

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

**"DESMONTAJE DEL MOTOR IZQUIERDO DEL AVION FAIRCHILD
FH-227 HC-BHD PARA SU TRASLADO, DESDE EL ALA DE
TRASPORTES N. 11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO
TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO "**

RAMOS VELASTEGUI EDISSON DAVID

**Trabajo de Graduación como requisito previo para la obtención del Título
de:**

TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA

MENCIÓN MOTORES

2011

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por RAMOS VELASTEGUI EDISSON DAVID como requerimiento parcial para la obtención del título de TECNÓLOGO EN MECANICA AERONÁUTICA MENCIÓN MOTORES.

Tlgo Rodrigo Bautista
DIRECTOR DEL PROYECTO

Latacunga, Octubre, 04, 2011

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a mis Padres, por haberme dado la vida, a mi Padre Geovanny Ramos, por sus consejos y sus palabras sabias las cuales fueron de gran ayuda en momentos de desmayo, a mi Madre Wilma Velastegui , quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en inteligencia y capacidad, es por ellos que soy lo que soy ahora , a mis hermanas , por el apoyo que me han sabido brindar cuando más las necesite.

A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser quien soy ahora.

Edisson David Ramos Velastegui

AGRADECIMIENTO

Al Señor Jesucristo, por enseñarme el camino correcto de la vida porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome, guiándome y dándome fortaleza para continuar en los momentos más adversos de mi vida. A mis Padres, Hermanas, por creer y confiar siempre en mi, apoyándome en todas las decisiones que he tomado, por su amor y paciencia en este tiempo lejos de ellos.

De igual manera un agradecimiento sincero a mi director de tesis Tecnólogo Rodrigo Bautista por el apoyo y la guía que me ha sabido brindar para llegar a la culminación de este proyecto y así escalar un peldaño más en mi vida académica profesional.

INDICE

RESUMEN.....
.....1SUMARY.....
.....2

CAPITULO I

1. El tema
1.1 Antecedentes.....3
.....
1.2 Justificación e
importancia.....4
1.3
Objetivos.....5
1.3.1. Objetivo general.....5
1.3.2. Objetivos específicos.....5
1.4. Alcance.....5

CAPITULO II

2. MARCO TEORICO
2.1.-Historia.....7
2.1.1Variantes.....10

	2.2 Especificaciones	
	Técnicas.....	11
	2.2.1 Centrales eléctricas.....	12
	2.2.2 Rendimiento.....	12
	2.2.3 Pesos.....	12
	2.2.4 Esquema.....	13
2.3. MOTOR ESTUDIADO.....		14
2.3.1 Descripción Física.....		16
2.3.2 dimensiones.....		16
2.4 MANTENIMIENTO.....		17
2.4.1 Tipos de mantenimiento que se realizan comúnmente en aviación.....		17
2.4.2 Tipos de inspecciones realizadas en la aviación.....		18

CAPITULO III

3. DESARROLLO DEL TEMA	
3.1. Desmontaje del motor izquierdo del avión Fairchild FH227J.....	19
3.1.1. Preliminares.....	19
3.1.1.1 Situación actual de la aeronave.....	19
3.1.1.2 Reconocimiento de partes defectuosas.....	19
3.1.2. Compuertas que deben ser removidas.....	21
3.1.3. Desmontaje de accesorios que forman parte del motor.....	21
3.1.3.1. Equipos, herramientas y materiales a utilizar.....	22
3.1.3.1.1 Lista de equipos y herramientas.....	22
3.1.3.1.2 Lista de materiales.....	22
3.1.3.2. Procedimiento.....	23
3.1.4. Desmontaje del motor izquierdo del Fairchild FH-227J.....	28
3.1.5 Análisis Económico.....	34
	3.1.5.1
Preliminar.....	34
	3.1.5.2
Recursos.....	34

	3.1.5.3
Presupuesto.....	35
	3.1.6
Gastos.....	35
	3.1.7. Costo total del
proyecto.....	36

CAPITULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones.....	37
4.2. Recomendaciones.....	37

GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	39
BIBLIOGRAFÍA.....	41
ANEXOS.....	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Fairchild FH-227 J.....	8
Figura 2.2: Fairchild FH-227J.....	10
Figura 2.3: Fairchild FH-227J.....	12
Figura 2.4: ESQUEMA AVION FAIRCHILD.....	13
Figura 2.5: Rolls-Royce Dart.....	14
Figura 2.6: -Royce Dart montado en un Fokker F27.....	15
Figura 3.1: Avión ubicado en el Ala de Transporte N°11.....	19
Figura 3.2: Avión ubicado en el Ala de Transporte N°11.....	19
Figura 3.3: Avión ubicado en el Ala de Transporte N°11.....	20
Figura 3.4: Compuertas.....	20
Figura 3.5: Drenado de líquidos del motor.....	22
Figura 3.6: Motor descubierto.....	23
Figura 3.7: Marcado de conexiones del motor.....	23
Figura 3.8: Líneas desconectadas.....	24
Figura 3.9: Líneas desconectadas.....	24

RESUMEN

La elaboración del presente trabajo tiene a fin el de poder indicar paso a paso el desmontaje del motor izquierdo del avión FAIRCHILD FH-227 J a través de un manual técnico, en el mismo se podrá encontrar todo sobre las normas y medidas de seguridad que se debe tomar en cuenta al desempeñar funciones dentro de un hangar, o una área determinada de trabajo.

La implementación de este motor servirá de gran ayuda a los docentes que impartan la materia, para que de esta manera puedan indicar a los estudiantes y ellos tengan un acceso a ver como son y cuáles son las partes internas de un motor de una manera didáctica frente a una aeronave en mantenimiento, de la misma manera tendrá acceso a los manuales, lo cual será de gran apoyo en el aprendizaje teórico-práctico, y el mismo servirá de apoyo para consultas o trabajos que necesite el estudiante.

SUMARY

The elaboration of the present work has to end the one of being able to indicate step to step the disassembly of the left engine of the airplane FAIRCHILD FH-227 through a technical manual, in the same one will be able to be all envelope the norms and measures of security that should take into account when carrying out functions inside a hangar, or a working certain area.

The implementation of this engine will serve from great help to the educational ones that impart the matter, so that this way they can indicate the students and them they have an access to see like they are and which the internal parts of a motor in a didactic way are in front of an airship in maintenance, in the same way he/she will have access to the manuals, that which will be of great support in the learning theoretical-practices, and the same one will serve as support for consultations or works that the student needs.

CAPÍTULO I

1.- EL TEMA

“DESMONTAJE DEL MOTOR IZQUIERDO DEL AVIÓN FAIRCHILD FH-227 HC-BHD PARA SU TRASLADO, DESDE EL ALA DE TRANSPORTES NO 11 COTRAN HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO”

1.1. ANTECEDENTES

Con la misión de formar los mejores profesionales, íntegros, innovadores, competitivos y entusiastas a través del aprendizaje con logros aportando así, al desarrollo de nuestra patria, nace el 08 de noviembre de 1999, mediante Acuerdo Ministerial No. 3237 del Ministerio de Educación Política, Cultura y Deportes, el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA), un centro académico de formación tecnológica superior regida por las leyes y reglamentos de educación superior correspondiente y registrado en la CONESUP con el numero 05-003 de fecha 20 de septiembre del 2000, el mismo que se encuentra ubicado en la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi.

Siendo el ITSA un centro de educación superior está enfocado a formar profesionales tanto civiles como militares quienes adquirirán títulos de Tecnólogos en diferentes ramas de la aviación tales como: Mecánica Aeronáutica, Seguridad Aérea y Terrestre, Logística y Transporte, Electrónica. De esta manera el Instituto brinda la oportunidad de ser profesionales competitivos y capaces de resolver problemas de la manera más eficiente.

Dentro del campo de la aviación hay varias ramas en las cuales debe estar inmiscuido el estudiante con el propósito de abrirse camino hacia nuevas metas que ayuden al desarrollo de la empresa y en sí de todo el país.

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En la instrucción impartida en cada una de las clases prácticas de las diferentes materias en la carrera de Mecánica Aeronáutica son de vital importancia para el aprendizaje integral de los estudiantes, lo que hace necesario, contar con materiales tangibles para este fin.

Por este motivo se considera indispensable el traslado del avión Fairchild FH-227 HC-BHD a las instalaciones del Instituto con fines de instrucción práctica.

Para la realización de este macro proyecto, será necesario el desmontaje de los motores previo al traslado y el montaje después del mismo, el cual optimizará el espacio ocupado por el avión durante el proceso.

Se incrementará la eficiencia de las prácticas en el avión, también se eliminará la pérdida de tiempo, y optimizará el esfuerzo humano de los alumnos que realizan dichas prácticas mejorando así el desenvolvimiento en sus trabajos prácticos.

Este proyecto además servirá para que los estudiantes de las diferentes carreras puedan demostrar y reforzar sus diferentes habilidades durante las actividades de mantenimiento tales como son la remoción e instalación de todas las partes principales de la aeronave por medio del uso de herramientas,

Esto permitirá que el estudiante adquiera la suficiente experiencia en este tipo de actividades y que en futuro pueda desempeñarse eficientemente en el sector aeronáutico.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general:

Desmontar el motor izquierdo del avión Fairchild FH-227 HC-BHD para su traslado, desde el ala de transportes No 11 COTRAN hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

1.3.2. Objetivos específicos:

- Recopilar la información necesaria para el desarrollo del proyecto.
- Investigar métodos de seguridad para el desmontaje del motor.
- Determinar la ruta y sus obstáculos de traslado.
- Conocer los procedimientos de las órdenes técnicas para el desmontaje de los motores.
- Adquirir herramientas necesarias.
- Desmontar el motor izquierdo.

1.4. ALCANCE

El presente proyecto permitirá que los estudiantes de las diferentes carreras puedan comprender de una manera practica el procedimiento de montaje y desmontaje de las diferentes partes principales del avión que se realizan durante el mantenimiento de una aeronave, y que de la misma forma ayudara a que conozcan mas a profundidad los diferentes componentes del avión Fairchild FH-227 J y el funcionamiento de los mismos, está orientado a incrementar la facilidad y destreza del trabajo en las clases teóricas y prácticas de las diferentes materias de la especialidad.

