

RESUMEN

Este trabajo tiene el propósito de ayudar a los estudiantes a tener una mejor visualización y entendimiento de los sistemas básicos de los cuales se compone el avión C-130 además pretende ser un gran aporte en las enseñanzas teóricas ya que reforzara los conocimientos del personal de aerotécnicos en cada una de sus especialidades. Con este tipo de proyecto se pretende incentivar al personal de alumnos y aerotécnicos de la Fuerza Aérea Ecuatoriana a formarse y prepararse cada día mejor en el ámbito laboral que desempeñan. Y con el pasar del tiempo podamos contar con personal que tenga sus conocimientos claros sobre los sistemas de la aeronave.

El marco teórico nos permite la posibilidad de adentrarse de manera profunda el sistema de presurización, aire acondicionado y el manual de carga del avión C-130 y el diseño del CD de operación del mismo.

La selección de alternativas nos permite seleccionar un programa adecuado que nos permitirá de una manera más factible diseñar el CD interactivo del Avión C-130.

En el diseño del CD interactivo podemos encontrar procedimientos q se utilizó de igual manera encontramos pasos a seguir para el uso del CD, y contenidos.

SUMMARY

This work is intended to help students get a better view and better understanding of the basic systems that make up the C-130. It also claims to be a major contribution to theoretical teaching and to strengthen the skills of staff members in each of their specialties. With this type of project, it is to encourage students and staff of Air Force Airmen of Ecuador to form and prepare better every day at work they perform. And overtime we have staff who understand and have clear knowledge about aircraft systems.

The framework allows the possibility of going in depth on knowledge as it is built: the pressurization system, air conditioning and manual loading of C-130 aircraft and the design of operating the DC.

The selection of alternatives allows us to select a suitable program that will allow a more feasible design of interactive CD for C-130 Aircraft.

In the design of interactive CD we can find procedures used similarly, find steps for using the CD, and content.

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1. Antecedentes

La Fuerza Aérea Ecuatoriana ha visto la necesidad de preparar y entrenar a sus miembros en diferentes ramas técnicas de la aeronáutica, capacitándolos para brindar el debido mantenimiento a las aeronaves de nuestro país; esto lo logra a través del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico el que hoy en día abre sus puertas a personal civil y militar llevando a cabo la ardua labor de formar profesionales tecnólogos aeronáuticos en sus diferentes especialidades.

Una de las carreras que brinda el Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico es la carrera de Mecánica Aeronáutica cuyo objetivo es formar tecnólogos con conocimientos suficientes para dar solución a los problemas que se presentan en los motores, estructuras y sistemas de las aeronaves tanto militares como comerciales, permitiendo así el mejoramiento continuo de las empresas de aviación y el cumplimiento de las diferentes normas que rigen el mantenimiento aeronáutico.

Para llevar a cabo esta labor es necesario contar con recursos didácticos que permitan facilitar el aprendizaje, razón por la cual es necesaria la elaboración de manuales interactivos que permitan un mejor estudio de los sistemas que poseen las diferentes aeronaves.

1.2. Justificación e Importancia

El nacimiento de la tecnología es sin duda un producto de las necesidades del hombre. Surge como una manera de superarse, perfeccionarse y favorecer el progreso de la humanidad y la evolución del hombre. La mayoría de las nuevas

tecnologías surgen como imitación y perfeccionamiento de la mente humana. Es importante destacar entonces, que la tecnología no es más que un instrumento para llegar a un fin que es la evolución y prosperidad del ser humano. Es por esto que a través de la elaboración de manuales interactivos se trata de integrar, de manera sistemática, a las nuevas tecnologías dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de todo el mundo ya que es evidente que este tipo de métodos estimula de manera considerable el proceso de aprendizaje en la sociedad actual.

El Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico puede quedar al margen de la utilización de nuevos métodos de enseñanza, generándose la importancia de llevar a cabo la elaboración de recursos didácticos que faciliten la enseñanza-aprendizaje del personal; la elaboración de un manual didáctico interactivo del sistema de presurización, aire acondicionado y manual de carga del avión C-130 servirá de gran ayuda en el entrenamiento del personal, facilitando su aprendizaje y reforzando los conocimientos obtenidos con anterioridad.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos General

- Elaboración un manual didáctico interactivo del sistema de presurización, aire acondicionado y el compartimiento de carga del avión C-130 para la enseñanza del personal de aerotécnicos de Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA).

1.3.2. Objetivos Específicos

- Investigar y clasificar la información de los sistemas de presurización, aire acondicionado y manual de carga del avión C-130, y ordenes técnicas disponibles.
- Diseñar el software interactivo con la información obtenida de manera secuencial y ordenada para permitir al usuario acceder al manual de forma sencilla.

- Realizar el manual interactivo a modo de una herramienta básica para la instrucción - aprendizaje de los estudiantes y docentes de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea.
- Realizar pruebas de funcionamiento del mismo.

1.4. Alcance

Este Manual Interactivo está dirigido al personal de alumnos e instructores del Instituto Tecnológico Superior Aeronáutico y de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea, pudiendo ser utilizado por personas que tengan conocimientos básicos o avanzados de aviación.

Y de este modo poder brindar de una mejor manera las facilidades tanto del alumno o del instructor.

De igual manera se espera apoyar al personal que se encuentran en las bases operativas y de este manera poder brindarles cursos de capacitación muchos más frecuentes a dicho personal de esta manera estén actualizándose constantemente con los sistemas de dicha aeronave.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Hércules C-130

2.1.2. Generalidades



Fig. 2.1. Avión Hércules en vuelo
Fuente: Google avión C-130 imágenes

El Hércules C-130 es el transporte militar más popular y extensamente utilizado, es uno de los aviones con más tiempo en fabricación que cualquier otro avión en la historia y aún sigue en fabricación (a más de 50 años de su primer vuelo). El **Hércules C-130** es un avión de transporte medio con cuatro turbopropulsores implantados en ala alta, con un compartimiento de carga libre, rampa de carga

trasera integral con o sin balanceo, bodega de carga totalmente presurizada que puede ser adaptada con rapidez para pasajeros, camillas o transporte de tropas. La construcción robusta y motores poderosos le dieron la habilidad al Hércules de utilizar pistas cortas, sin pavimentar.

La rampa de carga trasera y compartimiento de carga espacioso pusieron nuevas normas convenientes para cargar y descargar, especialmente cuando envolvía equipo voluminoso.

El Hércules C-130 funciona en toda condición atmosférica es de largo alcance y su misión principal es proveer transportación rápida de carga y personal (92 pasajeros); además se le puede preparar rápidamente para evacuar a pacientes en camilla tiene capacidad para transportar tropas terrestres (64 paracaidistas, 72 pacientes en camillas). La estación de tripulación está provista para (2 pilotos, 1 navegador, 1 ingeniero de vuelo y 1 jefe de carga).

2.1.2.1. Detalles Técnicos

2.1.2.1.1. Generadores

- C-130E: Cuatro Allison T56-A-7 turbohélices, 4.200 caballos de fuerza eje de la hélice
- C-130H: Cuatro Allison T56-A-15 turbohélices, 4.591 caballos de fuerza eje de la hélice
- C-130J: cuatro motores Rolls-Royce AE 2100D3 turbohélices, 4.700 caballos de fuerza.

2.1.2.1.2. Longitud

- C-130E/H/J: 97 pies, 9 pulgadas (29.3 metros)
- C-130J-30: 112 pies y 9 pulgadas (34,69 metros)

2.1.2.1.3. Altura

- 38 pies y 10 pulgadas (11 9 metros)

2.1.2.1.4. Envergadura

- 132 pies y 7 pulgadas (39,7 metros)

2.1.2.1.5. Compartimiento de carga

- C-130E/H/J: longitud, 40 pies (12,31 metros), ancho, 119 pulgadas (3,02 metros), la talla de 9 pies (2,74 metros). Rampa trasera: longitud, 123 pulgadas (3,12 metros), ancho, 119 pulgadas (3,02 metros)
- C-130J-30: longitud, 55 pies (16,9 metros), ancho, 119 pulgadas (3,02 metros), la talla de 9 pies (2,74 metros). Rampa trasera: longitud, 123 pulgadas (3,12 metros), ancho, 119 pulgadas (3,02 metros)

2.1.2.1.6. Velocidad

- C-130E: 345 mph/300 KTAS (Mach 0,49) a 20.000 pies (6.060 metros)
- C-130H: 366 mph/318 KTAS (Mach 0,52) a 20.000 pies (6.060 metros)
- C-130J: 417 mph/362 KTAS (Mach 0,59) a 22.000 pies (6.706 metros)
- C-130J-30: 410 mph/356 KTAS (Mach 0,58) a 22.000 pies (6.706 metros)

2.1.2.1.7. Techo

- C-130J: 28.000 pies (8.615 metros), con 42.000 libras (19.090 kilogramos) de carga útil.
- C-130J-30: 26.000 pies (8.000 metros), con 44.500 libras (20.227 kilogramos) de carga útil.
- C-130H: 23.000 pies (7.077 metros), con 42.000 libras (19.090 kilogramos) de carga útil.
- C-130E: 19.000 pies (5.846 metros), con 42.000 libras (19.090 kilogramos) de carga útil.

2.1.2.1.8. Peso máximo al despegue

- C-130E/H/J: 155.000 libras (69.750 kilogramos)
- C-130J-30: 164.000 libras (74,393 kilogramos)

2.1.2.1.9. Carga máxima admisible

- C-130E, 42.000 libras (19.090 kilogramos)
- C-130H, 42.000 libras (19.090 kilogramos)
- C-130J, 42.000 libras (19.090 kilogramos)
- C-130J-30, 44.000 (19.958 kilogramos)

2.1.2.1.10. Capacidad de carga normal de trabajo máxima

- C-130E, 36.500 libras (16,590 kilogramos)
- C-130H, 36,500 libras (16,590 kilogramos)
- C-130J, 34,000 libras (15,422 kilogramos)
- C-130J-30, 36.000 libras (16.329 kilogramos)

2.1.2.1.11. Autonomía a la carga útil normal de trabajo máxima

- C-130 E, 1.150 millas (1.000 millas náuticas)
- C-130H, 1.208 millas (1.050 millas náuticas)
- C-130J, 2.071 millas (1.800 millas náuticas)
- C-130J-30, 1.956 millas (1.700 millas náuticas)

2.1.2.1.12. Carga máxima

- C-130E/H/J: 6 paletas o camadas 74 o 16 paquetes de CDS o 92 tropas de combate o 64 paracaidistas, o una combinación de cualquiera de ellos hasta la capacidad máxima del compartimento de carga o el peso máximo permitido.
- C-130J-30: 8 paletas o camadas 97 o 24 paquetes de CDS o 128 tropas de combate o 92 paracaidistas, o una combinación de cualquiera de ellos hasta la capacidad máxima del compartimento de carga o el peso máximo permitido.

2.1.2.1.13. Tripulación

- C-130E / H: Cinco (dos pilotos, navegador, ingeniero de vuelo y jefe de carga)
- C-130J/J-30: Tres (dos pilotos y jefe de carga)

2.1.2.1.14. Rol de Evacuación Aeromédico

Un equipo básico de cinco, dos enfermeras de vuelo y tres técnicos médicos se agrega para misiones de evacuación Aeromédico. El equipo médico puede aumentar o disminuir según lo requieran las necesidades de los pacientes.

2.1.2.1.15. Carga

- Carga máxima de 20.000 kg

2.1.2.1.15 Estructura de la aeronave

La aeronave Hércules C-130 está construida casi enteramente de materiales de aluminio; el acero inoxidable y titanio se utiliza sólo para fines especiales, el fuselaje se divide en dos secciones principales que son la cabina de vuelo y el compartimento de carga. La cabina de vuelo contiene espacio para la tripulación,

instrumentos y controles para controlar la aeronave. El compartimiento de carga provee para carga montada sobre plataformas de carga, sobre contenedores y para carga voluminosa, de igual manera el compartimiento de carga también puede ser utilizado para transportar pasajeros.

El compartimiento de carga en toda aeronave Hércules es de es de 108 pulgadas (274cm) de alto en el punto más bajo, debajo de la sección central de las alas, y 123 pulgadas (312cm) de ancho entre los bordes sujetos al piso.

El punto más estrecho, entre los compartimientos de llanta del tren de aterrizaje principal, mide aproximadamente 120plg (304cm). La longitud del compartimiento de carga es de 672, plg (1,706cm) y la carga es montada por la abertura provista por una puerta y rampa de carga al final de la parte posterior de la aeronave. La rampa se puede colocar en varias posiciones para permitir cargar la aeronave directamente de un camión, o permitir que vehículos sean conducidos directamente al compartimiento de carga.

La tripulación normalmente entra por una puerta de tripulación en el lado delantero izquierdo del fuselaje. Esta puerta es operada manualmente y está equilibrada para ayudar en la abertura y cierre de la misma. Escalones contruidos en la puerta elimina la necesidad de una escalera para la entrada de la tripulación.

En los modelos reciente como son el C-130H y el L-100, hay dos puertas de personal ubicadas en cada lado del fuselaje en la parte posterior de los compartimientos de llantas del tren de aterrizaje principal. Se proveen siete salidas de emergencia en la aeronave. Incluyen tres escotillas tres escotillas de escape en el techo de la aeronave, y dos escotillas de escape, una en cada lado del compartimiento de carga en la parte delantera del compartimiento de llantas del tren principal. Dos ventanas con bisagras en la cabina de vuelo también se pueden utilizar para las salidas de emergencia.

Contiene puntos de amarres para la carga están instalados en el piso de compartimiento de carga, la rampa y los costados del compartimiento de carga.

Hay argollas de amarre de 5,000lbs instaladas en la rampa y en los costados del compartimiento de carga. Argollas de amarre de 10,000lbs están endentadas en el piso del compartimiento de carga. Esta está colocada en el piso en un patrón de 20 plg (50.8cm) del centro. También, hay provisiones en el piso para la instalación de puntos de amarre tipo perno roscado de 25,000lbs.

Estas aeronaves pueden ser equipadas con un sistema de manejo de carga para permitir la entrega rápida de la carga montadas en plataformas de carga. El manejo de la aeronave en tierra y el remolque de la misma se lleva a cabo por el remolque de la aeronave a través del tren de nariz. Cuando la aeronave es remolcada sobre terreno quebrado o blando se remolca a través del tren principal.

En el Hércules no se utilizan mecanismos para sujetar los controles de vuelo, correas, o amarres. Los reforzadores hidráulicos del timón vertical, elevadores, y los alerones actúan como un amortiguador hidráulico y previenen cualquier movimiento de los controles de vuelo.

2.1.3. Sistemas y componentes del Avión Hércules C-130

Las principales partes y sistemas del avión Hércules C-130 son las que se detallan a continuación:

2.1.3.1. Fuselaje

Es un diseño semimonocasco y se divide en una estación de vuelo y un compartimiento de carga; la carga se embarca por la parte posterior del fuselaje. Tanto la estación de vuelo como el compartimiento de carga se presurizan, mantiene una presión-altitud en la cabina de 5000 pies a una altitud de 28000pies.

