



**“Inspección y rehabilitación del sistema de luces externas de indicación de la aeronave
Escuela Fairchild HF-227 de la UFA-ESPE-BQ”**

Olivo Cuyo, Freddy Fausto

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

Ing. Inca Yajamin, Gabriel Sebastián

02 de agosto del 2023

Latacunga

Reporte de verificación de contenido

Reporte de verificación de contenido



Plagiarism report

FREDDY OLIVO INFORME DE TESIS.docx

Scan details

Scan time:
July 31th, 2023 at 2:26 UTC

Total Pages:
66

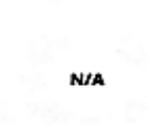
Total Words:
16261

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	3.4%	546
Minor Changes	0.9%	153
Paraphrased	2.6%	429
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection



Text coverage
 AI text
 Human text

🔍 Plagiarism Results: (67)

📄 M-ESPEL-CMA-0749.pdf

2.1%

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/27752/2/m-...>

Alex

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ESPACIALES CARRERA DE MECÁNICA
AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES MONOGRAFÍA: PREVIO A LA OBTENCIÓ...

📄 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ESPACIALES - PDF Free...

1.9%

<https://docplayer.es/230706414-departamento-de-ciencias-e...>

Iniciar la sesión ...

Ing. Inca Yajamín, Gabriel Sebastián

C.C.: 1722580329



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 Fairchild HF-227 de la UFA-ESPE-BQ”** fue realizado por el señor **Olivo Cuyo, Freddy Fausto**; 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, 02 de agosto del 2023

Ing. Inca Yajamín, Gabriel Sebastián

C.C.: 1722580329



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Responsabilidad de Autoría

Yo, **Olivo Cuyo, Freddy Fausto**, con cédula de ciudadanía N° **0504082926**, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **“Inspección y rehabilitación del sistema de luces externas de indicación de la aeronave Escuela Fairchild HF-227 de la UFA-ESPE-BQ”** 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, 02 de agosto del 2023

Olivo Cuyo, Freddy Fausto

C.C.: 0504082926



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica

Autorización de Publicación

Yo, **Olivo Cuyo, Freddy Fausto**, con cédula de ciudadanía N° **0504082926**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **“Inspección y rehabilitación del sistema de luces externas de indicación de la aeronave Escuela Fairchild HF-227 de la UFA-ESPE-BQ”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad

Latacunga, 02 de agosto del 2023

Olivo Cuyo, Freddy Fausto

C.C.: 0504082926

Dedicatoria

El presente trabajo previo a la obtención de la titulación va dirigido en primera instancia a Dios, el cual durante todo el transcurso de estos años como estudiante de la carrera Mecánica Aeronáutica, ha sido parte de mi fuente de fortaleza, aprendizaje y sabiduría, por saber iluminarme en momentos más complejos de la vida poderme permitirme así poder culminar una etapa más dentro de mi vida cumpliendo un sueño más anhelado cumplido durante mi etapa de vida como estudiante. A mi madre y familia, quienes han sido parte principal del apoyo incondicional brindado toda su confiabilidad durante todo el transcurso del tiempo y estar a mi lado en todo mi proceso de instrucción académico y permitirme brindar su confianza en mis capacidades como estudiante, y por ser mi ejemplo de vida a seguir durante toda mi formación como persona de bien, han sido mii fuente de inspiración en todo los momentos más difíciles y complejos de mi vida. A mi familia y a cada uno de los que intervinieron en mi formación personas quienes brindaron su apoyo y fuero parte de mi motivación como estudiante para ser una persona de bien y poder defenderme en momentos de mi entorno laboral.

Olivo Cuyo, Freddy Fausto

Agradecimiento

Dios, te doy las gracias por permitirme cumplir un escalón más de mi vida y una etapa más de formación como estudiante cumpliendo mis objetivos personales, por brindarme una capacidad intelectual, emocional, física y dones, adquiridos durante todo este proceso de culminación, por colocar a personas de gran apoyo con su experiencia de vida laboral en la carrera han sabido guiarme con sus conocimientos y su amistad durante todo el proceso día a día de aprendizaje, a los docentes de cada una de las aéreas por compartir sus experiencias y conocimientos sólidos para ser de mí una persona profesional en el ámbito laboral. A mi familia por sus consejos de poder seguir hacia adelante en todo el proceso de formación académico transcurrida durante los años, por darme esa confianza en mis actividades como estudiante que me propongo a realizar durante todo el transcurso de finalización. Doy gracias a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede del cantón Latacunga, que ha sido una fuente de aprendizaje en cada etapa de formación académica. Al Ing. Gabriel Inca, quien ha sido parte fundamental en este proceso constantemente de brindándome su apoyo en compartir todos sus conocimientos en el ámbito de carrera y ser un excelente guía e instruirme en todo momento con sus conocimiento y respectivos materiales de apoyo con el fin de culminar el proyecto presente y a su vez no darme por vencido en momento más complejos. Finalmente agradezco a cada uno de las personas quienes fueron participes durante todo este proceso de desarrollo como estudiante, familiares y amigos y a cada una de las empresas por permitirme realizar las respectivas practicas necesarias campo en Mecánica Aeronáutica.

Olivo Cuyo, Freddy Fausto

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	11
Índice de tablas.....	14
Resumen.....	15
Abstract	16
Capítulo I: Planteamiento del problema	17
Tema.....	17
Antecedentes	17
Planteamiento del problema.....	18
Justificación e importancia	19
Objetivos.....	19
<i>Objetivo general</i>	19
<i>Objetivos específicos</i>	19
Alcance	20
Capítulo II: Marco teórico	21
Antecedentes históricos y datos de la aeronave Fairchild	21
<i>Aeronave Fairchild</i>	26
Versiones de la aeronave Fairchild.....	27
<i>Información general</i>	27

<i>Producción</i>	29
ATA 33 Sistemas de Luces de la aeronave	31
<i>Visibilidad en la aeronave</i>	33
<i>Visibilidad del piloto</i>	38
<i>Iluminación de propósito específico</i>	41
<i>Iluminaciones exteriores</i>	43
Inspección visual	43
<i>Tipo de luces: incandescentes y led</i>	45
<i>Diagrama de inspección del sistema de luces</i>	47
<i>Inspección visual</i>	47
<i>Chequeo operacional</i>	48
<i>Chequeo funcional</i>	48
<i>Pruebas de “isolating” en los cables eléctricos</i>	50
Medidas de seguridad en el mantenimiento de aeronaves	52
Capítulo III: Desarrollo del tema	56
Luces ATA 33 según el manual de mantenimiento (AMM) (Datos preliminares)	56
Nomenclatura del cableado eléctrico	57
Herramientas y equipo	58
Mantenimiento de la planta externa	60
Proceso del uso de la planta externa y energización de la aeronave	62
Información técnica aplicable para mantenimiento de la aeronave Fairchild	63
Inspección Instalación del tablero de control	63
<i>Luces exteriores</i>	70
<i>Luz de rodaje (taxi light)</i>	71
<i>Luces de aterrizaje (Landing Light)</i>	73
<i>Luces de posición (position light)</i>	79

<i>Luces de anticolisión (Anti-collision lights)</i>	83
<i>Remoción e instalación de luces de anticolisión</i>	84
<i>Luces de inspección de hielo (ice inspection light)</i>	87
Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones	91
Conclusiones	91
Recomendaciones	92
Glosario	93
Bibliografía	97
Anexos	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fairchild C-119.....	22
Figura 2 Fairchild c-123.....	23
Figura 3 Fairchild FH-1100.....	23
Figura 4 Fairchild Metro	24
Figura 5 Dornier 328	25
Figura 6 Fairchild FH-227.....	26
Figura 7 Fairchild FH-227D	28
Figura 8 Vista Fairchild FH.227.....	29
Figura 9 Luces externas en operativo de vuelo	33
Figura 10 Luces de Navegación.....	35
Figura 11 Luz Beacon	36
Figura 12 Luces estroboscópicas.....	37
Figura 13 Luces de logo.....	38
Figura 14 Luces de taxi.....	39
Figura 15 Luces de rodadura	39
Figura 16 Luces de aterrizaje	41
Figura 17 Luces de inspección de ala	42
Figura 18 Luces de formación	42
Figura 19 Daños producidas en los cables conducción eléctricos	44
Figura 20 Pruebas de continuidad de corriente “bonding”	49
Figura 21 Pruebas aislamientos “isolating”	51
Figura 22 Normas de seguridad dentro del aérea de mantenimiento aeronáutico	53
Figura 23 Equipo de protección personal (EPP) previo al mantenimiento	54

Figura 24 Aeronave Fairchild (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga)	58
Figura 25 Área de trabajo aeronave Fairchild.....	60
Figura 26 Planta externa en operación.....	61
Figura 27 Reacondicionamiento de neumáticos de la planta.....	61
Figura 28 Adecuación del tablero de control eléctrico de luces	65
Figura 29 Protecciones eléctricos de luces	66
Figura 30 Inspección y limpieza del cableado eléctrico	66
Figura 31 Remachadora de terminales eléctricos.....	67
Figura 32 Cableados reparados	67
Figura 33 Instalación de cojinetes termo encogibles del cableado	68
Figura 34 Desinstalación de conectores en malas condiciones.....	69
Figura 35 Reparación de cada uno de los conectores dañados o en malas condiciones	69
Figura 36 Inspección y limpieza realizada.....	72
Figura 37 Resultado del mantenimiento de las luces de rodaje.....	72
Figura 38 Remoción de la luz de aterrizaje	75
Figura 39 Instalación de la luz de aterrizaje	76
Figura 40 Luces de en aterrizaje en operación.....	78
Figura 41 Desmontaje de la luz de cono de cola.....	81
Figura 42 luz de cono de lola de pasión	81
Figura 43 Luces de posición en operación	82
Figura 44 Desinstalación de la luce de anticolisión	85
Figura 45 Instalación de la luz de anticolisión	86
Figura 46 Instalación de la luz de anticolisión	87
Figura 47 Reemplazo de las luces de inspección de hielo	89

Figura 48 <i>Instalación de luces de inspección</i>	90
Figura 49 <i>Luces en operación de inspección de hielo</i>	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Producción de diferentes aeronaves Fairchild Hiller.....	29
Tabla 2 Especificaciones técnicas FH-227	30
Tabla 3 Pesos del avión	31
Tabla 5 Proporción de las ventajas y desventajas de las luces externas de la aeronave.....	45
Tabla 5 Diferencia de funcionamiento.....	52
Tabla 3 Nomenclaturas.....	57
Tabla 3 Herramientas y Equipos.....	59
Tabla 8 Proceso de uso de planta externa.....	62

Resumen

Mediante el presente proyecto de monografía, se detallaron todos los procedimientos realizados en las respectivas inspección y rehabilitación de las luces de navegación externas de la aeronave Fairchild del sistema de luces, esto se elaboró en referencia a los procesos de la documentación y la adquisición de información técnica adquirida en base del fabricante de cada una de las aeronaves Fairchild con la respectiva ayuda de los respectivos materiales y equipos de apoyo que fueron necesarios para la ejecución del trabajo. En el mantenimiento de la aviación cumple funciones muy indispensables e importantes en el campo de la carrera de aeronáutico, ya que es de gran complejidad llevar a cabo de forma de llevar de manera estricta con cada uno de los parámetros que permitan realizar un buen trabajo y garantizado en el ámbito de la seguridad en las distintas aeronaves con sus respectivos sistemas más complejos a desarrollar. Seguidamente a través de la recopilación de datos técnicos, para ser interpretado y su correcto análisis para llevar a cabo cada tarea de sus diferentes procedimientos de inspección y rehabilitación del sistema eléctrico de las luces de navegación externa de la aeronave escuela Fairchild; se detectó anomalías en cada una de las fallas y su proceso de evaluación de cada componente que estén afectados según cada proceso verificado las cuales son esenciales el correcto funcionamiento, forman parte del sistema de iluminación externa de la aeronave Fairchild. Finalmente se verificó cada conexión y comprobación respectiva de su funcionamiento de operación de cada sistema de luces de navegación que conforman parte de la aeronave escuela Fairchild.

Palabras clave: Aeronave Fairchild HF-227, mantenimiento, inspección y rehabilitación de aeronaves, sistema externo de luces de navegación.

Abstract

By means of the present project of monograph, all the procedures realized in the respective inspection and rehabilitation of the external navigation lights of the Fairchild aircraft of the system of lights were detailed, this was elaborated in reference to the process of the documentation and the acquisition of technical information acquired in base of the manufacturer of each one of the Fairchild aircraft with the respective help of the respective materials and equipment of support that were necessary for the execution of the work. In the maintenance of the aviation fulfills very indispensable and important functions in the field of the aeronautical career, since it is of great complexity to carry out in a strict way with each one of the parameters that allow to carry out a good work and guaranteed in the scope of the security in the different airships with their respective sources of more complex systems to develop. Then through the various technical data collection, to be interpreted and its correct analysis to carry out each task of its different procedures inspection and rehabilitation of the electrical system of the external navigation lights of the Fairchild school aircraft; anomalies were detected in each of the faults and its evaluation process of each component that are affected according to each verified process which are essential to the proper functioning, are part of the external lighting system of the Fairchild aircraft. Finally, each connection and respective verification of its operation of each navigation light system that is part of the Fairchild school aircraft was verified.

Key words: Fairchild HF-227 aircraft, aircraft maintenance, inspection and rehabilitation, external navigation light system.

Capítulo I

Planteamiento del problema

Tema

Inspección y rehabilitación del sistema de luces externas de indicación de la aeronave escuela Fairchild HF-227 de la UFA-ESPE-BQ

Antecedentes

Latacunga, el trabajo va dirigido a realizar el proceso de inspección y reacondicionamiento de las En los alrededores del cantón Latacunga de la provincia de Cotopaxi, se encuentra ubicado en la parroquia Belisario Quevedo el campus Guillermo Rodríguez Lara de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L, a través de la presente carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica quienes forman personal calificado, técnicos especializados en las distintas áreas de mantenimiento aeronáutico.

La carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica cumple distintas tareas dentro de sus mallas académicas por lo tanto cuenta con varias horas de distintos prácticos que permiten mejorar un gran desarrollo de aprendizaje a cada uno de los estudiantes, lo mismo que permiten relacionar con los distintos sistemas que conforman parte de las aeronaves escuelas de la universidad, tales sistemas esenciales que son parte fundamental para el correcto funcionamiento como son los: sistema de luces, sistema de lubricación, sistema de combustible, sistema de controles de vuelo, etc. Las distintas horas prácticas son imprescindibles de cada uno en los laboratorios son impartido por cada uno de los docentes para brindar un amplio conocimiento hacia cada estudiante de diferentes niveles de la carrera, que abarcan tareas complejas y simples como limpieza, inspección, remoción, instalación y chequeos respectivos en las aeronaves escuela.

Existen varias necesidades en cuanto a los respectivos procesos de restauración y mejoramiento de cada una de las aeronaves escuela, cada una de las practica a realizar debe tener una gran eficiencia y llevar acabo cada uno de las respectivos tareas, las luces de la aeronave escuela Fairchild HF-227 son parte esencial en el aprendizaje de cada uno de los estudiante que conforma parte de la carrera permitiendo obtener un desenvolvimiento que permitirá a futuro realizar cada uno de las tareas de forma correcta, responsables y eficientes. en cada proceso para un mejor desempeño

Planteamiento del problema

La carrera de Tecnología Superior en Mecánica Aeronáutica de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Cantón Latacunga, cuenta con diferentes áreas de laboratorios y aeronaves escuelas las mismas que son utilizadas para el desarrollo de adquisición de conocimientos mediante la realización prácticas de laboratorio, inspección de la aeronave por los distintos estudiantes de acuerdo a los procedimientos de los diferentes documentos y manuales.

Ciertas prácticas de inspecciones incluyen la funcionalidad de las luces de la aeronave escuela Fairchild HF-227, 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 Fairchild HF-227, 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 Fairchild HF-227 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 3 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 por lo tanto con la respectiva 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 Fairchild HF-227, 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 Fairchild HF-227 mediante el uso de documentación técnica aeronáutica de la aeronave escuela de la UFA-ESPE-BQ.

Objetivos específicos

- Recopilar información pertinente, necesaria y técnica sobre la inspección y rehabilitación del sistema de luces de navegación externas de la aeronave escuela Fairchild.
- Reacomodamiento de los componentes indicados de la aeronave escuela técnicas apropiadas obtenida en los manuales de mantenimiento.

- Estandarizar el 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 procedente Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede del Cantón Latacunga, las luces externas de las zonas de indicación de acuerdo a los manuales de mantenimiento de la aeronave Fairchild HD-227 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

Antecedentes históricos y datos de la aeronave Fairchild

La empresa de fabricación estadounidense de nombre “Fairchild Aviation Corporation”, uno de los fabricantes de producción de aeronaves y sistemas fue fundada el año 1925, al realizar su primer avión Fairchild FC-1, esta se componía de un tren de aterrizaje de operación hidráulico, una cabina completamente estandar en todo funcionamiento. La empresa fue nombrado y su vez desarrollada como “Fairchild Aircraft Ltd.” Logran establecerse en el país de Canadá siendo promovidas como la matriz central en U.S.A. La obtuvo en el año 1929 en gran parte la mayoría de la parte de acciones paso a la empresa de U.S.A Kreider Reisner Aircraft Company, por lo que se transfirió a Hagerstown en el año 1931.

Al transcurso de la época entre la Segunda Guerra Mundial, la empresa dio un gran giro en el comienzo nuevas fabricación de aeronave en el año de 1947 con comienzo de construcción una aeronave denominada C-119 Flying Boxcar creando una gran parte de limitada cantidad de fabricación de 1.100 uds, siendo uno de los primeros sucesores en el desarrollo de la aeronaves C-82 Packet, la evolución en el uso de transportar personal militares y el desarrollo de nuevas tácticas de entrenamiento aéreo de las fuerzas armadas de los U.S.A, incluyendo en las ocupaciones y acoplación de misiles instaladas en la parte estructural de la aeronave. Al culminar sus principales servicios militares pasa a ser una aeronave contra incendio y resguardo de la protección civil. (museum, 1926)

Figura 1*Fairchild C-119*

Nota. Tomado de (Fairchild C-119 Flying Boxcar Made Some Serious Space History)

A principios de la década del año 1949 la empresa vuelve a cambiar y ser renombrando como “Fairchild Engine and Airplane Corporation” cumpliendo a cabalidad con cada uno de sus respectivas documentaciones de aeronavegabilidad, procedente del año de 1955 de la aeronave Fairchild C-123 es utilizado con fines exclusivamente para el transporte de personal militar y civil. Siendo en el mismo año el comienzo de la fabricante de empresas holandés de fabricación de nuevas series de aeronaves Fokker tras el paso del tiempo comienza a elabora de nuevas unidades siendo uno de los primeros en impulsar en promover el gran desarrollo de aeronaves de motor implementadas a pistón, el Douglas DC-3, fue de fabricación y de desarrollo de la empresa Fokker F27 siendo uno de las aeronaves más comercial y cotizadas exitoso en su época de desarrollo. Con el acuerdo de la adquisición de las licencias y permisos de fabricación entre las dos fabricantes principales de la creación del desarrollo Fokker y Fairchild comenzaron un gran desarrollo en la fabricación y elaboración de nuevas aeronaves en el país de U.S.A de manera muy independiente cada una con su desarrollo de nuevas aeronaves de casa empresas. (Eriksson, 2015)

Figura 2*Fairchild c-123*

Nota. Tomado de (Fairchild c-123, (eriksson, 2015)

Fokker promovió un gran inicio en el desarrollo de diseño de aeronave con mayor capacidad de moderna y adecuadas aeronaves, siendo más fiable como la aeronave de la serie Fokker 50, por lo que, la empresa fabricante estadounidense de aeronaves Fairchild comienza un desarrolla de nuevos modelo más eficientes como el F27 siendo distintas versiones propias de cada una de las fabricaciones, fueron el ejemplo de fabricación de la aeronave VIP con la configuración para personal ejecutiva y una aeronave mucho más modernas impulsados con motores turbopropulsores de gran capacidad de desempeño en capacidad.

Figura 3*Fairchild FH-1100*



Nota. Tomado de (Fairchild FH-1100 (museo, 1926))

A principios del año de 1971 con el fallecimiento del primer fundador pasa a cambiarse nuevamente de nombre llamándose 'Fairchild Industries', siendo quien adquiere todos los derechos de fabricación de Swearingen y con el principio de nuevas elaboración de aeronave más eficientes llamada Fairchild Metro o a su vez conocido como Fairchild Swearingen Metroliner que procede a iniciar sus operaciones como aeronave regional con una gran capacidad de 19 asientos de pasajeros de tripulación, con un gran bimotor y una turbohélice dando una mayor eficiencia.

Figura 4

Fairchild Metro



Nota. Tomado de (Fairchild Metro (Clayton, 1999))

La compañía inicio con nuevos desarrolla el de fabricación de aeronaves Fairchild Republic A-10 Thunderbolt II, tras el comienzo de nuevas fabricaciones de dar mejoramiento a competir con las empresas rivales crearan nuevos diseños con mayor comodidad y eficiencias. Que se acoplaron y ejecutaron distintos procesos de desarrollo de aeronave llamándose T-46 sustituyendo las diferentes versiones de fabricaciones anteriores de la aeronave Cessna T37 Tweet, siendo rechazado por la mala inestabilidad de aceptación y siendo disminuido en su rendimiento por la falta de cumplimiento de aeronavegabilidad y operación.

Siendo cambiando de distritos nombres nuevamente la empresa de fabricación Fairchild a llamarse “Fairchild Dornier” con una diferente las reciente adquisiciones de las empresas de la compañía Dornier en el año 1996 empieza el desarrollo de la fabricación de Dornier 328 bajo la supervisión y análisis según la licencia DASA. En el año de 1999 tras la nueva aseguradora alemana Allianz A.G y siendo los principales socios de grupo de nuevos inversores de la compañía Fairchild Aerospace Corporation. adquirido años más tarde por distinta empresa de fabricación Aerospace entre el 2002 y entre el 2003. (Oñate, 2019).

Figura 5

Dornier 328



Nota. Tomado de (Dornier 328 (Oñate 2015)).

Aeronave Fairchild

Tras la fusión de dos nuevos fabricantes de aeronaves el objetivo principal de Fairchild Hiller comenzó un desarrollo con la opción de menorar los ciertos gastos en la fabricación y hacer más fácil la coordinación de operación entre distintas empresas de aerolíneas tanto regionales del país considerando su confiable en operación de crear nuevas aeronaves con mayor aeronavegabilidad. Siendo considerado una de la primera aeronave que empezó el desarrollo vuelos grades inauguración el 27 de enero de 1966 obteniendo nuevas y distintas certificaciones de la FAA en el mes de junio del actual año de la época, siendo entregados a uno de los primeros nevos ejemplares de mayor aeronavegabilidad promoviendo nuevas compañía Mohawk Airlines, dicha compañía contaba con ciertas acciones que se representaba en el desarrollo de nuevas aeronaves Hagerstown. (Clayton, 1999)

Figura 6

Fairchild FH-227



Nota. Tomado de (Fairchild FH-227 (Clayton, 1999)

Versiones de la aeronave Fairchild

Información general

- El Dart 7 Mk532-7 de 2.250 CV fue el inicio de los primeros motores que tenían un gran desarrollo de reducción en distintas aeronaves como la aeronave Fairchild FH-227, obteniendo un cambio considerable en el paso máximo que generaba en el despegue 19.730Kg siendo considerado uno de las primeras versiones de mayor fabricación y desempeños en operación.
- El motor de gran impacto Dart Mk 532-7L de 2.250 CV aplicaron distintos tipos de nuevo incremento en parte de las hélices generando un mayor diámetro, este modelo obtuvo a gran incremento en peso sobre la estructura de la aeronave Fairchild FH-227B.
- Aeronave FH-227 mantuvo un peso adecuado y controlado según su nivel de peso del motor y las hélices en mayor eficiencia de peso y balance del FH-227B, FH-227C.
- Fairchild FH-227 D, fue uno del modelo principales con mayor desarrollo de equipación con un mejoramiento del freno de mayor capacidad de gran desarrollo y eficiencia con varios sistemas que permite una elevada obtención de una mejor forma de ejecutar un adecuado frenado de los dos distintos tipos de motores Dart 7 Mk 532-7L de 2.300CV, de gran capacidad obteniendo una versión de mayor desarrollo en la fabricación de nuevos diseños de cada sistema de las aeronaves.
- Obtuvo un gran rediseñado el FH-227 C con la utilización del mismo tipo de motor Dart 7 Mk 532-7L a FH-227D, obteniendo el mismo peso nivelado y con una funcionalidad de mayor desarrollo y capacidad. (Orlando, 2010)

Figura 7*Fairchild FH-227D*

Nota. Tomado de (Fairchild FH-227D con LCD (Orlando, 2010))

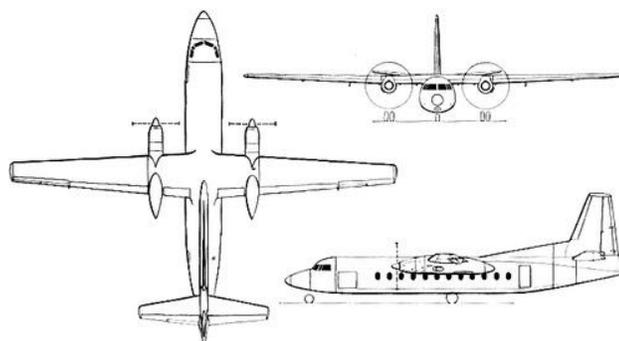
En cuanto a las medidas obtenidas fueron de mayor especificación de prevención en el manejo adecuado de las distintas corriente eléctrica tanto internas como externas en las aeronaves, es de suma importancia y fundamental tener cuidado a cualquier tipo manipular los cables tanto de alto voltaje como de bajo voltaje y conectores eléctricos ya sean de distintas variaciones de voltaje o a su vez del mínimo voltaje, ya que pueden estar energizados con tenciones alta y bajas en ciertos sistemas que pueden presentar un gran riesgo de sufrir cualquier corto circuito. Además, es fundamental contar con las debidas precauciones al trabajar que se esté realizando la tarea de mantenimiento cerca de equipos que pueden ser un riesgo para la aeronave como personal de mantenimiento eléctricos, evitar tocar partes conductivas de corriente eléctrica sin las respectivas protecciones adecuadas a la tarea en realización por lo que es fundamental contar con aislamientos de corriente eléctrica para evitar daños.

Producción

Todas las aeronaves construidas y fabricadas de distintos y diferentes fabricantes de producción de la aeronave como el Fairchild Hiller fabricando un número máximo de 78 unidades con mayor operación incluyendo todas las aeronaves ya sean modificadas ya sea las últimas versiones de la aeronave que no fue completamente desarrollado de manera óptima o elaborada totalmente de construcción de un alcance de mayor desempeño, muchos de estas aeronaves fueron realizados varios cambios en el rediseño de acuerdo al mejoramiento de la aeronavegabilidad desde el principio de fabricación de la aeronave FH-227 a FH-227D LCD.

Figura 8

Vista Fairchild FH.227



Nota. Vista Fairchild FH.227. Tomado de (FH-227, s.)

Tabla 1

Producción de diferentes aeronaves Fairchild Hiller

AERONAVES FAIRCHILD HILLER	NUMERO DE AERONAVES
FH-227	33
FH-227B	37

AERONAVES FAIRCHILD HILLER	NUMERO DE AERONAVES
FH-227D	8

Nota. Tomado de (FH-227, s.f.)

Los primeros seis de las unidades principales de diferentes tipos de funcionamiento fueron transformados y rediseñados creando la aeronave FH-227E, siendo las primeras en el desarrollo de modificaciones implementando un diseño de nuevas compuertas de gran dimensión de acceso ya sea de carga o tripulación a lo largo de toda su vida útil se mantiene el mismo diseño de operación en las distintas aeronaves como el LCD que paso a llamarse como FH-227E

Tabla 2

Especificaciones técnicas FH-227

Tripulación	3 incluyendo piloto, copiloto y sobrecargo
Capacidad máxima	De 48 a 52 pasajeros
Longitud máxima	25,5 metros
Envergadura	29 metros
Altura	8,4 metros
Planta Motriz	2 Turbohélices Rolls-Royce Dart 532-7L
Máxima velocidad	483 km/h
velocidad máxima en distancia.	2500 km

Nota. Tomado de (FAIRCHILD, s.f.)

