS BOMBEROS fuera de la aeronave, colocados en cada uno de los puntos de rescate o extinción. El personal deberá aproximarse y salir de la aeronave en las zonas de salida establecidas por líneas de mano.

Reabastecimiento

Los requerimientos de reabastecimiento se realizan en base a la solicitud del mando a la zona de concentración donde se encuentran las unidades, los agentes podrán ser transportado a la escena o recargados en el hangar

Zonas de Riesgo

Toda la zona del accidente de una aeronave se considera como zona de riesgo, sin embargo, se debe tener mayor precaución con:

- Mantenerse a una distancia de seguridad de los motores a reacción o turbina, la temperatura generada en estos puntos es suficiente para producir una auto ignición en contacto con la mayoría de los combustibles de aviación
- No realice actuación en las que el personal contra incendios deba caminar bajo las alas u otros restos colgantes de la aeronave, debido a que no se conoce la resistencia estructural de la aeronave accidentada.
- Mantenerse alerta de metales afilados y cortantes, incendios de materiales especiales y peligrosos biológicos
- Alejarse de los sistemas de radar de la aeronave, exposición a estas ondas puede ser perjudicial para la salud

CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

Problemas con el tren de aterrizaje

Se seguirán los procedimientos establecidos en AERONAVES CON PROBLEMAS DE TREN DE ATERRIZAJE (PRO-SSEI-011)

Frenos Recalentados

Se seguirán los procedimientos establecidos en FRENOS SOBRECALENTADOS E INCENDIO EN SISTEMA DE FRENOS (PRO-SSEI-013)

Incendios de metales combustibles

En caso de incendios con metales de combustibles, se deberá usar agentes extintores clase D, como el MET-L-X o el G1 y en casos especiales se utilizará agua en chorros nebulizados e intermitentes

El magnesio en aeronaves es utilizado en el tren de aterrizaje, carcasa del motor, uniones en cobre, juntas de las ruedas, componentes del motor en aeronaves con hélices, la temperatura de ignición del magnesio es a 650 °C

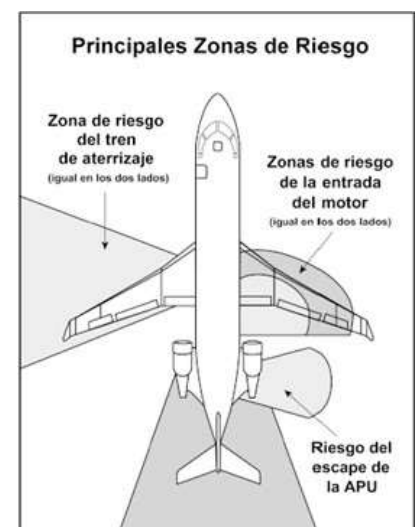


Ilustración 0-3: Zonas de riesgo en una aeronave

Fuente: infobae, 2023

El titanio en aeronaves se usa en componentes del motor, en la barquilla y en ensamblajes de algunos trenes de aterrizaje, la temperatura de ignición del titanio es 1727 °C, muy cercana a la temperatura de fusión

Pérdida y derrame de combustible

Se seguirá lo estipulado en el proceso DERRAME DE COMBUSTIBLES (PRO-SEI-008)

Incendios en el motor o APU

La tripulación de cabina puede realizar el primer intento de extinción utilizando los sistemas de extinción a bordo

Incendios en el interior de la aeronave

En caso de presencia de olor a quemado o humo sin determinar su origen el personal del servicio contra incendios deberá dividirse e inspeccionar la parte exterior e interior de la aeronave buscando la posible fuente, se debe tener cuidado al abrir las puertas de una aeronave con riesgo de incendio en su interior ya que el ingreso de oxígeno podría producir una mayor ignición.

Los bomberos nunca deben bloquear las salidas de emergencia de pasajeros para entrar a una aeronave, deben facilitar la salida de pasajeros abriendo todas las puertas y ventanas de emergencia. Para ingresar a la aeronave utilizarán la salida menos congestionada.

Los incendios en el interior de una aeronave pueden combatirse con las mismas técnicas que los incendios estructurales, no se debe olvidar una correcta ventilación en el interior de la aeronave El agente recomendado para la extinción dentro de la aeronave es la espuma clase A o B.

Choques de Bajo Impacto

Son denominados choques de bajo impacto los que no dañan gravemente el fuselaje o que no llegan a romperlo, el riesgo de incendio es menor.

El personal del SSEI utilizando todo su EPP y ERA, colaborará con la evacuación y rescate, senderos de salvamento y extinción de incendios en caso de ser necesarios. En caso de fuego es muy frecuente que se deba actuar con líneas de mano.

Choques de Gran Impacto

Este tipo de colisiones dañan gravemente el fuselaje, la fuerza G ejercida sobre los pasajeros supera el límite de tolerancia humana, los asientos y cinturones de seguridad no retienen a los pasajeros durante el impacto.

La función principal de los bomberos es mantener la seguridad de la escena del accidente, proteger las pruebas y los alrededores. Los pasajeros y tripulantes pueden ser despedidos de la aeronave por lo que es importante que los servicios de salvamento amplíen la búsqueda a los alrededores de la aeronave.

Choques en estructuras

El primer bombero en llegar a la escena deberá realizar una evaluación, comunicar una descripción precisa y gestionar los recursos disponibles de manera eficiente, asimismo, identificar estructuras dañadas y ayudar en la evacuación, evitar la contaminación de agua limpia y sistemas de desagüe con el combustible.

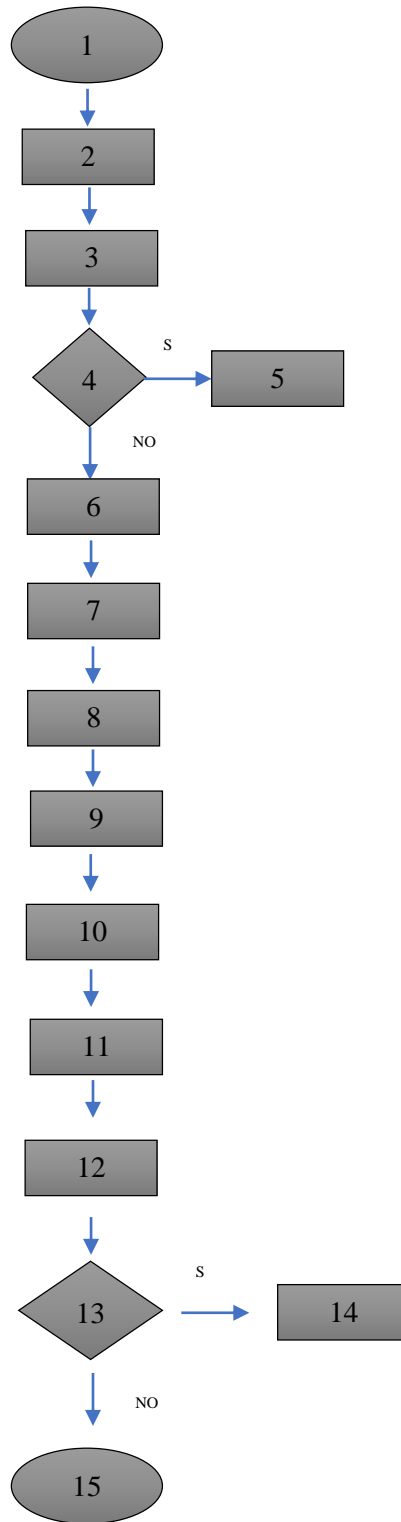
Se deben tomar las máximas medidas de precaución con elementos que puedan constituirse fuentes de ignición tanto en la escena, como en las zonas donde se sospeche exista combustible derramado, incluyendo zonas de desagüe.


Procesos

1. Inicio
2. Detección del accidente o incidente
3. Análisis de la situación
4. ¿Es necesario el apoyo adicional?

5. Solicitar más unidades de respuesta
6. Ubicación de las unidades de rescate
7. Utilización de la torreta para controlar el incendio exterior
8. Establecer líneas de refuerzo y ataque interior
9. Control del incendio
10. Aislamiento de las zonas ocupadas de la aeronave
11. Ingreso del personal
12. Rescate de supervivientes
13. ¿Existencia de riesgos adicionales?
14. Seguimiento de protocolo de seguridad
15. Fin

Diagrama de flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI - 002
	ATERRIZAJE, DESPEGUE Y MOVIMIENTO DE AERONAVES	

ATERRIZAJE, DESPEGUE Y MOVIMIENTO DE AERONAVES

OBJETIVO

Establecer los lineamientos necesarios que el personal del SSEI debe seguir, en caso de suscitarse un accidente o incidente con una aeronave mientras despegue o aterriza dentro del Aeropuerto Internacional Cotopaxi garantizando la seguridad de los pasajeros y minimizando los riesgos operacionales.

ALCANCE

Todo el personal que forme parte del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, que desempeñe tareas de rescate y lucha contra incendios.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios
- Rescate y Lucha contra Incendios en Aeronaves IFSTA. Cuarta Edición

DESARROLLO

En caso de suscitarse un accidente o incidente, el personal del SSEI se dirigirá al sitio en los vehículos contraincendios garantizando un tiempo de respuesta de dos minutos, pero nunca superior a tres hasta el extremo de cada pista, así como hasta otra cualquier parte del aérea de movimientos en condiciones óptimas de visibilidad y estado de la superficie.

El personal del SSEI tiene como principio fundamental el salvar vidas humanas, por lo que en caso de que se suscite un accidente o incidente durante las operaciones de aterrizaje, despegue y movimiento de aeronaves deberá seguir las siguientes recomendaciones:

Respuesta del personal del SSEI antes de las operaciones

Notificado el tiempo de llegada de una aeronave, 5 minutos antes del aterrizaje, el personal del SSEI deberá estar cerca de los vehículos, atentos y listos para cualquier novedad que pueda suceder.

En caso de aeronaves pequeñas se podrá estar sin el EPP, pero se mantendrán en estado de alerta para garantizar una respuesta oportuna en caso de ser necesario

Respuesta del personal del SSEI durante las operaciones

El personal del SSEI deberá estar cerca de los vehículos contraincendios hasta que la aeronave se halla posicionado en el PIT correspondiente, luego del estacionamiento el personal deberá estar atento en las instalaciones del SSEI para responder de manera temprana en caso de ser necesario.

Respuesta del personal del SSEI después de las operaciones

Una vez las operaciones aéreas hayan finalizado, el personal del SSEI podrá continuar sus tareas normales hasta la próxima notificación de operaciones.

Ubicación y Uso del EPP

Una vez que el personal del SSEI llegue a laborar, deberá colocar sus EPP en un lugar cercano a los vehículos contraincendios, dependiendo de la etapa de las operaciones, el personal deberá:

Antes de las operaciones: notificado el tiempo de llegada de una aeronave, 5 minutos antes del aterrizaje, el personal del SSEI deberá colocarse el pantalón de bombero

Durante las operaciones: el personal del SSEI deberá permanecer colocado el pantalón de bombero, de suscitarse alguna eventualidad, procederá a colocarse todo el EPP (monja, chaquetón, casco, guantes, equipo de respiración autónoma), las acciones a tomarse se regirán al procedimiento OPERACIONES DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (PRO-SSEI-001) y DESPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DE SERVICIO (PRO-SSEI-006)

Después de las operaciones: una vez terminadas las operaciones, el personal del SSEI, se podrá quitar todo el EPP, verificando que quede ordenado para una respuesta en caso de una nueva emergencia.



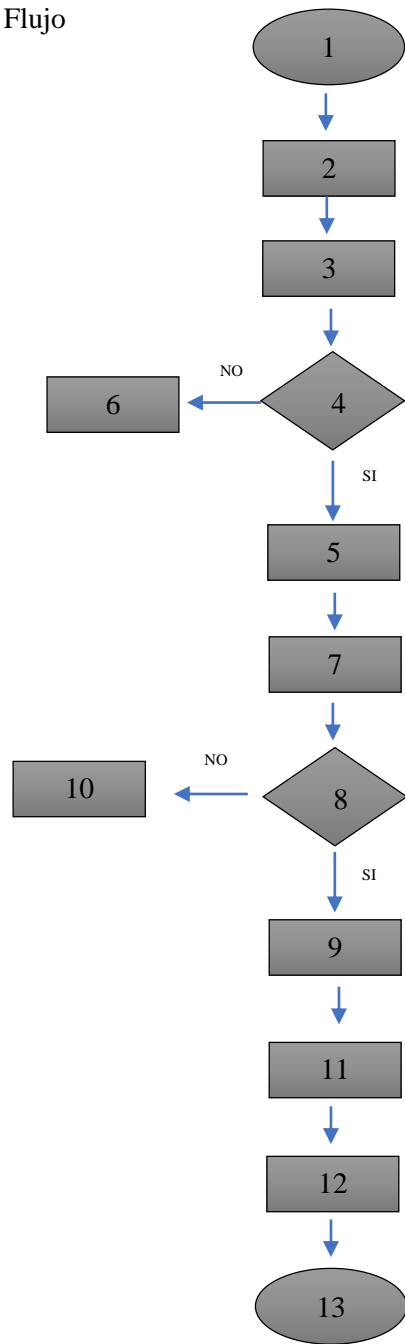
Ilustración 0-1: Traje EPP y ERA

Fuente: bonezboyz, 2017

Procesos

1. Inicio
2. Notificación tiempo de llegada de la aeronave
3. Posicionamiento del personal del SSEI cerca de los vehículos contraincendios
4. ¿Es una aeronave pequeña?
5. Mantenerse en estado de alerta sin EPP
6. Colocarse pantalón de bombero y mantenerse alerta
7. Inicio de operaciones (aterrizaje, despegue, movimientos de aeronaves)
8. ¿Se produce un accidente o incidente?
9. Colocarse el EPP completo y seguir los procedimientos PRO-SSEI-001 y PRO-SSEI-006)
10. Esperar hasta que la aeronave este estacionado
11. Finalización de las operaciones
12. Regreso del personal a sus actividades normales
13. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 003
	EMERGENCIAS RELACIONADAS CON MERCANCÍAS PELIGROSAS	

EMERGENCIAS RELACIONADAS CON MERCANCÍAS PELIGROSAS

OBJETIVO

Las aeronaves de transporte comercial ya sean de pasajeros o de carga con frecuencia trasladan mercancías peligrosas. Por ello es fundamental que los bomberos aeronáuticos conozcan las técnicas de transporte, así como los sistemas de identificación y clasificación de estos materiales. Este procedimiento tiene como objetivo estandarizar la respuesta a determinado evento de la emergencia con materiales peligrosos.

ALCANCE

Todo el personal del SSEI, que enfrentara una emergencia que involucren materiales peligrosos (excepto materiales radiactivos y tóxicos infecciosos)

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Guía de Respuesta de Emergencias (GRE).
- Anexo 18 "Mercancías Peligrosas"
- DOC. OACI 9481 AN/928 "Orientación Sobre Respuesta de Emergencia para Afrontar Incidentes Aéreos Relacionados Con Mercancías Peligrosas"
- Manuales de Rescate
- Manuales de Primera Respuesta y Operaciones HAZMAT

DESARROLLO

En caso de que suscite un accidente o incidente en el aeropuerto que involucre mercancías peligrosas, se deberá efectuar los procedimientos descritos en la Guía de Respuesta a Emergencias.

El personal y las unidades del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios serán los primeros en llegar al lugar de la escena, ellos deberán ejercer extrema precaución y apoyar durante el evento hasta la llegada de la autoridad competente, estos con sus unidades deberían mantenerse en la parte de donde viene el viento y alejados del humo, los vapores y el polvo.

Cuando lo permitan las circunstancias se debería hacer todo lo posible para identificar la mercancía peligrosa, ya que alguna mercancía peligrosa pudo haber sido transportada con una dispensa (se debe solicitar al explorador de la aeronave copia del NOTOC).

En ninguna circunstancia debe manejarse o perturbarse las sustancias resultantes del material explosivo que ha estado expuesto al fuego. Este material es extremadamente sensitivo a impactos leves y podría detonar, se coordinará con el TOT, el jefe de seguridad y el jefe del SSEI el manejo de las cargas compuestas por mercancías peligrosas.

Todo operador que transporte mercancías peligrosas debe contar con la autorización de DGAC según la RDAC 175

Mercancías Peligrosas

Todo objeto o sustancia que pueda constituir un peligro para la salud, la seguridad, los bienes o el medio ambiente.

Tipos de mercancías peligrosas:

- Clase 1 Explosivos
- Clase 2 Gases: comprimidos, licuados, disueltos a presión o refrigerados.
- Clase 3 Líquidos inflamables.
- Clase 4 Sólidos inflamables: sustancias que presentan riesgo de combustión espontánea, sustancias que en contacto con el agua emiten gases inflamables.
- Clase 5 Sustancias comburentes, peróxidos orgánicos
- Clase 6 Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas
- Clase 7 Materiales radiactivos.
- Clase 8 Sustancias corrosivas.
- Clase 9 Misceláneos; es decir, artículos y sustancias que al transportarlos por vía aérea encierran peligros no previstos en las otras clases.



