

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO**

**CARRERA DE MECÁNICA AERONÁUTICA**

**“ESTUDIO PARA LOS PROCESOS TÉCNICOS DE DESMONTAJE Y  
TRASLADO DEL AVION FAIRCHILD F-27J CON MATRICULA HC-BHD DESDE  
EL ALA DE TRANSPORTE Nº 11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO  
TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO”**

**POR:**

**CHICO FARINANGO DIEGO ANDRES**

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

**TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA**

**2011**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por la Sr. CHICO FARINANGO DIEGO ANDRES, como requerimiento parcial para la obtención del título de TECNÓLOGO EN MECÁNICA AERONÁUTICA.

-----  
**Subs.Téc.Avc.Ing Hebert Atencio**

**Latacunga, 17 de Mayo del 2011**

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto de grado a Dios por darme las facultades para realizarlo, a mi madre Mercedes, a mi padre José que con sus esfuerzos me mostraron el camino de superación, a mi hermano Ricardo y hermana Llseth que han sido mi apoyo.

También lo dedico a mi tía Clemencia y a todas las personas que de una u otra manera han puesto un granito de arena para ayudarme a ver cristalizados mis sueños y objetivos.

**Diego Andrés Chico Farinango**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis Padres José y Mercedes que me han apoyado incondicionalmente y que con sus esfuerzos me han incentivado a superarme.

También agradezco a todas las personas que colaboraron con su información y tiempo para la realización de este proyecto.

Agradezco especialmente al Ing. Guillermo Trujillo por haberme ayudado directamente y por la amistad que me brindo.

Agradezco al Subs.Tec.Avc.Ing. Hebert Atencio por su colaboración y orientación como asesor de este proyecto de grado.

**Diego Andrés Chico Farinango**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>Detalle</b>	<b>Pág.</b>
Portada.....	I
Certificación.....	II
Dedicatoria .....	III
Agradecimiento .....	IV
Índice de contenido .....	V
Índice de figuras .....	VIII
Índice de Gráficos .....	X
Índice de anexos .....	XI
Resumen.....	XII
Summary.....	XIII

### CAPÍTULO I

1	Tema .....	1
1.1	Antecedentes .....	1
1.2	Justificación e importancia .....	2
1.3	Objetivos .....	3
1.3.1	Objetivo general .....	3
1.3.3	Objetivo específico .....	3
1.4	Alcance.....	3

### CAPÍTULO II

2	Marco teórico.....	4
2.1	Descripción del avión fairchild F-27J.....	4
2.2	Plataforma extensible .....	12
2.3	Descripción de plataforma extensible.....	13
2.4	Plataforma de cama baja.....	15
2.5	Descripción de plataforma de cama baja .....	15
2.6	Plataforma de cama alta.....	17
2.7	Descripción de plataforma cama alta .....	18

2.8	Grúa telescópica de 30 toneladas .....	20
2.9	Descripción de grúa telescópica de 30 toneladas .....	20

### **CAPÍTULO III**

3	Desarrollo del tema.....	28
3.1	Preliminares para transportar el avión Fairchild F-27J vía terrestre .....	28
3.2	Izamiento de avión en gatas.....	28
3.3	Desmontaje de las partes del avión Fairchild F-27J.....	30
3.4	Selección de partes del avión que tienen que ser desmontadas para ser desmontadas .....	30
3.5	Procedimiento para desmontaje de la sección externa izquierda ala del avión Fairchild F-27J .....	40
3.6	Procedimiento para desmontaje de la sección externa derecha del ala del avión Fairchild F-27J .....	40
3.7	Procedimiento para el desmontaje de la parte central del ala del avión Fairchild F-27J.....	41
3.8	Procedimiento para el desmontaje de la hélice del motor izquierda del avión Fairchild F-27J .....	42
3.9	Procedimiento para el desmontaje de la hélice del motor derecho del avión Fairchild F-27J .....	43
3.10	Procedimiento para el desmontaje del estabilizador horizontal del avión Fairchild F-27J.....	44
3.11	Procedimiento para el desmontaje del estabilizador vertical del avión Fairchild F-27J.....	45
3.12	Procedimiento para el desmontaje de los componentes del avión Fairchild F-27J con grúa .....	46
3.13	Embalaje y sujeción de las partes del avión F-27J para el traslado vía terrestre .....	49
3.14	Embalaje y sujeción del fuselaje del avión Fairchild F-27J.....	49
3.15	Embalaje y sujeción de la parte externa derecha del ala.....	50
3.16	Embalaje y sujeción de la parte exterior izquierda .....	51
3.17	Embalaje y sujeción de la parte central del ala y las hélices .....	52
3.18	Embalaje y sujeción del estabilizador horizontal .....	53

3.19	Embalaje y sujeción del estabilizador vertical.....	54
3.20	Traslado del avión Fairchild F-27J desde el ala de transporte N°11 hasta el campus del ITSA.....	55
3.21	Llegada al campus del instituto tecnológico superior aeronáutico.....	56

## **CAPÍTULO IV**

4	Conclusiones y recomendaciones .....	57
4.1	Conclusiones .....	57
4.2	Recomendaciones .....	58

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO II

2.2	Vista superior partes del fuselaje del avión Fairchild F-27J.....	10
2.3	Vista lateral derecha e izquierda del fuselaje del avión Fairchild F-27J .....	11
2.4	Partes desmontables y dimensiones del avión Fairchild F-27J.....	12
2.9	Dimensiones de una plataforma extensible.....	15
2.12	Vista superior de las dimensiones de la grúa telescópica .....	25
2.13	Vista frontal de las dimensiones de la grúa telescópica .....	26
2.14	Vista lateral de las dimensiones de la grúa telescópica .....	27

### CAPÍTULO III

3.1	Puntos de posicionamiento de gatas del avión Fairchild F- 27J....	29
3.2	Soportes de fuselaje del avión Fairchild F-27J.....	30
3.3	Fuselaje del avión Fairchild F-27J.....	32
3.4	Sección externa izquierda del ala del avión Fairchild F-27J.....	33
3.5	Sección externa derecha del ala del avión Fairchild F-27J .....	34
3.6	Sección central del ala del avión Fairchild F-27J .....	35
3.7	Hélice del motor izquierdo del avión Fairchild F-27J.....	36
3.8	Hélice del motor derecho del avión Fairchild F-27J.....	37
3.9	Estabilizador horizontal del avión Fairchild F-27J .....	38
3.10	Estabilizador vertical del avión Fairchild F-27J.....	39
3.11	Unión de la parte central del ala con la sección externa izquierda del ala del avión F-27J.....	40
3.12	Unión de la parte central del ala con la sección externa izquierda del ala del avión F-27J.....	41
3.13	Unión de la parte central del ala con el fuselaje del avión Fairchild F-27J.....	42
3.14	Desmontaje de la hélice del avión Fairchild F-27J .....	43
3.15	Unión del estabilizador horizontal con el fuselaje del avión F-27J .....	44
3.16	Unión del estabilizador vertical con el fuselaje .....	45

3.17	Izado del estabilizador vertical .....	46
3.18	Izado de la parte exterior del ala .....	47
3.19	Arnés para desmontar el estabilizador horizontal del avión Fairchild F-27J.....	48
3.20	Arnés para desmontar la parte central del ala del avión F-27J .....	48
3.21	Arnés para izar el fuselaje del avión Fairchild F-27J .....	49
3.22	Aseguramiento del fuselaje a la plataforma extensible.....	50
3.23	Aseguramiento de la parte exterior derecha del ala a la plataforma de cama alta .....	51
3.24	Aseguramiento de la parte exterior izquierda del ala a la plataforma de cama alta .....	52
3.25	Aseguramiento de la parte central del ala y las hélices.....	53
3.26	Aseguramiento del estabilizador horizontal a la plataforma .....	54
3.27	Aseguramiento de estabilizador vertical a la plataforma de cama baja.....	55

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

### CAPÍTULO II

2.1	Avión Fairchild F-27J.....	5
2.5	Estructura tipo viga.....	13
2.6	Dirección hidráulica de plataforma extensible .....	14
2.7	Circuito de dirección de plataforma extensible .....	14
2.8	Bloque de extensión .....	14
2.10	Cama baja .....	17
2.11	Cama alta .....	19

### CAPÍTULO III

3.28	Posicionamiento del Avión Fairchild F-27J en campus del ITSA.....	56
------	---	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Anteproyecto aprobado.....	71
Anexo A1 Ficha de Observación de Campo.....	102
Anexo B Cotización de Plataformas y Grúas.....	104
Anexo C Cronograma del Proyecto.....	107
Anexo D Ruta Aeropuerto- Panamericana. ....	109
Anexo E Ruta Quito-Latacunga.....	112
Anexo F Ruta Panamericana-ITSA .....	114

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, se desarrolló con la finalidad de crear una guía para los procesos técnicos de desmontaje y traslado del avión Fairchild F-27J desde el ala de transporte N° 11 hasta el campus del ITSA; ya que no existe ningún registro escrito para realizar dicho procedimiento.

Para poder desarrollar el trabajo de grado se procedió a investigar en qué condiciones se encontraba el avión Fairchild F-27J ubicado en el Ala de transporte N° 11 ubicada en la ciudad de Quito y ver con qué recursos se contaba, para hacer el traslado del mismo.

Una vez realizado el análisis de las condiciones del avión Fairchild F-27J y comprobar que existían los implementos necesarios para realizar los procedimientos técnicos y logísticos para el traslado del mismo, se constato la existencia de manuales, de gatas y algunas herramientas especiales del avión.

Se procedió a planear el traslado del avión estableciendo que partes y como se van a desmontar las mismas, los procesos técnicos necesarios, la ruta el traslado y demás procesos necesarios para efectivizar el mismo.

## SUMMARY

The present work of investigation, it developed with the purpose of creating a guide for the technical processes of disassembly and movement of the plane Fairchild F-27J from the Ala de Transporte N° 11 to the campus of the ITSA; since no record exists written to realize the above mentioned procedure.

To be able to develop the work of degree it was proceeded to investigate in what conditions there was the plane Fairchild F-27J located in the Allah of transport I number 11 located in her take care of Quito and to see what resources one was possessing, to do the movement of the same one.

Once the analysis of the terms of Fairchild F-27J aircraft and verify that there were the necessary equipment for technical and logistical procedures for the transfer of it, it was verified the existence of manuals, jacks and some special tools of the aircraft.

One proceeded to plan the movement of the plane establishing that you divide and since there are going to dismantle the same ones, the technical necessary processes, the route of movement and other necessary processes for realizing the same one.

# **CAPÍTULO I**

## **TEMA**

ESTUDIO PARA LOS PROCESOS TÉCNICOS DE DESMONTAJE Y TRASLADO DEL AVIÓN FAIRCHILD F-27J CON MATRICULA HC-BHD DESDE EL ALA DE TRANSPORTE Nº 11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

### **1.1 Antecedentes**

El estudio para el traslado de un avión por tierra el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico no se ha efectuado por lo que no existe ninguna documentación escrita pero para el desarrollo del trabajo de investigación, se tomara como referencia el traslado del avión Fokker F28 desde el hangar de ICARO S.A. en el Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de la ciudad de Quito hasta la hacienda de Rumipamba de las Rosas ubicada en el Cantón Salcedo.

El avión Fokker F28 posee características similares que el avión Fairchild F27J; es decir tienen longitudes, pesos y disposición de elementos similares, por lo que es una guía perfecta para efectuar los procedimientos.

### **1.2 Justificación e Importancia**

Como se especifico en la parte investigativa de este proyecto es de vital importancia para el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico poseer un avión escuela ya que este ayuda a plasmar con la practica los conocimiento teóricos ya adquiridos.

El traslado de un avión por vía terrestre implica la necesidad de una gran planificación ya que requiere de la manipulación de elementos de gran peso y longitud que al no ser manipulados adecuadamente podrían llegar a ser muy peligrosos

Además requiere de la aplicación de conocimientos técnicos para la manipulación de elementos delicados del avión; por lo que el estudio para los procesos técnicos de desmontaje y traslado del avión Fairchild F-27J con matrícula HC-BHD desde el Ala de Transporte N° 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico son indispensables para preservar la seguridad del personal que realizara los trabajos en el avión y para mantener la integridad de los componentes del avión.

Los beneficiarios del estudio para los procesos técnicos de desmontaje y traslado del avión Fairchild F-27J con matrícula HC-BHD desde el Ala de Transporte numero 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, las personas que realizaran los trabajos en el avión Fairchild F27J ya que tendrán una guía de procedimientos de seguridad, técnicos y logísticos que ayudaran a la efectividad del proyecto.

También se beneficiara al Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico ya que al ser realizados los procedimientos de una manera técnica se conserva la integridad del avión obteniéndose un avión escuela de calidad.

Al no realizarse el traslado de este avión, el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico y principalmente sus estudiantes perderían la oportunidad de tener un avión escuela y de poder mejorar los conocimientos prácticos tan necesarios para un estudiante de la rama aeronáutica.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar una guía para los procesos técnicos de desmontaje y traslado del avión Fairchild F27J con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte N° 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico vía terrestre.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Establecer que partes del avión Fairchild F27J deben ser desmontadas para ser trasladado .
- Crear una ruta para el traslado del avión Fairchild F27J desde el Ala de transporte número 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.
- Determinar los procedimientos necesarios para el desmontaje y traslado del avión Fairchild F27J con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte numero 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

### **1.4 Alcance**

El presente estudio se centra en los procedimientos técnicos de desmontaje y traslado del avión Fairchild F27J desde el Ala de transporte numero 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico, permitiendo que las personas que realizaran los trabajos en el avión Fairchild F27J tengan una guía para realizar dichos procedimientos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Descripción del avión Fairchild F-27J con matrícula HC-BHD**

La serie de aviones F-27J son propulsados por dos motores, son monoplanos de ala alta de construcción total de metal, diseñada primordialmente para el uso comercial en transporte de pasajeros y mercancías. La tripulación normal estaba conformada por el piloto, copiloto y azafata.

El fuselaje del avión Fairchild F-27J es una estructura que está dividida en tres secciones estructurales y fue hecho mediante el uso del proceso de Redux bonding para obtener un menor peso, alta fortaleza y una estructura resistente a la fatiga.. El modelo F-27J está compuesto de la sección frontal, la sección principal y la sección trasera.

El fuselaje y nacelas del Fairchild F-27J básicamente consisten en una piel básicamente de aleación de aluminio e incluyen el empleo de marcos y formadores convencionales, mamparos, costillas, largueros y larguerillos.

Las nacelas del Fairchild F-27J están montadas al final de la parte exterior de la sección central del ala y son la protección de los motores que se alojan en este lugar.

Las alas y estabilizadores del avión Fairchild F-27J son estructuras full cantiléver y tienen las aéreas convencionales de borde ataque y borde de salida.

Los bordes de ataque del avión Fairchild F-27J son de tipo de construcción de panal de abejas mientras que la mayoría de las tapas y recubrimientos son

construidos de láminas de fibra de vidrio. Las puntas son construidas de laminas de fibra de vidrio o de aleación de aluminio.

La presión neumática es provista por dos bombas manejadas por el motor que actúan los frenos de las llantas, los frenos de las hélices, frenos de resistencia, la dirección de la llanta de nariz y el escalón integral de la puerta de carga de pasajeros.

Tiene dos tanques de tipo integral en las alas que pueden ser llenados por gravedad, con una capacidad de 2.063 galones

La presurización en la cabina es provista por los dos motores es decir de sus respectivos compresores.

Una turbina de gas es la unidad de poder auxiliar localizada en la parte posterior de la nácela derecha.



Grafico 2.1 Avión Fairchild F-27J

Fuente: <http://jetphotos.net/viewphoto.php?id=446783&nseq=1>

Los pesos de la aeronave Fairchild F-27J son:

- ✦ **Máximo de despegue:** 42000 lbs.
- ✦ **Máximo de aterrizaje:** 40000 lbs.
- ✦ **Máximo peso con combustible cero:** 26593 lbs.
- ✦ **Peso básico operacional:** 26.593 lbs.
- ✦ **Máximo de carga útil:** 9707 lbs.
- ✦ **Peso de fabricación vacío:** 21353 lbs.
- ✦ **Grupo de alas:** 4224 lbs.
- ✦ **Grupo de cola:** 1013 lbs.
- ✦ **Fuselaje:** 4267 lbs.
- ✦ **Tren de aterrizaje:** 2023 lbs.
- ✦ **Grupo de superficies de control:** 549 lbs.
- ✦ **Grupo de nacelas:** 965 lbs.
- ✦ **Grupo de propulsión:** 4704 lbs.
- ✦ **Grupo de instrumentos y navegación:**169 lbs.
- ✦ **Grupo neumático:** 132 lbs.
- ✦ **Grupo eléctrico:** 1222 lbs.
- ✦ **Grupo electrónico:** 167 lbs.
- ✦ **Grupo de muebles y equipos:** 457 lbs.
- ✦ **Aire acondicionado y anti-Hielo:** 1443 lbs.

Las principales partes del fuselaje del avión Fairchild F-27J

- ✦ Radomo como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 1.
- ✦ Tubo Pitot como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 2.
- ✦ Antena de comunicaciones de un solo rango VHF como se muestra en la figura 2.3 con el numero 3.
- ✦ Luz de posición del ala como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 4.
- ✦ Sección superior del ala - Tapa de llenado por gravedad de agua, metanol y combustible como se muestra en la figura 2.3 con el numero 5.

- ▲ Entrada de aire fresco como se muestra en la figura 2.3 con el numero 6.
- ▲ Luz de anti –colisión superior como se muestra en la figura 2.3 con el numero 7.
- ▲ Descargas estáticas como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 8.
- ▲ Luz de posición de la cola como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 9.
- ▲ Persianas de aire de ingreso- condensador del ventilador como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 10.
- ▲ Persianas de aire de ingreso- Compartimiento del aire acondicionado como se muestra en la figura 2.3 con el numero 11.
- ▲ Cojín de parachoques como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 12.
- ▲ Drenaje- puerta de pasajeros como se muestra en la figura 2.3 con el numero 13.
- ▲ Puerta de pasajeros como se muestra en la figura 2.3 con el numero 14.
- ▲ Ventana de pasajeros como se muestra en la figura 2.3 con el numero 15.
- ▲ Escotilla de escape de pasajeros como se muestra en la figura 2.3 con el numero 16.
- ▲ Punto de referencia para el Datum como se muestra en la figura 2.3 con el numero 17.
- ▲ Luz anticollisión inferior como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 18.
- ▲ Circuito del ADF como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 19.
- ▲ Puerto Estático como se muestra en la figura 2.3 con el numero 20.
- ▲ Puntos de nivelación como se muestra en la figura 2.3 con el numero 21.
- ▲ Antena de comunicación VHF como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 22.
- ▲ Antena del marcador de faro como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 23.
- ▲ Puerta de carga como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 24.
- ▲ Respiradores- Válvulas de control del tren de aterrizaje como se muestra en la figura 2.3 con el numero 25.
- ▲ Antena del DME como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 26.

- ▲ Antena del ATC como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 27.
- ▲ Antena del ADF como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 28.
- ▲ Puerta de emergencia de carga como se muestra en la figura 2.3 con el numero 29.
- ▲ Persiana de escape – Intercambiador de calor como se muestra en la figura 2.3 con el numero 30.
- ▲ Persiana de escape – Compresor de Freón como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 31.
- ▲ Drenaje- Evaporador como se muestra en la figura 2.3 con el numero 32.
- ▲ Venturi - Unidad de control de temperatura como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 33.
- ▲ Venturi - Temperatura de cámara de combustión como se muestra en la figura 2.2 y 2.3 con el numero 34.
- ▲ Temperatura de escape como se muestra en la figura 2.2 con el numero 35.
- ▲ Temperatura- Combustión del aire de entrada como se muestra en la figura 2.3 con el numero 36.
- ▲ Puerta de acceso al a batería como se muestra en la figura 2.3 con el numero 37.
- ▲ Ventilación- Compartimiento de Batería como se muestra en la figura 2.3 con el numero 38.
- ▲ Puerta- Tren de nariz como se muestra en la figura 2.2 con el numero 39.
- ▲ Aire de entrada- Refrigeración del generador AC y DC como se muestra en la figura 2.2 con el numero 40.
- ▲ Venturi – Deshielo del ala y cola como se muestra en la figura 2.2 con el numero 41.
- ▲ Drenaje – raíz del ala como se muestra en la figura 2.2 con el numero 42.
- ▲ Drenaje – Sumidero del tanque de combustible como se muestra en la figura 2.2 con el numero 42.
- ▲ Luz de aterrizaje como se muestra en la figura 2.2 con el numero 44.
- ▲ Abrimiento rápido de la ventilación de la válvula como se muestra en la figura 2.2 con el numero 45.
- ▲ Transductor de alarma de Stall como se muestra en la figura 2.2 con el numero 46.

- ▲ Puertas – Tren de aterrizaje principal como se muestra en la figura 2.2 con el numero 47.
- ▲ Drenaje – interruptor como se muestra en la figura 2.2 con el numero 48.
- ▲ Drenaje – Sello de Agua/metanol como se muestra en la figura 2.2 con el numero 49.
- ▲ Ventilación del tanque como se muestra en la figura 2.2 con el numero 50.
- ▲ Puntos de gata como se muestra en la figura 2.2 con el numero 51.
- ▲ Sonda censora de temperatura como se muestra en la figura 2.2 con el numero 52.
- ▲ Válvula exterior de derrame como se muestra en la figura 2.2 con el numero 53.
- ▲ Receptáculo de air acondicionado externo como se muestra en la figura 2.2 con el numero 54.
- ▲ Puertas de acceso – Receptáculo de prueba de presión: receptáculo de tanque de agua y ventilación como se muestra en la figura 2.2 con el numero 55.
- ▲ Puertas de acceso – compartimiento de aire acondicionado como se muestra en la figura 2.2 con el numero 56.
- ▲ Puertas de acceso – Receptáculo de Poder auxiliar de AC y DC como se muestra en la figura 2.2 con el numero 57.
- ▲ Drenaje control de la unidad calentadora como se muestra en la figura 2.2 con el numero 58.
- ▲ Baño – Drenaje de limpieza como se muestra en la figura 2.2 con el numero 59.
- ▲ Bar – drenaje como se muestra en la figura 2.2 con el numero 60.
- ▲ Sangrado de drenaje de combustible como se muestra en la figura 2.2 con el numero 61.
- ▲ Sangrado de drenaje de agua/metanol como se muestra en la figura 2.2 con el numero 62.
- ▲ Drenajes- parte inferior del fuselaje como se muestra en la figura 2.2 con el numero 63.
- ▲ Drenaje- puertos estáticos como se muestra en la figura 2.2 con el numero 64.

- ▲ Puerta para acceso de la tripulación como se muestra en la figura 2.3 con el numero 64A.
- ▲ Puerta larga de carga como se muestra en la figura 2.3 con el numero 64B

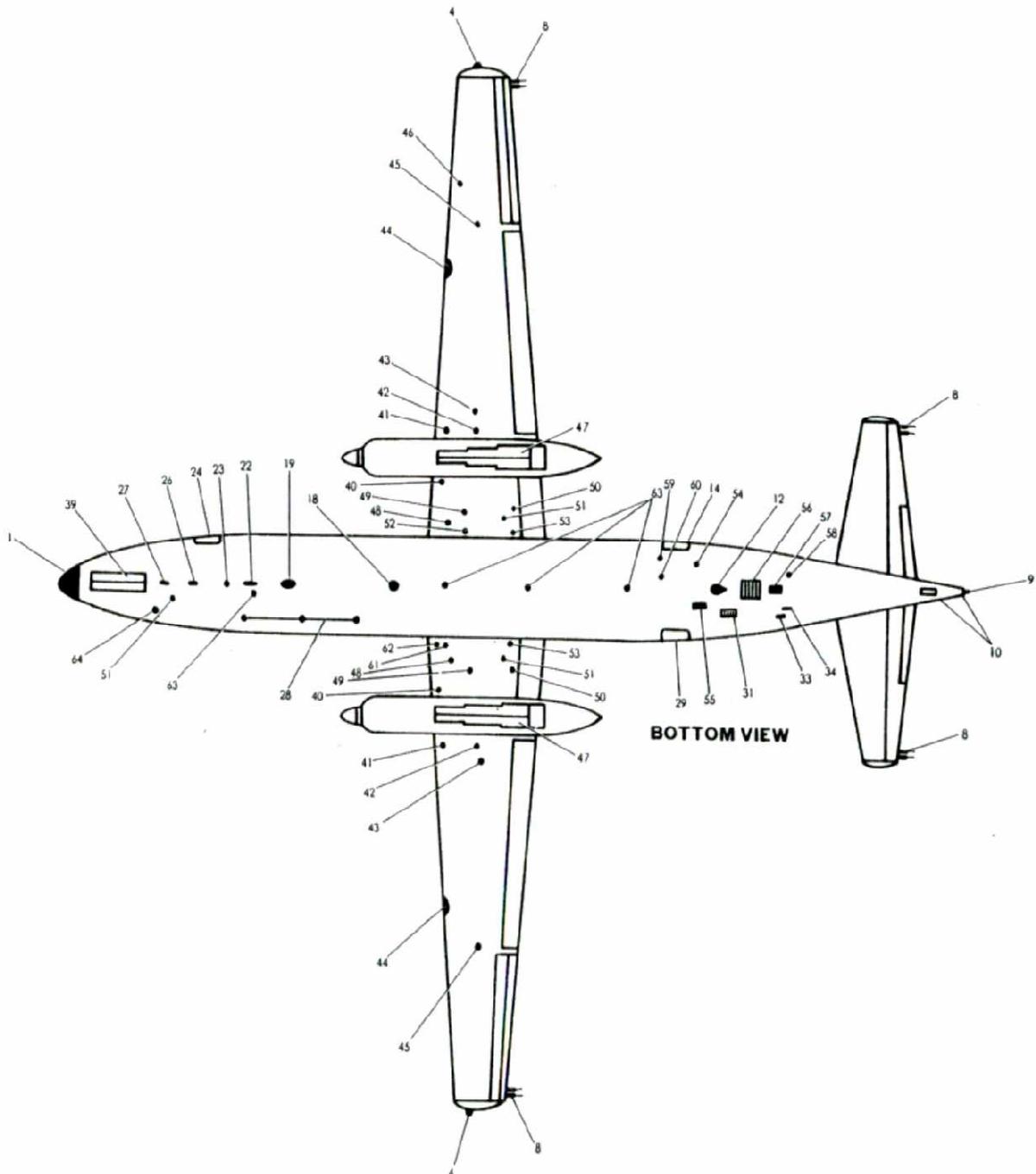


Figura 2.2 Vista Superior de las partes del fuselaje del avión F-27J

Fuente: Pilot's Handbook

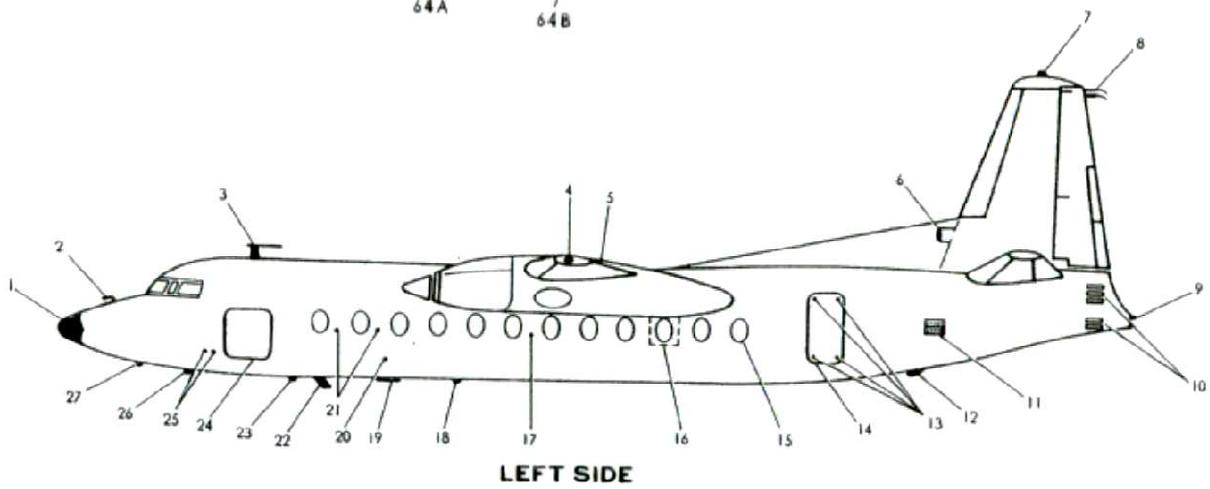
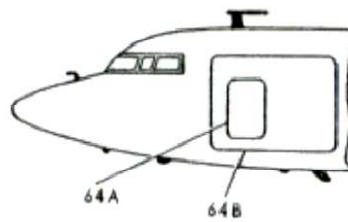
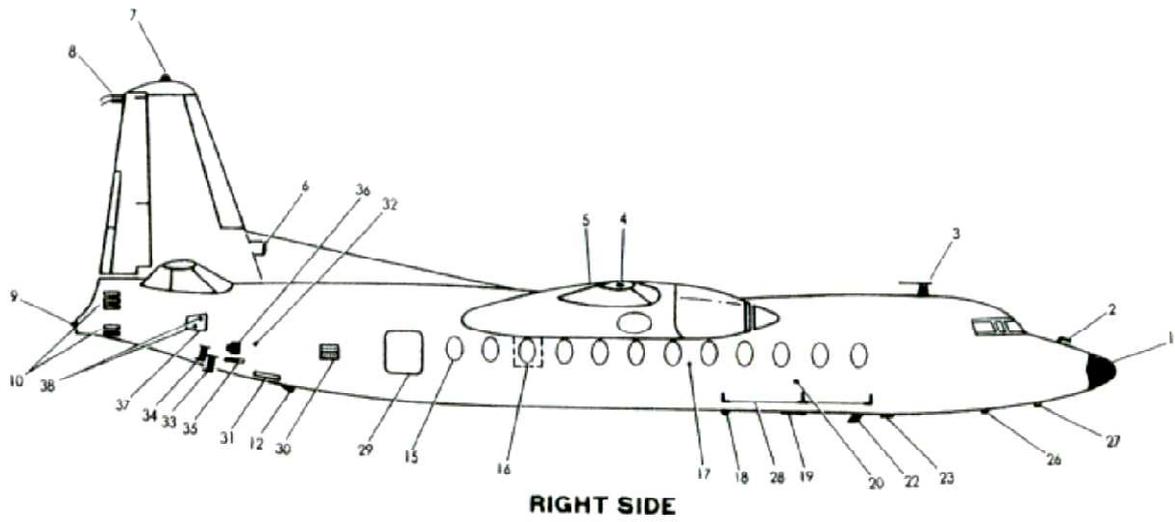