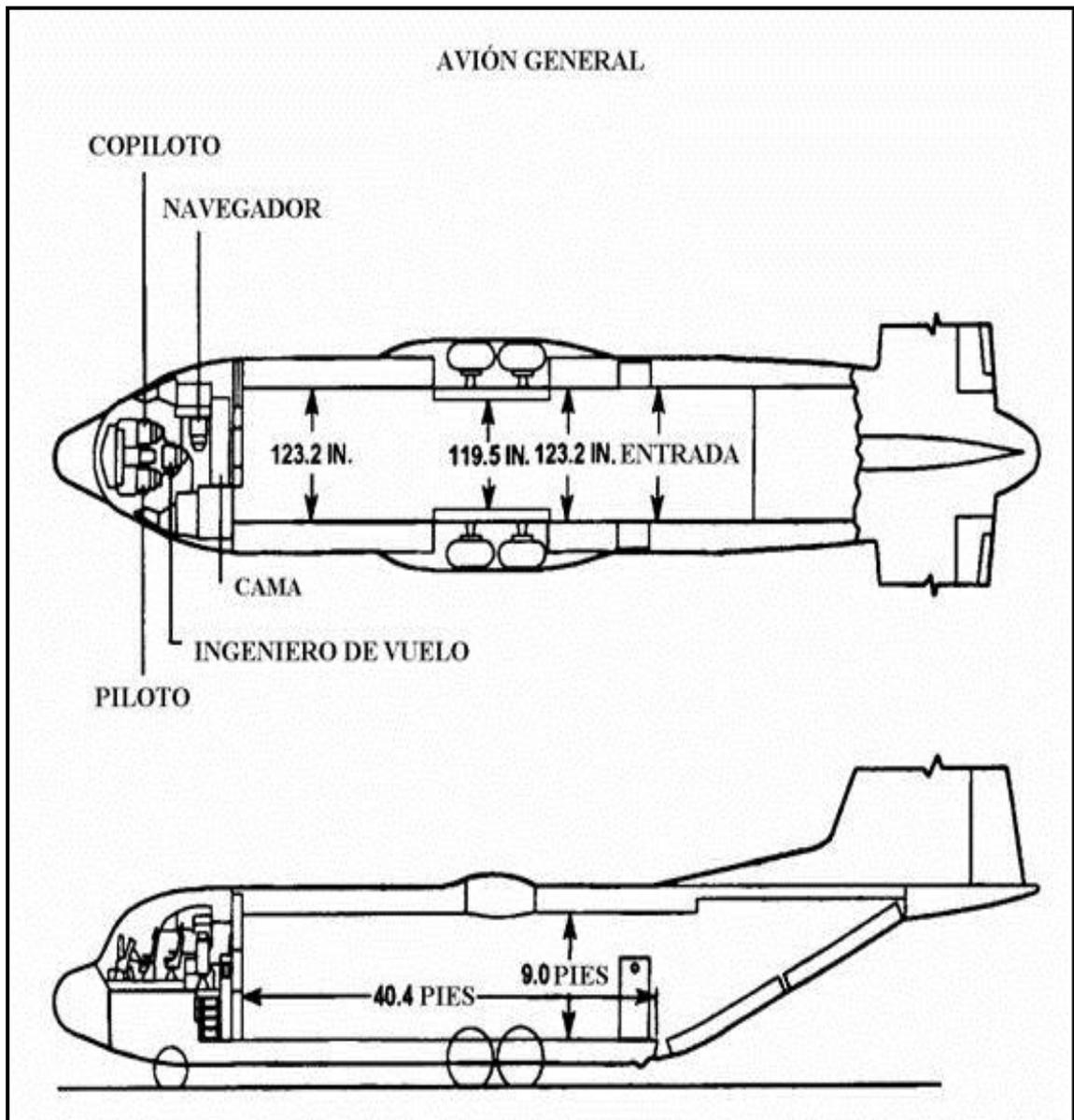


Fig. 2.2. Fuselaje Avión Hércules
Fuente: Manual C-130

2.1.3.2. Alas

Posee alas cantilever completa que cuentan con cuatro tanques de combustible principales y dos auxiliares; dos tanques externos se montan bajo las alas y posee una capacidad total de combustible utilizable de 9.680 gls.

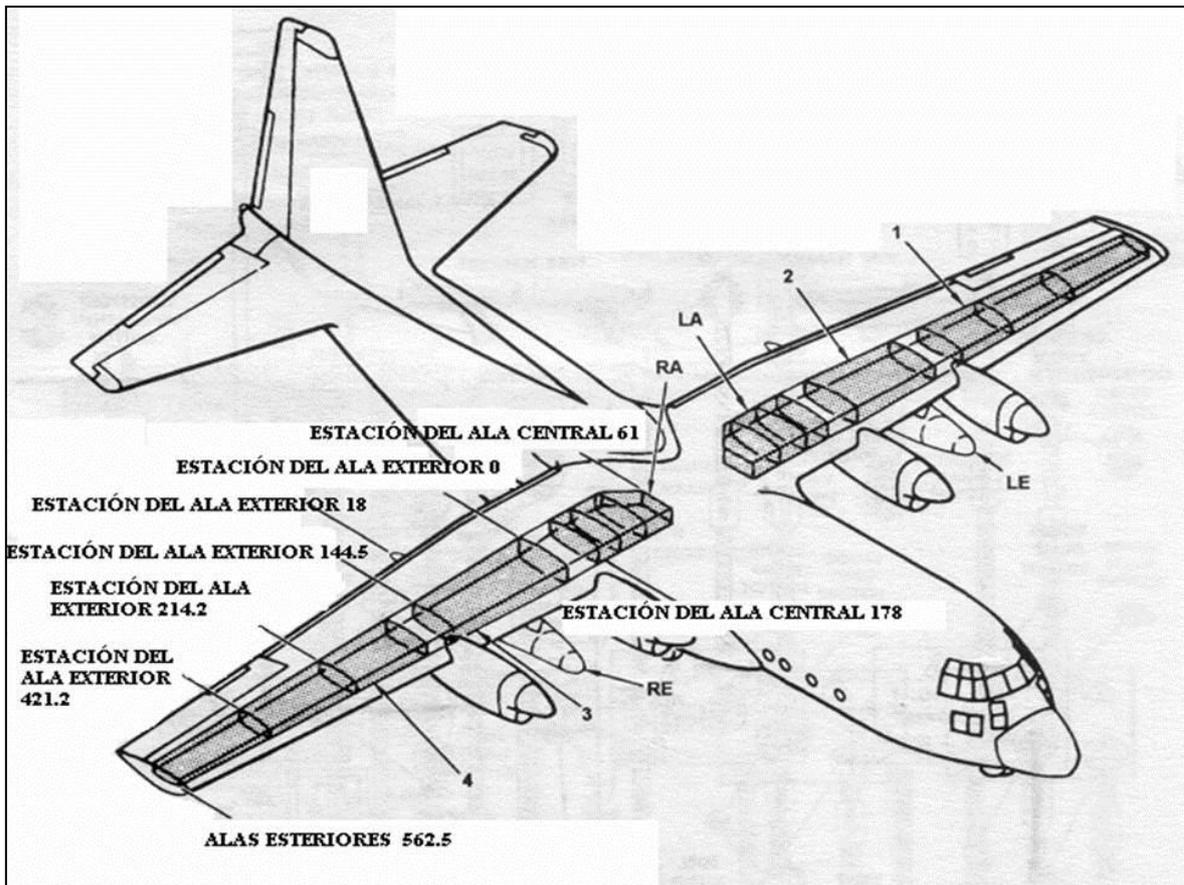


Fig. 2.3. Alas Avión Hércules
Fuente: Manual C-130

2.1.3.3. Motores y Hélice

Cada aeronave C-130 está impulsada por cuatro motores turbo hélices RollsRoyce (Allison) con cuatro hélices Hamilton Standard 54H60-117. Los motores instalados en los C-130 tienen la designación militar (USAF) T56-A-15; en los L-100 una versión comercial del mismo motor, el 501-D22A es utilizado. La diferencia entre los dos modelos es poca, y en lo que se refiere en la mayoría de los casos son idénticos.

El T56-A-15 y el 501-D22A es uno de los motores más exitosos construido para las aeronaves. Dependientes y eficientes, el presente diseño es un producto muy refinado de muchos años de pruebas y uso en el campo, en el Hércules y otra aeronaves. El peso básico del es solamente de 1,850lbs (839kg); sin embargo es

capaz de producir 4,910 caballos de fuerza equivalentes en el eje de la hélice bajo condiciones ISA casi 2.7 caballos de fuerza por libra de peso.

Los caballos de fuerza equivalentes en el eje de la hélice, son los caballos de fuerza en el eje producidos, más el empuje expresado en caballos de fuerza obteniendo por la acción del escape del motor de reacción.

Como están instalados en el Hércules, la máxima potencia regulada de caballos de fuerza del motor nunca son utilizados. La potencia de cada motor está limitada a 19,600lbs de torque (4,200 caballos de fuerza en el eje) de hélice para extender la vida de servicio de la estructura de la aeronave.

Tres ensamblajes principales confeccionan este motor que son: La sección de potencia y es el corazón del sistema; es en el motor de turbina de gas donde el combustible es quemado y la potencia es desarrollada. El ensamblaje de torquímetro es esencialmente un eje de extensión producida por la sección de potencia puede ser medida.

El ensamblaje de reducción de engranajes, o la caja de reducción de engranajes, como es llamada algunas veces, tiene una función principal. Cambiar las RPM altas desarrolladas por la sección de potencia a un valor más útil. Cuando la sección de potencia del motor está operando a su velocidad normal, está girando a 13,820 RPM. Esto es demasiado rápido para cualquier hélice, así que se utiliza la caja de reducción de engranajes para reducir o disminuir las RPM a 1,021, una velocidad más apropiada para una operación eficiente de la hélice. La reducción total es de 13,820 a 1, llevando a cabo en dos etapas en la caja de reducción.

Este motor turbo hélice RollsRoyce (Allison) está diseñado para operar como un motor de “velocidad constante”. Esto significa que el motor opera a 100 por ciento de su velocidad durante la mayoría de las fases de operación. Los cambios de potencia llevados a cabo en tierra y durante el vuelo son realizados por cambios de ángulos de palas y el flujo de combustible más por cambios de la velocidad del motor. Controles automáticos eléctricos, mecánicos e hidráulicos en la hélice

ajustan el ángulo de la pala de la hélice para asegurar que el motor mantenga 100 por ciento las RPM.

La característica de velocidad constante permite al motor operar a su máxima eficiencia. También ofrece una ventaja operacional: como el motor está operando a 100 por ciento de velocidad, las respuestas a cambio de potencia durante los aterrizajes, despegues, o emergencia son casi instantáneas. Esto contribuye al record sobresaliente de seguridad de la aeronave Hércules.

El control del motor, desde el punto de vista del piloto, es usualmente simple y sencillo. El acelerador provee el control coordinado sobre la operación de cada hélice del motor, sistema de combustible y sistema eléctrico. La mayoría de requerimiento del piloto son llevados a cabo por circuitos eléctricos, pero como sabemos los dispositivos que controlan los ángulos de las palas de la hélice y ajuste de combustible son fundamentalmente mecánicos por naturaleza, los motores aún pueden ser controlados con seguridad a pesar de que exista una falla en vuelo de un componente eléctrico. Sin embargo, con un poco más de atención a la posición de los aceleradores e instrumentos de los motores, el vuelo se puede llevar a cabo según lo programado.

El acelerador esta unido a través de un coordinador al sistema de control de combustible que ajusta el flujo de combustible para la exigencia de potencia del motor. Bajo condiciones normales de vuelo, la operación del motor es controlada automáticamente en cualquier potencia requerida. Una vez que la potencia ha sido establecida por la posición del acelerador, un ajuste electrónico de combustible mantiene la potencia a un valor constante por la detección de temperatura en la entrada de la turbina en la sección de potencia e iniciando cualquier corrección de flujo de combustible.

Aun cuando la carga de la hélice y el motor son aumentadas o disminuidas, no hay un cambio significativo en los RPM. Control del ángulo de la hélice, y consecuentemente las RPM del motor son mantenidas principalmente por gobernación mecánica de las hélices.

Sin embargo, este sistema está asistido y controlado más precisamente a través de la acción estabilizadora de un dispositivo electrónico conocido como sincrofasiador. El sincrofasiador es capaz de también mantener tres motores girando con posición respectiva al cuarto, que es llamado el motor maestro. Las hélices entonces podrán mantener una relación de fase que proveerá en su totalidad los niveles de ruido y vibraciones más baja. Un circuito adicional conocido como anticipador de aceleración actúa para prevenir fluctuaciones de velocidad de las hélices durante el movimiento rápido del acelerador.

Los aceleradores y palancas de condición están montados en el cuadrante en el pedestal de control de vuelo entre el piloto y copiloto. Los aceleradores están situados a la izquierda de las palancas de condición y son utilizadas para colocar la potencia deseada. El cuadrante de los aceleradores está marcado para diferentes condiciones de operación desde máximo reversible a tierra a máxima potencia en vuelo.

La posición de la palanca de condición determinan los modos de operación de los motores. Los circuitos de arranque y parada son controlados por la palanca de condición, así como en el embanderamiento y salidas de embanderamiento de las hélices.

El embanderamiento también se lleva a cabo cuando se utiliza la manija de emergencia de control de incendio. Cuando se hala la manija de emergencia de control de encendido sus circuitos se cierran para aislar la nacela de líquidos y gases, para el embanderamiento de las hélices, para armar el sistema de extintor de incendios y para colocar las válvulas direccionales que dirigen el extintor al motor afectado. Entonces un movimiento del interruptor basta para descargar el extintor.

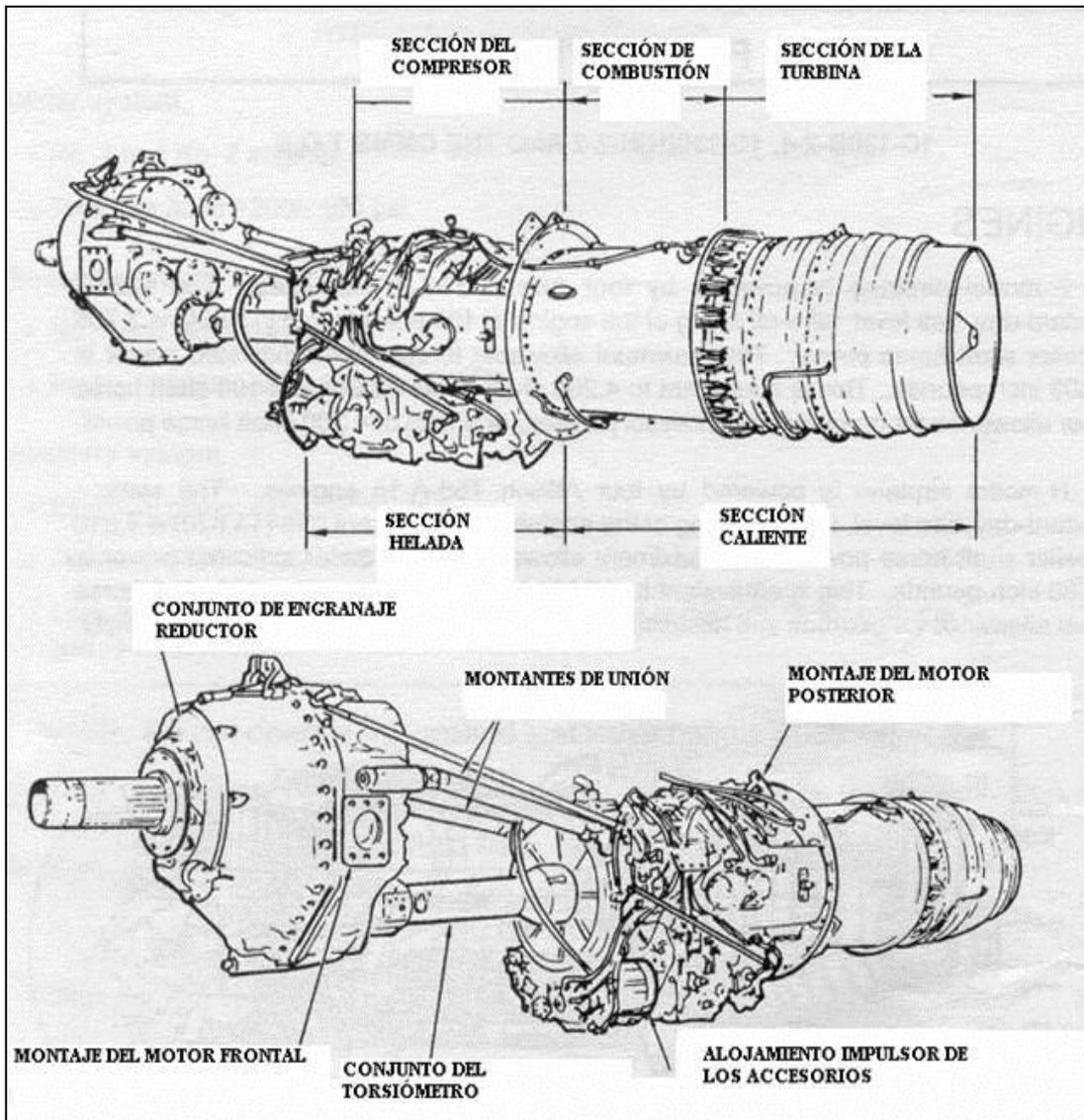


Fig. 2.4. Motor Avión Hércules
Fuente: Manual C-130

2.1.3.3.1 Hélices

Estos modelos de hélices están equipados con cuatro hélices hidromáticas de fabricación Hamilton Standard, de 13.5 pies (4.1m) de diámetro. Estas hélices tienen la capacidad de ir embanderarse y ser completamente reversibles, también tienen incorporados los dispositivos de frenos de paso y tope de paso bajo.

2.1.3.4. Unidad de energía auxiliar (APU)



Fig. 2.5. Unidad de energía auxiliar (APU)
Fuente: Cbos.Jiménez

La unidad de energía auxiliar, que está instalado en el costado izquierdo delante del tren de aterrizaje principal, y provee el apoyo necesario para hacer al aeronave auto-suficiente en sus operaciones. Como una fuente de presión de Bleed Air, el APU puede ser utilizado para arrancar los motores y para operar el aire acondicionado. El APU también provee la impulsión a través de un eje para impulsar un generador AC de 40KVA.

Corriente externa o corriente de la batería puede ser utilizada para arrancar el APU. Un interruptor de posiciones (STOP, RUN, START) situado en el tablero superior en la cabina de vuelo controla la operación del APU. Cuando el interruptor del APU es colocado en la posición RUN o START corriente es suministrada para abrir la toma de entrada de aire del APU. La puerta de la entrada de aire opera a través de los contactos del relé auxiliar de toque. La puerta abre aproximadamente 35 grados en la superficie y, unos 15 grados en vuelo.