Además al elaborar este trabajo, se proporcionara una ayuda a personal de mantenimiento y/o estudiantes del Instituto ya que será la primera aeronave de transporte civil que posea el Instituto la cual servirá tanto para el estudio de la misma como para realizar trabajos prácticos de restauración en la misma.

Es por ello que este proyecto está encaminado a facilitar la información necesaria a los estudiantes que cursan las diferentes carreras y por ende a los futuros tecnólogos del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- HISTORIA

AVION Fokker F27 Friendship

El Fokker F27 Friendship es un transporte de pasajeros de corto y medio alcance turbopropulsado diseñado y construido por la compañía neerlandesa Fokker. Fokker, que había fabricado excelentes transportes en el período de entreguerras, se dedicó durante algún tiempo después de la II Guerra Mundial a diseñar un aparato de transporte de alcance medio como sustituto del Douglas DC-3. El diseño de 1950 era un avión con capacidad para 32 pasajeros equipado con dos motores turbohélices Rolls-Royce Dart. Designado como proyecto P.275, en 1952 se le modificó y alargó ligeramente el fuselaje para instalarle una sección circular presurizada. En ese mismo año, el gobierno neerlandés decidió respaldar el proyecto y comenzó el desarrollo y construcción de prototipos.



Figura 2.1: Fairchild FH-227 J

Fuente: <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-type=cats>

Elaborado por: David Ramos

El modelo fue designado finalmente Fokker F.27 y el primero de los dos prototipos, (matriculado PH-NIV), voló por primera vez el 24 de noviembre de

1955, propulsado por dos turbohélices Dart 507. De configuración monoplano de ala alta, el F.27 tenía tren triciclo retráctil y fuselaje presurizado con capacidad para transportar hasta 28 pasajeros. El segundo prototipo, y los primeros aparatos de producción era 0,9 m más largos, mejorando el comportamiento del primer avión y dando espacio para más pasajeros. Estos aviones utilizaban motores Dart Mk 511 más potentes y tenían una capacidad de 32 plazas; este aparato realizó su primer vuelo el 31 de enero de 1957.

Entre las pruebas de ambos prototipos, Fokker llegó a un acuerdo con Fairchild Engine and Aircraft Corporation para fabricar el F.27 en EE UU, donde sería conocido como Fairchild F-27.

El primer Fokker F.27 Friendship entró en servicio con Aer Lingus en diciembre de 1958, aunque Fairchild se había adelantado en casi tres meses al entrar en servicio el primer Fairchild F-27 con West Coast Airlines en septiembre. La compañía norteamericana había modificado la distribución interior del aparato para ampliar su pasaje a 40 asientos; también había incrementado los depósitos de combustible e instalado un radar meteorológico en el morro de tamaño ligeramente mayor; Fokker adoptaría una configuración similar posteriormente. La producción inicial neerlandesa fue designada F.27 Mk 100 (Fairchild F-27) provista de dos turbohélices Rolls-Royce Dart RDa.6 Mk 514-7 de 1.715 cv. La segunda fue la serie F.27 Mk 200 (Fairchild F-27A) con motores Dart RDa.7 Mk 532-7 de 2.050 cv. Ambos aparatos tenían una capacidad estándar de 40 asientos pero llegado el caso podían acomodarse hasta 52 pasajeros. Las versiones siguientes incluyen al F.27 Mk 300 Combiplane (Fairchild F-27B) un aparato de transporte de pasajeros/carguero con planta motriz Mk 100, piso de la cabina reforzada, anillas de sujeción para la estiba y una enorme portezuela de acceso para la carga en el lado de babor. Una versión similar Combiplane del Mk 200 fue designada como F.27 Mk 400, no siendo producida por la compañía estadounidense. La siguiente versión fue también una variante del Mk 200 con el fuselaje alargado en 1,50 m. Designado F.27 Mk 500 constituyó un fracaso comercial en el campo civil pero el gobierno francés adquirió 15 ejemplares para el servicio postal nocturno. Los Friendship que operaban en líneas comerciales tenían una capacidad de 52 plazas, ampliables a 60 en caso necesario. Por su

parte, Fairchild construyó su propia versión alargada, el Fairchild Hiller FH-227. La versión Mk 600, combinaba el fuselaje del Mk 200 sin refuerzos en el piso de la cabina con la portezuela de carga de los Mk 300/400 Combiplane. El F.27 Mk 600 incorporaba como novedad un mecanismo de rodillos para el cambio rápido de la configuración interna del aparato de transporte de pasajeros a carga. Otras versiones de este polifacético avión son las militares F.27 Mk 400M y F.27 Mk 500M la primera de ellas una variante de vigilancia aérea, y el F.27 Maritime utilizado como guardacostas y avión de búsqueda-rescate. El SAR español adquirió tres F.27 Maritime que recibieron la denominación D.2. Al final la producción de Fokker F.27 se habían construido 786 unidades (incluyendo 206 de Fairchild), lo que le convierte en el avión turbopropulsado más exitoso de la historia.

Muchos aviones han sido modificados desde la versión de pasajeros para operar servicio de carga y mensajería rápida. Al promediar la década de los 60' la Fuerza Aérea Argentina decidió incorporar nuevas aeronaves de transporte. Luego de un cuidadoso estudio fue seleccionado el F-27 Friendship, el primero de los cuales arribo a la Argentina el 9 de agosto de 1968. En agosto de 2010, a 42 años de ingresados al país, continúan funcionando realizando vuelos de cabotaje.

A principios de los años 1980, Fokker desarrolló el sustituto del Friendship: el Fokker 50. Aunque se basaba en la estructura del F27-500, el Fokker 50 es un avión nuevo con motores Pratt & Whitney y sistemas modernos. Su rendimiento y comodidad del pasajero son mejores que los del F27.



Figura 2.2: Fairchild FH-227J
Fuente: <http://www.aerodacious.com/ccAM087.HTM>
Elaborado por: David Ramos

Variantes

El primer modelo de producción del Fokker F27, el F27-100, que permitía 44 pasajeros, fue entregado en septiembre de 1958 a Aer Lingus.

F27-300M Troopship.

F27-100 - Primer modelo de producción

F27-200 - Utiliza motores Dart Mk 536-7 de 2.320 cv

F27-300 Combiplane - Avión civil que combina transporte de pasajeros y carga

F27-300M Troopship - Versión militar para la Fuerza Aérea de los Países Bajos

F27-400 - Versión combinada pasajeros/carga con dos turbohélice Rolls-Royce Dart 7 y una puerta de carga más grande

F27-400M - Versión militar para el Ejército de Estados Unidos designada C-31A Troopship

F27-500 - Variante del Mk 200, tenía un fuselaje 1,5 m más largo, volvía a utilizar motores Dart Mk 528 y transportaba hasta 52 pasajeros. Primer vuelo en noviembre de 1967

F27-500M - Versión militar del Mk 500

F27-500F - Versión del Mk 500 para Australia con un morro más pequeño y puertas traseras;

F27-600 - Versión del Mk 200 con mecanismo de rodillos que permitía una transformación rápida entre transporte de pasajeros y carga

F27-700 - Un F27-100 con una gran puerta de carga

F27 Maritime - Versión de reconocimiento marítimo no armada

F27 Maritime Enforcer - Versión de reconocimiento marítimo armada

FH-227 - Versión del Mk 500 construida por Fairchild

2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tipo: Transporte bimotor de corto/medio alcance

Longitud: 23,56 m

Envergadura: 29 m

Superficie alar: 70,0 m²

Peso máximo al despegue: 19.730 kg

Velocidad de crucero: 420 km/h

Rango máximo: 1.930 km

Techo operativo: 7.500 m

Planta motriz: 2 turbohélices Rolls Royce Dart Mk 532-7 entregando 1835

SHP/1990 SHP con inyección de agua/metanol



Figura 2.3: Fairchild FH-227J

Fuente: <http://www.aerodacious.com/ccAM087.HTM>

Elaborado por: David Ramos

CENTRALES ELECTRICAS

Mc 200/500/600 - Dos 1730kW (2320ehp) RollsRoyce Dart Mc 5367R turbohélices de conducción de cuatro palas hélices Dowty Rotol. FH-227E - Dos 1715kW (2300shp) 5327Ls Dart

RENDIMIENTO

Mc 500 - 480 kilometros de velocidad de crucero normal / h (260kt).

Techo de servicio 29500 ft

Serie compuesta por 52 pasajeros y 1315 kilometros reservas (710nm).

FH-227 - Número máximo de velocidad de crucero 473 kilometros / h (255kt), la velocidad económica de crucero 435 kilometros / h (236kt). Serie compuesta por 1.055 kilometros de carga máxima (570 nm), con rango de 2660 kilometros de combustible máximo (1440nm).