Figura 2.3 Vista lateral derecha e izquierda de las partes del fuselaje del avión F-27J

Fuente: Pilot's Handbook

Las dimensiones del avión Fairchild F-27J son:

- ▲ **Longitud:** 23.51 m(77´2´´)
- ▲ **Envergadura alar:** 29m(95´2´´)
- ▲ **Altura:** 8,41m(27´7´´)
- ▲ **Hélices:** 3.5m(11´6´´)
- ▲ **Diámetro de Fuselaje:** 2.46m(8´10´´)
- ▲ **Longitud el estabilizador Horizontal:** 9.75m(32´)
- ▲ **Longitud del Empenaje:** 4.99m(13´10´´)

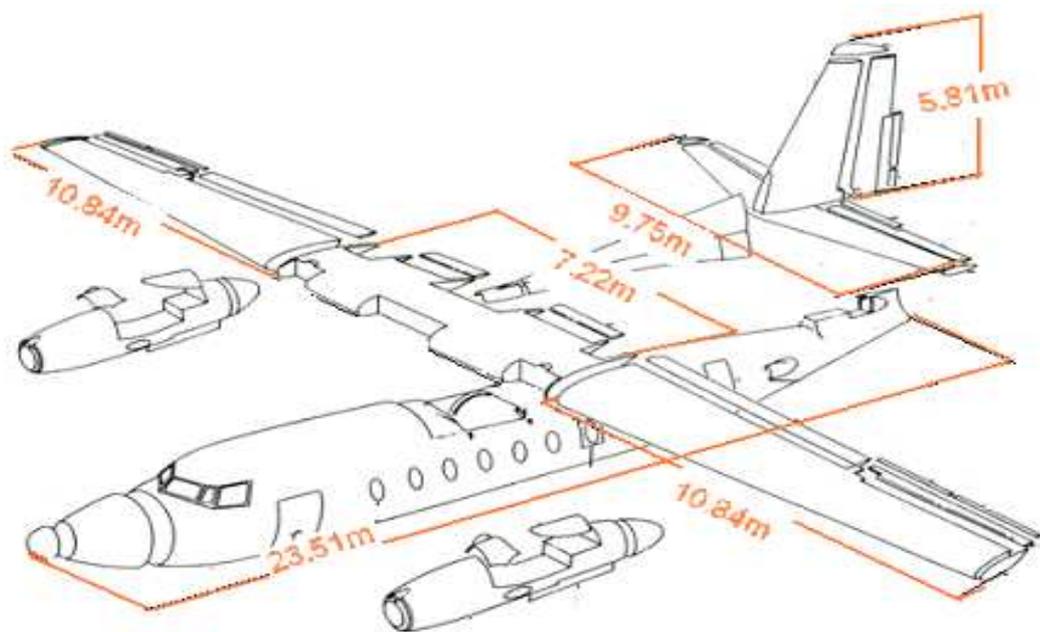


Figura 2.4 Partes desmontables y dimensiones del avión Fairchild F-27J

Fuente: Diego Chico

## 2.2 Plataforma Extensible

Para la realización del traslado del fuselaje del avión Fairchild F-27J desde el Ala de Transporte N° 11 hasta el Campus del ITSA, es necesario utilizar una plataforma extensible ya que el fuselaje mide 23.51 metros de largo y no sería posible de transportar entero en una plataforma de cama alta y tampoco en una plataforma de cama baja.

### 2.3 Descripción de Plataforma Extensible

Las principales características de la cama baja son:

- Altura al suelo reducida. (cuello de 220mm).
- Ejes y suspensiones de 13 tons.
- Freno de disco integral.
- Suspensión neumática de doble ballesta.
- Auto-alineación en cualquier posición de la tractora.
- Radio-mando para manipulación de dirección en "manual".
- Doble sistema de emergencia para alineación de ejes.
- M.T.M.A.: 64.000 Kg.
- T.A.R.A.: 11.700 Kg (dos expansiones).
- Carga útil: hasta 52.000 Kg.
- Estructura tipo viga cajón en acero de alto límite elástico QSTE 700.  
Grafico 2.5.
- Dirección hidráulica por torretas. Grafico .2.6.
- Doble circuito de dirección, independientes. Grafico 2.6 y 2.7.
- Bloqueaje de extensión cada 500mm con cierre por muelle. Grafico 2.8.

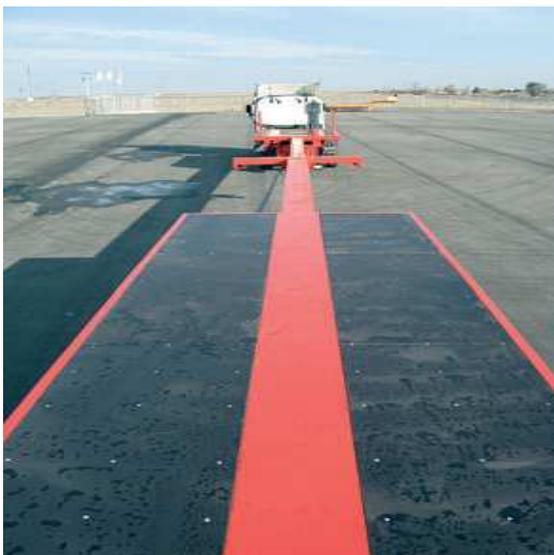


Grafico 2.5 Estructura tipo Viga

Fuente: [www.semirremolquesrojo.com](http://www.semirremolquesrojo.com)



Grafico 2.6 Dirección hidráulica de Plataforma Extensible

Fuente: [www.semirremolquesrojo.com](http://www.semirremolquesrojo.com)



Grafico 2.7 Circuito de dirección de Plataforma Extensible

Fuente: [www.semirremolquesrojo.com](http://www.semirremolquesrojo.com)



Grafico 2.8 Blocaje de extensión

Fuente: [www.semirremolquesrojo.com](http://www.semirremolquesrojo.com)

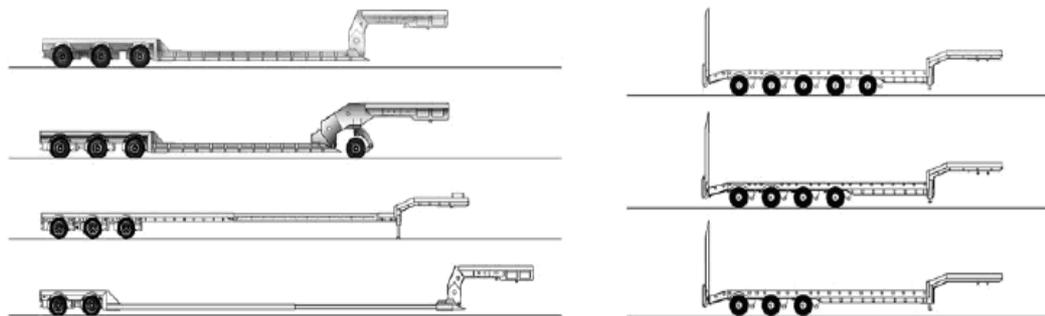
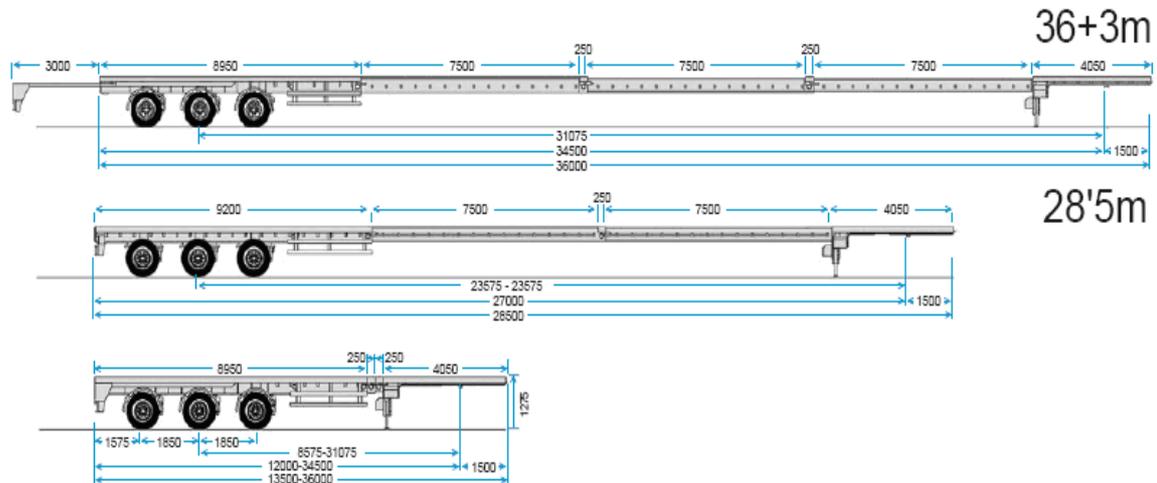


Figura 2.9 Dimensiones de una Plataforma Extensible

Fuente: [www.semirremolquesrojo.com](http://www.semirremolquesrojo.com)

## 2.4 Plataforma de Cama Baja

Para realizar el traslado de la parte externa derecha e izquierda del ala del avión Fairchild F-27J desde el Ala de Transporte N° 11 hasta el Campus del ITSA, será necesaria una plataforma de cama baja por cada parte externa ya que estas miden 10.5 metros longitud cada una.

## 2.5 Descripción de la Cama Baja

### Capacidad:

La capacidad de la plataforma cama baja es de 15 a 60 toneladas dependiendo en número de ejes.

### Estructura:

- Vigas principales de fabricación en acero al carbono soldadas con platina y lámina alta resistencia.
- Todas las uniones de las vigas reforzadas.
- Puentes de cama útil perfil estructural.
- Puentes de chasis fabricados en lámina de acero de alta resistencia.
- Rieles exteriores de cama útil de perfil estructural.
- Piso fabricado en madera de 2".
- Plancha de King Pin fabricada en acero al carbono de alta resistencia a la fricción.
- King Pin Jost según norma SAE J 700.
- Patas mecánicas de 60.000 libras de capacidad estática.
- Rampas posteriores asistidas con resortes.

### Suspensión:

- Suspensión completa de uno a cuatro ejes mecánica o neumática.
- Ejes tubulares de 28000 libras de capacidad cada uno con retenedores de grasa y rulimanes que soportan esfuerzos radiales y axiales.
- Rodamientos intercambiables nuevos. Conjunto de araña y campanas para rin 20 de 6 brazos y frenos de 16 ½" X 8". Eje a disco con medida americana o europea.
- Rines 20X8 artilleros rin 22.5 x 8.25.
- Paquetes de 4".

### Sistema neumático:

- Dos líneas de emergencia y servicio con válvula de servicio relay y alivio.
- Tanque de aire con acople rápido, caja de comando de freno de estacionamiento y pulmones de freno tipo 30.

### Sistema eléctrico

De 12 o 24 voltios y toma eléctrica de 7 polos. Luces laterales y luces posteriores en caja cerrada con estructura plástica según normas exigidas por el

Consejo Nacional de Tránsito. PINTURA: Pintura primaria con cromado de zinc con una capa final en esmalte sintético de color a elegir por el cliente.

### Accesorios

- Caja de herramientas central.
- Tanque plástico de agua.

### Opcionales:

- Sistema de frenos ABS.
- Rodoar.
- Aros cromados.



Grafico 2.10 Cama Baja

Fuente: [http://rempoz.com/seccion.php?seccion=productos&producto\\_id=8](http://rempoz.com/seccion.php?seccion=productos&producto_id=8)

## **2.6 Plataforma de Cama Alta**

Para realizar el traslado de la parte central del ala con sus dos motores y hélices y el Estabilizador Horizontal y vertical del avión Fairchild F-27J desde el Ala de Transporte N° 11 hasta el Campus del ITSA, es necesario la utilización de una plataforma de cama baja por cada estabilizador.

## **2.7 Descripción de Cama Alta**

### Capacidades:

- TRES EJES: 45 TONELADAS.
- DOS EJES: 30 TONELADAS.

### Estructura

- Chasis con bastidores contruidos en platina y plancha de acero al carbono de alta resistencia, travesaños pasantes tipo Z y puentes de acero estructural.
- Piso de planchas antideslizantes de acero al carbono.
- Laterales de U contruidos en acero de alta resistencia.
- King Pin Jost según norma SAE J 700.
- Patas mecánicas de 60.000 libras.

### Suspensión:

- Suspensión completa de dos o tres ejes mecánica o neumática.
- Paquetes de 10 hojas de 3 ½.
- Ejes de disco o artilleros de 28000 libras de capacidad.
- Eje elevadizo.
- Aros 22.5 x 8,25.

### Sistema neumático:

Dos líneas de emergencia y servicio con válvula de servicio relay y alivio.  
Sistema de válvulas para bloqueo frenos y control de eje levadizo con válvula reguladora de presión de aire de seguridad.

Boya para eje levadizo y tanque de aire con acople rápido, caja de comando para freno de estacionamiento y control de eje levadizo, pulmones de freno tipo 30.

## Sistema eléctrico

De 12 o 24 voltios y toma eléctrica de 7 polos. Luces laterales y luces posteriores en caja cerrada con estructura plástica según normas exigidas por el Consejo Nacional de Tránsito.

## Accesorios

- Porta llantas tipo canasta con capacidad de dos llantas.
- Caja de herramientas lateral o central.
- Portacontenedores (piñas).
- Guardabarros plástico o metálico.
- Tanque plástico de agua.

## Opcionales:

- Caravana y carpa.
- Sistema de frenos ABS.
- Rodoar.
- Aros cromados.



Grafico 2.11 Cama Alta

Fuente: [http://rempoz.com/seccion.php?seccion=productos&producto\\_id=10](http://rempoz.com/seccion.php?seccion=productos&producto_id=10)

## **2.8 Grúa Telescópica de 30 Toneladas**

Para izar los distintos elementos del avión Fairchild F-27J como son: el fuselaje, la parte externa derecha e izquierda del ala, la parte central del ala, los estabilizadores vertical y horizontal y disponerlos en sus distintos transportes como son: la Plataforma extensible, de cama baja y cama alta es necesaria la utilización de una grúa telescópica de 30 toneladas de capacidad.

## **2.5 Descripción de Grúa Telescópica de 30 Toneladas**

### Especificación de la Grúa

#### Aguilón

Cuatro secciones con plena potencia sincronizando la pluma telescópica, 31'-98,4 ' (9.45 m-30 m), de construcción de cuadro con cuatro haces, diámetro de raíz de 12-5/8"(0.32m), en la cabeza de auge.

El sistema de sincronización consiste en un cilindro de telescopio, dos cables de extensión y cable de retracción. Cilindro hidráulico provisto de celebración de la válvula. Dos guardias fácilmente extraíble cables de acero, cuerda callejón sin salida sobre el lado derecho de la cabeza de auge. Secciones de telescopio de auge son compatibles con pastillas de desgaste tanto vertical como horizontalmente.

### Elevación de la pluma

Por un cilindro hidráulico de doble acción con válvula de sujeción. Elevación 0" -80 ", controles de combinación para el funcionamiento de la mano o el pie. Indicador de ángulo de la pluma.

### Levantamiento auxiliar polea (solo arriba)

Solo poleas, 12-5/8" (0,32 m) de diámetro raíz. Montado a la cabeza de pluma principal para el trabajo de línea (se puede ocultar).

### Bloque anti-two

Over-winding de tipo colgante se corta con dispositivo audio visual (luz de error / sistema de advertencia de timbre).

### Balancín

Motor hidráulico de pistones axiales con reductor de velocidad de oscilación planetaria. Círculo continuo de 360° de desplazamiento en mesa giratoria de cojinete de bolas a 2,6 rpm. Equipado con frenos giro bloqueado/liberado manualmente. Un bloqueador del balancín (bloqueo de giro positivo de 360 °) para la selección y modelos de viajes. Manualmente a cabina. Doble sistema de giro: giro libre o bloqueo del balancín controlado por selector y se enciende con la consola de mano derecha.

### Elevador principal

Tipo de velocidad variable con tambor acanalado impulsado por motor de pistón axial hidráulico mediante reductor de velocidad cabrestante planetaria. Reducción de la carga de poder y sensibilización. Equipado con freno automático (freno neutral) y la válvula de contrapeso. Controlados independientemente. Equipado con seguidor de cable y un indicador de rotación de tambor.

### Tambor

Diámetro de raíz de acanalado 12-5/8" (0.320 m) x 19-1/16" (0.4845m). Cable metálico: 607' de 5/8" cuerda diámetro (185 m de 16 mm). Capacidad de la batería: 734' (223.6 m) 6 capas. Extracción de línea máximo (permisible): 9.755 libras (4.425 kgf). Velocidad máxima de línea: 459 FPM (140 m/min).

### Elevador auxiliar (opcional)

Velocidad variable con tambor acanalado impulsado por motor de pistón axial hidráulico mediante reductor de velocidad cabrestante planetario. Reducción de la carga de poder y sensibilización. Equipado con freno automático (freno neutral) y la válvula de contrapeso. Controlados independientemente del mástil principal. Equipado con seguidor de cable y el indicador de rotación de tambor.

### Cables de acero

Alambre de Warrington seale, mejora adicional de acero de arado, núcleo de cables de acero preformados, independiente, 5/8"(16mm) derecho ordinario 6 x 37.

### Bloques de gancho

30 toneladas (27,2 toneladas métricas)- 4 haces con gancho giratorio y pasador de seguridad, para cable metálico de 5/8" (16 mm).

4.4 ton (tonelada métrica 4.0). Gancho ponderado con cierre giratorio y seguridad, para cable metálico de 5/8" (16 mm).

### Sistema hidráulico

#### Bombas

Dos bombas de pistón variable para funciones de la grúa. Bomba de engranajes tándem de dirección, balancín y equipamiento opcional. Propulsado por motor de transportista. La bomba desconecta desde la grúa es embragado/desembragado por conmutador giratorio de cabina del operador.

#### Válvulas de control

Válvulas múltiples accionados a mano por palancas con válvulas de alivio de presión integral.

#### Embalse

Capacidad en galones 139 (527 lit.) . Medidor del nivel de vista externos.

#### Filtración

Filtro retorno de 26 micras, caudal con protección de derivación, ubicada dentro de la reserva hidráulica. Accesible para una fácil sustitución.

#### Refrigerador del aceite

Aire refrigerado por tipo de bronceado

#### Controles

Las operaciones de la grúa y de la unidad pueden ser operadas desde una cabina montada sobre la rotación de la superestructura.

Tipo 1 del lado izquierdo, construcción de acero con puerta corredera acceso y ventana de vidrio de seguridad polarizado resistente a la dispersión. Volante telescópico de inclinación. Palancas de control ajustable de balanceo

auxiliar y mástil principal. Palancas de control de balanceo auxiliar pueden cambiar de posición neutral y de inclinación para que facilitar el acceso a la cabina. Pomo de Acelerador de motor. Controles operados por pie: bandera de auge, pluma telescópica, freno de servicio y del acelerador.

Guión = iniciar o parar el motor, lámparas de monitor, encendedor, interruptor de freno de estacionamiento, interruptor selector de modo de dirección, conmutador embragado/desembragado de bomba e interruptor de freno de giro.

### Especificaciones de transportista

#### Tipo

Motor trasero, la dirección de la mano izquierda, conducción del eje de tipo de dos vías seleccionado por conmutador manual, unidad frente 4 x 2, 4 x 4 frente y tracción trasera.

#### Marco

Acero de alta resistencia, todos soldados mono-cuadro de construcción.

#### Transmisión

Transmisión completamente automática controlada eléctricamente. Convertidor de torque con total traslado de poder a los ejes, 6 velocidades hacia adelante y 2 de retroceso, malla constante.

3 velocidades de alto rango-2 ruedas; 4 ruedas

3 velocidades de bajo rango-4 ruedas

#### Max. Velocidad de desplazamiento

29,3 mph (47 km/h)

#### Eje

Parte frontal: Tipo flotante completo, dirección y conducción de eje con reducción planetaria. Parte posterior: Tipo flotante completo, dirección y conducción de eje con reducción planetaria. No-rotación diferencial.

### Dirección

Dirección asistida hidráulica controlada por el volante. Tres modos de dirección disponibles: 2 rueda delantera, 4 ruedas coordinado y cangrejo de 4 ruedas.

### Suspensión

Parte frontal: Muelles de hoja semielíptico con dispositivo de bloqueo hidráulico. Parte posterior: Muelles de hoja semielíptico con dispositivo de bloqueo hidráulico.

### Sistemas de frenos

Servicio: Aire sobre frenos hidráulicos de disco en las cuatro ruedas. Estacionamiento o de emergencia: Un resorte libera el freno de aire aplicado al árbol del eje delantero. Auxiliar: Electro neumático operado con freno de escape.

### Neumáticos

Estándar 20,5-25-24PR (OR)

### Puntales

Cuatro puntales hidráulicos de balance y gata. Cilindros de la gata vertical equipados con válvula integral. Cada puntal de balance puede extenderse a 20 8-1/16"(6.3m) línea central y retracción en 8 6-3/8" (2,6 m) anchura con flotadores. Los puntales de gata están unidos eliminando así la necesidad de adjuntarlos y separarlos manualmente. Los controles y la burbuja de vista están situados en la cabina de la estructura superior. Disponen de tres longitudes de extensión de puntales correspondiente "RATED capacidad de levantamiento" para el servicio de grúa en áreas confinadas.

Extensión 16 4-7/8 a centro

Extensión 19 4-1/4 a centro.

Extensión 20 8-1/16 a centro.