Ilustración 0-1: Rotulado de mercancías peligrosas

Fuente: WidsPX, 2023

Marcas y etiquetas de los bultos

Se exige que los bultos de mercancías peligrosas se marquen con la denominación del artículo expedido, así como también que lleve una etiqueta con la clase de riesgo que se transporte. Estas etiquetas son de forma cuadrada, de 100 mm x 100 mm, con lados a 45 grados, con un símbolo, número, clase de riesgo y color distintivo



Ilustración 0-2: Etiqueta para el transporte de mercancías peligrosas

Fuente: vector_s, 2023Emergencias MAT-PEL en bodegas de la aeronave

Al presentarse este tipo de emergencias se procederá a recolectar toda la información referente a:

- Tipo de aeronave
- Número de pasajeros a bordo
- Hora estimada de arribo
- Cantidad de combustible
- Tipo de material peligroso
- Cantidad del MAT-PEL

La central de alarmas procederá de la siguiente manera:

Se tocará la sirena de la estación proporcionando internamente toda la información con respecto a la situación de emergencia.

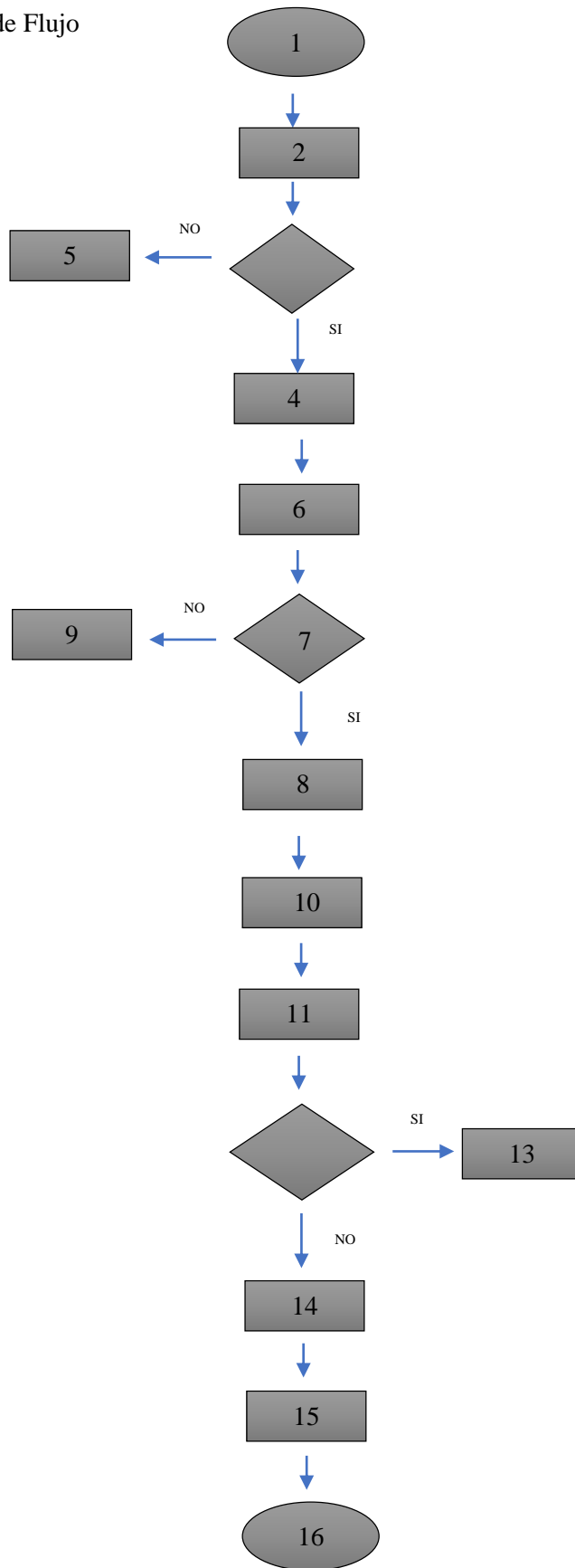
Informar a la torre de control sobre el evento


El personal de guardia del SEEI procederá conforme el protocolo de emergencia interno.

Procesos

1. Inicio
2. Alerta de accidente o incidente dentro del aeropuerto relacionado con mercancías peligrosas
3. ¿La emergencia es en la bodega de la aeronave?
4. Recolectar información relevante sobre la aeronave, pasajeros y cantidad de materiales peligrosas a transportar
5. Tomar acciones por parte de la central de alarmas proporcionando información interna al personal
6. Traslado del personal SSEI al lugar de emergencia
7. ¿Se puede identificar la mercancía peligrosa?
8. Identificar y clasificar el tipo de mercancía peligrosa
9. Tomar precauciones generales y esperar la autoridad competente
10. Revisión de marcas y etiquetas en los bultos
11. Coordinar con el coordinador y el personal del SSEI el manejo de las mercancías peligrosas
12. ¿Existen materiales explosivos expuestos al incendio?
13. Manipularlos con precaución, ya que pueden detonar
14. Continuar con la evacuación de la escena
15. Coordinar con el coordinador y personal del SSEI el manejo de mercancías peligrosas
16. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 004
	ACCIDENTES DE AVIACIÓN DENTRO DEL AEROPUERTO	

ACCIDENTE DE AVIACIÓN DENTRO DEL AEROPUERTO

OBJETIVO

Determinar las acciones a tomar por parte del personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios cuando se presente un accidente o incidente dentro del Aeropuerto Internacional Cotopaxi.

ALCANCE

Personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y extinción de Incendios
- Doc. 9137 Parte 7, Planificación de Emergencias

DESARROLLO

Notificación de Alerta en el Aeropuerto

La torre de control notificara la emergencia por radio, vía telefónica o sirena al coordinador del SSEI con los siguientes tipos de datos:

- Tipo de aeronave y compañía operadora
- Pista en uso
- Cantidad de pasajeros
- Cantidad de combustible
- Si se transporta mercancías peligrosas

Los vehículos se dirigirán a la escena con el personal debidamente equipado y actuarán de acuerdo con las disposiciones de mando y las consideraciones del procedimiento de Operaciones de Salvamento y extinción de Incendios (PRO-SSEI-001) y Ubicación de las Unidades del Servicio SSEI (PRO-SSEI-005)

El personal de turno de la central de alarmas reconfirmará la información con la torre de control y retransmitirá a los vehículos contra incendios por frecuencia 1

En la escena

Se remitirán a las consideraciones generales del procedimiento OPERACIONES DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (PRO-SSEI-001) y el Instructivo para el Comando de Incidentes en la Escena

Retorno a la Situación y Operación normal de departamento

Se dejarán los vehículos y equipos utilizados operativos

Se realizará informes pertinentes y requeridos de las acciones tomadas

Se revisará el estado actual del agente extintor

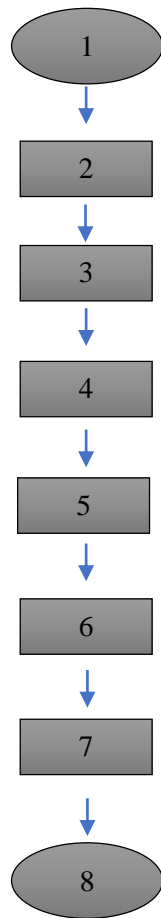
En caso de ser necesario, se realizará la solicitud de reabastecimiento del agente extintor usado


Se anotará en las bitácoras correspondientes los datos de lo sucedido y el cierre de operación de emergencia.

Procesos

1. Inicio
2. Notificación de alerta por la torre de control
3. Recepción de datos por parte del SSEI
4. Transporte de vehículos SSEI a la escena
5. Seguimiento de protocolo de extinción y salvamento por parte del personal
6. Coordinación con otras unidades de emergencia
7. Evaluación y documentación del incidente
8. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 005
	ACCIDENTES DE AVIACIÓN FUERA DEL AEROPUERTO	

ACCIDENTE DE AVIACIÓN FUERA DEL AEROPUERTO

OBJETIVO

Determinar las acciones a tomar por parte del personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios cuando se presente un accidente o incidente fuera del Aeropuerto Internacional Cotopaxi.

ALCANCE

Personal del Servicio de Extinción de Incendios

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios.
- Doc. 9137 Parte 7, Planificación de Emergencias.

DESARROLLO

Notificación de alerta en el aeródromo

La torre de control notificara la emergencia por radio, vía telefónica o sirena al coordinador del SSEI con los siguientes tipos de datos:

- Tipo de aeronave y compañía operadora
- Cantidad de pasajeros
- Lugar del accidente
- Cantidad de combustible
- Si se transportaba mercancías peligrosas

Según la disponibilidad y las condiciones operativas del aeródromo, el coordinador del SSEI se dirigirá al lugar de accidente junto con el personal de turno. Todos deberán estar debidamente equipados y brindarán apoyo en la extinción, zonificación, transporte y manejo de zona de emergencia.

En la escena

Se remitirán a las condiciones generales del Instructivo para el Comando de Incidentes en la Escena

Retorno a la situación y operación del departamento

Se dejarán los vehículos y equipos utilizados operativos

Se realizará informes pertinentes y requeridos de las acciones tomadas

Se revisará el estado actual del agente extintor

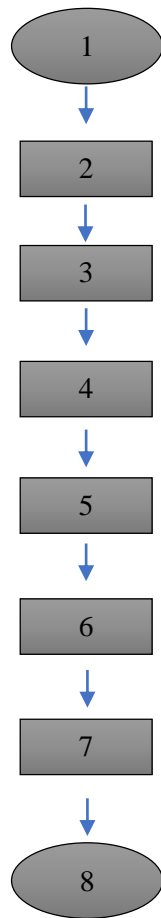
En caso de ser necesario, se realizará la solicitud de reabastecimiento del agente extintor usado


Se anotará en las bitácoras correspondientes los datos de lo sucedido y el cierre de operación de emergencia.

Procesos

1. Inicio
2. Notificación de alerta por la torre de control
3. Recepción de datos por parte del SSEI
4. Traslado del personal a cargo del coordinador del SSEI al lugar del accidente
5. Apoyo en extinción, zonificación y rescate
6. Coordinación con otras autoridades
7. Evaluación y documentación del incidente
8. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 006
	DESPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DEL SERVICIO SSEI	

DESPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN DE LAS UNIDADES DEL SERVICIO SSEI

OBJETIVO

Garantizar la pronta respuesta de los vehículos que forman parte del SSEI en caso de accidentes o incidentes dentro del aeropuerto.

ALCANCE

Personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios

DESARROLLO

Los vehículos contra incendios disponibles del SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi responderán en caso de accidente o incidente de aviación, estos deberán dirigirse hacia los umbrales cumpliendo lo especificado en el Doc. 9137 de la OACI, Manual de Aeropuertos Parte 1 Salvamento y Extinción de Incendios, Capítulo 2 Numeral 2.7. Deberá fijarse como objetivo operacional del Servicio de Rescate y Extinción de Incendios un tiempo de respuesta de dos minutos, nunca superior a tres minutos hasta el extremo de cada pista, así como hasta cualquier otra parte del aérea de movimientos en condiciones óptimas de visibilidad y estado de la superficie.

El hangar del SSEI tendrá una zona libre de obstáculos declarada y debidamente señalizada que pongan en riesgo o demoren la salida de estos. Cumpliendo las consideraciones del Doc. 9137, Cap. 9 literal 9.2, 9.2.1 que hace referencia al emplazamiento del hangar, para garantizar los tiempos de respuesta. Ninguna obstáculo, equipo o vehículo que pongan en riesgo o peligro la salida de los vehículos del SSEI podrá permanecer parqueado en ninguna circunstancia en la plataforma de salida de los vehículos hacia el área de maniobras.

Alertas

Existe un tipo de alertas dentro del aeropuerto que obligara al despacho simultaneo de todas las unidades asignadas al Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios, al punto determinado o al lugar de la emergencia.

Alerta Amarilla

Mantendrá a los vehículos en su respectiva base en situación de atentos.



Ilustración 0-1: Alerta amarilla

Fuente: Drogatnev, 2022.

Alerta Naranja

Cuando se presente una alerta naranja según el problema de la aeronave, las unidades asignadas al SSEI se ubicarán en las posiciones establecidas, de acuerdo con el diseño de la pista del aeropuerto y el Plan de Emergencia en vigencia.



Ilustración 0-2: Alerta naranja

Fuente: Vitalii Barida, 2020.

Alerta Roja

Cuando se presente una alerta roja, los vehículos procederán de inmediato al lugar de la emergencia, estos deberán localizarse como referente para el resto de los vehículos que apoyaran en la emergencia. Es importante recalcar que las unidades de socorro son referentes de salida y ubicación para pasajeros o víctimas clase 3 por lo que es considerable que solo 1 vehículo de

emergencia mantenga encendido el sistema de alerta para que las víctimas se dirijan hacia ese lugar ilesas y sin presentar mayor confusión.



Ilustración 0-3: Alerta roja

Fuente: Taviox, 2023.

Siga las siguientes recomendaciones para determinar la posición del vehículo:

La vía de aproximación no debe presentar humo, restos de personas, restos de la aeronave o combustible, ya que se constituyen un riesgo para la aproximación

Evaluar la estabilidad e inclinación del terreno y dirección del viento, los vehículos siempre deberán quedar ubicados en posición de barlovento y cuesta arriba

Colocar los vehículos evitando obstaculizar vías de otros vehículos de emergencia

Colocar los vehículos de manera que se muevan con facilidad en caso de fognazos, de ser posible se deberán reducir al máximo de las maniobras de marcha atrás

Colocar los vehículos considerando las rutas de evacuación de víctimas para poder realizar senderos de salvamento

Todo desplazamiento de las unidades asignadas al SSEI en el área de movimientos y en especial en la pista principal, deberá ser con la autorización de las torres de control

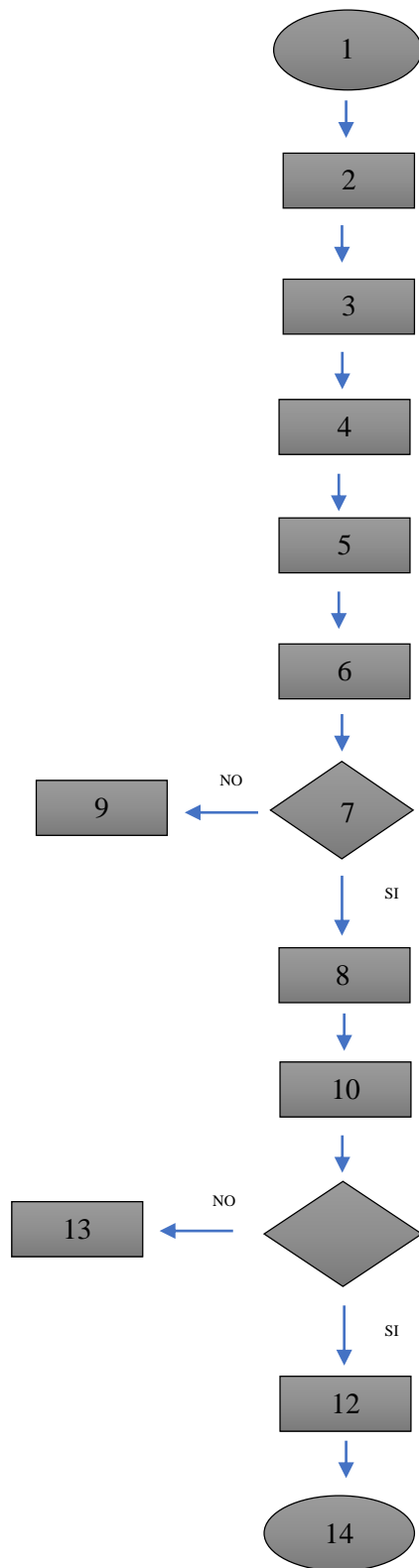
La salida de los vehículos asignados al SSEI fuera de las instalaciones del aeropuerto en situaciones de emergencia por accidentes aéreos, deberán desplazarse con personal de bombero aeronáuticos debidamente equipados. El desplazamiento de los vehículos deberá ser con todas las luces exteriores y sirena encendida.


Los vehículos de Salvamento y Extinción de Incendios no podrán desplazarse a una distancia menor de 30 metros detrás de las turbinas en funcionamiento de aeronaves o similares. Para aeronaves de mayores dimensiones, la distancia no será menor de 60 metros

Procesos

1. Inicio
2. Recepción de tipo de alerta por parte del personal SSEI (amarilla, naranja, roja)
3. Las unidades permanecen atentas en su base
4. Las unidades se ubican según el diseño del aeropuerto
5. Las unidades se desplazan de inmediato al lugar de emergencia
6. Evaluación del terreno y condiciones ambientales
7. ¿Existencia de humo, restos o derrames en las vías de aproximación?
8. Buscar una ruta alterna segura
9. Ubicación de los vehículos SSEI
10. Coordinación con la torre de control para el desplazamiento en pista
11. ¿Emergencia bajo control?
12. Regreso de vehículos a su base
13. Vehículos siguen operando
14. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 007
	ACCIDENTES O INCENDIOS DE VEHÍCULOS EN EL INTERIOR DEL AEROPUERTO	

ACCIDENTES O INCENDIOS DE VEHÍCULOS EN EL INTERIOR DEL AEROPUERTO

OBJETIVO

Determinar las acciones que debe realizar el personal del SSEI en caso de accidentes o incendios con vehículos en el interior del Aeropuerto Internacional Cotopaxi

ALCANCE

Personal del SSEI junto con el personal de emergencias y control de rescate, combate y lucha contra incendios que se presenten dentro del aeropuerto

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- ANEXO 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios
- RDAC Parte 139, Certificación y Operación de Aeropuertos
- Rescate y Lucha contra Incendios en Aeronaves. IFSTA. Cuarta Edición.