Tabla 3*Pesos del avión*

Datos de la aeronave Fairchild	
Despegue máximo	19.000Kg
Aterrizaje máximo	18.143Kg
peso de combustible máximo	12.062Kg
Operación básica de peso	12.062Kg
Máximo de carga útil	4.403Kg
Peso de fabricación al vacío	9.685Kg
Peso de alas	1.915Kg
Datos de la aeronave Fairchild	
Empenaje de cola	459Kg
Fuselaje	1.935Kg
Grupo de propulsión	2.133Kg
Grupo Neumático	59Kg
Grupo Eléctrico	554Kg
Grupo de muebles y equipos	248Kg

Nota. Tomado de (FH-227, s.f.)

ATA 33 Sistemas de Luces de la aeronave

La aeronave está equipada con diferentes tipos de sistema de energización puede ser mediante una planta externa o la generación de energía de la aeronave de corriente eléctrica AC compuesto por dos distintas redes: siendo una red de 115 V - 400 Hz de corriente trifásico

de corriente alterna AC alimentado por un alternador o transformados de una red de 26 V - 400 Hz monofásico de corriente alterna AC puede estar alimentada desde una fase muy diferente de la otra, el sistema de generación de corriente trifásico es generado a través de un transformador externo que entrega una corriente de 115/28V.

Toda aeronave está modificada y rediseñada y equipada con distintas funciones como luces de navegación externas e internas dependiendo del fabricante y el tipo de configuración que este dentro de la normativa de la aeronave, su complejidad varía según su limitación de fabricación y el propósito que se va a desempeñar a utilizar de las luces externas con distintas funciones cada una de la otra varían según vayan a desempeñarse en su respectiva función y operación, el tamaño varía dependiendo la capacidad de vuelo a realizarse que es proporcionada de acuerdo al fabricante y diseño aerodinámico:

Cumple diferentes y grandes funciones en el desarrollo de mejorar la visibilidad enviada hacia el piloto que esté realizando la respectiva operación de vuelo o rodaje, es de gran importancia las respectivas luces para maniobras de la aeronave de forma segura, eficiente y evitar accidente y ante otras aeronaves en operación que se mantiene en vuelo, ya sea en casos mayores de fases críticas o en su mayoría propósito específico a realizarse maniobras de operación con la iluminación adecuada en sus respectivas navegaciones seguras de la aeronave.

Pueden presentarse en ocasiones ciertas circunstancias en la que se existan excepciones de utilización de ciertas luces según la documentación en el manual MEL, las luces son de gran importancia y un requisito muy indispensable para realizar sus distintos tipos de manipulación legalmente en la operación de vuelo nocturno a su vez en ocasiones de traslado dentro del aeropuerto. (Oñate, 2019)

Figura 9

Luces externas en operativo de vuelo



Nota. Luces en operación en vuelo y tierra (encendidas) de la aeronave. Tomado de (Oñate, 2019.)

Visibilidad en la aeronave

Con la gran parte de las aeronaves es importante contar las respectiva iluminación en las aeronaves para la minoración generando una gran reducción en disminución de porcentaje de accidentes, colisiones que pueda producir por la falta de iluminación de las aeronaves mientras se maniobra ya sea en vuelo o em tierra garantiza una mayor seguridad en el tráfico aéreo y rodaje dentro y fuera del hangar, el mantenimiento en tierra es indispensable la utilización las respectivas iluminaciones ya sea para la inspección o limpieza externas o interna de la aeronave y su alrededor

- **Luces de navegación:** se encuentran ubicadas en cada uno de los distintos puntos de la parte exterior de las alas de manera específico de acuerdo al fabricante, la luz de alta iluminación de color rojo se encuentra ubicado en la respectiva parte extremo del ala izquierda de la aeronave, mientras que la luz de alta iluminación de color verde se encuentra ubicada respectivamente al extremo derecho del ala, la luz ubicada en la

parte del cono de cola tiende a ser diferenciado de una iluminación de color blanco pudiendo variar su diseño de forma parpadeante de una mayor y alta intensidad o a su vez su diseño puede ser de forma de encendido de una iluminación fijo. Su configuración puede variar según el fabricante tanto dependiendo del diseño de la aeronave, las luces de navegación pueden permanecer encendido de forma permanente o de forma parpadeante dependiendo el tamaño de la aeronave y la posición de ubicación en muchas ocasiones se puede encontrar características distintas. (Romeo, 2019)

Figura 10

Luces de Navegación



Nota. Luces de Navegación externa en la aeronave. Tomado de (Fairchild, 2019)

- **Beacon:** Estas luces permite mostrar e identificar las señales de advertencia ya sea en momentos en tierra o a sus vez en el despegue, aterrizaje, rodaje en pista, su función puede ser de dos formas muy diferentes tan como giratoria o en muchas ocasiones de forma parpadean, es considerada como una luz pulsante color rojo de gran intensidad, se puede encontrar instaladas normalmente en la parte superior de la estructura del cono de cola a su vez en la parte inferior del fuselaje de la aeronave, su diseños de instalación pueden estar en distintos puntos de ubicación según el fabricante y las normativas de seguridad del tránsito aéreo suele encenderse durante el arranque de motor y apagarse después de des energizar la aeronave o en ocasionen al realizar inspecciones del sistema de control de vuelo para avisar a personal de tierra tener sus debidas precauciones.

Figura 11

Luz Beacon



Nota. Luz Beacon de la aeronave. Tomado de (Fairchild Espe, 2020)

- **Luces estroboscópicas:** se obtiene una mayor y alta visibilidad cercanos a los distintos bordes posteriores ya sea en las puntas de la parte externa de las alas de la aeronave o a su vez se puede identificar en distintas posiciones en el cono de cola de una luz por lo tanto puede ser de alta intensidad colocado e instalado en la aeronave según su diseño, las luces estroboscópicas son de gran importancia debido a que cumple grandes funciones de aportar seguridad en operaciones ya sea en tierra o a su vez en vuelo, pueden ser de color blancas de alta intensidad de forma parpadeantes a un bajo intervalo de funcionamiento y operación que varía su iluminación en vuelo según su posición de navegación.

Figura 12

Luces estroboscópicas



Nota. Luces estroboscópicas de una aeronave. Tomado de (Romeo, 2019).

- **Luces de logo:** permite generar una mejor y mayor claridad de proyección de iluminación para poder identificar y tener un alcance mayor de visualizar la identificación del logotipo de las distintas empresa que estén operando de vuelo de cada aeronave, normalmente su configuración no varía en gran porcentaje el estado de ubicación en la parte de cola de la aeronave, es utilizado para la obtención de visión en la noche de poder identificar y realizar ciertas inspecciones realizada de forma de previsualización de forma nocturna. Esta luz es normalmente son no tan reglamentarias de ser colocadas ya que son de forma opcional que no afecta la aeronavegabilidad y estabilidad de vuelo, en las alas se ubican cerca de los carenados del motor u a su vez en una parte estructural del fuselaje, son de una gran frecuencia de alta intensidad de iluminación y normalmente es usadas para los respectivos mantenimiento preventivo o inspecciones de los motores y a su vez en gran parte para iluminar la accesibilidad del personal de tripulación o pasajeros. Que ingresa dentro de la aeronave. (Oñate, 2019).

Figura 13

Luces de logo



Nota. Luces de logotipo en una aeronave. Tomado de (Oñate, 2019)

Visibilidad del piloto

La iluminación es parte fundamental como parte indispensable de permitir obtener visibilidad para el personal de pilos para realizar su manobras necesaria, es fundamental de todo personal tenga una mayor claridad de visibilidad de un piloto es obtener ayuda a una mejor y eficaz visibilidad que permite garantizar la seguridad especialmente en el momento de despegar y aterrizar por lo que es fundamental proveer de recursos de iluminación externa que garantice la seguridad hacia la pista de aterrizaje, tanto rodaje en tierra, por su gran complejidad de uso en maniobrar la aeronave y seguridad de todo los ocupante.

- **Luces de taxi:** La función principal es generar y proveer de iluminación en todo el recorrido de la pista de rodaje tanto en el proceso de la operación en tierra, son luces de alta intensidad que permite visualizar y localizar la trayectoria en el transcurso de operación en vuelo, se encuentra localizado en el morro de nariz de la aeronave o a su vez en la parte delantera del tren de nariz de la aeronave permitiendo dar una mayor iluminación.

Figura 14

Luces de taxi



Nota. Luces de taxi de una aeronave. Tomado de (Fairchild, 2019).

- **Luces de pista de rodadura:** La función de los ángulos de la luz es permitir proyectar una mayor iluminación de ambos extremos de los lados, tanto el lado derecho como el lado izquierdo proyectando de manera simultánea a la parte del morro de nariz de la aeronave, permitiendo facilitar una mayor iluminación en todo el recorrido del traslado de la aeronave a las pistas del aeropuerto.

Figura 15

Luces de rodadura



Nota. Luces de rodaje en pista de aeronave. Tomado de (ESPE 2019)

➤ **Luces de aterrizaje:** estas luces son parte fundamental y esencial para que una aeronave pueda aterrizar y despejar de manera segura su configuración de ubicación puede variar según el diseño de la aeronave, se puede encontrar en las alas, en la parte estructural del fuselaje, Incluso en ciertas configuraciones se puede visualizar en la parte delantera del borde de ataque de las alas u a su vez en parte trasera de las alas, en otros diseños más desarrolladas se extienden y se pueden retraer mediante ya sea sensores o interruptores de control de manera sincronizada. Son luces que permiten generar un grado alto de intensidad de iluminación que pueden facilitar la visualización de la pista para los distintos procesos como aproximación, despegue y aterrizaje de la aeronave, este sistema permite facilitar una mayor visualización durante su proceso de operación de la aeronave. Estas se encienden al centrarse para proceder a la posición de despegar y aterrizar o a su vez recibiendo autorización de despegue de torre de control.

Según las documentaciones respectivas de las distintas operaciones de la aeronave muestran sus respectivas limitaciones de funcionamiento que indica la utilización de cada uno de los límites indicadas que deber operar las luces de aterrizajes siendo que se debe apagar o a su vez encender en una altitud de 10.000 pies sobre el nivel de la pista. (Romeo, 2019)

Figura 16

Luces de aterrizaje



Nota. Luces de aterrizaje de la aeronave Fairchild. Tomado de (ESPE, 2019).

Iluminación de propósito específico

- **Luces de inspección del ala:** Las luces de iluminación de las respectivas inspecciones del borde delantero de ataque del ala es muy importante recalcar lo indispensable de poder contar con su respectiva iluminación, por lo tanto, están ubicadas sobre la parte superior de la cubierta del engranaje del motor situadas en el panel de acceso directo hacia su ubicación. Su función principal es permitir una garantía a realizar su respectiva inspección a las distintas partes del ala, cuya verificación de inspeccionar si existe una acumulación de hielo previstas en las noches antes de sus vuelos correspondientes, su función puede variar según la necesidad de la utilización mediante su respectiva iluminación ya sea para las funciones de arranque de motor y a su vez en antes del vuelo para verificar que no exista cualquier tipo de daño ocasionado por el entorno climático y a su vez de la parte delantera del ala de las respectivas aeronaves.

Figura 17*Luces de inspección de ala*

Nota. Luces de inspección del ala de la aeronave Fairchild. Tomado de (ESPE, 2019).

- **Luces de formación:** Son luces infrarrojo de alta visualización para poder facilitar el vuelo en condiciones de la noche de las distintas aeronaves, en su gran mayoría se puede encontrar instaladas en aeronaves militares ya que son muy común para la formación de tácticas de evasión y a su vez para mayor identificación, se puede visibilizar en la parte superficie de las alas o a su vez tiene luces de alta intensidades que pueden llegar a variar según la función, pueden ser luces de alta intensidad o a su vez regulables según el diseño de cada fabricación.

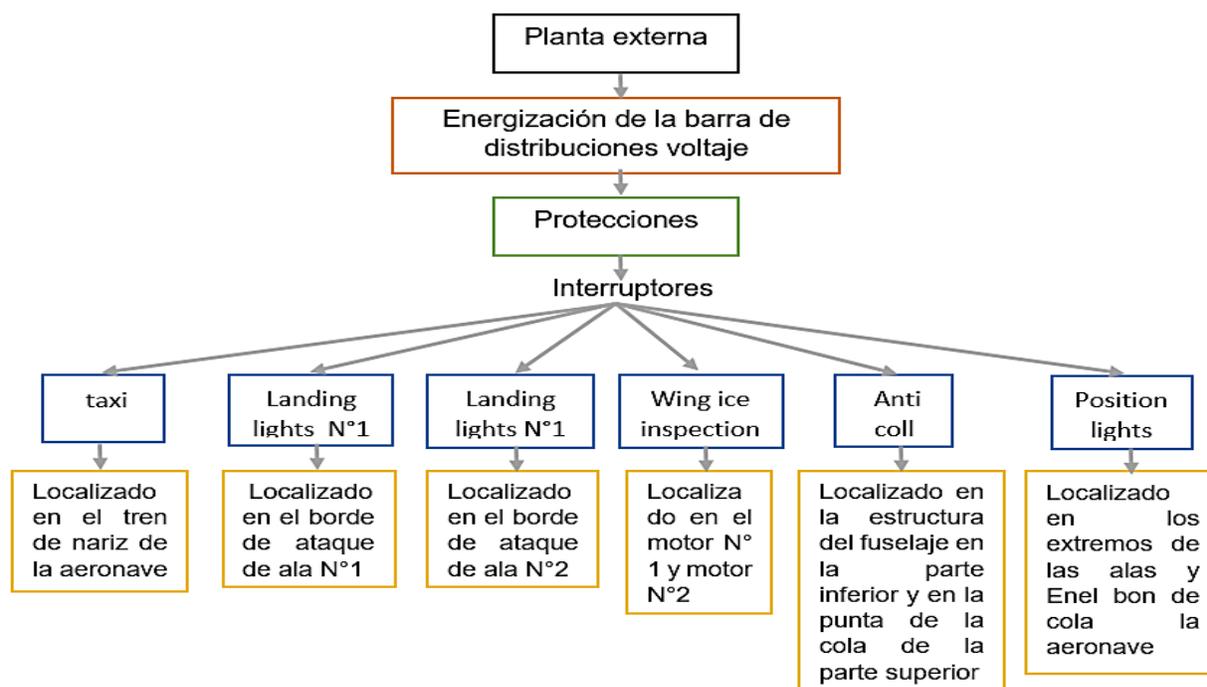
Figura 18*Luces de formación*



Nota. Luces de formación. Tomado de (Romeo, 2019)

Iluminaciones exteriores

ESQUEMA GENERAL DE OPERACIÓN DE LUCES DE LA AERONAVE FAIRCHILD



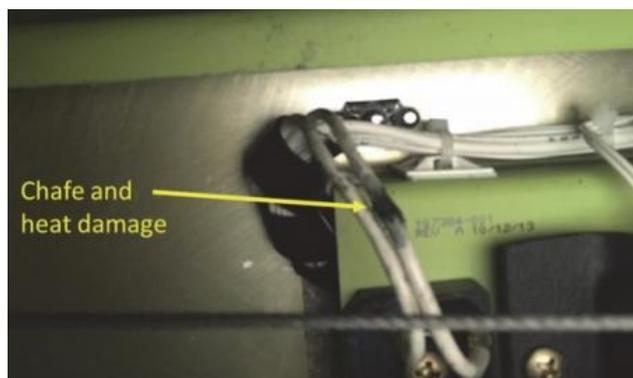
Inspección visual

Aparte de las respectivas inspecciones visuales, se deben realizar pruebas de continuidad eléctricas para verificar la integridad que debe cumplir el cableado eléctrico. Estas

pruebas deben incluir la medición respectivas de resistencia eléctrica, la continuidad, fiabilidad y la impedancia del cableado del eléctrico. Los respectivos resultados de las pruebas deben compararse con valores netos que permitan verificar la referencia del fabricante para determinar el mantenimiento del cableado eléctrico y analizar si se encuentra en óptimas condiciones o si se requieren reparaciones o reemplazos del cableado en su gran parte según su inspección y comprobación.