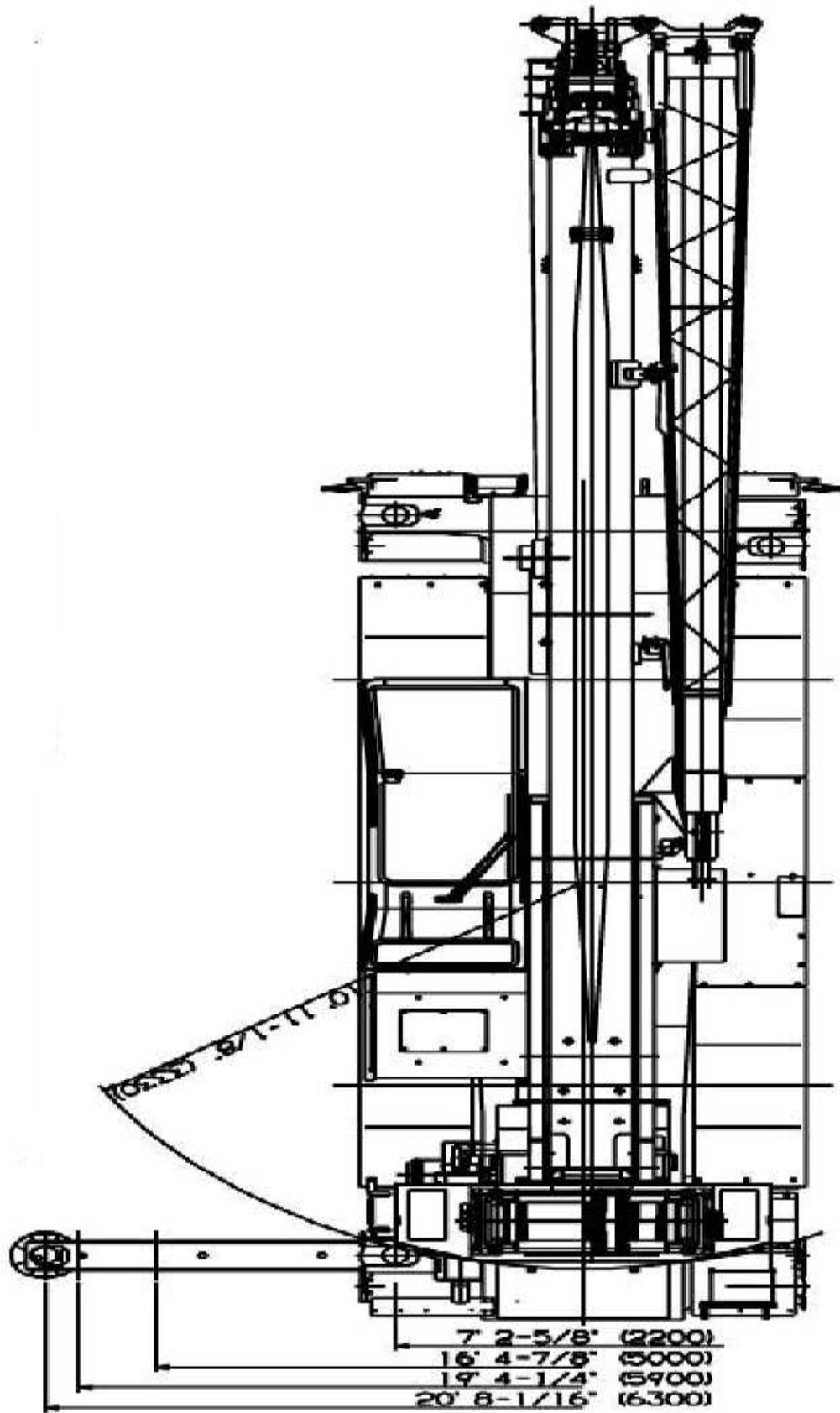


Figura 2.12 Vista superior de las dimensiones de la Grúa Telescópica

Fuente: [www.tadanoamerica.com](http://www.tadanoamerica.com)

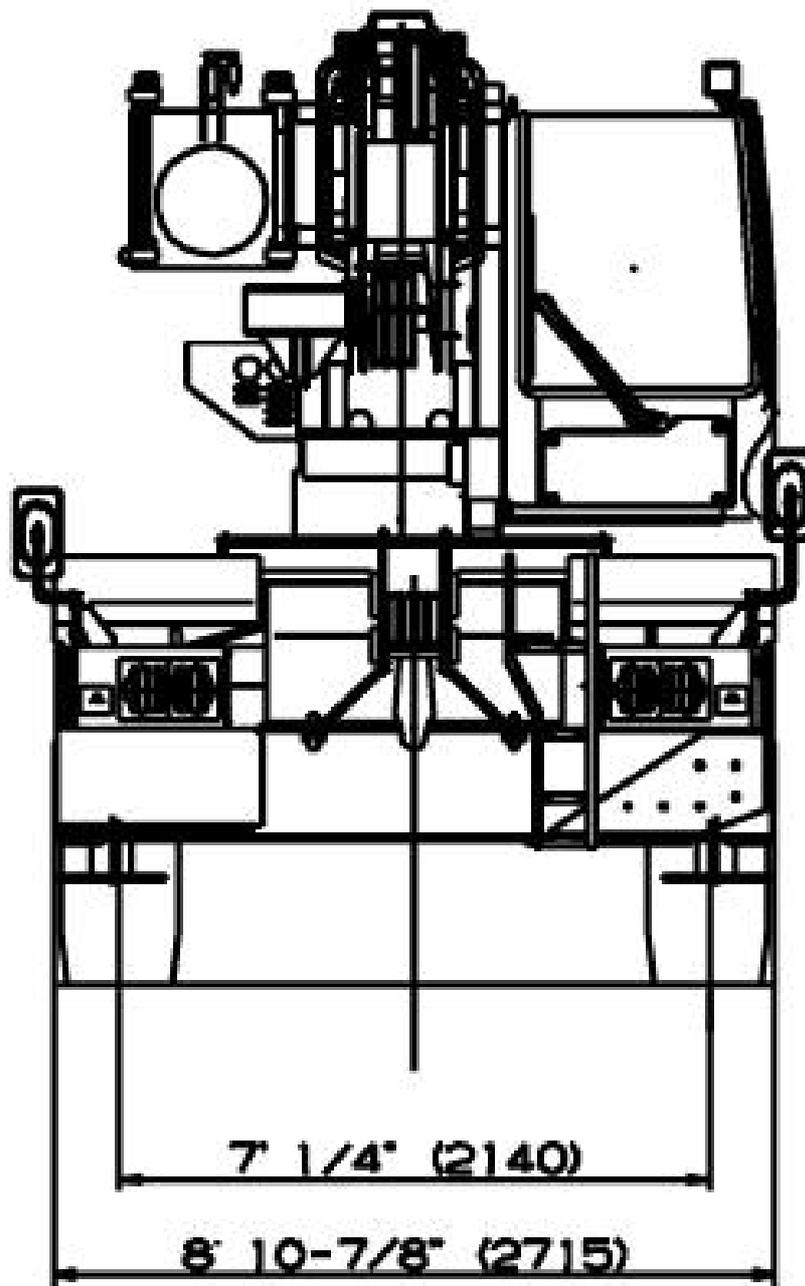


Figura 2.13 Vista frontal de las dimensiones de la Grúa Telescópica

Fuente: [www.tadanoamerica.com](http://www.tadanoamerica.com)

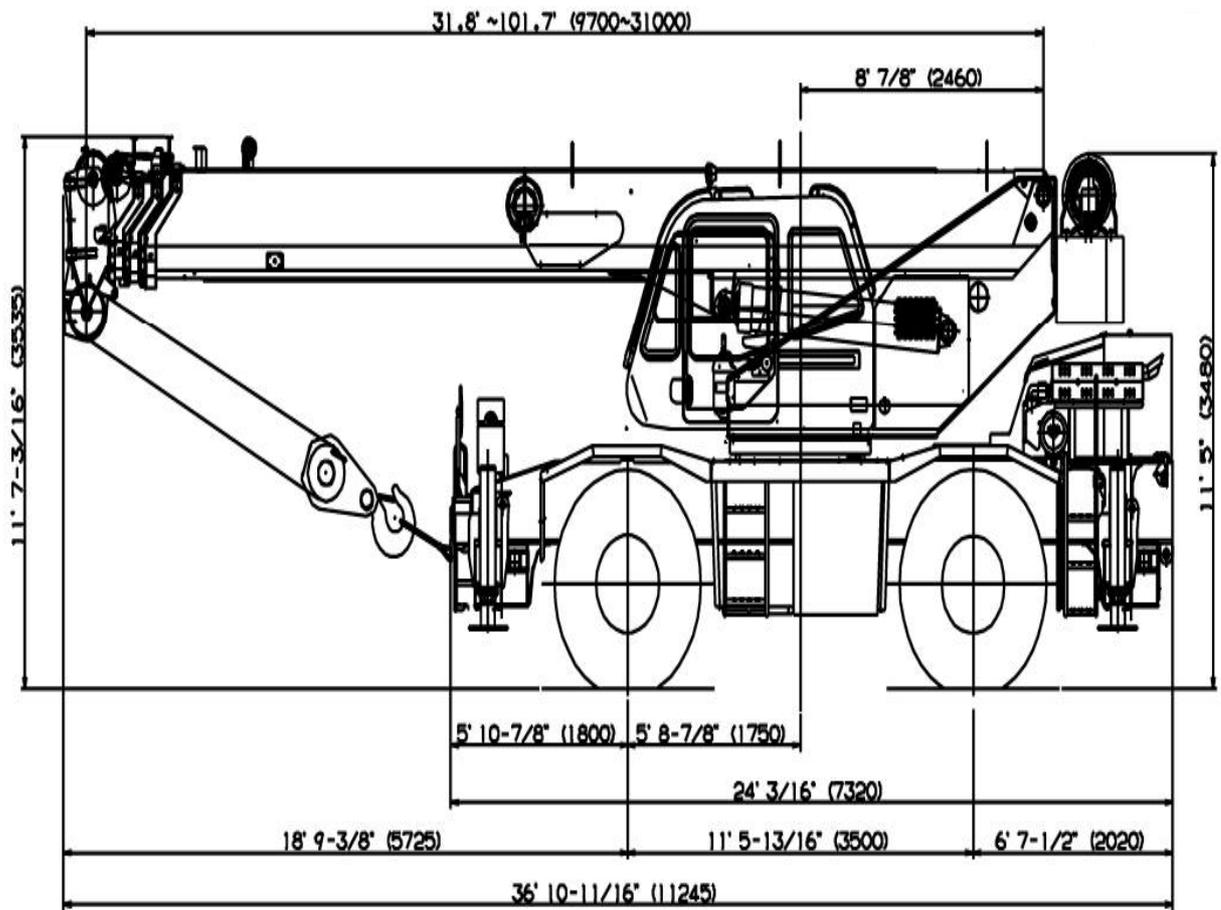


Figura 2.14 Vista lateral de las dimensiones de la Grúa Telescópica

Fuente: [www.tadanoamerica.com](http://www.tadanoamerica.com)

## **CAPÍTULO III**

### **DESARROLLO DEL TEMA**

#### **3.1 Preliminares para transportar el avión Fairchild F-27J vía terrestre**

Entre los preliminares tenemos la revisión de existencia de la información técnica, en la cual encontramos que el Manual de Mantenimiento (MM), el Manual de Reparación Estructural (SRM), el Catalogo Ilustrado de Partes (IPC), el Manual de Mantenimiento de la Hélice, el Listado de Herramientas Especiales están disponibles en la Biblioteca del Ala de Transporte N° 11.

También se reviso la existencia de herramientas y equipos necesarios, en la cual se encontramos las gatas y herramientas especiales para las hélices, aparte de estas herramientas serán necesarias herramientas básicas como: destornilladores planos y estrella, berbiquís, cortadores, juego de copas y llaves de doble pico de  $\frac{1}{4}$  hasta 1 pulgada.

Además se estableció la jerarquía de los procedimientos debiendo primero izar el avión en gatas, luego desmontar sus diferentes partes principales, luego embalarlas y luego trasladarlas .

#### **3.2 Izamiento de avión en Gatas**

Para izar el avión en gatas es primordial recurrir al manual de mantenimiento, donde nos indicara las herramientas, los procedimientos y las precauciones necesarias para realizar el mismo.

El avión Fairchild F-27J tiene tres puntos para la colocación de las gatas señalados con las letras A y B como se muestra en la Figura 3.1.

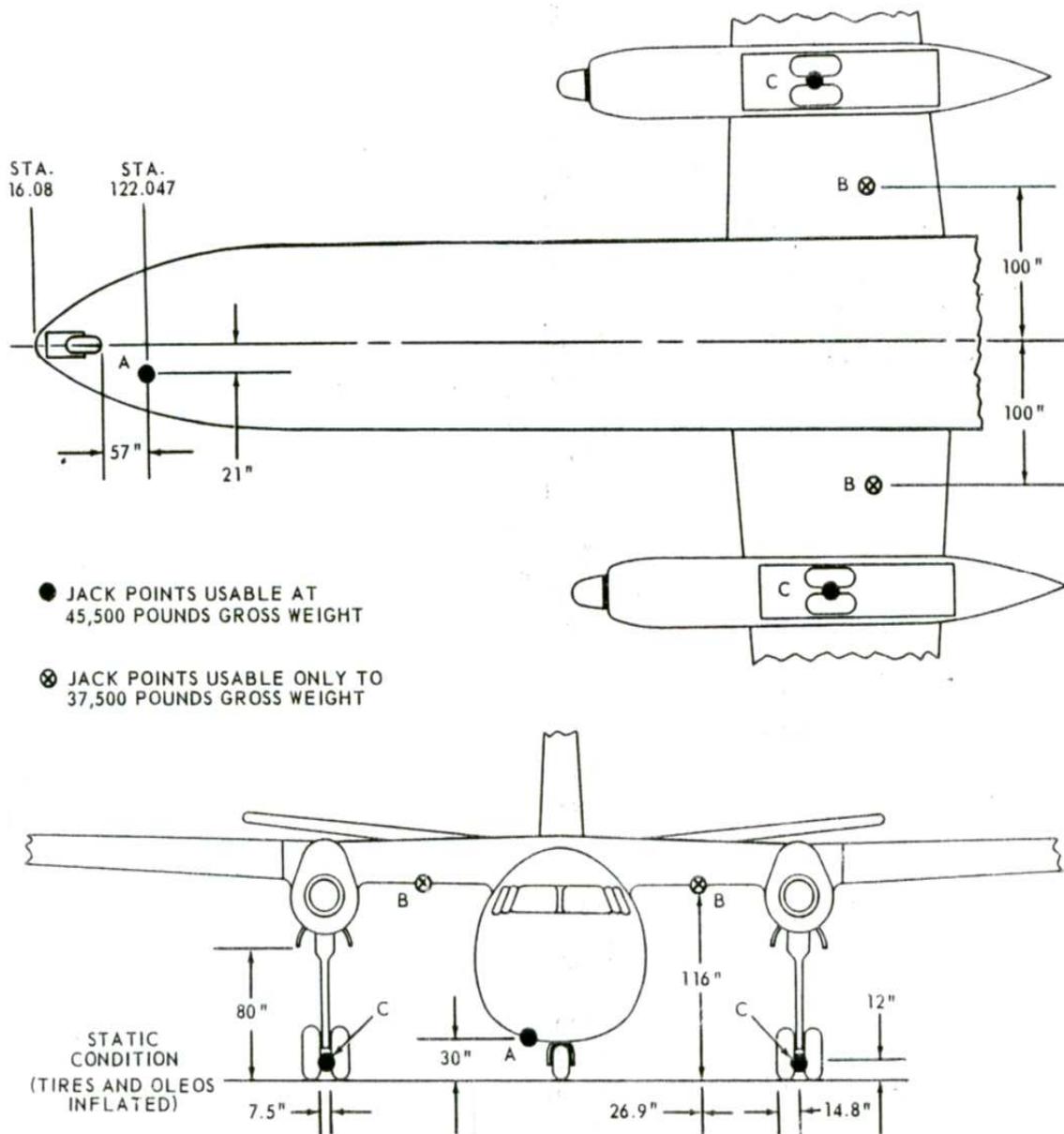


Figura 3.1 Puntos de posicionamiento de gatas del avión Fairchild F-27J

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 7

Antes de desmontar la parte central del ala, lugar donde se colocan las gatas para izar el avión, es importante construir unos soportes como se muestra en la figura 3.2.

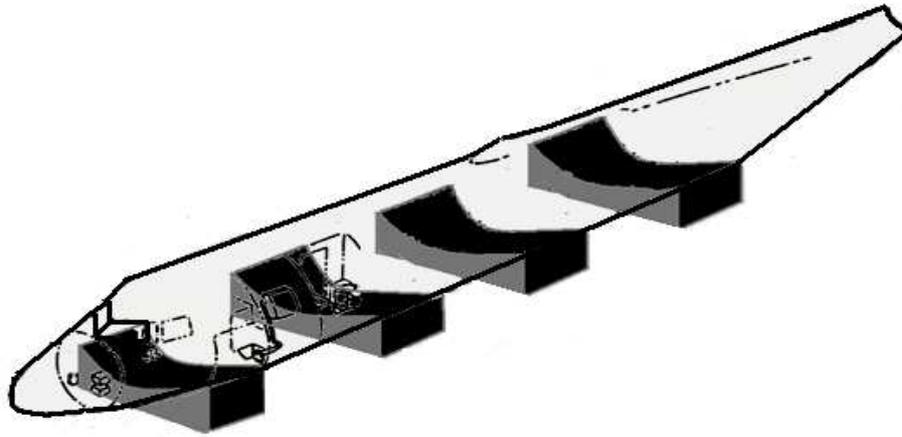


Figura 3.2 Soportes de fuselaje del avión Fairchild F-27J

Fuente: Diego Chico

### **3.3 Desmontaje de las Partes principales del Avión Fairchild F-27J**

Para el desmontaje de las partes principales del avión Fairchild F-27J es necesario seleccionar las partes y seguir los procedimientos técnicos especificados en el Manual de Mantenimiento.

### **3.4 Selección de partes del avión que tienen que ser desmontadas para ser trasladada vía terrestre.**

Para realizar la selección de partes del avión Fairchild F-27J a desmontar se tomo en cuenta la longitud, ancho y espesor de las mismas; las cuales nos permitan posicionarlos en sus respectivas plataformas y así transportarlas sin problemas.

El avión Fairchild F-27J debe ser desarmado en 8 partes principales las cuales son:

El fuselaje o cigarro que debe estar libre de las alas y el Empenaje, la zona sombreada que se muestra en la figura 3.3.

La segunda parte es la sección externa izquierda del ala, la zona sombreada que se muestra en la figura 3.4.

La tercera parte es la sección externa derecha del ala, la zona sombreada que se muestra en la figura 3.5.

La cuarta parte es la sección central del ala, la zona sombreada que se muestra en la figura 3.6.

La sexta parte es la hélice del motor izquierdo, la zona sombreada que se muestra en la figura 3.7.

La séptima parte es la hélice del motor derecho, la zona sombreada que se muestra en la figura 3.8.

La quinta parte es el estabilizador horizontal, la zona sombreada que se muestra en la figura 3.9.

La octava parte es el estabilizador Vertical, la zona sombreada que se muestra en la figura 3.10.