DESARROLLO

Los accidentes producidos por colisión o incendios de vehículos dentro del aeropuerto serán atendidos por el personal del SSEI, así mismo se notificará inmediatamente al Servicio Médico de Emergencia: el personal a cargo del accidente evaluará cuidadosamente la escena, efectuando una vuelta alrededor del vehículo para determinar los riesgos de la operación y verificar posibles víctimas.

El bombero que realice la tarea de pitonero de la unidad desplegará una línea cargada de agua y estará atento para suministrar un chorro defensivo.

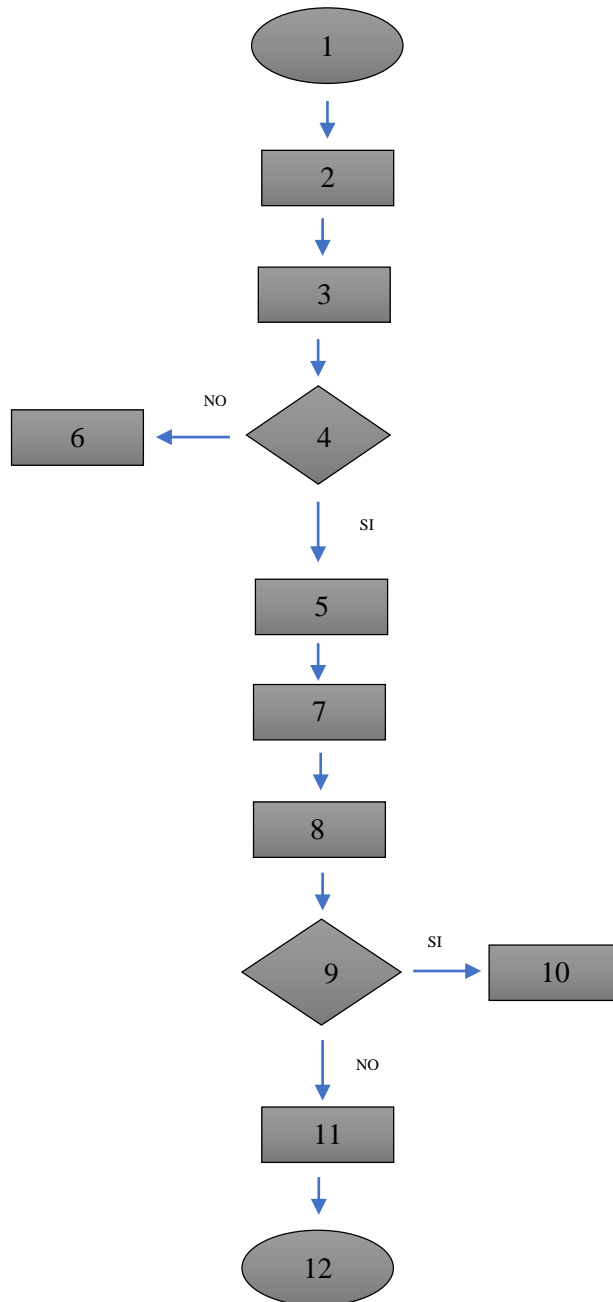
Previo a todo trabajo se procederá a desconectar la batería del vehículo para asegurar que no se produzca un incendio por corto circuito o por el derrame de combustible


En caso de personas atrapadas en la estructura del vehículo, primero hay que estabilizar el vehículo para después inmovilizar y estabilizar a la víctima. El personal deberá aplicar los principios básicos de inmovilización cervice-spinal, atención de quemaduras y otros procedimientos de primeros auxilios de ser necesario para brindar una ayuda efectiva hacia las víctimas.

Procesos

1. Inicio
2. Accidente o incendio reportado al SSEI
3. Evaluación de la escena y determinación de riesgos
4. ¿Existen personas atrapadas?
5. Estabilizar el vehículo y proceder a rescatar a las víctimas
6. Continuar con la mitigación del incendio
7. Desconectar las baterías del vehículo
8. Uso de línea de agua y chorro defensivo
9. ¿Control de la situación y verificación de seguridad?
10. Situación finalizada
11. Continúan acciones hasta mitigar el incendio
12. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 008
	EXTINCIÓN DE CONATOS DE INCENDIOS	

EXTINCIÓN DE CONATOS DE INCENDIOS

OBJETIVO

Establecer los lineamientos y procedimientos necesarios para la prevención, detección, control y mitigación de conatos de incendios dentro del aeropuerto, garantizando que la situación no se salga de control y asegurando el bienestar del personal, así como la continuidad de las operaciones aeroportuarias.

ALCANCE

Este manual aplica a todo el personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios, personal de la torre de control, personal de operaciones, mantenimiento, concesionarios y personal que opere dentro del aeropuerto.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de Lucha y Extinción de Incendios
- Manual de Extinción de Incendios de Bomberos

DESARROLLO

Generalmente los incendios se inician por lo que se conoce como un conato, es decir, un fuego pequeño, cuyo origen puede ser de diferentes factores como un corto circuito, el mal uso de aceites empleados en la elaboración de alimentos, derrames de combustible, etc. Esto suele derivar en un incendio de mayores proporciones.

Una vez activada la alarma general de incendios, se responderá de la siguiente manera:

El coordinador del SSEI se desplazará con el personal de turno, debidamente equipada con todo su EPP al sitio donde se genere el conato en un tiempo máximo de 2 min.

El personal de la central de alarmas indicará por radio a donde se deberá dirigir el personal.

Una vez en el sitio, las personas asignadas indicaran por radio la novedad para que sea desactivada la alarma por el personal de electrónica

Las acciones para realizar frente a un conato de incendio serán las siguientes:

Identificar el lugar donde se ha producido el conato y valorar si es seguro permanecer allí

En caso de que el conato tome proporciones mayores siga las instrucciones del procedimiento de INCENDIOS ESTRUCTURALES (PRO-SSEI-018) y proceda a evacuar el lugar.

Acérquese a uno de los gabinetes más cercanos y acceda a un extintor y proceda a extinguir el conato, para lo cual tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Sacar el seguro del extintor
- Apuntar hacia la base del fuego comprobando si se encuentra presurizado y cargado con agente extintor
- Apretar la palanca de descarga
- Mover la boquilla en forma de abanico

Simbología del extintor

Fuego Clase A

Sólidos combustibles como papel, madera, textiles, cartón y algunos plásticos. Los extintores adecuados para este tipo de incendios están identificados por un triángulo con la letra “A” y de color verde



Ilustración 0-1: Extintor clase A

Fuente: Yáñez, A; Mendoza, M; Colorado, 2005

Fuego Clase B

Líquidos inflamables y combustibles como gasolina, diésel y kerosene. Los extintores adecuados para este tipo de incendio están identificados con un cuadrado con la letra “B” y de color rojo



Ilustración 0-2: Extintor clase B

Fuente: Yáñez, A; Mendoza, M; Colorado, 2005

Fuego Clase C

De origen eléctrico como piezas electrónicas, cableados, enchufes, motores. Los extintores adecuados para este tipo de incendio están identificados por un círculo con la letra “C” y de color azul



Ilustración 0-3: Extintor clase C

Fuente: Yáñez, A; Mendoza, M; Colorado, 2005

Fuego Clase D

Origen metálico como el magnesio, potasio, uranio y aluminio. Los extintores adecuados para este tipo de incendios están identificados por una estrella de cinco puntas con la letra “D”, y de color amarillo.



Ilustración 0-4: Extintor clase D

Fuente: Yáñez, A; Mendoza, M; Colorado, 2005

Fuego de Clase K

Grasas y aceites, especialmente los fuegos provenientes de cocina. Los extintores adecuados para este tipo de incendios están identificados por un hexágono con la letra “K”, suele encontrarse de color naranja en algunos países.



Ilustración 0-5: Extintor clase K

Fuente: Yáñez, A; Mendoza, M; Colorado, 2005

Todos los extintores que se encuentran estratégicamente instalados en el aeropuerto son de QPS, es decir, polvo químico seco, el cual es un agente extintor comprobado que extingue los fuegos clase A, B, C, D, K.

Los servicios de Salvamento y Extinción de Incendios están categorizados de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 5-1 Cantidades de utilización de agentes extintores

CANTIDADES MÍNIMAS DE AGENTES EXTINTORES							
Espuma de eficiencia nivel A			Espuma de eficiencia nivel B			Agentes complementarios	
Categoría del AD	Agua	Régimen de descarga, solución de espuma /MIN	Agua	Régimen de descarga, solución de espuma /MIN	Productos químicos en polvo	Hidrocarburos	CO2 (Kg)
1	350	350	230	230	45	45	90
2	1000	800	670	550	90	90	180
3	1800	1300	1200	900	135	135	270
4	3600	2600	2400	1800	135	135	270
5	8100	4500	5400	3000	180	180	360
6	11800	6000	7900	4000	225	225	450
7	18200	7900	12100	5300	225	225	450
8	27300	10800	18200	7200	450	450	900
9	36400	13500	24300	9000	450	450	900

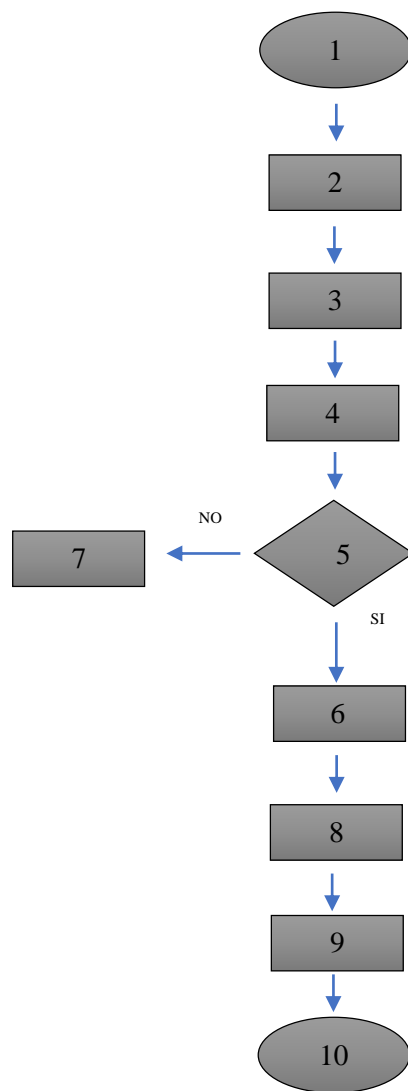
Fuente: Internet Flight Information Service


Realizado por: Dirección de Aviación Civil

Procesos

1. Inicio
2. Detección del conato de incendio
3. Activación de la alarma general
4. Despacho del personal con su EPP al sitio
5. ¿El conato sigue creciendo?
6. Seguir el procedimiento de incendios estructurales y evacuar
7. Continuar con la extinción del conato
8. Uso de los agentes extintores
9. Confirmación de extinción y aseguramiento del área
10. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 009
	EVACUACIÓN DE EMERGENCIAS	

EVACUACIÓN DE EMERGENCIAS

OBJETIVO

Establecer las acciones que realice el personal del SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi en caso de evacuaciones en un accidente o incidente con una aeronave

ALCANCE

Todo el personal que forme parte del SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi y que desempeñe tareas de rescate y lucha contra incendios en accidentes o incidentes con aeronaves

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI.
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios.
- RDAC Parte 139 Certificación y Operación de Aeropuertos.
- Rescate y Lucha Contra incendios en Aeronaves. IFSTA. Cuarta Edición
- NFPA 415. Norma de Edificios Terminales de Aeropuertos, Drenaje de
- Rampas para Servicio de Combustible y Pasillos de Embarque

DESARROLLO

Para la evacuación durante una emergencia en la aeronave están los siguientes lineamientos:

Si la evacuación ha comenzado desde el interior de la aeronave, el personal de lucha contra incendios debe proteger las salidas que se están utilizando, ayudar a los ocupantes a utilizar las rampas de evacuación y dirigirlos a un lugar seguro

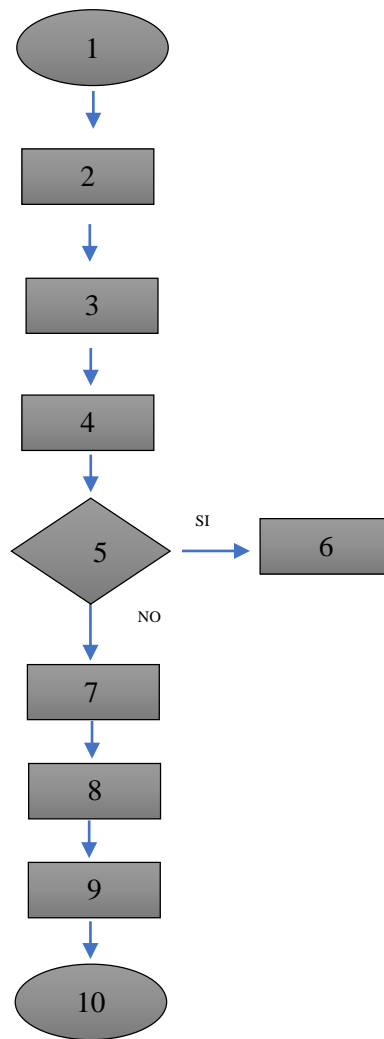
Se ayudará a toda persona en la evacuación a través de puertas, ventanas o toboganes


El personal del SSEI procederá a realizar una inspección dentro de la aeronave con el propósito de verificar si existen víctimas que quedaron atrapadas para respectivo rescate y evacuación

Procesos

1. Inicio
2. Emergencia en aeronave detectada
3. Traslado del personal SSEI al sitio
4. Apoyo a la evacuación de pasajeros
5. ¿Evacuación completada?
6. Continuar con aseguramiento de la aeronave
7. Continuar con la inspección y búsqueda de víctimas
8. Inspección interna para detectar víctimas atrapadas
9. Asegurar la aeronave y área de evacuación
10. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 010
	DERRAMES DE COMBUSTIBLES	

DERRAMES DE COMBUSTIBLES

OBJETIVO

Determinar las acciones a realizar por parte del personal del SSEI del aeropuerto Internacional Cotopaxi en caso de derrames de combustibles

ALCANCE

Todo el personal que forma parte del SSEI

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios
- RDAC Parte 139 Certificación y Operación de Aeropuertos
- Rescate y Lucha contra Incendios en Aeronaves. IFSTA. Cuarto Edición
- NFPA 415. Norma de Edificios Terminales de Aeropuertos. Drenaje de Rampas para Servicio de Combustible y Pasillos de Embarque.

DESARROLLO

Un derrame de combustible deberá requerir atención y varios cuidados, ya que el peligro de combustión siempre estará presente principalmente por la presencia de gases inflamables producidos por la evaporación del producto cuando está expuesto al medio ambiente. Hay que tener en cuenta que, aunque la temperatura este por debajo del punto de ignición, la temperatura de la rampa suele llegar a ser de 14 a 35 grados centígrados o superior.

Se deberá tomar en cuenta la siguiente información según la clase de derrame:

Derrame menor: son derrames de combustible de dimensiones a menores de 46 cm en cualquier dimensión del plano

Derrame medio: son derrames de combustible que no superan los 3 metros en cualquier dimensión, ni un área de 4,6 metros cuadrados

Derrame grande: son derrames de combustible de más de 3 metros en cualquier dirección y con un área igual o superior a 4,6 metros cuadrados o cualquier derrame continuo

Las acciones para realizar serán las siguientes:

Los derrames menores y medios deberán ser controlados por el equipo de la compañía aérea o el personal asignado para el abastecimiento de combustible

En todas las clases de derrame el personal del SSEI deberá estar alerta, ya que en el momento en que la aeronave abandone la plataforma, el escape del motor puede producir la ignición del combustible en tierra

El personal que trabaja en el control o atención de un derrame de combustible deberá llevar puesto en todo momento su equipo de protección, evitar las actuaciones que puedan proporcionar una fuente de ignición:

- Punto de ignición del JP-1 38 grados centígrados
- Temperatura de auto ignición 210 grados centígrados

Para casos de fuga de combustible se deberá detener el flujo del combustible utilizando el medio más rápido y seguro

Si se tiene un gran derrame, se aplicará una capa de espuma y se impartirán órdenes para evacuar a los pasajeros y tripulación de la aeronave

Se acordará el área para impedir el libre paso de personal y vehículos, de la misma forma, se notificará al personal de seguridad para que mantenga el área aislada.

Se designará personal para bloquear desagües y evitar que el combustible derramado penetre en ellos, se removerán las fuentes de ignición sin desconectar la unidad de potencia auxiliar de la aeronave.

