



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“Inspección y rehabilitación del sistema de luces externas de indicación de la aeronave escuela HAWKER SIDDELEY HS125 de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE”

Zamora Jiménez, Julio Francisco

Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Monografía, previo la obtención del título de Tecnólogo Superior en Mecánica

Aeronáutica

Tglo. Arcos Castillo, Rogelio Paul

8 de agosto del 2023

Latacunga

Reporte de verificación de contenido



Copleaks
Plagiarism report

ZAMORA JULIO. TESIS BORRADOR.pdf

Scan details

Scan time: August 8th, 2023 at 16:56 UTC	Total Pages: 31	Total Words: 7671
---	--------------------	----------------------

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	1.7%	128
Minor Changes	1.5%	84
Paraphrased	4.9%	377
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection

N/A

Text coverage

- AI text
- Human text

🔍 Plagiarism Results: (26)

🌐 Luces exteriores 1.8%

<https://greatbustardsflight.blogspot.com/2018/07/luces-exte...>

O'Terror do Cumulonimbo

Ir al contenido principal Buscar en este blog El vuelo de la Gran Avutarda ...

🌐 Luces exteriores 1.8%

<https://greatbustardsflight.blogspot.com/2018/07/luces-exte...>

O'Terror do Cumulonimbo

Ir al contenido principal Buscar en este blog El vuelo de la Gran Avutarda ...

📄 M-ESPEL-CMA-0747.pdf 1.2%

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/27630/2/m...>

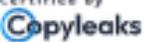
toshiba

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ESPACIALES CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AERONÁUTICA MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL...



Tigo. Arcos Castillo, Rogelio Paul
Director

Certified by



About this report
help.copleaks.com

copleaks.com





Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Certificación

Certifico que la monografía: "Inspección y rehabilitación del sistema de luces Externas de indicación de la aeronave escuela Hawker Siddeley H125 de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga" fue realizado por la señor Zamora Jiménez, Julio Francisco; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

Latacunga, 08 de agosto de 2023



Tigo. Arcos Castillo, Rogelio Paul
C. C: 0401515192



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Autorización de Publicación

Yo, Zamora Jiménez, Julio Francisco con cédula de ciudadanía N° 1718484650, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **Título: "Inspección y rehabilitación del sistema de luces Externas de indicación de la aeronave escuela Hawker Siddeley H125 de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga"** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Latacunga, 08 de agosto de 2023

.....
Zamora Jiménez, Julio Francisco

C. C: 1718484650



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica
Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Responsabilidad de Autoría

Yo, Zamora Jiménez, Julio Francisco, con cédula de ciudadanía N° 1750059899, declaro que el contenido, ideas y criterios la monografía: "Inspección y rehabilitación del sistema de luces Externas de indicación de la aeronave escuela Hawker Siddeley H125 de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga" es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 08 de agosto de 2023

Zamora Jiménez, Julio Francisco

C. C: 1718484650

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía y con el poder lograr mis metas. Por estar en las buenas y en las malas a mi padre Julio Zamora y a mi madre Rosa Jiménez, por enseñarme a nunca rendirme y luchar ante todas las adversidades que tiene la vida, ellos que con su apoyo saben siempre enseñarme a distinguir lo bueno y lo malo. También, a mi familia en general que fueron mi impulso para empezar mi carrera, quienes me enseñaron con esfuerzo puedo lograr todo lo que me proponga. A mis compañeros y amigos, que compartí experiencias sanas y de aprendizaje en todo el transcurso del periodo de la carrera.

Zamora Jiménez, Julio Francisco

Agradecimiento

A la emblemática Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Latacunga, por permitirme ser parte de ella, dentro del departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica, también agradezco a la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica que conjuntamente con autoridades, docentes y compañeros compartieron sus conocimientos dentro de las distintas ramas de la aviación. A MI ASESOR Y CONSULTORES, Tglo. Paul Inca, Ing. Rodrigo Bautista, además a mis docentes que apoyaron a que el presente proyecto sea realizado de manera correcta.

Zamora Jiménez, Julio Francisco

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	1
Reporte de verificación de contenido.....	2
Certificación.....	3
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación.....	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de contenidos.....	8
Índice de figuras.....	13
Índice de tablas.....	15
Resumen.....	16
Abstract.....	17
Capítulo I: Introducción.....	18
Antecedentes.....	18
Planteamiento del problema.....	18
Justificación e importancia.....	19
Objetivos.....	20
<i>Objetivo general.....</i>	<i>20</i>
<i>Objetivos específicos.....</i>	<i>20</i>

Alcance.....	20
Capítulo II: Marco teórico.....	21
Aeronave Hawker Siddeley HS 125.....	21
Variantes Hawker Siddeley 125-400.....	23
Especificaciones de la aeronave.....	24
Sistema eléctrico de la aeronave.....	25
<i>Generación de energía.....</i>	<i>25</i>
<i>Distribución de energía eléctrica.....</i>	<i>26</i>
<i>Sistema de batería.....</i>	<i>26</i>
<i>Sistema de aviónica.....</i>	<i>26</i>
<i>Sistema de iluminación.....</i>	<i>26</i>
<i>Instrumentación y controles.....</i>	<i>26</i>
Sistema eléctrico de la aeronave Hawker Siddeley 125-400.....	27
Batería de la aeronave Hawker Siddeley 125-400.....	28
<i>Características principales de las baterías de Ni-Cd de Saft.....</i>	<i>28</i>
<i>Aplicaciones de las baterías de Ni-Cd de Saft.....</i>	<i>29</i>
<i>Capacidad de las baterías de Ni-Cd.....</i>	<i>30</i>
Sistema eléctrico externo de la aeronave.....	30
<i>Luces de navegación.....</i>	<i>32</i>
<i>Luces anticolidión.....</i>	<i>33</i>
<i>Luces Landing.....</i>	<i>34</i>

<i>Luces de taxi</i>	35
<i>Luces de logotipo</i>	36
Normas de seguridad ante el mantenimiento de una aeronave	36
<i>Cumplimiento normativo</i>	37
<i>Programas de mantenimiento</i>	37
<i>Personal Calificado</i>	38
<i>Documentación y registros</i>	39
<i>Sistemas de gestión de la seguridad (SMS)</i>	39
<i>Capacitación y educación</i>	40
<i>Garantía de calidad y auditorías</i>	41
<i>Reporte e Investigación de Incidentes</i>	41
<i>Herramientas y equipos</i>	42
<i>Cultura de seguridad</i>	43
Capítulo III: Desarrollo del tema	45
Descripción general	45
<i>Antes de comenzar</i>	46
<i>Conoce los tipos de luces de navegación</i>	47
<i>Identifica los interruptores</i>	47
<i>Apaga las luces anteriores</i>	47
<i>Cambio de las luces de posición de ala y cola</i>	47

<i>Cambio de la luz de posición de la nariz.....</i>	47
<i>Verificación y prueba.....</i>	47
<i>Documenta el mantenimiento.....</i>	48
Planta externa.....	48
Inspección general.....	49
Inspección de luces exteriores.....	50
<i>Luces de navegación.....</i>	51
<i>Luz de navegación roja.....</i>	53
<i>Luz de navegación verde.....</i>	54
<i>Luces Landing.....</i>	57
<i>Luces de taxi.....</i>	60
<i>Ajuste de ángulos para faros de aterrizaje y taxi.....</i>	62
<i>Luz anticolidión beacons.....</i>	63
<i>Importancia de las luces anticolidión beacons.....</i>	64
<i>Luz Wing ice inspection spot lamp.....</i>	66
Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones.....	68
Conclusiones.....	68
Recomendaciones.....	68
Glosario.....	71
Abreviaturas.....	71
Bibliografía.....	73

Anexos.....76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Hawker Siddeley 125</i>	21
Figura 2 <i>Logotipo de Hawker Siddeley</i> -----	22
Figura 3 <i>Variantes de la aeronave Hawker Siddeley 125-400</i> -----	23
Figura 4 <i>Sistema eléctrico de una aeronave</i> -----	25
Figura 5 <i>Sistema AC</i>	27
Figura 6 <i>Batería Ni-Cd Saft</i>	28
Figura 7 <i>Panel CG de la aeronave</i>	31
Figura 8 <i>Esquema de luces de la aeronave</i> -----	31
Figura 9 <i>Luz de navegación izquierda</i>	32
Figura 10 <i>Luz de navegación derecha</i>	33
Figura 11 <i>Luz anticollisión</i>	34
Figura 12 <i>Luces Landing</i>	35
Figura 13 <i>Luces de taxi</i>	35
Figura 14 <i>Luces de logo</i>	36
Figura 15 <i>Normas y organismos nacionales e internacionales aeronáuticos</i> -----	37
Figura 16 <i>Programa de mantenimiento</i> -----	38
Figura 17 <i>Certificados de técnicos aeronáuticos</i> -----	38
Figura 18 <i>Registros de mantenimiento aeronáutico</i> -----	39
Figura 19 <i>Operational, Safety Management System (SMS)</i> -----	40
Figura 20 <i>Capacitación a estudiantes del Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil</i> -----	40
Figura 21 <i>Sistemas de Gestión de la Calidad</i> -----	41
Figura 22 <i>Accidentes aéreos</i>	42
Figura 23 <i>Herramientas para el Mantenimiento de Aeronaves</i> -----	42

Figura 24	<i>Cultura de seguridad</i>	43
Figura 25	<i>Técnico de mantenimiento aeronáutico</i>	44
Figura 26	<i>Diagrama esquemático de planta externa</i>	48
Figura 27	<i>Limpieza de la planta externa</i>	49
Figura 28	<i>Inspección a la aeronave Hawker Siddeley HS-125</i>	50
Figura 29	<i>Inspección de luces externas</i>	51
Figura 30	<i>Diagrama iluminación exterior, distribución de energía</i>	51
Figura 31	<i>Luz de NAV ala izquierda</i>	53
Figura 32	<i>Luz de NAV ala derecha</i>	54
Figura 33	<i>Luz NAV ala derecha en mal estado</i>	55
Figura 34	<i>Luz de navegación verde comprobando funcionalidad</i>	56
Figura 35	<i>Luz de navegación trasera</i>	56
Figura 36	<i>Interruptores luces Landing</i>	58
Figura 37	<i>Luz de aterrizaje del ala derecha</i>	59
Figura 38	<i>Luz de aterrizaje del ala izquierda</i>	59
Figura 39	<i>Interruptor de luces de taxi</i>	60
Figura 40	<i>Luz de taxi derecha en funcionamiento</i>	62
Figura 41	<i>Encendido de la luz de taxi ala izquierda</i>	62
Figura 42	<i>Luz anticollisión</i>	63
Figura 43	<i>Luz beacon</i>	65
Figura 44	<i>Luz wing ice-inspection spot lamp</i>	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Especificaciones generales de la aeronave Hawker Siddeley 125</i>	24
Tabla 2 <i>Herramientas y equipos</i>	45

Resumen

El presente trabajo de titulación se detalla sobre las labores de inspección y rehabilitación mediante meticulosas pruebas de inspección visual en la aeronave Hawker Siddeley HS-125, examinando detenidamente todas las luces exteriores de señalización para verificar su estado y funcionamiento. Esto implicó la revisión individual de luces de navegación, anticollisión, tren de aterrizaje, Landing y taxi encendiendo cada una para detectar fallas y necesidades de reparación. Dicha inspección fue esencial para tener un diagnóstico completo de las condiciones de las luces antes de iniciar su rehabilitación, esto se realizó mediante documentación técnica que proporciona el fabricante de la aeronave y las herramientas necesarias para facilitar el mantenimiento. Adicionalmente, la provisión de electricidad por parte de la planta externa de suministro fue determinante para facilitar las pruebas del sistema de iluminación exterior, ya que permitió alimentar y probar las luces de forma controlada y segura durante la inspección visual. La disponibilidad de esta planta de respaldo eléctrico fue un factor clave para viabilizar la revisión de las luces de señalización de la aeronave escolar, los meticulosos exámenes visuales y el aporte energético de la planta auxiliar resultaron aspectos centrales en la etapa de mantenimiento e inspección, dando como objetivo implementar otro sistema operativo para el uso didáctico.