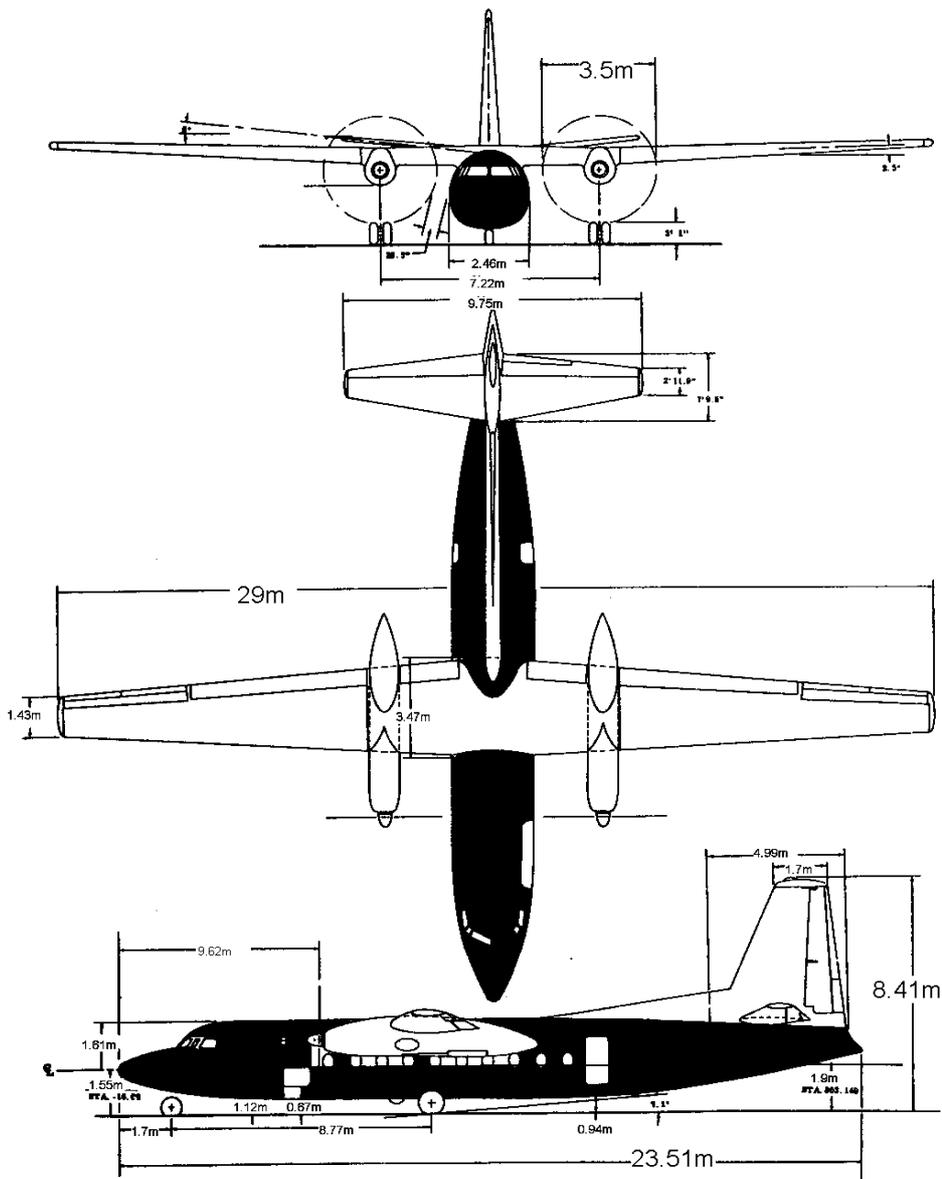


Figura 3.3 Fuselaje del avión Fairchild F-27J

Fuente: Diego Chico

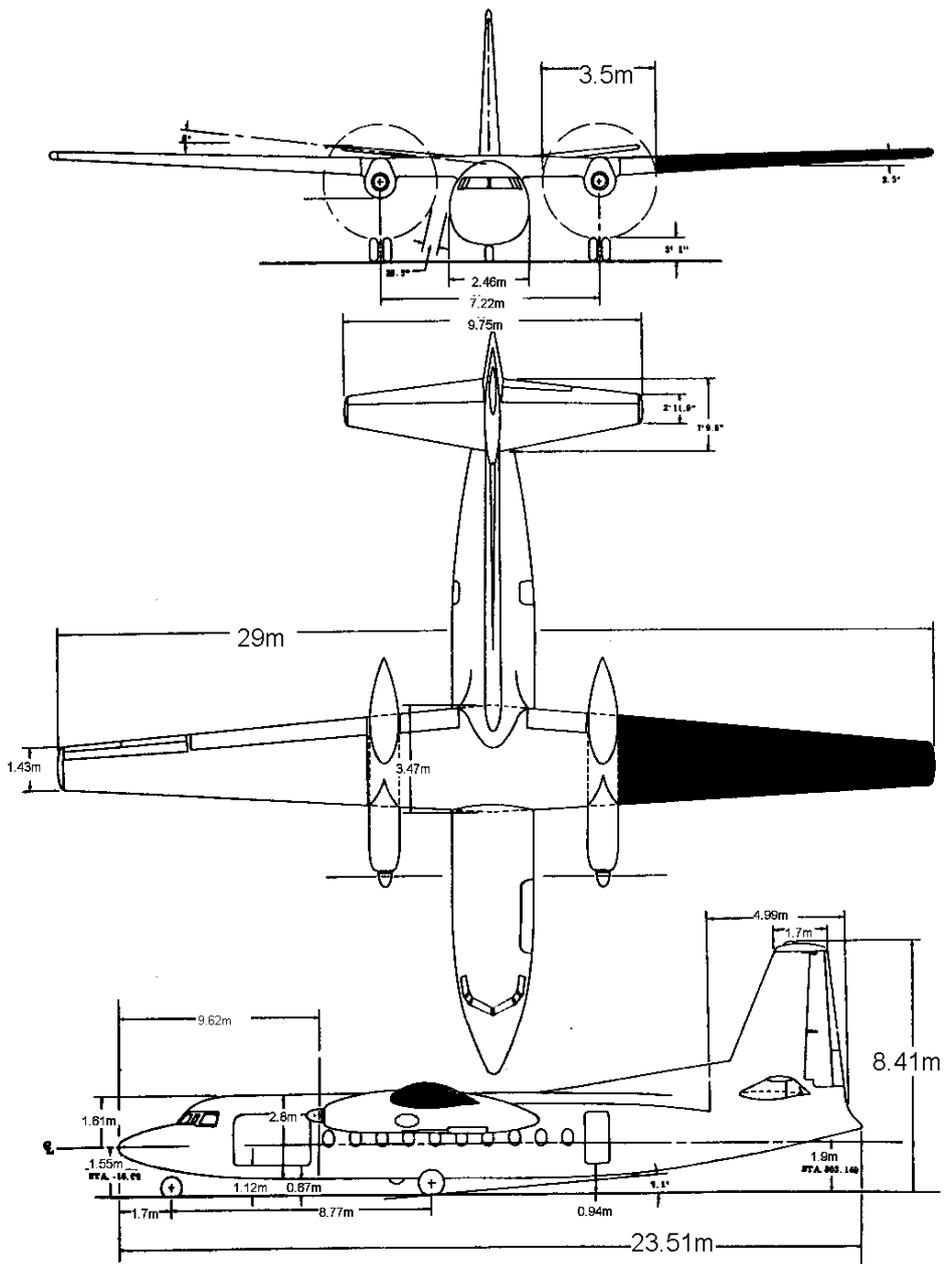


Figura 3.4 Sección externa Izquierda del ala del avión Fairchild F-27J

Fuente: Diego Chico







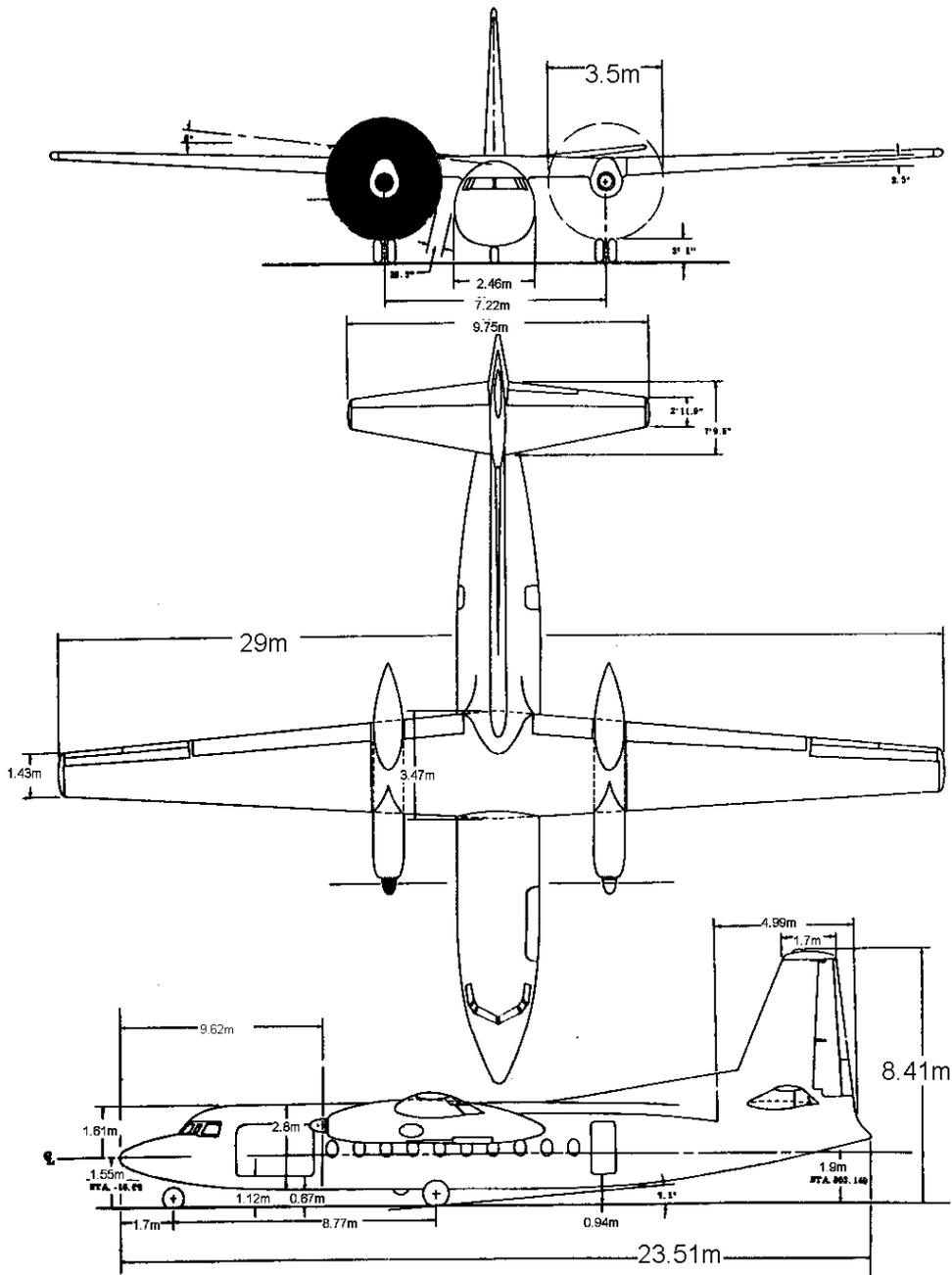


Figura 3.8 Hélice del motor derecho del avión Fairchild F-27J

Fuente: Diego Chico



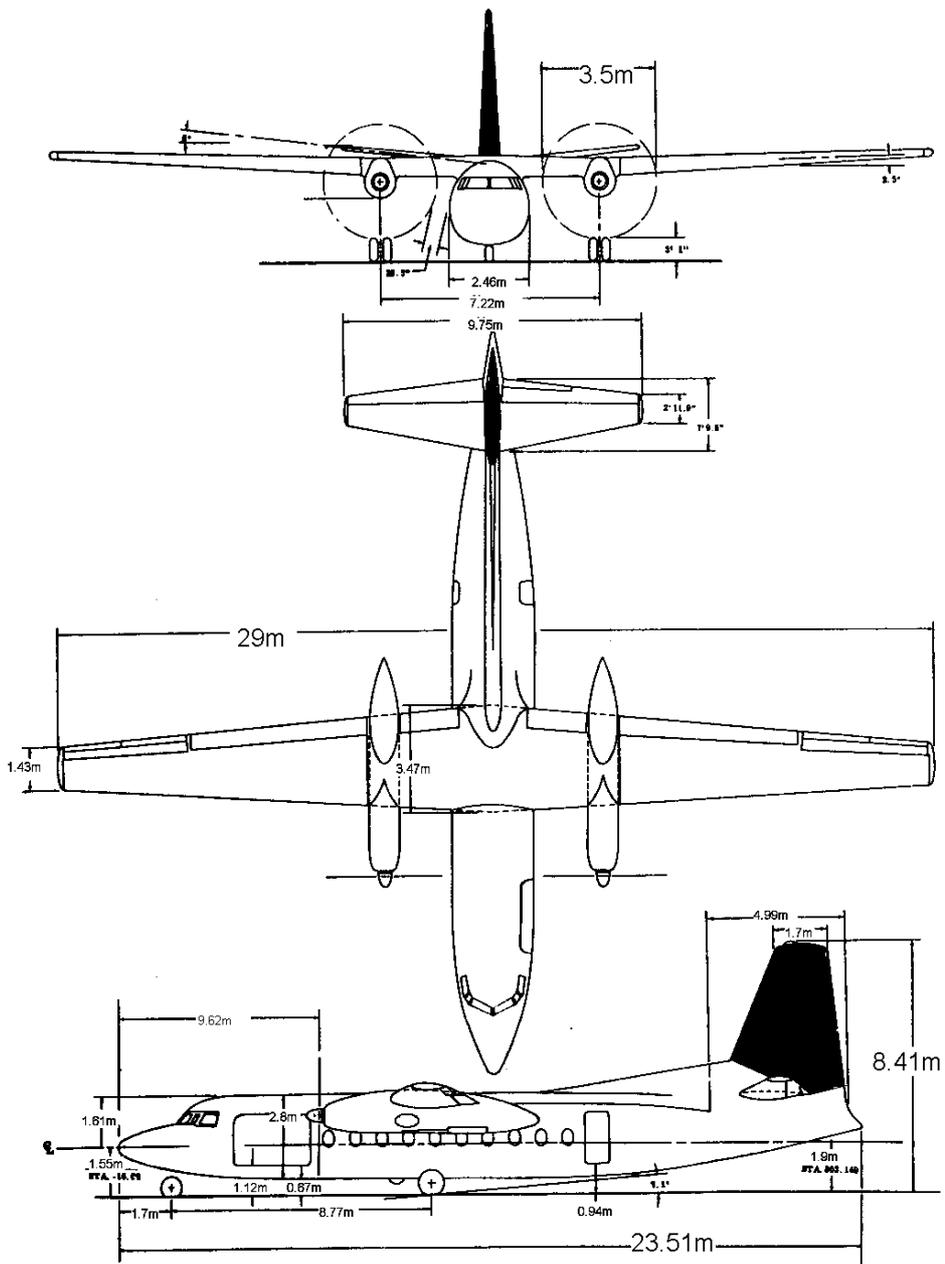


Figura 3.10 Estabilizador Vertical del avión Fairchild F-27J

Fuente: Diego Chico

### 3.5 Procedimiento para desmontaje de la sección externa izquierda del ala del avión Fairchild F-27J

Para desmontar la sección externa izquierda del ala del avión Fairchild F-27J es necesario utilizar el Manual de Mantenimiento del avión, y seguir los procedimientos técnicos que allí se indican.

Esta sección del ala esta unida mediante pernos como se especifico en la fase investigativa de este proyecto; es decir como se indica con la letra A en la figura 3.11 y es necesario desmontar dichos pernos.

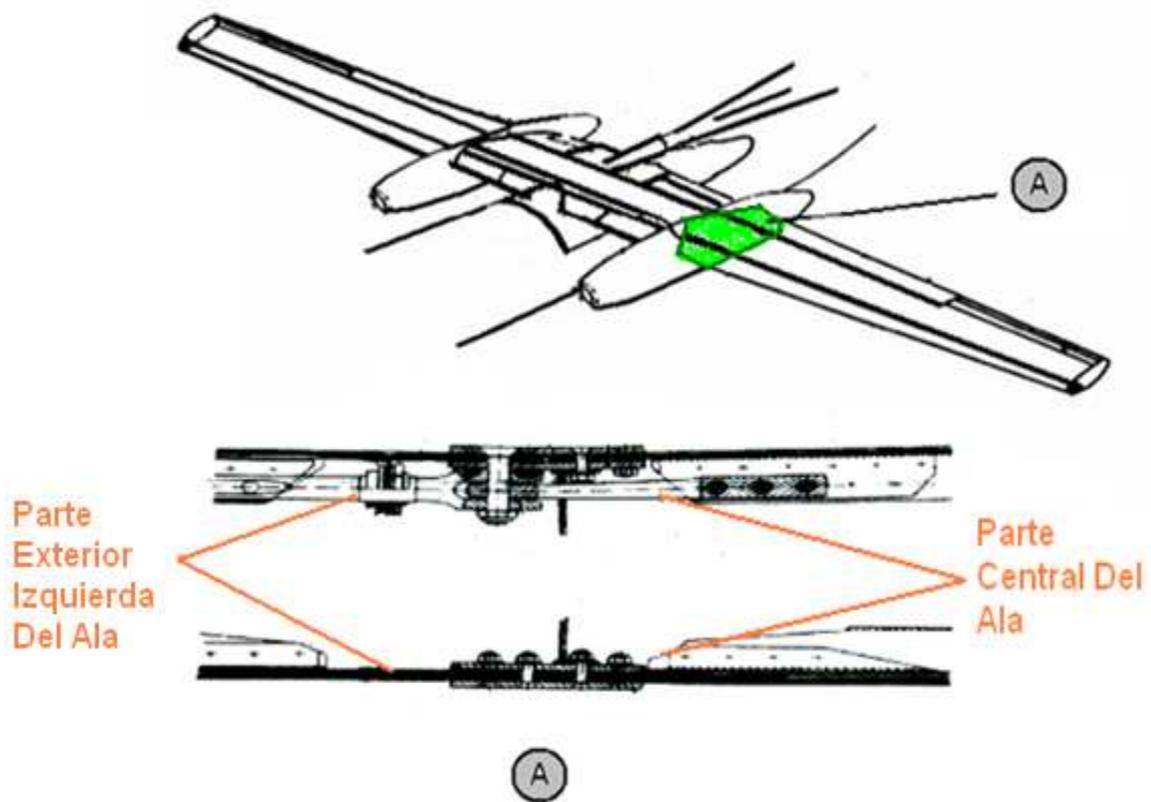


Figura 3.11 Unión de la parte Central del ala con la sección externa izquierda del ala del avión F-27J

Fuente: Catalogo Ilustrado de Partes del avión F-27J –ATA 57

### 3.6 Procedimiento para desmontaje de la sección externa derecha del ala del avión Fairchild F-27J

Para desmontar la sección externa izquierda del ala del avión Fairchild F-27J es necesario utilizar el Manual de Mantenimiento del avión, y seguir los procedimientos técnicos que allí se indican.

Esta sección del ala está unida mediante pernos como se especifica en la fase investigativa de este proyecto; es decir como se indica con la letra A en la figura 3.12 y es necesario desmontar dichos pernos.

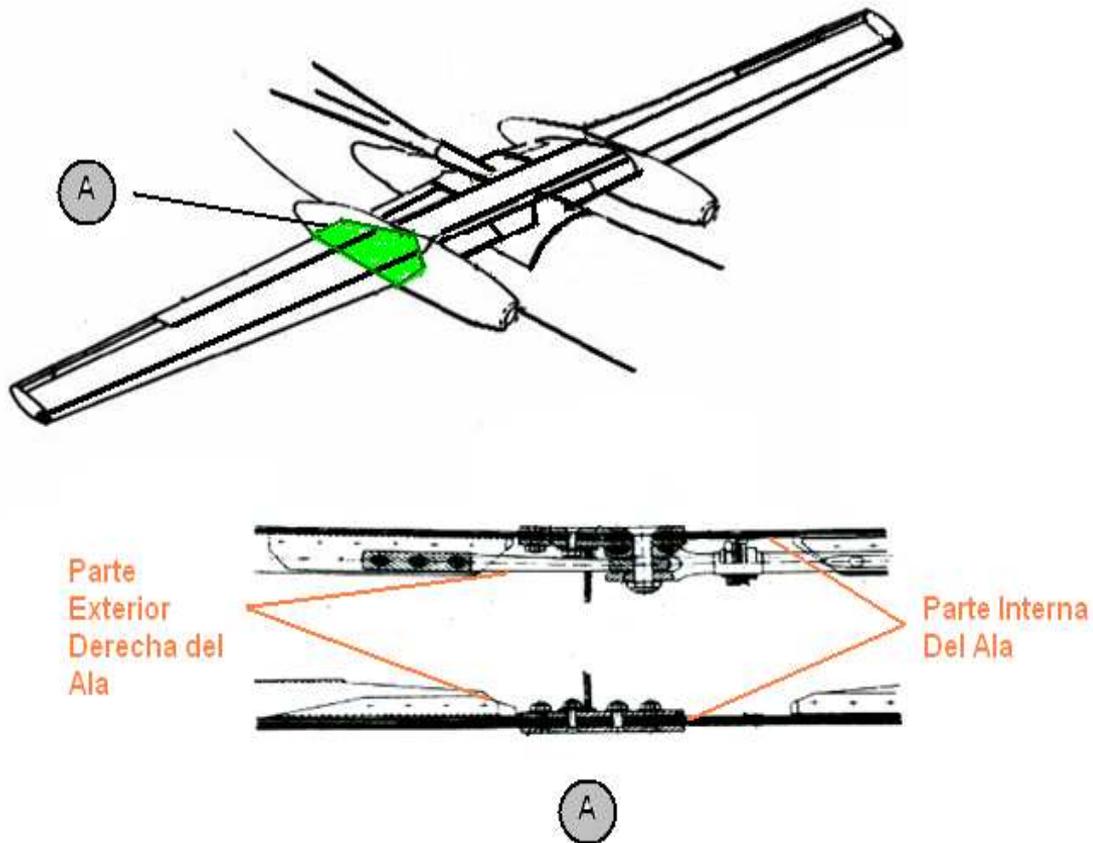


Figura 3.12 Unión de la parte Central del ala con la sección externa izquierda del ala del avión F-27J

Fuente: Catalogo Ilustrado de Partes del avión F-27J - ATA 57

### 3.7 Procedimiento para el desmontaje de la parte central del ala del avión Fairchild F-27J

Al igual que para desmontar la sección externa izquierda y derecha del ala del avión Fairchild F-27J es necesario utilizar el Manual de Mantenimiento del avión , y seguir los procedimientos técnicos que allí se indican para desmontar la parte central del ala .

Esta sección del ala está unida mediante pernos como se especifica en la fase investigativa de este proyecto; es decir como se indica con la letra A la unión

delantera y con la letra B la unión posterior en la figura 3.13 y es necesario desmontar dichos pernos.

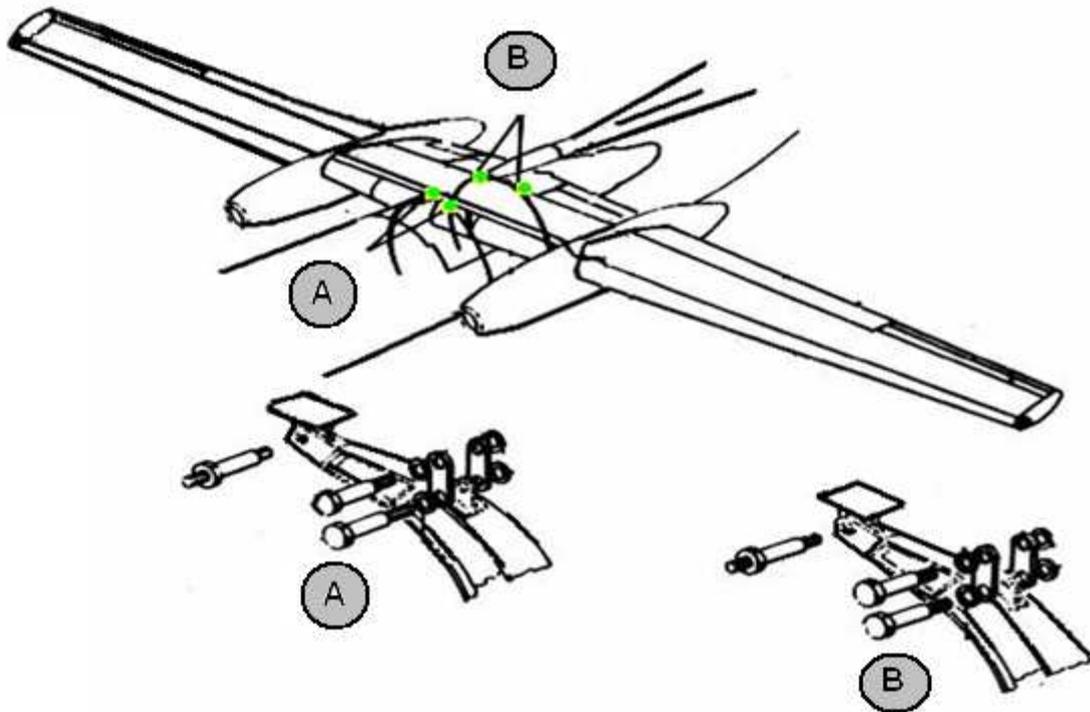


Figura 3.13 Unión de la parte Central del ala con el fuselaje del avión F-27J

Fuente: Catalogo ilustrado de Partes del avión F-27J – ATA 57

### 3.8 Procedimiento para el desmontaje de la Hélice del motor izquierdo del avión Fairchild F-27J

Para desmontar la Hélice del motor Izquierdo del avión Fairchild F-27J es necesario utilizar el Manual de Mantenimiento del avión, y seguir los procedimientos técnicos que allí se indican.

Esta sección del ala esta unida mediante pernos como se especifico en la fase investigativa de este proyecto; es decir como se indica en la figura 3.14 y es necesario desmontar dichos pernos y seguir los siguientes pasos:

- a) Desenroscar la tuerca del cilindro.
- b) Aflojar el ensamblaje del seguro de paso de la hélice.
- c) Remueva el ensamblaje del seguro de paso de la hélice.
- d) Instalar el soporte para la llave de la tuerca del cubo.

- e) Inserte la llave de la tuerca del cubo
- f) Afloje la tuerca del cubo con la llave de torque.
- g) Atornille el extractor dentro del soporte.
- h) Retirar la hélice libre de las estrías del eje.

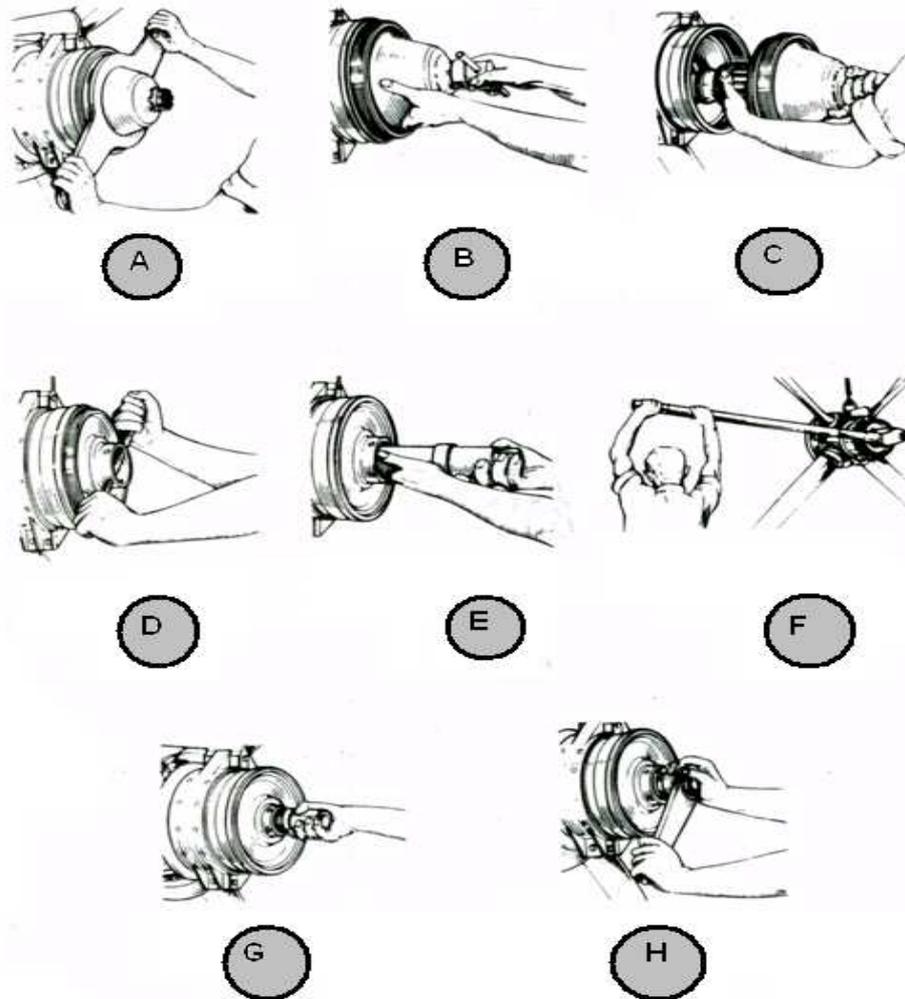


Figura 3.14 Desmontaje de la hélice del avión Fairchild F-27J

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 61

### 3.9 Procedimiento para el desmontaje de la Hélice del motor derecho del avión Fairchild F-27J

Para desmontar la Hélice del motor derecho del avión Fairchild F-27J es necesario utilizar el Manual de Mantenimiento del avión, y seguir los procedimientos técnicos que allí se indican.

Esta sección del ala esta unida mediante pernos como se especifico en la fase investigativa de este proyecto; es decir como se indica en la figura 3.14 y es necesario desmontar dichos pernos.

### 3.10 Procedimiento para el desmontaje del estabilizador Horizontal del avión Fairchild F-27J

Para desmontar el estabilizador horizontal del avión Fairchild F-27J es necesario utilizar el Manual de Mantenimiento del avión, y seguir los procedimientos técnicos que allí se indican.

Esta sección está unida a una estructura por cuatro pernos "A" que a su vez esta unida por cuatro pernos a una estructura sujeta al fuselaje como se especifico en la fase investigativa de este proyecto; es decir como se indica en la figura 3.15 es necesario desmontar dichos pernos.

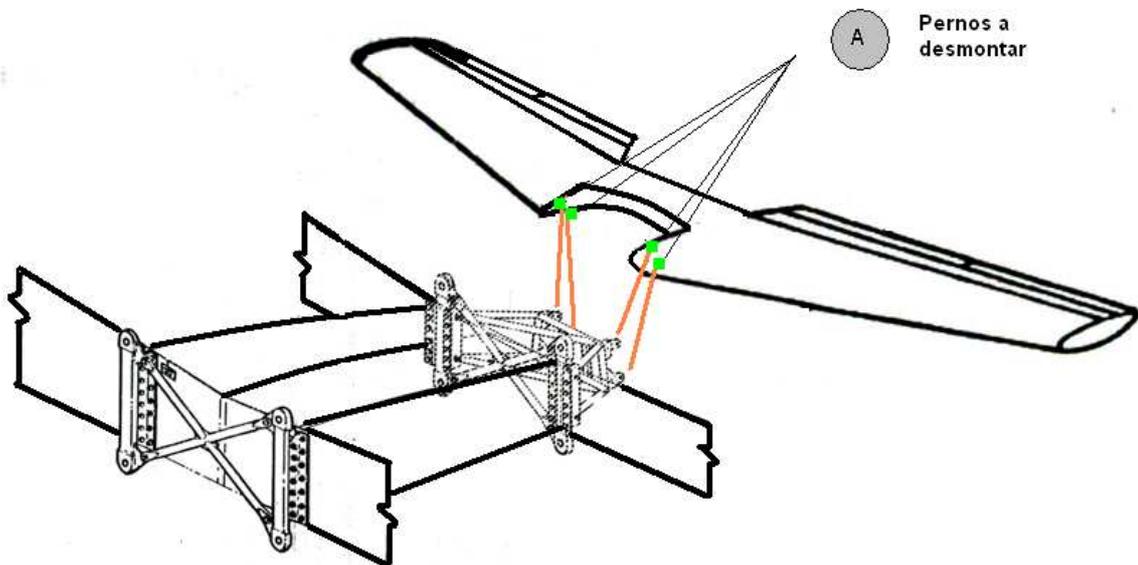


Figura 3.15 Unión del Estabilizador Horizontal con el fuselaje del avión F-27J

Fuente: Catalogo Ilustrado de Partes del avión F-27J – ATA 55

### 3.11 Procedimiento para el desmontaje del estabilizador Vertical del avión Fairchild F-27J

Para desmontar el estabilizador vertical del avión Fairchild F-27J es necesario utilizar el Manual de Mantenimiento del avión, y seguir los procedimientos técnicos que allí se indican.

Esta sección está unida a una estructura del fuselaje por cuatro pernos como se especifico en la fase investigativa de este proyecto; es decir como se indica con la letra A en la figura 3.16 y es necesario desmontar dichos pernos.

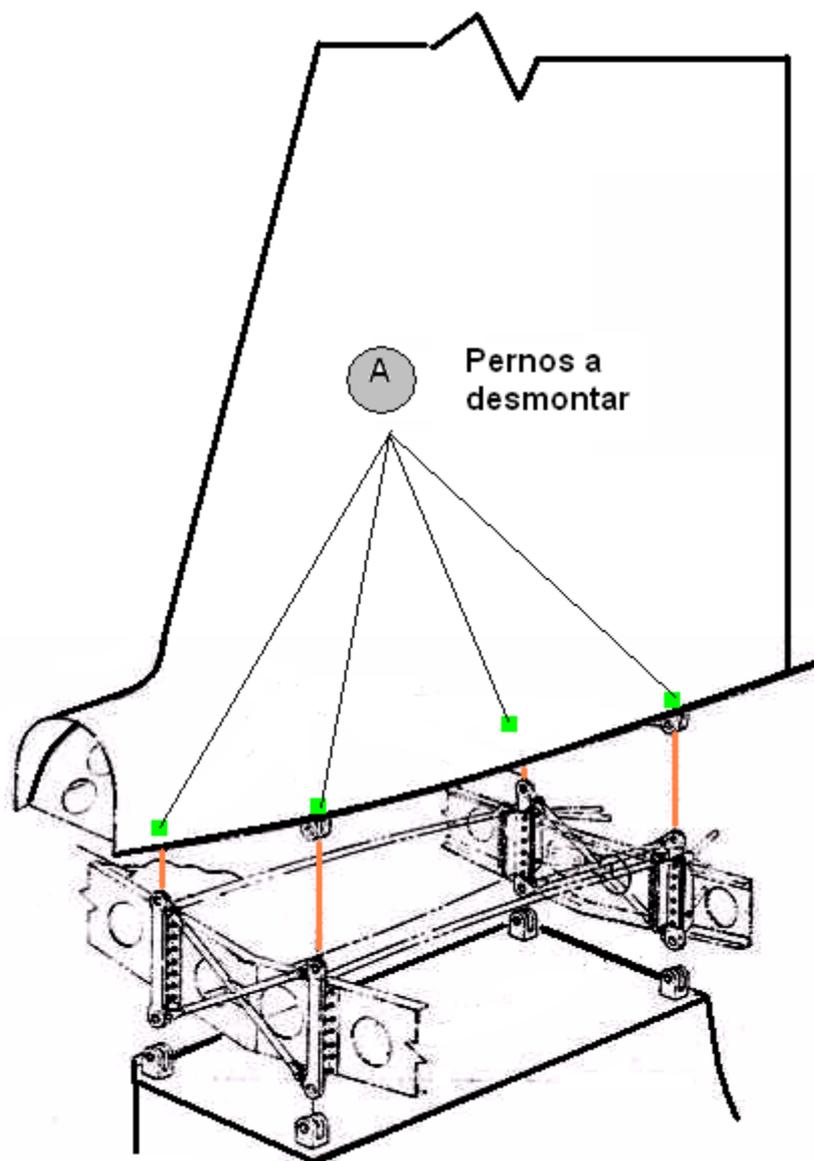


Figura 3.16 Unión del estabilizador Vertical con el Fuselaje

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 55

### 3.12 Procedimiento para el desmontaje de los Componentes del avión Fairchild F-27J con grúa

Una vez realizado los procedimientos de desmontaje es necesario desmontar dichos componentes del avión Fairchild F-27J con ayuda de la grúa y organizarlos para realizar el transporte de los mismos.