Los vehículos de motor no deben ser removidos si se encuentran en medio del derrame. En caso de que algún vehículo se encuentre en marcha sobre un derrame de combustible este no debe ser apagado, a menos que este siendo protegido por un vehículo del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios con su sistema cargado y listo para aplicar el agente extintor

El producto debe ser removido utilizando materiales absorbentes. En caso de que se utilicen palas, estas deben ser de plástico o metal blando

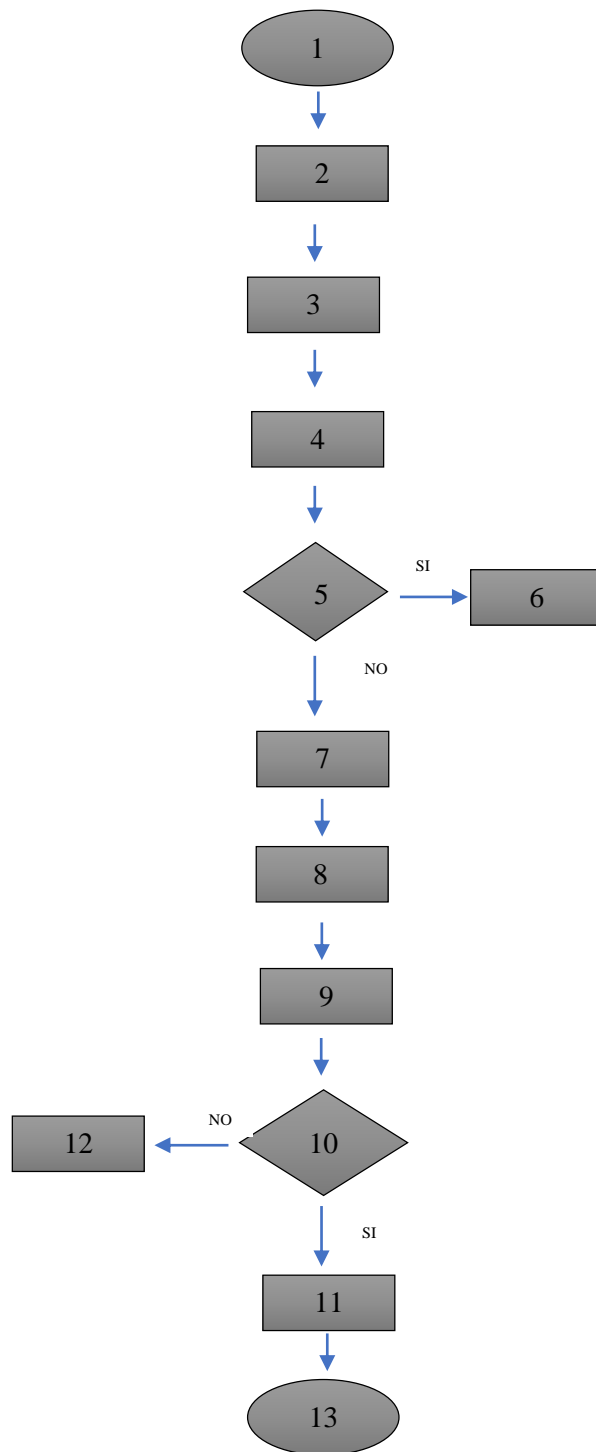
En caso de derrames de combustible sin fuego se aplicará chorros de espuma para suprimir los vapores emanados por el combustible. En caso de derrames de combustible con presencia de fuego se aplicará polvo químico y espuma


Al finalizar el supervisor de turno o coordinador inspeccionara el área para observar si se encuentra segura y libre de riesgos

Procesos

1. Inicio
2. Detección de derrame de combustible
3. Activación de alarma y notificación al SSEI
4. Evaluación del tipo y magnitud del derrame
5. ¿Se requiere evacuación?
6. Proceder con la evacuación de la zona
7. Continuar con el control del derrame
8. Aplicación de la espuma o material absorbente
9. Asegurar el área para evitar ignición
10. ¿Confirmar mitigación del riesgo?
11. Finaliza el proceso
12. Continuar con medidas adicionales
13. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 011
	AERONAVES CON PROBLEMAS DE TREN DE ATERRIZAJE	

AERONAVES CON PROBLEMAS DE TREN DE ATERRIZAJE

OBJETIVO

Establecer los procedimientos y lineamientos necesarios para la atención de aeronaves que presenten fallas en el tren de aterrizaje, garantizando la seguridad de los pasajeros, tripulación y personal en tierra.

ALCANCE

- Personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios
- DOCUMENTOS DE REFERENCIA
- Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1 Salvamento y Extinción de Incendios
- Manual de Combate y Extinción de Incendios

DESARROLLO

Tren de Aterrizaje

El tren de aterrizaje es un sistema mecánico que funciona como amortiguador y soporta todo el peso de la aeronave, este permite el despegue, aterrizaje y movimiento en tierra del avión. Se encuentra constituido por un armazón resistente y elástico cuyo objetivo es absorber el chique que se produce al aterrizar.

Cuando la aeronave se encuentra en aproximación con el tren de aterrizaje inseguro, los vehículos del SSEI se estacionarán del lado del tren que se encuentre seguro, estos se ubicaron a un mínimo de 100 metros del eje de la pista principal.

En aterrizajes con tren retractado, se debe considerar que el efecto tierra provocara que la aeronave, cuando haga contacto con la pista exista la posibilidad de que la aeronave gire sobre el ala y posterior se salga de la pista, las unidades se ubicaran antes del punto de contacto.

Una vez aterrizada la aeronave esta deberá ser escoltada hacia su posición utilizando los vehículos del SSEI.

Recalentamiento del tren de aterrizaje

En caso de recalentamiento del tren de aterrizaje se aplicará agua nebulizada en chorros intermitentes de 5 a 10 segundos con intervalos de 30 segundos

Incendios del tren de aterrizaje

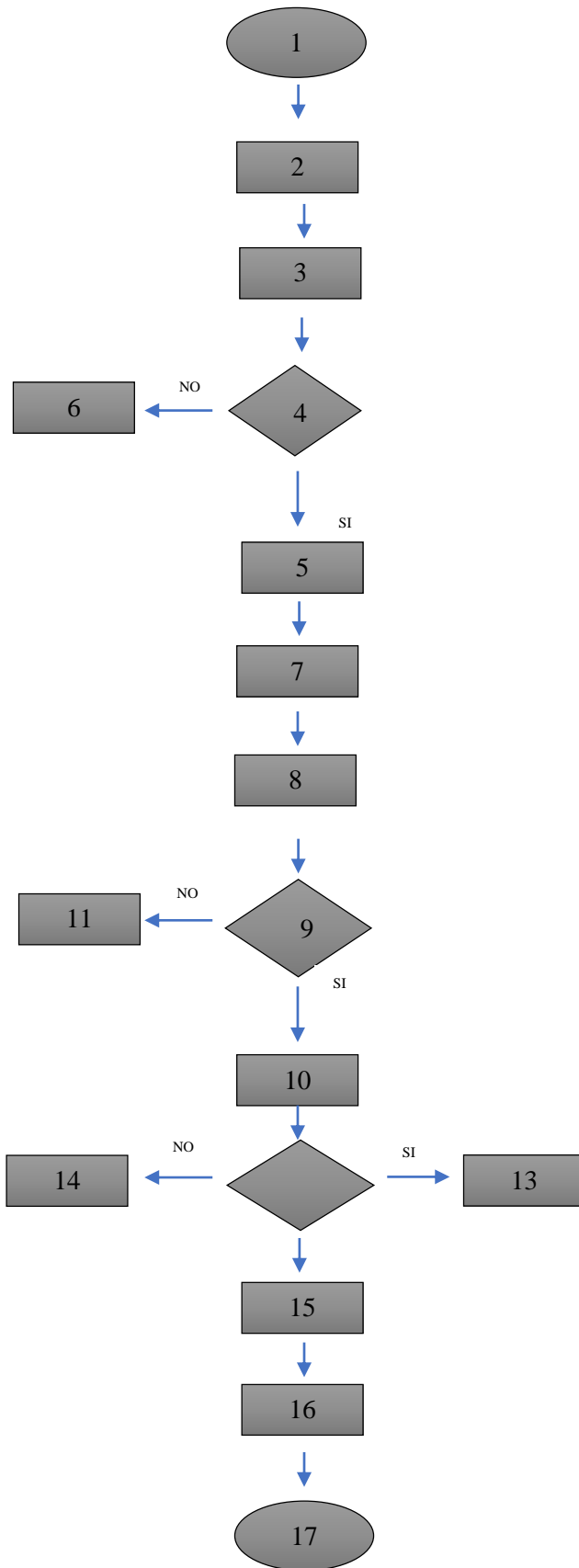
Los incendios del tren de aterrizaje pueden producirse cuando existe recalentamiento, más grasa o líquido hidráulico despendido hacia las ruedas.


La combustión de grasas en las ruedas se presenta como grandes llamas que salen de la parte inferior de la rueda, estos incendios son pequeños y suelen extinguirse rápidamente, puede arder entre 260 °C y 315,5 °C. Los materiales con los que se construye el tren de aterrizaje generalmente son metales como magnesio o titanio, los fuegos que producen estos arden intensamente y son difíciles de extinguir, se debe considerar la necesidad de agente D para sofocarlos.

Procesos

1. Inicio
2. Notificación de aeronave en aproximación con tren de aterrizaje inseguro
3. Ubicar vehículos del SSEI en el lado de tren de aterrizaje seguro, a 100 metro del eje de la pista
4. ¿El aterrizaje es con tren retractado?
5. Ubicar unidades antes del punto de contacto
6. Monitorear el aterrizaje y mantenerse alerta
7. Aterrizaje de la aeronave
8. Escoltar la aeronave a su posición con los vehículos del SSEI
9. ¿Existe recalentamiento del tren de aterrizaje?
10. Aplicar agua nebulizada en chorros de 5 a 10 segundos con intervalos de 30 segundos
11. Continuar monitoreo
12. ¿Se produce incendio en el tren de aterrizaje?
13. Identificar si es un incendio por grasa o líquido hidráulico
14. Evaluar riesgo de fuego en materiales como magnesio o titanio
15. Aplicar extinción rápida, temperatura de combustión entre 260 °C y 315,5 °C
16. Finalizar operación y asegurar aeronave
17. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI – 012
	AERONAVES CON PROBLEMAS HIDRÁULICOS	

AERONAVES CON PROBLEMAS HIDRÁULICOS

OBJETIVO

Ejecutar las acciones de control de una emergencia de aeronaves con problemas hidráulicos por parte del personal de salvamento y extinción de incendios

ALCANCE

Todo el personal que opere en el Servicio de Salvamento y extinción de Incendios

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios

DESARROLLO

Cuando una aeronave realice un aterrizaje con problemas hidráulicos, puede provocar un rodaje extendidos y la pérdida del control direccional, las unidades del SSEI deberán estacionarse lo más alejado de la pista y seguir a la aeronave tan pronto esta rebase su posición

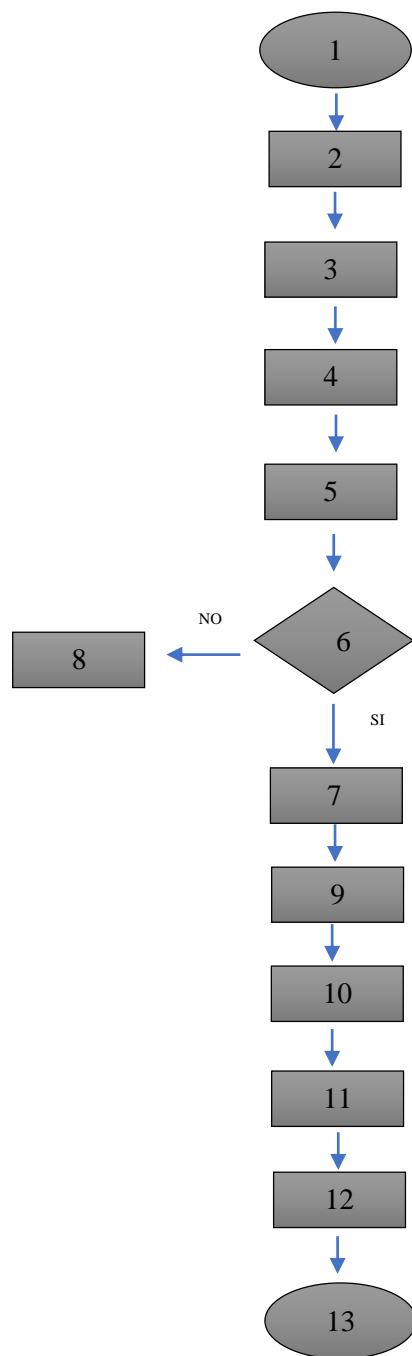
Se debe realizar una inspección a las líneas hidráulicas expuestas dentro del foso del tren de aterrizaje para verificar roturas y eliminar la posibilidad de que el líquido hidráulico haga contacto con las superficies calientes de los frenos. Este líquido es altamente irritante, afecta a los ojos y el sistema respiratorio por lo que el personal a cargo de la inspección deberá llevar puesto el traje de protección en todo momento


Luego del aterrizaje de la aeronave, el personal de mantenimiento de la compañía explotadora deberá colocar los pasadores de seguridad en sus trenes de aterrizaje, antes de ser llevados a su posición final.

Procesos

1. Inicio
2. Alerta de aeronave en aproximación con problemas hidráulicos
3. Las unidades del SSEI se estacionan alejadas de la pista
4. Seguir a la aeronave después de que rebase su posición
5. Inspección de líneas hidráulicas expuestas en el foso del tren de aterrizaje
6. ¿Hay roturas en las líneas hidráulicas?
7. Sí, verificar que el líquido hidráulico no haga contacto con frenos calientes
8. No, continuar monitoreo
9. Personal del SSEI usa traje de protección para evitar contacto con líquido hidráulico irritante y peligroso para ojos y sistema respiratorio
10. Aterrizaje de la aeronave
11. El personal de mantenimiento coloca los pasadores de seguridad en los trenes de aterrizaje
12. Escoltar la aeronave hasta su posición final
13. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI	Código: PRO – SSEI – 013
	ECUADOR FRENOS SOBRECALENTADOS E INCENDIOS EN EL SISTEMA DE FRENOS	

FRENOS SOBRECALENTADOS E INCENDIOS EN EL SISTEMA DE FRENOS

OBJETIVO

Establecer los procedimientos para respuesta inmediata y oportuna para llevar a cabo frente a un evento adverso con el propósito de salvar vidas humanas y prevenir lesiones a elementos del equipo de combate y extinción de incendios.

ALCANCE

Todo el personal de la sección de Salvamento y Extinción de Incendios

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14 de la OACI
- Doc. 9137 Parte 1 Salvamento y Extinción de Incendios
- Manual de Combate y Extinción de Incendios

DESARROLLO

Es importante que el bombero aeronáutico utilice el buen juicio para diferenciar entre los frenos sobrecalentados e incendios en el sistema de frenos, normalmente los frenos calientes se enfrían por si solos y no requieren acción de parte del bombero.

Frenos recalentados

Si una aeronave se detiene con los frenos recalentados o con una rueda que echa humo alrededor del alojamiento de los frenos o neumáticos se debe dejar que el ensamblaje se enfríe solo, sin utilizar agua u otro agente extinguidor, manteniendo la escena controlada ya que las ruedas no alcanzan su temperatura máxima hasta 15 o 20 minutos después de que la aeronave se ha detenido. Cuando se registra una condición de freno caliente en una aeronave a hélice por lo general el piloto de la aeronave mantiene el motor (del lado de los frenos calientes) funcionando para enfriarlos, los bomberos deben notificar al piloto de su llegada y ponerse en posición con el extintor, avisar para que se apague el motor y de existir fue aplicar el agente extintor pertinente. Incendio de frenos y averías de los neumáticos / ruedas

De ocurrir un incendio en el sistema de frenos, el mismo podría extinguirlo utilizando PQS para controlar incendios de frenos o neumáticos de aeronaves aun hinchados, en caso de neumáticos deshinchados se puede aplicar el agua a ráfagas pequeñas e intermitentes, para esto el personal contra incendios deberá estar protegido localizándose atrás de la rueda.

Los chorros solidos de agua deberán utilizarse como último recurso y desde una distancia considerable, pues este método puede provocar fractura de la anilla de la rueda y causar daño físico al bombero.

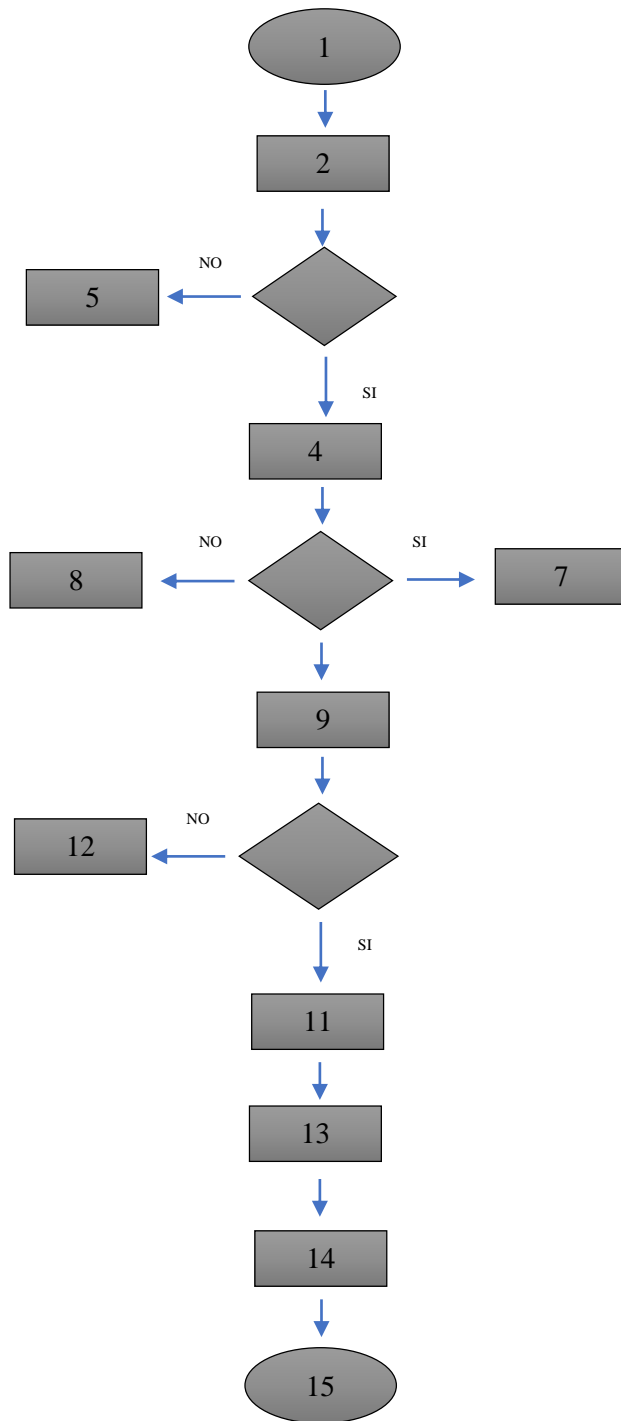
Los bomberos aeronáuticos deben mantenerse alejados del lado interior y exterior de los neumáticos por el peligro de existe en caso de explosión de estos, como medida de protección deberá estar ubicado fuera de la línea de una posible fragmentación (100 m alrededor del tren).