Sosteniendo el interruptor del control del APU en la posición START provee corriente a la puerta. En esta posición todos los circuitos automáticos de varios

controles del APU están cerrados. Estos micros de presión de aceite y de velocidad sensitiva controlan sus circuitos respectivos para cumplir el arranque y operación del APU. Gobernación de velocidad normal es de 42,000RPM.

En los tipos de aeronave C-130H y L-100 el APU se puede operar en la superficie para suministrar Bleed Air y corriente eléctrica. Este opera mientras está en velocidades a alturas hasta 35,000 pies, pero no será posible arrancarlo en alturas sobre 20,000 pies por la baja densidad atmosférica.

2.1.3.5. Sistema neumático

Hay tres sistemas muy importantes en el Hércules que se clasifican como sistema neumáticos.

Son estos los sistemas de arranque, control del sistema ambiental, y el sistema de oxígeno. Los primeros dos sistemas utilizan aire caliente comprimido, usualmente llamado Bleed Air del motor, como su fuente de energía. El sistema de oxígeno funciona muy diferente. El sistema depende de aire comprimido o líquido almacenado internamente para su operación.

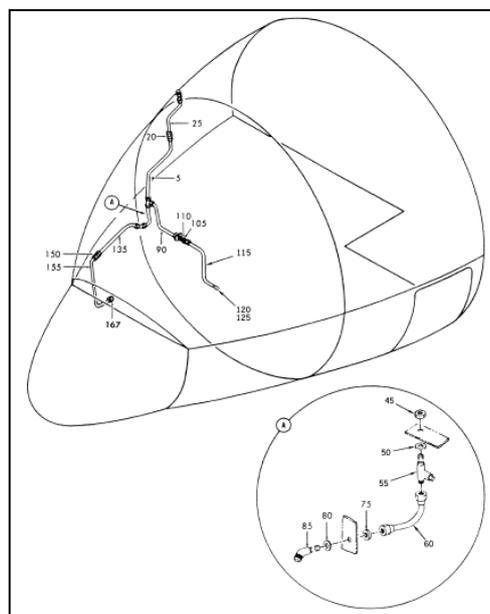


Fig. 2.6. Sistema neumático C-130
Fuente: Manual C-130

2.1.3.6. Tren de Aterrizaje

El tren de aterrizaje es un triciclo de dirección con ruedas de proa dobles y ruedas principales en tándem.

Los trenes son accionados hidráulicamente y se controlan eléctricamente, el tren de aterrizaje principal se puede subir o bajar manualmente y en caso de emergencia el tren de nariz utiliza el sistema auxiliar.

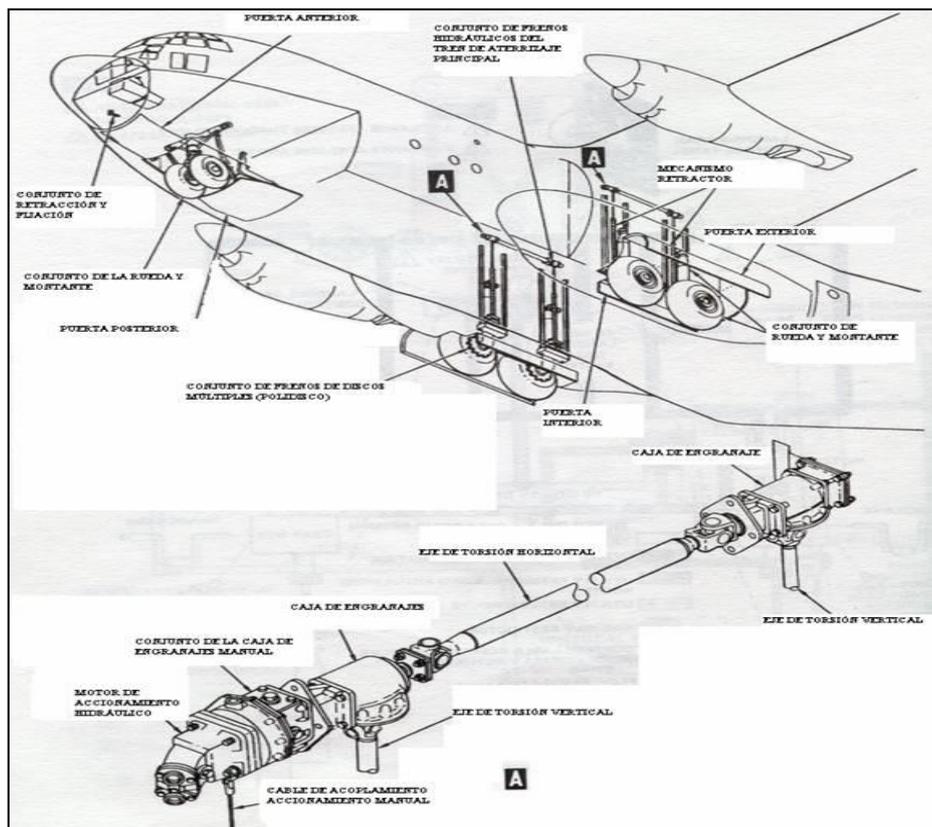


Fig. 2.7. Tren de Aterrizaje Avión Hércules
Fuente: Manual C-130

2.1.3.8. Sistema Anti-Icing

En la aeronave Hércules es llevado a cabo dirigiendo aire caliente del distribuidor de Bleed Air a superficies tales como alas, empenajes, tomas de aire de los motores, y cúpula de radar donde podría ocurrir acumulación de hielo.

Las superficies de las alas y del empenaje están divididas en seis secciones para el propósito de anti-icing. El sistema anti-icing controlado por válvulas que suministran aire caliente a cada sección, dos válvulas están ubicadas en cada ala, y dos en el empenaje.

Los bordes de ataque de las alas y empenaje son de doble pared; cuando se selecciona el anti-icing en funcionamiento esta sección en particular, aire caliente de 50°F (260°C) es producido y transmitido a través de las válvulas anti-icing.

2.1.3.9. Sistema Hidráulico

Las aeronaves Hércules tienen tres sistemas separados hidráulicos de 3,000PSI. Estos son conocidos como sistemas Booster, Utility y Auxiliary son utilizados para operar tales componentes como los controles de vuelo, el tren de aterrizaje y las puertas de compartimiento de carga. Aunque los sistemas son separados, por razones de seguridad y confianza muchas de sus funciones proveen para una fuente múltiple de energía hidráulica para ser utilizada en operaciones vitales.

Normalmente el fluido hidráulico es conformado con especificaciones MIL-H_83282 es utilizado en los tres sistemas. Cañerías del sistema hidráulico están sujetas a presión de 3,000PSI y están construidas de acero resistente a la corrosión, mientras cañerías de baja presión como las de retorno de fluido y las cañerías de drenajes de los tanques hidráulicos están construidas de aleación de aluminio. Uniones no abocardadas, referidas como HERMETO son utilizadas para la conexión de las cañerías

El tablero de control para los sistemas hidráulicos está ubicado en el tablero de instrumentos del copiloto. El tablero contiene indicadores de presión para cada sistema, para los frenos y los subsistemas del timón vertical. Luces en el panel indican una baja presión en las bombas. Interruptores están disponibles para el control de las bombas y para la selección de los frenos normal y de emergencia.

2.1.3.10. Sistema Booster

Suministra asistencia hidráulica a la sección de las unidades de control principales de vuelo como son, (alerón, timón vertical, elevadores). Para el elevador y el timón vertical, cada reforzador hidráulico es de tipo tándem. Este sistema suministra presión hidráulica a un pistón mientras la presión del sistema Utility suministra presión al otro pistón, el reforzador del elevador es tipo doble que incorpora dos ensamblajes de pistones y reforzadores separados. Cualquiera de los dos sistemas hidráulicos es capaz de suministrar la presión y flujo necesario para operar todas las unidades de refuerzo pero operarán a un nivel de fuerza reducida.

El control manual de los controles de vuelo sin asistencia hidráulica es posible en caso de emergencia; pero para esto es necesario un aumento considerado de fuerza física.

2.1.3.11. Sistema auxiliar

El sistema auxiliar es independiente de la operación de los motores porque está impulsado por un motor de corriente alterna de desplazamiento variable o por una bomba manual. Es la fuente de presión para la operación de la rampa y puerta de carga, la extensión de emergencia del tren de nariz y los frenos de emergencia.

2.1.3.12. Sistema eléctrico

La distribución del sistema de corriente eléctrica para las aeronaves Hércules consiste de tres sistemas que son interrelacionados, pero no necesariamente dependientes. Un sistema AC no regulado, un sistema AC regulado y un sistema DC suministran la corriente requerida para la operación de los varios equipos de la aeronave. Cuatro generadores impulsados por los motores suministran los requisitos normales para los sistemas de la aeronave un generador está montado en la parte trasera de cada caja reductora de engranajes. Un quinto generador,

impulsado por el APU, sirve como una fuente de reserva para la barra AC esencial.

2.1.3.12.1. Corriente AC no-regulada

La corriente eléctrica producida por los cuatro generadores impulsados por los motores y el generador del APU es conocida como corriente no regulada. Esto es porque su frecuencia depende de la velocidad en que el generador está girando: entonces en teoría no está regulada. En práctica, los motores de velocidad constante utilizados en las aeronaves Hércules mantienen la frecuencia a 400(+/-20) HZ.

El sistema AC no regulado es el suministro principal de electricidad de la aeronave. Durante la operación normal, todos los otros sistemas obtienen su corriente directa o indirecta de esta fuente.

2.1.3.12.2. Corriente AC regulada

El sistema AC regulado tiene funciones más limitadas al suministrar corriente mono fase de 400Hz a 115 voltios a los circuitos de ajuste electrónicos de combustible y a ciertos instrumentos durante la operación de arranque de los motores, o cuando otras fuentes de corriente AC no estén disponibles. La energía para estos sistemas es suministrada por inversores controlados por la batería que está a bordo, fuentes DC externas, o corrientes DC suministrada a través de unidades transformadoras rectificadoras por el sistema AC no regulado. La frecuencia en el sistema AC regulado es de 400(+/-4) Hz.

2.1.3.12.3. Corriente DC

Energía DC para la aeronave es normalmente suministrada por cuatro unidades Reductoras/Transformadoras (TR). Los TR cambian corriente AC de 200 voltios tres fases suministrada por una fuente no regulada AC o una fuente AC externa

de 27.5 voltios DC. Cada unidad está regulada a 27.5 voltios con una carga de corriente desde 5 a 200 amperios.

2.1.3.12.4. Corriente externa



Fig. 2.8. Corriente Externa
Fuente: Cbos. Jiménez Darwin

Receptáculos para corriente AC y DC están ubicados en el lado izquierdo del fuselaje, en la parte de la entrada de tripulantes. Los circuitos de corriente eléctrica externa utilizan estas conexiones con un circuito de interconexión que asegura que la fuente de corriente terrestre es compatible con el sistema de corriente eléctrica de la aeronave. La fuente de corriente eléctrica externa puede suministrar corriente a las cuatro barras AC. Cuando solamente corriente AC externa es conectada, las barras DC serán abastecidas de corriente a través de las unidades TR para abastecer los requerimientos de corriente directa. Si la perilla de la batería está en ON, corriente externa recargará la batería. Dos cables de estática a tierra deben ser conectados antes que conexiones externas se lleven a cabo.

Corriente DC externa pueden ser conectadas a las barras DC de la aeronave para operaciones terrestres tales como arrancar el APU y chequeos de los circuitos DC. Una batería de 24 voltios está disponible para suministrar corriente eléctrica en caso de emergencia, y también para hacer a la aeronave auto suficiente para

operaciones en áreas remotas. La batería puede ser utilizada para arrancar el APU en tierra cuando otras fuentes de corriente no están disponibles. El APU puede ser utilizado para suministro de aire comprimido para arrancar motores y como fuente de corriente AC, en ciertos aviones la fuente de corriente AC es producida por el generador del ATM para operar los sistemas eléctricos esenciales de la aeronave.

2.2.Sistema de Aire Acondicionado y Presurización del avión C-130

Esta aeronave está equipada por dos unidades de aire acondicionado que funcionan independientemente. Un sistema es usado para la cabina de vuelo y el otro para el compartimiento de carga; ambos son operados por aire suministrado desde los motores por la bomba de sangrado. Cuando el avión esta en tierra este aire es promovido la Unidad de Poder Auxiliar (APU) a través del compresor de gas de la turbina (GTC) o por una fuente de aire externa.

Cada sistema mantiene el aire a una temperatura seleccionada y elimina el exceso de humedad antes de enviar elaire a través de un sistema de conductos de distribución. Los principales componentes de cada sistema constan de un control de flujo y una válvula de cierre de las unidades de refrigeración, separador de agua, sistema de control de temperaturay el sistema de ventilación auxiliar. El sistema de acondicionamiento de aire también incluye un sistema de presurización de la cabina y el sistema de calefacción del piso. El sistema de presurización regulala cantidad de aire que sale del avión para mantener una presurización de cabina óptima, independientemente de la altitud del avión. El sistema de calefacción del piso distribuye el aire purgado bajo el piso de carga para mantener una temperatura de aproximadamente 80°F.

2.2.1. Sistema de Sangrado o Purga de Aire

El sistema de purga de aire se compone de presiónalta (high-pressure), conductos de acero inoxidable y diversas válvulas para dirigir el aire comprimido a los sistemas de accionamiento neumático del avión. Todo el sistema de

conductos sirve como una cámara de aire que se distribuye a otros sistemas. El aire comprimido puede ser suministrado por los motores, el APU / GTC, o por una fuente de aire externa.

2.2.2 Sistema de Distribución

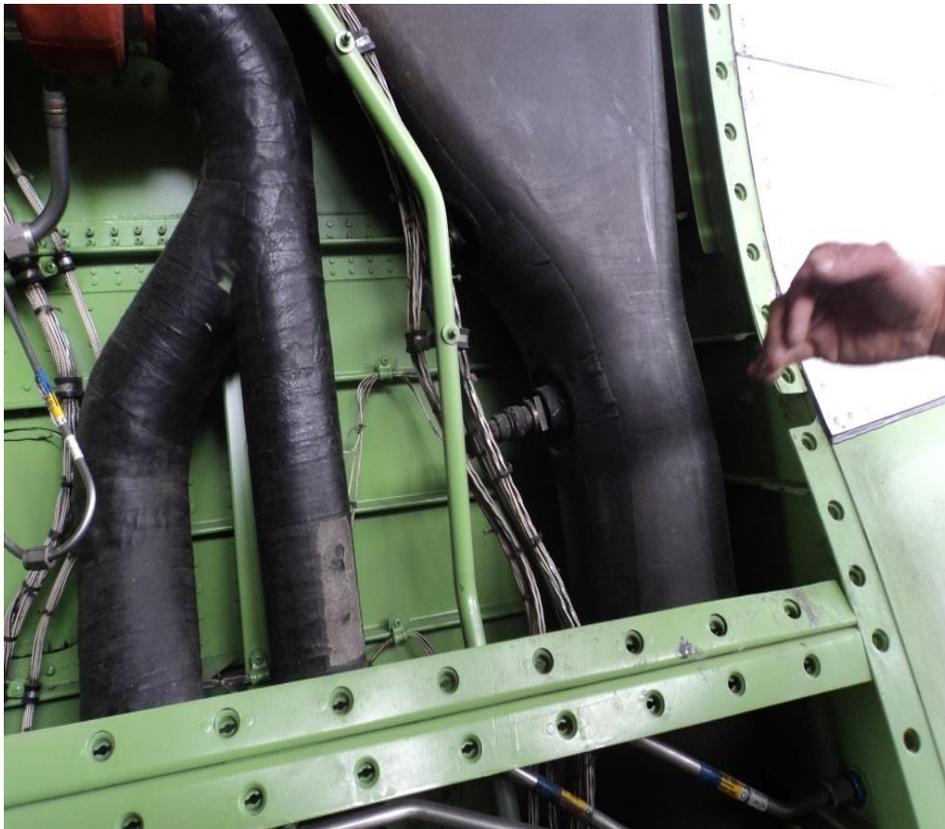


Fig. 2.9. Ductos de distribución
Fuente: Cbos. Jiménez Darwin

Son rutas del sistema de distribución aire acondicionado a los conductos de cabina o hacia afuera. El sistema de distribución del compartimiento de carga consiste de una cámara que recoge el aire acondicionado y lo distribuye a través de conductos. El sistema de chequeo en vuelo consta de un sistema de salida personal y un sistema de desfogue por las ventanas.