Figura 19

Daños producidas en los cables conducción eléctricos



Nota. Tomado de (Year of Manufacture: 2013)

Se detecta ciertas anomalías como daño o deterioro de las protecciones o aislamientos en el cableado durante los respectivos procesos de inspecciones visuales del sistema de luces externa de la aeronave, la inspección, se deben tener muy en consideración para poder analizar y concluir el mantenimiento y tomar en consideración las respectivas resoluciones prácticos mediante las documentaciones técnicos para el mantenimiento de relación o a su vez reemplazo de elementos o reparaciones. Las reparaciones deben contener cada una de documentaciones del trabajo de mantenimiento, al inspeccionar los cableados eléctricos pueden incluir el reemplazo del cableado por secciones del conector, terminales y sus

aislamientos térmicos. A su vez se puede reparar cables rotos o en malas condiciones según su normativa de reparación el reemplazo de secciones dañadas. Por lo cual, si el daño es mayor al tamaño de la limitación, es posible realizar dar mantenimiento en los peores casos el reemplazar es necesario de acuerdo a las limitaciones preliminares del cableado completo para evitar cualquier corto circuito es fundamental contar con la desenergización de la aeronave. dureza cualquier trabajo de mantenimiento.

Tipo de luces: incandescentes y led

Los sistemas de iluminación de las aeronaves son fundamental proporcionan iluminación tanto para el entorno exterior e interior de las aeronaves.

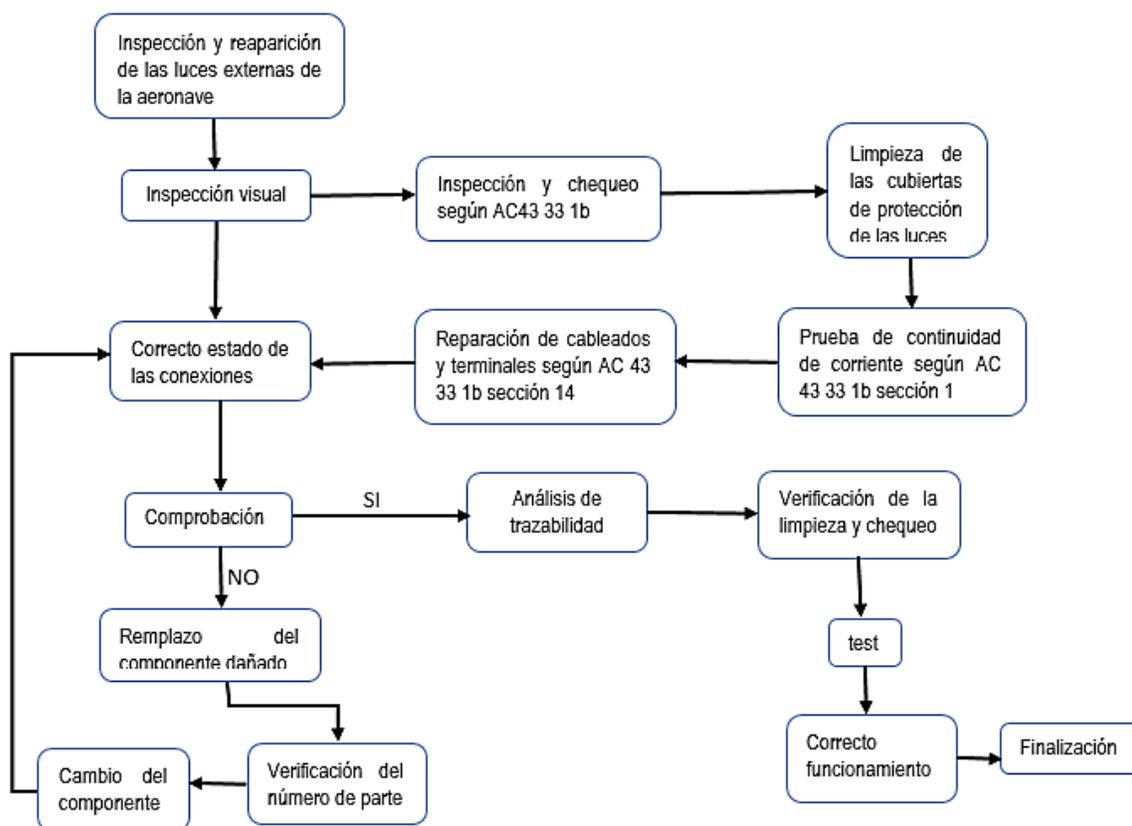
- Las luces de la parte exterior permiten garantizar una mayor la iluminación y operación adecuadas como el de aterrizaje nocturno, vuelos, despejes, inspecciones en condiciones de hielo y seguridad ante una posible colisión en el aire, la inspección de personal en torra y em tierra es fundamental contar con una mayor visualidad.
- Las luces interiores permiten iluminar los instrumentos de los pilotos, la iluminación cabina de mando, iluminación cabina de pasajeros etc. y otras distintas secciones ocupadas por los miembros que conforman la tripulación permitiendo obtener una mayor visualidad y comodidad de viaje.
- Algunas de las funciones de las luces especiales es indicar advertencias las señales tanto dentro como fuera de la aeronave, el estado de funcionamiento de los distintos equipos en cada uno del sistema de la aeronave que puede visualizar el piloto o copiloto.

Tabla 4

Proporción de las ventajas y desventajas de las luces externas de la aeronave

Luces	Tipo	Ventaja	desventaja	Recomendación
Luces de posición o navegación	Led	Menos consumo de energía, buena visibilidad, alta fiabilidad.		En la actualidad es más recomendable la utilización de la luz led por su mayor fiabilidad de operación
	Incandescente	Más facilidad de mantenimiento Fácil de inspección	Mayor consumo de energía, menos fiabilidad mayor probabilidad de fallo	
Luces de anticollisión	Led	Aeroflash 150-0015, 151-000 Menor consumo de energía y mayor eficiencia		
	Incandescente	A470A-DR FAA-PMA su nivel de mantenimiento es más sencillos de cambiar y mayor facilidad de manipular	Es más propenso a fallar y mayor costo de adquisición	
Luces de aterrizaje y taxi	Led	Aerioled. SunSpot 36-4596 gran resistencia a la humedad y menos consumo de electricidad		Mas recomendable el uso de luces led por su mayor seguridad y soporte anti la humedad
	Incandescente	Fácil de reemplazar y en caso de fallas en la iluminación	su vida útil es menor al uso y a la eficiencia	
Luces de inspección de alas	Led	Ife producción PAR64 mayor luminosidad y eficiencia de operación		Mayor eficaz la luz led por su mayor aporte a la seguridad y a la operación que brinda a la aeronave
	Incandescente	GE-4551 Fácil de comprobar el estado de la luz	Propenso a dañar parte de la cubierta y mayor probabilidad de ocasionar accidentes	

Diagrama de inspección del sistema de luces



Inspección visual

Corrosión

Verificar que no cuenten con afecciones de corrosión debido al ambiente expuesto por lo que en caso de existir corrosión se procede al tratamiento anticorrosivo para poder resolver y mantener el funcionamiento adecuando ya deal del conjunto del foco u otras partes afectadas que pueden provocar que no funcione u opere de en condiciones óptimas, Se inspecciona el cableado el estado del componente del foco de manera externa, verificación de que no exista corrosión por picadura por materiales corrosivos “agua, material no compartibles,”

Seguridad de instalación

Inspeccionar que se encuentre bien sujetos cada componente del conjunto del foco o luz, verificar que cada componente cuente con su respectivo número de tornillos a su alrededor su respectivas de protecciones que eviten que el agua otras sustancias pueda provocar daños o deteriorización del componente.

Condición

Inspeccionar de acuerdo a las condiciones en el que se encuentra cada las luces o iluminación de navegación externa de la aeronave debido a que su gran mayoría la condición es de suma importancias que cumpla con los estándares de funcionalidad y operación.

Chequeo operacional

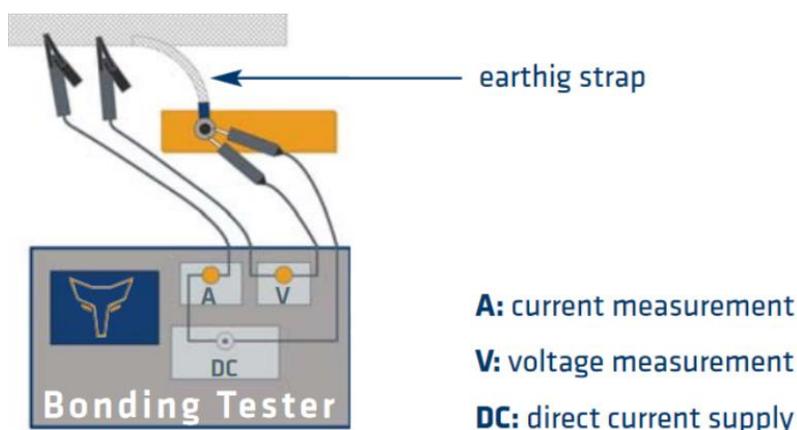
Realizar la energización de la aeronave para proceder a chequear el funcionamiento de cada sistema de luz mediante el encendido de cada iluminación externa de la aeronave verificando si se enciende o no, para proceder a al mantenimiento de acuerdo al manual de mantenimiento ya sea de remplazo o fe rehabilitación mediante la resolución del problema detectado por lo cual es fundamental proceder a realizar cada uno de los chequeos e inspecciones.

Chequeo funcional

Se realiza la prueba utilizando un medidor de resistencia, voltaje con un equipo de medición como es el voltímetro para verificar ya sea la continuidad de corriente o la cantidad de voltaje que debe circular o recibir el foco para su correcto de funcionamiento,

Figura 20

Pruebas de continuidad de corriente “bonding”



Nota. Tomado de (Petrýdes et al., 2017)

El respectivo funcionamiento del medidor de resistencia es permitir verificar la continuidad puesto a tierra mide su respectiva relación de conductividad de resistencia, capacidad eléctrica entre distintas partes preliminares ya sean metálicas entre sí, es proporcionar un resultado de eficiencia de valor exacto de la capacidad de resistencia en medición a los resultados en unidades de ohmios para su análisis adecuado. El valor obtenido de las respectivas pruebas de medición de resistencia debe estar entre un rango limitante específico para el análisis de soporte eléctrico continuo que se puede preliminar, que varía según sus distintos fabricantes, las normas de regulaciones deben ser aplicables. Si el valor obtenido de la prueba de resistencia está fuera del límite de operación, es necesario realizar un proceso de reparación y su conexión eléctrica de acuerdo a su documentación de la aeronave. Es importante describir y analizar la prueba de bonding para el análisis de seguridad de vida útil del cableado debe realizar de forma regular para prevenir y garantizar una mayor seguridad y la confiabilidad de eficiencia discontinuidad eléctrica de cada una del os sistema eléctrico en

funcionamiento de la aeronave. Sus frecuencias con el que se realiza la elaboración de prueba pueden variar según su documentación el diseño y configuración el tipo de aeronave que se realiza el mantenimiento y sus respectivas documentaciones de regulación aplicable. Es muy recomendable contar realizar sus pruebas necesarias según el cronograma de mantenimiento de prevención al proceso de vuelo o en operación. (D. Chen et al., 2012).

Pruebas de “isolating” en los cables eléctricos

La prueba de aislamiento es principal para garantizar y realizada para verificar la integridad del estado de un cable eléctrico y garantizar su larga vida útil de acuerdo a sus respectivos mantenimientos el planificado un programados o previos a la operación de vuelo, es fundamenta proveer ningún tipo de daños internos y existan fallas según la planificasen y evitar daño como corto circuito entre sus respectivos conductores electicos de seguridad y fiabilidad. El objetivo de la prueba es verificar el aislamiento es garantizar una mejor comprensión eléctrica evitando perdidas de corriente o caídas de voltajes de los cables eléctricos ya sean estos afectados o no afectados evitando pérdidas eléctricas, puedan ocasionar un gran peligro en la seguridad de funcionamiento de la aeronave, los tripulantes de las aeronaves pueden sufrir accidente por fallas de conexión eléctricas. El megóhmetro es generar una tensión muy elevada para una mayor comprobación de resistencia, que pueda ser identificado la variación entre 500 y 1000 voltios de resistencia, también puede barias dependiendo del tipo de aeronave al que se debe comprobar según su fabricación (Cao et al., 2009b).