Las aeronaves modernas poseen dispositivos denominados tapones fusiles montados en las ruedas que se funden aproximadamente al llegar de los 282 a los 382 °C desinflando los neumáticos automáticamente antes que se desarrolle una presión que resulte peligrosa.

Procesos

1. Inicio
2. La aeronave se detiene con frenos recalentados o con humo en la rueda
3. ¿Se detecta incendio en el sistema de frenos?
4. Sí, aplicar PQS para incendios en frenos o neumáticos hinchados.
5. No, dejar que los frenos se enfríen por sí solos
6. ¿Los neumáticos están deshinchados?
7. Sí, aplicar agua en ráfagas pequeñas e intermitentes
8. No, evitar agua y mantener la escena controlada
9. Las unidades se posicionan detrás de la rueda para protección
10. ¿Es necesario usar chorros sólidos de agua?
11. Sí, utilizarlo sólo como último recurso y desde una distancia considerable
12. No, continuar monitoreo
13. Mantenerse alejados del interior y exterior de los neumáticos por posible explosión
14. Finalizar operación y asegurar la aeronave
15. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI	Código: PRO – SSEI – 014
	ECUADOR AERONAVES CON PROBLEMAS EN LOS MOTORES	

AERONAVES CON PROBLEMAS EN LOS MOTORES

OBJETIVO

Establecer los procedimientos de actuación del personal de Salvamento y Extinción de Incendios antes, durante y después de una emergencia de aeronaves con problemas en los motores.

ALCANCE

Todo el personal de la sección de Salvamento y Extinción de Incendios.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14 OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios

DESARROLLO

Cuando los bomberos responden a un incendio en el motor de una aeronave se debe verificar que:

- El motor no esté funcionando
- El sistema de extinción interno haya sido activado
- La energía eléctrica de la aeronave se haya cortado
- El suministro de combustible y de líquido hidráulico se haya cortado

Durante y después de la extinción de un incendio de motor en aeronaves con motor alternativo o turbo hélice, el bombero debe mantenerse en todo momento alejado del paso de la hélice y no debe tocar o empujar la misma pues esto podría poner el motor en funcionamiento y provocar algún daño físico.

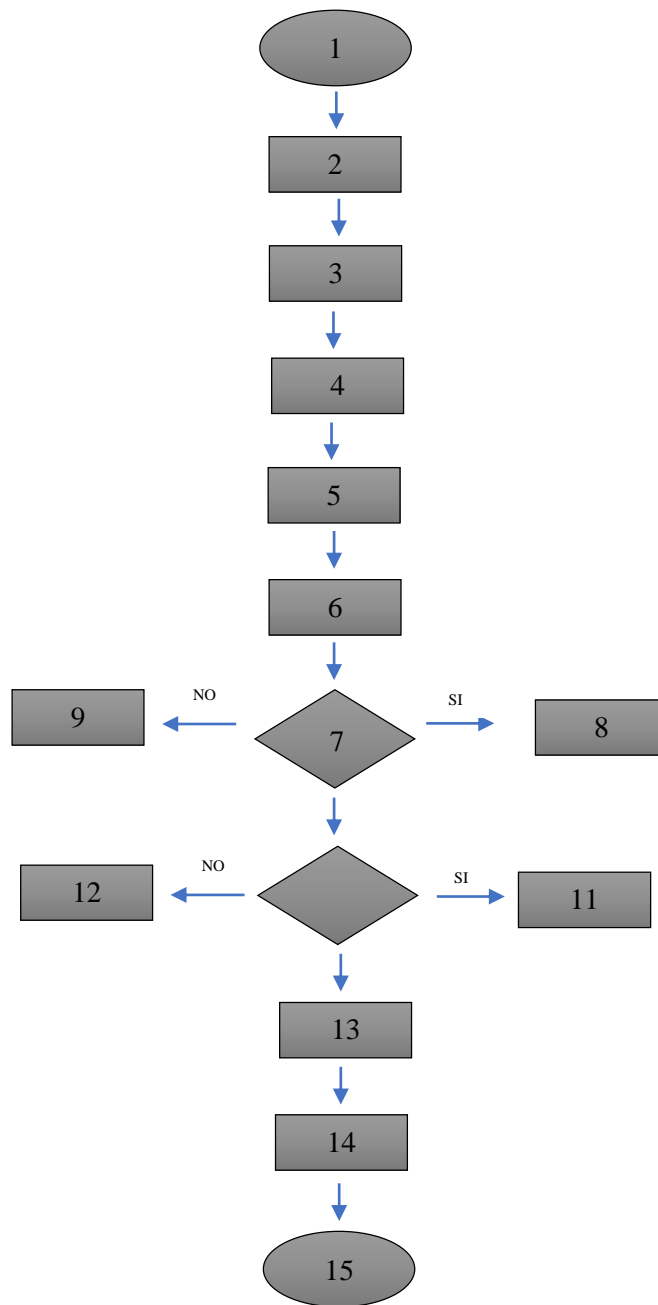
Cuando el incendio en un motor reciproco este confinado en la barquilla y no ha podido ser extinguido con el sistema fijo de la aeronave, se deberá aplicar PQS en su interior, el Dióxido de Carbono para su aplicación deberá considerar si el motor esta sobrecalentado o no (puede producir fracturas por enfriamiento violento) y aplicarse espuma al exterior como mecanismo de enfriamiento.


Durante la atención de un incendio de motor en una aeronave, el personal deberá mantenerse alejado de la salida o escape de los motores para evitar lesiones a consecuencia de explosiones o ignición de residuos de combustible en cámaras de combustión aun calientes.

Procesos

1. Inicio
2. Respuesta por parte de las unidades del SSEI al incendio en motor de aeronave
3. Verificación de motor apagado
4. Verificación en el sistema de extinción interna activado
5. Corte de energía eléctrica
6. Corte de suministro de combustible y líquido hidráulico
7. ¿El incendio ha sido extinguido con el sistema fijo de la aeronave?
8. Sí, monitorear la zona y evitar reignición
9. No, aplicar PQS en el interior del motor
10. ¿El motor está sobrecalentado?
11. Sí, evitar CO2 para no generar fracturas aplicar espuma en el exterior para enfriamiento
12. No, el CO2 puede ser aplicado con precaución
13. Mantenerse alejados de la salida, escape del motor para evitar explosiones o ignición de residuos de combustible
14. Monitorear el área y garantizar que no haya reignición
15. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI	Código: PRO – SSEI – 015
	ECUADOR AERONAVES CON PROBLEMAS EN LA CABINA	

AERONAVES CON PROBLEMAS EN LA CABINA

OBJETIVO

Utilizar las tácticas y técnicas adecuadas para el control de aeronaves (ACFT) con problemas en cabina, garantizando la supervivencia de los pasajeros.

ALCANCE

Todo el personal de la sección de Salvamento y Extinción de Incendios

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14 OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios Rescate y Lucha Contra Incendios En Aeronaves. IFSTA. Cuarta Edición

DESARROLLO

Los problemas en el interior de la aeronave pueden suceder por diversos factores y estos pueden estar alojados en cualquier parte de ésta, los bomberos aeronáuticos deberán estar familiarizados con las características de la estructura del fuselaje y de los sistemas de las aeronaves que hacen uso de su sede aeroportuaria.

Normalmente los incendios en aeronave en vuelo se detectan en su etapa inicial por los mecanismos de detección de la aeronave, en ese sentido el piloto intentará aterrizaje de emergencia los bomberos deberán acudir inmediatamente con sus unidades y equipos de apoyo Una vez que la aeronave con fuego a bordo aterrice y abandone la pista es muy posible que su tripulación comience una evacuación de emergencia de todos los pasajeros, los bomberos ayudarán en una evacuación estabilizando los toboganes inflables y evitando que los pasajeros se agrupen en la base así se evitará lesiones donde serán guiados a un lugar seguro y alejado de la aeronave.

Luego de la evacuación de una aeronave con fuego interno los bomberos deberán ingresar para localizar y extinguir el fuego además de realizar una búsqueda detallada para asegurarse que no haya personas a bordo, así también deberán utilizar su equipo de protección personal siempre que trabajen en el interior de una aeronave.

Para determinar la ubicación y la intensidad de un fuego interno el bombero además de observar a través de las ventanillas de la aeronave observará las características del humo proveniente de la

combustión y cualquier deformación, cambio de color o burbujas que puedan formarse en la superficie del fuselaje.

En caso de que el fuego no pueda extinguirse, se deberá aplicar inmediatamente y en forma continua, espuma o agua en patrón disperso al área de los tanques de combustible en el fuselaje y las alas que estén expuestas al calor con el propósito de enfriarlas.

Cuando el fuego se haya propagado o esté siendo alimentado por oxígeno proveniente del propio sistema de la aeronave el mejor método de extinción será utilizar chorros de agua.

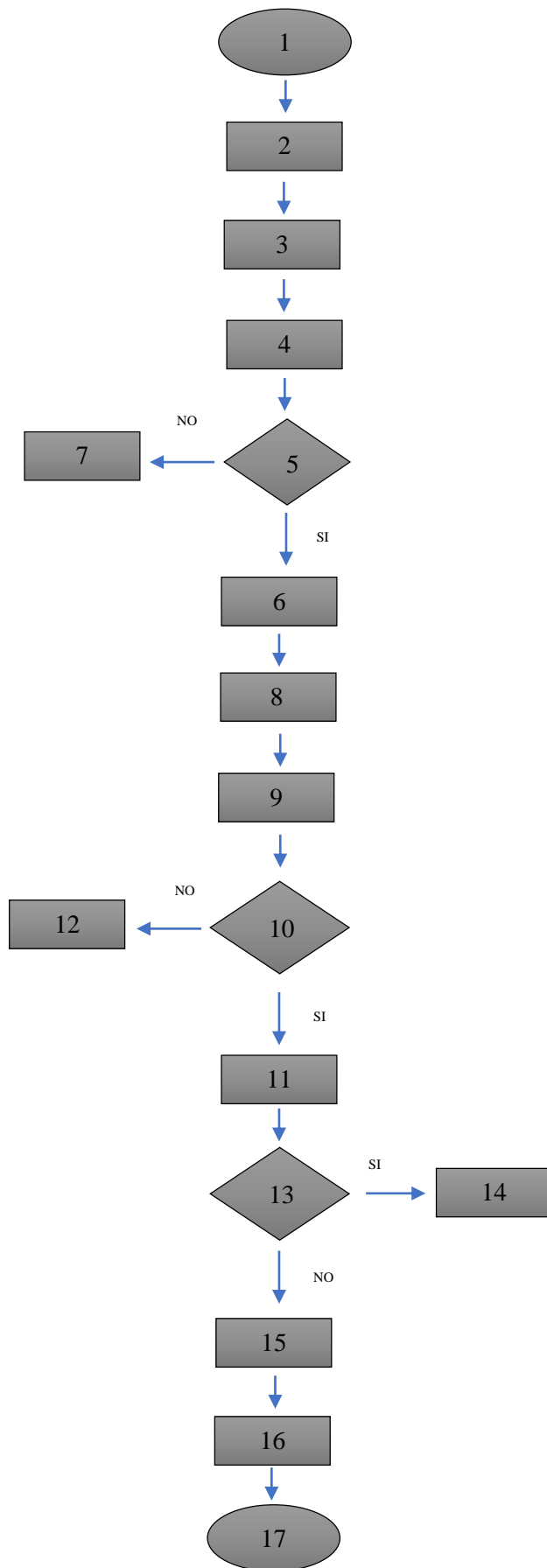
De ser posible utilice la técnica de ataque múltiple o método indirecto dirigiendo chorros dispersos de agua a través de diferentes aberturas o puertas semi abiertas de tal forma que el rocío se convierta en vapor y así se logre enfriar la atmósfera interior en menos tiempo.


Durante la fase de inspección final de un fuego en el interior de una aeronave es necesario mantener las líneas cargadas y disponibles para extinguir fuegos ocultos y evitar la reignición se removerán alfombras paneles de pared divisiones y cubiertas de techo cuando sea necesario para asegurarse de que no exista riesgo de incendio.

Procesos

1. Inicio
2. Detección de incendio en vuelo por sistemas de la aeronave
3. El piloto intenta aterrizar de emergencia
4. Los bomberos acuden con unidades y equipos de apoyo
5. ¿La aeronave ha aterrizado y evacuado a los pasajeros?
6. Sí, ayuda en evacuación estabilización de toboganes y guiado de pasajeros a zona segura
7. No, esperar procedimientos de evacuación sin obstruir salidas
8. Bomberos de ingresan para localizar y extinguir el fuego
9. Búsqueda de personas en el interior de la aeronave
10. ¿Se identifica la ubicación del fuego?
11. Sí, evaluación de humo de formaciones y temperatura del fuselaje
12. No monitorear signos visuales y térmicos antes de ingresar
13. ¿El fuego puede extinguirse de forma directa?
14. Sí, aplicar espuma o agua en patrón disperso para enfriar
15. No utilizar técnicas de ataque múltiple con chorros dispersos desde distintas aberturas
16. Remoción de alfombras, paneles y cubiertas para asegurar eliminación del fuego oculto
17. Fin

Diagramas de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI	Código: PRO – SSEI – 016
	ECUADOR <hr/> EMERGENCIA CON AERONAVES MILITARES	

EMERGENCIA CON AERONAVES MILITARES

OBJETIVO

Determinar las acciones a tomar por parte del personal del SSEI para el control de una emergencia con aeronaves militares.

ALCANCE

Todo el personal de la sección de Salvamento y Extinción de Incendios.

DOCUMENTO DE REFERENCIA

Recate y lucha contra incendios en aeronaves. IFSTA. Cuarta Edición. RDAC Parte 139 Certificación y Operación de Aeropuertos.

DESARROLLO

Las unidades del SSEI cuando asistan a emergencias que involucren aeronaves militares deberán ubicarse de forma diagonal formando un ángulo de 45° a una distancia de 100 metros como mínimo; procurando estar a la vista del piloto.

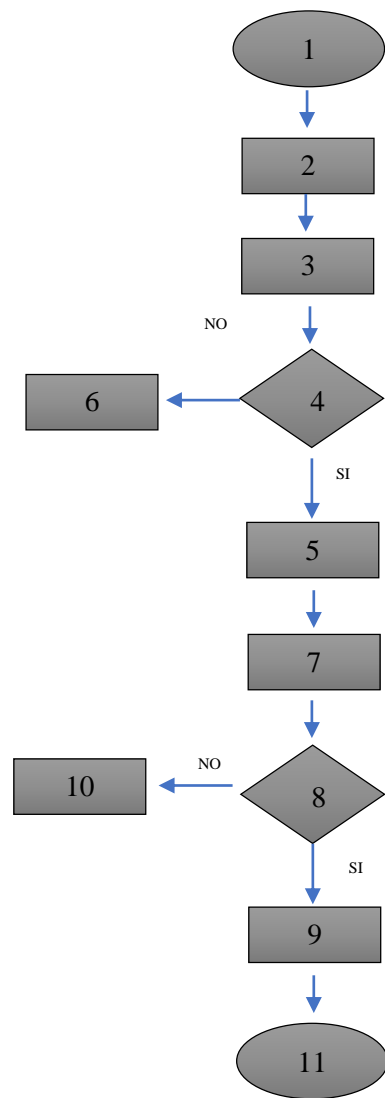
Los conductores evitarán ubicar las unidades en la línea de fuego, tomando en cuenta que el armamento militar puede ser expulsado por la parte delantera y posterior de la aeronave


De ocurrir un incendio los bomberos deberán realizar un ataque inicial para proteger a los ocupantes hasta la llegada del apoyo militar, una vez que lleguen al lugar las unidades militares, los bomberos con sus equipos y vehículos permanecerán en el lugar brindando apoyo hasta el término de las operaciones, el rescate del piloto será efectuado por personal militar con conocimiento y experiencia en este tipo de operaciones.

Procesos

1. Inicio
2. Ubicación de unidades del SEEI a 100 m de la aeronave en un ángulo de 45°
3. Evitar la línea de fuego de la aeronave frontal y posterior
4. ¿Hay incendio en la aeronave?
5. Sí realizar ataque inicial para proteger a los ocupantes
6. No esperar llegada de unidades militares y mantenerse en alerta
7. Coordinación con el personal militar´
8. ¿Se requiere apoyo adicional?
9. Sí brindar apoyo a unidades militares hasta finalización del evento
10. No monitoreo y seguridad en la zona
11. Fin

Diagramas de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI –
	EMERGENCIAS CON HELICÓPTEROS	017

EMERGENCIAS CON HELICÓPTEROS

OBJETIVO

Establecer los procedimientos para respuesta inmediata y oportuna frente a una emergencia con helicóptero con el propósito de salvar vidas humanas y prevenir lesiones a elementos del equipo de combate y extinción de incendios.