Para desmontar los componentes del avión Fairchild F-27J izados por la grúa se debe seguir los pasos registrados en el Manual de mantenimiento.

Las instrucciones generales para desmontar con grúa la sección externa izquierda y derecha del ala y el estabilizador Vertical están en las figuras 3.17 y 3.18.

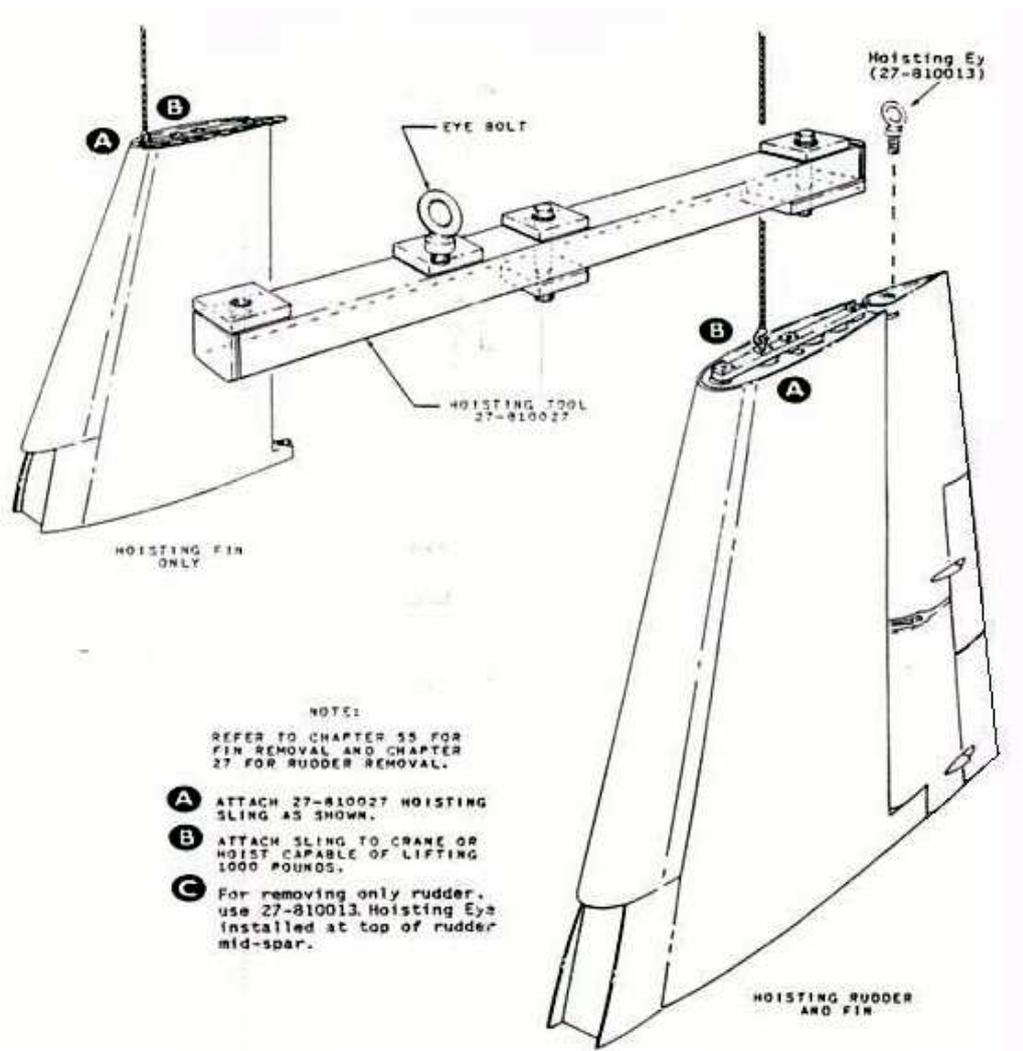


Figura 3.17 Izado del Estabilizador Vertical

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 7

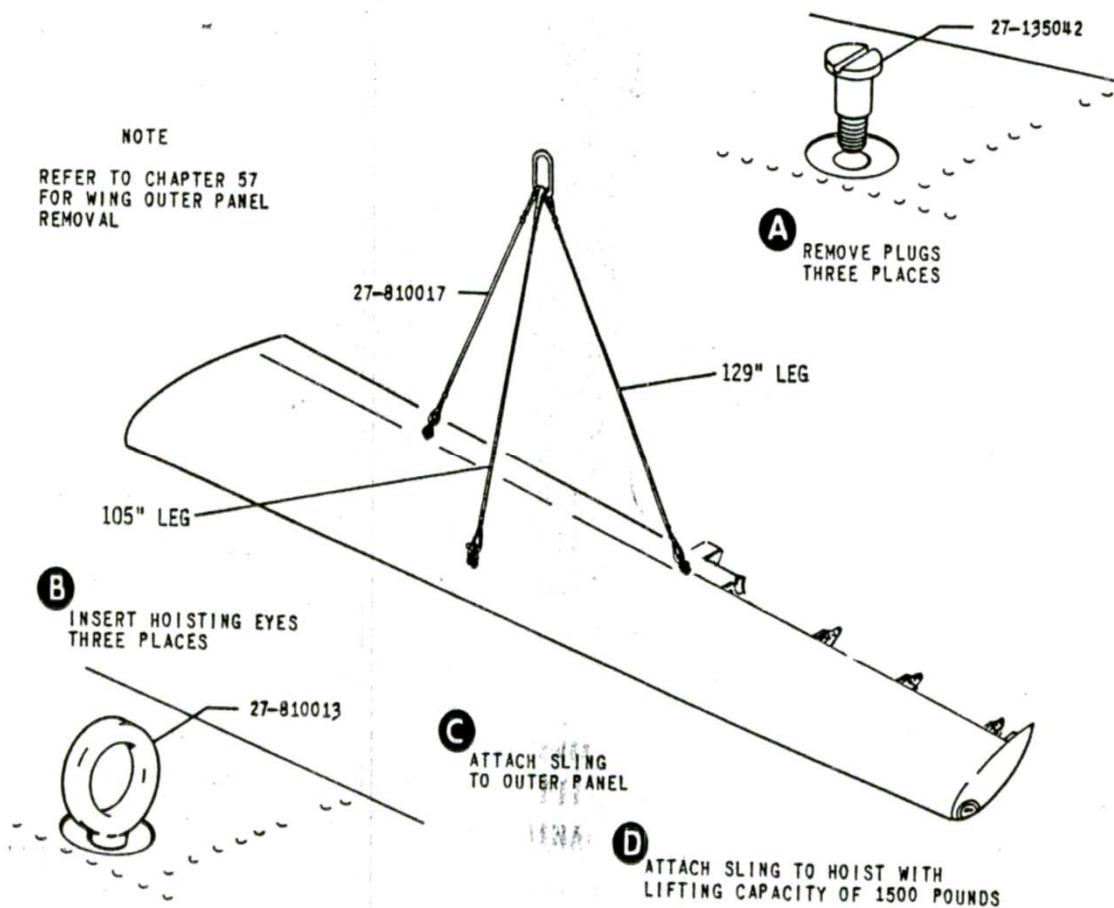


Figura 3.18 Izado de la parte exterior del ala

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 7

Para desmontar con la grúa la parte central del ala, el estabilizador horizontal y para izar el fuselaje del avión Fairchild F-27J es necesario asegurar estas partes del avión con arneses para así poder izarlos y asegurarlos en tierra a la a su respectiva plataforma.

Es así que el arnés para desmontar el estabilizador horizontal debe estar dispuesto como se muestra en la figura 3.19.

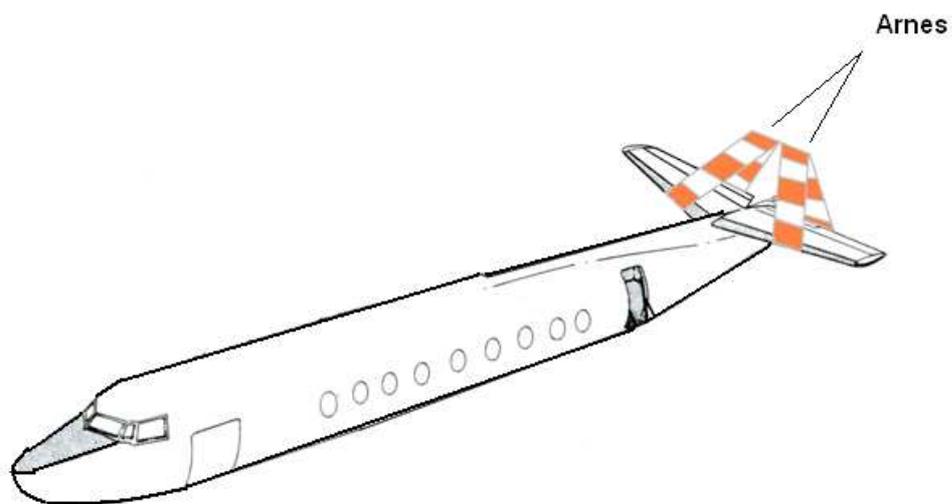


Figura 3.19 Arnés para desmontar el Estabilizador horizontal del avión Fairchild F-27J

Fuente: Diego Chico

También para desmontar la parte central de ala del avión Fairchild F-27J el arnés debe estar dispuesto como se muestra en la figura 3.20.

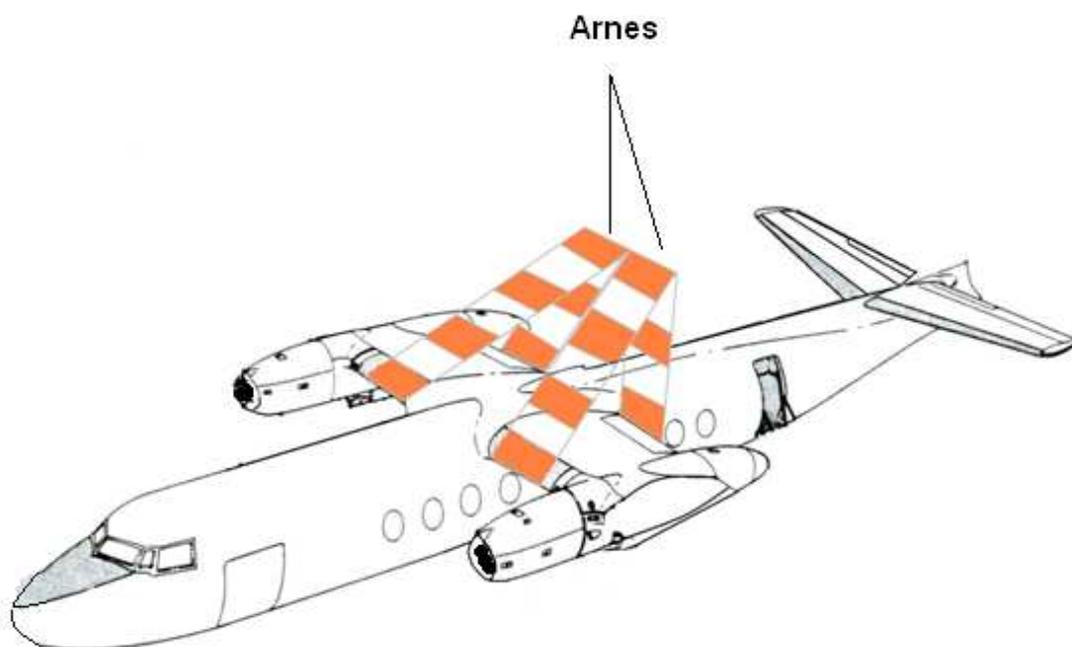


Figura 3.20 Arnés para desmontar la parte central del ala del avión F-27J

Fuente: Diego Chico

Y para izar el fuselaje del avión Fairchild F-27J y luego asegurarlo en la cama baja se sugiere usar un arnés como se muestra en la figura 3.21.

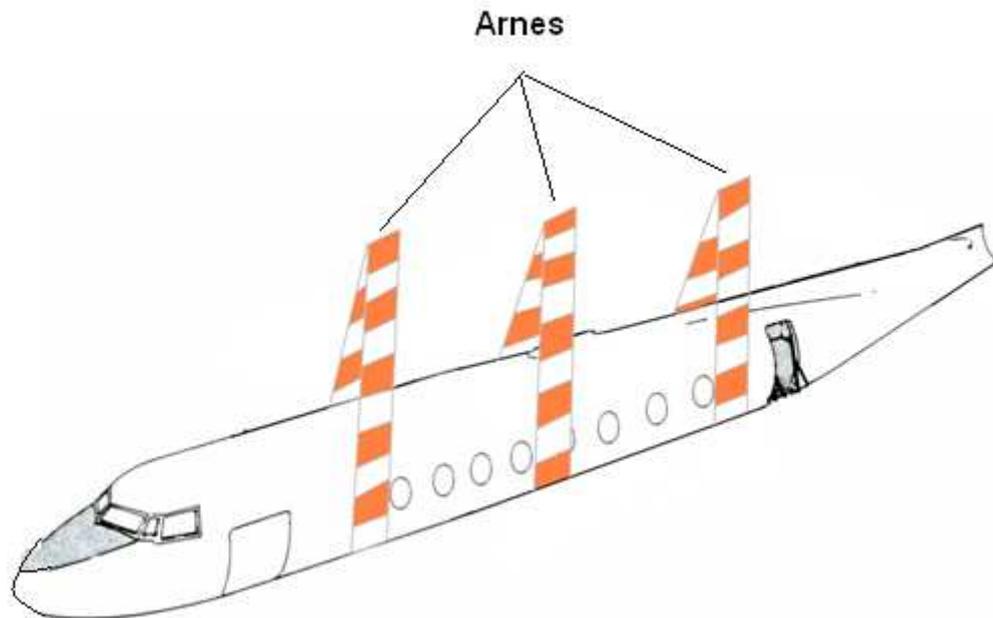


Figura 3.21 Arnés para izar el fuselaje del avión Fairchild F-27J

Fuente: Diego Chico

### **3.13 Embalaje y Sujeción de las Partes del Avión F-27J para el traslado vía terrestre**

Para que las partes del avión Fairchild F-27J puedan ser transportadas con seguridad es necesario embalarlas y sujetarlas a las plataformas que las van a transportar.

### **3.14 Embalaje y sujeción del Fuselaje del Avión Fairchild F-27J**

Protegemos las partes más sensibles al daño en el fuselaje como son: las antenas, protecciones estáticas, etc.

Luego aseguramos el fuselaje a la Plataforma extensible con sus respectivos soportes y arneses como se muestra en la figura 3.22.

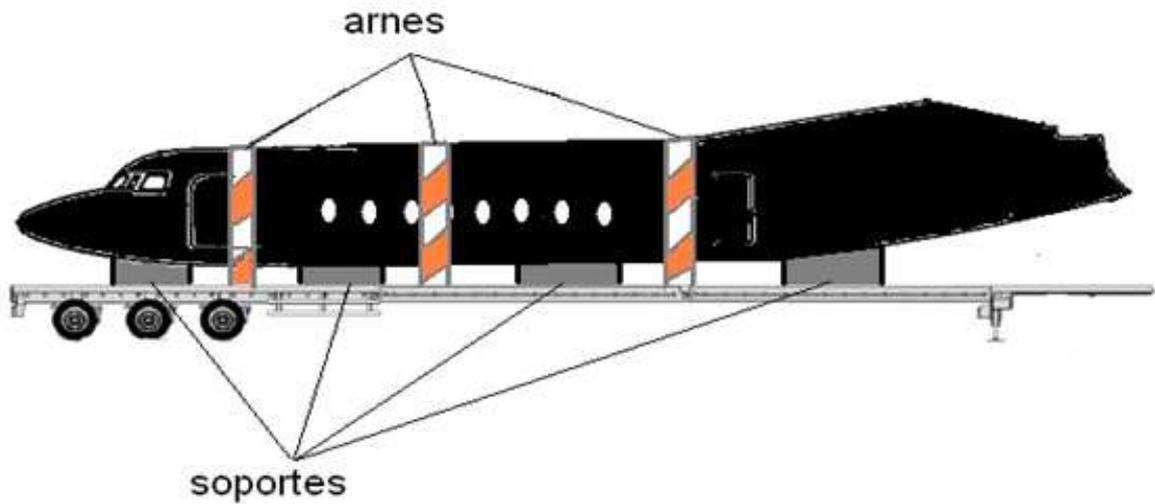


Figura 3.22 Aseguramiento del Fuselaje a la Plataforma Extensible

Fuente: Diego Chico

### 3.15 Embalaje y Sujeción de la parte externa derecha del ala.

Para el embalaje de la parte externa derecha del ala del avión Fairchild F-27J es necesario proteger con esponjas o cualquier material que absorba los golpes a las partes móviles de la misma como son: los alerones y flaps.

Para asegurar la parte exterior derecha del ala a la plataforma de la cama alta es necesario colocar los arneses como se muestra en la figura 3.23

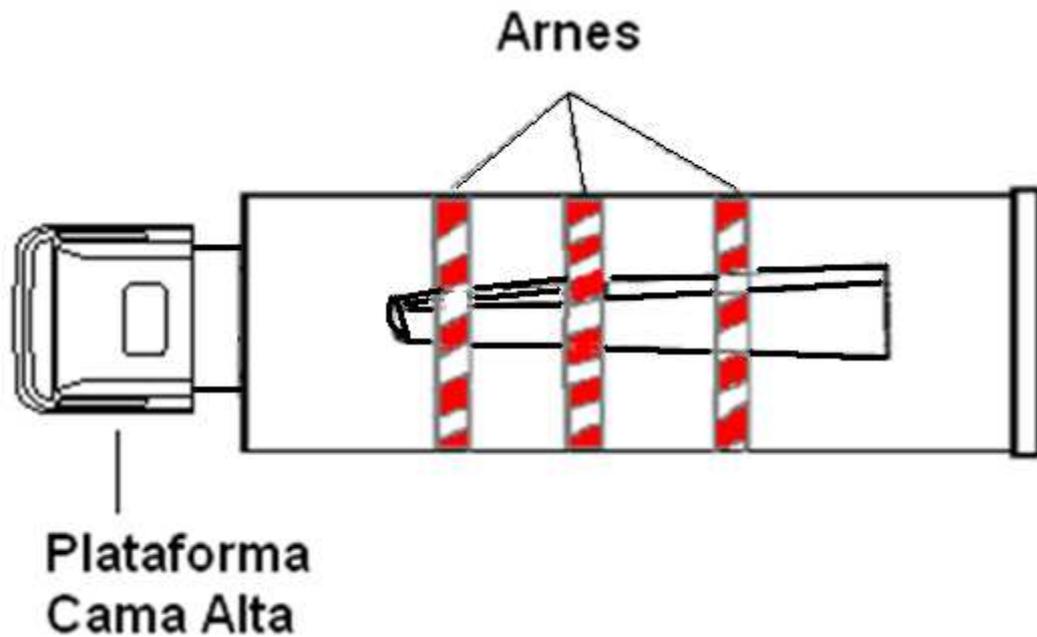


Figura 3.23 Aseguramiento de la parte exterior derecha del ala a la plataforma de cama alta

Fuente: Diego Chico

### 3.16 Embalaje y Sujeción de la Parte Exterior Izquierda

Para el embalaje de la parte externa izquierda del ala es necesario proteger las partes móviles de esta como son: los alerones y flaps.

Para asegurar la parte exterior izquierda del ala a la plataforma de cama alta es necesario colocar los arneses como se muestra en la figura 3.24.

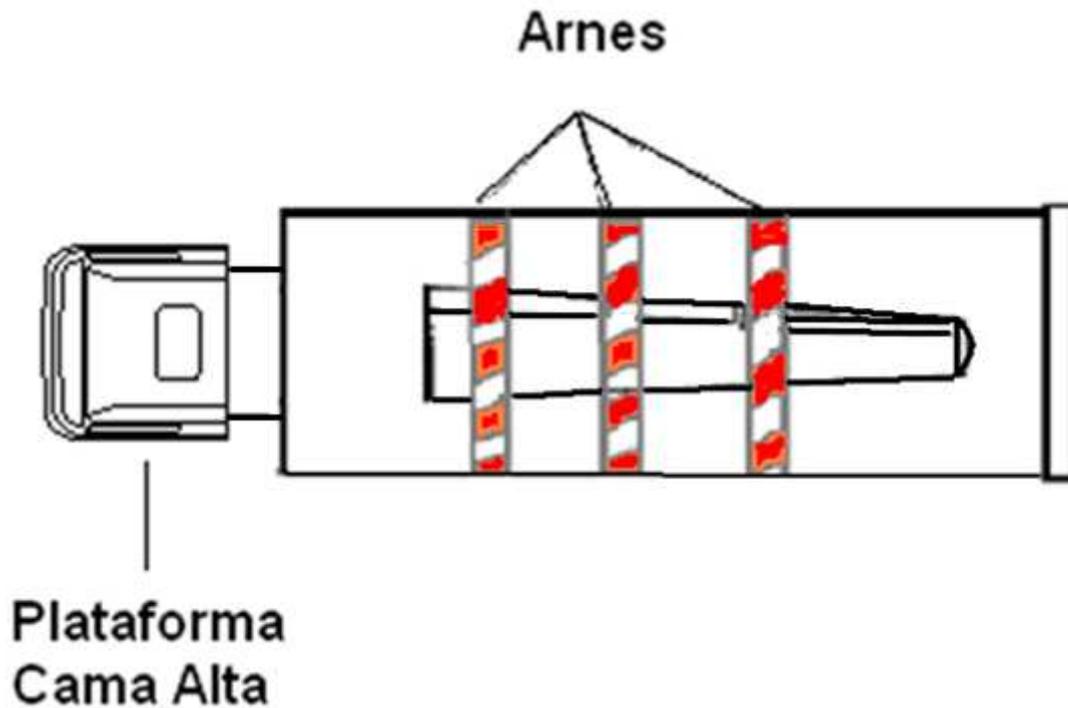


Figura 3.24 Aseguramiento de la parte exterior izquierda del ala a la plataforma de cama alta

Fuente: Diego Chico

### 3.17 Embalaje y Sujeción de la Parte Central del Ala y las Hélices

Para el embalaje de la parte central del ala es necesario proteger las partes móviles como son los flaps internos y para embalar las hélices es necesario proteger sus bordes los cuales son muy sensibles al daño.

La parte central del ala y las hélices deben ser aseguradas a la cama baja con los arneses y soportes como se muestra en la figura 3.25.

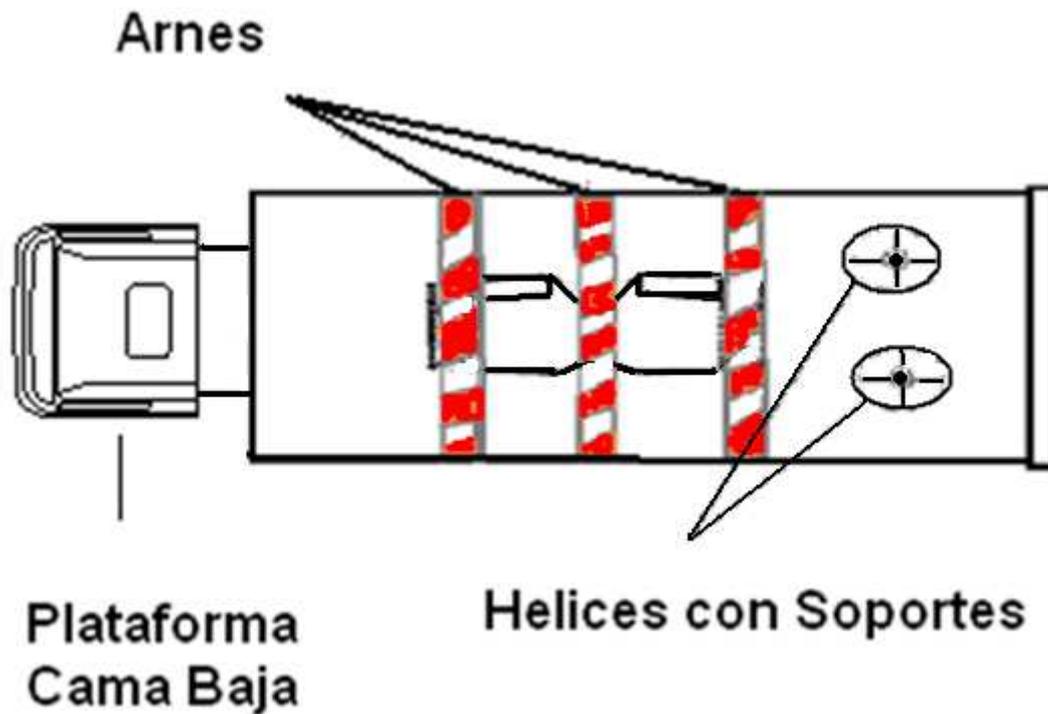


Figura 3.25 Aseguramiento de la parte central del ala y las hélices

Fuente: Diego Chico

### 3.18 Embalaje y Sujeción del Estabilizador Horizontal

Para el embalaje del estabilizador horizontal es necesario proteger sus planos móviles como son los alerones ya que los mismos son propensos a daños durante el traslado.

Para la sujeción del estabilizador horizontal a la plataforma de cama baja se debe colocar los arneses como se muestra en la figura 3.26.