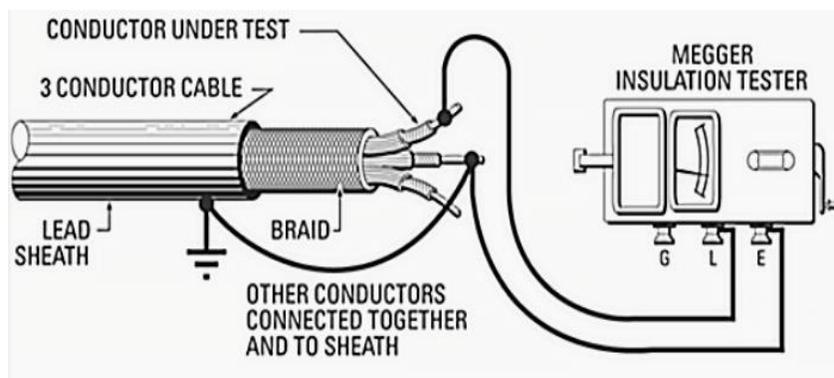
La respectiva prueba de aislamiento es realizada de forma fundamental para verificar su respectiva inspección, cada uno de los interruptores de control ya sean de apagado y encendido de la correcta utilización de operación de las luces de navegación. segundo conectar

a cada uno de los distintos desconectores de lo aislado de cualquier fuente de corriente o energía externa. En las respectivas pruebas mediante el instrumento del megóhmetro se colocan los cableados de conducción eléctrica al que se va a aplica una tensión preliminar para su respectiva prueba continua y aislamiento durante un tiempo determinado de vida útil del cableado según su trazabilidad de operación y función.

El tiempo a tensionar depende de la variación según la longitud y tamaño del cableado eléctrico que será puesto en prueba, la aeronave que se va a efectuar en la realización de las respectivas pruebas debe ser desenergizadas para mayor seguridad. Durante sus respectivas pruebas, el megóhmetro mide la tención limitante dictada de la documentación aplicable a la resistencia aplicada al cable eléctrico del aislamiento que se determina un valor exacto de cuanta tención puede soportar y proporciona a la prueba del megaohmios (M Ω). El valor obtenido debe ser comparado con los límites de operación la prueba de resistencia realizada, cada una de las pruebas varía dependiendo según el fabricante del cableado de su respectiva aeronave y las regulaciones que se estén aplicables dentro del mantenimiento de inspección y reparación. (Madonna et al., 2018b).

Figura 21

Pruebas aislamientos "isolating"



Nota. Tomado de (*Insulation Resistance Test | Carelabz.Com, n.d.*)

Es importante verificar y analizar y describir cada una la prueba de aislamiento eléctrico ya que son necesarios realizar de manera frecuentemente para evitar daños y obtener una mayor seguridad de funcionamiento y eficiencia con mayor confiabilidad del sistema eléctrico ya sea de distintas secciones de las aeronaves. Las frecuencias de prueba pueden variar y a su vez diferenciar según el tipo ciertas configuraciones presentes en la aeronave y sus respectivas regulaciones que sean aplicable para cada una de las pruebas de función. En general, se muy recomendable realizar con herramientas que permitan obtener mayor certeza al realizar cada una de las pruebas y obtener un resultado óptimo y seguro del mantenimiento.

Tabla 5

Diferencia de funcionamiento

	(Bonding)	Isolating
Diferencias	<ul style="list-style-type: none"> • Continuidad eléctrica del cableado eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de cortocircuito entre conductores de corriente
	<ul style="list-style-type: none"> • Protección contra descargas de corrientes eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Mide la resistencia del aislamiento en tención.
	<ul style="list-style-type: none"> • Medidor de resistencias o un ohmímetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidor megger o megóhmetro.

Nota. Tomado de (Cao et al., 2009a)

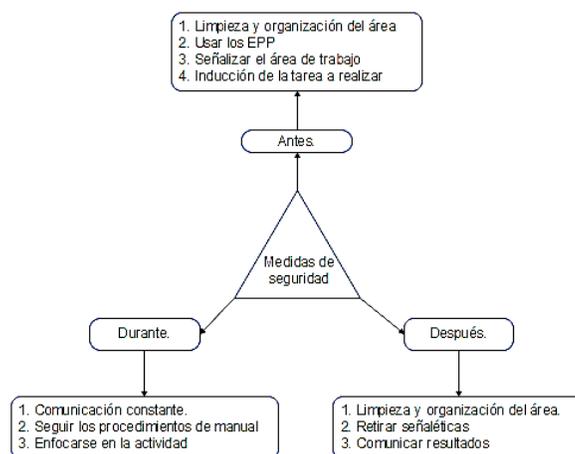
Medidas de seguridad en el mantenimiento de aeronaves

Es responsabilidad de cada personal quienes ejercen el mantenimiento, previo a cumplir sus diferentes normas de prevención y precaución de las respectivas seguridades personal y acatar a cada una de las normas de seguridad que se debe obedecer en cada uno de los respectivos procedimientos de trabajo y mantenimiento dentro y fuera de la aeronave. Para garantizar una mayor seguridad operacional tanto de la aeronave con del personal técnico.

A pesar de que existen muchas y diversas normas de prevención de seguridad innumerables que existen de acuerdo a cada uno de las distintas instituciones de mantenimiento con relación al ámbito de seguridad en los lugares de trabajo tanto en la reparación aeronaves, las respectivas normas de seguridad abarca la importancia del personal y la aeronave y sobre todo cada parte del contorno del área de mantenimiento. Por lo siguiente, dentro de los procesos de mantenimiento de aeronaves es fundamental y esencial el uso correcto de cada una de las respectivos equipos de protección personal (EPP) que sean aplicables para cada uno de las tareas de forma adecuada y segura en el proceso que se esté efectuando para garantizar una disminución y minimizar los riesgos y prevenir cualquier tipo de accidentes sean laborales a corto y a largo plazo durante cualquier tarea referido en el Mantenimiento Aeronáutico en todo su área. El listado de seguridad es principal en cada trajo a realiza de manera correcta dentro de las normativas de seguridad.

Figura 22

Normas de seguridad dentro del aérea de mantenimiento aeronáutico



Nota. Tomado de (Lovesey, 1975).

Figura 23

Equipo de protección personal (EPP) previo al mantenimiento



Nota. Tomado de (SafetyCulture, 2023)

La siguiente figura muestra los distintos y diferentes tipos de equipo de protección personal (EPP) que deberá ser tomadas en base a las normativas de utilización en diferentes procesos y circunstancias debido a la gran variedad de distintas tareas y trabajos del mantenimiento dentro y fuera del aérea de cada trabajo a realizar.

En el siguiente proceso de cada uno de las tareas de realización de mantenimiento es esencial garantizar un alto grado de eficiencia de la aeronave por lo tanto debe estar basado de acuerdo a las respectivos proceso de cada uno de la documentación en base a una de las tareas que se esté efectuando mediante ciertos equipos y herramientas de mayor seguridad y aptos para las distintas tarea efectuadas en el mantenimiento de cada sistemas, su respectivas documentación que debe generar una mayor garantía de sus respectivas seguridad de mantenimiento ya sea general o específico. Al ignorar cualquier proceso cada uno de estos aspectos puede llegar a provocar riesgo la seguridad no solo al personar técnico también en la realización de cualquier trabajador o tarea de mantenimiento todo su alrededor que esta realizo

la tarea o actividades de mantenimiento, Para minimizar los distintos riesgos y garantizar en la gran mayoría de la seguridad durante cada mantenimiento efectuado en la aeronaves, es suma importancia y fundamental contar con herramientas y equipos que garanticen el buen trabajo en la reparación o mantenimiento, adecuados para cada tarea de mantenimiento ya sea de alta calidad y asegurarse de que estén en buenos términos de condiciones antes de su respectivo uso. Además, es muy necesario garantizar que cada uno de los técnicos estén con adquisición del conocimiento ser capacitados con normas de seguridad dentro y fuera del área de trabajo, es fundamental manipular cada una de las herramientas, equipos y cumplir con las expectativas necesarios del mantenimiento esperado, la mala utilización de equipos que puede provocar riesgos que tanto a corto plazo como a largo plazo según el grado del riesgo detectado

Capítulo III

Desarrollo del tema

Luces ATA 33 según el manual de mantenimiento (AMM) (Datos preliminares)

Este capítulo destaca cada uno de los procedimientos que describe a cada uno de los diferentes sistemas de iluminación individuales correspondiente de sus funciones de cada uno de los sistemas que competen el funcionamiento. Como en este caso las partes externa de la luces de la aeronave que llegan a cubrir todos los compartimientos necesarios de cada sistema de iluminación, tanto de control y los instrumentos de los paneles de mando y protecciones adecuados, es esencial la iluminación ciertos compartimiento para su inspecciones tanto de carga y como de entrada de pasajeros, las luces están ubicadas en el parte del techo como del piso y pasillo que permite iluminar en momento de abordaje, luces de emergencia son imprescindibles debido a que ayuda a verificar cualquier daño en que se haya producido. Cada una de las luces son proporcionadas por iluminación directa o a su vez de forma indirecta controladas desde el panel del compartimiento de pilotos o tripulación a cargo como son los pilotos que operan la aeronave, los letreros y señales luminosos, sistema de llamada de pasajeros ayuda a la circulación ordenada dentro de la aeronave, son accionadas en medidas de prevención y en anomalías de accidente que se puede presentar, las luces de bufet son controladas desde el panel en el que tiene acceso la azafata tanto la entrada de pasajeros e incluso en la iluminación de cada parte del aérea de carga hacia la parte delantera de la infraestructura la aeronave y hacia la parte trasera de la misma parte de la aeronave. En la iluminación de las luces exteriores se encuentra todas las respectivas luces que permiten la navegación. Luces de posición en las alas, luces anticolidión, luces de aterrizaje entre la sección del ala, luces de taxi entre el tren delantero, luces de inspección de hielo entre los

costados del motor. Cada uno de las respectivas luces ya sean de alta intensidad cumplen varias y diferentes funciones en las aeronaves.

Nomenclatura del cableado eléctrico

Tabla 6

Nomenclaturas

Letra	Circuito	Ejemplo
C	Superficie de Control	Control de Vuelo Autopiloto
E	Instrumentos de los motores	Indicadores de potencia, temperatura
F	Instrumento de vuelo	Giroscopio Indicadores de altitud
H	Acondicionamiento de cabina y sistemas anti- formación de hielo	Calefacción Cocinas Sistemas de entretenimiento y confort
J	Arranque de motores	—
L	Iluminación	Interior Exterior
Q	Combustible y Aceite	Válvulas y Bombas
R	Sistemas de comunicación	VHF, UHF, HF
S	Radar	Navegación Meteorológico
w	Aviso y Emergencias	Indicadores de oxígeno Señalización en cabina de pasajeros

Nota. El resto de nomenclaturas se encuentran en adjuntado en el (ANEXO A)

Figura 24

Aeronave Fairchild (Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Latacunga)



Nota. Tomado de (Fairchild ESPE).

Antes del realizar cualquier tipo trabajo o mantenimiento a su vez inspecciones ya sea del sistema eléctrico de las luces de la aeronave, es necesario la adquisición de documentación y las herramientas necesarios para llevar de mayor calidad y adecuando mantenimiento. Los recursos incluyen diferentes tipos la documentación técnica, que faciliten en los equipos necesarios para una óptima elaboración de la tarea, las herramientas y el personal técnico debe cumplir las respectivas capacitaciones es importante ser calificado para realizar su respectivo mantenimiento de los sistemas de la aeronave. De esta manera, se puede garantizar un trabajo de calidad y garantizar correctas formas de resolver las tareas descritas o planificados de las documentaciones de manuales de mantenimiento.

Herramientas y equipo

Las herramientas del que se utilizó para el desarrollo de la actividad fueron de suma importancia ya que cada uno de las herramientas permiten desarrollar el trabajo de manera correcta y de manera eficiente.

Tabla 7*Herramientas y Equipos*

Herramientas y Equipos		Documentación Técnica	
Destornillador	Plano y estrella		
Laves	12; 11; 10; 9; 8; pulgadas	Manual de mantenimiento	ATA 33
Pinzas y alicate	De Corte y sujeción	Guarín diagrama	ATA 33
Racha de puntas	Punta de estrellas planos hexagonales	Sección de la aeronave	
Voltímetro	Medición de voltaje		
Racha de dados	Dados 12: 11; 10; 9;		
Batería de comprobación	12 V de corriente continua		
Foco de comprobación	De 24 voltios		
Planta externa			

Nota. Utilización de herramientas aptas para el trabajo

Figura 25

Área de trabajo aeronave Fairchild



Nota. Tomado do (ESPE 2019)

Mantenimiento de la planta externa

Se realizó una inspección, adecuación y limpieza general y preliminar de los componentes que conforman la planta externa en la que se realizó lo siguiente.

Inspección

Se realizó la inspección de manera adecuada todo el conjunto de la planta externa y el completamiento de los pernos faltantes

Limpieza

Se hizo la limpieza de la planta eliminando el polvo acumulado dentro del conjunto interno de la planta externa para un mejor funcionamiento.

Reacondicionamiento

Se realizó la prueba de funcionalidad en la que se realizó la energización la planta externa y se detectó una interferencia de mal funcionamiento por circunstancia del deterioro del interruptor de encendido y apagado de la planta por lo que se realizó el mantenimiento

adecuado al remplazo del componente dañado de acuerdo al diagrama de conexiones de la planta para el uso adecuado y uso fiable ante la energización de la aeronave.

Figura 26

Planta externa en operación.



Nota. Se realizó el remplazo del componente de acuerdo diagrama adjuntado en el (ANEXO B) presente obtenida de la planta externa.

Se realizó la adecuación de las ruedas de las plantas para poder trasladar de manera segura y de manera eficaz el equipo que consta de la planta externa.

Figura 27

Reacondicionamiento de neumáticos de la planta

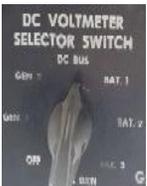
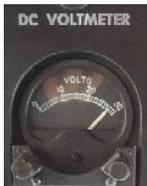


Nota. Se realizó el cambio del neumático planta externa de manera de dar mayor facilidad de movilidad.