PESOS

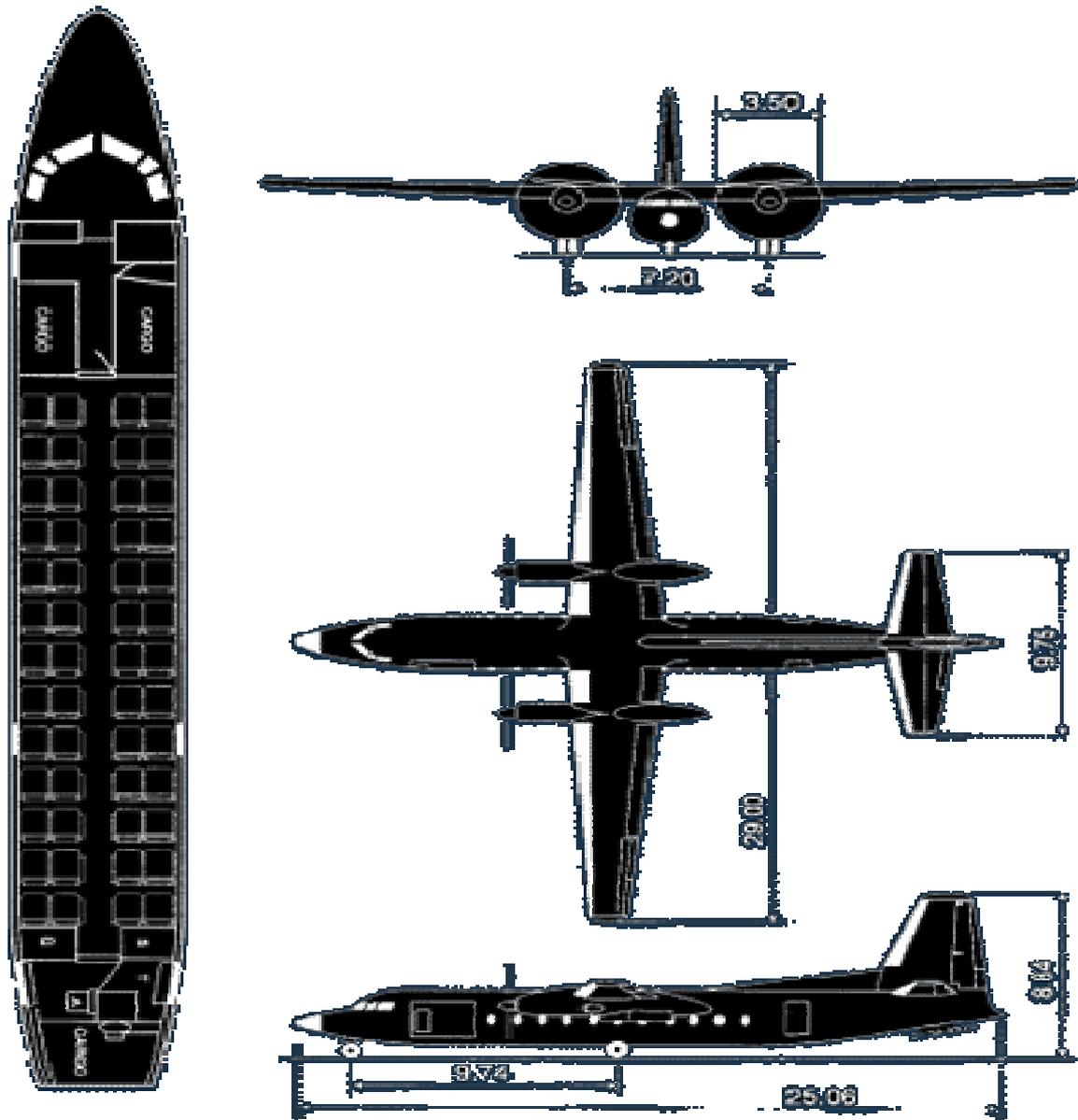
Mc 500 - Vacio 12.243 kg (26.992 libra).

Peso vacío de operacion 12.684 kg (27,964 libras).

Despegue máximo 20.410 kilogramos (44.996 libras). FH-227

Manual de vacío 10.398 kg (22.923 libras), el despegue máximo 20.639 kilogramos (45.500 libras).

ESQUEMA



. **Figura 2.4:** Esquema avion fairchild
Fuente: www.aerodacious.com
Elaborado por: David Ramos

2.3. MOTOR ESTUDIADO

ROLLS-ROYCE DART



Figura 2.5: Rolls-Royce Dart
Fuente: www.aerodacious.com
Elaborado por: David Ramos

Tabla 2.3. Rolls-Royce Dart RDA. 3 Mk506

Tipo	Turbohélice
Fabricante	Rolls-Royce Limitada
Ejecutarse por primera vez	1946
Las principales aplicaciones	Vickers Viscount
N. ° construidos	> 7100

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos

El Rolls-Royce Dart RB.53 tiene una larga vida británica, motor turbopropulsor diseñado, construido y fabricado por Rolls-Royce limitada. Por primera vez en la década de 1940, se potencia el primer Vickers Viscount vuelo inaugural en 1948. El Dart estaba todavía en producción hasta el F27s pasado y 748s SA se produjeron en 1987.

En gran medida asociada con el gran éxito Vickers Viscount de alcance medio avión que potencia una serie de diseños europeos y japoneses de la década de 1950 y 60. La lista incluye:

Armstrong Whitworth Argosy AW.660 de alcance medio de transporte.

Avro 748 avión alimentador.

Conroy Turbo Tres.

Fokker F27 pequeño avión de pasajeros.

Grumman Gulfstream I Ejecutivo / avión de pasajeros.

Handley Page Dart Herald pequeño avión de pasajeros.

Hawker Siddeley Andover de transporte militar.

NAMC YS-11 avión de mediano alcance (japonés).

Algunos Douglas DC-3 aviones de transporte han sido actualizados para utilizar Dardos.

Potencia de salida fue de alrededor de 1.500 hp en las primeras versiones, y casi el doble que en versiones posteriores, como las que alimentaba el NAMC YS-11.

Algunas versiones del motor fueron equipados con metanol de inyección de agua, que actúa como reconstituyente y de alto poder en condiciones de calor.



Figura 2.6: Royce Dart montado en un Fokker F27

Fuente: www.aerodacious.com Rolls

Elaborado por: David Ramos

El Rolls-Royce Dart posee dos compresores centrífugos además 7 Cámaras de combustión, una Turbina de 3 etapas y funciona con combustible llamado queroseno. Su potencia de salida máxima es 1.800 shp, la Relación de presión general es de 5.4:1.

Rolls-Royce Dart 532-7L de 2.300 cv, Reduction Gearing 0.093.1.

Estos motores permitían un máximo de 15.000 rpm, y se recomendaba evitar operaciones entre las 8.500 y las 9.500 rpm.

El máximo de temperatura permitido era de 930° en el arranque y 905° en la fase de despegue por cinco minutos.

2.3.1 Descripción física:

Tipo: Valoración del turbopropulsor de energía: 1.353 kW (1.815 EHP) a 15.000 rpm del compresor: 2 etapas de Combustión centrífuga: 7 cámaras de combustión de la turbina: 3 etapas de peso axial: 534 kg (1.177 lb).

2.3.2 Dimensiones:

Tabla 2.3.2 Dimensiones

País de origen:	Reino Unido
Longitud	247,9 cm (97,6 pulgadas)
Diámetro	96,3 cm (37,9 pulgadas)
Peso	561.1 kg

Fuente: Investigacion de campo

Elaborado por: Edison Ramos

2.4 MANTENIMIENTO

Se define como mantenimiento al conjunto de acciones destinadas a prevenir o corregir daños o errores en una maquinaria, sistema o accesorio para mantener su correcta operación y buen aspecto. De esta manera la empresa se asegura de que dichos elementos sigan cumpliendo las funciones para las cuales se crearon y a su vez se alarga su vida útil.

2.4.1 Tipos de mantenimiento que se realizan comúnmente en aviación

Preventivo.- Se aplica con el fin de anticiparse a los fallos de las maquinas y equipos, con este fin se aplican inspecciones periódicas que ayuden a determinar las condiciones de partes y sistemas completos y a su vez determinar desgaste de dichos objetos.

Correctivo.- Se lo realiza para reparar o corregir las fallas y averías que ya se han presentado, se puede dividir al mantenimiento correctivo en dos tipos: programado y no programado. La diferencia entre ambos radica en que el no programado se lo realiza inmediatamente después que ha sucedido la avería, sin importar lugar, cantidad de personal y herramientas necesarias, esto se da cuando la parte, equipo, o sistema averiado es de suma importancia para el funcionamiento de la nave. El mantenimiento programado se lo realiza cuando el desperfecto suscitado no supone un peligro inminente en la operación de la nave y se lo puede aplazar hasta que se cuente con el personal, necesario y se tenga las herramientas necesarias.

Predictivo.- Este se realiza mediante un análisis estadístico del funcionamiento de determinadas partes o componentes para así determinar un punto en el tiempo de su funcionamiento en el que deben ser cambiados o reparados.

Tipos de inspecciones realizadas en la aviación

Visual.- Se la realiza únicamente con la vista para revisar las condiciones superficiales de la aeronave o un componente.

Detallada.- Sigue siendo una inspección visual pero usando herramientas como linternas y espejos. En el caso de la inspección visual y la detallada se confía en el criterio del aerotécnico que realiza la inspección

Especial detallada.- Se usan herramientas especiales, en este tipo entran las NDI (inspecciones no destructivas). Para este tipo de inspección se debe desmontar el componente.

De oportunidad.- Son aquellas que no están programadas, se las realiza cuando al tener que desmontar una sección otra ha quedado expuesta y libre para inspeccionar.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Desmontaje del motor izquierdo del avión Fairchild FH-227J

Luego de haber realizado una investigación a fondo acerca de las necesidades por las que atraviesa el Instituto, se optó por la donación del avión Fairchild FH-227 J el mismo que se encontraba localizado en el ala de transporte No. 11 de la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) de la ciudad de Quito.

3.1.1. Preliminares

3.1.1.1 Situación actual de la aeronave

A primera vista la aeronave se encontraba en pésimas condiciones ya que la mayoría de sus componentes se encontraban deteriorados, llegando a la conclusión que se debe dar mantenimiento a dichos componentes a fin de contribuir con nuevo material didáctico de instrucción para los estudiantes

3.1.1.2 Reconocimiento de partes defectuosas

El avión Fairchild FH-227 J se encontraba en el ala de transporte No. 11 de la FAE, al momento de encontrarse en este lugar y ver por primera vez se pudo notar claramente en la condición que se encontraba y cuales deberían ser las herramientas necesarias para su desmontaje. El primer paso que se dio en este proceso fue la identificación de sus elementos, los cuales iban a ser desmontados.



Figura 3.1: Avión ubicado en el Ala de Transporte N° 11
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos



Figura 3.2: Avión ubicado en el Ala de Transporte N° 11
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos



Figura 3.3: Avión ubicado en el Ala de Transporte N° 11
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos

Al momento de divisar de mejor manera a la aeronave se pudo notar que primeramente se tenía que retirar las compuertas que cubren al motor, donde se

encuentran los componentes que debemos desconectar para proceder con el desmontaje del motor.