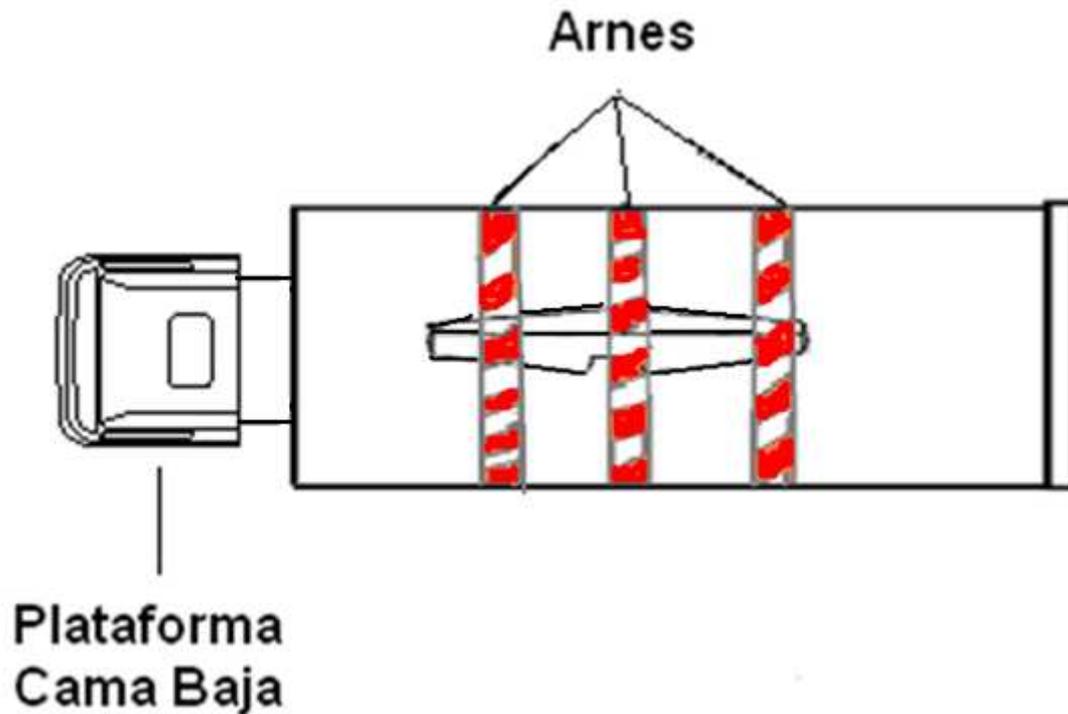


Figura 3.26 Aseguramiento del Estabilizador Horizontal a la Plataforma de Cama Baja

Fuente: Diego Chico

### 3.19 Embalaje y Sujeción del Estabilizador Vertical

Para el embalaje del estabilizador horizontal es necesario proteger sus planos móviles como son los alerones ya que los mismos son propensos a daños durante el traslado.

Para la sujeción del estabilizador horizontal a la plataforma de cama baja se debe colocar los arneses como se muestra en la figura 3.27.

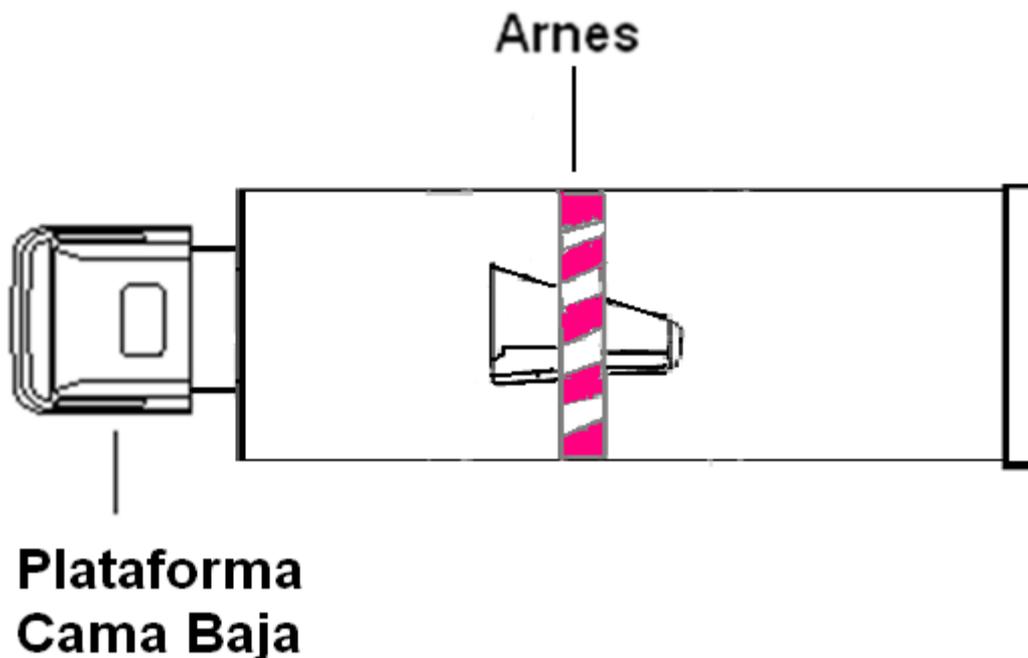


Figura 3.27 Aseguramiento del Estabilizador Vertical a la Plataforma de Cama Baja

Fuente: Diego Chico

### 3.20 Traslado del Avión Fairchild F-27J desde el Ala de Transporte N°11 hasta el campus del ITSA

Para realizar el traslado del avión Fairchild F-27J es necesaria la contratación de la Plataforma de Cama Baja , de Cama Alta , Extensible y la grúa para lo cual se tomo en cuenta a la empresa Atlas la cual entrego una preforma como se muestra en el Anexo B.

También fue necesario establecer un cronograma de actividades como se muestra en el anexo C.

Y también fue necesario establecer una ruta para el transporte por tierra, la cual se muestra a continuación sugerida por Google maps.

- Dirígete hacia el norte en **AV de La Prensa** hacia **AV Galo Plaza Lazo**
- Continúe en la **AV Galo Plaza Lazo**
- Gire hacia la derecha hacia **AV. Simón Bolívar**
- Continúe por la **AV Simón Bolívar**

- En el redondel mantenga la izquierda para seguir en la **AV Simón Bolívar**
- En la Bifurcación mantenga el carril izquierdo para ingresar en la **Nueva vía Oriental**
- Continúe por la **Nueva vía Oriental**
- Ingrese a la **Panamericana Sur**
- En intersección De Guajalo continuar por la **Panamericana Sur**
- Continúa por **Pan American Sur**
- Gira a la izquierda en **Puente Benjamín Terán**
- Gira a la izquierda en **Av. Melcho de Benavidez**
- Gira a la derecha en la **calle Víctor Emilio Estrada**
- Gire a la izquierda en la **Av. Velasco Ibarra**
- **Av. Velasco Ibarra** gira a la derecha hasta **Av. Javier Espinosa**

Para seguir estos pasos con mayor facilidad es necesario observar los Anexos D, E y F.

### **3.21 Llegada al campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico**

Una vez realizado los procedimientos necesarios y el traslado del avión Fairchild F-27J desde el Ala de Transporte N° 11 hasta el campus del ITSA; el avión será posicionado dentro del campus del ITSA en la parte sur-oeste respecto al Bloque 42 como se muestra en el grafico 3.28.



Grafico 3.28 Posicionamiento del Avión Fairchild F-27J en campus del ITSA

Fuente: Diego Chico

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 Conclusiones**

- Se estableció que las partes del avión Fairchild F27J que deben ser desmontadas para ser trasladado vía terrestre son: la parte exterior del ala izquierda y derecha, la parte central del ala, el estabilizador vertical, el estabilizador horizontal, las hélices de cada motor y si fuera necesario las subpartes que estas contienen.
- Se creó una ruta para el traslado del avión Fairchild F27J desde el Ala de transporte N° 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico la cual se muestra en los Anexos D,E y F.
- Se determinó los procedimientos necesarios para el desmontaje y traslado del avión Fairchild F27J con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte numero 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

## 4.2 Recomendaciones

- Reestructurar el plan ya presentado si fuera conveniente; ajustándolo a las necesidades que vaya presentando el proyecto.
- Utilizar los manuales y la información técnica del avión Fairchild F-27J para los procesos de desmontaje y montaje de las partes del avión; ya que este documento es solo información que debe ser usada como referencia.
- Instruir al personal dispuesto por el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico sobre el avión para obtener más seguridad en los procesos técnicos que deben ser llevados a cabo para el desmontaje de las partes del avión Fairchild F-27J.
- Designar supervisores para vigilar los distintos procesos realizados por el personal designado por el ITSA durante el desmonte y montaje de las partes del avión.

## GLOSARIO

### A

- ▲ **Aeronave.-** Significa un dispositivo que es usado o en la intención de ser usado para vuelo en el aire.
- ▲ **Aeronavegabilidad:** Aptitud técnica y legal que deberá tener una aeronave para volar en condiciones de operación segura, de tal manera que:
  - a) Cumpla con su certificado Tipo.
  - b) Que exista la seguridad o integridad física, incluyendo sus partes, componentes y subsistemas, su capacidad de ejecución y sus características de empleo.
  - c) Que la aeronave lleve una operación afectiva en cuanto al uso (corrosión, rotura, pérdida de fluidos, etc.), hasta su próximo mantenimiento.
- ▲ **Acanalado.-** Que pasa por un canal o lugar estrecho: viento acanalado. Que tiene forma de canal o teja: uñas acanaladas. Cuya superficie presenta surcos continuos y regulares: columnas acanaladas
- ▲ **Acople.-** El acople (howling) es un fenómeno producido por la realimentación (feedback) que ocurre en un sistema cuando una determinada fuente recoge su propia señal, reintroduciéndolo en el sistema
- ▲ **Aleación.-** Una aleación es una mezcla sólida homogénea de dos o más metales, o de uno o más metales con algunos elementos no metálicos, estos producen algunos desechos en los metales, produciendo así erupciones o formas por las cuales jamás se de el procedimiento de erupcionar
- ▲ **Altura.-** La altura de un objeto –o figura geométrica– es una longitud o una distancia de una dimensión geométrica, usualmente vertical o en la dirección de la gravedad. También se usa el término altura para designar la coordenada "vertical" de la parte más elevada de un objeto.

- ▲ **Ala.-** En aeronáutica se denomina ala a un cuerpo aerodinámico compuesto de perfiles aerodinámicos capaz de generar una diferencia de presiones entre su intradós y extradós al desplazarse por el aire lo que, a su vez, produce la sustentación que mantiene el avión en vuelo.
- ▲ **Alerones.-** Los alerones están colocados cerca de la punta del ala y hacia el borde posterior, y permiten el movimiento de alabeo y hacen girar al avión sobre el eje longitudinal. Si se mueve el volante de mando a la izquierda o se inclina en la misma dirección la palanca cuando no hay volante, el alerón izquierdo se levanta y el derecho baja, produciéndose así una inclinación de las alas hacia la izquierda. Si se mueve el mando a la derecha, se inclinarán hacia ese lado.
- ▲ **Arnés.-** El arnés, anglicismo de *harness*, es un elemento de seguridad usado en muy diferentes ámbitos, desde el *kitesurf*, montañismo en general, espeleología, rescates, descenso de ríos (*rafting*).
- ▲ **Auge.-** Periodo o momento de mayor elevación o intensidad de un proceso o estado de cosas.
- ▲ **Axial.-** Del eje o relativo a él

## B

- ▲ **Balancín.-** Recipiente oscilante consistente en 2 cubetas. Cada una de las cubetas se va llenando de líquido hasta que voltea al llegar a cierto volumen dando paso a la siguiente cubeta que repite el ciclo. Por tanto, podría decirse que el balancín es un instrumento mecánico que mide el flujo de un líquido expresado en forma de un tren de pulsos
- ▲ **Ballesta.-** Una ballesta es un arma impulsora consistente en un arco montado sobre una base recta que dispara proyectiles, a menudo llamados pernos o virotes
- ▲ **Batería.-** Batería eléctrica, acumulador eléctrico o simplemente acumulador, se le denomina al dispositivo que almacena energía eléctrica
- ▲ **Bastidor.-** Armazón de madera o metal que sirve de soporte a otros elementos. Soporte pictórico, marco generalmente realizado en madera que soporta placa de madera o pieza de tela pintada, Por extensión se llama así también a los lienzos pintados que, en los teatros, se pone a los

lados del escenario. Armazón que soporta una maquinaria, un automóvil, entre otros. Rack, armazón o armario en metal para soportar equipos electrónicos de informática. Marco generalmente realizado en madera que soporta placa de madera o pieza de tela pinta.

- ▲ **Blocaje.-** Cerradura, cierre, encierro
- ▲ **Bisagra.-** Una bisagra, gozne o pernio es un herraje articulado que posibilita el giro de puertas, ventanas o paneles de muebles. Cuenta con dos piezas, una de las cuales va unida a la hoja y gira sobre un eje permitiendo su movimiento circular.

## C

- ▲ **Cabrestante.-** Un cabrestante (o cabestrante) es un dispositivo mecánico, impulsado manualmente o por un motor eléctrico, destinado a levantar y desplazar grandes cargas. Consiste en un rodillo giratorio, alrededor del cual se enrolla un cable o una maroma, provocando el movimiento en la carga sujeta al otro lado del mismo.
- ▲ **Cabrilla.-** Control del avión en el eje transversal y longitudinal.
- ▲ **Celosía.-** En ingeniería estructural, una celosía es una estructura reticular de barras rectas interconectadas en nudos formando triángulos planos (en celosías planas) o pirámides tridimensionales (en celosías espaciales).
- ▲ **Condiciones.-** Estado incierto en el cual se encuentra un objeto
- ▲ **Confinado.-** Encerrar una cosa material o inmaterial dentro de unos límites, especialmente estrechos
- ▲ **Contrapeso.-** Peso que sirve para equilibrar otro. Aquello que iguala, compensa o subsana una cosa. Balancín de los equilibristas.
- ▲ **Controles de vuelo.-** Superficies y mandos que permiten al avión cambiar de aptitud.
- ▲ **Componente.-** Se denomina componente electrónico a aquel dispositivo que forma parte de un circuito electrónico. Se suele encapsular, generalmente en un material cerámico, metálico o plástico, y terminar en dos o más terminales o patillas metálicas. Se diseñan para ser conectados

entre ellos, normalmente mediante soldadura, a un circuito impreso, para formar el mencionado circuito

▲ **Compresor.-** Un compresor de gas trabaja entregándole energía a un fluido compresible. Ésta energía es adquirida por el fluido en forma de energía cinética y presión (energía de flujo).

▲ **Cromado.-** Acción y efecto de cromar. Proceso en que se deposita una película de cromo sobre otra superficie metálica.

## D

▲ **Desmontar.-** Quitar algo para que no este disponible.

## E

▲ **Estándar:** Tipo, modelo, patrón, nivel.

▲ **Estática.-** Estática es la rama de la mecánica que analiza las cargas (fuerza, par / momento) en los sistemas físicos en equilibrio estático, es decir, en un estado en el que las posiciones relativas de los subsistemas no varían con el tiempo.

▲ **Estibar.-** Se define como estiba a la técnica de colocar la carga a bordo para ser transportada con un máximo de seguridad para el buque y su tripulación, ocupando el mínimo espacio posible, evitando averías en la misma y reduciendo al mínimo las demoras en el puerto de descarga.

▲ **Embalaje.-** El embalaje o empaque es un recipiente o envoltura que contiene productos de manera temporal principalmente para agrupar unidades de un producto pensando en su manipulación, transporte y almacenaje.

▲ **Embalse.-** Se denomina embalse a la acumulación de agua producida por una obstrucción en el lecho de un río o arroyo que cierra parcial o totalmente su cauce.

▲ **Embragar.-** Hacer que un eje de motor participe del movimiento de otro por medio de un mecanismo.

▲ **Empenaje.-**Conjunto de timón de cola y timón de dirección.

- ▲ **Envergadura.-** Distanci de punta de ala derecha a punta de la izquierda o viceversa

## F

- ▲ **Fatiga.-** La fatiga mental ocasionada por el trabajo se produce básicamente en las personas que tienen un exceso de trabajo de tipo intelectual, donde se exige un gran esfuerzo mental de forma continuada, tales como: comprensión, razonamiento, solución de problemas, memoria, etc.
- ▲ **Flap.-** Situado en el borde de fuga del ala. Aumenta el coeficiente de sustentación del ala mediante el aumento de superficie o el aumento de coeficiente de sustentación del perfil, entrando en acción en momentos adecuados, cuando este vuela a velocidades inferiores a aquellas para las cuales se ha diseñado el ala, replegándose posteriormente y quedando inactivo.
- ▲ **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. También, sirve como estructura central a la cual se acoplan las demás partes del avión, como las alas, el grupo moto propulsor o el tren de aterrizaje.

## G

- ▲ **Gata.-** En mecánica, una gata es aquella herramienta que sirve para levantar los autos al cambiarle los neumáticos, y una gata hidráulica es una que funciona a base de aire comprimido, por lo tanto tiene más fuerza

## H

- ▲ **Habilitar:** Hacer a una persona o cosa hábil o apta para aquello que antes no lo era.
- ▲ **Hidráulica.-** La hidráulica es una rama de la física y la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los fluidos. Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa (fuerza) y empuje de la misma

## I

- ▲ **Integral.-** Que está completo o es global. Se aplica al alimento que conserva todos sus componentes:

- ▲ **Instalar.-** Es completar los distintos procesos para que un componente pueda ser montado y utilizado.
- ▲ **Instrumentos de vuelo.-** Se denomina instrumentos de vuelo al conjunto de mecanismos que equipan una aeronave y que permiten el vuelo en condiciones seguras. Dependiendo de su tamaño o grado de sofisticación, una aeronave puede contar con un número variable de instrumentos. Se clasifican en tres grupos: de control, de performance y de navegación.
- ▲ **Izar.-** Subir una bandera a lo largo de su mástil o la vela de una embarcación a lo largo de su palo tirando de la cuerda de la que están colgadas

## L

- ▲ **Larguero.-** Cada uno de los dos palos que se ponen a lo largo de un mueble o de otra obra de carpintería y que constituyen su armazón

## M

- ▲ **Muelle.-** Se conoce como muelle o resorte a un operador elástico capaz de almacenar energía y desprenderse de ella sin sufrir deformación permanente cuando cesan las fuerzas o la tensión a las que es sometido. Son fabricados con materiales muy diversos, tales como acero al carbono, acero inoxidable, acero al cromo-silicio, cromo-vanadio, bronce, plástico, entre otros, que presentan propiedades elásticas y con una gran diversidad de formas y dimensiones.

## N

- ▲ **Nacela.-**Cubierta protectora.
- ▲ **Navegación.-** La navegación aérea es el conjunto de técnicas y procedimientos que permiten conducir eficientemente una aeronave a su lugar de destino, asegurando la integridad de los tripulantes, pasajeros, y de los que están en tierra. La navegación aérea se basa en la observación del cielo, del terreno, y de los datos aportados por los instrumentos de vuelo.
- ▲ **Neumática.-** La neumática es la tecnología que emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un material elástico y por tanto, al aplicarle una fuerza, se comprime, mantiene esta compresión y devolverá

la energía acumulada cuando se le permita expandirse, según la ley de los gases ideales.

## P

- ▲ **Poleas.-** Se trata de una rueda, generalmente maciza y acanalada en su borde, que, con el curso de una cuerda o cable que se hace pasar por el canal ("garganta"), se usa como elemento de transmisión para cambiar la dirección del movimiento en máquinas y mecanismos.
- ▲ **Palas.-** Parte que crea la sustentación de la hélice.
- ▲ **Presurización.-** La presurización de cabina es el bombeo activo de aire comprimido en la cabina de una aeronave para asegurar la seguridad y confort de los ocupantes. Es necesario cuando un avión alcanza una altitud importante, ya que la presión atmosférica natural es demasiado baja como para suministrar el suficiente oxígeno a los ocupantes. Sin la presurización se puede sufrir mal de montaña o incluso una hipoxia.

## R

- ▲ **Radial.-** Relativo al radio de una circunferencia o a los radios de una rueda. Se aplica a la disposición que es como la de los radios de una circunferencia.
- ▲ **Retenedores.-** Se definió el retenedor de una prótesis parcial removible como "cualquier porción del dispositivo que toca a los dientes y ayuda a impedir el retiro" En consecuencia, las porciones de la placa interproximal de los conectores mayores contribuyen a la retención mediante el paralelismo de las placas proximales entre sí y el contacto friccional del metal y el diente.
- ▲ **Retráctil.-** Que puede avanzar o adelantarse y, después, retraerse o esconderse.
- ▲ **Retracción.-** Acción y resultado de retraer. Retracción de la economía de un país. Reducción del volumen en ciertos tejidos orgánicos.
- ▲ **Relay.-** Un relé es un interruptor de accionamiento eléctrico. relés Muchos utilizan un electroimán para operar un mecanismo de conmutación mecánica, pero otros principios de funcionamiento también se utilizan
- ▲ **Rodoar.-** Mecanismo para calibración de llantas en camiones y autobuses. Incrementa los niveles de seguridad en la transportación de

personas y mercancías. Hasta 20% de aumento en la vida útil de los neumáticos.

## S

- ▲ **Sección.**- Sección, en geometría descriptiva, la sección de un sólido es la intersección de un plano con dicho sólido.
- ▲ **Sujeción.**- Fijación o sustentación de algo. Lo que se usa para sujetar. Contención, dominación o dependencia.
- ▲ **Soporte.**- Un material en cuya superficie se registra información, como el papel, la cinta de vídeo o el disco compacto.<sup>1</sup>

## T

- ▲ **Tabulación:** Acción y efecto de tabular.
- ▲ **Tabular:** Expresar valores, magnitudes u otros datos por medio de tablas.
- ▲ **Tándem.**- Se denomina tándem (del latín, literalmente *al fin*) un tipo particular de bicicleta provista de más de un asiento y más de una pareja de pedales, pudiendo así ser movida por el pedaleo de más de una persona.
- ▲ **Traslado.**- Cambio de domicilio o de sede social. Cambio de lugar de trabajo dentro de la misma empresa o institución, manteniendo un cargo de la misma categoría.
- ▲ **Transporte.**- Se denomina transporte o transportación (del latín *trans*, "al otro lado", y *portare*, "llevar") al traslado de personas o bienes de un lugar a otro. El transporte es una actividad fundamental de la Logística que consiste en colocar los productos de importancia en el momento preciso y en el destino deseado

## V

- ▲ **Vuelo.**- El vuelo es la acción de volar: cualquier movimiento a través del aire generado por elevación aerodinámica o flotabilidad aerostática. También recibe el nombre de vuelo el desplazamiento de las naves espaciales más allá de la atmósfera terrestre.

## SIGLAS

- ▲ **ATA:** Asociación de Transporte Aéreo.
- ▲ **AC:** Corriente Alterna
- ▲ **ADF:** Buscador Automático de Dirección
- ▲ **ATC:** Control de Tráfico Aéreo
- ▲ **DC:** Corriente Directa
- ▲ **DME:** Equipo de Medición de Distancia
- ▲ **IPC:** Catalogo Ilustrado de Partes
- ▲ **MM:** Manual de Mantenimiento.
- ▲ **MTMA:** Máxima Masa Admisible en Primer Eje
- ▲ **OHM:** Manual de Overhaul.
- ▲ **RDAC:** Regulaciones de la Dirección de aviación Civil
- ▲ **SRM:** Manual de Reparaciones Estructurales.
- ▲ **VHF:** Muy Alta Frecuencia

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- ▲ **Análisis Operacional de Texaco para F-27 series noviembre de 1967**
- ▲ **Catalogo ilustrado de Partes** Fairchild Republic Company Hagertown, Maryland 21740 (1 de junio de 1965) última revisión 15 de octubre de 1987.
- ▲ **Lista de Equipos y Herramientas Especiales** Fairchild Republic Company Hagertown, Maryland 21740 (1 de octubre de 1966) última revisión 1 de diciembre de 1982.
- ▲ **Manual de mantenimiento** Fairchild Republic Company Hagertown, Maryland 21740 (15 de Junio de 1966) última revisión 15 de Octubre de 1987
- ▲ **Manual de Mantenimiento de la Hélice y Equipos Auxiliares** Fairchild Republic Company Hagertown, Maryland 21740 (18 de Julio de 1966) última revisión 4 de Febrero de 1970.
- ▲ **Manual de Overhaul** Fairchild Republic Company Hagertown, Maryland 21740 (15 de Agosto de 1958) última revisión 30de Septiembre de 1987.
- ▲ **Pilot's handbook** Fairchild Republic Company Hagertown, Maryland 21740 (1 de Junio de 1958) última revisión 30 de Septiembre de 1996.

### Páginas Web

- ▲ <http://www.wikipedia.com/fairchild>
- ▲ <http://www.mantenimiento/mundial>.
- ▲ <http://www.Ata100.com/fairchild/flithg>
- ▲ [www.tadanoamerica.com](http://www.tadanoamerica.com)
- ▲ [www.semirremolquesrojo.com](http://www.semirremolquesrojo.com)
- ▲ [http://rempoz.com/seccion.php?seccion=productos&producto\\_id=8](http://rempoz.com/seccion.php?seccion=productos&producto_id=8)
- ▲ [http://rempoz.com/seccion.php?seccion=productos&producto\\_id=10](http://rempoz.com/seccion.php?seccion=productos&producto_id=10)
- ▲ <http://www.lagaceta.com.ec/rumipamaba>
- ▲ <http://www.wordreference.com/definicion/borde>

**A**

**N**

**E**

**X**

**O**

**S**

# **ANEXO A**

# **Anteproyecto**

## **Datos Referenciales**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO  
SUPERIOR AERONAÚTICO**

**Fecha de Presentación:**

**18 de Enero de 2011**

**NOMBRE:**

**Diego Andrés Chico Farinango**

**Latacunga - Ecuador**

# EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 Planteamiento del problema

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) ubicado en la ciudad de Latacunga – provincia de Cotopaxi, conector de la necesidad de profesionales dentro del campo aeronáutico prepara y capacita personal técnico con un alto nivel de conocimientos en esta área, para enfrentar los retos del futuro y satisfacer al mercado actual de profesionales de gran calidad.

Para cumplir con este fin el Instituto cuenta con laboratorios totalmente equipados, talleres y dispone de los demás elementos necesarios para proporcionar un correcto aprendizaje en las diversas áreas en las que el Instituto brinda educación.

A pesar de que sus laboratorios y talleres cuentan con los elementos necesarios, siempre es importante mantener estas dependencias actualizadas para formar tecnólogos con conocimientos acorde con la actualidad aeronáutica.

Con el fin de conseguir este objetivo es necesario implementar nuevos materiales didácticos como es el caso de un avión escuela el cual será de vital importancia en la formación de nuevos tecnólogos, familiarizándolo con aviones comerciales y brindándole una herramienta mas para un buen desempeño en campo aeronáutico comercial.