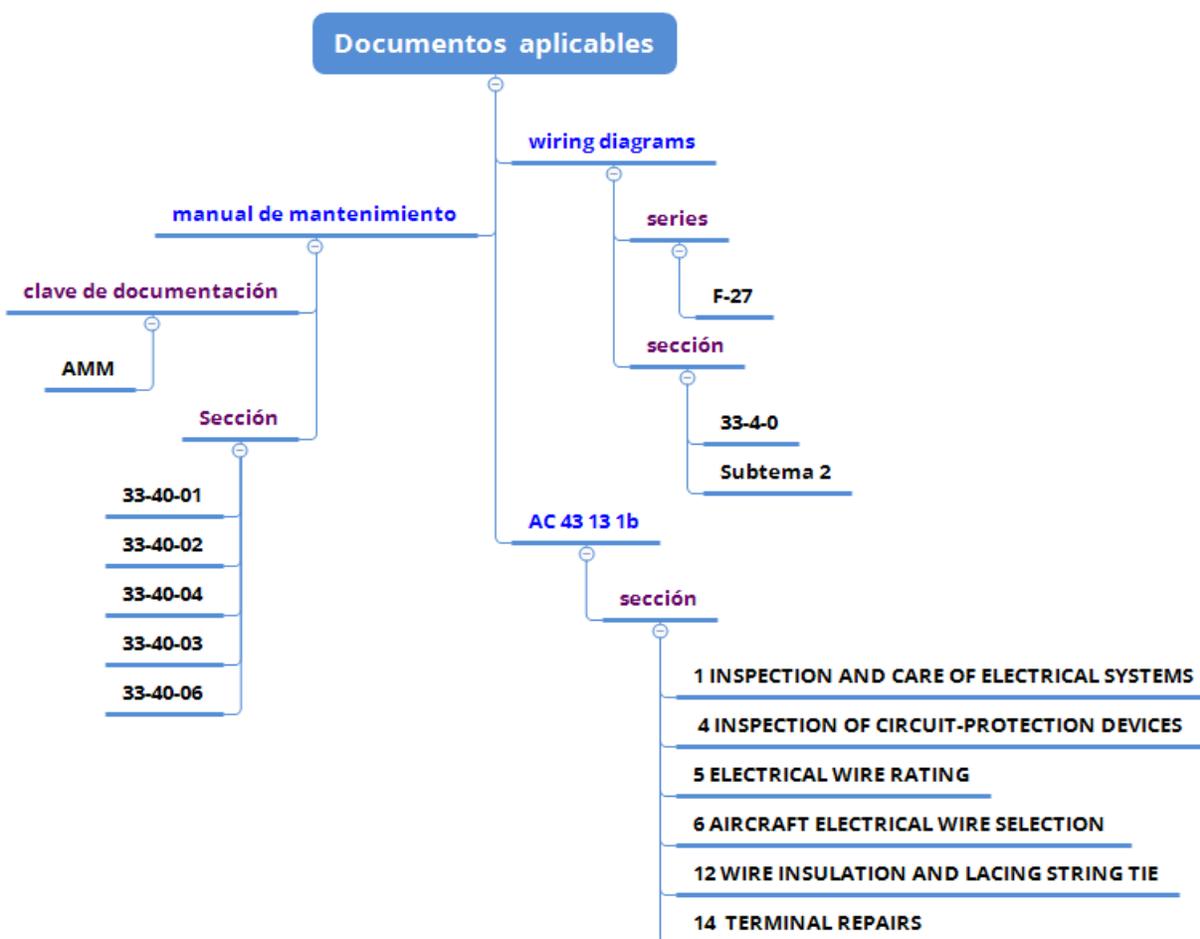
Proceso del uso de la planta externa y energización de la aeronave

Tabla 8

Proceso de uso de planta externa

		Proceso
1	Verificar que las tomas de la planta esté conectada con una corriente de 220 v	
2	Conectar la toma de la planta externa con la aeronave	
3	Inspeccionar que los instrumentos estén de forma correcta apagados en posición de off cada uno de los interruptores del panel de control en cabina de los pilotos	
4	Encendido de la planta externa	
5	Activación del interruptor EXTERNAL POWER	
6	Verificación del voltaje que ingresa a la aeronave de la corriente continua (DC) en el INSTRUMENTO VOLTMETER SELECTOR SWITCH	 

Información técnica aplicable para mantenimiento de la aeronave Fairchild



Nota. Cada documentación se encuentra anexada en sus respectivos ANEXOS

Inspección Instalación del tablero de control

Esta tarea se realizó de manera adecuado el mantenimiento de la aeronave Fairchild que involucran distintas procesos en primer lugar, En el cableado eléctrico se procede a la inspección en cada una de las respectivas protecciones conectadas a los interruptores de control de las luces externas de la aeronave, el sistema eléctrico que corresponde a cada uno

de los sistema de luces externas de la aeronave de acuerdo a cada uno delos procedimiento que indica el manual de mantenimiento (AMM) de la aeronave Fairchild es considerable cada proceso de mejor manera segura.

Se realizaron varias proceso de inspección y análisis antes de realizar las tareas de mantenimiento implementando las respectivas normas de asegurada a que el sistema luego de cada mantenimiento cuente con optimas operaciones necesarias de calidad de funcionamiento. Se analizó e inspeccionó de manera más minuciosamente posible cada uno de los conectores, protecciones, tanto terminales para hallar cualquier señal de corrosión y desgaste que pueden afectar al correcto funcionamiento, las cuales podría generar algún cortocircuitos inesperados o interrupciones en la transmisión de corriente eléctrica en la aeronave. Se logró asegurar una gran eficiencia del mantenimiento óptimo de cada una de los respectivos sistemas de iluminación del cableado eléctrico de la aeronave Fairchild para garantizar su correcto funcionamiento adecuada. Algunos de las tareas fueron ejecutaros con cada uno de los procedimientos e incluyeron:

- Inspección visual - consistió en inspeccionar cada parte del cable y sus conectores para detectar algún signo de anomalías de daño, desgaste, como cortes, a subes detectar encontrar aislamiento desgastado o también conectores sueltos si sus respectivas seguridades. Para su respectiva limpieza de manera adecuada se utilizó aire da alta presión y un producto de limpiador que evite la corrosión en los contactos eléctricos.
- Para la efectuar la correcta limpieza de los conectores se utiliza productos que permitan mantener limpios y seguros cada uno y permitan remover cualquier tipo de partícula de impureza o a su vez suciedad que se puede encontrar acumulados debe permitir una correcta eliminación de humedad, ya que puede inducir a promover la corrosión dentro de las respectivas tomas del conector.

- Verificación de la de circuito tanta continuidad de corriente, se verificó la continuidad de los circuitos eléctricos con la utilización un multímetro o un equipo de prueba para mayor seguridad, instrumentos específicos para garantizar la seguridad de que la electricidad fluía de manera eficiente sin ninguna interrupción.
- Inspección y reparación de cada uno de los terminales con materiales como los termos encogibles – se realizó una correcta revisión de los respectivos terminales que incluyen tanto los conectores de distintos cables de corriente eléctricos para detectar signos de corrosión y deterioro en los respectivos aislamientos correspondientes ya sea que se encontentaren sueltas o flojas
- Verificación los respectivos sistemas de protección que permita el sobrevoltaje y lleguen a afectar al conjunto de cada unidad de las luces externas, se verificó correcto funcionamiento y adecuado de todo el dispositivo de protección de cada uno de las protecciones necesarias

Figura 28

Adecuación del tablero de control eléctrico de luces

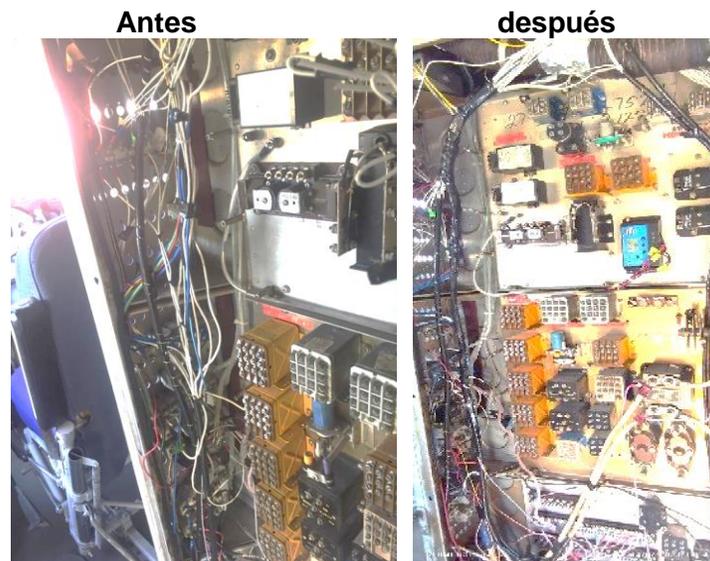


Figura 29

Protecciones eléctricos de luces



Nota. Se realizó la inspección cada uno de las protecciones para su correcto funcionamiento

Se realizó una inspección e limpieza de acuerdo a la circular AC 43 13 1b en el (ANEXO C), capítulo 11, sección 4, permitiendo realizar un adecuación y limpieza de las protecciones del sistema de luces exteriores de la aeronave

Figura 30

Inspección y limpieza del cableado eléctrico



Nota, Se detectó impurezas de como polvo por lo que se realizó una limpieza de acuerdo a la AC43 13 1b para el proceso de limpieza.

Se realizó una limpieza de acuerdo la circulación se asesoramiento capítulo 11, sección 1, en el que se procede a la limpieza con contact cleaner y se realizó secado con aire a presión y la utilización del uso de franela para el secado.

Figura 31

Remachadora de terminales eléctricos.



Nota. Remachado de los terminales según sus respectivos cables. Tomado de (Remachadora, herramientas, aeronáuticas).

Se reparó los terminales de los cables según la circular AC43 13 1b, capítulo 11, sección 14, en que se cambió los terminales en malas condiciones con las herramientas adecuados.

Figura 32

Cableados reparados



Nota. Remacho cada uno de los daños encontrados del cableado del sistema de luz externa de la aeronave Fairchild.

El cable fue reparado según la circular AC 41 13 1b en el que permito empatar el cable mediante un terminal de doble sujeción.

Figura 33

Instalación de cojinetes termo encogibles del cableado



Nota. El tubo termo encogible es aplicado con el calor para que se adopten sobre todo el entorno del cableado reparado permite proteger y aislar conexiones de cables, terminales que puedan provocar corto circuito y componentes que se pueda permitir y cubrir, aislar.

Fue necesario y muy indispensables la colocación el tubo termo encogible en algunos cables del sistema eléctrico de iluminación externa por lo que también se detectó que el mal estados provoco daños. También se encontró deterioro en conectores, terminales hembras y machos con malas condiciones de desgaste, algunos cables sin operación de funcionalidad en el cableado eléctrico de ciertos sistemas de la aeronave Fairchild se encontraban en malas condiciones debido la exposición en la en entorno de malas condiciones ambientales, por lo cual se realizó cambios en algunos conectores con las herramientas adecuadas que permita realizar la terea de norma segura, se realizó la instalación de los conectores de manera adecuada y eficaz para un mejor funcionamiento y finalmente se aseguran los cables con amarras plásticos para garantizar un mayor seguridad. Permitiendo dar una resolución a cada falla encontrada.

Figura 34

Desinstalación de conectores en malas condiciones



Nota. Desinstalación de forma correcta los conectores dañados o en malas condiciones utilizando las herramientas adecuadas a la tarea.

Se finalizó la reparación de cada uno los respectivos conectores de acuerdo con el IPC 22-20-00 para la respectiva inserción del cableado eléctrico de acuerdo con el diagrama eléctrico del sistema de la aeronave Fairchild y según la documentación del MTC 20-80-20-101 para la correcta inserción de los conectores reparados con herramientas adecuadas.

Figura 35

Reparación de cada uno de los conectores dañados o en malas condiciones



Nota. Reparación de los conectores de acuerdo de acuerdo al a AC 43 13 1b capítulo 11 secesión 14

Luces exteriores

De acuerdo al AMM ATA 33 en el (ANEXO D) se realizó la inspección y reparación de las luces de navegación externas para su respectiva habilitación utilizando las documentaciones necesarias como son el AMM, wiring diagrams de los circuitos eléctricos de las luces de la aeronave Fairchild, circular de asesoramiento AC 43 13 1b con sus respectivas especificaciones de inspección, limpieza, pruebas de continuidad, operación, reparación. Permitiendo haber realizado la tarea de manera correcta de acuerdo números de cada uno de las respectivas secciones de las luces de navegación externas de la aeronave Fairchild.

A. Para garantizar cada una de la respectiva adecuación de sus inspecciones del sistema de luces de navegación externas se observó cada una de las tareas asignados en lo siguiente:

1. Cada una de las siguientes luces, anticolidión, luces de inspección de hielo, luces de posición, aterrizaje, luces de rodaje en pista o luces de taxi, se verifico que no se encuentren rotas o bombillas quemadas, a subes inspecciono que no se encuentre con corrosión tanto el contorno de las luces que se encuentren en buenas condiciones con la documentación técnica adquirida.
2. Se inspeccionó cada una las luces exteriores con sus documentaciones y acuerdo de acuerdo a la AC 43 13 1b. con el que permite realizar cada una de las tares según los daños encontrados.
3. Se verifico la rotación de las luces anticolidión y su funcionamiento según el AMM de la aeronave Fairchild.

Luz de rodaje (taxi light)

La luz de rodaje se encuentra ubicado en el tren de nariz de la aeronave siendo una luz fija, está controlado mediante un interruptor de ENCENDIDO y APAGADO de la luz en la parte superior central de la cabina de control del piloto. La potencia a operar es entregada mediante el bus primario de C.C. generado o energizado de una corriente externa como la palta externa de la aeronave.

Se realizó las respectivas inspecciones visual de las luces de rodaje según la circular de asesoramiento AC 43 13 1b, capítulo 14, sección 1, en el que se detectó impurezas de suciedad y desgaste. segundo se hizo a la respectiva prueba de funcionamiento según el manual de mantenimiento (AMM) adjuntado en su respectivo anexo, encontrado anomalías de funcionamiento por lo que se realizó un prueba de continuidad de corriente eléctrica según AC 43 13 1b capítulo 11 sección1 para detectar las fallas de conductividad eléctrica por lo que se encontró desconectado los terminales principales por lo que se realizó la conexión utilizando terminales según la documentación técnica de la circular AC 43 13 1b capítulo 11, sección 14, se realizó nuevamente la prueba de funcionalidad detectando el correcto funcionamiento de la luz de rodaje de la aeronave Fairchild

Figura 36

Inspección y limpieza realizada.



Nota. Se realizó la inspección según la AC 43 13 1b para el proceso de limpieza del componente.