ALCANCE

Todo el personal de la sección de Salvamento y Extinción de Incendios.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Anexo 14, OACI.
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios.

DESARROLLO

Los bomberos aeronáuticos deben tener extrema precaución al acercarse a un helicóptero que haya quedado intacto luego de un accidente especialmente si sus aspas (alas rotativas) se encuentran en movimiento.

En caso de que la velocidad de las aspas sea reducida, la punta de estas estará más cerca del suelo que de su centro, especialmente en la parte frontal del helicóptero (1.80 metros en algunos modelos) es recomendable acercarse agachado por el lado cerciorándose de que el piloto pueda verlo, recordar que el piloto se sienta a la derecha, contrario a las aeronaves de ala fija.

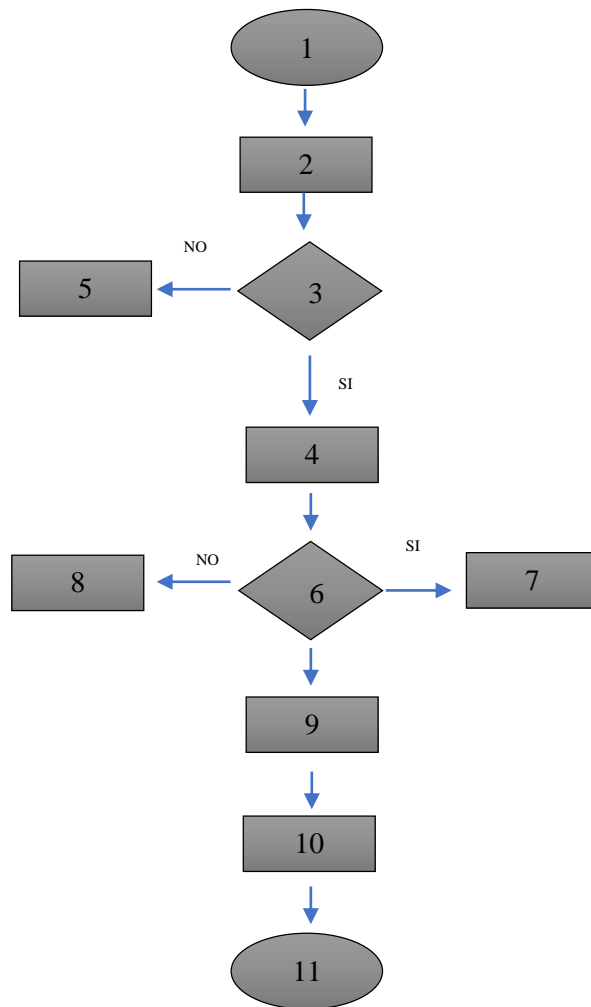
No acerque herramientas o equipo sobre hombro o lleve cuerdas o cables sueltos al acercarse a un helicóptero con aspas en movimientos.


En caso de estar en el helicóptero sobre terreno irregular o en desnivel, asegúrese siempre desde el lado bajo de la pendiente evadiendo caminar sobre terreno saturado de combustible.

Procesos

1. Inicio
2. Evaluar la posición del helicóptero y verificar el estado de las aspas
3. ¿Las aspas están en movimiento?
4. Sí acercarse con extrema precaución, agachado y por los lados
5. No proceder con precaución evitando la parte frontal
6. ¿El terreno es irregular o inclinado?
7. Sí aproximarse desde la parte baja de la pendiente
8. No evitar caminar sobre zonas con combustible derramado
9. Mantener contacto visual con el piloto y evitar objetos sueltos
10. Brindar asistencia según la emergencia
11. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI –
	INCENDIOS ESTRUCTURALES	018

INCENDIOS ESTRUCTURALES

OBJETIVO

Determinar las actuaciones del personal del SSEI del Aeródromo Internacional Cotopaxi en caso de un incendio estructural dentro del perímetro de competencia.

ALCANCE

Todo el personal que forme parte del Aeródromo Internacional Cotopaxi y actuación de personal de SSEI en el control de la emergencia con las tareas de combate y lucha contra incendios que se presente dentro del Aeropuerto.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Doc. 9137 Parte 1, Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios
- Anexo 14, OACI.
- Doc. 3137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios.
- RDAC, Parte 139 Certificación y Operación de Aeropuertos.
- Rescate y Lucha Contra incendios en Aeronaves. IFSTA. Carta Edición.

DESARROLLO

Todo incendio de cualquier magnitud tiene una fase inicial o también llamado conato para esta primera etapa se debe actuar conforme al procedimiento respectivo “PRO-SSEI-008 Procedimiento para Extinción de Conatos de Incendios”

En caso de incendio estructural deberá despacharse el equipo contra incendios necesario para atender la emergencia.

Si se afecta el nivel de protección como consecuencia de un incendio estructural se deberá comunicar al TOT para que a través del servicio de Control de Tránsito Aéreo emita el NOTAM correspondiente.

Inmediatamente se confirme la existencia de un incendio estructural dentro de las instalaciones del aeropuerto se procede a activar el Plan de Emergencia correspondiente en este caso y se notificará al Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Latacunga para que se tome control de la situación.

Personal del SSEI realizará la actuación inicial hasta la llegada del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Latacunga con quienes se establecerá un mando en conjunto para el control de dicha emergencia, posterior a esto el personal del SSEI pasa a ser un organismo de apoyo a los bomberos de la ciudad de ser necesario.

Aun cuando el incendio haya sido controlado y extinguido previo a la llegada de las unidades del Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de Latacunga debe darse acceso a estos con la finalidad de realizar la investigación e informe correspondiente.

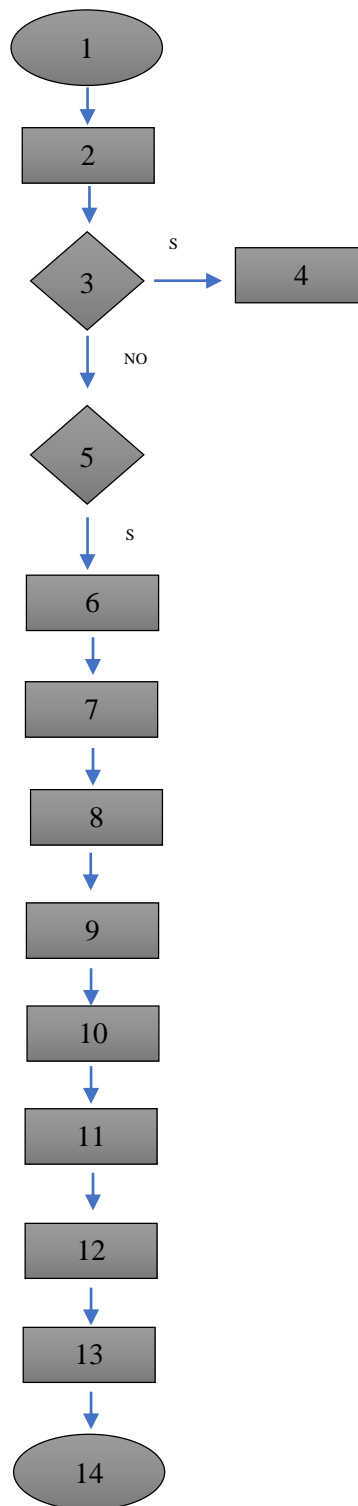
La primera unidad del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios verificará el corte de fluido eléctrico en el área afectada, y señalará los límites para que el personal encargado de la seguridad establezca un perímetro de seguridad.


En el área de emergencia permanecerá una unidad a cargo del coordinador de turno quién brindará apoyo y supervisará la labor realizada.

Procesos

1. Inicio
2. Detectar incendio y evaluar magnitud
3. ¿Es un conato de incendio?
4. Sí, seguir el procedimiento PRO-SSEI-008
5. No, ¿Es un incendio estructural?
6. SI, Notificar al TOT para emisión de NOTAM si es necesario
7. Activar el plan de emergencia
8. El personal SSEI realiza primera intervención
9. Notificación de incendio a los Bomberos de la ciudad de Latacunga
10. Establecer mando conjunto y pasar a apoyo
11. Permitir ingreso de bomberos de Latacunga para inspección e informe
12. Verificar corte de fluido eléctrico y establecer perímetro de seguridad
13. Supervisar labores y brindar apoyo
14. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI	Código: PRO – SSEI – 019
	ECUADOR PRESERVACIÓN DE LA ESCENA DE ACCIDENTE	

PRESERVACIÓN DE LA ESCENA DE ACCIDENTE

OBJETIVO

Establecer los lineamientos que deberá seguir el personal del SSEI para preservar del accidente de la mejor manera con el objetivo de prestar todas las facilidades para que la Junta Investigadora de Accidentes pueda realizar su trabajo de manera práctica y objetiva.

ALCANCE

Todo el personal de la sección de Salvamento y Extinción de Incendios.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Doc. 9137 Parte 1, Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios
- Manual d bomberos de combate y extinción de incendios
- Manual de servicio de aeropuertos

DESARROLLO

En los accidentes aéreos donde la investigación de los hechos y causas son importantes, es necesario realizar un esfuerzo para lograr que la escena se mantenga lo más calmada posible.

Una vez que se hayan realizado las acciones correspondientes la sección de Salvamento Extinción de Incendios conforme al procedimiento PRO-SEI-001, Operaciones de Salvamento y Extinción de Incendios, el personal del SSEI deberá seguir los siguientes lineamientos para la preservación de la escena de un accidente.

En algunas ocasiones, durante la operación lo amerite será necesario mover partes o cambiar de posición los controles operativos o instrumentos, los bomberos aeronáuticos deben estar preparados para informar a los investigadores sobre estas acciones.

Si es necesario remover algún tipo de equipaje durante las operaciones relacionadas con una emergencia de aeronave esta debe ser puesta bajo custodia de un Agente de Seguridad de la aerolínea.

En caso se encontrará artículos personales como: billeteras, relojes, carteras o prendas éstas no deben ser movidas de su ubicación original y deben ser reportadas al personal de seguridad estos objetos y su ubicación pueden ser de gran ayuda en la identificación de víctimas.

Las grabadoras de voz de datos no deben ser movidas de la posición en la que se encuentran a menos que las condiciones presentes puedan resultar en la pérdida total de la información contenida de las mismas.

Únicamente las autoridades médicas competentes son las encargadas de traslado de los cadáveres sin embargo se podría apoyar en las mismas bajo su dirección, si el fiscal no ha llegado y si resulta vital mover a una persona que se presume muerta para liberar o rescatar a otra viva se procederá a tomar fotos antes de realizar cualquier movimiento, y si el movimiento se realiza dentro de la aeronave deberá tomarse nota del asiento y su ubicación.

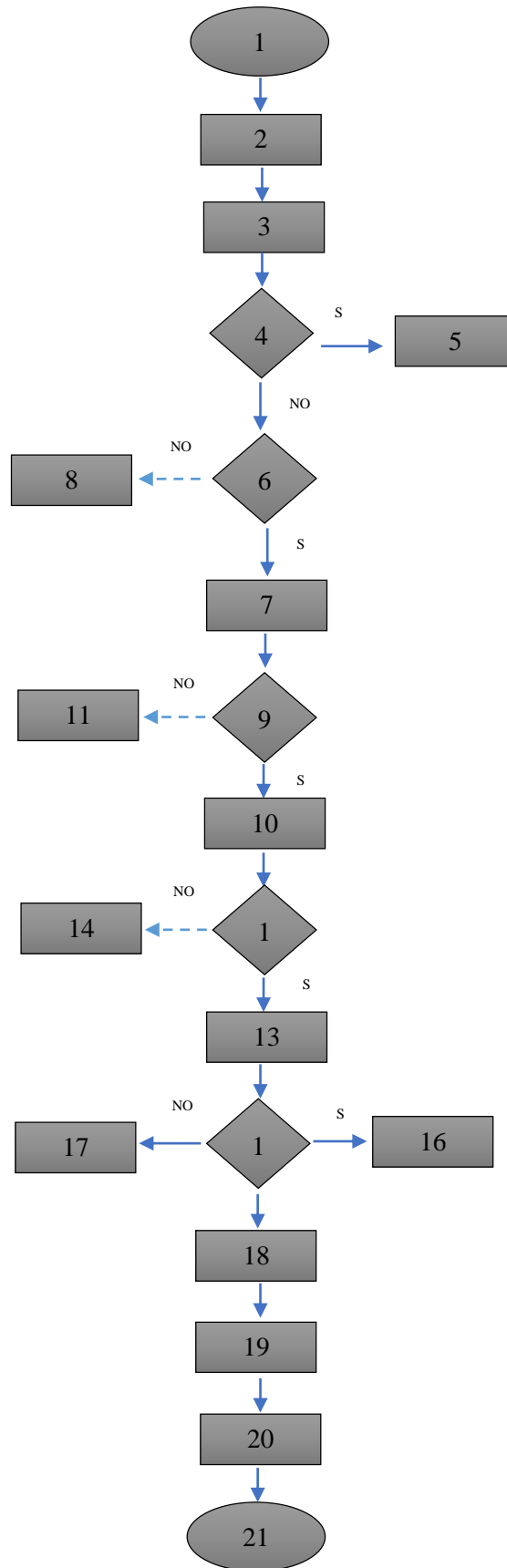
Se procederá a tomar fotografías del lugar del accidente antes de que se retire los cuerpos de las víctimas ya que las fotografías son útiles por lo que éstas se entregarán a la mayor brevedad. Se anotará minuciosamente todos los datos que aporten para los procesos de investigación sin omitir detalles pues toda circunstancia es importante por mayor insignificante que parezca será de mucha utilidad para la entidad investigadora.


Al concluir las operaciones iniciales de salvamento se tendrá el mayor cuidado de no destruir las pruebas útiles para la investigación por ejemplo evitar que las ambulancias o vehículos de emergencia circulen entre los restos de la aeronave.

Procesos

1. Inicio
2. Reporte de accidente aéreo
3. Realizar acciones conforme al procedimiento PRO-SSEI-001
4. ¿Se movieron partes o controles durante la operación?
5. Sí Registrar y reportar cambios a los investigadores
6. No ¿Es necesario remover equipaje?
7. Sí entregar bajo custodia a los agentes de seguridad de la aerolínea
8. No continuar
9. ¿Se encontraron artículos personales?
10. Sí, no moverlos y reportar su ubicación al personal de seguridad
11. No continuar
12. ¿Se encontraron grabadoras de voz o datos?
13. Sí no moverlas a menos que haya riesgo de pérdida de información
14. No continuar
15. ¿Es necesario mover un cuerpo para rescatar a una persona viva?
16. Sí tomar fotografías antes del movimiento y registrar ubicación
17. No esperar a autoridades médicas para el traslado de cadáveres
18. Tomar fotografías de la escena antes del retiro de cuerpos
19. Registrar minuciosamente todos los datos relevantes
20. Evitar destrucción de pruebas y circulación de vehículos sobre restos de la aeronave
21. Fin

Diagrama de Flujo



 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI ECUADOR	Código: PRO – SSEI –
	ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN	020

ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN

OBJETIVO

Preparar al personal del SSEI para que se encuentren condiciones aptas tanto físicas como mentales para concurrir al salvamento de vidas humanas y extinción de incendio de una aeronave cumpliendo con su misión principal de crear un ambiente de supervivencia apta para el rescate y evacuación de víctimas.

ALCANCE

Todo el personal del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual de Lucha y Extinción de Incendios
- Manual de Extinción de Incendios Bomberos Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios
- RDAC Parte 139 Certificación y Operación de Aeropuertos
- Rescate y Lucha Contra incendios en Aeronaves. IFSTA. Cuarta Edición

DESARROLLO

Las responsabilidades de programación y verificación del cumplimiento de las actividades aquí descritas se establecen de la siguiente manera.

El Coordinador del SSEI será el responsable de:

- Programar los cursos de capacitación que el personal requiera fuera de la institución y las actividades físicas que se vayan a realizar fuera del aeródromo.
- Elaborar el cronograma semanal de actividades el mismo que podrá ser adaptado mejorado y optimizando el tiempo para cada actividad.
- Realizar de manera trimestral una evaluación de las cualidades físicas a todo el personal mediante pruebas físicas teóricas y prácticas.
- Verificar que se cumplan con las actividades programadas tanto las capacitaciones internas, las actividades físicas y cualquier otra actividad programada.
- Registrar las actividades de cada bombero aeronáutico en la bitácora de capacitación y entrenamiento.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

Reconocimiento de terreno con el vehículo contra incendios.

El coordinador de turno seguirá lo estipulado en la planificación mensual:

- Coordinará con operaciones de torre de control el permiso para la actividad.
- Con los conductores de turno se dirigirán hacia las cabeceras luego conducirán a través de las áreas verdes teniendo cuidado de no afectar los sistemas eléctricos y de iluminación.
- La actividad será registrada en bitácora de movimiento de vehículos y el registro de capacitación y entrenamiento.

Destrezas bomberiles y pericia practica

El coordinador de turno seguirá lo estipulado en la planificación mensual:

De ser necesario coordinara con Operaciones y Torre de Control el permiso para la actividad.

Con todo el personal de turno realizarán ejercicios de entrenamiento y destreza con los equipos contra incendios, manejo de herramientas bomberiles, traslado y rescate de víctimas, trabajo con mangueras, acoples, sistemas estructurales del vehículo y desde cabina, técnica y táctica de combate al fuego, rescate vertical, prácticas con EPP más ERA. Las actividades serán registradas en la bitácora de movimiento de vehículos y el registro de capacitación y entrenamiento.