En la actualidad la Fuerza Aérea Ecuatoriana (FAE) posee varios aviones operativos e inoperativos los cuales por diversos motivos han perdido su aeronavegabilidad, estos aviones se encuentran en diversas bases donde opera la FAE como por ejemplo el Ala de transportes numero 11 ubicada en la ciudad de Quito -Provincia de Pichincha, en la cual existe un avión Fairchild F-27J operativo el cual es perfecto para ser adecuado como avión escuela.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico (ITSA) después de realizar las respectivas gestiones solo espera la autorización final para organizar la logística para el transporte del avión Fairchild F-27J matrícula HC-BHD del Ala de transporte numero 11 hacia el campus del Instituto.

Para transportar un avión por tierra es necesaria una gran logística y el apoyo de un gran grupo humano de técnicos, mecánicos y ayudantes, siendo esta una gran oportunidad para que alumnos del instituto puedan colaborar; enriqueciendo y fortaleciendo sus conocimientos mediante la manipulación de herramientas, equipos y partes aeronáuticas.

## **1.2 Formulación del problema**

¿De que manera realizar los procesos técnicos y la logística necesarios para el traslado del avión Fairchild F-27J con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte numero 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico?

## **1.3 Justificación e Importancia**

El Instituto Tecnológico superior Aeronáutico con el afán de cumplir con su misión y visión se ha visto en la necesidad de ponerse a la par de universidades internacionales para lo cual necesita incrementar su nivel académico lo que implica poseer mejores materiales didácticos, recursos técnicos e infraestructura.

En la actualidad el ITSA posee talleres bastante equipados, buen material didáctico pero al compararlo con universidades internacionales se encontró la urgente necesidad de poseer un avión escuela, el cual es una fuente de instrucción básica en cualquier institución educativa que forme profesionales en el campo aeronáutico.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico forma tecnólogos en mecánica en motores y estructuras, Electrónica, Logística y Seguridad Aérea y Terrestre los cuales serian los mayores beneficiados de contar con una herramienta que les permita incrementar y afianzar sus conocimientos aeronáuticos.

También la Dirección General de Aviación Civil exige en la RDAC parte 147 subparte B referida a los requerimientos de certificación de una Escuela de Técnicos de Mantenimiento Aeronáutico que dicha Escuela de Técnicos de Mantenimiento Aeronáutico debe poseer al menos una aeronave de un tipo actualmente certificado por la DGAC para operación privada o comercial, con motor, hélices, instrumentos, equipos de navegación y comunicación, luces de aterrizaje, y otros equipos y accesorios en los cuales el Técnico de mantenimiento podría ser requerido para trabajar y con los cuales el Técnico debe estar familiarizado.

De ahí la importancia de que el ITSA cuente con un avión escuela que le permita formar mejores tecnólogos e incrementar su nivel educativo.

## **1.4 Objetivos:**

### **1.4.1 Objetivo General**

Realizar el estudio de los procesos técnicos y la logística necesarios para el traslado del avión Fairchild F-27J con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte numero 11 hasta el campus del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico para efectivizar los mismos.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- ▲ Recopilar la información necesaria para transportar el avión Fairchild F-27J vía terrestre
- ▲ Determinar los equipos y herramientas necesarias para transportar un avión Fairchild F-27J vía terrestre

- ▲ Conocer como se realiza la logística necesaria para transportar un avión Fairchild F-27J vía terrestre

## **1.5 Alcance**

El presente trabajo de investigación tiene como límites la transportación de el avión Fairchild F-27J con matrícula HC-BHD desde el Ala de transporte numero 11 ubicada en la provincia de Pichincha ciudad de Quito hasta el campus del Instituto Tecnológico superior Aeronáutico ubicado en la provincia de Cotopaxi ciudad de Latacunga con el propósito de plantear la logística y los procesos técnicos necesarios para transportar un avión Fairchild F-27J.

Al plantear la logística y los procesos técnicos requeridos para transportar un avión Fairchild F-27J vía terrestre se tendrá una base para establecer el tiempo estimado para realizar este proyecto, también se podrá establecer el personal técnico y los equipos y herramientas necesarias.

# PLAN METODOLÓGICO

## 2.1 Modalidad Básica de la Investigación:

Para realizar una investigación más profunda con datos muy claros y que sean de ayuda para elegir la mejor alternativa a ser utilizada se ha tomado en cuenta la investigación de campo y la investigación bibliográfica documental.

### **De Campo.**

#### **No participante.**

Se escogió esta modalidad de investigación ya que para la identificación del problema, es necesaria la visita del lugar donde suscita el problema. La investigación de campo no participante nos permitirá limitarnos a observar y tomar nota sin formar parte de la actividad del grupo de estudio. Esta investigación de campo se realizará en el ala de transportes número 11, con dos finalidades:

- ▲ Conocer las condiciones en que se encuentra el avión que se va a transportar.
- ▲ Establecer si existen o no las herramientas y equipos necesarios para realizar los trabajos pertinentes

#### **Bibliográfica Documental.**

También se utilizará la modalidad de investigación bibliográfica documental, pues se podrá recurrir a la bibliografía primaria y secundaria, como son los manuales de mantenimiento, catálogo ilustrado de partes, prácticas estándar de aviación, fuentes de Internet, y cualquier otra que proporcione el material necesario para solucionar nuestro problema.

## **2.2 Tipos de Investigación**

### **No experimental**

El tipo de investigación que utilizaremos es el no experimental ya que satisface de mejor manera el planteamiento y objetivos de nuestro problema, debido a que no habrá manipulación intencional de las variables, ya que nuestro proceso de investigación es basado en factores ocurridos en la realidad, por ello nos basaremos en los trabajos similares ya realizados y así encontrar la soluciones a nuestro problema.

## **2.3 Niveles de Investigación:**

### **Exploratoria**

La presente investigación será de nivel Exploratoria, ya que pretende familiarizarse con un tópico desconocido o poco estudiado, el cual permitirá identificar el problema y examinarlo mediante la aplicación de otros procedimientos lógicos de investigación complementarios, a través de información primaria, secundaria y la observación.

### **Descriptiva**

En esta investigación también será de nivel descriptivo ya que nos ayudara a describir la situación actual del problema y hallar la solución adecuada.

## **2.5 Recolección de Datos:**

### **2.5.1 Técnicas:**

#### **Bibliográfica**

Como ya se especifico anteriormente se utilizara esta técnica de recolección de datos por que nos permitirá acceder a la información primaria y secundaria con respecto al problema planteado.

## **De Campo**

Se utilizara esta técnica de recolección de datos mediante la observación del lugar donde se desarrolla el problema lo cual nos permitirá registrar de modo confiable la situación real del problema.

### **2.6 Procesamiento de la Información**

Para procesar la información recolectada será necesario sintetizar la información primaria que la obtendremos del contacto directo con el objeto de estudio y la información secundaria obtenida de estudios ya realizados registrados en libros, tesis, revistas, Internet, etc.

Este proceso nos ayudara a plantear correctamente las hipótesis relacionadas con el problema y así reunir los criterios necesarios para resolverlo de forma efectiva.

### **2.7 Análisis e Interpretación de Resultados**

El análisis de resultados nos permitirá encontrar la solución del problema planteado mediante los siguientes pasos:

- ▲ Describiremos los resultados
- ▲ Analizaremos los objetivos con los resultados obtenidos para saber si existe relación entre los mismos
- ▲ Estudiaremos cada uno de los resultados por separado y relacionaremos con el marco teórico
- ▲ Elaboraremos una síntesis de resultados

### **2.8 Conclusiones y Recomendaciones de la investigación**

La formulación de conclusiones y recomendaciones permitirá verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos para la investigación y realizar recomendaciones para resolver nuestro problema planteado.

## EJECUCIÓN DEL PLAN METODOLÓGICO

### 3.1 Marco Teórico

#### 3.1.1 Antecedentes de la investigación

En el país la transportación de una aeronave vía terrestre no es muy común pero existen casos en la fuerza aérea y un caso de un avión Fokker F-28 perteneciente a la compañía ecuatoriana de aviación comercial ICARO S.A.

El cual fue transportado desde el Aeropuerto Mariscal Sucre de la ciudad de Quito hasta la Hostería Rumi pamba de las Rosas en la ciudad de Salcedo.

Entre los procesos técnicos y logísticos realizados para transportar el avión tenemos:

- El desmontaje de las alas y el empenaje del avión
- El desmontaje de los motores del avión
- Contratación de Grúa y cama baja
- La petición de permiso para circulación vial, etc.

Lo cual nos permite tener una idea de cómo realizar los procesos técnicos y la logística para transportar el avión Fairchild F27J ya que el avión Fokker F28 tiene dimensiones similares como se muestra en la figura 3.1



Figura 3.1 Avión Fokker F28 en Rumipamba de las Rosas

Fuente: [www.lagaceta.com.ec](http://www.lagaceta.com.ec)

### **3.1.2 Fundamentación Teórica**

#### **Historia**

Las relaciones entre Fokker y Fairchild comienzan hacia el año 1952. Ambos constructores habían trabajado anteriormente en la búsqueda de un avión que lograra reemplazar el DC-3. En un principio Fairchild logra obtener la licencia de fabricación de los aviones de entrenamiento Fokker S.11, S.12 y S.14.

El 26 de Abril de 1956 Fairchild llega a un acuerdo con Fokker para construir bajo licencia el Fokker F27, por entonces en desarrollo en Holanda y se decide la construcción de la fábrica en Hagerstown, Maryland. El primer pedido Americano por los aviones producidos por Fairchild no tarda en llegar: en Abril del mismo año se recibe una orden de la aerolínea West Coast Airlines por cuatro aviones, a la que les siguieron un nuevo pedido de Bonanza Airlines de tres unidades y en junio siete más para Piedmont Airlines.

El primer F27 producido por Fairchild es entregado a su cliente, poco tiempo antes que la fábrica Fokker en Schiphol-Holanda haya entregado su primer modelo de serie.

Los aviones producidos por Fairchild recibieron denominaciones diferentes a los modelos holandeses: F.27-100 producido por Fokker equivalía al F-27 de Fairchild, el F.27-200 al F-27A de Fairchild, el F.27-300 al F-27B de Fairchild.

Fairchild por su parte desarrolla versiones propias como la F-27F (un avión VIP en configuración ejecutiva), el F-27J más pesado y re motorizado con Dart Mk 532-7 para la Alleghen Airlines y los modelos de altas prestaciones en alta cota F-27M.



Figura 3.2 Avión F-27J Matricula HC-BHD

Fuente: <http://jetphotos.net/showphotos.php?regsearch=HC-BHD>

### **Descripción del Avión F-27J**

El F-27J es la última versión de las series F-27 y sus características son básicamente toda la construcción de metal, el diseño de la estructura fue hecho mediante el uso del proceso de Redux bonding para obtener un menor peso, alta fortaleza y una estructura resistente a la fatiga. La presión neumática es provista por dos bombas manejadas por el motor que actúan los frenos de las llantas, los frenos de las hélices, frenos de resistencia, la dirección de la llanta de nariz y el escalón integral de la puerta de carga de pasajeros.

Tiene dos tanques de tipo integral en las alas que pueden ser llenados por gravedad, con una capacidad de 2.063 galones

La presurización en la cabina es provista por los dos motores es decir de sus respectivos compresores.

Una turbina de gas es la unidad de poder auxiliar localizada en la parte posterior de la nácela derecha.



## Dimensiones

- ✦ **Longitud:** 23.51 m(77´2”)
- ✦ **Envergadura alar:** 29m(95´2”)
- ✦ **Altura:** 8,41m(27´7”)
- ✦ **Hélices:** 3.5m(11´6”)
- ✦ **Diámetro de Fuselaje:** 2.46m(8´10”)
- ✦ **Longitud el estabilizador Horizontal:** 9.75m(32´)
- ✦ **Longitud del Empenaje:** 4.99m(13´10”)

## Pesos

- ✦ **Máximo de despegue:** 42000 lbs.
- ✦ **Máximo de Aterrizaje:** 40000 lbs.
- ✦ **Máximo peso con combustible cero:** 26593 lbs.
- ✦ **Peso Básico Operacional:** 26.593 lbs.
- ✦ **Máximo de carga útil:** 9707 lbs.
- ✦ **Peso de fabricación vacío:** 21353 lbs.
- ✦ **Grupo de Alas:** 4224 lbs.
- ✦ **Grupo de Cola:** 1013 lbs.
- ✦ **Fuselaje:** 4267 lbs.
- ✦ **Tren de aterrizaje:** 2023 lbs.
- ✦ **Grupo de Superficies de control:** 549 lbs.
- ✦ **Grupo de Nacelas:** 965 lbs.
- ✦ **Grupo de propulsión:** 4704 lbs.
- ✦ **Grupo de Instrumentos y Navegación:**169 lbs.
- ✦ **Grupo Neumático:** 132 lbs.
- ✦ **Grupo Eléctrico:** 1222 lbs.
- ✦ **Grupo Electrónico:** 167 lbs.
- ✦ **Grupo de Muebles y equipos:** 457 lbs.
- ✦ **Aire Acondicionado y anti-Hielo:** 1443 lbs.

### 3.2. Modalidad básica de la Investigación

#### De Campo.

#### No participante

La investigación de campo (no participante) se realizó mediante una visita al Ala 11, con la finalidad de constatar lo siguiente:

- ▲ Observar las condiciones en las que se encuentra el avión Fairchild F-27J con matrícula HC-BHC ubicado en el Ala de transportes Numero 11 en la ciudad de Quito, y se pudo observar lo siguiente:
  - El Avión Fairchild F-27j se encuentra con los trenes retráctiles de tipo triciclo montados y en excelentes condiciones como se observa en la figura 3.4.



Figura 3.4 Avión F-27J En plataforma del Ala 11 Quito

Fuente: Diego Chico

- Posee sus cobertores para cada motor, sus hélices de cuatro palas, es de ala alta y se puede constatar que los Flaps y los alerones están en buenas condiciones como se observa en la figura 3.5.



Figura 3.5 Avión F-27J Motor , Alas ,Trenes y Hélices

Fuente: Diego Chico

- Los trenes se retractan y se alojan en el compartimento del motor que esta montado en el ala y no hay señales de fuga hidráulica como se muestra en la figura 3.6.



Figura 3.6 Compartimento del tren de aterrizaje del F-27J

Fuente: Diego Chico

- El Empenaje de la aeronave también se encuentra en buen estado y se puede constatar la matricula del aeronave como se observa en la figura 3.7.



Figura 3.7 Empenaje del Avión F-27J

Fuente: Diego Chico

- El interior de la aeronave esta en excelentes condiciones como se puede observar en la figura 3.8, posee todos los instrumentos y equipos, las cabrillas y demás implementos de la cabina.



Figura 3.8 Cabina Del Avión F-27J

Fuente: Diego Chico

- Los asientos están en buenas condiciones como se puede observar en la figura 3.9 posee un baño en malas condiciones en general su estado es regular.



Figura 3.9 Asientos del Avión F-27J

Fuente: Diego Chico

- El avión general está en perfectas condiciones debido a que la mayoría del avión esta aeronavegable.

#### **Sitio de ubicación del avión en el campus del ITSA.**

#### **Obstáculos**

- Desniveles en la ruta
- Tendido eléctrico, Internet, Tv cable
- Obras publicas

Cabe señalar que aparte de los obstáculos citados anteriormente también se puede mencionar la falta de:

Infraestructura operativa (soportes, herramientas especiales, escaleras, grúas, etc.

Limitación de recursos humanos para el traslado.



Figura 3.10 Sitio de ubicación del Avión En El Campus Del ITSA

Fuente: Diego Chico

El avión Fairchild F-27J se colocaría en la parte sur- oeste respecto al bloque 42 del ITSA.

Después de constatar las condiciones en las cuales se encuentra la aeronave se determinó que es una excelente opción para ser utilizado como avión escuela.

### **Documental Bibliográfica.**

Como se especificó anteriormente también se utilizó la modalidad de investigación bibliográfica documental, pues recurrimos a la bibliografía primaria y secundaria, como son los manuales de mantenimiento, catálogo ilustrado de partes, prácticas estándar de aviación, fuentes de Internet, los cuales nos proporcionaron información necesaria como son las dimensiones de la aeronave, procedimientos técnicos a seguir y los equipos y herramientas necesarias.

Es decir obtuvimos la altura y la envergadura de la aeronave parámetros importantes para la transportación por tierra de una aeronave.

También nos permitió determinar que partes de la aeronave deben ser desmontadas y como se debe realizar el proceso.

### **3.3 Tipos de Investigación**

Para satisfacer el planteamiento y objetivos de nuestro problema, utilizamos el tipo de investigación no experimental ya que nos permitió observar las condiciones y recursos con los que cuenta y basarnos en las variables que ya ocurrieron o se dieron en la realidad sin una intervención directa.

### **3.4 Niveles de Investigación:**

#### **Exploratoria**

La investigación exploratoria ha permitido familiarizarnos con nuestro problema de estudio, esto se logró mediante visitas que se han realizado al ala 11, donde se encuentra pernoctando el avión Fairchild F-27J con matrícula HC-BHD, observando cuidadosamente las condiciones en las que se encontraba y así deducir que o cuales herramientas o equipos se necesitan para proceder con los respectivos trabajos necesarios para el transporte por tierra del avión Fairchild F-27J.

### **3.6 Recolección de Datos:**

#### **3.6.1 Técnicas:**

##### **Bibliográfica**

Se utilizo la técnica bibliográfica con la cual como se puede apreciar en el marco teórico recurrimos a la información secundaria de los manuales de mantenimiento, catálogo ilustrado de partes, prácticas estándar de aviación, fuentes de Internet, lo cual nos dio una visión general muy detallada de los procedimientos para transportar un avión por tierra entre los cuales esta el listado de herramientas y equipos necesarios.

##### **De Campo**

Nos ayudamos de una ficha de observación (ANEXO A1) la cual nos ayudo a tener una idea del estado en el que se encuentra el avión Fairchild F-27J con la

matricula HC-BHD localizado en el ala de transportes numero 11 y deducir que acciones se podían tomar para solucionar el problema propuesto; con lo que se constato que el avión Fairchild F-27J se encontraba en perfectas condiciones a pesar de tener una para de años y se decidió desmontar las alas y lo que impida el transporte de el avión por tierra.

<b>INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO</b>			
<b>Lugar de observación:</b> En el Ala de Transporte No 11			
<b>Fecha de observación:</b> 07/06/2010			
<b>Observadores:</b> Sr. Chico Diego			
<b>OBSERVACIONES:</b> Fortalezas y debilidades del avión			
PARTES DEL AVION	CONDICIONES QUE SE ENCUENTRA		
	Bueno	Regular	Malo
Trenes	x		
<b>OBJETIVO:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar a simple vista en qué condiciones se encuentra la aeronave.</li> </ul>			
Alas	x		
Hélices	x		
Motores	x		
Estabilizador horizontal	x		
Estabilizador Vertical	x		
Ventanas	x		
Pintura			x
Puertas			x
Asientos		x	
Baño		x	

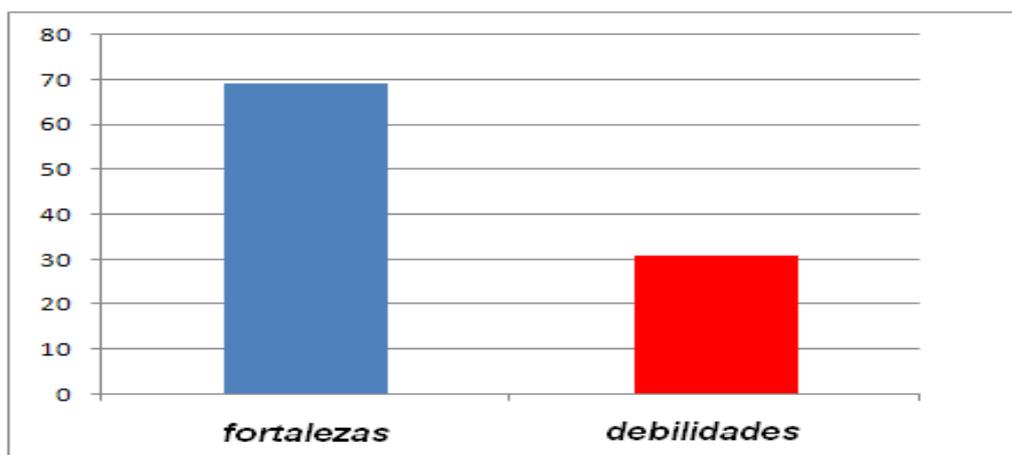
### 3.7 Procesamiento de la Información

Una vez que se ha obtenido la información requerida para la investigación a través de las diferentes técnicas y niveles de investigación se procederá a realizar una revisión crítica mediante la limpieza de información errónea, para de esta forma obtener información más confiable.

**Tabla 1.** Estado en el que se encuentra la aeronave.

Formato de fortalezas y debilidades

Tabla estadística de frecuencia					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje acumulativo
	Fortalezas	9	69.2	69.2	69.2
	Debilidades	4	30.8	30.8	100.0
	Total	13	100.0	100.0	



Fuente: Diego Chico

### **3.8. Análisis e Interpretación de Resultados**

**Análisis.**-De la ficha de observación **tabla 1**. Se realizó con la finalidad de establecer un criterio real del estado de la aeronave ya que la información obtenida de la misma será de vital importancia para concluir con la investigación.

**Interpretación.**- De la ficha de observación **tabla 1**. El 69.2 % del avión se encuentra en perfectas condiciones y un 30.8 % tiene deficiencia por el tiempo inoperable.

### **3.9 Conclusiones y Recomendaciones de la Investigación**

Luego de realizar la investigación se llegaron a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### **CONCLUSIONES**

▲ La información necesaria para el traslado del avión Fairchild F27J se encuentra en el manual de mantenimiento, el catálogo ilustrado de partes, el manual de reparación estructural , el Pilot handbook , practicas estándar de aviación e Internet.

▲ Los equipos y herramientas necesarias para transportar un avión Fairchild F-27J vía terrestre son : una grúa, una cama baja, gatas hidráulicas, soportes para diferentes partes del fuselaje, escaleras de trabajo para desmontaje de estabilizador horizontal y vertical, alas y fuselaje y con respecto a herramientas se necesitan rachas, desarmadores, berbiquíes, martillos, etc.

▲ La logística necesaria para transportar un avión Fairchild F-27J vía terrestre es la coordinación de transporte, legalización de permisos, soporte técnico y financiamiento de los mismos.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar las siguientes soluciones a continuación planteadas:

- ▲ Desmontar las alas, estabilizador horizontal y vertical y las hélices para el traslado del avión por tierra.
- ▲ Utilizar los manuales de para realizar de buena manera el trabajo.
- ▲ Realizar los procedimientos técnicos para preservar la aeronavegabilidad del avión como la construcción de soportes para hélices, fuselaje, alas y estabilizador, la señalización de cables eléctricos y de controles de vuelo y todo tipo de cañerías.
- ▲ Designar un lugar para almacenar y proteger partes removidas del avión.

## FACTIBILIDAD DEL TEMA

### 4.1 Técnica

Las alas de avión Faichaild F27J están unidas al fuselaje de la siguiente manera mediante acoples de unión.

#### *ALAS- ACOPLAS DE UNION*

Los Acoples de unión de el ala consisten en los acoples de unión de la sección central del ala y los acoples de unión del panel exterior del ala.

Los acoples de unión de la sección central del ala consiste de la sección I que es la sección donde están los acoples al fuselaje en la parte central, los soportes desmontables de la planta de poder, la pista de los flaps internos , dos puntos de gatas y los acoples de unión de el larguero .Los acoples de unión del panel exterior del ala consisten en tres acoples de izamiento, un acople de soporte para el flap, un acoplamiento de detención del alerón, un acople de bisagra interna del alerón , una pista para el flap y tres abrazaderas de bisagras del alerón.

#### *ACOPLES DE LA SECCION CENTRAL DEL ALA*

La parte central del ala esta unida al fuselaje por cuatro pares de pernos como se muestra en la figura 4.1 , son pernos de acero y están ajustados con un torque de 1000 a 1500 lb/ins .

Estos pernos están unidos a la parte superior del fuselaje.

También se deben tomar en cuenta la desconexión de cañerías hidráulicas, neumáticas y de combustible, como también la desconexión del arnés eléctrico.

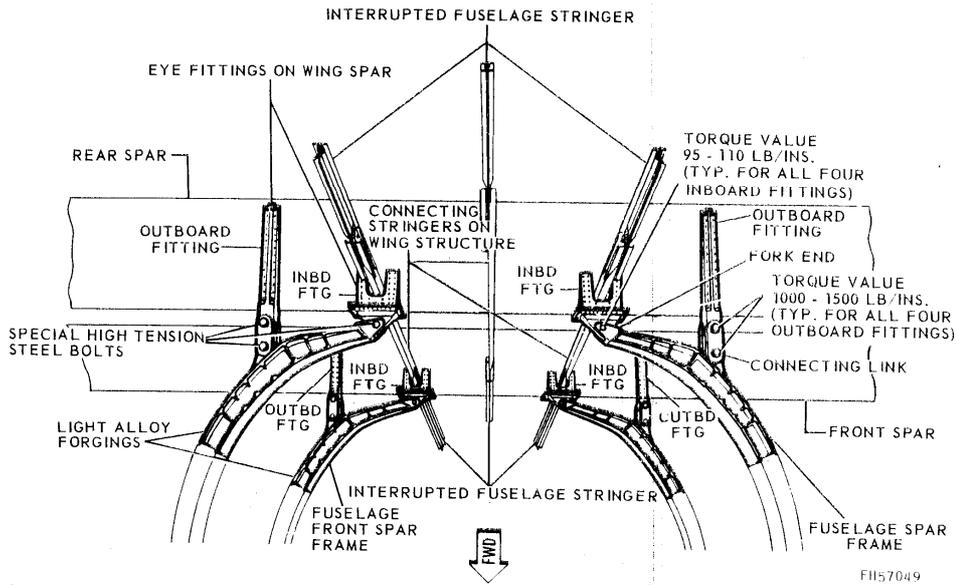


Figura 4.1 Acoples del Fuselaje a la Sección Central del Ala

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 57

*ACOPLES DE LA UNION DEL PANEL EXTERIOR DEL ALA*

La Parte exterior del ala está unida a la parte central del ala como se muestra la figura 4.2.

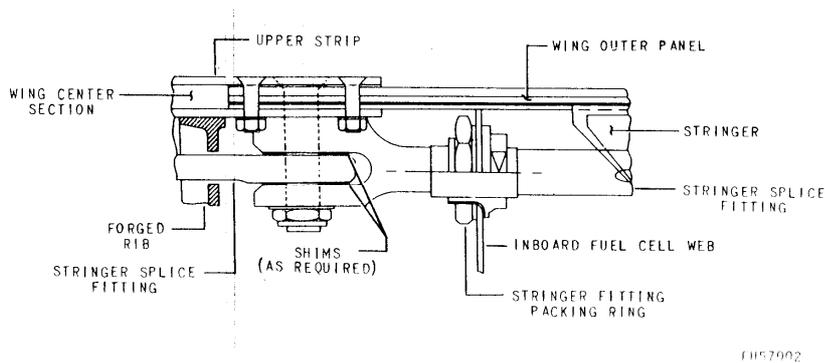


Figura 4.2 Instalación De los Acoples de la Parte Superior del Larguero y la Sección Central Del Ala

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 57

También hay nueve pernos que unen los acoples de los largueros entre el panel exterior el ala y la sección central del ala como se muestra la figura 4.3.