3.1.2. Compuertas que deben ser removidos:

A continuación se presentan compuertas que deben ser retiradas para tener acceso a los cables y líneas que van a ser desconectadas como indica en el manual, así como también los puntos de sujeción del motor.



Figura 3.4: Compuertas
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos

3.1.3. Desmontaje de accesorios que forman parte del motor

Luego de haber establecido todas conexiones que deben ser removidos para tener acceso al desmontaje, se toma la decisión de proceder al desmontaje de los mismos teniendo en cuenta la conservación de estos para el posterior armado de la aeronave. Para este proceso se debe tener en cuenta varios factores que ayuden al desmontaje de estas partes tal como son las herramientas, materiales y el tiempo que se toma para realizar todas estas actividades.

3.1.3.1. Equipos, herramientas y materiales a utilizar

Para el desmontaje es necesario contar con una gran variedad de herramientas tales como herramientas de presión, de ajuste, de medición, de golpe, etc.

3.1.3.1.1 Lista de equipos y herramientas:

Tabla 3.1.3.1.1 Lista de equipos y herramientas

DESCRIPCION	UNIDADES
playos	2
pinzas	2
destornilladores	4
martillo de goma	1
playo de presión	2
llaves de ajuste	15

Fuente: Investigacion de Campo

Elaborado por: Edison Ramos

3.1.3.1.2 Lista de materiales:

El uso de materiales tales como disolventes, de limpieza. Son esenciales durante las actividades del desarmado de la aeronave para el desmontaje de las alas. Entre estas tenemos:

Tabla 3.1.3.1.2 Lista de materiales

DESCRIPCION	CANTIDAD
wd-40	1
Guaipe	3
Guantes	3
gafas protectoras	1
Mascarillas	2
taponos auditivos	3

Fuente: Investigacion de Campo

Elaborado por: Edison Ramos

3.1.3.2. Procedimiento

- Primero se procedió con el drenaje de las líneas de combustible y aceite para facilitar la remoción de los mismos, en donde se ocupó los debidos medios de protección como guates, mascarilla y gafas.



Figura 3.5: Drenado de líquidos del motor

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: David Ramos

- se procedió con una limpieza de los pernos para facilitar la remoción de los mismos, en donde se ocupo los debidos medios de protección..



Figura 3.6: Motor descubierto
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos

- Luego de haber limpiado las conexiones en las superficies, se procedió a marcar las líneas para facilitar el montaje del motor



Figura 3.7: Marcado de conexiones del motor
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos

- Una vez marcados los componentes se procedió a retirar las líneas de entrada y salida de gases, combustibles, aceite, agua metanol, los cuales se encontraban sujetos al motor por medio de pernos y tuercas de presión, para lo cual fue necesario la utilización de llaves de diferentes medidas para su desarmado.

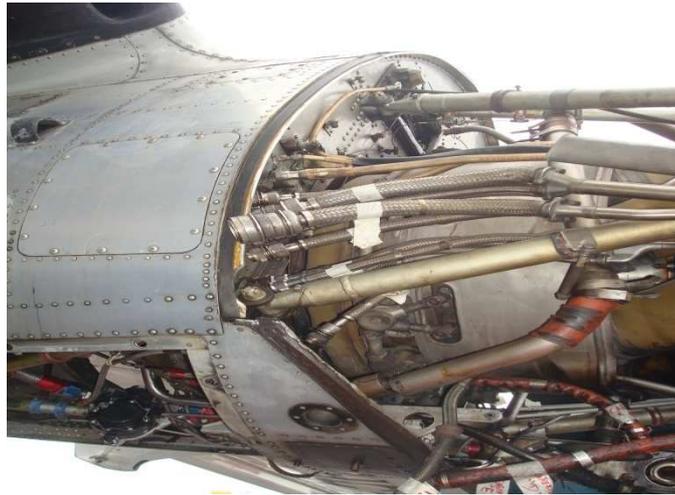


Figura 3.8: Líneas desconectadas
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos



Figura 3.9: Líneas desconectadas
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos



Figura 3.10: Desconexión de líneas
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos

- De igual manera así como se procedió con la desconexión de los accesorios de los sistemas entrada y salida de gases, combustible y aceite se realizo con los accesorios del sistema de ignición.



Figura 3.11: Desconexión del sistema ignición
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos

- Después fue necesaria también la remoción de los componentes del sistema de protección de fuego como son los plugs de los detectores de fuego usando una llave y un destornillador.



Figura 3.12: Desconexión del sistema de detección de fuego

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: David Ramos

- De igual manera así como se procedió con de los sistemas anteriores se realizo la desconexión de los terminales a tierra de las bombas de arranque.



Figura 3.13: Desconexión de terminales a tierra

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: David Ramos

3.1.4. Desmontaje del motor izquierdo del Fairchild FH-227J

- Se levanta la eslinga con la utilización de un tecele de 3 toneladas, para poder templar la eslinga y sostener el motor teniendo así la seguridad para poder sujetar los pernos que sostienen el motor.



Figura 3.14: Eslinga
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos



Figura 3.15: Eslinga sujeta al tecele
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos

- Una vez teniendo libre el área para el desmontaje del motor, se procede a colocar la eslinga para el izaje del ala en su correcta posición, siendo el primer paso, la colocación de los ganchos de sujeción en cada uno de los puntos que posee el motor.



Figura 3.16: Colocación de los ganchos de la eslinga
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos



Figura 3.17: Colocación de los ganchos de la eslinga
Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: David Ramos.

- Finalmente se tiene colocada la eslinga en el motor para proceder con el izaje del motor y posterior desmontaje



Figura 3.18: Colocación de la eslinga al motor

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: David Ramos

- Una vez asegurado el motor con la eslinga y el tecele se procede a aflojar los pernos que sujetan al motor.



Figura 3.19: Pernos que sujetan al motor con el avión

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: David Ramos

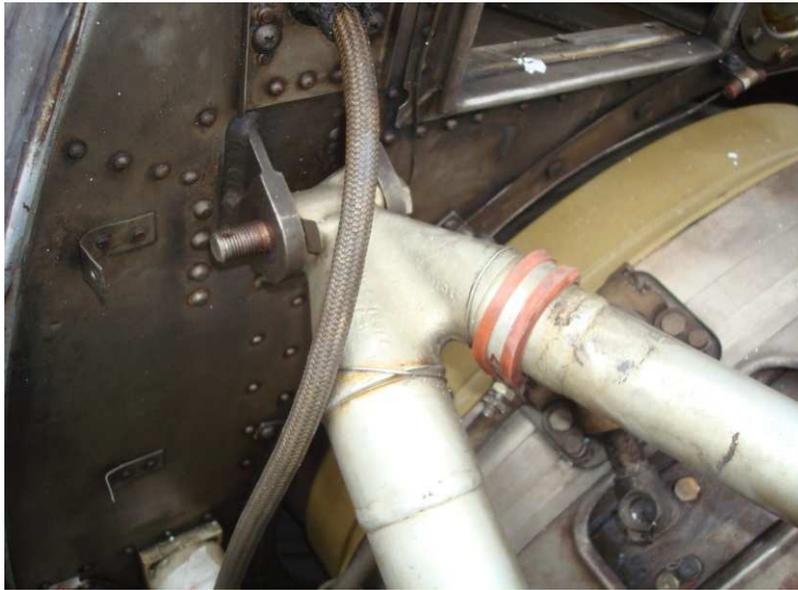


Figura 3.20: Pernos que sujetan al motor con el avión
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos



Figura 3.21: Pernos que sujetan al motor con el avión
Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: David Ramos



Figura 3.22: Pernos que sujetan al motor con el fuselaje

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: David Ramos

- Con el martillo y con la ayuda de una extensión se golpea los pernos para poder retirarlos.



Figura 3.23: Retirado los pernos

Fuente: Investigación de campo.

Elaborado por: David Ramos

- Una vez retirados los pernos, el motor queda prácticamente colgado de la eslinga.



Figura 3.24: Descenso del motor utilizando eslinga y tecele
Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: David Ramos

- Se baja el cable del tecele de tal manera que el motor pueda asentarse en unas llantas que servirán de soporte, y se procede a desconectar la eslinga que se encuentra sujeto en el motor. Para luego proceder a ubicarlos en sus soportes.



Figura 3.25: Motor asentado en llantas
Fuente: Investigación de campo.
Elaborado por: David Ramos

3.1.5 ANÁLISIS ECONÓMICO

3.1.5.1 Preliminar

De acuerdo a la planificación de costos y ejecución del presente proyecto éste resulta económicamente factible.

Se describirá a continuación los costos requeridos para el desarrollo del proyecto, donde consta la cantidad, detalle y el costo de cada elemento utilizado en el desmontaje tomando en consideración las herramientas, maquinas, transporte, alimentación, estadía, entre otros.

Para detallar y facilitar el estudio económico de mejor manera se ha dividido en tres grupos que a continuación se especifica:

- Recursos
- Presupuesto
- Gasto total del proyecto

3.1.5.2 Recursos:

Se contará con el talento humano que en este caso será el apoyo del director del proyecto y el autor del mismo.

Tabla 3.1.5.2. Recursos Humanos

Talento Humano	Denominación
Ramos Velastegui Edison David	Autor del proyecto
Tglo Rodrigo Bautista	Director del proyecto

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Edison Ramos

3.1.5.3 Presupuesto:

Posteriormente a los análisis económicos efectuados se deduce que los gastos presentan sus características técnicas y financieras las cuales se necesitaban para realizar el desmontaje del proyecto, por lo que la realización del mismo se considera factible en relación a lo económico y beneficioso.

En la siguiente tabla se detalla los gastos con cada uno de los costos y materiales que fue necesario durante el proceso de desmontaje.

3.1.6 Gastos

Se detalla los gastos realizados durante la realización del proyecto.

Tabla 3.1.6. Gastos

DESCRIPCION	COSTO
Derechos de asesoría	120.00
Hospedaje	150.00
Transporte	50.00
Copias, anillado, empastado	70.00
Internet e impresiones	80.00
Varios	60.00
Total	580.00

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Edison Ramos

3.1.7. Costo total del proyecto:

Detalla el costo final del proyecto realizado, el mismo que es asumido por el investigador.