Charlas de capacitación

El coordinador de turno seguirá lo estipulado en la planificación mensual:

La charla tendrá una duración de 30 minutos a una hora será realizada por la persona designado por el coordinador de turno que el cual preparará con anterioridad el tema a desarrollar.

El tema podrá ser tanto teórico o solo práctico o de ser necesario ambas actividades.

De ser necesario el tema podrá ser evaluado por el facilitador de manera verbal, escrita o práctica.

La actividad será registrada en el registro de Capacitación y Entrenamiento.

Tiempos de reacción

El coordinador de turno seguirá lo estipulado en la planificación mensual:

- De ser necesario coordinara con Operaciones y Torre de Control el permiso para la actividad.
- Activara por lo menos 5 segundos la alarma como señal de inicio.
- El personal deberá responder equipándose parcialmente (solo pantalón) y subiéndose al vehículo.
- Los conductores tocaran la bocina del vehículo como señal de que todo el personal designado esta completo.
- El coordinador tomara el tiempo que se demoren desde el inicio de la alarma, hasta el sonido de la bocina del vehículo que más tarde suene.
- La actividad será registrada en la bitácora de movimiento de vehículos y el registro de la Capacitación y Entrenamiento.
- El tiempo deberá ser menor o igual al establecido de 40 segundos para el SSEI.

Tiempos de respuesta

El coordinador de turno seguirá lo estipulado en la planificación mensual:

- De ser necesario coordinara con Operaciones y Torre de Control el permiso para la actividad.
- Coordinara para que el bombero de la central de alarmas active por lo menos 10 segundos la alarma como señal de inicio.
- El personal deberá responder equipándose completamente y subiéndose al vehículo.
- Los conductores verificarán que todo el personal designado al vehículo este completo y se dirigirán hacia el sitio designado por el bombero central de alarmas.
- El bombero de la central de alarmas tomara el tiempo que se demoran desde el inicio de la alarma hasta la primera descarga de la torreta del primer vehículo que llegue al sitio que haya sido designado para el tiempo de respuesta.
- La actividad será registrada en la bitácora de movimiento de vehículos y el registro de capacitación y entrenamiento.
- El tiempo deberá ser menor o igual a lo establecido de 120 segundos para el SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi tiempo de equipamiento con EPP y ERA
- El personal deberá equiparse completamente (EPP + ERA) mientras el coordinador le toma el tiempo que se demora en colocarse.

- La actividad será registrada en el registro de capacitación y entrenamiento
- El tiempo deberá ser menor o igual a lo establecido de 70 segundos para el personal del SSEI.

Actividad física

El Coordinador de turno seguirá lo estipulado en la planificación mensual, se realizará de manera **OBLIGATORIA** las actividades los siguientes lunes, miércoles y viernes siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Se realizará previo a la actividad física un calentamiento y estiramiento adecuado para lo cual el coordinador de guardia verificará que todo el personal cumpla con esta actividad.
- El responsable de la actividad deberá llenar el registro de capacitación y entrenamiento asegurándose que todo el personal haya cumplido con las actividades.
- Los ejercicios se pueden combinar para crear circuitos de entrenamiento.
- Concluida la actividad física se deberá realizar un estiramiento adecuado.

Las actividades físicas se las realizara bajo el siguiente esquema:

Tabla 5-1: Cronograma de actividades

Actividades	Organización	Desarrollo	Evaluación
Parte inicial (10 min)			
Indicaciones Generales	Organización de dos filas	Explicación de la sesión y objetivos	Atención y comprensión
Calentamiento	Trabajo individual	Movimientos articulares	Coordinación y ejecución adecuada
Activación muscular	Ejercicios grupales	Ejercicios de bajo impacto (sentadillas, movilidad de cadera, rotaciones)	Participación activa
Estiramiento dinámico	Ejercicios grupales o individuales	Estiramientos dinámicos para mejorar rango de movimiento	Control de posturas y amplitud de movimiento
Parte principal (40 min)			

Trabajo de coordinación y equilibrio	Ejercicios grupales o individuales	Uso de conos, ejercicios de estabilidad sobre una pierna	Control de cuerpo y estabilidad
Flexibilidad y movilidad	Ejercicios grupales o individuales	Ejercicios de movilidad de cadera, hombros y columna	Amplitud de movimiento y postura correcta
Parte final (10 min)			
Estiramiento y relajación (5 min)	Trabajo individual	Estiramientos estáticos para evitar tensión muscular	Relajación y reducción de tensión
Vuelta a la calma (5 min)	Trabajo individual	Técnicas de respiración y relajación	Percepción de fatiga y bienestar
TIEMPO TOTAL: 60 minutos			

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

PLANIFICACIÓN SEMANAL

Tabla 5-2: Planificación semanal


Día	Lunes	Miércoles	Viernes
	Ejercicios de calentamiento, movilidad articulada y activación muscular	Ejercicios de calentamiento, movilidad articulada y activación muscular	Ejercicios de calentamiento, movilidad articulada y activación muscular
Parte inicial (10 min)	Movimientos dinámicos, movilidad de cadera, hombros. Ejercicios de vascularización marchas en el lugar y desplazamientos suaves	Estiramientos dinámicos, rotaciones articulares, movilidad espinal. Movilidad de tobillos, balanceo de piernas.	Flexiones de muñeca, rotaciones de tronco, ejercicios de respiración. Estiramiento de tren inferior.
Parte principal (40 min)	Ejercicios de resistencia muscular y estabilidad	Ejercicios de fuerza y potencia en tren superior e inferior	Ejercicios de resistencia muscular general
	Plancha isométrica.	Flexiones en diferentes ángulos.	Trabajo de respiración y control postural.

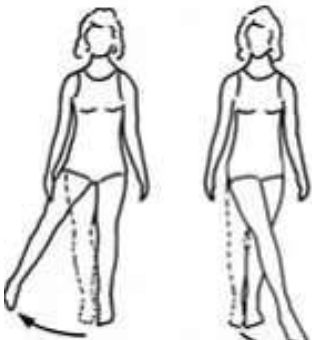


	Elevación de piernas en suelo. Bird-dog Activación de glúteos con banda. Trabajo de equilibrio en una pierna.	Trabajo isométrico en pared. Trabajo de resistencia con banda elástica. Puentes de glúteos. Movimientos de fortalecimiento de tobillos y rodillas.	Trabajo de fuerza en tren superior con resistencia moderada. Ejercicios de respiración controlada.
Parte final (10 min)	Ejercicios de estiramiento y relajación	Ejercicios de estiramiento y movilidad asistida	Ejercicios de estiramiento y vuelta a la calma
	Movilidad articular. Estiramiento de tren superior e inferior. Respiración profunda.	Relajación de músculos trabajados. Ejercicios de flexibilidad dinámica.	Ejercicios de flexibilidad estática.
TIEMPO TOTAL: 60 minutos			

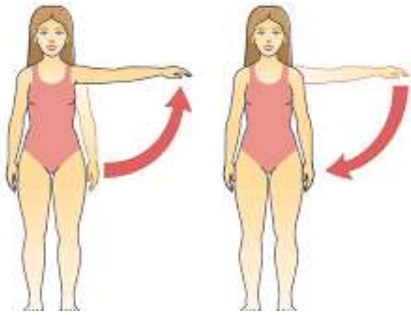
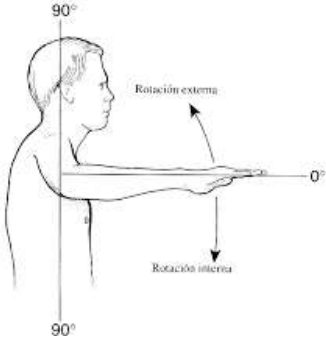

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.



MODELO DE EJERCICIOS




Tabla 5-3: Modelo de ejercicios




PARTE INICIAL (10 min)	
Movimientos dinámicos movilidad de cadera	La movilidad de la cadera es fundamental para la postura, la marcha y actividades como correr, saltar o levantar peso.
	<p>Flexión: elevar el muslo hacia el pecho</p> <p>Extensión: llevar la pierna hacia atrás</p> 



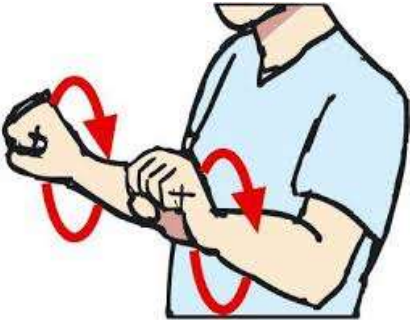
	<p>Abducción: movimiento lateral de la pierna alejándola del centro del cuerpo.</p> <p>Aducción: movimiento contrario llevando la pierna hacia adentro.</p> 
	<p>Circunducción: se mueve en forma circular.</p> 
<p>Movimientos dinámicos movilidad de hombros</p>	<p>Es la articulación más móvil del cuerpo y permite una variedad de movimientos.</p>
	<p>Flexión: elevar el brazo hacia adelante y arriba</p> <p>Extensión: llevar el brazo hacia atrás.</p>  <p>Abducción: levantar el brazo lentamente hasta la altura del hombro.</p>

	<p>Aducción: movimiento opuesto.</p> 
	<p>Rotación externa: girar el brazo hacia adentro. Rotación interna: girar el brazo afuera.</p> 
<p>Ejercicios de vascularización</p>	<p>Ayudan a mejorar la circulación sanguínea y preparar los músculos para los ejercicios.</p>
	<p>Marchas en el lugar: ejercicios donde se simula caminar sin moverse del sitio.</p> 

	<p>Marcha con elevación de rodillas: elevar las rodillas hasta la altura de la cadera, alternando las piernas.</p>  <p>Marcha con talones al glúteo: llevar el talón hacia los glúteos alternadamente mientras se mantiene el ritmo de la marcha.</p> 
<p>Desplazamientos suaves</p>	<p>Son movimientos dinámicos y controlados que permiten mejorar la vascularización con bajo impacto.</p> <p>Caminata ligera con cambios de dirección: caminar lentamente hacia adelante y atrás con pasos cortos.</p>

	<p>Paseo de puntillas y talones: caminar unos metros apoyándose solo en las puntas de los pies y luego solo en los talones.</p>  <p style="text-align: center;">Andar de Puntillas Andar de Talones</p>
<p>PARTE PRINCIPAL (40 min)</p>	
<p>Ejercicios de resistencia muscular y estabilidad</p>	<p>Es la capacidad de un musculo o grupo de músculos para sostener contracciones repetidas contra una resistencia durante un periodo de tiempo prolongado.</p> <p>Plancha isométrica: colocar los antebrazos en el suelo, extender las piernas hacia atrás apoyando solo las puntas de los pies</p>  <p>Elevación de piernas en el suelo: acostarse boca arriba sobre una superficie plana, con las manos apoyadas a los lados o debajo de la cadera.</p> 

	<p>Bird dog: manos alineadas con los hombros y rodillas alineadas con la cadera.</p> 
	<p>Activación de glúteos con banda: colocar una banda de resistencia alrededor de los muslos, justo por encima de las rodillas.</p> 
	<p>Trabajo de equilibrio en una pierna: ponte de pie con los pies al ancho de las caderas</p> 
<p>PARTE FINAL (10 min)</p>	
	<p>A través del estiramiento conseguimos recuperar el tono normal del musculo, liberar toxinas y dejar fluir la circulación.</p>

Ejercicios de estiramiento y relajación	<p>Respiración diafragmática: inhalar profundamente por la nariz y exhala lentamente por la boca.</p>  <p>Estiramiento tren inferior Estiramientos isquiotibiales: de pie, inclina el torso hacia adelante tratando de tocar los dedos de los pies sin flexionar las rodillas.</p>
	<p>Estiramiento tren superior Estiramiento de trapecios y cuello: inclinar la cabeza hacia un lado.</p> 
	<p>Círculo de muñecas: rotar las muñecas.</p>  <p>Multifuerza Caminadora</p>

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

Tener en cuenta los siguientes consejos y recomendaciones para el programa de ejercicios:

Salud: Es importante seguir los consejos de su médico el cual evaluará la capacidad para llevar el programa de ejercicios ya que algunos problemas de salud requieren autorización, recuerde notificar cualquier problema relacionado con el aparato locomotor como: articulaciones, ligamentos, músculos o tendones.

Objetivos: Es importante evaluar sus metas antes de comenzar a hacer ejercicio, si desea aumentar fuerza y masa muscular es importante incluir pesas, para mejorar resistencia realizar ejercicios cardiovasculares.

Conocimientos: es fundamental revisar todos los aspectos de su condición física para que su programa de ejercicios incluya todos los elementos esenciales. Existen cuatro componentes básicos de la condición física, el primero es la resistencia cardiorrespiratoria que trata la capacidad del cuerpo para dar oxígeno y nutrientes, el segundo es la fuerza muscular que se refiere como los músculos pueden generar fuerza, el tercero es la resistencia muscular que es la habilidad de un grupo muscular puede soportar esfuerzo repetitivo y por último la flexibilidad que se centra en el movimiento óptimo de las articulaciones. Incluir estos componentes ayuda a crear un programa de ejercicios eficaz.

Compromiso: Una vez que usted toma la decisión de incluir la actividad física como parte de su rutina diaria se debe comprometer a realizarlo todos los días lo debe tomar como algo habitual, además recuerde que debe ser paciente con el proceso.

Calendario: Programar la rutina de ejercicios según las actividades diarias puede ser difícil ya que es muy importante equilibrar compromisos familiares y laborales, elegir momentos con pocas interrupciones para ejercitarse, si le gusta empezar el día con energía realizar ejercicio por la mañana y si prefiere relajarse al final del día ejercitarse por la noche es una buena opción. Evitar hacer ejercicio en climas calurosos ya que esto puede ser perjudicial para su salud, además esperar al menos dos horas después de comer antes de hacer actividad física para no sobrecargar el sistema circulatorio

Indumentaria: La ropa que se elige para hacer ejercicio es muy importante debe estar hecha de tejidos transpirables para sentirse cómodo y poder moverse libremente, usar materiales elásticos es recomendable, es esencial que la ropa mantenga una buena temperatura ya que el ejercicio


genera calor, además es importante el calzado las zapatillas deben ser resistentes y suelas con amortiguamiento para apoyar los arcos de los pies.

Responsabilidades: Para mantenerse comprometido con el programa de ejercicios se considera invitar a un compañero de grupo a que lo acompañe hacer ejercicio en grupo puede ser más agradable, aprovechar los programas de los últimos tres meses y crear un diario de entrenamiento donde se registre los ejercicios que ha realizado es importante anotar tanto los ejercicios completados como los que no se los ha completado, además del tiempo en cada uno, también se puede escribir sobre las emociones y sentimientos acerca de ejercicio para mantener su motivación y responsabilidad.

Calentamiento y enfriamiento: Antes de realizar una actividad física siempre se emplea de cinco a diez minutos de calentamiento para ayudar a preparar sus músculos y articulaciones, recuerde que los movimientos que son de baja intensidad se recomiendan para el calentamiento. El enfriamiento o vuelta a la calma después de hacer ejercicios es igual de importante es recomendable enfriarse de cinco a diez minutos después de su sesión de ejercicios de entrenamiento.

Ritmo cardíaco: Realice un seguimiento de su ritmo cardíaco para controlar el nivel de intensidad de sus sesiones de entrenamiento, una forma sencilla de hacerlo es prestar atención a su percepción de fatiga. Para mejorar su condición física cardiovascular es recomendable realizar ejercicios que eleven su ritmo cardíaco a un nivel específico y mantenerlo así durante al menos veinte minutos.

Nutrición: Una buena nutrición es clave para cualquier programa de ejercicios, alimentarse de manera equilibrada con proteínas, fibra, frutas y verduras le da la energía que necesita para entrenar bien, comer pocas calorías puede hacer que se sienta cansado y que no pueda ejercitarse eficazmente. Dependiendo de sus metas un batido de proteínas o una bebida de recuperación puede ser útil después de entrenar ya que ayudan a los musculo además consumir frutas son muchas veces buena opción tras el ejercicio.

 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI	Código: PRO – SSEI – 021
	ECUADOR MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS	

MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS CONTRA INCENDIOS

OBJETIVO

Mantener el vehículo contra incendios del Aeropuerto Internacional Cotopaxi, en condiciones óptimas de funcionamiento para garantizar la atención de las operaciones aéreas y tener una respuesta oportuna en caso de un accidente en las instalaciones del aeródromo.

ALCANCE

El personal del SSEI que sean designados como conductores del vehículo contra incendios de la Corporación Aeroportuaria de Latacunga.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Programa de Mantenimiento de Vehículos Contra incendios del SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi.
- Manual de Lucha y Extinción de Incendios
- Manual de Extinción de Incendios Bomberos Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios
- RDAC Parte 139 Certificación y Operación de Aeropuertos
- Rescate y Lucha Contra incendios en Aeronaves. IFSTA. Cuarta Edición

DESARROLLO

Revisiones pre-operativas antes de encender el motor

Consiste en la revisión y operación de los sistemas contra incendios del vehículo del SSEI. Esta revisión lo realizara cada conductor en su turno de trabajo se verificarán los siguientes aspectos:

- Revisar el nivel de aceite del motor, añadir si fuese necesario.
- Revisar las bandas de caucho.
- Revisar el nivel de líquido refrigerante del radiador.
- Chequear el nivel de aceite hidráulico del dispositivo de la dirección hidráulica.
- Chequear el nivel de aceite hidráulico del divisor de potencia.
- Realizar los drenajes de los tanques de aire (Observar si sale agua).