2.2.3 Presurización de cabina



Fig. 2.10. Presurización de cabina
Fuente: Cbos. Jiménez Darwin

La presurización del avión es proporcionado por la cabina de vuelo y/o acondicionadores de aire del compartimiento de carga. El avión es presurizado cuando la presión en el interior del avión supera la presión atmosférica. Esta diferencia de presión se denomina presión diferencial y se indica en pulgadas de mercurio. El sistema de presurización básicamente controla la cantidad de aire que fluye desde el avión para mantener una altitud de cabina seleccionada. Una válvula de salida se utiliza para controlar el flujo de salida de aire. La presurización se puede controlar automáticamente o manualmente en función de la posición de aire acondicionado (switch principal), cuando se acciona manualmente la válvula de salida se acciona manualmente y cuando se opera de forma automática, la válvula de salida se acciona automáticamente por señales neumáticas.

El sistema de presurización opera en tres rangos durante el funcionamiento automático, rango de velocidad, rango isobárico y rango diferencial. El rango de velocidad controla el índice de velocidad de cambio de la altitud de la cabina. Este cambio de velocidad es independiente de la velocidad de ascenso o descenso del

avión. El rango isobárico mantiene la altitud de cabina seleccionada, independientemente de la altitud del avión. El rango isobárico permite que el avión alcance altitudes máximas sin afectar la buena presurización en la cabina seleccionando únicamente la altitud de cabina.

A mayor altitud aumentará la presión diferencial por encima de los límites del diseño de la estructura del avión, para prevenir daños en el avión el rango diferencial provee un límite máximo de presión diferencial en la aeronave. Existe una válvula de seguridad como una característica de seguridad adicional en caso de que el rango diferencial fallase para limitar la presión diferencial; la válvula de seguridad también evitará una presión diferencial negativa que se presenta cuando la presión de la cabina es menor que la presión atmosférica. Válvulas auxiliares de ventilación también se consideran parte de sistema de presurización, el aire exterior se puede dirigir en el interior del avión mediante la apertura de estas válvulas y se despresuriza al seleccionar ventilación auxiliar. El sistema de ventilación auxiliar contiene componentes que impiden que el avión se despresurice rápidamente si la ventilación auxiliar es seleccionada por error.

2.2.4. Calentamiento del piso

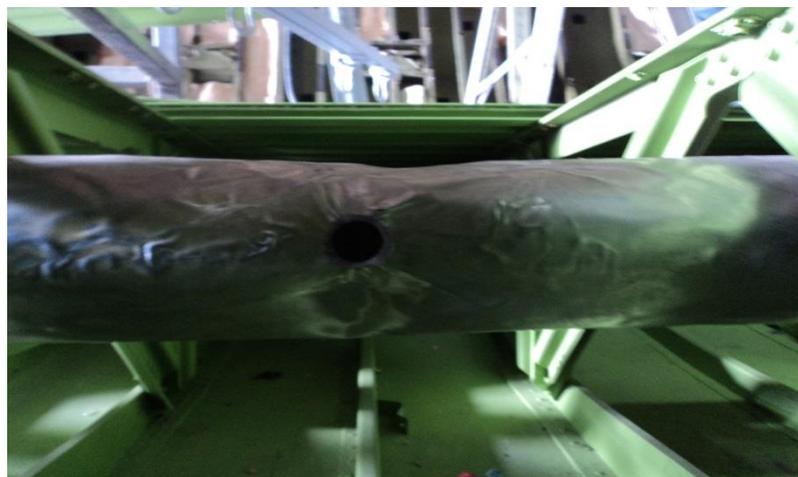


Fig. 2.11. Ducto de calentamiento del piso
Fuente: Cbos. Jiménez Darwin

El sistema de calentamiento de piso se genera a través de un sangrado de aire ubicado bajo el piso de carga y mantiene una temperatura constante de

aproximadamente 80°F. No existen parámetros para ajustar la temperatura en el sistema de calefacción del piso. Cuando el sistema está activado, una válvula de cierre se abre permitiendo que el sistema del aire de purga genere calor al suelo.

El aire purgado pasa a través de un eyector y se mezcla con el aire ambiente del piso. El aire mezclado se encamina entonces a través de conductos para calentar el área de piso. El sistema también incluye una función de protección contra el sobrecalentamiento que evita temperaturas superiores a 180°F. Si la temperatura llega a 180°F, la shutoff valve se cierra evitando que el aire de sangrado llegue a los conductos. Cada vez que el sistema de calefacción del piso está encendido, un ventilador de recirculación entra en funcionamiento, el ventilador asegura una circulación adecuada del aire que entra en el compartimento de carga de los conductos de distribución aéreos.

2.2.5. Air Flow

El sistema de flujo de aire convierte el aire de purga en aire acondicionado, que se dirige al sistema de distribución. El aire de purga primero pasa a través de un control de flujo y una válvula de cierre, la válvula regula la velocidad de flujo del aire de purga para que esta sea constante y fluya a través del intercambiador de calor y la turbina. La primera etapa de enfriamiento es proporcionado por la transferencia de calor que se produce en el intercambiador de calor aire-aire. Durante el vuelo, el aire ambiente baja a un pistón que está sobre el intercambiador de calor. El aire admitido inicialmente reduce la temperatura del aire de purga.

2.2.6. Control de Temperatura

El sistema de control de temperatura permite que la temperatura del aire sea controlada de forma automática o manual. La temperatura del aire de salida depende de la posición del flujo total de aire que es dirigido a través del intercambiador de calor y la turbina. Cuando el funcionamiento es automático puede seleccionarse la temperatura deseada. Para mantener la temperatura deseada el sistema posiciona una válvula de control de temperatura para que el

aire de bypass mantenga la temperatura seleccionada. Durante la operación manual, la posición de la válvula de control de la temperatura se selecciona mediante un interruptor de resorte, la válvula se mueve solamente cuando el interruptor se mantiene para accionar la válvula hacia frío o caliente. El sistema también incluye disposiciones para evitar que la humedad en el separador de agua se congele.

2.3. Aire Acondicionado del compartimiento de carga.

Este sistema permite la transformación del aire de impacto que ingresa al avión en aire acondicionado y provee 70 ppm (31.5 g/Kg) de flujo de aire constante de varios accesorios el principal que es el heder Chenler el mismo que se enfría a través de aire de impacto que ingresa a través de las tomas que se encuentran en los costados del fuselaje y se enfría el aire y ese aire se dirige a una turbina de alta velocidad en la cual el aire se enfría completamente hasta con la posibilidad de que se genere hielo debido a la gran velocidad que tiene porque se habla de unos cuarenta mil RPM.



Fig. 2.12. Heder Chenler Intercambiador De Aire De Impacto
Fuente: Cbos. Jiménez Darwin

Una vez que sale el aire frío de las turbinas se dirige a un separador de agua donde se retiene la humedad de un 60 a 85%; el aire de impacto en ningún momento se mezcla con el aire caliente que ingresa por las tomas y es absorbido

hacia las turbinas que entibian el aire de sangrado para posteriormente salir por el escape, en donde ya sale tibio porque ya hubo una transmisión de temperatura.



Fig. 2.13. Toma de aire de impacto para el compartimiento de carga
Fuente:Cbos. Jiménez Darwin

El sistema de aire acondicionado del compartimiento de carga esta ubicado al lado derecho delantero del compartimiento del tren de aterrizaje principal, tiene dos switches independientes para abrir las válvulas de control de flujo tanto para el compartimiento de carga y para la estación de vuelo mientras se tenga en posición off no funcionarían las unidades.

2.4. Componentes del Sistema de Aire Acondicionado del Compartimiento de Carga.

- Válvulas de control de flujo y cierre
- Válvula Diverter de calefacción del piso
- Permutador térmico
- Unidad de refrigeración
- Válvula de control de temperatura
- Separador de agua
- Conductos
- CheckValve

2.4.1. Válvulas de control de flujo y cierre de aire

Suministran un flujo de aire regulado al compartimiento de carga mediante los siguientes componentes:

- Regulador de flujo de aire tipo Ventury
- Válvula tipo mariposa(movida neumáticamente y controlada por tres solenoides) es operada y abierta por presión y accionada y cerrada por un resorte.
- Master Switch de aire acondicionado, es un Switch para el corte total del Aire acondicionado
- Switch de Despresurización de emergencia, este se lo activa únicamente en caso de emergencia.

2.4.2. Válvula Diverter de calefacción del piso



Fig. 2.114. Válvula Diverter de calefacción del piso
Fuente: Cbos. Jiménez Darwin

Esta saca aire de la unidad del aire acondicionado, bajo el piso se encuentra el ducto principal el cual se encuentra instalado tanto para delante como para la parte posterior del piso. En los costados del ducto tiene unos orificios que permiten

la salida de aire caliente hacia los lados así como también su distribución; puede salir hacia arriba mediante unos orificios que tiene en los costados y calentar la parte superior el piso esto permite mejorar la presurización del avión cuando se calienta el piso a gran altitud.

2.4.2.1 Ubicación de la Válvula Diverter

Esta se encuentra ubicada en la parte delantera del comportamiento de llantas del tren principal derecho es una válvula de mariposa; impulsada por motor eléctrico.

2.4.3. Unidad de Refrigeración

El Permutador térmico (aire-a-aire) provee la etapa de refrigeración, y el aire de presión dinámica es utilizado para enfriar el permutador térmico, el aire de presión dinámica no se mezcla con el aire sangrado.

2.4.3.1. Turbina de Refrigeración

Su operación se realiza a altas velocidades; la RPM varían desde 10,000 a 85,000 dependiendo de la cantidad de aire aplicado; el aire es sometido a una expansión rápida y pierde energía térmica impulsando la turbina.

La unidad es capaz de producir temperaturas por debajo de las de congelación mediante la salida de la turbina.

La válvula de control de temperatura mantiene la temperatura mezclando aire caliente y aire frío.

2.4.4. Separador de Agua

Este sistema tiene como propósito o función principal la retención de humedad de un 70 a 85%; una vez separado se dirige a través de ductos comúnmente llamados ductos pantalón e ingresa al interior del compartimiento de carga.

Se tiene 3 unidades principales que son la Turbinahedechenller y el Separador de agua.

- Quita 10% a 85% del agua del aire acondicionado.
- El aire caliente no pasa mediante el separador de aguas sólo aire acondicionado.

2.4.5 Conductos

Son las cañerías por las cuales circula el aire existen de diversos tipos y diámetros dependiendo su utilización.

2.4.6. Válvula Check

Las válvulas Check o Válvulas de retención son utilizadas para no dejar regresar un fluido dentro de una línea. Esto implica que cuando las bombas son cerradas para algún mantenimiento o simplemente la gravedad hace su labor de regresar los fluidos hacia abajo, esta válvula se cierra instantáneamente dejando pasar solo el flujo que corre hacia la dirección correcta. Por eso también se les llama válvulas de no retorno. Obviamente que es una válvula unidireccional y que debe de ser colocada correctamente para que realice su función usando el sentido de la circulación del flujo que es correcta.

2.4.7. Fan de recirculación

Este re-circula el aire acondicionado es decir si el compartimiento de carga está muy caliente porque se selecto aire caliente del piso cuando se hace trabajar el sistema de aire de calentamiento del piso se necesita que el fan este funcionando y re-circulando el aire que ya está caliente y es succionado en el compartimiento de carga por el fan. Este lo envía a la caja recicladora que se encuentra junto al fan su función es reciclar el aire caliente que hay en el compartimiento. El aire que

ingresa a la caja es succionado por el fan de recirculación y vuelve a re-circular entibiando de esta forma el aire.



Fig. 2.15. Fan de recirculación
Fuente:Cbos. Jiménez Darwin

2.4.8. Surtidores del aire acondicionado

Son celdas que se encuentran en la parte superior del compartimiento de carga por las cuales salen el aire acondicionado y lo distribuye en el interior de la aeronave y a los pasajeros. Sale en forma de humo blanco por lo general esto se da en la costa por ser el aire más húmedo y estar a mayor temperatura por el cambio de aire caliente a frio.



Fig. 2.16. Surtidores de aire acondicionado
Fuente:Cbos. Darwin Jiménez

2.4.9. Aire Acondicionado De La cabina de vuelo

El aire acondicionado provee la fuente para presurizar la aeronave, la temperatura del aire es regulada controlando la proporción del aire caliente succionado de los motores.

La calefacción es adecuada para mantener una temperatura promedio de cabina de 75°F para una temperatura ambiental exterior de – 65°F.



Fig 2.17. Toma de aire de impacto para la cabina
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

La refrigeración es adecuada para mantener una temperatura promedio de cabina de 80° F cuando existe una temperatura ambiental exterior de 120°F. Sus provisiones están incluidas en ambos sistemas para que aire de presión dinámica entre a la aeronave mediante los conductos de toma de aire (AuxVent).

2.4.10. Tablero De Control Del Aire Acondicionado

En este tablero podemos encontrar seis posiciones las cuales se pueden manipular de acuerdo a las necesidades de la tripulación y se encuentra ubicado en el panel de sobre cabeza del piloto.



Fig. 2.18. Tableros de control de Aire Acondicionado
Fuente:Cbos. Darwin Jiménez

OFF: En esta posición las válvulas de Flow Control y Shutoff no se encuentran energizadas cerradas.

AUX VENT: Esta posición nos permite tener aire acondicionado a través del aire de impacto, siempre y cuando el avión este en vuelo y despresurizado. El Piloto debe apagar ambas unidades de aire acondicionado y suministrar energía para abrir las válvulas de AUX VENT y así pasar directamente el aire hacia el compartimiento de carga esta operación se lo realiza en vuelo si el avión este despresurizado.

AUTO PRESS: En esta posición se tiene aire acondicionado y la aeronave se encuentra presurizada de manera automática.

MAN PRESS: Nos permite realizar la presurización manualmente.

NO PRESS: Nos indica que el avión no está presurizado pero si se puede tener aire acondicionado en la misma.

2.4.11 Válvula Shutoff del Aire Acondicionado

Tenemos una para cada unidad de aire acondicionado; del mismo modo contamos con un interruptor con dos posiciones que nos va a dar las siguientes indicaciones, que son:

NORMAL: Nos indica que las válvulas de flujo de aire Shutoff no están energizadas.

OFF: Indica que la válvula de Flow Control y las válvulas de Shutoff no están en funcionamiento.

De igual manera consta de dos interruptores para el control de temperatura, que nos sirven para cada unidad de aire acondicionado, consiste de una perilla de cuatro posiciones que nos permite visualizar la siguiente nomenclatura.

AUTO: Coloca el sistema en operación automática, dependiendo de la posición del reostato de temperatura.

OFF: Se encuentra sin funcionamiento.

COOL: Cuando se encuentra en esta posición, la válvula de control de temperatura es llevada manualmente hacia frío.

WARM: Cuando se encuentra en esta posición la válvula de control de temperatura es manualmente llevada hacia caliente; la energía es suministrada mediante la caja de control para evitar un aumento rápido de temperatura en el conducto.

2.4.12. Reostatos para seleccionar temperatura

Consta con dos reóstatos de selección de temperatura uno para cada unidad de aire acondicionado. Estos son utilizados para seleccionar la temperatura deseada cuando el interruptor de control de temperatura está en AUTO.

Provee señal de referencia eléctrica a la caja de control de temperatura en un rango de temperatura de 55° F a 95° F.

2.4.13. Válvula de control de temperatura



Fig. 2.19. Controles del aire acondicionado
Fuente:Cbos. Darwin Jiménez

Mediante este sistema se produce la mezcla del aire de sangrado caliente no acondicionado con el aire acondicionado más abajo del separador de agua. Esto es controlado manualmente por el interruptor de control de temperatura o automáticamente por la caja de control de temperatura.

Una válvula Diverter es utilizada para cambiar la relación del suministro de aire entre la cabina de vuelo y el compartimiento de carga; aquí podemos encontrar un interruptor con cuatro posiciones:

MINIMA: Nos permite tener mínima cantidad de aire en la cabina de vuelo; permite además que un 70% de aire de la cabina de vuelo ingrese hacia el compartimiento de carga.

INTERMEDIA: Nos permite tener más aire acondicionado para la cabina y un 20% del aire de la cabina de vuelo ingresa hacia el compartimiento de carga.

NORMAL: Vamos a tener un 50% de aire acondicionado para la cabina y otro 50% hacia el compartimiento de carga.

MÁXIMO: En esta posición vamos a tener 100% cerrada la válvula de paso al compartimiento de carga y se aprovecha todo el aire acondicionado en la cabina.

2.4.14. Válvulas auxiliares de ventilación

Tenemos una para cada sistema de aire acondicionado provee aire de presión dinámica para la ventilación.

2.4.15. Controles de Posiciones para la Presurización

Las válvulas Flow Control y Shutoff se abren cuando no tienen energía eléctrica, y trabajan en tres posiciones.

1. NO PRESS
2. AUTO PRESS
3. MAN PRESS

El control de flujo de aire de la cabina de vuelo regula la posición de la Diverter Valve para enviar el flujo de aire que entra en los conductos de la cabina de vuelo y los conductos del compartimiento de carga; y tienen cuatro posiciones:

- MAX
- MIN

- NORMAL
- INTMED

2.4.16. Interruptores de Flow Control–ShutoffValves

Son dos interruptores utilizados para apagar individualmente cada unidad de aire acondicionado.