Tabla 3.1.7. Costo total

	VALOR USD
COSTOS	560.00
Total	560.00

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Edison Ramos

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se realizó el desmontaje del motor izquierdo.
- La información recopilada en manuales de mantenimiento de acuerdo a las necesidades que requerían fueron muy importantes.
- Se adquirieron las herramientas necesarias para el desmontaje.
- El desmontaje representó un aporte muy significativo con el fin de beneficiar al desarrollo académico del ITSA.
- La rehabilitación del avión Fairchild FH-227J permitirá que los estudiantes de las diferentes carreras puedan realizar sus prácticas mejorando así sus conocimientos y destrezas.

4.2. Recomendaciones

- Utilizar los manuales para realizar el desmontaje, debido a que podrían averiarse y/o causar daños a terceros.
- Utilizar todos los medios de seguridad necesarios al momento de encontrarse manipulando, el teclé de elevación del motor y los puntos de sujeción para evitar daños al motor y al personal que lo está manipulando.
- El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) debe incentivar a sus alumnos para realizar nuevos proyectos de restauración en el avión

Fairchild FH-227J de tal manera que la aeronave pueda ser de mayor ayuda para el estudio práctico de los alumnos.

- Realizar una inspección visual cada cierto periodo sobre el estado en el que se encuentra el motor y si es necesario realizar su mantenimiento de inmediato, ya que puede presentar corrosión o picaduras, con el fin de mantenerlo en buen estado.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Avión.- Vehículo con alas, más pesado que el aire, que vuela generalmente propulsado por uno o varios motores y se usa para el transporte aéreo.

Combustible.- Es cualquier material capaz de liberar energía cuando se oxida de forma violenta con desprendimiento de calor.

Fuselaje.- parte principal de un avión; en su interior se sitúan la cabina de mando, la cabina de pasajeros y las bodegas de carga, además de diversos sistemas y equipos que sirven para dirigir el avión.

Mantenimiento.- Conservación de una cosa en buen estado o en una situación óptima para evitar su degradación.

Cableado.- Conjunto de cables de una instalación eléctrica o de telecomunicaciones.

Eslinga.- Cuerda, o conjunto de cuerdas fuertes con ganchos que se usa para levantar grandes pesos.

Aeronave.- es un aparato con la capacidad para despegar, aterrizar y navegar por la atmosfera, siendo capaz de transportar personas.

Aviación.- Se entiende por aviación el desplazamiento controlado, a través del aire, de aparatos que usan para desarrollar su vuelo la fuerza sustentadora de superficies fijas o móviles impulsados por sus propios motores, como aviones y helicópteros, o sin motor, como los planeadores.

Envergadura.- es la distancia que tiene el ala de un avión desde punta a punta.

Fuselaje.- El fuselaje es la parte principal de un avión; en su interior se sitúan la cabina de mando, la cabina de pasajeros y las bodegas de carga, además de diversos sistemas y equipos que sirven para dirigir el avión.

Hangar.- Cobertizo grande y abierto, de techo sólido, destinado a guardar o reparar aparatos de aviación.

Velocidad de crucero.- es una velocidad constante que lleva una aeronave alcanzada según una altura fija y tiempo definido.

Desmontar.- Separar las piezas que forman un objeto.

BIBLIOGRAFÍA

Manuales

- Manual de mantenimiento Fairchild Hiller FH-227
ATA 72
- Manual de equipos y herramientas especiales Fairchild Hiller FH-227
STEL

Internet

- <http://nueveg.wordpress.com/page/52/?archives-list&archives-type=cats>
- <http://www.aerodacious.com/ccAM087.HTM>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Fairchild_Hiller_FH-227
- <http://www.aireyespacio.com>

ANEXOS

ANEXO A

ANTEPROYECTO

1.-EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento Del Problema

La misión del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico es formar los mejores profesionales aeronáuticos, íntegros e innovadores competitivos y entusiastas a través del aprendizaje por logros aportando así al desarrollo de nuestra Patria.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico reconoce que el desarrollo científico y tecnológico de su institución está basado en un personal calificado y comprometido, la labor del Instituto está encaminada a obtener un recurso humano altamente capacitado y calificado que norme su vida en la práctica constante de trabajo en las diferentes empresas aeronáuticas.

El Instituto para mejorar la formación integral y adecuada de sus estudiantes, podría contar con un avión de instrucción, el cual se encuentra en el ALA N.-11 (COTRAN) que serviría para la enseñanza práctica de las diferentes asignaturas de mecánica aeronáutica, las cuales solo se conocen de manera teórica debido a la falta del mismo.

Dicho avión que podría servir para una instrucción. Ha permanecido allí durante mucho tiempo sin darle uso alguno, impidiendo así, una enseñanza puntual a los estudiantes que realizan prácticas de las diferentes asignaturas de la carrera de mecánica aeronáutica.

Al no contar con soluciones para este problema, se ha tratado de solventar el mismo mediante el empleo de equipamientos adaptados, que si bien sirven para la enseñanza, no brindan las condiciones físicas, técnicas y de seguridad necesarias, para este tipo de prácticas, por lo que esto conlleva a la pérdida de esfuerzos, tiempo y recursos. Tanto de docentes como de estudiantes.

De esta manera las diferentes asignaturas no poseen un planteamiento adecuado para cumplir con el objetivo de brindar una mejor enseñanza a los estudiantes de la carrera de Mecánica Aeronáutica, dando como resultado visible un escaso conocimiento, bajo nivel de familiarización en el campo laboral y disminución de capacidad competitiva en operaciones rutinarias en las empresas.

Por esta situación es necesaria la transportación de la aeronave al Instituto, para contribuir con la mejora de conocimientos de los estudiantes en las diferentes especialidades de la carrera de Mecánica Aeronáutica.

1.2 Formulación Del Problema

¿Cómo contribuir con el traslado del avión Fairchild FH-227 HC-BHD a las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico?

1.3 JUSTIFICACIÓN.

En la instrucción impartida en cada una de las clases prácticas de las diferentes materias en la carrera de mecánica aeronáutica son de vital importancia para el aprendizaje integral de los estudiantes, lo que hace necesario, contar con materiales tangibles para este fin.

Por este motivo se considera indispensable el traslado del avión Fairchild FH-227 HC-BHD a las instalaciones del instituto con fines de instrucción práctica.

Para la realización de este macro proyecto, será necesario el desmontaje de los motores previo al traslado y el montaje después del mismo, el cual optimizará el espacio ocupado por el avión durante el proceso.

Se incrementará la eficiencia de las prácticas en el avión, también se eliminará la pérdida de tiempo, y optimizará el esfuerzo humano de los alumnos que realizan dichas prácticas mejorando así el desenvolvimiento en sus trabajos prácticos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar los métodos factibles para el traslado del avión Fairchild FH-227 HC-BHD a las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Investigar métodos de seguridad para el traslado de la aeronave.
- Determinar la ruta y sus obstáculos de traslado.
- Conocer los procedimientos de las órdenes técnicas para el desmontaje de los motores.
- Recopilar la información necesaria para el desarrollo del proyecto.

1.5 ALCANCE

El resultado de este trabajo de investigación está orientado a incrementar la facilidad y destreza del trabajo en las clases teóricas y prácticas de las diferentes materias de la especialidad. Servirá para facilitar a los docentes y estudiantes de la Carrera de Mecánica Aeronáutica y todas las personas que se encuentren relacionadas con la Institución en el desarrollo de sus actividades en cuanto al campo aeronáutico.

2.-PLAN METODOLÓGICO

2.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN:

Bibliográfica – Documental; La investigación bibliográfica se la efectuará durante el progreso del trabajo investigativo, proceso que se basará en la búsqueda de información necesaria de distintas fuentes que permita dar solución al problema expuesto, para lo cual será útil investigar en documentos donde se guarda información relacionada al montaje y desmontaje de los motores del avión para su transporte, esta información nos servirá posteriormente para desarrollar el marco teórico.

Campo; Se ha determinado que será preciso utilizar las modalidades de campo participante, misma que se llevará a cabo en el lugar del problema, donde es necesario el traslado del avión Fairchild FH-227, así también se podrá establecer contacto directo con profesionales en logística y mecánica, para comprender el funcionamiento y alternativas del avión según los requerimientos de avance del proyecto.

2.2 TIPOS DE INVESTIGACION

No experimental, porque no vamos a realizar ningún estudio experimental durante la realización de nuestro proyecto debido a que las variantes no pueden ser intervenidas, se basa en variables que ya ocurrieron o se dieron en la realidad sin la intervención directa del investigador.

2.3 NIVELES DE LA INVESTIGACION

Exploratorio; porque nos ayuda a tener mayor información acerca de la investigación durante el transcurso de la misma

.

Descriptivo; porque describe puntualmente la información que se tiene acerca del proyecto.

2.4 RECOLECCIÓN DE DATOS

Es necesario partir del análisis de información primaria que la obtendremos directamente a través del contacto concreto con el objeto de estudio, luego obtendremos información secundaria que se la obtiene de estudios anteriores registrados en documentos como libros, revistas, tesis de grado, internet, etc. Mediante este método se estudiará cada uno de los elementos que forman parte del problema expuesto.

Posteriormente la síntesis, nos permitirá unir todos los criterios alcanzados en el análisis y lograr una idea general asegurando de este modo una hipótesis general planteada, y así resolver nuestro planteamiento del problema.

2.5 MÉTODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

2.5.1 Métodos

2.5.1.1 Análisis

Permitirá un estudio de la situación en la que se encuentra el avión Fairchild FH-227 HC-BHD existente en las instalaciones del ALAN.-11 COTRAN

Posteriormente con la información obtenida se determinará como realizar el proceso de traslado del avión al instituto, analizando los diferentes obstáculos obtenidos en el proceso.

2.5.2 Técnicas

2.5.2.1 La observación

Facilitará obtener apreciaciones reales de los acontecimientos que se susciten dentro del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) durante todo el proceso de traslado del avión.