Se procedió a la limpieza y la eliminación con productos anticorrosivos para evitar que pueda ocurrir daños con el pasar del tiempo y evitar que pueda tener deterioros en las conexiones de la aeronave.

Figura 37

Resultado del mantenimiento de las luces de rodaje



Se realizó la respectiva conexión y se hizo al proceso de funcionamiento mediante el encendido de las luces de rodaje de la aeronave Fairchild según sus respectivas documentaciones técnicas dando a concluir su correcta operación.

Luces de aterrizaje (Landing Light)

Se encuentra ubicadas y de manera centrada, se localiza sobre la parte del borde delanteros de ataque en los respectivos paneles exteriores de las alas ubicada en su respectiva parte de la aeronave estación 228, se localizan y se encuentran conformados por una lámpara que genera alta intensidad de iluminación de 600 vatios. De corriente son conformado por dos interruptores que controla cada uno de las luces en sus respectivas ubicaciones de aterrizaje, es colocada una luz para cada lado del ala, los interruptores se ubicadas en el panel superior central del piloto de la aeronave escuela Fairchild. Cada interruptor controla un relé ubicadas en cada estación correspondiente según la documentación en su respectiva caja de conexiones, es energizado durante cada una de las trayectorias en operación de vuelo, en su funcionamiento es operado mediante la utilización de energía de una corriente continua (C.C).

Se realizó las respectivas inspecciones visual de las luces de aterrizaje según la circular de asesoramiento AC 43 13 1b adjuntado el anexado en el capítulo 11. sección 1 en el que se detectó impurezas de suciedad y desgaste, segundo se hizo la respectiva prueba de funcionamiento según el manual de mantenimiento (AMM) encontrado anomalías de funcionamiento por lo que se realizó un prueba de continuidad de corriente eléctrica según AC 43 13 1b capítulo 11 sección 1, para detectar las fallas de conductividad eléctrica por lo que se encontró desconectado los conectores principales en el conjunto de la protección, fallas en los terminales de la conexión del luz, se realizó la conexión utilizando terminales según la documentación técnica de la circular AC 43 13 1b capítulo 11, sección 14, se realizó

nuevamente la prueba de funcionalidad detectando cambios en el componente por averías que evito el correcto funcionamiento por lo que se procedió la remoción e instalación de nuevo componente de acuerdo al manual de mantenimiento (AMM) de la aeronave Fairchild ATA 33-40-3 página 201, este proceso se realizó tanto al ala N°1 y al ala N°2 de las luces de aterrizaje.

Remoción e Instalación

A. Remoción de la lámpara:

1. Se obtuvo acceso a la lámpara con herramientas para destornillar los respectivos tornillos que sujetan a la cubierta de protección de cada lámpara el conjunto de la cubierta de la luz y a su vez retirar el conjunto del mismo
2. Se aflojó cada uno de los respectivos pernos que sujetan los anillos de seguridad y retirar el anillo con precaución de dañar.
3. Se retiró la lámpara y se desconectado cada uno de los polos conectado con cautela y evitar danos en sus conectores retirar los cableados eléctricos y retirar con cuidado.
4. Se retiró con cuidado la lámpara para evitar danos.

Figura 38

Remoción de la luz de aterrizaje



Nota. Se encontró desgastes y mala colocación de los terminales

Se procedió a realizar la remoción de las conexiones del cableado para proceder a la colocación de nuevo componente de la luz de aterrizaje

B. Al momento de instalar la lámpara:

1. Se colocó la lámpara y conectar los cables con sus respectivos polos eléctricos.

Nota. El reflector debe estar bien sujeto dentro del conjunto.

2. Se instaló de manera adecuado el anillo de sujeción y apretó el perno con cautela.
3. Se colocó todos los componentes del conjunto de la cubierta de protección con cada uno del tornillo en la parte del borde delantero y fijar con los respectivos tornillos en cada una de la la posición adecuado y fijadas.

Figura 39

Instalación de la luz de aterrizaje



Nota. Ante de colocar se realizó una limpieza de los conectores del foco y su respectiva conexión.

Se colocó cada tornillo en su respectiva cubierta de protección de manera que se mantenga fija y segura para evitar daños al futuro.

Alineación

A. Luego del proceso de reparación las respectivas luces de aterrizaje: se procede a la respectiva alineación o la energización de forma segura, colocando en un Angulo 6° hacia la parte de superior de la luz horizontal y a su vez de forma vertical que la aeronave está en óptimas condiciones alineación en tierra de manera estático y plano, para poder logrando una configuración optima de manera geoméricamente correcto en su posición en un espacio limitado.

1. En una superficie regular y sobre todo plano de forma nivelada y fija, se establece una línea de manera continua (44° de longitud) recta.

2. Construir dos líneas separadas una de otra $43'' \frac{5}{8}''$ cada una con una dirección perpendicular al eje central de la línea central.
 3. colocar dos puntos de referencia en una línea paralela y recta en dirección perpendicular al eje central. Cada uno del punto debe estar fijamente ubicado a $28' \frac{2-3}{16}''$ de la línea del eje central que atraviesa la aeronave.
 4. En cada uno de los respectivos puntos asignar dos ejes de verificación, establecer un objetivo central de forma paralela y vertical con una aproximación de 15° cuadrado alineado con el eje central de la línea perpendicular a la aeronave. El centro del objetivo debe estar fijado con un Angulo e entre $6^\circ \frac{8-1}{4}^\circ$ sobre el nivel de la superficie plana y de manera fijo.
 5. Alinear la aeronave de una manera correcta de manera que la línea del eje central tenga coincidencia con el eje central ubicada en la aeronave de una manera verticalmente por encima de cada uno de los ejes principales de la línea del eje central establecida en los respectivos pasos anteriores N°1. y la línea central debe estar coincidiendo con los ejes de cada engranaje principales del motor ya sea de cada uno de los lados correspondiente.
- B. Antes de proceder a realizar cualquier tipo de ajuste de luces de aterrizaje siempre verificar lo siguiente:
1. Retirar todos y cada uno de los conjuntos de los tornillos siendo un numero de 30 los tornillos que retienen cada una del conjunto de las respectivas protecciones.
 2. Energizar o a su vez encender las luces de aterrizaje y verificar sus ajustes con los respectivos 4 tornillos que mantiene fijo accionados mediante un resorte que permiten su eficiencia para centrar y alinear el haz de la luz de forma correcta.

3. Apagar la luz de aterrizaje y desenergizar la aeronave para proceder a respectivo paso de inspección de las luces, seguir los mismos procedimientos para la luz del lado opuesto. anterior para la siguiente luz de aterrizaje.
 4. Reemplazar en cada mantenimiento cada uno del conjunto de escudo de protección de luz de lata intensidad de aterrizaje con mayor seguridad y eficiencia de trabajo.
- C. Para la realización de la respectiva prueba de funcionamiento de las luces de aterrizaje:
1. Energizar la aeronave, proceder con el encender las dos luces de aterrizaje y verificar la correcta comprobación el funcionamiento que los haces se centren en los objetivos de operación adecuado.
 2. Apagar cada una las luces de aterrizaje y desconectar la corriente que energiza.

Figura 40

Luces de en aterrizaje en operación.





Nota. Después de haber realizado la respectiva reparación es necesario verificar cada uno de los componentes instalados.

Se procedió a la energización de la aeronave para proceder a la realización de la prueba de operación correspondiente a la documentación técnica adquirida sobre la aeronave Fairchild.

Luces de posición (position light)

Luces estroboscópicas son luces de alta intensidad, que se encuentran instaladas en las respectivas posiciones en las partes extremas de cada punta de las alas y a su vez se localiza en el cono de cola según el diseño de la aeronave.

Todos los que conforman parte del conjunto de las luces del extremo posterior de las alas de las aeronaves que se encuentran incorporadas con un tubo que permite generar que esto se produzca un gran desarrollo de flasheo ya que está conformado mediante un gas para maximizar la fuente alta iluminación de gran intensidad con mayor capacidad de visualizarse a una gran distancia en vuelo. Son alimentadas o energizadas por una fuente corriente de alimentación externa o a su vez la adquisición de la erguía de la aeronave en proceso de vuelo localizados en el compartimiento de cada uno del equipo del sistema eléctrico debajo de la

planta del suelo de la aeronave estación 150. Las luces operan o funcionan mediante los controladores que permiten el encendido y el apagado por pulsos de alto voltaje generan para el funcionamiento la luz parpadee a una elevada velocidad de 50 destellos por minuto en operación óptimas de funcionamiento de operación.

Se realizó las respectivas inspecciones visual de las luces de posición según la circular del asesoramiento AC 43 13 1b, capítulo 11, sección 1, en el que se detectó impurezas de suciedad y desgaste, segundo se hizo la respectiva prueba de funcionamiento según el manual de mantenimiento (AMM) encontrado anomalías de funcionamiento por lo que se realizó un prueba de continuidad de corriente eléctrica según AC 43 13 1b, capítulo 11, sección1, se detectó las fallas de conductividad eléctrica por lo que se encontró desconectado los conectores principales en el conjunto de la protección, fallas en los terminales de la conexión del luz, se realizó la conexión utilizando terminales según la documentación técnica de la circular AC 43 13 1b capítulo 11, sección 14, se realizó nuevamente la prueba de funcionalidad detectando que las luces de las extremo de las alas están en correcto funcionamiento mientras que en la luz de la cola de la aeronave se procedió a la remoción e instalación de nuevo componente de acuerdo al manual de mantenimiento (AMM) de la aeronave Fairchild ATA 33-40-06 página 201, este proceso se realizó solo la luz de cono de cola de la aeronave.

A. Desmontaje de la luz de cono de cola

1. Des energizar la aeronave
2. Quitar el alambre de sujeción
3. Quitar el protector de la luz
4. Retirar el foco de 24 v

Figura 41

Desmontaje de la luz de cono de cola



Nota. Se encontró impurezas y suciedad en el protector de la luz

Se realizó su respectiva limpieza de acuerdo a la AC 43 13 1b, para el cambio del componente quemado se reemplazó el foco quemado por un foco de 24V.

Antes de instalar

1. Verificar la continuidad de corriente.
2. Inspeccionar el estado del foco.
3. Inspeccionar la boquilla del foco.

A. Instalación de la luz de cono de cola

1. Colocar el foco dentro de la boquilla interna.
2. Colocar el protector de la cubierta del foco.
3. Colocar el alambre de sujeción

Figura 42

Luz de cono de lola de pasión



Nota. Se realizó su respectiva limpieza y eliminación de impurezas

Se finalizó colocando el foco adecuado para su funcionamiento correcto de acuerdo al manual de mantenimiento de la aeronave Fairchild.

Figura 43

Luces de posición en operación





Nota. Se energizó primer instancia la aeronave para verificar funcionamiento correcto de la luz de posición de la aeronave Fairchild

Se procedió al proceso de prueba de funcionamiento para su respectivo operación de funcionalidad verificando que las luces de posición estén en perfectas condiciones de operaciones

Luces de anticollisión (Anti-collision lights)

Son dos luces localizadas en diferentes posiciones, en la parte superior se encuentra en la aleta vertical o en aeronaves MSN 575, ubicadas en la parte central del ala de la aeronave sección 0, por otro lado, está localizada en la parte inferior de la estructura del fuselaje. Luces de anticollisión son controlan de manera simultáneamente con un solo interruptor ubicado en parte del panel superior central con una alimentación de planta externa de 28V o a su vez suministrada mediante la aeronave por el bus primario de corriente continua.

Se realizó las respectivas inspecciones visual de las luces de anticollisión según la circular de asesoramiento AC 43 13 1b, capítulo 11, sección 1, en el que se detectó impurezas de suciedad y desgaste, segundo se hizo la respectiva prueba de funcionamiento según el

manual de mantenimiento (AMM) encontrado anomalías de funcionamiento por lo que se realizó un prueba de continuidad de corriente eléctrica según AC 43 13 1b, capítulo 11, sección 1 para detectar las fallas de conductividad eléctrica por lo que se encontró desconectado los conectores principales en el conjunto de la protección, fallas en los terminales de la conexión del luz corte de cable, se realizó la conexión utilizando terminales según la documentación técnica de la circular AC 43 13 1b, capítulo 11, sección 14, se realizó nuevamente la prueba de funcionalidad detectando que las luces de anticollisión esté quemadas sin funcionar por lo que se realizó la remoción e instalación de nuevo componente de acuerdo al manual de mantenimiento (AMM) de la aeronave Fairchild ATA 33-40-01 página 201, este proceso se realizó tanto en la luz de anticollisión en el fuselaje parte inferior como a la luz de anticollisión localizada en la cola de la parte superior.

Remoción e instalación de luces de anticollisión

A. Respectiva remoción:

1. Apagar toda la energía eléctrica de la aeronave.
2. Remover cada uno de los conjuntos del anillo tanto abrazaderas correspondientes de la protección de cubierta de la luz.
3. Destornillar cada uno de los tornillos que forman parte de la sujeción el conjunto incluyendo toda la parte inferior de la luz, encender de manera correcta la protección de la estructura de la aeronave.
4. Retirar la luz y proceder a desconectar cada uno de los terminales enchufe eléctrico (luz de aleta o a su vez la sección central bajo la estructura del fuselaje) o

desconectar los empalmes correspondientes de cada luz (mismo proceso a la luz inferior).

Figura 44

Desinstalación de la luce de anticollisión



Nota. Se encontró suciedad en el contorno de la cubierta de la luz

Se realizó la limpieza y adecuación mediante el cambio del componente dañado

B. Al momento realizar la instalar:

1. Aplicar las respectivas precauciones al utilizar el sellador MIL-S-7502, sobre cada tuerca que se encuentre el mismo proceso se aplica para la luz secundaria.
(exclusivo luces inferiores)

Nota. Si la sección de junta esta floja es fundamental y necesario aplicar el reemplazar, y nuevamente aplique sellador entre la cada uno de las juntas y la estructura de la sujeción correcta.

2. Conectar cada uno del polo según su conexión a enchufar eléctrico o a su vez cables de repuestos.

3. Colocar sus respectivos accesorios de cada una de las luces y en el interior y a subes el escudo protector que conecta la estructura y fijarlo con cada uno de los tornillos retirados durante el mantenimiento.
4. Instalar la parte de cada una de las respectivas cubiertas de la luz y asegurarse de manera fijamente y segura con el anillo de sujeción retirado anteriormente.
5. Cubrir cada parte con un buen sellador la parte del área desconexión entre la cubierta de protección, para mayor sujeción aplicar el sellador EC-750 que evita que se pueda ingresar cualquier impureza de sucinda.