Palabras clave: inspección visual de la aeronave, rehabilitación focos de la aeronave, mantenimiento de luces de la aeronave, luces exteriores, HawkerSiddeley HS-125

Abstract

The present degree work details the inspection and rehabilitation tasks through meticulous visual inspection tests on the Hawker Siddeley HS-125 aircraft, thoroughly examining all the exterior signaling lights to verify their condition and operation. This involved the individual review of navigation, anti-collision, landing gear, landing and taxi lights, turning each one on to detect failures and repair needs. Said inspection was essential to have a complete diagnosis of the lights conditions before starting their rehabilitation, this was done through technical documentation provided by the aircraft manufacturer and the necessary tools to facilitate maintenance. Additionally, the electricity provision from the external supply plant was decisive to facilitate testing of the exterior lighting system, since it allowed to power up and test the lights in a controlled and safe way during the visual inspection. The availability of this electrical backup plant was a key factor to enable the review of the aircraft school signaling lights, the meticulous visual examinations and the energy contribution from the auxiliary plant were central aspects in the maintenance and inspection stage, with the goal of implementing another operating system for didactic use.

Keywords: visual inspection of the aircraft, rehabilitation of aircraft lights, maintenance of aircraft lights, exterior lights, Hawker Siddeley HS-125

Capítulo I

Introducción

Antecedentes

En el centro del país, en la provincia de Cotopaxi, en la parroquia Belisario Quevedo se encuentra ubicado el campus Guillermo Rodríguez Lara de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L, mediante la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica se forman día a día técnicos en mantenimiento aeronáutico.

La carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica dentro de su malla académica posee varias horas de componentes prácticos, los mismos que son relacionados con los sistemas de las aeronaves escuelas, tales como: sistema de luces, sistema de lubricación, sistema de combustible, sistema de controles de vuelo, etc. Dichas horas prácticas o de laboratorio son realizadas por los estudiantes de diferentes niveles, que abarcan tareas como limpieza, inspección, remoción, instalación y chequeos.

Existen varias necesidades en cuanto a la restauración o funcionamiento de las aeronaves escuela tomando en cuenta que cada practica debe tener una eficiencia por lo cual es vital contar con el funcionamiento de las luces de la aeronave escuela HAWKER SIDDELEY H125 para un mejor desempeño de aprendizajes para los estudiantes quienes conforman parte de la carrera de tecnología superior en mecánica aeronáutica.

Planteamiento del problema

La carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga cuenta con diferentes laboratorios y aeronaves escuelas las mismas que son utilizadas para realizar prácticas de laboratorio, inspección de la aeronave por los estudiantes de acuerdo a los procedimientos de los diferentes manuales.

Ciertas prácticas de inspecciones incluyen la funcionalidad de las luces de la aeronave escuela HAWKER SIDDELEY H125, de tal manera que se debe mantener en funcionamiento adecuado y rehabilitado por lo que no cuenta con la funcionalidad del sistema de luces externas de indicación.

Analizando las documentaciones técnicas del ATA 33 de los procesos de inspección y mantenimiento del sistema de luces de la aeronave HAWKER SIDDELEY H125, luego de haber realizado las inspecciones llegar a concluir la falta de funcionalidad de operación de las luces de indicación ubicadas en la parte externa de la aeronave escuela permitiendo la falta de operación para el correcto aprendizaje.

Justificación e importancia

El presente proyecto tiene como objetivo principal la rehabilitación y reparación de la zona de las luces de indicación del HAWKER SIDDELEY H125 empleando por la falta de operación, ya que, debido a su condición de inoperatividad, este presenta daños. Los cuales son inducidos principalmente por desconexiones eléctricas, contaminación del ambiente contorno que se encuentra, desgaste de sus componentes, humedad, entre otros factores que ayudaron a su deterioro.

La finalidad de este trabajo beneficiará a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE ya que con la culminación de la restauración en puesta en operación de la luz de la aeronave consecutivas para la habilitación del sistema de luces de indicación del HAWKER SIDDELEY H125 por lo que dará un adecuado aprendizaje a los estudiantes de Universidad de las Fuerzas Armadas campus Belisario Quevedo de la carrera de tecnología superior en mecánica aeronáutica.

Objetivos

Objetivo general

- Inspección y rehabilitación del sistema de luces externas de indicación de la aeronave escuela Hawker Siddeley H125 mediante el uso de documentación técnica aeronáutica de la aeronave de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L.

Objetivos específicos

- Evaluar la información pertinente, necesaria y técnica sobre la inspección y rehabilitación del sistema de luces externas de la aeronave escuela.
- Determinar que los componentes indicados de la aeronave escuela técnicas apropiadas obtenidas en los manuales de mantenimiento.
- Diagnosticar cada proceso de inspección adecuado para la operación y funcionamiento de las luces de indicación.

Alcance

El presente proyecto beneficiara a la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga, el trabajo va dirigido a realizar el proceso de inspección y reacondicionamiento de las luces externas de las zonas de indicación de acuerdo a los manuales de mantenimiento de la aeronave HAWKER SIDDELEY H125 la cual, esta inoperatividad es necesario ser reacondicionada según la especificación antes mencionada, para su operación y funcionamiento de la aeronave de la Universidad de las Fuerzas Armadas "E.S.P.E".

Capítulo II

Marco teórico

Aeronave Hawker Siddeley HS 125

Hawker Siddeley Aviation fue una empresa británica de fabricación de aviones que existió desde 1935 hasta 1977. Produjeron una variedad de aviones durante sus años operativos, entre ellos, incluidos aviones militares, aviones comerciales y jets de negocios.

Figura 1

Hawker Siddeley 125



Nota. El gráfico representa a la aeronave Hawker Siddeley dentro de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L.

Hawker Siddeley tenía varias subsidiarias y se fusionó con otras empresas a lo largo de los años. Por ejemplo, se convirtió en parte del grupo British Aerospace (BAe) en 1977, que luego se fusionó con Marconi Electronic Systems para formar BAE Systems en 1999.

El primer prototipo HS-125 voló el 13 de agosto de 1962. Presentaba un diseño de ala baja, dos motores montados en el fuselaje trasero y un ala en flecha con una configuración de cola en T. La cabina del avión podía acomodar hasta ocho pasajeros y presentaba una variedad de comodidades, incluida una cocina y un baño. A lo largo de los años, el HS-125 experimentó varias actualizaciones y mejoras.

Recibió motores más potentes, aviónica mejorada y otras mejoras para mejorar su rendimiento y

confiabilidad. Las variantes de la aeronave fueron identificadas por diferentes números de serie, como HS-125 Series 400, 600, 700 y 800.

En 1977, las responsabilidades de fabricación del HS-125 se transfirieron a British Aerospace (BAe) tras la fusión de Hawker Siddeley Aviation con otras empresas para formar British Aerospace. Luego, el avión se comercializó como BAe 125.

En los años siguientes, el avión siguió evolucionando bajo la propiedad de varias empresas. British Aerospace se fusionó con Marconi Electronic Systems para crear BAE Systems en 1999. Posteriormente, BAE Systems vendió los derechos para construir y respaldar el avión a Raytheon, que se conoció como Raytheon Aircraft. En 2006, Raytheon Aircraft fue adquirida por Hawker Beechcraft, y la aeronave pasó a llamarse Hawker 750 y Hawker 900XP.