Las perillas de control de temperatura para las válvulas permiten la mezcla de aire caliente y aire frío y de igual manera son para el compartimiento de carga y cabina de vuelo. Permiten calentar o enfriar automáticamente, trabajan en cuatro posiciones y hay una para cada unidad.

AUTO: Si queremos mantener una temperatura ambiente automáticamente

COOL: En esta posición podemos enfriar manualmente o calentar manualmente.

WARM: Esta es para calentar un poco o de acuerdo a lo que necesite el piloto.

OFF: Posición del centro; accionado por resorte desde COLD y WARM

Estas perillas solo trabajan cuando se tiene selectada la posición auto; estas no trabajan si se tiene en la posición neutral.

2.4.17.UnderfloorHeating

Opera independientemente del interruptor de control de temperatura del Compartimiento de carga.

El aire del UnderfloorHeat no pasa mediante las válvulas de Flow Control y Shutoff.

Cuando el Air Condition Master Switch esté en NO PRESS o AUTO PRESS estará energizado.

2.4.18. ManPress

Permite un control automático de temperatura manteniéndolo desde 75° F a 85° F (23.9° C a 29.4° C). Existe una protección de sobrecalentamiento que cierra las válvulas a 95° F (35° C).

El ventilador de recirculación del compartimiento de carga trabaja con 28 VDC de la barra DC ESS y opera también mediante 3 fases 200/115 VAC de la barra AC Izquierda; además puede operarse en cualquier momento si el interruptor de underfloor heat está en la posición de ON, sin importar la posición del interruptor de control.

2.4.19. Outflow Valve

El medio principal de escape para el aire presurizado en la cabina se puede activar neumáticamente y eléctricamente.

Neumáticamente se colocan señales de presión mediante el controlador de presión para la operación automática.

Eléctricamente mediante señales del interruptor manual de presión para la operación manual (motor eléctrico).

Tiene un Jet Pump para proveer la presión negativa (succión) necesaria para la operación (automática) del controlador de presión y una safety Valve que da relieve de sobre presión a 15.9 pulgadas de mercurio y relieve al vacío a -0.76 pulgadas de mercurio.

2.4.20. Despresurización de emergencia

Existen dos métodos de despresurización de emergencia, que a continuación se los detalla.

2.4.20.1. Eléctrico

Un interruptor asegurado con una caperuza roja en el tablero de control del aire acondicionado energizados solenoides de Dump en la, Safe-Q Valve y un solenoide de Dump en la OutflowValve.

Cuando se energizan, estas válvulas de solenoide ocasionan las Safety Valve y OutflowValvehaciéndolas abrir y descargando toda la presión de cabina en aproximadamente 30 segundos.

2.4.20.2. Manual

La escotilla de escape central superior contiene una puerta de despresurización que es conectada mediante un cable y sistema articulado a una manija en "T" ubicada en el lado izquierdo del tablero superior. Tirando de la manija "T" libera la puerta y la presión de aire de la cabina lleva la puerta hacia a fuera.

Cuerdas tipo Bungee sostienen la puerta a la escotilla de escape para evitar daños al empenaje.

2.5. Manual De Carga

El objetivo de este manual es el proporcionar el manejo de carga al personal con información suficiente y datos para cargar, para asegurar, y descargue todos los tipos de carga de manera eficiente y segura y dar a conocer las restricciones que gobiernan estas operaciones.

El manual incluye procedimientos de rutina para el suministro de paracaidistas y descripciones y características físicas de artículos de carga. Incluidas las instrucciones completas para la precarga, sobre carga, post-carga, y descarga de diversos tipos de carga, además del pre-vuelo e instrucciones en vuelo para manejarse ciertos misiles designados y equipo aliado transportado en el avión C-130. Las instrucciones también son proporcionadas para la instalación de

losasientos, instalación de basureros, ubicación del personal y sus suministros o carga.

2.5.1. Empleo del manual.

Este manual está preparado principalmente para el empleo por loadmasters y personal que maneja carga. Proporciona información que les permitirá realizar su trabajo de manera segura y eficiente.

2.5.2. Compartimento de carga



Fig. 2.20. Vista del compartimento de carga
Fuente:Cbos. Darwin Jiménez

El compartimento de carga ofrece un espacio de carga nominal de 41 pies de largo, 10 pies y 3 pulgadas de ancho y 9 metros de altura en el punto más bajo en la sección central del ala. En la aeronave la rampa no está considerada dentro del compartimento de carga.

Este compartimento está comprendido desde la estación 245 a la estación 737.

2.5.3. Capacidad de carga

La aeronave C-130 tiene una capacidad de carga de 92 pax a una distancia de 20 INCHES a 170Lbs, de igual modo para 64 paracaidistas a una distancia de 24 INCHES el peso depende del equipo que lleven consigo.

Está diseñada para el arreglo de 74 camillas 2 asistentes o 70 camillas 6 asistentes.

Su autonomía de peso será de 50.000 libras máximo, o 165.5 MTS 3 (L-100-30). En el avión L-100 los asientos están acomodados en paletts para 15 pasajeros en un total de 6 paletts que pesan 700 libras cada palett.

2.5.3.1. Seguros de los paletts

Para los seguros de pallets consta con 22 candados 11 para cada lado en los compartimentos de carga, dos en la rampa, uno a un lado.

Los candados del lado izquierdos soportan 20.000lbs, adelante y 10.000lbs, atrás.

En Los seguros derechos soportan 20.000lbs, adelante y de 01 a 4000lbs, atrás.

Los seguros de la rampa soportan 5000 lbs, con 8 gs verticalmente, tienen 2 palancas, simultaneas y otra de secuencia.

2.5.3.2. Palanca simultánea

Las palancas simultáneas nos permiten asegurar completamente la carga. Soporta la carga únicamente hacia adelante, con los metidos completamente hacia arriba no aguantan fuerza ni peso ni hacia adelante ni hacia atrás.

La distancia de seguro a seguro es de 40 INCHES y son operados manualmente desde la FS 245.

2.5.3.3. La palanca derecha

En esta podemos encontrar cuatro posiciones detalladas a continuación:

CHECK, abajo chequeado cuando este cargado el avión.

NORMAL, los seguros afueran.

EMERGENCY, los seguros soportan hacia adelante ya nada hacia atrás.

LOAD, arriba completamente para cargar el avión.

La rampa tiene tres FLANGES por lado que aseguran verticalmente el pallet, consta de pernos que aseguran los rieles contra el piso son 126 en total, en el compartimiento de carga podemos encontrar 98 (49 por lado) y de igual manera en la rampa tenemos 28 (14 por lado).

2.5.4. Palett

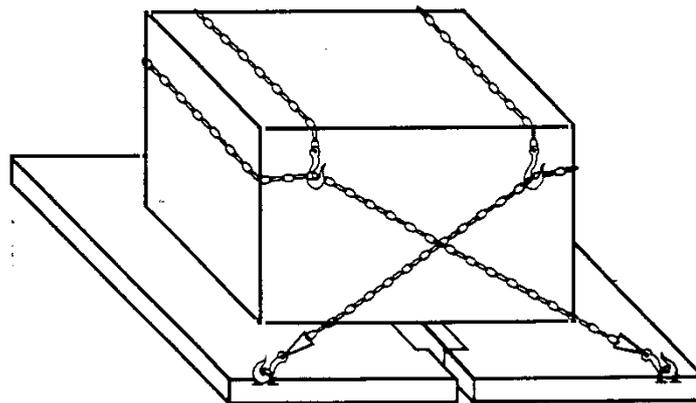


Fig.2.21. Aseguramiento del palett
Fuente:Manual de carga del c_130

Este palett está dotado de 22 argollas, sus dimensiones son 108 por 88 INCHES y 104 por 84 INCHES.

Su capacidad máxima incluido el peso del palett y las redes es de 10.000 lbs.

A una altura de 96 INCHES.

PALETT	290 lbs
MALLAS	65 lbs
TOTAL	355 lbs

La distancia del orificio de los paletts para que entre el seguro es de 10 INCHES. Las argollas soportan 7.500 lbs de presión y el palett 250 PSI, su espesor 2 ¼ INCHES y los rodillos 2, 5/8 INCHES.

El máximo de carga del palett con una altura de 97 a 100 INCHES es de 8000 lbs.

El palett No. 5 se restringe a un peso máximo de 8.500 libras y el palett No. 6 debe cargarse un máximo de 4.664 lbs con rodillos, seguros redes y palett a una altura de 75 INCHES en la rampa.

En los paletts con más de 100 INCHES de alto el limite depende de los rodillos cada rodillo tiene una separación de 10 INCHES.

2.5.5. Rodillos



Fig. 2.22. Rodillos del compartimiento
Fuente:Cbos. Darwin Jiménez

Su función principal es permitir que los pallets rueden hasta el fondo del compartimiento de carga hasta donde se desee ubicar cada uno de ellos para un arreglo de la carga realizando poco esfuerzo humano.

Estos están conformado por un conjunto de:

- 20 segmentos en el compartimento de carga.
- 04 segmentos en la rampa.

2.5.6. Carga paletizada sobre rodillos

La carga paletizada se ubica de las siguientes maneras para su arreglo adecuado en la aeronave y según la cantidad que soporta cada una de ellas. En los compartimentos C, D y K soportan 2333lbs. En los compartimentos E, F, G, H, I y J. Soportan 2667lbs. Y en los compartimentos L y M de rampa soportan 833 lbs.

2.5.7. Ayudas de carga

Entre las ayudas de carga desde tierra al avión están las detalladas a continuación:

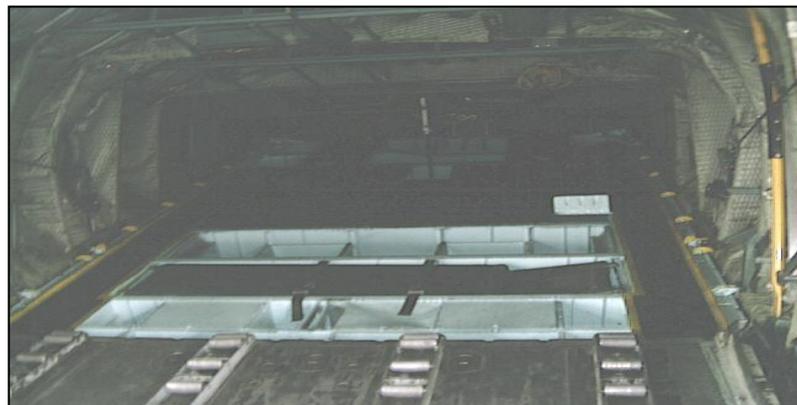


Fig. 2.23. Ayuda de carga tierra-aire
Fuente:Cbos. Darwin Jiménez

2.5.7.1. Rampa del avión

En la aeronave existen diferentes ayudas de carga como la rampa que es parte del avión mismo, esta soporta un máximo de 5.000lbs. Sumando los rodillos y los seguros 4.664lbs.

2.5.7.2. Rampa aire - aire

Esta tiene una capacidad por eje de 12.500lbs, estas nos permiten pasar carga desde un vehículo hacia el avión, dependiendo su finalidad.

Su dimensión es de 36 INCHES de largo por 26 INCHES de ancho.

2.5.7.3. Rampa tierra - aire

La capacidad de esta es de 6.500lbs por eje, es decir, por cada una. A través de estas suben vehículos, o el material a transportar.

Su dimensión es de 21 INCHES de ancho y 66 INCHES de largo.

2.5.7.4. Soporte de la rampa

Este será usado cuando se tenga más de 2.000lbs de peso en la rampa, es decir cuando se exceda el peso nominal de soporte de las rampas.

2.5.7.5. Wincha

2.5.7.5.1. Recogida de bandas

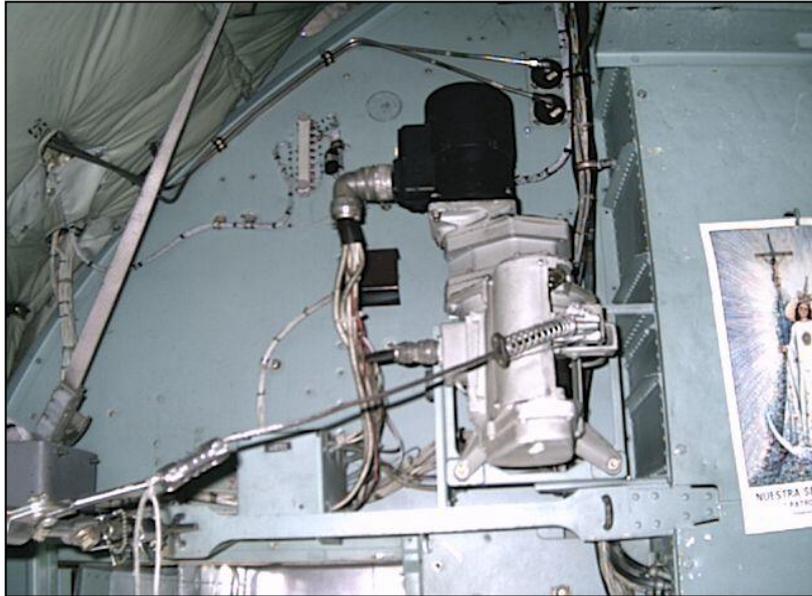


Fig. 2.24. Recogida de bandas
Fuente:Cbos. Darwin Jiménez

Esta es usada para un recogido automático de las bandas por lo general esta se utiliza cuando se realiza lanzamientos de tropas, su capacidad es de 4.000lbsy en una línea 8.000 lbs.

En doble línea (con una polea),12.000lbs en tres líneas (con dos poleas), el largo del cable es de 100 FT su espesor es de ¼ INCHES.

2.5.7.5.2. Snack blocks

Este se usa con el cable de la wincha, su capacidad es de 25.000 lbs.

2.5.7.6. Pry bar

Su capacidad es de 2.000 lbs, sobre el avión y 5.000 lbs, en tierra.

2.5.7.7. Steel bridge plate

Son planchas de acero su capacidad por rueda 7.500 lbs, y por eje 15.000 lbs.

2.5.7.8. Argollas

L-100-30	5.000 lbs.	35 en la rampa
	10.000 lbs.	233 en el piso
	25.000 lbs.	16 en el piso a los costados
	5.000 lbs.	22 en el fuselaje a 24.5 pulgadas del piso

2.5.7.9. Redes

Estas redes son de Tipo HCJ-7/E (Amarilla) tiene una resistencia de 5.000lbs. Verde, de Tipo HCJ-15/C tiene una resistencia de 2.500lbs

2.5.7.10. Device

Nos permiten asegurar vehiculos en las argollas que se encuentran en compartimiento de carga, consta de dos tipos que son:

- Tipo MB-1 soportan 10.000 lbs.
- Tipo MB-2 soportan 25.000 lbs.



Fig. 2.25. De vice o picos de loro para sujeción de carga
Fuente:Cbos. Darwin Jiménez

2.5.7.10. Chains

Soportan 10.000 lbs y 25.000 lbs.

2.5.8. Limitaciones de compartimientos de carga

La limitación en el compartimiento de carga y la resistencia del piso en todas las áreas es de 50 PSI.

2.5.9. Treadway.

Son las áreas más fuertes a lo largo del piso del avión, los treadway empiezan a 15inches a cada lado del compartimiento de carga.

Tienen un ancho de 35 inches separados a una distancia de 30 inches, y una resistencia de 13.000lbs por eje.

Los caminos de gato empiezan desde FS 245 hasta el final o filo de la rampa.

2.5.10. Fuerza de restricción mínima

La restricción mínima para prevenir el movimiento de carga en cualquier dirección es llamada restricción crítica. Son expresadas en unidades de fuerza de gravedad o factor de carga, las restricciones mínimas son las siguientes:

FORWARD	3.0 g's
AFT	1.5 g's
LATERAL	1.5 g's
VERTICAL	2.0 g's

2.5.11. Lenguas de la vía de rodadura de carga

El paso máximo de estas lenguas no debe exceder de 2.000lbs en el compartimiento de carga y de 450lbs en la rampa.

2.5.12. Definiciones y fórmulas

Línea de referencia. Es una línea vertical imaginaria que se encuentra a 30 pulgadas frente de la nariz del avión de las cuales son medidas todas las distancias horizontales y verticales con el propósito de un balance.

Estación. Es un plano vertical paralelo a la línea de referencia y es identificado numéricamente en pulgadas.

Compartimiento. El avión ha sido diseñado numéricamente a más de las estaciones definidas en los compartimientos los cuales son definidos mediante letras que van desde el la A la O.

A	=	radome
B	=	estación de vuelo
C – K	=	la estación de carga
L – M	=	la rampa
N – O	=	parte posterior del avión

Centroide. Es el brazo promedio o centro de gravedad de un compartimiento.

Centro de gravedad. Es un punto imaginario, donde se considerada concentrada la resultante de todos los pesos del avión; por lo tanto al suspender al avión respecto a este punto el avión estaría equilibrado en cualquier posición.

Peso. Es la fuerza de un objeto ejercido por la fuerza de gravedad y que este expresado en libras.