2.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de la información se lo realizará mediante los siguientes pasos:

2.6.1 Revisión crítica de la información recogida.

2.6.2 Limpieza de información defectuosa, Contradictoria, incompleta

2.6.3 Tabulación de datos.- Es el proceso que se realiza para conocer la frecuencia con la que se repiten los datos

2.7 ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El análisis e interpretación de resultados se ejecutará de acuerdo a los datos obtenidos en todo el proceso de investigación, estos ayudarán a determinar la situación actual, tanto de la necesidad de un avión comercial para el aprendizaje práctico y de lo significativo para el enriquecimiento de los conocimientos en los estudiantes

2.8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones se conocerán luego de la ejecución del plan metodológico determinando la mejor alternativa del trabajo investigativo con una forma clara y exacta.

Una vez conocido el problema durante el proceso se sugiere la alternativa de solución como el desmontaje del motor izquierdo para el traslado del avión Fairchild FH-227 HC-BHD desde el ala N.-11 al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

3.-EJECUCIÓN DEL PLAN METODOLÓGICO

3.1 MARCO TEÓRICO

3.1.1 ANTECEDENTES

No se tiene como antecedentes el traslado via terrestre de un avión con sus componentes principales desmontados al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico para que sirva de instrucción. Este será el primer avión escuela que llegara al ITSA en estas condiciones para su ensamblado y funcionamiento como parte de la instrucción que recibirán los alumnos del instituto.

3.1.2 FUNDAMENTACIÓN TEORICA

3.1.2.1 AVION ESTUDIADO

HISTORIA

Fokker F27 Friendship

El Fokker F27 Friendship es un transporte de pasajeros de corto y medio alcance turbopropulsado diseñado y construido por la compañía neerlandesa Fokker.

Fokker, que había fabricado excelentes transportes en el período de entreguerras, se dedicó durante algún tiempo después de la II Guerra Mundial a diseñar un aparato de transporte de alcance medio como sustituto del Douglas DC-3. El diseño de 1950 era un avión con capacidad para 32 pasajeros equipado con dos motores turbohélices Rolls-Royce Dart. Designado como proyecto P.275, en 1952 se le modificó y alargó ligeramente el fuselaje para instalarle una sección circular presurizada. En ese mismo año, el gobierno neerlandés decidió respaldar el proyecto y comenzó el desarrollo y construcción de prototipos.



El modelo fue designado finalmente Fokker F.27 y el primero de los dos prototipos, (matriculado PH-NIV), voló por primera vez el 24 de noviembre de 1955, propulsado por dos turbohélices Dart 507. De configuración monoplano de ala alta, el F.27 tenía tren triciclo retráctil y fuselaje presurizado con capacidad para transportar hasta 28 pasajeros. El segundo prototipo, y los primeros aparatos de producción era 0,9 m más largos, mejorando el comportamiento del primer avión y dando espacio para más pasajeros. Estos aviones utilizaban motores Dart Mk 511 más potentes y tenían una capacidad de 32 plazas; este aparato realizó su primer vuelo el 31 de enero de 1957.

Entre las pruebas de ambos prototipos, Fokker llegó a un acuerdo con Fairchild Engine and Aircraft Corporation para fabricar el F.27 en EE UU, donde sería conocido como Fairchild F-27.

El primer Fokker F.27 Friendship entró en servicio con Aer Lingus en diciembre de 1958, aunque Fairchild se había adelantado en casi tres meses al entrar en servicio el primer Fairchild F-27 con West Coast Airlines en septiembre. La compañía norteamericana había modificado la distribución interior del aparato para ampliar su pasaje a 40 asientos; también había incrementado los depósitos de combustible e instalado un radar meteorológico en el morro de tamaño ligeramente mayor; Fokker adoptaría una configuración similar posteriormente. La producción inicial neerlandesa fue designada F.27 Mk 100 (Fairchild F-27) provista de dos turbohélices Rolls-Royce Dart RDa.6 Mk 514-7 de 1.715 cv. La segunda fue la serie F.27 Mk 200 (Fairchild F-27A) con motores Dart RDa.7 Mk 532-7 de 2.050 cv. Ambos aparatos tenían una capacidad estándar de 40 asientos pero llegado el caso podían acomodarse hasta 52 pasajeros. Las versiones siguientes incluyen al F.27 Mk 300 Combiplane (Fairchild F-27B) un aparato de transporte de pasajeros/carguero con planta motriz Mk 100, piso de la cabina reforzada, anillas de sujeción para la estiba y una enorme portezuela de acceso para la carga en el lado de babor. Una versión similar Combiplane del Mk 200 fue designada como F.27 Mk 400, no siendo producida por la compañía estadounidense. La siguiente versión fue también una variante del Mk 200 con el fuselaje alargado en 1,50 m. Designado F.27 Mk 500 constituyó un fracaso comercial en el campo civil pero el gobierno francés adquirió 15 ejemplares para el servicio postal nocturno. Los Friendship que operaban en líneas comerciales tenían una capacidad de 52 plazas, ampliables a 60 en caso necesario. Por su parte, Fairchild construyó su propia versión alargada, el Fairchild Hiller FH-227. La versión Mk 600, combinaba el fuselaje del Mk 200 sin refuerzos en el piso de la cabina con la portezuela de carga de los Mk 300/400 Combiplane. El F.27 Mk 600 incorporaba como novedad un mecanismo de rodillos para el cambio rápido de la configuración interna del aparato de transporte de pasajeros a carga. Otras versiones de este polifacético avión son las militares F.27 Mk 400M y F.27 Mk 500M la primera de ellas una variante de vigilancia aérea, y el F.27 Maritime utilizado como guardacostas y avión de búsqueda-rescate. El SAR español adquirió tres F.27 Maritime que recibieron la denominación D.2. Al final la producción de Fokker F.27 se habían construido 786 unidades

(incluyendo 206 de Fairchild), lo que le convierte en el avión turbopropulsado más exitoso de la historia.

Muchos aviones han sido modificados desde la versión de pasajeros para operar servicio de carga y mensajería rápida. Al promediar la década de los 60' la Fuerza Aérea Argentina decidió incorporar nuevas aeronaves de transporte. Luego de un cuidadoso estudio fue seleccionado el F-27 Friendship, el primero de los cuales arribo a la Argentina el 9 de agosto de 1968. En agosto de 2010, a 42 años de ingresados al país, continúan funcionando realizando vuelos de cabotaje.

A principios de los años 1980, Fokker desarrolló el sustituto del Friendship: el Fokker 50. Aunque se basaba en la estructura del F27-500, el Fokker 50 es un avión nuevo con motores Pratt & Whitney y sistemas modernos. Su rendimiento y comodidad del pasajero son mejores que los del F27.



Variantes

El primer modelo de producción del Fokker F27, el F27-100, que permitía 44 pasajeros, fue entregado en septiembre de 1958 a Aer Lingus.

F27-300M Troopship.

F27-100 - Primer modelo de producción

F27-200 - Utiliza motores Dart Mk 536-7 de 2.320 cv

F27-300 Combiplane - Avión civil que combina transporte de pasajeros y carga

F27-300M Troopship - Versión militar para la Fuerza Aérea de los Países Bajos

F27-400 - Versión combinada pasajeros/carga con dos turbohélice Rolls-Royce Dart 7 y una puerta de carga más grande

F27-400M - Versión militar para el Ejército de Estados Unidos designada C-31A Troopship

F27-500 - Variante del Mk 200, tenía un fuselaje 1,5 m más largo, volvía a utilizar motores Dart Mk 528 y transportaba hasta 52 pasajeros. Primer vuelo en noviembre de 1967

F27-500M - Versión militar del Mk 500

F27-500F - Versión del Mk 500 para Australia con un morro más pequeño y puertas traseras;

F27-600 - Versión del Mk 200 con mecanismo de rodillos que permitía una transformación rápida entre transporte de pasajeros y carga

F27-700 - Un F27-100 con una gran puerta de carga

F27 Maritime - Versión de reconocimiento marítimo no armada

F27 Maritime Enforcer - Versión de reconocimiento marítimo armada

FH-227 - Versión del Mk 500 construida por Fairchild

Especificaciones técnicas

Tipo: Transporte bimotor de corto/medio alcance

Longitud: 23,56 m

Envergadura: 29 m

Superficie alar: 70,0 m²

Peso máximo al despegue: 19.730 kg

Velocidad de crucero: 420 km/h

Rango máximo: 1.930 km

Techo operativo: 7.500 m

Planta motriz: 2 turbohélices Rolls Royce Dart Mk 532-7 entregando 1835

SHP/1990 SHP con inyección de agua/metanol



CENTRALES ELECTRICAS

Mc 200/500/600 - Dos 1730kW (2320ehp) RollsRoyce Dart Mc 5367R
turbohélices de conducción de cuatro palas hélices Dowty Rotol. FH-227E - Dos
1715kW (2300shp) 5327Ls Dart

RENDIMIENTO

Mc 500 - 480 kilometros de velocidad de crucero normal / h (260kt).

Techo de servicio 29500 ft

Serie compuesta por 52 pasajeros y 1315 kilometros reservas (710nm).

FH-227 - Número máximo de velocidad de crucero 473 kilometros / h (255kt),
la velocidad económica de crucero 435 kilometros / h (236kt). Serie compuesta
por 1.055 kilometros de carga máxima (570 nm), con rango de 2660 kilometros de
combustible máximo (1440nm).