Figura 2

Logotipo de Hawker Siddeley



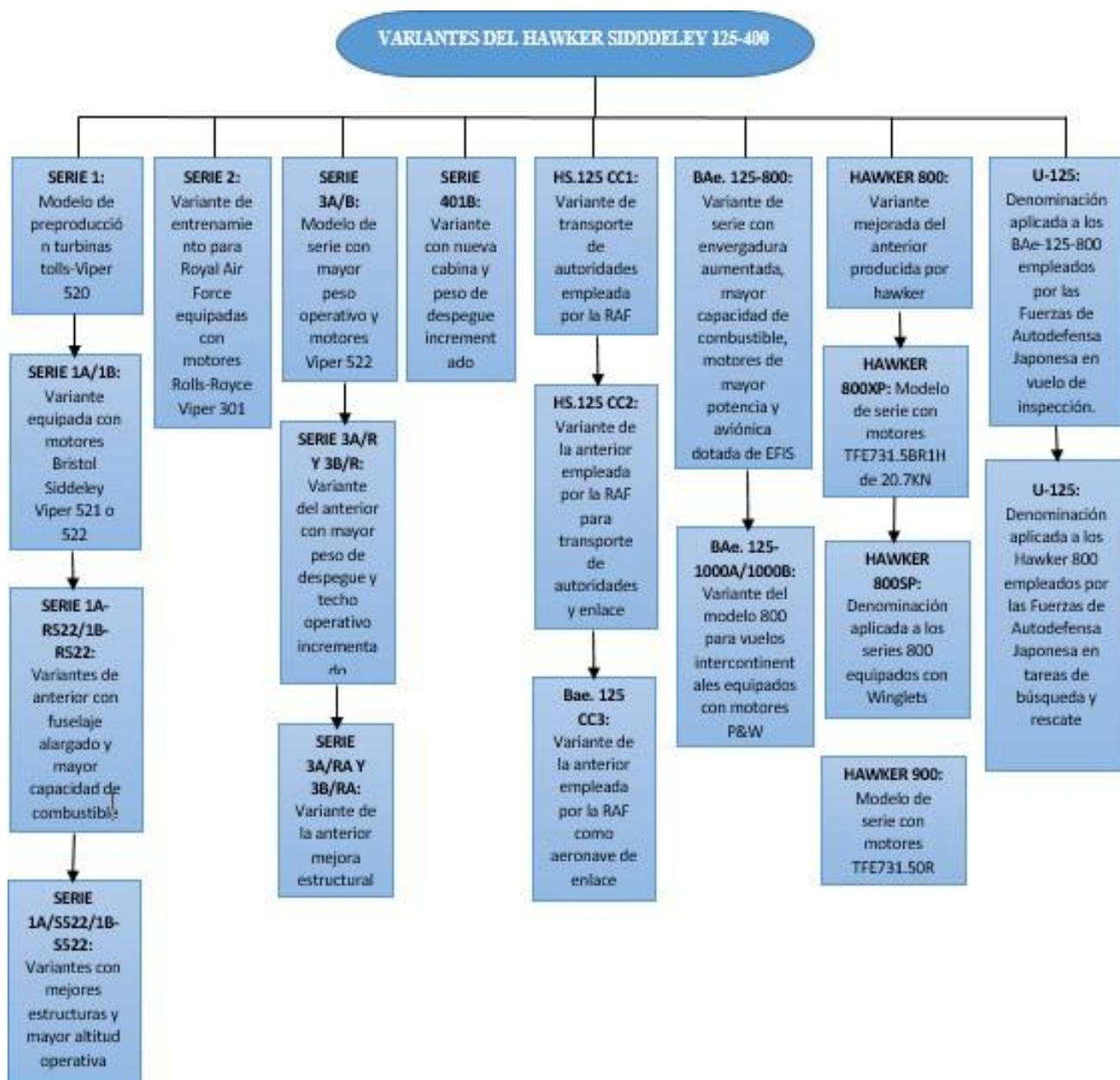
Nota. El gráfico representa al logotipo de la empresa. Tomado de (*Wikipedia, s.f.*).

En 2013, Textron Aviation adquirió Hawker Beechcraft, y el avión ahora se comercializa como la serie Cessna Citation, específicamente Cessna Citation 560XL y Cessna Citation 750.

Variantes Hawker Siddeley 125-400

Figura 3

Variantes de la aeronave Hawker Siddeley 125-400



Nota. El presente gráfico representa a las variaciones de la aeronave en el paso del tiempo. Tomado de (BRIAN, 2019).

Especificaciones de la aeronave

Tabla 1

Especificaciones generales de la aeronave Hawker Siddeley 125

HAWKER SIDDELEY 125-400

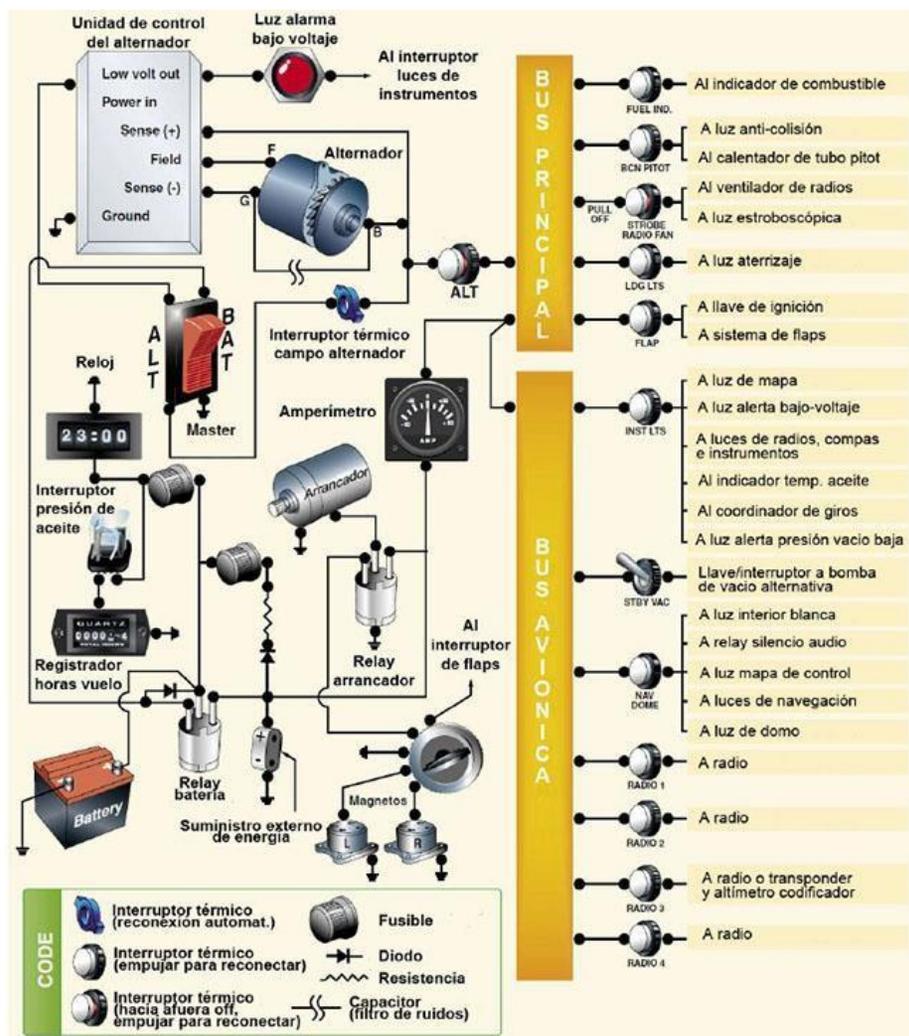
Fabricante	Hawker-Siddeley Aviation Ltd.
Propósito	Transporte ejecutivo de mediano alcance
Tripulación	3
Capacidad	7 pasajeros
DIMENSIONES	
ENVERGADURA	14,32 metros
LARGO	14,42 metros
ALTO	5,03 metros.
PESO	10.555 KG
PRESENTACIONES	
VELOCIDAD MAX	695 kph
ALCANCE	2600 km
AUTONOMIA	2 horas Y Media.
MOTOR	2 turborreactores Rolls Royce Viper 522 De1525 Kg De Empuje.
ARMAMENTO	N/A

Nota. La tabla representa las principales características de la aeronave en estudio. Tomado de (Richard, 2020).

Sistema eléctrico de la aeronave

Figura 4

Sistema eléctrico de una aeronave



Nota. El presente gráfico nos brinda una explicación visual del sistema eléctrico de la aeronave. Tomado de (system, 2023).

Generación de energía

La aeronave cuenta con generadores impulsados por el motor, los cuales producen energía de corriente alterna (CA). Estos generadores suelen estar ubicados en los motores y tienen la función de proveer energía eléctrica a lo largo del vuelo.

Distribución de energía eléctrica

La distribución de esta energía eléctrica se realiza a través de una red de buses eléctricos y paneles de distribución. Estos buses suministran energía a diversos subsistemas y equipos, tales como aviónica, iluminación, sistemas ambientales y otros componentes eléctricos.

Sistema de batería

Para garantizar la disponibilidad de energía en situaciones críticas, la aeronave cuenta con un sistema de batería que actúa como fuente de energía de respaldo. Estas baterías son responsables de suministrar energía durante el arranque del motor y en casos de fallo del sistema eléctrico o situaciones de emergencia.

Sistema de aviónica.

El sistema de aviónica comprende varios componentes eléctricos y electrónicos utilizados para la navegación, comunicación, control de vuelo y monitoreo. Estos sistemas dependen del sistema eléctrico de la aeronave y juegan un papel fundamental en su operación.

Sistema de iluminación.

El sistema eléctrico alimenta los componentes de iluminación de la aeronave, incluidas las luces exteriores para la navegación y la visibilidad, así como las luces interiores de la cabina y la cabina.

Instrumentación y controles

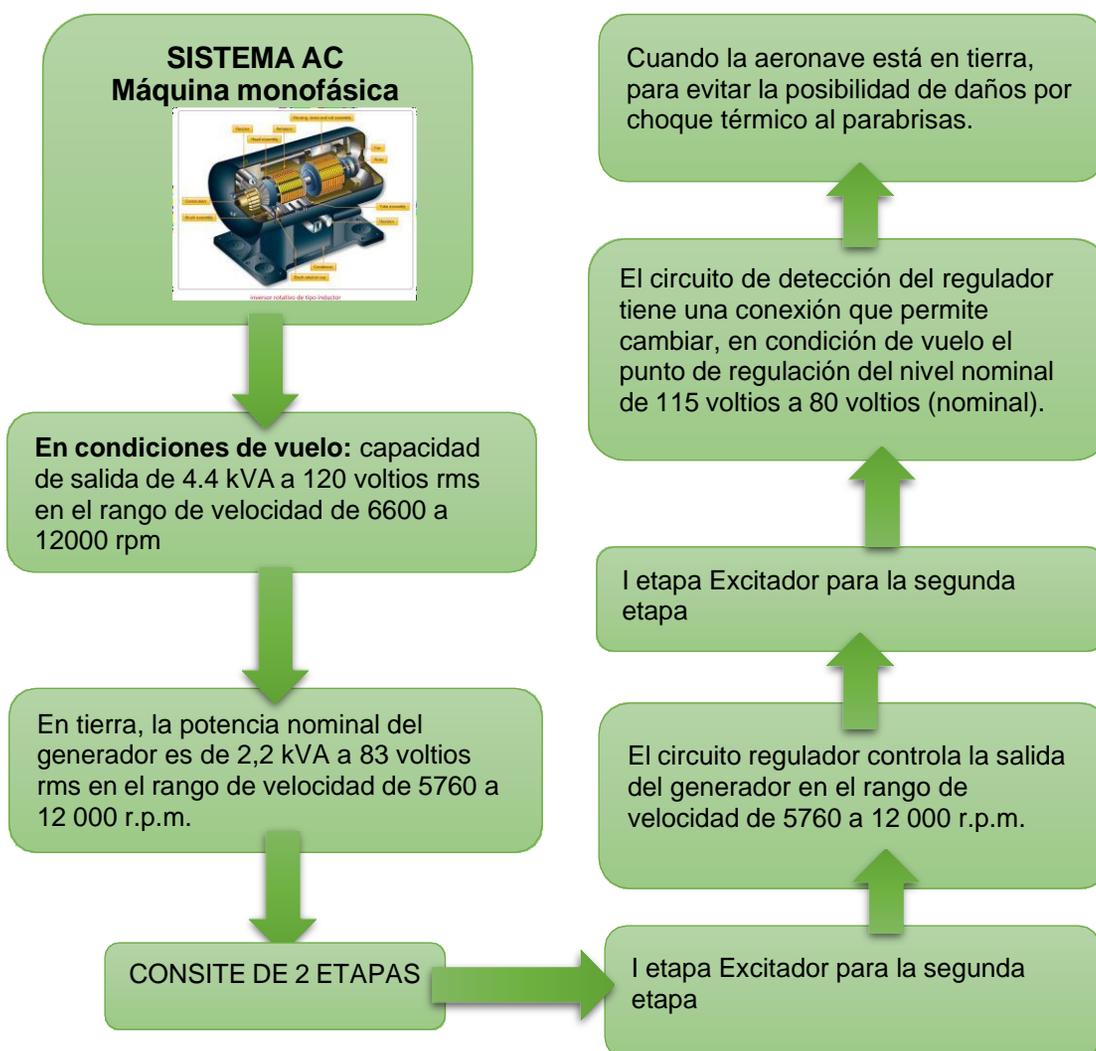
El sistema eléctrico suministra energía al panel de instrumentos de la aeronave, el cual incluye instrumentos de vuelo, sistemas de monitoreo del motor y otras interfaces de control utilizadas por la tripulación de vuelo. Es esencial tener en cuenta que los detalles específicos y las configuraciones del sistema eléctrico pueden variar según el modelo y la variante en particular del Hawker Siddeley HS 125, así como las modificaciones o actualizaciones realizadas a lo largo de los años por diferentes fabricantes.