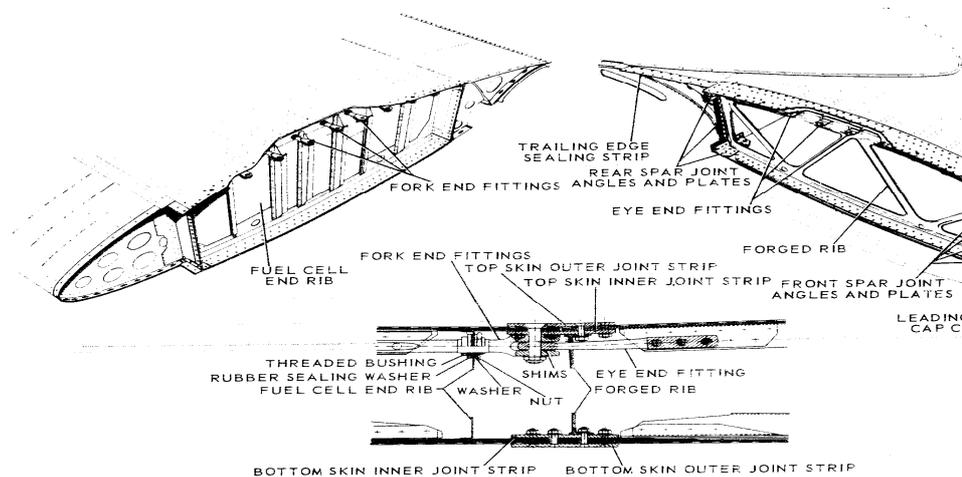


Figura 4.3 Sección Central del Ala y la Unión del Panel exterior del Ala

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 57

Al igual que las alas el empenaje también está unido al fuselaje mediante acoples de unión.

### *ESTABILIZADORES-ACOPLES DE UNION*

Los estabilizadores están unidos al fuselaje por pernos de aleación de aluminio maquinado a una estructura como se muestra en la figura 4.4.

Los acoples son usados también para unir la aleta vertical .

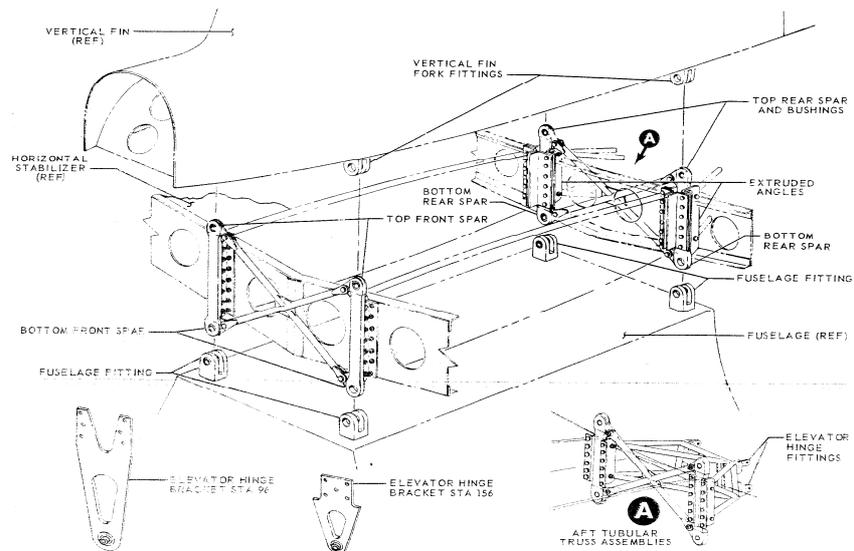


Figura 4.4 Acoples de Unión Del Estabilizador

Fuente: Manual de Mantenimiento del avión F-27J – ATA 55

## 4.2 Legal

Con el oficio numero 2010-0211-EX1-5-0 enviado el 23 de Junio del 2010 en el cual se solicita autorizar el traslado del avión Fairchild F27J ubicado en la I Zona Aérea se esta llevando a cabo el proyecto de la logística y traslado de el avión Fairchild F27J hacia el campus del ITSA.

## 4.3 Operacional

Con la finalización de este trabajo se tendrá varios beneficios ya que este avión va a ser utilizado por todos los estudiantes civiles y militares del ITSA, además de los docentes quienes serán los encargados de impartir todos sus conocimientos en la práctica además de la que ya imparten en la teoría, ayudan de de esta manera al instituto a cumplir con su misión de formar mejores profesionales holísticos y así ser el mejor instituto de educación superior a nivel nacional y latinoamericano.

#### 4.4 Económico Financiero

**Tabla N° 2 Costo Primario**

<b>Nº</b>	<b>Material</b>	<b>Precio</b>	<b>Costo total en Dólares</b>
<b>1</b>	Alimentación	2.00	360
<b>2</b>	Transporte	2.50	150
<b>3</b>	Hospedaje	8	480
<b>total</b>			<b>990</b>

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Diego Chico

**Tabla N° 3 Costo secundario**

<b>Nº</b>	<b>Material</b>	<b>Precio en Dólares</b>
<b>1</b>	Pago de Aranceles de Derecho de Grado	300
<b>2</b>	Internet, Anillados y Empastados	100
<b>3</b>	Varios	350
<b>total</b>		<b>750</b>

**Fuente:** Encuestas

**Elaborado por:** Diego Chico

**Tabla Nº 4 Recursos para la investigación del Anteproyecto**

<b>Nº</b>	<b>Material</b>	<b>Costo total en Dólares</b>
<b>1</b>	Estadía en Quito y Latacunga para la investigación	130
<b>2</b>	Alimentación, Transporte y varios	200
<b>3</b>	Solicitud, Internet, impresiones y Anillado	30
<b>total</b>		<b>360</b>

**Fuente:** Investigación Documental

**Elaborado por:** Diego Chico

**Tabla Nº 5 Costos Totales**

<b>Nº</b>	<b>Referencia</b>	<b>Costo total en Dólares</b>
<b>1</b>	Costo primario	990
<b>2</b>	Costo secundario	750
<b>3</b>	Recurso para la investigación del anteproyecto	360
<b>total</b>		<b>2100</b>

## **DENUNCIA DEL TEMA**

“ESTUDIO PARA LOS PROCESOS TÉCNICOS DE DESMONTAJE Y TRASLADO DEL AVIÓN FAIRCHILD F-27J CON MATRICULA HC-BHD DESDE EL ALA DE TRANSPORTE NUMERO 11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO “

## CRONOGRAMA

Id	Nombre de tarea	'10	01 nov '10		06 dic '10		10 ene '11		14 feb '11		21 mar '11		25 abr '11		30 may '11		
		M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X
1	Formulacion de ideas		■														
2	Recopilacion De Datos			■													
3	Elaboracion Del Anteproyecto					■	■	■									
4	Presentacion del Anteproyecto							■									
5	Aprobacion del Anteproyecto								■								
6	Desarrollo Del tema									■							
7	Desarrollo de Informa Final Trabajo de graduacion										■	■	■	■			
8	Predefensa del trabajo de graduacion														■		
9	Defensa del trabajo de graduacion															■	

## ANEXO A1

### INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

**Lugar de observación:** En el Ala de Transporte No 11

**Fecha de observación:** 07/06/2010

**Observadores:** Sr. Chico Diego

**OBSERVACIONES:**

Fortalezas y debilidades del avión

PARTES DEL AVION	CONDICIONES QUE SE ENCUENTRA		
	Bueno	Regular	Malo
Trenes			
Cabina			
Alas			
Hélices			
Motores			
Estabilizador horizontal			
Estabilizador Vertical			
Ventanas			
Pintura			
Puertas			
Asientos			
Baño			

**ANEXO B**

**Cotización de**

**Plataformas y**

**Grúa**

- Montajes Industriales
- Grúas Telescópicas de 100 a 300 toneladas
- Grúas Petroleras de todo tonelaje
- Transporte de combustible
- Bodegas, Logística
- Transporte Refrigerado



- Plataformas bajas de 2, 3, 4, 5, 6 y 14 ejes
- Lowboys hidráulicos de 24 metros de largo, 400 toneladas de capacidad y hasta 14 ejes.

Quito, 11 de febrero de 2011  
PGA-430-2011

**Señor Tec. Avc.  
Diego Chico  
FAE  
Presente.-**

De mi consideración:

De acuerdo a su requerimiento es grato para GRUASATLAS dar a conocer nuestra oferta para el traslado de un avión desde el Aeropuerto de Quito hasta ITSA Latacunga; de acuerdo al siguiente detalle:

PARTES DEL AVION	DIMENSIONES			EQUIPAMIENTO A UTILIZAR	VALOR
	Long. M	Ancho M	Altura/espesor M		
Cigarro	23,51	2,46	3,36	1 plataforma extensible	\$ 4000,00
Ala Izquierda	10,50	3,4 1,43		1 cama alta	\$ 700,00
Ala Derecha	10,50	3,4 1,43		1 cama alta	\$ 700,00
Ala Central	10,72	4,50	3,50	1 cama baja	\$ 1200,00
Estabilizador Horz. Izq.	4,50	5,00		1 cama baja	\$ 1200,00
Estabilizador Horz. Der.	4,50	5,00		1 cama baja	\$ 1200,00
Estabilizador Central	4,50	0,80	3,50	1 cama baja	\$ 1200,00
<b>PESO TOTAL</b>				<b>12,10 TN</b>	

- La altura máxima para el Estabilizador Central tiene que ser 3.50 m.

Equipamiento adicional:

EQUIPO A UTILIZAR	SITIO DE TRABAJO	VALOR
1 grúa de 30 toneladas, certificada.	Carga (Quito)	<b>Alquiler:</b> \$ 3000.00 por los tres días
	Descargue (Latacunga)	<b>Alquiler diario:</b> \$ 1000.00
	Movilización y Desmovilización	\$ 1800.00

#### PARTE DEL GRUPO ATLAS

**Oficinas y Talleres: Quito:** Av. 6 de Diciembre y Los Cedros, Edif. "Grupo Atlas" • PBX1: (593-2) 2475 569 • PBX2: (593-2) 2481 280 • Fax: (593-2) 2475 562

**Guayaquil:** Av. 25 de Julio, Coop. 9 de Octubre • Telfs.: (593-4) 2488 623 / 2483 572 • E-mail: atlas@uio.satnet.net • http://www.grupo-atlas.com

**Esmeraldas:** Av. Jaime Roldós Aguilera (Recinto Aduanero) • Telf.: 062 720 396 / Cel.: 099 463 215

- Montajes Industriales
- Grúas Telescópicas de 100 a 300 toneladas
- Grúas Petroleras de todo tonelaje
- Transporte de combustible
- Bodegas, Logística
- Transporte Refrigerado



- Plataformas bajas de 2, 3, 4, 5, 6 y 14 ejes
- Lowboys hidráulicos de 24 metros de largo, 400 toneladas de capacidad y hasta 14 ejes.

Gruasatlas proveerá de personal y equipo calificado para este tipo de trabajo.

En caso de que nuestra oferta cumpla con su requerimiento, mucho agradeceré enviarnos la aceptación de oferta que adjuntamos.

Atentamente,

**GRUASATLAS CIA LTDA.**

**William Chávez**  
**GERENTE OPERACIONES**

#### PARTE DEL GRUPO ATLAS

**Oficinas y Talleres: Quito:** Av. 6 de Diciembre y Los Cedros, Edif. "Grupo Atlas" • PBX1: (593-2) 2475 569 • PBX2: (593-2) 2481 280 • Fax: (593-2) 2475 562

**Guayaquil:** Av. 25 de Julio, Coop. 9 de Octubre • Telfs.: (593-4) 2488 623 / 2483 572 • E-mail: atlas@uio.satnet.net • <http://www.grupo-atlas.com>

**Esmeraldas:** Av. Jaime Roldós Aguilera (Recinto Aduanero) • Telf.: 062 720 396 / Cel.: 099 463 215

# **ANEXO C**

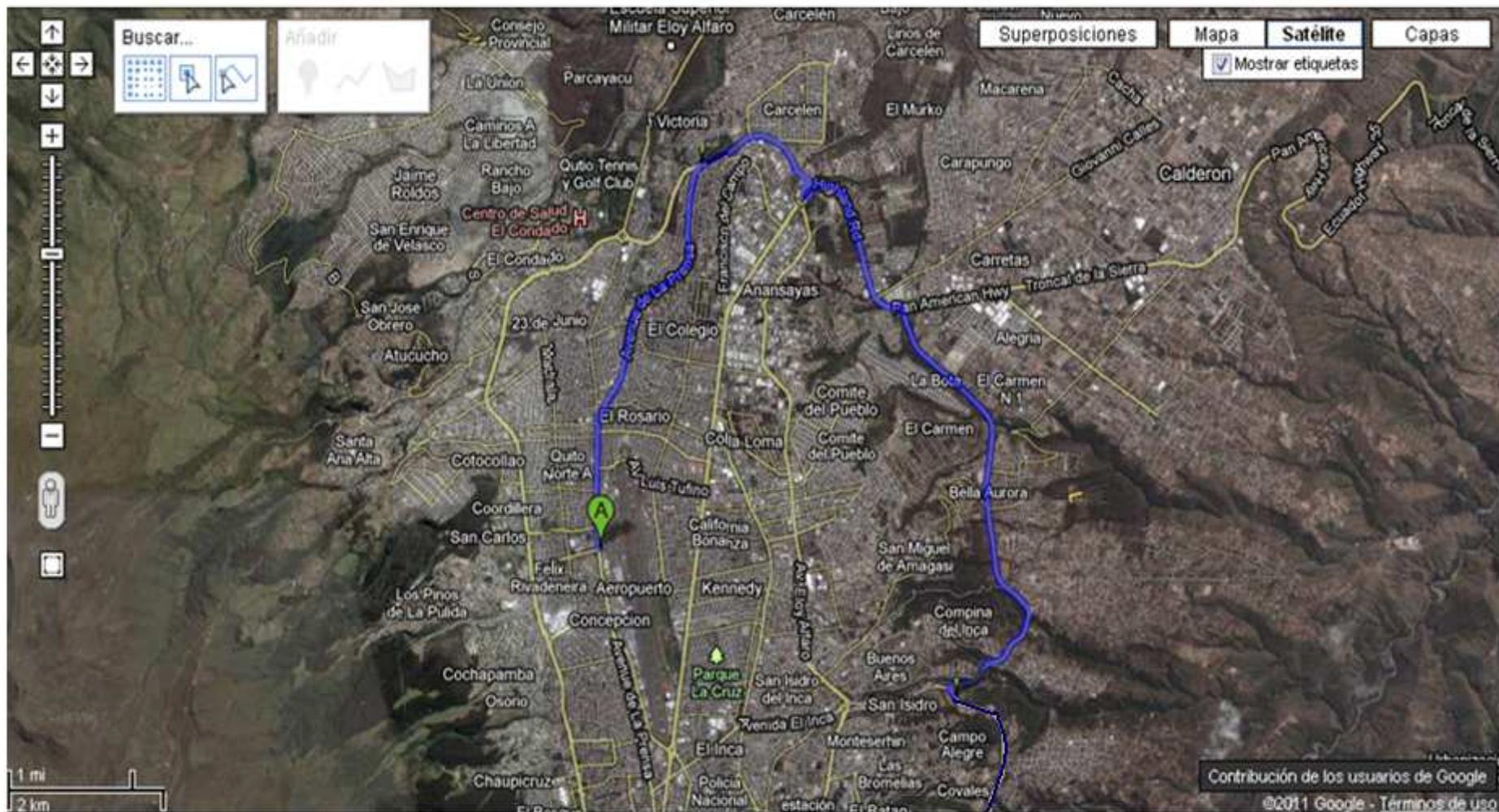
## **Cronograma de**

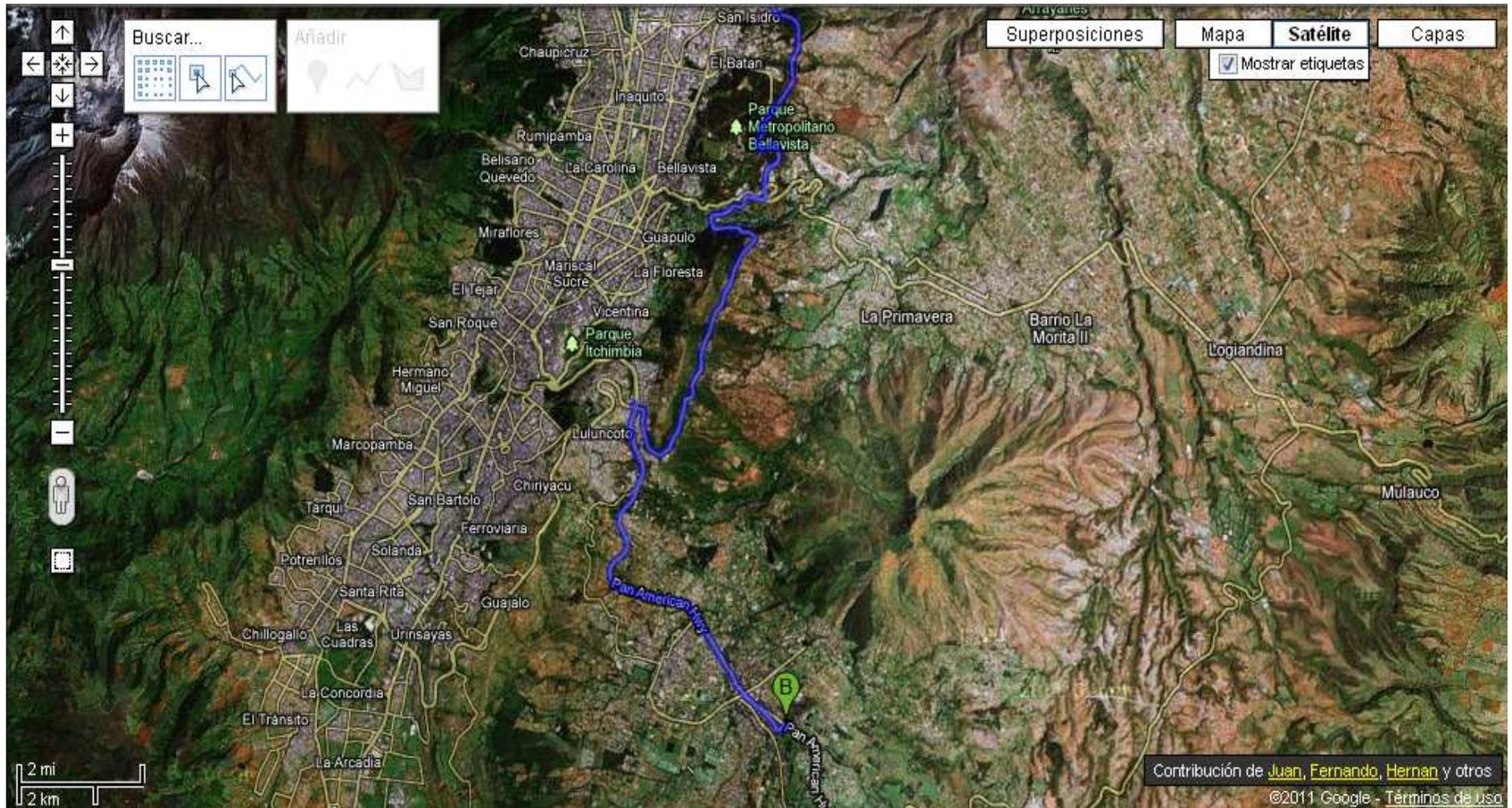
### **Actividades**



# **ANEXO D**

## **Ruta Aeropuerto- Panamericana**





# **ANEXO E**

## **Ruta Quito- Latacunga**

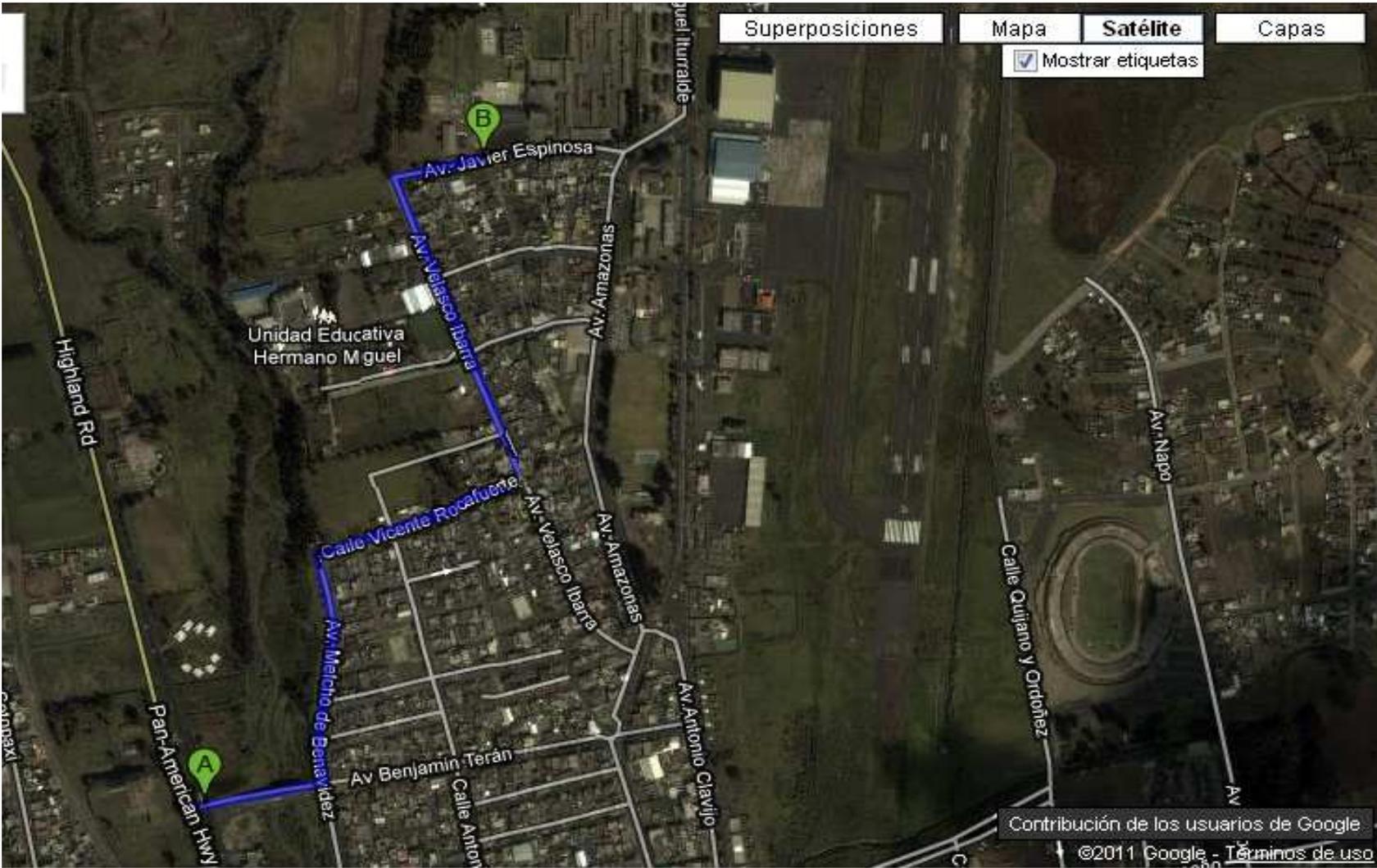


**ANEXO F**

**Ruta**

**Panamericana-**

**ITSA**



## HOJA DE VIDA

### DATOS PERSONALES

NOMBRE: Diego Andrés Chico Farinango

NACIONALIDAD: Ecuatoriana

FECHA DE NACIMIENTO : 24 de Marzo de 1988

CEDULA DE CIUDADANÍA: 100294342-9

TELÉFONOS: 032 412-268 - 092575772

CORREO ELECTRÓNICO: dachtsk@hotmail.com

DIRECCIÓN: Quito- Pichincha calles: Flavio Alfaro y  
Pedro de Alvarado.



### FORMACION ACADEMICA

Estudios Primarios: Escuela Fiscal "Simon bolivar"  
Otavalo – Imbarura  
1993-1999

Estudios Secundario: Instituto Tecnológico Superior Bolivar  
Ambato – Tungurahua  
Bachillerrato en Ciencias  
1999-2005

Estudios Superiores: Instituto Tecnológico Superior Aeronautico  
Latacunga - Cotopaxi  
Mecanica Aeronautica Mención Motores  
Actualmente Egresado  
2005– 2008

Certificado Otorgado por: The Aeronautical Technological Superior  
Institute and the Language School  
“THE PROFICIENCY in the English Language  
Training Course”  
Ministerio de Educacion y Cultura  
“Certificacion Nivel Intermedio en idioma  
Ingles”

Antecedentes Laborales: ICARO S.A.  
“Ayudante de Mantenimiento”  
Direccion General de Aviación Civil  
“Licencia de Mecanico de Aviacion con  
Habilitacion en: Fuselaje y Motores”

Cursos y Seminarios: Escuadrón Sabreliner FAE  
“Curso de motores JT12A-8N y sistemas en el  
Avión Sabreliner con una duración de 150  
horas”  
Escuadron Sabreliner FAE  
“Curso de mantenimiento Basico en el Avion  
sabreliner con una duracion de 110 horas”  
Instituto Tecnológico Superior Aeronautico  
“Jornadas de Ciencia y Tecnologia 2006  
capitulo Aeroespacial”  
Escuela de Formacion para Pilotos Icaro  
“Curso inicial de aeronave Cessna 172”

**HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS**

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

---

**Diego Andrés Chico Farinango**

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE MECANICA AERONAUTICA**

---

**Subs.Tec.Avc.Ing. Hebert Atencio**

**Latacunga, 17 de Mayo del 2011**

## **CESIÓN DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

Yo, DIEGO ANDRES CHICO FARINANGO, Egresado de la carrera de Mecánica Aeronáutica mención Motores, en el año 2008, con Cédula de Ciudadanía N° 100294342-9, autor del Trabajo de Graduación “ESTUDIO PARA LOS PROCESOS TÉCNICOS DE DESMONTAJE Y TRASLADO DEL AVIÓN FAIRCHILD F-27J CON MATRICULA HC-BHD DESDE EL ALA DE TRANSPORTE N° 11 HASTA EL CAMPUS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO”, cedo mis derechos de propiedad intelectual a favor del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico.

Para constancia firmo la presente cesión de propiedad intelectual.

---

**Diego Andrés Chico Farinango**

**Latacunga, 17 de Mayo del 2011**