Brazo. Distancia horizontal que va desde la línea de referencia hasta el centro de gravedad de un ítem. Todos los brazos del C-130 deben ser expresados en pulgadas.

Brazo promedio. Es la resultante de dividir la sumatoria del total de los momentos para la sumatoria del total de los peso.

Momento. Es el producto del brazo por el peso.

Factor de reducción. Los momentos tienen un gran número de cifras en las cuales se pueden cometer errores, para evitar estos errores se debe simplificar por un número que en el caso del C-130 es 1000.

2.5.13. Recorrido del centro de gravedad

Son los límites delanteros y posteriores más allá de los cuales no debe moverse el Centro de Gravedad en vuelo expresados en porcentajes y van del 15 al 30 %.

Cuerda. Distancia medida desde el borde de ataque, al borde salida o a lo largo del eje longitudinal del ala y consistente en cuerdas con los siguientes valores:

1- 221.25

2- 218.75

3- 171.35

4- 128.40

5- 82.75

$822.50/5 = 164.5 \text{ M.A.C}$

M.a.c. Es la cuerda de un perfil alar equivalente al promedio de todas las cuerdas de un ala expresada en pulgadas. La M.A.C en el C-130 es de 164.5 pulgadas.

Lemac. Distancia horizontal medida desde la línea de referencia hasta la línea de ataque del avión y su valor es de 487 pulgadas.

Mac. Es el centro de gravedad de un avión expresado en porcentajes.

2.5.14. Fórmulas

$$M = W \times A$$

$$W = M / A$$

$$A = M / W$$

$$\text{C.G. ARM} = TM / T.W \times 1000$$

$$\% \text{ MAC} = \text{CG ARM} - \text{LEMAC} / 100 \quad \% \text{ MAC} \times 100$$

$$\text{CG ARM} = \% \text{ MAC} / 100 \times 100 \% \text{ MAC} + \text{LEMAC}$$

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Definición de alternativas

Con el objeto de poder seleccionar las herramientas informáticas adecuadas para el desarrollo del recurso interactivo, se trabajó en este capítulo en el análisis de alternativas de los medios existentes para elaborar el recurso didáctico.

3.1.1. Alternativas para el software para la secuencia de animación

- a) Animación en Adobe Flash CS4fps (fotogramas por segundo animación) lenguaje de alto nivel script AS3 (código de programación)
- b) Animaciones 3D tipo de animación para los objetos SPLINE SOLEVADO, BOLEANO, ESTRUCION, LATHE (torno) texturizado iluminación y render.
- c) Animación en afteres fotogramas por segundo FPS formato de video NTCS formato interlazado (animaciones por fluido) iluminación texturizado y render.

3.2. Estudio técnico

3.2.1. Forma en la que se representa un gráfico

Dentro de la computación se puede encontrar muchas extensiones de archivos asociadas a imágenes por ejemplo, .jpg, psd.png,obj. 3ds etc..., pero por otro lado todos estos están clasificados dentro de dos grandes grupos o maneras en las que un gráfico se representa en una computadora:

- Mapas de bits transformados a gráficos vector.
- Gráficos vectoriales.

- Modo de color RGB (colores luz).
- Profundidad de color 16 bit.

3.2.2. Gráficos rasterizados, mapas de bits

Las imágenes rasterizadas se conocen más comúnmente como vectores transformados en ilustrador, bitmaps, imagen matricial. Consisten en un raster que corresponde a una rejilla rectangular de pixeles o puntos de color que puede ser visualizada en la pantalla de un ordenador, en una impresión y en otros medios en los cuales se puedan representar imágenes.

A simple vista no distinguimos cada pixel por individual porque debido a su pequeño tamaño es imperceptible a nuestra visión. Pero el problema ocurre cuando se hace un acercamiento ampliando la imagen rasterizada o bitmap, ahora se harán visibles los pixeles que son esos pequeños cuadraditos de color.

La rejilla rectangular, matriz o raster almacena las características de cada pixel (representa a un algoritmo) y cada algoritmo representa un bit d un color. Éstas características que se guardan sobre los pixeles son las coordenadas que ocupan dentro de la gráfica y el color de éste.

Los pixeles no son apreciables a simple vista es necesario realizar un acercamiento o zoom de la imagen.

El número de pixeles en que dividamos una imagen y el número de colores que éstos puedan tener determina la calidad de una imagen y por consiguiente según esta calidad aumente también se ocupará más espacio en disco.

3.3. Análisis de factibilidad

Mediante la realización de éste análisis conoceremos las características de los programas que se han designado para la elaboración del proyecto digital multimedia.

3.3.1. Alternativas para el diseño del software interactivo

a.- Diseño digital y multimedia en Autodesk 3DS

- Permite exportar los gráficos realizados desde otros programas como ilustrador.
- Crea gráficos vectoriales.
- El uso del programa requiere el conocimiento de ciertos comandos para dibujar.
- El acabado del gráfico es de gran calidad.

b.- Adobe FlashCS4.

- Es compatible para importar un amplia gama de tipos de imágenes
- El trabajo que se realice se lo puede empaquetar en un archivo autoejecutable que podrá arrancar en cualquier PC, formato SWF de fácil acceso.
- Entorno de trabajo es similar a los programas de la familia Adobe para diseño (AdobeIllustrator, Adobe Photoshop y Aftereffects).
- Programa específicamente creado para animar gráficos e imágenes.
- Usa Action Script AS3 para programar acciones.

c.- Diseño y animación.

- Permite ampliar las funcionalidades que Flash.
- Ofrece en sus paneles de diseño y además permitir la creación de películas o animaciones con altísimo contenido interactivo.

- Provee a Flash de un lenguaje que permite al diseñador o desarrollador añadir nuevos efectos o incluso construir el interfaz de usuario de una aplicación compleja, puesto que está basado en el estándar.

3.3.2. Alternativas de software para la secuencia de animación.

a) Animación en 3DS Max.

- Aplicación dedicada a la animación industrial y cinematográfica es el único programa que utiliza propiedades de leyes de la física.
- Es un programa muy complejo y sus propiedades de manejo tiene reactores (viento, motor, agua, aire, gravedad)
- Animación utiliza 3 tipos de animación por trayectoria, cuadro a cuadro y por desplazamiento follow y por gravedad.

b) Adobe photoshop.

- Destinado para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes de mapa de bits (o gráficos rasterizados).
- Puede ser usado para crear imágenes, efectos, gráficos y más en muy buena calidad.
- Aunque para determinados trabajos que requieren el uso de gráficos vectoriales es más aconsejable utilizar Adobe Illustrator.
- Permite realizar el proceso de "positivado y ampliación" digital, no teniendo que pasar ya por un laboratorio más que para la impresión del material

3.4. Evaluación de parámetros.

Tomando en cuenta las características de los programas en cuestión se procederá a asignar un valor de 0.1 a 1 para su calificación y posteriormente se seleccionará la opción que haya obtenido un mayor valor en su puntuación.

3.4.1. Evaluación de parámetros del software de diseño digital.

Los parámetros de evaluación para el software de diseño digital son los siguientes:

- Complejidad de manejo
- Calidad del diseño
- Compatibilidad entre programas

La complejidad del manejo.

Hace referencia al grado de dificultad que envuelve el manejo de los comandos necesarios para la edición de un elemento.

La calidad de la presentación del elemento.

Indican la calidad final del trabajo multimedia.

Compatibilidad entre programas.

La compatibilidad que existe entre el software de diseño y el de animación.

3.4.2. Evaluación de parámetros del software para la secuencia de animación.

En lo que tiene que ver con el software para la secuencia de animación los parámetros de evaluación son los siguientes:

- Facilidad de manejo del software.
- Recursos para la animación (texturizado iluminación, recorrido virtuales y render).
- Compatibilidad entre programas.

Facilidad de manejo del software.

Este parámetro hace referencia al grado de dificultad que envuelve crear una aplicación en el programa.

Recursos para la animación.

Éste parámetro hace referencia a los recursos que brinda el programa para elaborar la aplicación.

Compatibilidad entre programas.

Éste parámetro hace referencia a la compatibilidad cuando se necesite importar los gráficos para crear la animación.

Tabla. Parámetros para cada alternativa para la animación

PARAMETROS DE EVALUCIÓN	ALTERNATIVAS		
	A	B	C
Facilidad de manejo del software	0.9	0.8	0.6
Calidad de diseño	0.9	0.9	0.9
Compatibilidad entre programas	0.8	1	0.8

Elaborado por: Autor del proyecto

Fuente: Investigación documental

4.1. Elaboración del software interactivo del sistema de presurización, aire acondicionado y manual de carga del avión C-130.

4.1.1. Multimedia.

Escualquiercombinacióndetexto,artegráfico,sonido,animaciónyvídeoquellegaa nosotros por computadora u otrosmedioselectrónicos, esun temapresentado con lujos dedetalles,cuandoconjugaloselementosdemultimedia-fotografíasyanimación deslumbrantes,mezclandosonido,vídeoclipsytexostosinformativos,puedeelectrizarasu auditorio;y siademás le da control interactivodelproceso, quedarán encantado.



Fig. 2.26. Pantalla multimedia
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

4.1.2. Multimedia Interactiva.

El término multimedia interactiva se refiere a todos aquellos sistemas que se emplean en la actualidad donde mediante diversos elementos, se permite la interacción del usuario con los contenidos de manera diferente, haciendo referencia a la evolución que los sistemas multimedia han sufrido con el paso de los años. La multimedia interactiva se basa en el diálogo entre usuarios y contenido, donde el diseño y realización (medios audiovisuales) son factores principales para captar su atención, pues el éxito depende de que la persona, receptor o usuario consiga relacionarse totalmente con la presentación. Ayuda a obtener la información que se precise y son sistemas que atraen a un público numeroso.

La multimedia interactiva es un gran señuelo para los **establecimientos educativos**, que ven en sus presentaciones una útil herramienta de enseñanza. Estas deben estar por encima de todo, dotadas de dinamismo para que los alumnos más jóvenes pongan en ellas toda su atención y el aprendizaje resulte un éxito.

Siempre deben tenerse en cuenta las mismas pautas: las presentaciones deben ser atractivas, amenas, informativas y sobretodo dinámicas; a la vez su uso debe ser sencillo y por lo tanto fácil de entender.



Fig. 2.27. Pantalla multimedia
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

4.1.3. Aplicaciones multimedia.

La estructura seguida en una aplicación multimedia es de gran relevancia pues determina el grado y modo de interactividad de la aplicación, por tanto, la

selección de un determinado tipo de estructura condicionará el sistema de navegación seguido por el usuario y la posibilidad de una mayor o menor interacción.

Los sistemas que permiten la interacción con el usuario son:

- **Reticular:** Facilita el acceso a información de un ámbito concreto, muchas veces orientada a la psicología o la educación. El usuario tiene total autonomía para moverse dentro de la página y consultar aquello que deseé gracias al llamado hipertexto.
- **Jerarquizado:** La información está organizada en base a su dificultad y el usuario accede a ella libremente según sus necesidades.
- **Programas semiabiertos:** Contienen actividades con diversos grados de dificultad que se amoldan a la búsqueda del usuario que podrán a su vez ser modificadas por los especialistas gracias al hipermedia.
- **Programas abiertos:** La información viene dada dependiendo de las características del usuario, contando con diversas opciones para que el creador pueda editarla según crea conveniente.

4.1.4. CDInteractivos.

LosCDinteractivossonunadelasherramientaspublicitarias más innovadora se impactantes que actualmente se destaca en el mercado multimedia. Usted podrá exponer diversos temas de una manera original y de alta calidad, permitiéndoles a sus clientes u oyentes que naveguen a través de un ambiente interactivo que contiene textos, audio, vídeo, animación, efectos visuales gráficos y fotos. De esta manera brindará una imagen moderna y de prestigio.

4.1.5. La Multimedia y los Entornos Didácticos.

Las

Nuevas Tecnologías y su incorporación al ámbito educativo promueven la creación de nuevos entornos didácticos que afectan de manera directa tanto a los actores del proceso

de enseñanza-aprendizaje como al escenario donde se lleva a cabo el mismo.

Este nuevo entorno, creado a partir de las Nuevas Tecnologías requiere un nuevo tipo de alumno; más preocupado por el proceso que por el producto, preparado para la toma de decisiones y elección de rutas de aprendizaje, en definitiva, preparado para el auto-aprendizaje, lo cual abre un desafío a nuestro sistema educativo, preocupado por la adquisición y memorización de información y la reproducción de la misma en función de patrones previamente establecidos.

Es por ello que las Nuevas Tecnologías aportan un nuevo reto al sistema educativo que consiste en pasar de un modelo unidireccional de formación, donde por lo general los saberes recaen en el profesor o en el sustituto o libro de texto, a modelos más abiertos y flexibles, donde la información situada en grandes bases de datos, tiene de ser compartida entre diversos alumnos, frente al modelo tradicional de comunicación que se dan en nuestra cultura escolar, algunas de las tecnologías generan una nueva alternativa tendiente a modificar el aula como conjunto arquitectónico y cultural estable donde el alumno puede interactuar con otros compañeros y profesores que no tienen por qué estar situados en un mismo contexto espacial.

Esta nueva perspectiva espacio-temporal exige nuevos modelos de estructuras organizativas de las escuelas que determinen no sólo el tipo de información transmitida, valores y filosofía del hecho educativo, sino también cómo los materiales se integran en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las funciones que se le atribuyen y los espacios que se le concede.

La integración de las Tecnologías exige una línea de argumentación propiamente educativa, centrada en reflexionar y debatir sobre qué cuestiones ideológicas entran en juego al utilizar en la educación ciertos medios dentro de sus posibilidades educativas, administrativas, y culturales.

Para que los medios queden integrados en el trabajo cotidiano de las aulas, se requiere la participación activa de un elemento clave: el profesional de la educación, es él quien, en

en cada situación de aprendizaje, con sus decisiones y su actuación, conseguirá que el medio quede integrado.

El profesor pasará de ser el elemento predominante y exclusivo en la transmisión de conocimientos a convertirse en una pieza clave del proceso enseñanza-aprendizaje, como elemento mediador, generador y organizador de situaciones de aprendizaje.

4.1.6. Macromedia Flash CS4.

Es el software utilizado para la elaboración del CD interactivo del sistema de presurización, aire acondicionado y manual de carga del avión C-130 para el personal de aerotécnicos de Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA).

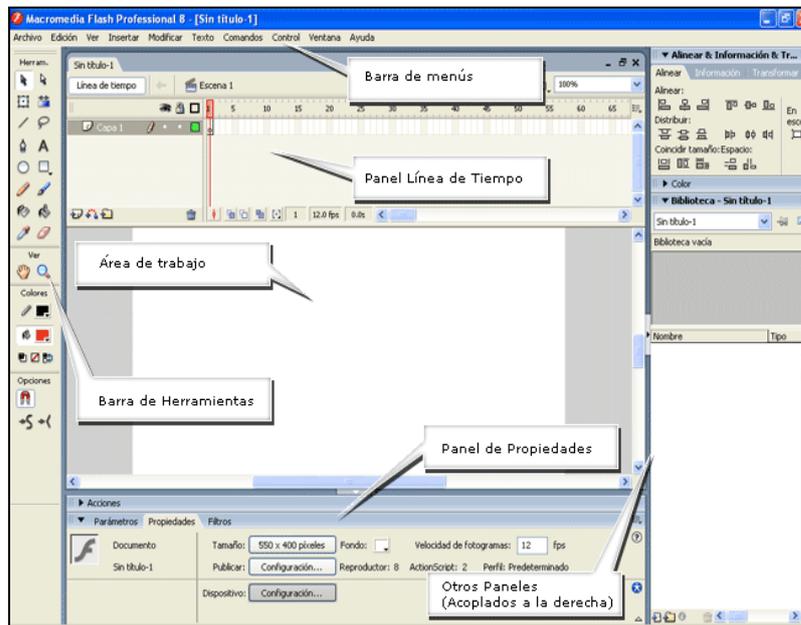


Fig. 2.28. Pantalla multimedia Flash CS4
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Las películas Flash son imágenes y animaciones para los sitios web, aunque están compuestas principalmente por imágenes vectoriales, también pueden incluir imágenes de mapa de bits y sonidos importados.

Las películas Flash pueden incorporar interacción para permitir la introducción de

datos de los espectadores, creando películas no lineales que permiten interactuar con otras aplicaciones, los diseñadores de la web utilizan Flash para crear controles de navegación, logotipos animados, animaciones de gran formato con sonido sincronizados e incluso sitios web con capacidad sensorial.

Las películas Flash son gráficos vectoriales compactos que se descargan y adaptan de inmediato al tamaño de la pantalla del usuario.

Macromedia Flash proporciona todo lo necesario para crear y publicar complejas aplicaciones de grandes presentaciones y contenido web, tanto si diseña gráficos con movimiento como si crea aplicaciones gestionadas por datos, Flash tiene las herramientas necesarias para producir excelentes resultados y ofrecer al usuario la posibilidad de utilizar los productos en distintas plataformas y dispositivos.