Para obtener información más completa y precisa sobre una aeronave específica, es recomendable consultar los manuales técnicos y la documentación proporcionada por el fabricante. Esta documentación proporcionaría detalles específicos sobre el sistema eléctrico de esa aeronave en particular.

Sistema eléctrico de la aeronave Hawker Siddeley 125-400

Figura 5

Sistema AC



Nota. El gráfico representa el sistema de corriente alterna de la aeronave. Tomado de (BRIAN, 2019)

Batería de la aeronave Hawker Siddeley 125-400

Saft es un fabricante líder en el campo de las baterías, y ha desarrollado una variedad de productos de alta calidad, incluyendo las baterías de níquel-cadmio (Ni-Cd). Las baterías de Ni-Cd son conocidas por su durabilidad y su capacidad de proporcionar energía de manera constante a lo largo de su vida útil.

Figura 6

Batería Ni-Cd Saft.



Nota. El gráfico representa a una de las baterías de Ni-Cd de la marca Saft. Tomado de (Celco, s.f.).

Características principales de las baterías de Ni-Cd de Saft

Tecnología robusta

La tecnología robusta de las baterías de Ni-Cd de Saft les permite resistir condiciones adversas, como altas temperaturas, vibraciones y golpes, haciéndolas ideales para diversas aplicaciones industriales y profesionales. Estas baterías pueden soportar numerosos ciclos de carga y descarga, lo que prolonga su vida útil y las convierte en una fuente de energía confiable. Además, presentan una baja tasa de autodescarga, lo que les permite mantener su carga durante largos períodos de almacenamiento.

Ciclos de carga y descarga

Las baterías de Ni-Cd de Saft son capaces de soportar un gran número de ciclos de carga y descarga, lo que significa que pueden ser recargadas y utilizadas repetidamente sin perder su capacidad de rendimiento. Estas baterías tienen una vida útil prolongada y pueden durar varios años.

Baja autodescarga

Las baterías de Ni-Cd de Saft tienen una baja tasa de autodescarga, lo que significa que pueden retener su carga durante largos períodos de tiempo sin necesidad de recarga. Esto las convierte en una opción ideal para aplicaciones que requieren una fuente de energía confiable incluso después de un período de almacenamiento prolongado.

Alta densidad de energía

A pesar de ser más antiguas en comparación con las tecnologías más nuevas, las baterías de Ni-Cd de Saft ofrecen una alta densidad de energía en relación con su tamaño y peso. Esto las hace adecuadas para aplicaciones donde el espacio y el peso son factores críticos.

Aplicaciones de las baterías de Ni-Cd de Saft

Industria

Las baterías de Ni-Cd son ampliamente utilizadas en aplicaciones industriales, como sistemas de respaldo de energía, equipos de iluminación de emergencia, herramientas eléctricas y sistemas de comunicación.

Transporte

Estas baterías son utilizadas en aplicaciones de transporte, como vehículos eléctricos, sistemas de propulsión de aviones no tripulados (drones), y equipos de manejo de materiales,

debido a su capacidad para suministrar energía de manera constante y resistir condiciones adversas.

Telecomunicaciones

Las baterías de Ni-Cd son utilizadas en sistemas de respaldo de energía para estaciones base de telecomunicaciones, lo que garantiza una fuente de energía confiable en caso de interrupción del suministro eléctrico

Es importante tener en cuenta que, aunque las baterías de Ni-Cd ofrecen ventajas en términos de durabilidad y rendimiento.

Capacidad de las baterías de Ni-Cd

La descarga solo se considera nominal si ocurre a una temperatura de 20°C y con la intensidad correspondiente obtenida al dividir por diez la capacidad nominal. La capacidad real aumenta conforme sube la temperatura, pero disminuye cuando incrementan las corrientes eléctricas en el proceso de descarga. Los dispositivos pueden ser descargados dentro del rango que oscila entre -40/-20 °C hasta los 45°/60 °C mientras que su valoración volumétrica corresponde únicamente a temperaturas medias iguales o superiores a los mencionados 20 grados centígrados; sin embargo, es posible un ligero aumento en efectividad durante mayores valores termométricos, aunque existe también una importante reducción ante situaciones bajo cero (REVE,2009).

Sistema eléctrico externo de la aeronave

El sistema de iluminación exterior de una aeronave es un componente crucial que asegura que la aeronave sea visible para otras aeronaves y personal de tierra durante varias fases del vuelo. Estos sistemas de iluminación ayudan a mejorar la seguridad y previenen colisiones al proporcionar iluminación en condiciones de poca luz, durante el despegue y el aterrizaje, y en condiciones climáticas adversas.

Figura 7

Panel CG de la aeronave.



Nota. El gráfico representa al panel de control de luces de la aeronave en estudio, donde se encuentran específicamente el control de power/off las luces externas.

Estos son los principales tipos de sistemas de iluminación exterior que se encuentran en la mayoría de los aviones comerciales.

Figura 8

Esquema de luces de la aeronave.



Nota. El gráfico representa las luces que contiene la aeronave en estudio con sus especificaciones. Tomado de (Charlie, 2023).

Luces de navegación

Cada avión está equipado con luces de navegación, que incluyen luces rojas y verdes ubicadas en las puntas de las alas y una luz blanca en la cola. Estas luces ayudan a identificar la orientación de la aeronave a otros pilotos. La luz roja se coloca en la punta del ala izquierda (lado de babor), la luz verde en la punta del ala derecha (lado de estribor) y la luz blanca en la cola (popa).

Figura 9

Luz de navegación izquierda.



Nota. El gráfico representa la luz externa de navegación del lateral izquierdo, que se encuentra de color rojo. Tomado de (*Radarman70, s.f.*).

Figura 10

Luz de navegación derecha.



Nota. El gráfico representa a las luces de lado derecha, que se visualiza de color verde. Tomado de (Piloto, 2021).

Luces anticollisión

También conocidas como luces estroboscópicas o balizas, estas luces son luces blancas de alta intensidad que parpadean a intervalos regulares. Por lo general, se encuentran en la parte superior e inferior del fuselaje y las puntas de las alas de la aeronave. Las luces anticollisión mejoran la visibilidad de la aeronave frente a otras aeronaves, especialmente durante los vuelos nocturnos o en condiciones de poca visibilidad.

La inspección de las luces anticollisión de un avión es una parte importante del mantenimiento y la seguridad de la aeronave. Estas inspecciones se realizan de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante de la aeronave y las regulaciones de la autoridad de aviación civil correspondiente.

Figura 11

Luz anticolidión



Nota. El gráfico representa las luces externas de anticolidión, que se visualizan de color rojo en la parte superior e inferior de la aeronave. Tomado de (*aviones, 2016*).

Luces Landing

Las luces Landing son potentes luces orientadas hacia adelante que iluminan la pista durante el despegue, el aterrizaje y el rodaje. Estas luces generalmente se montan en las alas de la aeronave o en el tren de aterrizaje delantero y brindan visibilidad adicional durante las fases críticas del vuelo. Ayudan a los pilotos a identificar las condiciones de la pista, las obstrucciones y otras aeronaves.

La inspección de las luces de aterrizaje (Landing light) es una parte crucial del mantenimiento y la seguridad de una aeronave.

Figura 12*Luces Landing*

Nota. El gráfico representa a las luces externas landing, que se visualizan en los laterales de la aeronave. Tomado de (*Piloto, 2021*).

Luces de taxi

Las luces de taxi se instalan en el tren de aterrizaje de morro o en las raíces de las alas, mismas que brindan iluminación cuando la aeronave se mueve en tierra. Dichas luces ayudan a que los pilotos logren navegar por las calles de rodaje, las rampas y otras áreas alrededor del aeropuerto.

Figura 13*Luces de taxi*

Nota. El gráfico representa las luces externas de taxi, que se visualizan en los laterales de la aeronave. Tomado de (*Cox, 2015*).

Luces de logotipo

Las luces del logotipo iluminan el logotipo o el nombre de la aerolínea en la cola del avión. Estas luces ayudan a promover la visibilidad de la marca durante las operaciones nocturnas y brindan un punto de referencia adicional para el personal de tierra.

Figura 14

Luces de logo



Nota. El gráfico representa a las luces externas de logo, que se visualizan en la parte posterior de la aeronave iluminando así el logo. Tomado de (Fulgencio, 2018).

Además, algunas aeronaves también pueden tener otros sistemas de iluminación, como luces de hielo (para detectar la formación de hielo en las alas) y luces de inspección de alas (para inspeccionar las alas en busca de daños o escombros).

Es importante tener en cuenta que la configuración y los requisitos de iluminación específicos pueden variar entre diferentes modelos de aeronaves, organismos reguladores y necesidades operativas.

Normas de seguridad ante el mantenimiento de una aeronave

La seguridad del mantenimiento de aeronaves es un aspecto crucial de la industria de la aviación que se enfoca en garantizar la operación segura de las aeronaves a través de procedimientos adecuados de inspección, reparación y mantenimiento. Se trata de una serie de

medidas diseñadas para minimizar los riesgos, prevenir accidentes y mantener la aeronavegabilidad de las aeronaves.