Figura 45

Instalación de la luz de anticolisión



Nota. Se realizó las respectivas limpiezas ante del proceso de instalación.

Se realizó la tarea de mantenimiento de acuerdo a cada uno de las documentaciones aplicables en el mantenimiento, con las respectivas colocaciones de sellado y limpieza con cada una de sus remociones e instalaciones adecuadas al trabajo.

Figura 46*Instalación de la luz de anticolisión*

Nota. Se realizó el cambio del componente dañado por un componente en buen funcionamiento.

Se procedió al proceso de prueba de funcionalidad para su correcta operación energizando la aeronave.

Luces de inspección de hielo (ice inspection light)

Luz de inspección hielo se encuentra instaladas y ubicadas en la parte superior de la caja de engranajes de cada uno de los motores situadas una luz en cada uno de los compartimentos de engranajes del motor tanto en la posición derecho como en el lado izquierdo es operada mediante un solo interruptor ya sea para el encendido y apagado. Su protección es toda la parte de la cubierta del engranaje de cada lado del ala, la energía que procede a operar proviene del bus primario de la corriente continua de la aeronave Fairchild. Se realizó las respectivas inspecciones visual de las luces de inspección de hielo según la circular de asesoramiento AC 4313 1b, capítulo 11, sección 1 en el que se detectó impurezas de suciedad y desgaste se procedió su respectiva limpieza, segundo se hizo la respectiva

prueba de funcionamiento según el manual de mantenimiento (AMM) encontrado anomalías de funcionamiento por lo que se realizó un prueba de continuidad de corriente eléctrica según AC 43 13 1b, capítulo 11, sección 1 para detectar las fallas de conductividad eléctrica por lo que se encontró desconectado los conectores principales en el conjunto de la protección, fallas en los terminales de la conexión del luz, costes en los cableados, se realizó la conexión utilizando terminales según la documentación técnica de la circular AC 43 13 1b, capítulo 11, sección 14 se realizó nuevamente la prueba de funcionalidad detectando cambios en el componente por averías que evito el correcto funcionamiento por lo que se procedió la remoción e instalación de nuevo componente de acuerdo al manual de mantenimiento (AMM) de la aeronave Fairchild ATA 13-40-4 página 201, este proceso se realizó tanto a la luces ubicada en el motor N°1 y en el motor N°2 de las luces de inspección de hielo.

A. Remoción.

1. Se abrió respectivas compuertas del conjunto de la caja de engranajes del motor ya sea del N°1 o del N°2.
2. Se retiró de manera segura el cable que mantiene sujeta los clips de seguridad de resorte de la cubierta para su reparación.
3. Se desconectó los respectivos cables eléctricos de la lámpara de inspección de ala de la aeronave.
4. Retiro la lámpara de los clips de que se localizan sujetos a los de resorte de los terminales.

Figura 47*Reemplazo de las luces de inspección de hielo*

Nota. Se detectó mal estado de los terminales y el deterioro del cableado eléctrico

Se realizó el cambio de los terminales y el cambio del componente de la luz por la condición de que se encontró quemados sin funcionar.

B. Instalación.

1. Se colocó con precaución la lámpara en sus respectivos clips de posición de resorte.
2. Se conectó los cables de acuerdo a sus respectivos polos eléctricos con sus respectivos polos de la lámpara.
3. Se ajustó cada uno de los seguros de los tres clips que mantienen cerrado con sus respectivos resortes junto con el alambre de seguridad que evita que se suelte.
4. Cerrar la cubierta de acceso con su respectiva precaución de la caja de engranajes accesoria de motor de la aeronave.

Figura 48

Instalación de luces de inspección

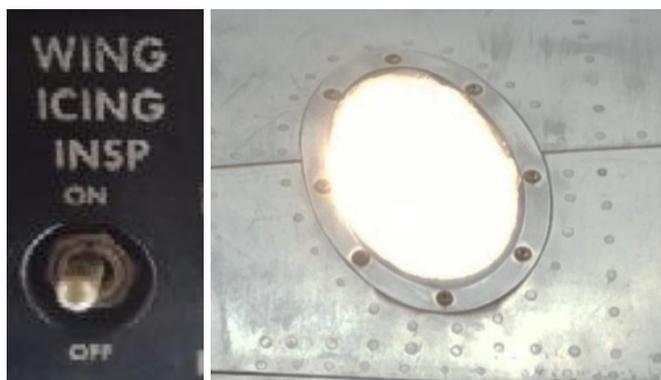


Nota. Se finalizó ene guisando la aeronave y verificando su función.

Se procedió a la realización de la prueba para su respectiva verificación de funcionalidad de las luces de inspección de hielo.

Figura 49

Luces en operación de inspección de hielo



Nota. Se realiza la respectiva energización de la aeronave de acuerdo al procedo indicado en la documentación técnico

Se realizó la prueba de funcionalidad para verificar la correcta operación de las luces de inspección de hielo.

Capítulo IV:

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se pudo concluir que para la correcta ejecución de la realización de todo trabajo en aviación es fundamental y de suma importancia el uso de las documentaciones técnicas como manuales, circular de asesoramiento, diagramas eléctricos de la aeronave para garantizar una buena tarea y como una guía de trabajo, con esto se puede efectuar cualquier tarea respecto el mantenimiento de manera segura, eficiente sin poder presentar cualquier inseguridad en la tarea.
- Para la realización de distintas tareas se debió cumplir ciertos proceso de trabajos necesario basándose en herramientas y documentaciones para mayor facilidad de trabajo, se determinó el correcto uso adecuado y manejo de cada una de las herramientas especificadas que facilita las respectivas tareas, siguiendo el proceso indicado en las documentaciones manual de mantenimiento de la aeronave Fairchild Hiller FH-227 se logró cumplir a cabalidad cada uno de los procedimiento indicado en dichas documentación de operación del sistema eléctrico de las luces de navegación externas de mantenimiento.
- El proceso de inspección es esencial y sobre todo parte fundamental para terminar un trabajo con mayor cabalidad y eficiencia en cada proceso de mantenimiento realizado, se basa de acuerdo a las respectivas normas que se debió cumplir para una operación y funcionalidad segura de haber finalizado cada uno de las tareas requeridas encada uno de los casos que se debe determinar y poder ejercer las distintas tareas de mantenimiento en el ámbito del mantenimiento.

Recomendaciones

- Antes de realizar cualquier trabajo ya sea de mantenimiento o inspección en aviación debe asegurar tomando muy las prevenciones y el uso de los equipos de protección personal(EPP) como los respectivos implementos overol, calzado de punta de acero o guantes cumpliendo con todas las normas que es necesario para cada uno de los trabajos con sus debidas normas de seguridad para evitar cualquier accidente o incidente que se puede presentar en el momento de realizar distintas tareas de mantenimientos en las aéreas que se encuentre realizando cada trabajo.
- Al momento realizar todo tipo de trabajo técnico ya sea eléctrico, estructura, mantenimiento de vuelo, reparaciones mayores, etc. Cada uno de los trabajos a realizar, se debe tener muy en cuenta la utilización de la planta externa con normas de seguridad es la base fundamental para poder efectuar cualquier trabajo ya que es la fuente de generar electricidad hacia la aeronave con un voltaje de 28V de corriente continua a través de todo el sistema de la aeronave por lo que se debe considerar muy en cuenta las normas de seguridad antes de la utilización del equipo para evitar cualquier anomalía personal y daños en la aeronave.
- Es fundamental tener el conocimiento del idioma del inglés técnico para la lectura y comprensión de los documentos como el (AMM) y el manejo de forma adecuada de las mismas para un mejor desempeño del mantenimiento aeronáutico.
- Para una mejor forma de organización de trabajo de tareas de mantenimiento es recomendable tener un listado con cada herramienta a utilizar en el trabajo de mantenimiento para evitar las pérdidas de la herramienta para un mejor control de las mismas herramientas en cada mantenimiento.

Glosario

A

Aeronave: Cuerpo impulsado mediante un motor con la capacidad para despegar y aterrizar por la atmósfera terrestre por reacciones de aire y sustentación.

Aeronavegabilidad: Capacidad que posee una aeronave para operar en condiciones seguras ya sea en tierra o en aire.

Ala: Forma aerodinámica de un cuerpo que permite generar una sustentación para el planeamiento de la aeronave en el espacio aéreo.

B

Beacon: Luces de navegación que permite indican su posición de forma visual y dirección en el espacio.

C

Cableado: Conjunto de cables ya sea pequeño o largos.

Carenado: Parte de la cubierta externa de una aeronave que facilita la reducción la resistencia al aire.

E

Envergadura: Ancho total que ocupa la aeronave con dirección de un extremo del ala al otro extremo de ala de manera que se obtiene de punta a punta.

Estación: Punto de referencia exacto en el que se ubica parte del componente de la aeronave.

Estroboscópicas: Efecto que se puede producir al iluminar mediante destellos de luz, un objeto que se puede mueve de forma rápida y periódica durante un gran rango de iluminación.

Electricidad estática: Cargas que puede mantener constante en un punto de energía ya sea de alta o baja intensidad.

F

Fuselaje: Estructura principal de una aeronave que abarca cada sistema, se ubica en el centro la cual se acoplan distintas partes que complementa la aeronave.

H

Hardware: Parte física de un sistema informático de una aeronave o cualquier sistema, como sus componentes eléctricos, mecánicos.

I

Inversor: Componente que permite cambia la corriente de C.C a una corriente D.C.

Indicadores: Dispositivo aeronáutico que garantiza el monitorea un sistema en específico e individual de cada instrumento.

L

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

O

Ohmímetro: permite medir la resistencia y capacidad mediante un rango de soporte en cada uno de los componentes de un circuito eléctricos sea complejo o no.

P

Planta Motriz: Este permite brinda la propulsión a la aeronave mediante una generación de una fuerza de arrastre que se puede presentar.

R

Sobrecalentamiento: Rasgos que demuestra el desgaste y deterioro de un elemento que puede aislante corriente electricidad.

T

Transformador: Componente capaces de realizar distintas trasformaciones ya sea a una disminución o elevación de las tenciones a la salida de los mismos circuitos.

V

Voltaje: Diferencia de tensión que puede entregar la potencial entre dos extremos de la salida de corriente.

Abreviaturas

A

AWG: medición norteamericana para las respectivas calibraciones de un conductor del cable eléctricos.

ATA: Asociación de Transporte Aéreo.

AC: Corriente alterna

AC: la aeronave hace referencia a cada circular que brinda asesoramiento provista por un estado regulador competente.

D

DC: Corriente directa o continua

F

FAA: Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América.

G

GPU: Unidad de potencia en tierra

H

Hz: Frecuencia

Bibliografía

- Aircsk. (2023, 06 05). *vix.com*. Retrieved from <https://aircsk.wixsite.com/airc/single-post/2015/05/15/instrumentos-y-equipos-m%C3%ADnimos-para-vuelos-vfr-ifr>
- Asesoramiento, c. d. (2023, 06 02). *AC 43 13 1B*. Retrieved from https://www.faa.gov/documentlibrary/media/advisory_circular/ac_43.13-1b_w-chg1.pdf
- Aula, j. (2023, 06 18). Retrieved from <https://doi.org/10.1016/J.CJA.2019.03.039>
- aviation. (2023). *ercraft sistema electrico*. Retrieved from <https://www.aviationhunt.com/aircraft-electrical-system/>
- Clayton. (2021). ed Davis. In *Fairchild*. New York Tmes.
- company, B. (2023, 5 5). *Aurora flight sciences*. Retrieved from <https://www.aurora.aero/2022/02/03/aurora-to-support-hybrid-electric-flight-demonstration-program/>
- Davis, T. (2023). *farchild fh-227*. Sociedad historica de aviación .
- eflyacademy. (2023, 04 27). *El fly academy* . Retrieved from <https://www.eflyacademy.com/single-post/qu%C3%A9-son-las-luces-de-navegaci%C3%B3n>
- Faichild. (2023, 06 08). *reference for business*. Retrieved from <https://www.referenceforbusiness.com/history2/29/Fairchild-Aircraft-Inc.html>
- Fairchild. (2023, 05 28). *Aero expo*. Retrieved from <https://www.aeroexpo.online/es/fabricante-aeronautico/luz-navegacion-612.html>
- Fairchild. (2023, 06 03). *aeroconer*. Retrieved from <https://aerocorner.com/aircraft/fairchild-c-119-flying-boxcarz>
- Fairchild. (2023, 05 27). *airand space*. Retrieved from <https://airandspace.si.edu/collection-archive/fairchild-industries-inc-collection/sova-nasm-1989-0060>
- Fairchild. (2023, 06 09). *Gobal security*. Retrieved from <https://doi.org/10.4271/2009-01-3163>

- Fairchild. (2023, 06 04). *Museo.fau*. Retrieved from <https://museo.fau.mil.uy/docs/Aviones-FAIRCHILD-227-D.pdf>
- Fairchild. (2023, 06 12). *pilot friend*. Retrieved from <http://www.pilotfriend.com/aircraft%20performance/fairchild.htm>
- Global, T. (2023). *Industria de Comercialización Fairchild*. Londres: Routledge.
- Museun. (2023, 05 07). *conocimiento de avión*. Retrieved from http://aviastar.org/air/usa/fair_fc-2.php
- Oñate, A. E. (2019). *Conocimientos del avion*. España:
- Oñatel. (2023). *Fairchil ercraft*. Retrieved from http://aviastar.org/air/usa/fair_fc-2.php
- Orlando, G. (2023). *FH-227 Romeo, A*. Surviving the Andes Plane.
- PIEDMONT. (2023, 06 15). Retrieved from <http://www.jetpiedmont.com/pahs/?page=1>
- productos, L. (2023, 05 26). *aviation part*. Retrieved from <https://www.aviationpartsinc.com/es/LOS-PRODUCTOS/4551-luz-de-taxi-de-avi%C3%B3n-250-w-25-h/>
- Romeo, A. (2023). *Las Luces de un Avion*. Kindle.
- solution, A. (2023). *Personal prtectiva Fairchild*. Retrieved from <https://www.aircooltechsolutions.com/2019/12/personal-protective-equipment-guidelines.html>
- Taylor, j. (1969). *Luces Farchil*. London: The Aviation Hobby shop FAIRCHILD.

Anexos