PESOS

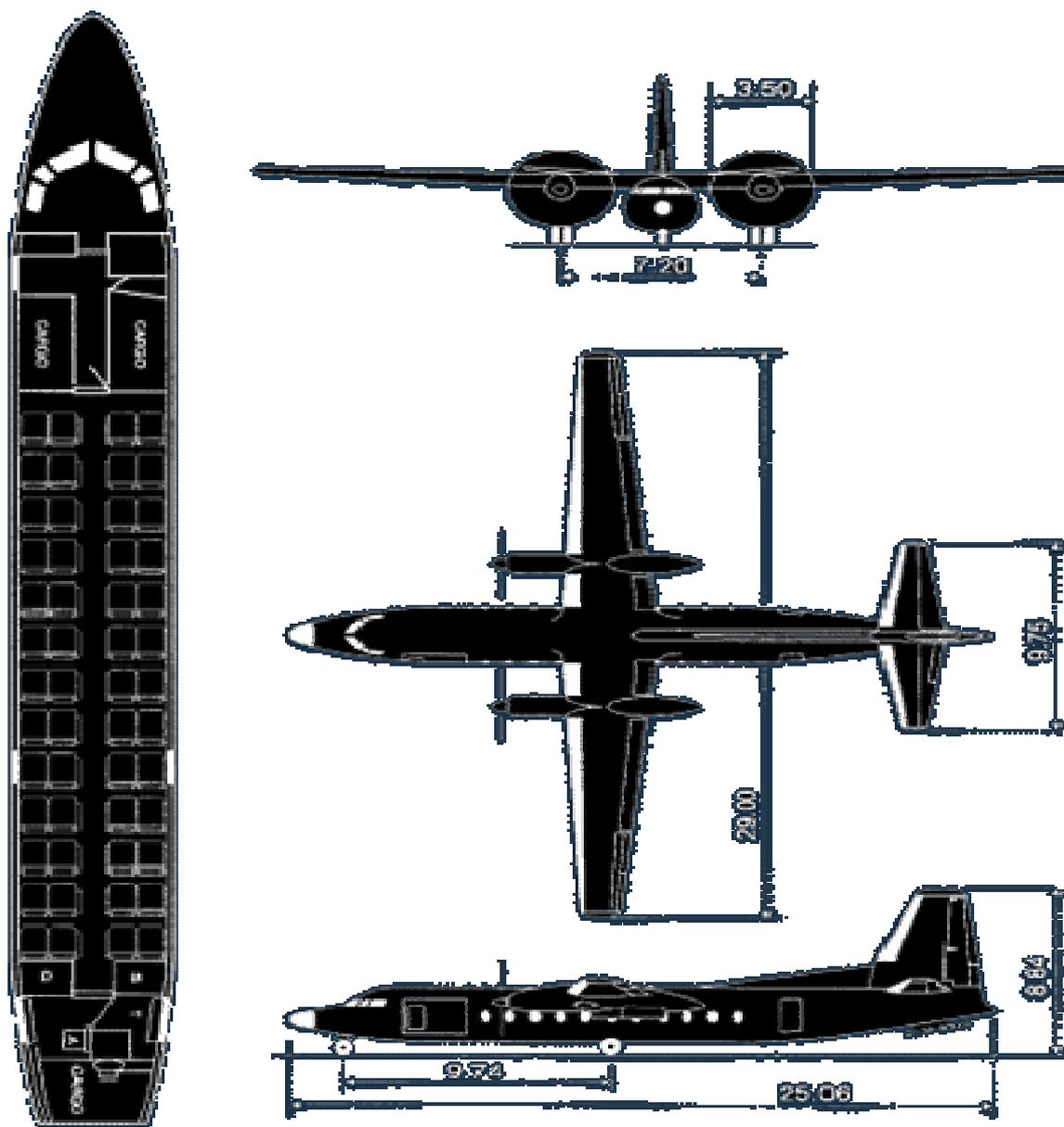
Mc 500 - Vacío 12.243 kg (26.992 libra).

Peso vacío de operacion 12.684 kg (27,964 libras).

Despegue máximo 20.410 kilogramos (44.996 libras). FH-227

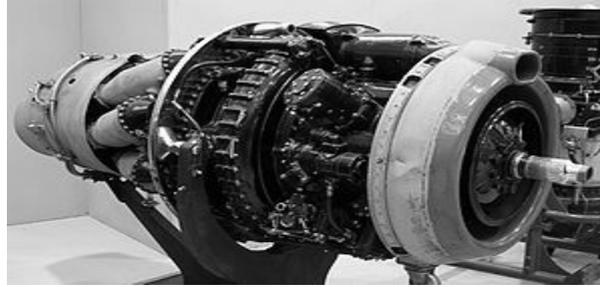
Manual de vacío 10.398 kg (22.923 libras), el despegue máximo 20.639 kilogramos (45.500 libras).

ESQUEMA



3.1.2.2 MOTOR ESTUDIADO

Rolls-Royce Dart



Rolls-Royce Dart RDA. 3 Mk506

Tipo	Turbohélice
Fabricante	Rolls-Royce Limitada
Ejecutarse por primera vez	1946
Las principales aplicaciones	Vickers Viscount
N.º construidos	> 7100

El Rolls-Royce Dart RB.53 tiene una larga vida británica, motor turbopropulsor diseñado, construido y fabricado por Rolls-Royce limitada . Por primera vez en la década de 1940, se potencia el primer Vickers Viscount vuelo inaugural en 1948. El Dart estaba todavía en producción hasta el F27s pasado y 748s SA se produjeron en 1987.

En gran medida asociada con el gran éxito Vickers Viscount de alcance medio avión que potencia una serie de diseños europeos y japoneses de la década de 1950 y 60. La lista incluye:

Armstrong Whitworth Argosy AW.660 de alcance medio de transporte (Mc 1, la variante C)

Avro 748 avión alimentador

Conroy Turbo Tres

Fokker F27 pequeño avión de pasajeros

Grumman Gulfstream I Ejecutivo / avión de pasajeros

Handley Page Dart Herald pequeño avión de pasajeros

Hawker Siddeley Andover de transporte militar

NAMC YS-11 avión de mediano alcance (japonés)

Algunos Douglas DC-3 aviones de transporte han sido actualizados para utilizar Dardos.

Potencia de salida fue de alrededor de 1.500 hp en las primeras versiones, y casi el doble que en versiones posteriores, como las que alimentaba el NAMC YS-11. Algunas versiones del motor fueron equipados con metanol de inyección de agua, que actúa como reconstituyente y de alto poder en condiciones de calor.



Rolls-Royce Dart montado en un Fokker F27

Componentes

Compresor: 2 centrífugas

Cámaras de combustión : 7 cámaras de combustión

Turbina : 3 etapas

Combustible: queroseno

Rendimiento

Potencia de salida máxima: 1.800 shp

Relación de presión general : 5.4:1

3.1.2.3 MANTENIMIENTO

Se define como mantenimiento al conjunto de acciones destinadas a prevenir o corregir daños o errores en una maquinaria, sistema o accesorio para mantener su correcta operación y buen aspecto. De esta manera la empresa se asegura de que dichos elementos sigan cumpliendo las funciones para las cuales se crearon y a su vez se alarga su vida útil.

Tipos de mantenimiento que se realizan comúnmente en aviación

Preventivo.- Se aplica con el fin de anticiparse a los fallos de las maquinas y equipos, con este fin se aplican inspecciones periódicas que ayuden a determinar las condiciones de partes y sistemas completos y a su vez determinar desgaste de dichos objetos.

Correctivo.- Se lo realiza para reparar o corregir las fallas y averías que ya se han presentado, se puede dividir al mantenimiento correctivo en dos tipos: programado y no programado. La diferencia entre ambos radica en que el no programado se lo realiza inmediatamente después que ha sucedido la avería, sin importar lugar, cantidad de personal y herramientas necesarias, esto se da cuando la parte, equipo, o sistema averiado es de suma importancia para el funcionamiento de la nave. El mantenimiento programado se lo realiza cuando el desperfecto suscitado no supone un peligro inminente en la operación de la nave y se lo puede aplazar hasta que se cuente con el personal, necesario y se tenga las herramientas necesarias.

Predictivo.- Este se realiza mediante un análisis estadístico del funcionamiento de determinadas partes o componentes para así determinar un punto en el tiempo de su funcionamiento en el que deben ser cambiados o reparados.

Tipos de inspecciones realizadas en la aviación

Visual.- Se la realiza únicamente con la vista para revisar las condiciones superficiales de la aeronave o un componente.

Detallada.- Sigue siendo una inspección visual pero usando herramientas como linternas y espejos. En el caso de la inspección visual y la detallada se confía en el criterio del aerotécnico que realiza la inspección

Especial detallada.- Se usan herramientas especiales, en este tipo entran las NDI (inspecciones no destructivas). Para este tipo de inspección se debe desmontar el componente.

De oportunidad.- Son aquellas que no están programadas, se las realiza cuando al tener que desmontar una sección otra ha quedado expuesta y libre para inspeccionar.

DESMONTAJE

3.1.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

Toda Institución de enseñanza Aeronáutica debe ser avalada por la Dirección General de Aviación Civil DGAC para su operación.

De acuerdo a lo averiguado en la dirección general de aviación civil en el departamento legal encontramos que solo las aeronaves en funcionamiento o que estén en operación se rigen a normas, leyes y reglamentos para su traslado pero al tener un avión que no está en funcionamiento no existe ningún impedimento legal para el traslado de la aeronave a las instalaciones del ITSA, lo único necesario es la autorización de la persona o compañía dueña de la aeronave.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Por la importancia que tiene la presente investigación, es necesario tener en claro las diversas formas de conocimientos científicos y técnicos, los cuales van encaminados a la solución de un problema, misma que me permitirá el desmontaje del motor izquierdo del avión Fairchild FH-227 HC-BHD para el traslado desde el ALA N.-11 hacia las instalaciones del ITSA, por lo que el equipo investigativo se ubicó en el punto específico del problema crítico, porque interrelaciona los requerimientos a través de la interpretación en razón a que es importante optimizar el recurso humano, tiempo y garantizar la seguridad del personal.

Desde el punto de vista técnico la investigación de campo se refiere al conocimiento adquirido en el sitio mismo del problema, a través, de las personas involucradas en las prácticas de mantenimiento de aeronaves. a fin de determinar el proceso de mantenimiento, en donde es necesario.

Por lo tanto es una investigación de campo ya que se realizaron consultas en el ámbito técnico.

La estrategia de la investigación también se centra en una investigación de tipo documental, puesto que la obtención de los datos y su análisis provienen de materiales impresos y registros de otros tipos que incluyen Internet que describe las partes constitutivas.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

No experimental: debido a que no se manipuló ninguna de las variables y la investigación se sustenta en la experiencia práctica de docentes y alumnos de la institución.