Estas son algunas consideraciones y prácticas claves relacionadas con la seguridad del mantenimiento de aeronaves:

Cumplimiento normativo

La seguridad del mantenimiento de aeronaves se rige por varios organismos reguladores, como la Administración Federal de Aviación (FAA) en los Estados Unidos, la Agencia de Seguridad Aérea de la Unión Europea (EASA) en Europa y otras autoridades nacionales de aviación. El cumplimiento de sus reglamentos y directrices es fundamental para mantener los estándares de seguridad.

Figura 15

Normas y organismos nacionales e internacionales reguladores del sector aeronáutico



Nota. El gráfico representa a las distintas entidades colaborativas dentro de la seguridad en las aeronaves. Tomado de (MANUFACTURA, 2010).

Programas de mantenimiento

Las aerolíneas y los operadores de aeronaves desarrollan e implementan programas de mantenimiento para delinear las tareas de mantenimiento programadas y las inspecciones requeridas para cada tipo de aeronave. Estos programas incluyen controles de rutina, intervalos de mantenimiento programados y reemplazos de componentes según las recomendaciones del fabricante de la aeronave y los requisitos reglamentarios.

Figura 16

Programa de mantenimiento.



Nota. El gráfico representa a los técnicos de mantenimiento. Tomado de (David, 2020).

Personal Calificado

El mantenimiento de aeronaves debe ser realizado por personal calificado y capacitado que cuente con las certificaciones y licencias necesarias. Esto incluye mecánicos de aeronaves con licencia, técnicos de aviónica y otros técnicos especializados que tienen conocimientos sobre sistemas y componentes específicos de aeronaves.

Figura 17

Certificados de técnicos aeronáuticos



Nota. El gráfico representa a la documentación que debe obtener un técnico aeronáutico para realizar los mantenimientos. Tomado de (Aviacion, s.f.).

Documentación y registros

La documentación y el mantenimiento de registros adecuados son esenciales para la seguridad del mantenimiento de aeronaves. Las actividades de mantenimiento, las inspecciones, las reparaciones y los reemplazos de componentes deben documentarse con precisión para proporcionar un historial del estado de mantenimiento de la aeronave. Esta información ayuda a rastrear el mantenimiento realizado e identificar cualquier problema potencial o problema recurrente.

Figura 18

Registros de mantenimiento aeronáutico



Nota. El gráfico representa a los registros que cada técnico debe proporcionar para las aeronaves. Tomado de (*aeronauticos, s.f.*).

Sistemas de gestión de la seguridad (SMS)

Un SMS es un enfoque integral para gestionar la seguridad dentro de una organización. Incluye procesos para identificar peligros, evaluar riesgos e implementar controles para mitigar esos riesgos. Las aerolíneas y las organizaciones de mantenimiento a menudo cuentan con SMS para promover una cultura de seguridad proactiva y una mejora continua en las prácticas de mantenimiento.

Figura 19

Operational, Safety Management System (SMS)



Nota. El gráfico representa a la gestión de la seguridad de las aeronaves. Tomado de (Aeronáutica, 2021).

Capacitación y educación

La capacitación y la educación continuas son cruciales para que el personal de mantenimiento se mantenga actualizado con las últimas regulaciones, tecnologías y mejores prácticas. Los programas de capacitación cubren temas como sistemas de aeronaves, solución de problemas, procedimientos de mantenimiento, prácticas de seguridad y factores humanos para mejorar el conocimiento y las habilidades del personal de mantenimiento.

Figura 20

El Punto Digital brinda capacitación a estudiantes del Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil



Nota. El gráfico representa a las capacitaciones de los técnicos aeronáuticos y su debida educación. Tomado de (Roxana, 2022).

Garantía de calidad y auditorías

Se realizan controles y auditorías regulares de garantía de calidad para verificar el cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento establecidos, los requisitos reglamentarios y las normas de seguridad. Estas auditorías pueden realizarse internamente o por partes externas para garantizar que las actividades de mantenimiento se realicen de manera correcta y segura.

Figura 21

Sistemas de Gestión de la Calidad



Nota. El gráfico representa al sistema de calidad de las aeronaves. Tomado de (aeroespacial, s.f.).

Reporte e Investigación de Incidentes

Cualquier incidente, casi accidente o preocupación de seguridad debe ser reportado e investigado minuciosamente. Esto ayuda a identificar las causas fundamentales de los problemas e implementar acciones correctivas para evitar incidentes similares en el futuro dentro de las aeronaves en operatividad.

El propósito principal de este proceso es aprender de los eventos ocurridos para mejorar la seguridad y prevenir futuros incidentes o accidentes similares. Las investigaciones de incidentes aéreos no buscan asignar culpabilidad, sino más bien identificar las causas raíz.

Figura 22

Accidentes aéreos



Nota. El gráfico representa a los distintos accidentes de las aeronaves. Tomado de (Fredy, 2023).

Herramientas y equipos

Las herramientas y los equipos correctamente mantenidos y calibrados son esenciales para la seguridad del mantenimiento de aeronaves. Se deben realizar inspecciones periódicas y mantenimiento de herramientas y equipos para garantizar su precisión, confiabilidad y operación segura.

Figura 23

Herramientas para el Mantenimiento de Aeronaves



Nota. El gráfico representa a las herramientas usadas por técnicos aeronáuticos y partes de las aeronaves. Tomado de (HERRAMIENTAS, 2023).

Cultura de seguridad

Crear una cultura de seguridad sólida dentro de una empresa es de suma importancia. Esto implica fomentar una comunicación abierta, alentar la notificación de problemas de seguridad, adoptar un enfoque no punitivo ante los incidentes de seguridad y promover una mentalidad que coloque la seguridad como la máxima prioridad.

Figura 24

Cultura de seguridad



Nota. El gráfico representa a la cultura aeronáutica conjuntamente con la seguridad que brindan. Tomado de (Francisco, 2017).

En general, La seguridad en el mantenimiento de aeronaves involucra diversas prácticas y consideraciones destinadas a asegurar que las aeronaves sean seguras para volar y garantizar la protección de los pasajeros y la tripulación. Al cumplir con las regulaciones establecidas, aplicar programas de mantenimiento sólidos y fomentar una cultura centrada en la seguridad, la industria de la aviación se dedica a mantener los estándares más elevados en las operaciones de mantenimiento de aeronaves.

Figura 25

Técnico de mantenimiento aeronáutico



Nota. El gráfico representa al técnico aeronáutico realizando un respectivo mantenimiento a una turbina. Tomado de (TMAS, s.f.).

Capítulo III

Desarrollo del tema

Descripción general

El desarrollo del tema es aquel procedimiento encargado de explicar detalladamente la inspección de las luces exteriores de la aeronave Hawker Siddeley HS-125. Dado su propósito didáctico, la aeronave escuela se encuentra inoperativa y ha experimentado el deterioro de sus componentes dado inoperatividad. Por lo tanto, se decidió llevar a cabo una inspección para poder habilitar su uso nuevamente, siguiendo normas establecidas que detallan programas de mantenimiento, manual de mantenimiento (AMM), catálogo de parte ilustradas (IPC). La finalidad de esta inspección es garantizar y asegurar que los componentes del sistema de iluminación exterior funcionen correctamente. Mejorando la operabilidad de la aeronave para uso didáctico.

Para realizar la previa inspección, se tomaron medidas de seguridad en el ámbito ocupacional, documentación de acuerdo a los manuales de la aeronave, herramientas de tal forma se aseguró que la inspección no tuviera problema.

Tabla 2

Herramientas y equipos

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Herramientas manuales.	Pinza.
	Alicate.
	Destornillador estrella
	Destornillador
	planoEstilete.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

	Pinza de comprimir
Tester	Multímetro.
Bocallaves de impacto	11/32, 3/8, 7/16
Llaves	12; 11; 10; 9; 8 mm
Batería de comprobación	14v de corriente continua

DOCUMENTACION TECNICA

manual de mantenimiento (AMM), ATA33

catálogo de parte ilustradas (IPC).

Nota. La tabla representa a las herramientas usadas para el mantenimiento a realizar a las luces externas de la aeronave en estudio. Tomado de manual de mantenimiento (AMM), ATA33, catálogo de parte ilustradas (IPC).

El cambio de luces de navegación de un avión es un procedimiento importante que se debe realizar para garantizar la seguridad de las operaciones aéreas. Las luces de navegación, también conocidas como luces de posición, están diseñadas para indicar la posición y la dirección del avión a otros pilotos y controladores de tráfico aéreo. A continuación, te proporciono una guía general para cambiar las luces de navegación en un avión:

Antes de comenzar

Asegúrate de que el avión esté estacionado en una zona segura y las fuentes de energía estén desconectadas (si es necesario).

Conoce los tipos de luces de navegación

Un avión típicamente tiene tres tipos de luces de navegación: luz de posición de cola, luz de posición de ala y luz de posición de la nariz (o luz de aterrizaje del tren de aterrizaje).

Identifica los interruptores

En la cabina del avión, localiza los interruptores o palancas que controlan las luces de navegación. Por lo general, se encuentran en el panel de iluminación o en el panel de control de luces.

Apaga las luces anteriores

Si las luces de navegación están encendidas, apágalas antes de cambiarlas para evitar dañar las bombillas o los circuitos eléctricos.

Cambio de las luces de posición de ala y cola

Para cambiar la luz de posición de ala, generalmente se debe quitar una cubierta protectora y luego desenroscar la bombilla antigua. Coloca la nueva bombilla en su lugar y asegúrate de enroscarla correctamente. Vuelve a colocar la cubierta protectora.

Cambio de la luz de posición de la nariz (luz de aterrizaje del tren de aterrizaje)

Para cambiar esta luz, primero debes acceder al compartimiento donde está alojada. En algunos aviones, esto puede requerir el uso de herramientas especiales o la ayuda de personal técnico calificado. Retira la bombilla antigua y reemplázala con una nueva de la misma especificación y modelo.

Verificación y prueba

Una vez que hayas cambiado todas las luces de navegación necesarias, verifica que estén correctamente instaladas y aseguradas. Luego, realiza una prueba de iluminación para asegurarte de que todas las luces funcionen correctamente.

Documenta el mantenimiento

Es importante mantener un registro de todas las actividades de mantenimiento, incluido el cambio de luces de navegación. Asegúrate de documentar la fecha del cambio, el tipo de luz reemplazada y cualquier otra información relevante.