- Inspeccionar visualmente el comportamiento de la máquina en caso de que existan fugas, raspaduras, desgastes, etc. informar al superior.
- Revisar el filtro separador de agua/combustible y drene en caso de existir contaminantes (abrir al fondo del separador si fuese necesario).
- Revisar el fluido en el reservorio del lavador del limpiaparabrisas.
- Revisar el sistema de combustible.
- Revisar los neumáticos.
- Revisar el sistema eléctrico.

Encendido del motor

Esta revisión lo hará cada conductor en su turno de trabajo, y se verificará en los siguientes aspectos:

- Estar atento a los ruidos inusuales del motor.
- Observar la operación de todos los manómetros para el funcionamiento y lectura normal dentro de los rangos establecidos.
- Revisar el tanque de combustible.
- Operar el lavador de limpiaparabrisas y el desempañado.
- Encender todas las luces de emergencia y demarcación.
- Operar el sistema de comunicación, sirenas, altavoz y pito.
- Revisar la operación de la palanca de cambios.
- Revisar el nivel de aceite de la caja de cambios.
- Revisar la operación apropiada de la alarma de advertencia de “bajo aire” la alarma debe funcionar cuando la presión del aire esté bajo 65 PSI.
- Revisar el sistema y el funcionamiento de los frenos a presión de aire.
- Revisar el funcionamiento del freno de emergencia.

Revisión del equipo contraincendios (Pruebas Estáticas)

Esta revisión lo realizará cada conductor en su turno de trabajo y se verificará en los siguientes aspectos:

- Revisar la operación del monitor.
- Revisar la operación del amortiguador de la torreta.

- Inspeccionar visualmente todos los aparatos contra incendios en caso de existir corrosión, daño o filtración que deterioren el rendimiento.
- Realizar las pruebas hidrostáticas y drenajes (observe que la presión de aire del vehículo tenga más de 120 PSI).
- Accione los interruptores de máster e ignición.
- Encender el tablero estructural.
- Enganchar la válvula selectora al sistema del agua y observe el movimiento del embrague de la bomba de agua.
- Desenganchar la válvula.
- Realizar los drenajes de espuma.
- Apagar los interruptores de máster e ignición.
- Apagar la válvula piloto y limpiar el filtro en caso de encontrar sedimentación.

Descarga de agentes

Esta revisión lo realizará cada conductor en su turno de trabajo y se verificará en los siguientes aspectos:

- Revisar la operación del monitor.
- Revisar la operación del amortiguador de la torreta.
- Inspeccionar visualmente todos los aparatos contra incendios en caso de existir corrosión, daño o filtración que deterioren el rendimiento.
- Realizar las pruebas hidrostáticas y drenajes (observe que la presión de aire del vehículo tenga más de 120 PSI).
- Accione los interruptores de máster e ignición.
- Encender el tablero estructural.
- Enganchar la válvula selectora al sistema del agua y observe el movimiento del embrague de la bomba de agua.
- Proceder a descargar agua por el tiempo de 10 segundos.
- Desenganchar la válvula.
- Realizar los drenajes de agua.
- Apagar los interruptores de máster e ignición.
- Apagar la válvula piloto y limpiar el filtro en caso de encontrar sedimentación.

Limpieza de los vehículos

- Esta actividad se la realizará los miércoles de cada semana en la mañana con el personal designado como conductor con ayuda del personal del turno.
- También se realizará la limpieza del vehículo después de su uso en caso de práctica para la entrega de este a la guardia correspondiente al momento del cambio de turno.
- Para la limpieza exterior se utilizará agua y detergente.
- Para la limpieza interna se utilizará una franela ligeramente húmeda.

Mantenimiento preventivo

Para realizar cualquier labor de mantenimiento se requerirá la autorización del coordinador del SSEI el cual tramitará el procedimiento administrativo respectivo.

Este mantenimiento lo podrá realizar el personal designado como conductor siguiendo los lineamientos antes citados en este documento.

El mantenimiento preventivo se lo podrá realizar durante la jornada de trabajo sin interrumpir las operaciones normales no será necesario emitir un NOTAM.

Mantenimiento Preventivo/Correctivo

Para realizar cualquier labor de mantenimiento se requerirá la autorización del coordinador del SSEI el cual tramitará el procedimiento administrativo respectivo.

Este mantenimiento lo podrá realizar el personal de designado como conductor con ayuda externa de técnicos especializados, además se realizará las gestiones necesarias para que el conductor asignado realice y se notificará el tiempo aproximado de duración del mantenimiento e informará si hubiese necesidad de emisión de NOTAM.

Mantenimiento con personal técnico especializado

Para realizar cualquier labor de mantenimiento se requerirá la autorización del coordinador del SSEI el cual tramitará el procedimiento administrativo respectivo.

Este mantenimiento lo realizará únicamente los técnicos especialistas de la DGAC, quienes al verificar el daño respectivo coordinaran la emisión del NOTAM mientras dure la reparación de este.


Registros de mantenimiento y reporte de daños

Todos los cambios o novedades que presente el vehículo deberán ser mencionados en los registros correspondientes, de igual forma el reporte de daño y cada mantenimiento realizado siguiendo el siguiente esquema:

Tabla 5-1: Registro y reporte de daños

Vehículo	Novedades – Daños	Mantenimiento	Responsable

Realizado por: Macias – Toscano, 2025.

 Dirección General de Aviación Civil	AEROPUERTO INTERNACIONAL COTOPAXI	Código: PRO – SSEI – 022
	ECUADOR	
	MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS BOMBERILES	

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS BOMBERILES

OBJETIVO

En mantenimiento de los equipos y herramientas bomberiles del Aeropuerto Internacional Cotopaxi son parte fundamental para intervenir en casos de incidentes o accidentes relacionados con las aeronaves que operan en el mismo en función de lo anotado es importante el mantenimiento de los equipos de manera que se encuentren en óptimas condiciones para su operación.

ALCANCE

Personal de Bomberos Aeronáuticos del Aeropuerto Internacional Cotopaxi y/o personas que estén autorizadas.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Programa de Mantenimiento de Equipos y Herramientas Bomberiles del SSEI del Aeropuerto Internacional Cotopaxi.
- Manual de Lucha y Extinción de Incendios
- Manual de Extinción de Incendios Bomberos Anexo 14, OACI
- Doc. 9137 Parte 1, Salvamento y Extinción de Incendios
- RDAC Parte 139 Certificación y Operación de Aeropuertos
- Rescate y Lucha Contra incendios en Aeronaves. IFSTA. Cuarta Edición

DESARROLLO

Este tipo de herramientas y equipos necesita un mantenimiento preventivo, por lo cual el personal SSEI será el encargado de verificar y controlar el uso de estos, siendo responsables de gestionar ante los directivos del Aeropuerto Internacional Cotopaxi la contratación de personal calificado y necesario para el mantenimiento preventivo o correctivo de ser el caso, trazándose como objetivo la operatividad del equipo y herramienta.

Mantenimiento Proactivo

El personal del SSEI los lunes y viernes en el turno de la mañana realizará el encendido de los equipos por el tiempo de 10 minutos.

Para tal fin el personal deberá estar con los EPP adecuados (lentes, guantes, pantalón de bombero)
Antes del encendido se verificará los niveles de combustible y aceite, limpieza de equipo, filtros, pulsantes y poleas.

En caso de ser necesario se corregirá lo antes mencionado previo al encendido del vehículo.
Terminado el tiempo de recorrido se colocarán los equipos en sus respectivos lugares.

En caso de que haya alguna novedad con el equipo ésta será notificada de inmediato al coordinador de turno del SSEI donde se llenara la Bitácora de Uso de Equipos y registrándose dicha novedad.

Mantenimiento Preventivo/Correctivo

Este mantenimiento lo realizará el personal especializado una vez al año en las instalaciones del SSEI. El responsable de dicho mantenimiento será el coordinador del SSEI.

Registros de Mantenimiento y Reporte de Daños

Todos los cambios o novedades que se presenten con los equipos o herramientas bomberiles se deberán registrar en la Bitácora correspondiente (Bitácora de Uso de Equipos), de igual manera los mantenimientos preventivos o correctivos.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

De acuerdo con los objetivos planteados en nuestra tesis, se puede concluir lo siguiente:

- De acuerdo con las observaciones, se puede evidenciar que la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) del Aeropuerto Internacional Cotopaxi no cuenta con un manual formal que documente los procedimientos operativos. Esto representa un problema para la sección, ya que la estandarización de los procesos es fundamental para garantizar un tiempo de respuesta efectiva ante una emergencia.
- A pesar de la ausencia de un manual para el personal del SSEI, el 58% demuestra un nivel apto en las operaciones diarias, sustentado en la capacitación, experiencia y conocimiento práctico adquirido. Sin embargo, la falta de documentación limita la identificación y optimización de áreas de mejora, lo que podría afectar la eficiencia operativa y prolongar los tiempos de reacción del personal de turno.
- A lo largo de esta investigación, se pudo comprobar que el Aeropuerto Internacional Cotopaxi cuenta con la infraestructura y los recursos necesarios para operar adecuadamente. Sin embargo, a pesar de estas condiciones favorables, actualmente se encuentra inactivo, lo que representa una pérdida significativa de potencial para el desarrollo económico y social de la región. Este hallazgo evidencia una desconexión entre la disponibilidad de medios y la puesta en marcha efectiva de las operaciones aeroportuarias.

6.2. Recomendaciones

En base a las conclusiones se recomienda:

- Se recomienda a las autoridades aeroportuarias y a la entidad administradora del Aeropuerto de Cotopaxi implementar de manera inmediata el manual de procesos del Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI) desarrollado en esta investigación. Esta acción no solo permitirá estandarizar y optimizar las operaciones internas del servicio, sino que también constituirá un paso esencial para cumplir con los estándares internacionales de seguridad operativa, lo que puede facilitar y acelerar la reactivación del aeropuerto.
- Desarrollar un protocolo formal de revisión y actualización del manual, asegurando que cualquier cambio en los procedimientos sea documentado de manera estructurada y en beneficio del personal del SSEI.
- Establecer un programa continuo de capacitación y simulacros para el personal del SSEI, con el fin de diagnosticar y mejorar los tiempos de respuesta ante emergencias. Este programa debe enfocarse en la seguridad, los procesos de prevención de incendios y el mantenimiento adecuado de los equipos de protección personal, garantizando así la operatividad y seguridad del personal en el Aeropuerto Internacional Cotopaxi.

BIBLIOGRAFÍA

(NFPA), A. N. (2025).

Aeronautica Civil de Colombia. (2017). *Los Bomberos*. Obtenido de <https://www.aerocivil.gov.co/portal-ninos/Paginas/los-bomberos.aspx>

Aeronautica Civil Unidad Administrativa. (s.f.). *gov.co*. Obtenido de <https://www.aerocivil.gov.co/atencion/transparencia/glosario>

Aguilera, D. (2014). *Universidad Militar Nueva Granada*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13018/DISE%20DE%20UN%20MODELO%20EN%20LA%20GESTI%20N%20DE%20EMERGENCIAS%20AEROPORTUARIAS.%20SERVICIO%20DE%20EXTINCION%20DE%20INCENDIOS%20%28SEI%29%20COLOMBIA..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Boada, C. M. (2018). Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8844/1/12T01206.pdf>

Boada, C. M. (2018). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA EMPRESA PISOS LAMINADOS*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8844/1/12T01206.pdf>

DIRECCION DE AVIACION CIVIL. (2023). *REGULACIONES TECNICAS*. Obtenido de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/10/RDAC-153-OPERACIO%CC%81N-DE-AERO%CC%81DROMOS-F.pdf>

Dirección General de Aviación Civil . (2023). *REGULACIONES TECNICAS RDAC PARTE 153 OPERACIÓN DE AERODROMOS*. Obtenido de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/10/RDAC-153-OPERACIO%CC%81N-DE-AERO%CC%81DROMOS-F.pdf>

Falcony Hidalgo, R. (2013). *Universidad Tecnica de Cotopaxi*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/items/bd1069ad-e8ad-4907-aac0-dcbd321eacbb>

Fernandez, M. A. (2010). El control, fundamento de la gestión por procesos. ESCI.

Garcia, D. (2013). *Universidad Carlos III de Madrid*. Obtenido de <https://core.ac.uk/reader/29406460>

Méndez, E. (2019). *Conceptos Básicos de Gestión de la Seguridad Operacional* . Obtenido de <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2019/SMSANSP/SMSxANSP-P01-SP.pdf>

OACI . (2016). *Diseño y Operación de Aeródromos* . Obtenido de <https://www.anac.gov.ar/anac/web/uploads/normativa/anexos-oaci/anexo-14-vol-i.pdf>

OACI. (2015). Obtenido de https://levelfires.com/wp-content/uploads/2020/08/OACI_Parte1_Cap_2_8_12-y-Parte7_Cap_9-ACTUALIZADO-2.pdf

OACI. (2015). Obtenido de https://levelfires.com/wp-content/uploads/2020/08/OACI_Parte1_Cap_2_8_12-y-Parte7_Cap_9-ACTUALIZADO-2.pdf

OACI. (2016). *Plan de Emergencia de Aeropuerto*. Obtenido de <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2023/CONT3/NAMCARCONT3-P05sp.pdf>

Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO). (2014). *Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional*. Obtenido de https://www.icao.int/SAM/Documents/2014-ADSAFASS/10_SMS.pdf

RDAC. (2014). Obtenido de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/12/REGLAMENTO211-completo-armonizado-a-la-LAR-211-febrero2019.pdf>

RDAC. (2014).

ANEXOS

ANEXO A: Encuesta

Encuesta dirigida al personal de la sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios del Aeropuerto Internacional Cotopaxi.

1. ¿De acuerdo con su perspectiva, cree usted que los procedimientos establecidos dentro de la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios están correctos?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - En desacuerdo

2. ¿Considera usted que el personal de la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios está capacitado para operar todos los equipos de emergencia disponibles?
 - Totalmente preparado
 - Muy poco preparado
 - No está preparado

3. ¿Cómo evalúa la disponibilidad de recursos (equipos y herramientas) para atender emergencias?
 - Muy insuficiente
 - Insuficiente
 - Aceptable
 - Suficiente
 - Muy suficiente

4. ¿Cómo califica la rapidez de respuesta del personal de la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios ante un accidente o incidente?
 - Muy insatisfecho
 - Insatisfecho
 - Aceptable
 - Satisfecho
 - Muy satisfecho

5. ¿En los diferentes procesos que se presentan dentro de la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios, cual considera el de mayor importancia?

- Operación de aire comprimido (cascada)
 - Manejo y utilización de traje de aproximación del bombero (EPP) y equipo de respiración autónoma (ERA)
 - Utilización de la bomba estacionaria de recarga
 - Manejo y utilización del vehículo autobomba STRIKER-4500
6. ¿Se realizan inspecciones periódicas de los equipos de Salvamento y Extinción de Incendios para asegurar su correcto funcionamiento?
- Si
 - No
7. ¿Existen procedimientos específicos para el rescate de personas en caso de accidentes o incidentes?
- Procedimientos completos
 - Procedimientos básicos
 - No existen procedimientos
8. ¿Existe un inventario detallado de los equipos de Salvamento y Extinción de Incendio disponible?
- Si, esta actualizado
 - Si, pero no está actualizado
 - No existe inventario
9. ¿El Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios realiza evaluaciones de riesgos regularmente?
- Si
 - No
10. ¿Considera usted que el Aeropuerto Internacional Cotopaxi junto con la Sección de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios deben contar con un manual que detalle los procedimientos que se realizan en caso de un accidente o incidente?
- Si
 - No

ANEXO B: Evidencias fotográficas



Ilustración 1: Aeropuerto Internacional Cotopaxi



Ilustración 2: Pista de aterrizaje



Ilustración 3: Aérea Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios



Ilustración 4: Estudiantes en el aérea SSEI



Ilustración 5: Autobomba Striker - 4500



Ilustración 6: Torre de Control



Ilustración 7: Estación de ECUAFUEL



Ilustración 8: Planta de DIESEL



Ilustración 9: Bomba Estacionaria de Recarga



Ilustración 10: Medidores de la bomba estacionaria de recarga



Ilustración 11: Motor de la bomba estacionaria de recarga



Ilustración 12: Personal del SSEI junto a estudiantes de CGT



Ilustración 13: Equipo de Protección Personal



Ilustración 14: Área de vestimenta del SSEI



Ilustración 15: Equipos de protección y respiración autónoma



Ilustración 16: Equipo de Respiración Autónoma



Ilustración 17: Agentes Extintores



Ilustración 18: EPP del personal del SSEI



Ilustración 19: Agente químico seco CHEM GUARD PURPLE-K



Ilustración 20: Espuma contra incendios



Ilustración 21: Personal del SSEI junto a estudiantes CGT



Ilustración 22: Estudiante CGT en pista del aeropuerto



Ilustración 23: Estudiantes CGT en oficina del SSEI



Ilustración 24: Planta+ de DIESEL



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 2025-05-20

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Shirley Dayana Toscano Lituma – Joshua Patricio Macias Torres
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Administración de Empresas
Carrera: Gestión del Transporte
Título a optar: Licenciada/o en Gestión del Transporte
 Ing. Jessica Fernanda Moreno Ayala Mgs. Directora/a del Trabajo de Titulación