Flash es una herramienta de edición con la que pueden crearse desde animaciones simples hasta complejas aplicaciones web interactivas, como una tienda en línea.

Las aplicaciones de Flash pueden enriquecerse añadiendo imágenes, sonido y video, Flash incluye muchas funciones que la convierten en una herramienta con muchas prestaciones sin perder por ello la facilidad de uso.

Flash es la herramienta perfecta para los diseñadores de páginas web, profesionales de medios interactivos o personas especializadas que desarrollen contenido multimedia, pone énfasis en la creación, importación y manipulación de distintos tipos de medios (audio, video, mapas de bits, vectores, texto y datos).

Entre los elementos interactivos están los menús desplegables, pequeñas ventanas que aparecen en la pantalla del ordenador con una lista de instrucciones o elementos multimedia para que el usuario elija.

La integración de los elementos de una presentación multimedia se ve reforzada por los hipervínculos. Los hipervínculos conectan de manera creativa los

diferentes elementos de una presentación multimedia a través de texto coloreado o subrayado o de una pequeña imagen denominada ícono que el usuario señala con el cursor o puntero y activa haciendo clic con el mouse.

Adobe Flash se refiere tanto al programa de edición multimedia como a Macromedia Flash Player, escrito y distribuido por Adobe, que utiliza gráficos vectoriales e imágenes ráster, sonido, código de programa, flujo de video y audio bidireccional.

4.1.7. Conceptos Básicos.

- **Línea de tiempo.**

Para cambiar el tamaño de la línea de tiempo, utilice uno de los siguientes procedimientos:

- Si la línea de tiempo está acoplada a la ventana de la aplicación principal, arrastre la barra que separa la línea de tiempo de la ventana de la aplicación.
- Si la línea de tiempo no está acoplada a la ventana de la aplicación principal, arrastre la esquina inferior derecha.

La cabeza lectora se mueve por la línea de tiempo para indicar el fotograma que se muestra en cada momento en el escenario, el encabezado de la línea de tiempo muestra los números de fotograma de la animación.

- **Fotograma.**

Un fotograma es un espacio en el cual podemos tener objetos vectoriales, imágenes o símbolos, un conjunto de fotogramas conforman una animación. Pueden realizar las siguientes modificaciones tanto a los fotogramas como a los fotogramas clave:

- Insertar, seleccionar, eliminar y mover fotogramas y fotogramas clave.
- Arrastrar fotogramas y fotogramas clave a una nueva posición en la misma capa o entra diferente.
- Copiar y pegar fotogramas y fotogramas clave
- Convertir fotogramas clave en fotogramas
- Arrastrar un elemento desde la ventana Biblioteca hasta el escenario y agregar el elemento al fotograma clave actual.

- **Fotograma Clave.**

Un fotograma clave es un fotograma en el que se define un cambio en una animación o bien se incluyen acciones de fotograma para modificar una película.

Los fotogramas clave son fundamentales en la animación interpolada arrastrando un fotograma clave en la línea de tiempo. Para modificar un fotograma basta con arrastrarlo a la posición deseada.

- **Almacenamiento de Archivos de Película**

Puede guardar una película FLA de Flash utilizando su nombre y ubicación actuales, o bien guardar el documento utilizando un nombre o una ubicación diferentes, también puede volver a la última versión guardada de un archivo.”

- **Snagit**

Captura de todo tipo de información para luego permitirle editarla muy fácilmente y convertirla en el tipo de archivo que desee. Capturador y convertidor de imágenes, videos, textos, documentos.

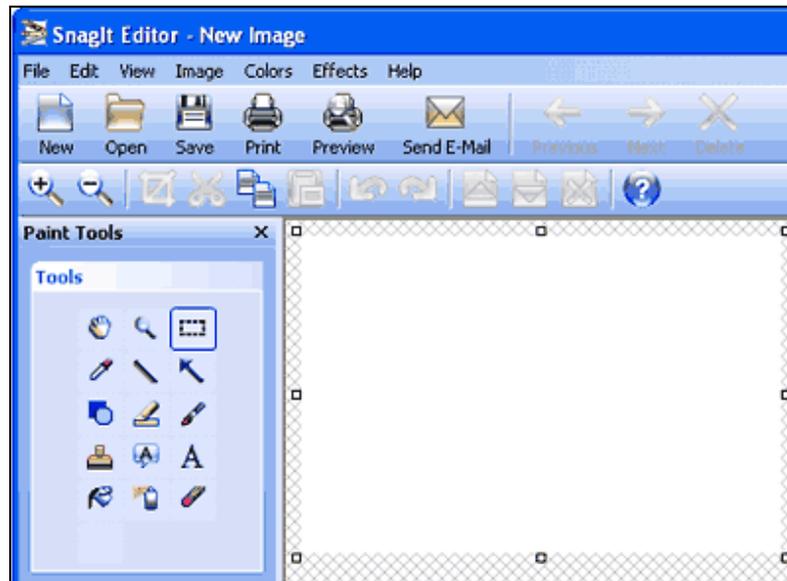


Fig. 2.29. Snagit de Flash CS4
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Además podrá grabar videos (con sonido incluido) a partir de secuencias del escritorio o capturar páginas web enteras con enlaces incluidos, utilizando SNAGIT las tareas se hacen más eficientes, impactantes y agradables para la creación de manuales, imágenes e incluso hasta video.

- **Fireworks**

Fireworks está disponible de forma individual o integrada en Adobe CS3/CS4/CS5/CS6 y por tanto ha sido diseñado para integrarse con otros productos de Adobe, como Dreamweaver y Flash. En la Suite de Adobe se identifica por usar el color amarillo.

- Integración con Adobe Flash

La integración con Adobe Flash se ha ido reduciendo paulatinamente desde que Flash, en su versión 7, integró la herramienta PolyStar que hace un polígono directamente en Flash sin necesidad de usar Fireworks para hacer dicho polígono o estrella.

En la versión 8 de Flash ya incluye potentes filtros de gráficos vectoriales que antes se hacían con Fireworks, tales como:

- Iluminado y resplandor
- Sombra
- Relieve y hundido
- Fotomontajes

- **Autorunpro**

Son muchas las capacidades de este programa para crear autoarranques para CD sin escribir en una sola línea de programación, con él podrá añadir pantallas de bienvenidas con o sin videos, archivos de sonidos que suenen de fondo, submenús, visores de texto e imágenes, crear botones y mucho más.



Fig. 2.30. Pantalla Autorunpro
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Incorpora asistencias que guían el proceso básico de crear aplicación, así como unas plantillas diseñadas listas para ser incorporadas.

- **Camtasia**

Es un programa que permite grabar la pantalla del ordenador en vídeo, es decir, capturar todo lo que va ocurriendo por la pantalla y lo guarda en un archivo en formato de vídeo, pero no sólo se queda ahí, sino que además proporciona todas las herramientas de edición y producción del vídeo, para crear videos con una calidad ideal y en cualquier formato, vamos, que es un programa todo-en-uno que permite crear contenido profesional en vídeo a partir de la pantalla de nuestro ordenador.

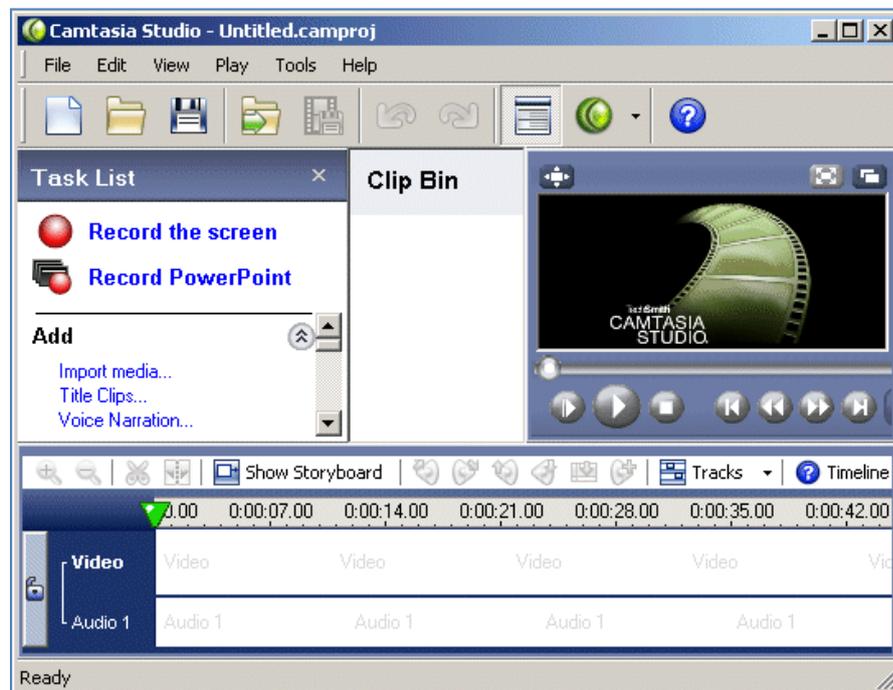


Fig. 2.31. Pantalla Camtasia
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Camtasia Studio se puede descargar libremente y se tiene completo acceso a las funcionalidades del programa durante 30 días, que es más que de sobra para probarlo, comprobar si nos interesa y comprar la licencia si queremos seguir usándolo.

Esta estrategia de prueba gratuita con el 100% de uso del programa es sin duda muy interesante para que las personas se animen a comprar el software, pero ello unido a que tiene un precio razonable, para las funcionalidades que aporta, y que se dispone de una serie de vídeos tutoriales para aprender a manejarlo (en inglés, pero fácil de seguir), hacen que Camtasia en poco tiempo se convierta en un producto muy tentador.”

4.1.8. Adobe Photoshop

Es una aplicación informática en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinada para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes de mapa de bits (gráficos rasterizados).

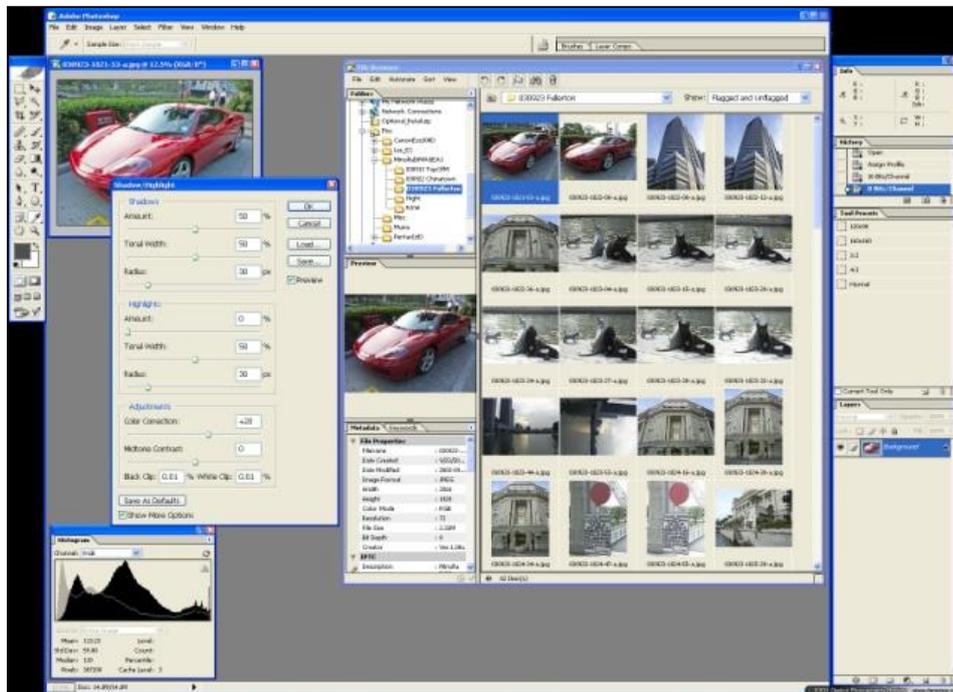


Fig. 2.32. Adobe Photoshop
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Es un producto elaborado por la compañía de software Adobe Systems, inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para plataformas PC con sistema operativo Windows.

Photoshop en sus versiones iniciales trabajaba en un espacio bitmap formado por una sola capa, donde se podía aplicar toda una serie de efectos, textos, marcas y tratamientos. En cierto modo tenía mucho parecido con las tradicionales ampliadoras. En la actualidad lo hace con múltiples capas.

A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM

/ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar plugins de terceras compañías, exportación para web entre otros.

Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar de facto en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.

Photoshop ha dejado de ser una herramienta únicamente usada por diseñadores/maquetadores, ahora Photoshop es una herramienta muy usada también por fotógrafos profesionales de todo el mundo, que la usan para realizar el proceso de "positivado y ampliación" digital, noteniendo que pasaron por un laboratorio más que para la impresión del material.

Con la auge de la fotografía digital en los últimos años, Photoshop se ha ido popularizando cada vez más fuera de los ámbitos profesionales y es quizá, junto a Windows y Flash (de Adobe Systems También) uno de los programas que resulta más familiar (al menos de nombre) al agente que comienza a usarlo, sobre todo en su versión Photoshop Elements, para el retoque casero fotográfico.

Aunque el propósito principal de Photoshop es la edición fotográfica, este también puede ser usado para crear imágenes, efectos, gráficos y más en muy buena calidad. Aunque para determinados trabajos que requieren el uso de gráficos vectoriales es más aconsejable utilizar Adobe”

4.1.9. Utilización del Escenario y el Panel Herramientas.

Cuando se ejecuta Flash sin documentos abiertos, aparece la pantalla de bienvenida. Esta pantalla presenta las cuatro áreas siguientes:

- **Abrir un elemento reciente** Permite abrir los últimos documentos que se han abierto (haga clic en el icono Abrir).
- **Crear nuevo** Muestra los tipos de archivo de Flash, como documentos de Flash y archivos de ActionScript®.
- **Crear a partir de plantilla** Muestra las plantillas que más se utilizan para crear documentos de Flash.
- **Extender** Incluye vínculos con el sitio Web de Flash Exchange, desde donde puede descargar aplicaciones auxiliares, extensiones e información relacionada.

El escenario es un área rectangular en la que se coloca el contenido gráfico al crear documentos de Flash. El escenario del entorno de edición representa el espacio rectangular de Flash Player o del navegador Web donde se muestra el documento durante la reproducción. Para cambiar el aspecto del escenario mientras trabaja, utilice las opciones *Acercar* y *Alejar*. Puede utilizar la cuadrícula, las guías y las reglas como ayuda para colocar los elementos en el escenario.

4.1.10. Barra de herramientas y barra de edición.

La barra de menús, situada en la parte superior de la ventana de la aplicación, contiene menús con comandos que sirven para controlar funciones.

La barra de edición, situada en la parte superior del escenario, contiene controles e información para editar escenas y símbolos, así como para cambiar el grado de aumento del escenario.

Las herramientas del panel herramientas permiten dibujar, pintar, seleccionar y modificar ilustraciones, así como cambiar la visualización del escenario. El panel herramientas se divide en cuatro secciones:

- La sección de herramientas contiene las herramientas de dibujo, pintura y selección.

- La sección de visualización contiene herramientas para ampliar y reducir, así como para realizar recorridos de la ventana de la aplicación.
- La sección de colores contiene modificadores de los colores de trazo y relleno.
- La sección de opciones contiene los modificadores de la herramienta actualmente seleccionada. Los modificadores afectan a las operaciones de pintura o edición de la herramienta.



Fig. 2.33. Barra de Herramientas
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Para especificar las herramientas que se mostrarán en el entorno de edición, utilice el cuadro de diálogo Personalizar panel de herramientas.

4.1.11. Escenario.

El escenario es el área donde vamos a realizar las diferentes animaciones, podemos modificar de tamaño del escenario mediante el panel de propiedades, el tamaño mínimo es de 1 x 1 px (píxeles) y el máximo de 2880 x 2880 px.

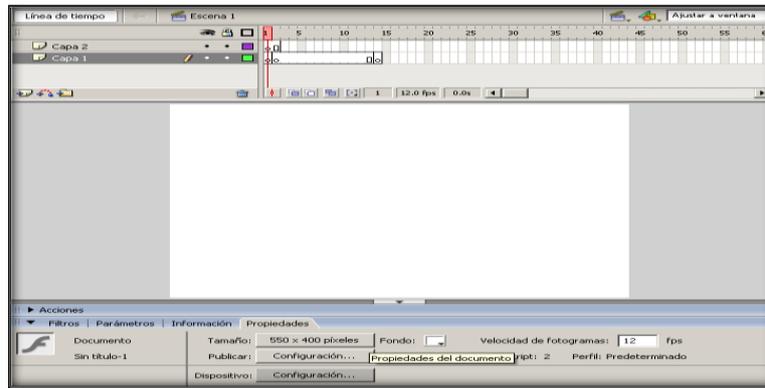


Fig. 2.34. Escenario
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

4.1.12. Línea de tiempo.

La línea de tiempo organiza y controla el contenido de un documento a través del tiempo en capas y fotogramas. Al igual que en las películas, los documentos de Flash dividen el tiempo en fotogramas. Las capas son como varias bandas de película apiladas unas sobre otras, cada una de las cuales contiene una imagen diferente que aparece en el escenario.