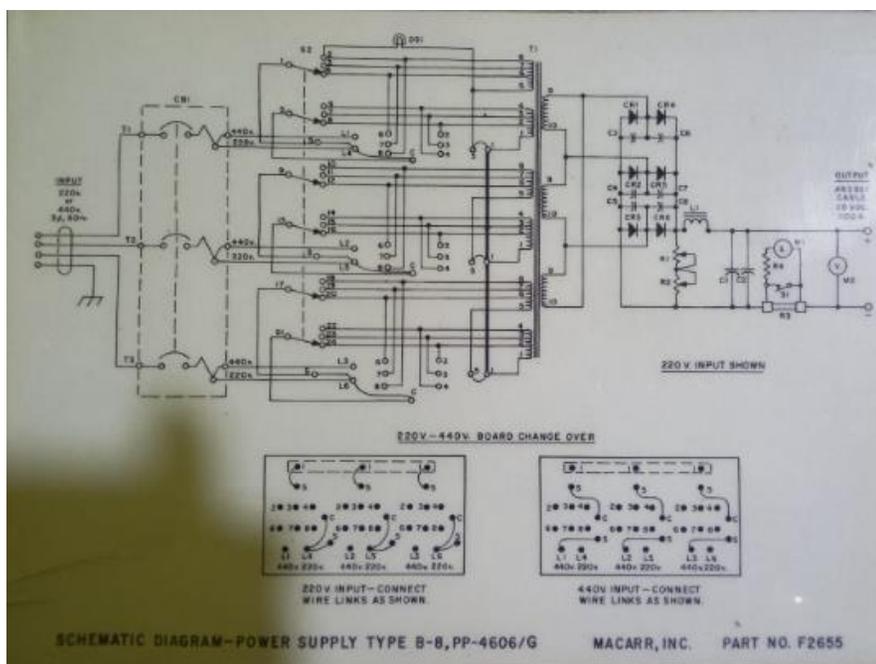
Recuerda que el cambio de luces de navegación puede variar según el tipo de aeronave, por lo que siempre es recomendable seguir las instrucciones proporcionadas en el manual del fabricante o contar con la asistencia de personal técnico calificado si no tienes experiencia en este tipo de procedimientos. La seguridad es primordial en la aviación, por lo que cualquier duda o dificultad debe ser abordada con precaución y profesionalismo.

Planta externa

Se realizó una inspección de su funcionamiento con guía al diagrama que posee la planta externa como indica en la figura 40.

Figura 26

Diagrama esquemático de planta externa



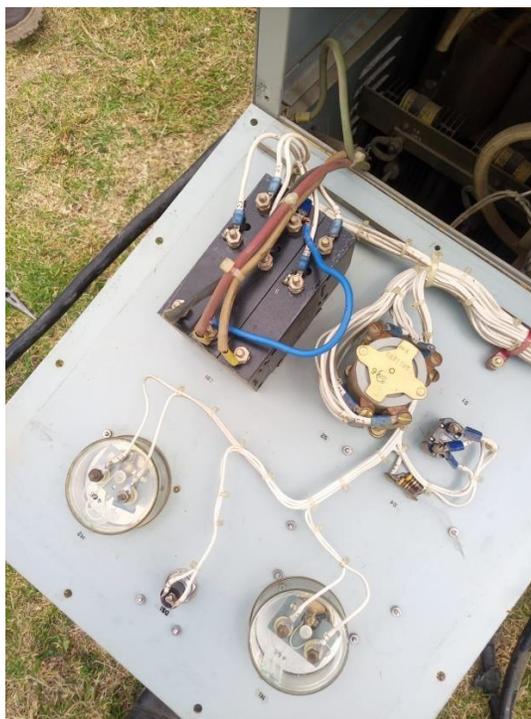
Nota. El gráfico representa al esquema de planta externa y su funcionalidad.

La inspección se realizó al conectar a su respectiva toma la cual pueda obtener suficiente voltaje para poder energizar la aeronave como indica el manual de mantenimiento de la aeronave que sustente. Su limpieza respectiva se realizó:

- Utilizar equipo de protección personal.
- Aislando de corriente eléctrica.
- Destapar el panel con sus debidas herramientas.
- Eliminar el polvo y residuos dañinos.
- Sellar bien el panel y completar pernos faltantes.

Figura 27

Limpieza de la planta externa



Nota. El gráfico representa la parte interna de la planta visualizando así el difuso.

Inspección general

Se realizó una evaluación a los componentes del sistema de luces exteriores de la aeronave, con finalidad de comprobar si posee algún fallo los componentes, debido a no tener

un mantenimiento preventivo durante mucho tiempo, sus componentes tienden a deteriorarse, la inspección permite identificar qué tipo de daño poseen los mismos, además, de la imperfección de conexiones entre otros. Misma inspección que se realizara de acuerdo al manual de mantenimiento de la aeronave en estudio.

Figura 28

Inspección a la aeronave Hawker Siddeley HS-125



Nota. El gráfico representa a la inspección externa de la aeronave en estudio.

Inspección de luces exteriores

La inspección de las luces se llevó a cabo con el testeado de funcionalidad de las mismas; de esta manera se realiza de acuerdo al programa de mantenimiento de la aeronave que se derivan de la siguiente forma (33-40-01, 33-40-11, 33-40-21, 33-40-42, 33-40-51).

Figura 29

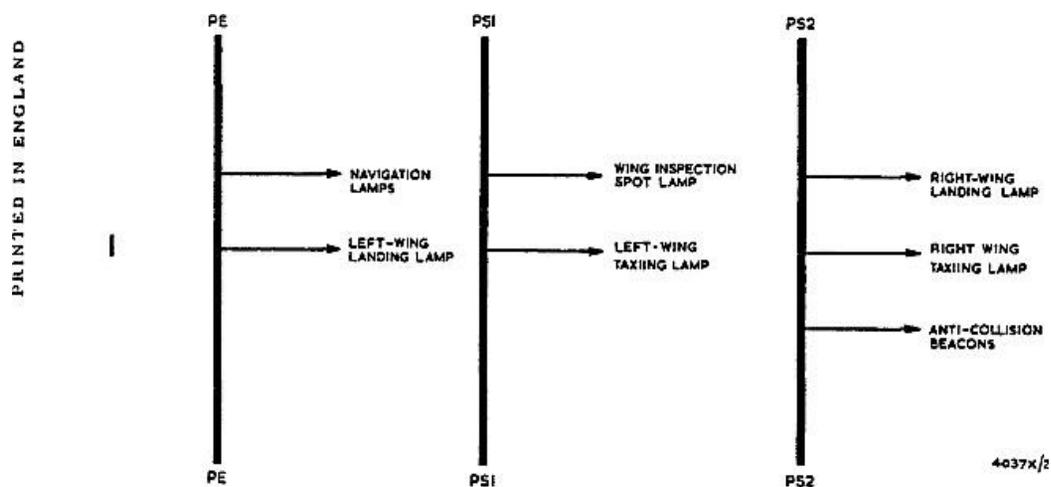
Inspección de luces externas



Nota. El gráfico representa a la inspección de luces externas usando el equipo de seguridad.

Figura 30

Diagrama iluminación exterior, distribución de energía



Nota. El gráfico representa el diagrama de iluminación externa de la aeronave en estudio.

Tomado de *Manual de mantenimiento (AMM) 33-41-01*.

Luces de navegación

Para realizar la inspección de las luces de navegación de la aeronave, proseguir con lo que rige el manual de mantenimiento (33-40-11), realizar un testeo de funcionalidad.

Las luces de navegación de una aeronave son esenciales para la seguridad y la regulación del tráfico aéreo, ya que desempeñan un papel clave en la identificación y comunicación entre las aeronaves y con los controladores de tráfico aéreo. A continuación, se destacan algunas de las principales razones que explican la importancia de las luces de navegación:

Identificación y visibilidad

Las luces de navegación, que incluyen las luces de posición, luces de cola y luces anticolidión, ayudan a identificar la orientación y ubicación de la aeronave tanto para otros aviones en el espacio aéreo como para los controladores de tráfico aéreo en el suelo. Estas luces emiten colores y patrones específicos según las regulaciones internacionales, lo que permite a los pilotos y al personal en tierra determinar la dirección y el sentido del vuelo de una aeronave.

Evitar colisiones en vuelo

Las luces de navegación, especialmente las luces anticolidión, son esenciales para prevenir colisiones en el espacio aéreo. Las luces anticolidión, ubicadas en la parte superior e inferior de la aeronave, emiten destellos intermitentes que alertan a otras aeronaves cercanas sobre la presencia y la ubicación de la aeronave en movimiento. Esto es especialmente importante en condiciones de baja visibilidad, como en la noche o en situaciones de mal tiempo.

Cumplimiento de regulaciones

Las luces de navegación están reguladas por normativas internacionales de aviación, como el Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago). Todas las aeronaves deben cumplir con estas regulaciones, que dictan qué luces se deben usar y cuándo, para asegurar una estandarización y seguridad en las operaciones aéreas.

Ayuda en el aterrizaje y el despegue

Durante las operaciones de aterrizaje y despegue, las luces de navegación son especialmente importantes para mejorar la visibilidad y permitir que el personal de tierra y otras aeronaves identifiquen claramente la aeronave en movimiento.

Indicación de estado

Las luces de navegación también pueden utilizarse para indicar el estado operativo de la aeronave en tierra. Por ejemplo, algunas luces pueden usarse para indicar que los motores están en marcha o que se está realizando una operación de remolque.

Luz de navegación roja

Se realizó una inspección de las luces de NAV exactamente del ala izquierda misma que contiene una luz color rojo. Por ende, se procedió a su debido mantenimiento, iniciando por una limpieza y verificación de sus conexiones eléctricas, mismas que se encuentran en un perfecto funcionamiento. Además, se puede visualizar en la figura 30.

Figura 31

Luz de NAV ala izquierda



Nota. El gráfico representa a la luz externa de navegación lateral izquierdo color rojo.

Luz de navegación verde

Se realizó una inspección de las luces de NAV ala derecha, mismas que contienen una luz de color verde. Por ende, se procedió a su debido mantenimiento, iniciando con limpieza y verificación de sus conexiones eléctricas, mismas que se encuentran en buen funcionamiento, sin embargo, se observó que el foco de la luz de navegación está en mal estado se procede a cambiar.

Figura 32

Luz de NAV ala derecha.



Nota. El gráfico representa a la luz externa de navegación lateral derecho color verde.

Mediante lo anterior mente mencionado se realizó una remoción e instalación, tomando en cuenta lo establecido dentro del manual de mantenimiento (33-40-11).