3.4. NIVELES DE LA INVESTIGACION

Exploratorio; porque nos ayuda a tener mayor información acerca de la investigación durante el transcurso de la misma

Descriptivo; La Investigación descriptiva permitió describir la situación actual del avión, detallando los problemas claramente necesarios para resolver antes del traslado del avión, obteniendo como conclusión que es necesario desmontar los motores para el traslado a las instalaciones del instituto para los conocimientos prácticos de Mecánica acordes a la enseñanza impartida en el "ITSA".

3.5 RECOLECCION DE DATOS

Para la recolección de datos informativos se utilizó una fuente primordial, es decir de primera mano con la ayuda de las técnicas e instrumentos señalados en los párrafos anteriores, poniendo acento a los requerimientos a satisfacer. Esto permitió desarrollar técnicas de recolección de datos confiables y veraces.

La observación de la falta de un lugar de mantenimiento de aeronaves se constituye en una herramienta fundamental para obtener una clara perspectiva de las necesidades de traer una aeronave al ITSA para ello.

3.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION

Se la realizó mediante los siguientes pasos:

- Revisión crítica de la información recogida.
- Limpieza de la información defectuosa.

3.7 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El análisis e interpretación de resultados se ejecutó de acuerdo a los datos obtenidos en todo el proceso de investigación, esto ayudo a determinar la situación actual, tanto de la necesidad de un avión comercial para el aprendizaje práctico y de lo significativo para el enriquecimiento de los conocimientos en los estudiantes.

3.8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- una vez culminada la investigación se concluye que para el traslado del avión es necesario desmontar todos sus componentes.
- La ejecución correcta del plan metodológico permitió identificar las causas y efectos del problema, así como también ayudó a determinar la solución al problema

RECOMENDACIONES

- Es necesario desmontar los motores para facilitar su traslado.
- Realizar un estudio de su desmontaje en el avión

4. FACTIBILIDAD DEL TEMA

Es factible el desmontaje del motor izquierdo del avión FH-227 HC-BHD para la facilitación del traslado del mismo ya que se dispone de materiales adecuados para su desmontaje, entre estos podemos indicar que se cuenta con soportes para el desmontaje. Y las debidas herramientas, además de suficiente espacio disponible dentro del instituto y equipo necesario para ejecutarlo, también existe presupuesto y personal calificado conocedores del tema los mismos que ayudaron a solucionar el tema.

De acuerdo al análisis realizado anteriormente, y tomando en cuenta el número de estudiantes al cuál va dirigido este proyecto, se ha llegado a la conclusión que si se puede realizar el proyecto.

4.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA

Situación Actual	Propuesta
El avión Fairchild se encuentra ubicado en la ciudad de Quito en el ala N.-11 (Ver anexo A)	Trasladarlo al ITSA ubicado en la ciudad de Latacunga para mejorar la práctica de los alumnos
El avión se encuentra totalmente ensamblado y no operativo por lo que no puede ser transportado	Desmontar el motor izquierdo para que pueda ser transportado vía terrestre

4.2 FACTIBILIDAD LEGAL

Para la elaboración de este proyecto no existe ningún impedimento legal por parte de la Institución por lo tanto, el proyecto cuenta con la suficiente factibilidad y el respaldo reglamentario.

Según la parte 147 en la que se refiere a que el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) debe contar con un avión certificado para instrucción aunque este no se encuentre en funcionamiento.

4.3 FACTIBILIDAD OPERACIONAL

El avión FAIRCHILD va a ser de fácil uso ya que contará con los manuales de operación y de mantenimiento, además este facilitara las clases prácticas que impartan los docentes del ITSA. Y agilizará los trabajos que los estudiantes realicen en él.

4.4. ECONÓMICO Y FINANCIERO

Gasto	Directo	Indirecto
Vivienda		100
Transporte personal		15
Alimentacion		30
Gastos varios		30
Total		175
	Presupuesto	175

El costo de este proyecto entre gastos directos e indirectos haciende a 175 dólares cantidad que puede ser costeada por el investigador lo que convierte a este proyecto en algo tangible y posible de realizar, y además se cuenta con la capacitación y el área de trabajo adecuadas para la realización de este proyecto.

5. DENUNCIA DEL TEMA

Desmontaje del motor izquierdo del avión Fairchild FH-227 HC-BHD para su traslado, desde el ala de transportes No 11 COTRAN hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

CRONOGRAMA

GLOSARIO

Aeronave.- es un aparato con la capacidad para despegar, aterrizar y navegar por la atmosfera, siendo capaz de transportar personas.

Aviación.- Se entiende por aviación el desplazamiento controlado, a través del aire, de aparatos que usan para desarrollar su vuelo la fuerza sustentadora de superficies fijas o móviles impulsados por sus propios motores, como aviones y helicópteros, o sin motor, como los planeadores.

Envergadura.- es la distancia que tiene el ala de un avión desde punta a punta.

Flaps.- Un dispositivo hipersustentador es un ingenio aerodinámico diseñado para aumentar la sustentación, en determinadas fases del vuelo de una aeronave.

Fuselaje.- El fuselaje es la parte principal de un avión; en su interior se sitúan la cabina de mando, la cabina de pasajeros y las bodegas de carga, además de diversos sistemas y equipos que sirven para dirigir el avión.

Hangar.- Cobertizo grande y abierto, de techo sólido, destinado a guardar o reparar aparatos de aviación.

Velocidad de crucero.- es una velocidad constante que lleva una aeronave alcanzada según una altura fija y tiempo definido.

BIBLIOGRAFIA

http://www.science.oas.org/oea_gtz/libros/manten_medida/mantenimiento.htm

Gunston, Bill. *Enciclopedia Mundial de Aero Engines* . Cambridge, Inglaterra. Patrick Stephens Limited, 1989. ISBN 1-85260-163-9

<http://www.airliners.net/aircraft-data/stats.main?id=217>

ANEXOS

ANEXO A

Imágenes de la situación en la que se encuentra avión FAIRCHILD actualmente en el ala N.-11 COTRAN

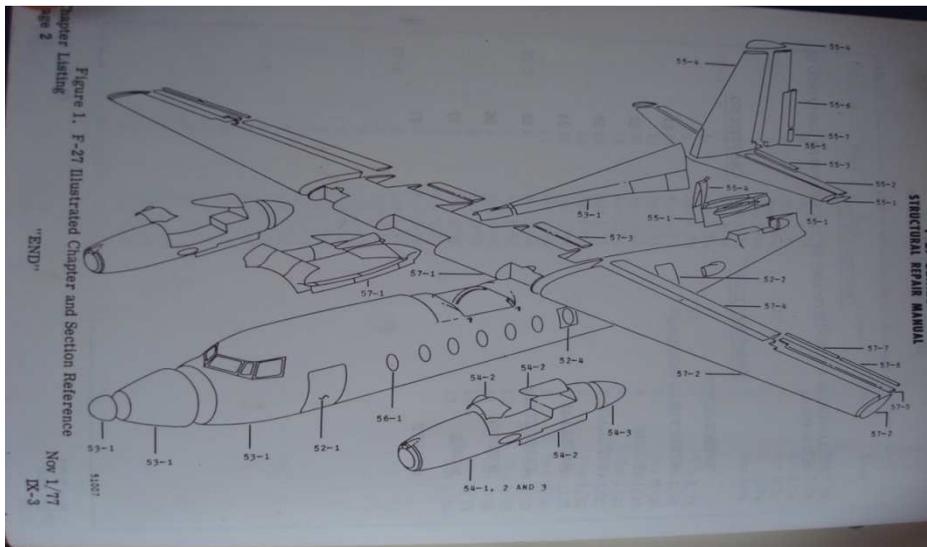




motor que tiene que ser desmontado



PROPUESTA



Ejemplo de cómo debe estar el avión para ser trasladado al ITSA

ANEXO B

FICHA DE OBSERVACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA: Mecánica Aeronáutica Mención Motores

OBSERVACIÓN: Ala de Transporte Nro11; Fuerza Aérea Ecuatoriana
(FAE)

DATOS INFORMATIVOS

LUGAR: Hangar

FECHA: 23 Febrero 2011

OBSERVADORES: Autor Del Proyecto

OBJETIVOS:

- Realizar una inspección visual del avión para determinar condiciones y estado de los componentes del avión.
- Conocer y determinar en que estado se encuentran los manuales del avión

OBSERVACIONES:

Se pudo observar que el avión se encuentra ubicado en un extremo del hangar junto con otros aviones; el mismo que se encuentra en un buen estado y sus componentes principales están completos. Este no consta de soportes para el desmontaje ni protectores del avión; para no tener daños en la estructura del mismo.

ANEXO A1

FICHA DE OBSERVACIÓN

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

CARRERA: Mecánica Aeronáutica Mención Motores

OBSERVACIÓN: Ala de Transporte Nro11; Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE)

DATOS INFORMATIVOS

LUGAR: Hangar

FECHA: 23 Febrero 2011

OBSERVADORES: Autor Del Proyecto

OBJETIVOS:

- Realizar una inspección visual del avión para determinar condiciones y estado de los componentes del avión.
- Conocer y determinar en que estado se encuentran los manuales del avión

OBSERVACIONES:

Se pudo observar que el avión se encuentra ubicado en un extremo del hangar junto con otros aviones; el mismo que se encuentra en un buen estado y sus componentes principales están completos. Este no consta de soportes para el desmontaje ni protectores del avión; para no tener daños en la estructura del mismo.

ANEXO B

MANUALES

TÉCNICOS PARA EL

DESMONTAJE DEL

MOTOR IZQUIERDO

ANEXO C

AVION FAIRCHILD

IMÁGENES DEL DESMONTAJE DEL MOTOR





HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE
RESPONSABILIZA EL AUTOR**

EDISSON DAVID RAMOS VELASTEGUI

DIRECTOR DE LA CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA

Subs. Tec. Avc. Ing Hebert Atencio V.

Latacunga, Octubre 04 del 2011