Figura 33

Luz NAV ala derecha en mal estado



Nota. El gráfico representa a la luz de navegación lateral derecho en inoperativo.

Aislar el circuito eléctrico del faro, Desatornillar los tornillos que sujetan el protector del faro. Retirar el protector del faro. Desconectar la conexión de los terminales con el faro Retirar el faro.

Instalar nuevo faro, de acuerdo al manual de mantenimiento y manual de piezas ilustradas. Realizar la conexión de los terminales con el faro. Fijar bien el faro. Colocar el protector a su debido lugar. Atornillar fijando el protector. Restablecer los suministros eléctricos del faro. Probar la funcionalidad de la luz de navegación.

Figura 34

Luz de navegación verde comprobando funcionalidad



Nota. El gráfico representa a la luz de navegación lateral derecho operativo.

Luz de navegación posterior

Se realizó una inspección de las luces de navegación, parte posterior de la aeronave, misma que tiene un color blanco. Sucesivamente se procedió a su debido mantenimiento, iniciando con una de limpieza y verificación de sus conexiones eléctricas verificando su funcionamiento. Se comprobó que la luz tiene un correcto funcionamiento.

Figura 35

Luz de navegación posterior



Nota. El gráfico representa a la luz de navegación posterior operativa.

Luces Landing

Estas luces se encuentran montadas en cada ala de la aeronave. Cada unidad es controlada por interruptores individuales.

Las luces de aterrizaje de una aeronave son componentes críticos para garantizar la seguridad de los vuelos, tanto durante las operaciones nocturnas como en condiciones de baja visibilidad, como la niebla o la lluvia. Estas luces desempeñan un papel crucial en el proceso de aterrizaje y despegue, así como durante el rodaje en el aeropuerto. A continuación, se explican algunas de las razones por las que las luces de aterrizaje son importantes:

Mejora de la visibilidad

Durante el aterrizaje, las luces de la aeronave iluminan la pista, permitiendo al piloto tener una visión clara del terreno y de los obstáculos cercanos. Esto es esencial para un aterrizaje seguro, ya que el piloto necesita ver con precisión la pista y ajustar la trayectoria para alinearse correctamente con ella.

Aterrizaje y despegue en condiciones de poca luz

Durante la noche o en condiciones climáticas adversas, como la lluvia o la niebla, la visibilidad se reduce significativamente. Las luces de aterrizaje ayudan a que el piloto vea la pista y determine la distancia y la altura apropiadas para el aterrizaje o despegue.

Alerta a otros aviones y vehículos

Las luces de aterrizaje no solo ayudan al piloto a ver la pista, sino que también hacen que la aeronave sea más visible para otros aviones, vehículos de tierra y controladores de tráfico aéreo. Esto ayuda a evitar colisiones en tierra o durante el despegue y aterrizaje.

Regulaciones y normativas

Las luces de aterrizaje son un requisito legal para todas las aeronaves en la mayoría de las jurisdicciones. Cumplir con estas regulaciones es esencial para garantizar que la aeronave pueda operar legalmente y con seguridad.

Identificación de la aeronave

Las luces de aterrizaje, junto con las luces de navegación y las luces de posición, contribuyen a la identificación visual de la aeronave tanto para el personal del aeropuerto como para otros pilotos en el espacio aéreo.

Operaciones en tierra

Además de su importancia durante el despegue y aterrizaje, las luces de aterrizaje también se utilizan cuando la aeronave se desplaza por la pista o el aeropuerto, lo que ayuda a mantener una visibilidad adecuada para las maniobras y el seguimiento de las señales de los controladores de tierra.

Figura 36

Interruptores luces Landing



Nota. El gráfico representa los interruptores de las luces landing.

Luz Landing del ala derecha

Se realizó una inspección de las luces de rodaje, ala derecha de la aeronave. Sucesivamente se procedió a su debido mantenimiento, iniciando con una de limpieza y verificación de sus conexiones eléctricas verificando su funcionamiento.

Figura 37

Luz de landing del ala derecha



Nota. El gráfico representa a la luz externa landing ala derecha operativa.

Luz Landing del ala izquierda

Se realizó una inspección de las luces de rodaje, ala izquierda de la aeronave. Sucesivamente se procedió a su debido mantenimiento, iniciando con una de limpieza y verificación de sus conexiones eléctricas verificando su funcionamiento.

Figura 38

Luz de landing del ala izquierda



Nota. El gráfico representa a la luz landing ala izquierda operativa.

Luces de taxi

Estas luces se encuentran ubicadas en la parte delantera del avión y son distintas de las luces de aterrizaje y las luces de navegación. Su función principal es permitir que la tripulación de tierra y otros pilotos en el aeropuerto o pista tengan una mejor percepción de la aeronave mientras se desplaza por el aeródromo o taxiway.

Figura 39

Interruptor de luces de taxi



Nota. El gráfico representa los interruptores de luces de taxi.

Las razones específicas para el uso de las luces de taxi son:

Seguridad en tierra

Las luces de taxi ayudan a que la aeronave sea más visible para el personal de tierra, vehículos de servicio y otros aviones que se encuentren en el área del aeropuerto. Esto reduce el riesgo de colisiones o accidentes durante el movimiento en tierra.

Iluminación de la ruta de rodaje

Los aeropuertos suelen tener complejos sistemas de pistas, calles de rodaje y áreas de estacionamiento. Las luces de taxi iluminan la ruta de rodaje y proporcionan una guía clara para el piloto mientras se desplaza por el aeropuerto.

Comunicación visual

Las luces de taxi también sirven como una forma de comunicación visual entre la tripulación de la aeronave y el personal de tierra. Por ejemplo, cuando la tripulación enciende las luces de taxi, indica que la aeronave está en movimiento y lista para desplazarse por la pista o el taxiway.

Operaciones nocturnas o con poca visibilidad

Durante la noche o en condiciones de baja visibilidad, las luces de taxi son especialmente importantes para mejorar la visión del piloto y aumentar la seguridad en el movimiento en tierra.

Luz de taxi del ala derecha

Mediante lo anterior mente mencionado se realizó una remoción e instalación, tomando en cuenta lo establecido dentro del manual de mantenimiento (33-40-11).

Aislar el circuito eléctrico del faro para evitar daños. Desatornillar los tornillos que sujetan el protector del faro, Retirar el protector del faro.

Desconectar la conexión de los terminales con el faro, limpiar el faro y residuos con extrema precaución.

Retirar el faro, instalar nuevo faro de acuerdo al manual de mantenimiento y manual de piezas ilustradas. Realizar la conexión de los terminales con el faro. Fijar de manera correcta. Colocar el protector el lugar correspondiente. Atornillar fijando el protector.

Restablecer los suministros eléctricos del faro. Probar la funcionalidad de la luz de taxi del ala derecha.

Figura 40

Luz de taxi derecha en funcionamiento



Nota. El gráfico representa a la luz de taxi ala derecha operativa.

Luz de taxi del ala izquierda

Al inspeccionar la luz de taxi del ala izquierdo, verificamos un correcto funcionamiento y se procede a la determinación de los ángulos de enfoque.

Figura 41

Encendido de la luz de taxi ala izquierda



Nota. El gráfico representa a la luz de taxi ala izquierda operativa.

Ajuste de ángulos para faros de aterrizaje y taxi

Para poder realizar el ajuste del faro la aeronave se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Guiarse de acuerdo al manual de mantenimiento
- Utilizar el equipo necesario para este mantenimiento
- Colocar la aeronave completamente nivelada
- Colocar una superficie vertical que esté alineado a la línea central de la aeronave.
- Aflojar las tuercas que ajustan los soportes.
- Encender el interruptor de la lámpara correspondiente.
- Ajustar la lámpara hasta que el punto esté central ubicado en el objetivo fijado.
- Niveladas ajustar las tuercas de los soportes.
- Repetir el proceso en las otras lámparas.
- Nivele la aeronave.

Luz anticolidión beacons

Las luces de luz anticolidión (beacons) son un tipo específico de luces de navegación que tienen una importancia crucial para la seguridad de las aeronaves. Estas luces son reconocibles por sus destellos intermitentes y son esenciales para alertar a otras aeronaves cercanas sobre la presencia y ubicación de la aeronave en movimiento.

Figura 42

Luz anticolidión



Nota. El gráfico representa a la luz anticolidión operativa.

Importancia de las luces anticolidión beacons

Prevención de colisiones en vuelo

El propósito principal de las luces anticolidión beacons es evitar colisiones en el espacio aéreo. Los destellos intermitentes y brillantes hacen que la aeronave sea más visible y fácilmente identificable para otras aeronaves, incluso en condiciones de poca visibilidad o durante la noche.

Notificación de movimiento

Las luces anticolidión beacons son particularmente útiles para indicar que una aeronave está en movimiento. Esto es especialmente importante en aeropuertos ocupados, donde hay múltiples aeronaves desplazándose por la pista o el área de rodaje. Los destellos de estas luces alertan a otros pilotos y personal de tierra sobre la actividad de la aeronave.

Cumplimiento de regulaciones

Las luces anticolidión beacons son un requisito obligatorio en la mayoría de las regulaciones de aviación civil. Todas las aeronaves deben tener estas luces instaladas y en funcionamiento para cumplir con los estándares de seguridad y evitar multas o sanciones.

Funcionamiento de las luces anticolidión beacons

Las luces anticolidión beacons generalmente se encuentran en la parte superior e inferior de la aeronave y pueden emitir destellos en varios colores, como blanco o rojo. Estas luces funcionan mediante un sistema de destellos intermitentes que se sincronizan para que sean fácilmente distinguibles de otras luces de navegación.

El sistema de luces anticolidión beacons suele estar conectado al sistema eléctrico de la aeronave y se activa automáticamente cuando los motores de la aeronave están en funcionamiento. Cuando la aeronave está en tierra, el sistema de luces anticolidión puede

permanecer activo para indicar que los motores están encendidos y que la aeronave está en movimiento.

Es importante destacar que las luces anticollisión beacons son solo una parte del sistema de iluminación de una aeronave. Además de estas luces, las aeronaves también están equipadas con luces de posición (verde a la derecha, roja a la izquierda, y blanca en la cola), luces de navegación (blancas y verdes) y luces de aterrizaje, cada una con funciones específicas para asegurar una operación segura en el espacio aéreo.

Inspección y rehabilitación de la luz beacon

Se llevó a cabo una inspección en las luces de rodaje situadas en el ala izquierda de la aeronave. Posteriormente, se procedió con su mantenimiento adecuado, comenzando por limpiarlas y verificar sus conexiones eléctricas para asegurar su correcto funcionamiento.

Figura 43

Luz beacon



Nota. El gráfico representa la luz beacon operativa.

Luz Wing ice inspection spot lamp

La "wing ice-inspection spot lamp" (luz de inspección de hielo en las alas) es una luz especial que se utiliza en algunas aeronaves para ayudar a detectar y visualizar la acumulación de hielo en las superficies de las alas durante el vuelo. Esta luz se enfoca específicamente en áreas críticas donde puede acumularse el hielo, como los bordes de ataque y las superficies de control.

Su funcionamiento implica que, durante el vuelo, la tripulación de la aeronave puede activar esta luz para iluminar las alas y verificar si hay hielo presente. La luz se enfoca de manera que brinde una iluminación intensa y concentrada, permitiendo una inspección más detallada de la superficie del ala. De esta manera, los pilotos pueden evaluar mejor la acumulación de hielo y tomar decisiones informadas sobre la activación de los sistemas de protección contra el hielo.

El uso de la "wing ice-inspection spot lamp" es especialmente útil en condiciones de vuelo en las que existe la posibilidad de formación de hielo, como en vuelo a través de áreas con temperaturas cercanas al punto de congelación o con precipitación congelante. Detectar y abordar la formación de hielo de manera temprana es fundamental para mantener la seguridad y el rendimiento adecuado de la aeronave.

Es importante destacar que la "wing ice-inspection spot lamp" es solo una herramienta de inspección visual y no reemplaza ni es equivalente a los sistemas de protección contra el hielo instalados en la aeronave. Estos sistemas, como los sistemas de descongelación y antihielo, están diseñados para eliminar o prevenir la acumulación de hielo en las superficies críticas de la aeronave y garantizar un vuelo seguro en condiciones de formación de hielo. La luz de inspección de hielo en las alas es un complemento útil para mejorar la vigilancia y la detección temprana de hielo en vuelo.

Rehabilitación Luz wing ice inspection spot lamp

Figura 44

Luz wing ice-inspection spot lamp



Nota. El gráfico representa a la luz wing ice-inspection spot lamp inoperativa y operativa.

Aislar el circuito eléctrico del faro, Desatornillar los tornillos que sujetan el protector del faro. Retirar el protector del faro. Desconectar la conexión de los terminales con el faro Retirar el faro.

Instalar nuevo faro, de acuerdo al manual de mantenimiento y manual de piezas ilustradas. Realizar la conexión de los terminales con el faro. Fijar bien el faro. Colocar el protector a su debido lugar. Atornillar fijando el protector. Restablecer los suministros eléctricos del faro. Probar la funcionalidad de la luz wing ice-inspection.

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- La evaluación de información técnica relevante fue un paso clave para tener una base sólida para ejecutar la inspección y rehabilitación del sistema de luces externas de la aeronave escuela. Recopilar y analizar datos de manuales de mantenimiento y otras fuentes confiables sienta las bases para un proceso bien documentado.
- La determinación de los componentes específicos a intervenir en la aeronave escuela, guiándose por procedimientos establecidos en manuales de mantenimiento, permitió focalizar los esfuerzos en los elementos necesarios y utilizar técnicas apropiadas para cada uno. Se evitaron acciones innecesarias y se optimizó el uso de recursos.
- El diagnóstico detallado de cada proceso de inspección fue esencial para identificar fallas, entender su origen y definir las soluciones requeridas para garantizar la operación y funcionamiento adecuado de las luces de indicación. Esta etapa de evaluación técnica especializada sienta las bases para la rehabilitación efectiva del sistema.

Recomendaciones

- Antes de comenzar cualquier trabajo de rehabilitación, realiza una inspección minuciosa de todas las luces exteriores de la aeronave. Verificar su estado, limpieza, conexiones eléctricas y posibles daños. Es importante asegurarse de que todas las luces estén funcionando correctamente y que los componentes, como las carcasas y lentes, estén en buenas condiciones.

Planificación y documentación para la rehabilitación de las luces exteriores. Esto debe incluir una lista de todas las luces a reparar o reemplazar, los procedimientos a seguir, las herramientas y materiales necesarios, y un cronograma para llevar a cabo la rehabilitación. Documenta cada paso del proceso para mantener un registro claro de las actividades realizadas.

- Reemplazo de luces dañada por circunstancias del tiempo si alguna de las luces exteriores está dañada o presenta un mal funcionamiento, es importante reemplazarla por una nueva o una que cumpla con las especificaciones y regulaciones del fabricante de la aeronave. No debes utilizar luces no aprobadas o de calidad desconocida.
- Limpieza y mantenimiento, limpiar cuidadosamente las carcasas, lentes y conectores de las luces exteriores para asegurarte de que no haya acumulación de suciedad, polvo o residuos que puedan afectar su funcionamiento. Utiliza productos de limpieza recomendados por el fabricante y evitar el uso de solventes agresivos que puedan dañar los materiales.

- Verificación eléctrica, al realizar una verificación eléctrica exhaustiva para asegurar de

que todas las conexiones y cables estén en buen estado y correctamente conectados.

Asegurar de que no haya cables sueltos, pelados o corroídos que puedan afectar el rendimiento de las luces.

- Pruebas y calibración, después de la rehabilitación, realizar pruebas funcionales de todas las luces exteriores para asegurarte de que estén operando correctamente. Ajustar y calibrar según sea necesario para garantizar la alineación y el funcionamiento adecuado de cada luz.
- Cumplimiento de regulaciones, Asegurar de que todas las rehabilitaciones y reemplazos se realicen de acuerdo con las regulaciones de la autoridad de aviación correspondiente y las recomendaciones del fabricante de la aeronave. Cumplir con los estándares y directrices establecidos es esencial para garantizar la seguridad y la aprobación regulatoria.

Glosario

A

Aeronave: Cuerpo impulsado con motores con la capacidad para despegar y aterrizar por la atmosfera terrestre por reacciones de aire y sustentación.

B

Beacon: Luces de navegación, permite indican su posición y dirección en vuelo una aeronave.

F

Fuselaje: Estructura principal de una aeronave, se puede encuentra en el centro la cual se acoplan las demás partes del sistema del avión.

L

Limpieza: Remover objetos que puedan llegar a obstruyan un trayecto o una acción de un objeto.

Abreviaturas

B

BAE: British Aerospace.

K

kVA: kilo voltio-amperio.

R

RMS: valor cuadrático medio o verdadero valor eficaz.

RMP: revoluciones por minuto de un motor.

S

SAFT: Combustible Sostenible para la Aviación.

Bibliografía

- aeroespacial, S. (s.f.). *ARIOL CONSULTING*. Obtenido de
<https://www.ariolconsulting.com/portfolio-normas/une-en-9110/>
- Aeronáutica. (4 de marzo de 2021). *MARTIN FISHER*. Obtenido de
<https://martinfisher.es/sistemas-de-gestion-de-la-seguridad-operacional-safety-management-system-sms/>
- aeronauticos, E. d. (s.f.). *Técnicos Aeronauticos*. Obtenido de
<https://citaeronautico.com/instructores/>
- Aviacion, D. G. (s.f.). *DGAC*. Obtenido de <https://www.aviacioncivil.gob.ec/dgac-extiende-validez-de-los-certificados-otorgados-del-personal-técnico/>
- aviones, E. d. (junio de 2016). *Blogger*. Obtenido de
<https://www.aircraftnerds.com/2016/09/aircraft-lighting-what-do-they-mean.html>
- BRIAN, S. (2 de agosto de 2019). *Repositorio*. Obtenido de
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/29078/1/M-ESPEL-CMA-0512.pdf>
- Celco, C. (s.f.). *INDUSTRY BY VIRTUALESPO GROUP*. Obtenido de
<https://www.directindustry.es/prod/saft/product-19840-1599022.html>
- Charlie, B. (11 de FEBRERO de 2023). *QUORA*. Obtenido de
<https://es.quora.com/Cu%C3%A1les-son-las-luces-de-un-avi%C3%B3n-y-c%C3%B3mo-y-cu%C3%A1ndo-se-utilizan/answer/Charlie-Brown-25>.
- Cox, J. (12 de abril de 2015). *USA TODAY*. Obtenido de
<https://www.usatoday.com/story/travel/columnist/cox/2015/04/12/airplane-landing-lights/25584941/>

- David, C. (30 de noviembre de 2020). *AERO MAGAZINE/ALL*. Obtenido de https://www.aeromagazine.net/artigo/programa-de-mantenimiento-merece-la-pena_1438.html
- Francisco, M. (7 de mayo de 2017). *A21MZ*. Obtenido de <https://a21.com.mx/cambio-y-fuera/2017/05/04/cultura-de-seguridad-0>
- Fredy, N. M. (19 de junio de 2023). *IN*. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/los-accidentes-de-aviaci%C3%B3n-una-esmerada-investigaci%C3%B3n-nu%C3%B1ez-munarriz>
- Fulgencio. (1 de marzo de 2018). *SAE*. Obtenido de <https://www.sociedad aeronautica.org/que-significan-las-luces-de-los-aviones/>
- HERRAMIENTAS, S. (3 de agosto de 2023). *SION HERRAMIENTAS*. Obtenido de <https://sionherramientas.wordpress.com/2016/08/03/herramientas-para-el-mantenimiento-de-aeronaves/>
- MANUFACTURA, I. A. (17 de abril de 2010). *Blogspot*. Obtenido de <http://iamunaq.blogspot.com/2010/>
- Piloto, I. (13 de octubre de 2021). *pilotinstitute*. Obtenido de <https://pilotinstitute.com/airplane-lights/>
- Radarman70. (s.f.). *dreamstime*. Obtenido de <https://es.dreamstime.com/refecciones-de-luz-las-luces-navegaci%C3%B3n-un-avi%C3%B3n-sobre-delantal-mojado-jet-aprendizaje-negocios-por-la-noche-estacionado-en-image194396464>
- Richard, P. (04 de febrero de 2020). *Repositorio*. Obtenido de <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/27630/2/M-ESPEL-CMA-0747.pdf>

Roxana, E. (17 de marzo de 2022). #LA17. Obtenido de <https://lu17.com/contenido/19971/el-punto-digital-brinda-capacitacion-a-estudiantes>

system, E. (23 de junio de 2023). *sistema electrico de un avión*. Obtenido de <https://www.aprendamos-aviacion.com/2021/09/87-sistema-electrico-de-un-avion.html>

TMAS. (s.f.). *TMAS*. Obtenido de <https://www.tmas.es/blog/mecanica-de-aviones/en-que-consiste-el-mantenimiento-aeronautico/>

Wikipedia. (s.f.). Obtenido de https://en.wikipedia.org/wiki/Hawker_Siddeley.

ANEXOS