Los componentes principales de la línea de tiempo son las capas, los fotogramas y la cabeza lectora.

Las capas de un documento aparecen en una columna situada a la izquierda de la línea de tiempo. Los fotogramas contenidos en cada capa aparecen en una fila a la derecha del nombre de la capa. El encabezado de la línea de tiempo situado en la parte superior de la línea de tiempo indica los números de fotograma. La cabeza lectora indica el fotograma actual que se muestra en el escenario. Mientras se reproduce el documento, la cabeza lectora se desplaza de izquierda a derecha de la línea de tiempo. La información de estado de la línea de tiempo situada en la parte inferior de la misma indica el número del fotograma seleccionado, la velocidad de fotogramas actual y el tiempo transcurrido hasta el fotograma actual.

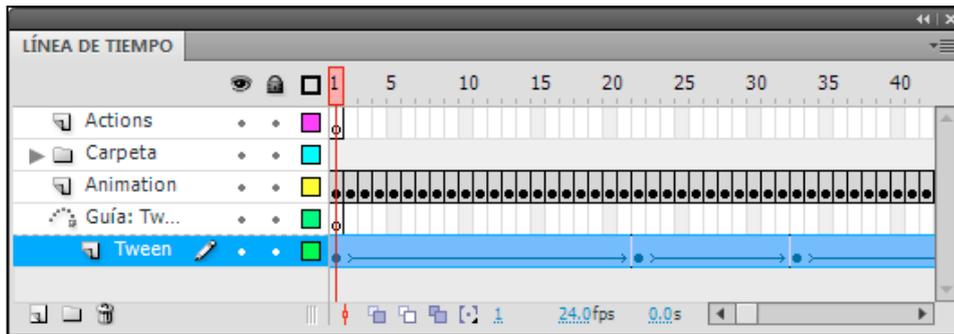


Fig. 2.35. Ventana de Línea de Tiempo
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

La línea de tiempo muestra dónde hay animación en un documento, incluidas la animación fotograma por fotograma, la animación interpolada y los trazados de movimiento.

Los controles de la sección de capas de la línea de tiempo permiten mostrar u ocultar y bloquear o desbloquear capas, así como mostrar el contenido de las capas como contornos. Puede arrastrar fotogramas a una nueva posición en la misma capa o a otra capa.

4.1.13. Panel de propiedades.

A través de este se puede modificar del área de trabajo como: dimensiones, coincidencia, color de fondo, velocidad de fotograma, unidad de regla.

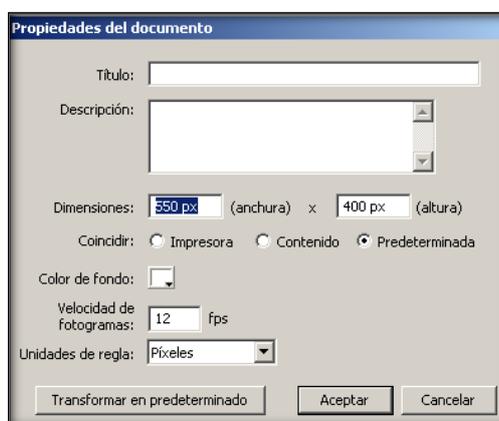


Fig. 2.36. Panel de propiedades
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Permite también realizar animaciones de movimiento, poner sonidos en los fotogramas, y hacer modificaciones de tamaño y posición con respecto a los ejes X, Y.

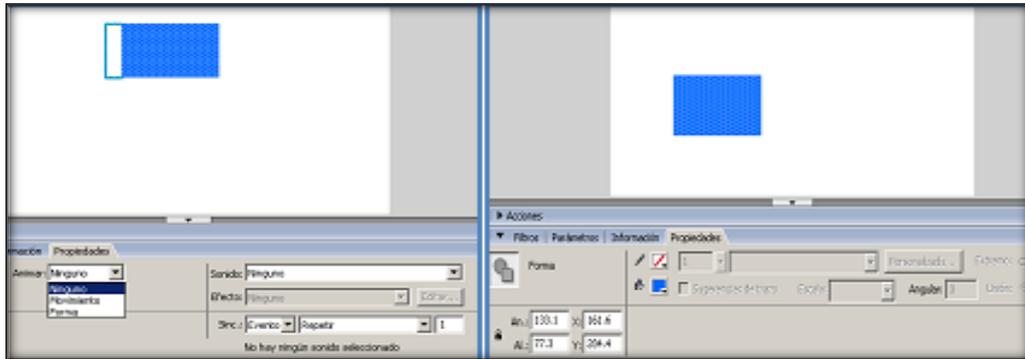


Fig. 2.37. Panel propiedades
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

4.1.14. Panel mezclador de colores.

En este panel se selecciona el color de relleno en diferentes tipos, sólido, lineal, radial, como también cambiar la degradación de los colores.

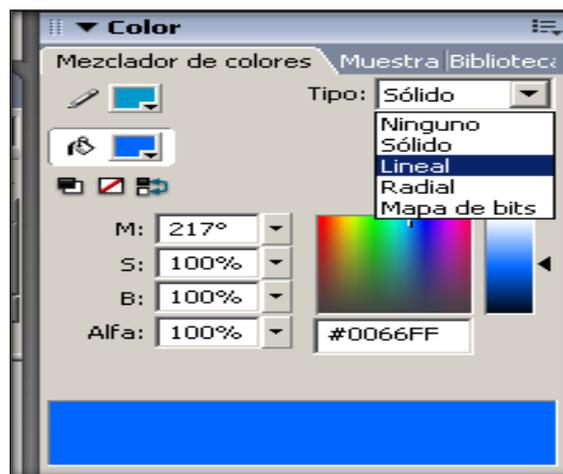


Fig. 2.38. Panel mezclador de colores
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

4.1.15. Panel biblioteca.

En este panel están todos los gráficos, animaciones, botones, fotografías, que hemos utilizado durante la creación de toda la animación.



Fig. 2.39. Panel biblioteca
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

4.1.16. Panel de acciones.

El panel de acciones permite ingresar el lenguaje de la programación que se necesita para accionar el funcionamiento de botones y fotogramas.

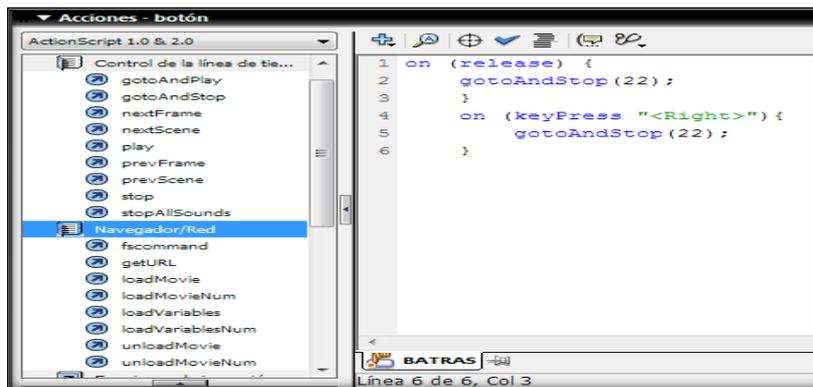


Fig. 2.40. Panel acciones
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Los lenguajes de mando que más se utilizan son los siguientes:

On(press), realiza una acción al pulsar un botón.

On(release), realiza una acción al soltar un botón.

Play (), inicia la animación.

Stop (), detiene la animación.

gotoAndPlay (), busca un fotograma indicado y continúa la animación.

gotoAndStop (), busca un fotograma indicado y detiene la animación.

KeyPress"<left>", realiza una acción al presionar la tecla de dirección IZQ.

KeyPress"<Right>", realiza una acción al presionar la tecla de dirección DCH.

KeyPress "<Up>", realiza una acción al presionar la tecla de dirección hacia arriba.

KeyPress "<Down>", realiza una acción al presionar la tecla de dirección hacia abajo.

fscommand ("fullscreen".true), maximiza la pantalla.

fscommand ("quit".none), ejecuta la salida de la animación.

llamar.loadMovie ("_____ .swf"), se utiliza para navegación entre archivos SWF.

getURL("_____ .pdf",blank), Se utiliza para llamar a un archivo pdf.

stopAllSounds(), se utiliza para detener un sonido en ejecución.

Este manual está diseñado de una manera que el usuario pueda utilizarlo con facilidad, como ayuda de instrucción para la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea y para el personal que labora en el avión C-130, utilizando el programa FLASH PROFESIONAL CS4, el cual debe ser instalado en una computadora con los siguientes requerimientos de sistema:

- Procesador de 2Ghz o más
- 1GB de RAM o más
- 9.3GB disponibles en disco, pero se requiere más en la instalación
- Se recomienda una pantalla de 1280x800, pero se puede usar con 1024x768.
- Tarjeta de video que soporte ShaderModel 3.0 (nVidia serie 7000 o superior)
- Tarjeta de video con por lo menos 64MB en memoria de video.
- Unidad de DVD
- Conexión de banda ancha

4.2.1. Creación del espacio de Trabajo.

Para la creación del espacio de trabajo se deben realizar los siguientes pasos:

1. Planificar la aplicación decidiendo las tareas básicas que realizará la aplicación.

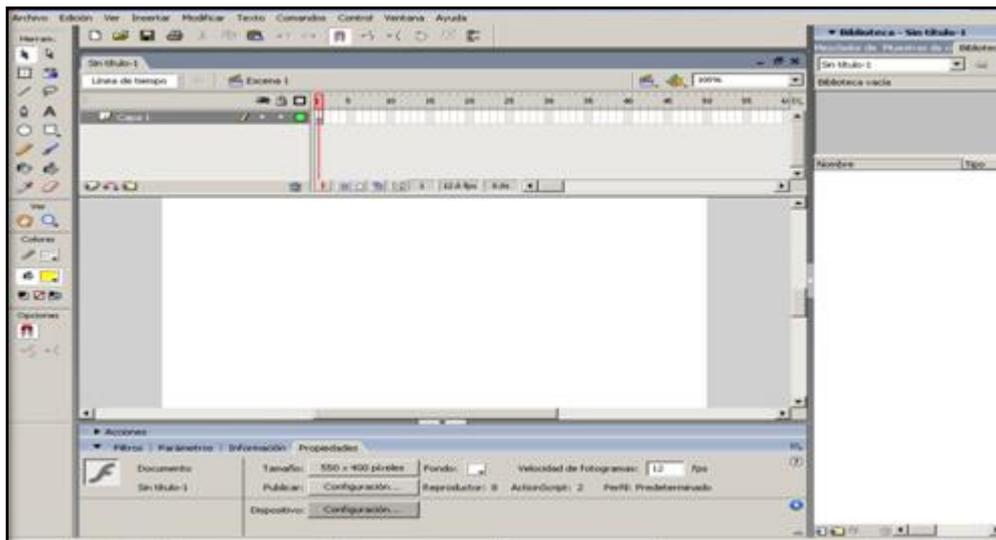


Fig. 3.1. Área de trabajo
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

2. Crear e importar los elementos multimedia como imágenes, vídeo, sonido y texto necesarios para la elaboración del CD; a través del menú archivo, importar y se guarda en la biblioteca.

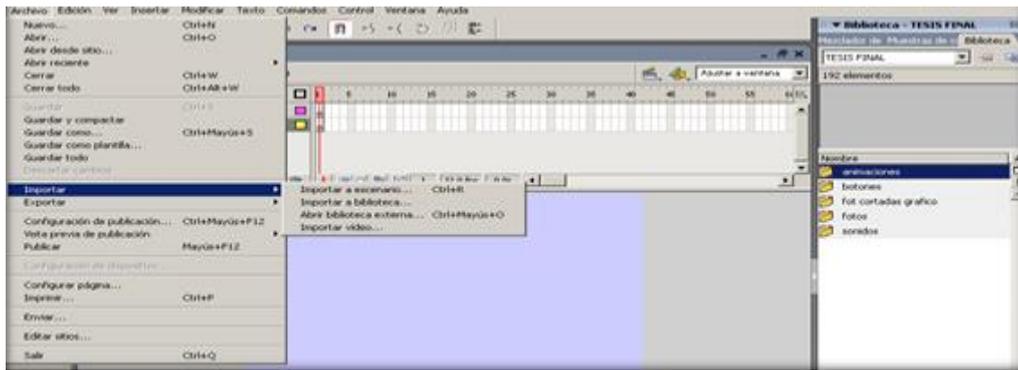


Fig. 3.2. Importar multimedia

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

3. Organizar los elementos multimedia en el escenario y en la línea de tiempo para definir cuándo y cómo aparecerán en la aplicación.



Fig. 3.3. Animaciones

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

4. Para seleccionar el color del espacio de trabajo seleccionamos el menú ventana dando un clic en el botón de relleno y seleccionando el pequeño rectángulo con el degradado de blanco a negro. Se puede modificar este degradado agregando puntos y colores, moviéndolos, cambiándolos de color o eliminándolos (presionando Ctrl).



Fig. 3.4. Ventana para selección del color

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

5. Aplicar filtros gráficos (como desenfoces, iluminados y biseles), mezclas, además de otros efectos especiales que considere oportunos.
6. Escribir el código ActionScript® para controlar cómo se comportarán los elementos multimedia, incluido cómo corresponderán los elementos a las interacciones del usuario.
7. Seleccionar la línea de tiempo en menú Insertar y seleccionamos línea de tiempo, aquí podemos cambiar los tiempos desplazando las barras ubicadas a la izquierda así como también las capas de acuerdo a lo requerido por el programador.
8. Para crear capas nuevas haga clic en el botón Nueva Capa situado en la parte inferior de la línea de tiempo, seleccione Insertar > Línea de tiempo > Capa y haga clic con el botón derecho del ratón (Windows) o con la tecla Control presionada en el nombre de la capa de la línea de tiempo y elija Insertar capa en el menú contextual.
9. Para Insertar sonido en las líneas de tiempo siga los siguientes pasos:
 - Importe el sonido a la biblioteca.
 - Seleccione Insertar > Línea de tiempo > Capa.
 - Con la nueva capa de sonido seleccionada, arrastre el sonido desde el panel Biblioteca hasta el escenario.
 - El sonido se añade a la capa activa.
 - En la línea de tiempo, seleccione el primer fotograma que contiene el archivo de sonido.

- Seleccione Ventana > Propiedades y haga clic en la flecha que aparece en la parte inferior derecha para ampliar el inspector de propiedades.
- En el inspector de propiedades, elija el archivo de sonido en el menú emergente Sonido.
- Elija una opción de efecto en el menú emergente Efectos:
 - Ninguno** No aplica ningún efecto al archivo de sonido. Seleccione esta opción para eliminar efectos aplicados con anterioridad.
 - Canal izquierdo/Canal derecho** Sólo reproducen el sonido en el canal izquierdo o derecho.
 - Desvanecimiento de izquierda a derecha/Desvanecimiento de derecha a izquierda** Cambia el sonido de un canal al otro.
 - Difuminado** Incrementa gradualmente el volumen de un sonido.
 - Desaparecer** Reduce gradualmente el volumen de un sonido.
 - Personalizada** Permite crear sus propios puntos de entrada y salida y de sonido mediante Editar envoltura.
- Seleccione una opción de sincronización en el menú emergente Sinc.:
 - Evento** Sincroniza el sonido con un evento. Un sonido de evento, como el sonido que se reproduce cuando el usuario hace clic en un botón, no comienza a sonar hasta que aparece el fotograma clave inicial y se reproduce por completo, independientemente de la línea de tiempo, aunque el archivo SWF se detenga. Al reproducir el archivo SWF publicado, los sonidos de evento se mezclan. Si un sonido de evento se está reproduciendo y se crea una nueva instancia del sonido (por ejemplo, cuando el usuario hace clic en el botón nuevamente), la primera instancia del sonido continuará reproduciéndose y la nueva instancia empieza a reproducirse de forma simultánea.
 - Iniciar** Es equivalente a Evento, pero si el sonido ya se está reproduciendo, no se reproduce una nueva instancia del mismo.
 - Detener** Detiene el sonido especificado.
 - Flujo** Sincroniza el sonido para reproducirlo en un sitio Web. Flash hace que la animación vaya a la misma velocidad que los flujos de sonido. Si Flash no puede dibujar los fotogramas de animación a una velocidad suficiente, se los salta.

Al contrario que los sonidos de evento, los flujos de sonido se detienen cuando el archivo SWF se detiene.

- Introduzca un valor en Repetir para especificar el número de veces que el sonido debe reproducirse o introduzca un número suficientemente alto para reproducir el sonido con una duración larga. Por ejemplo, para que un sonido de 15 segundos dure 15 minutos, introduzca 60. No se recomienda crear reproducciones indefinidas con flujos de sonido. Si un flujo de sonido se establece para reproducirse indefinidamente, los fotogramas se añadirán al archivo y el tamaño del archivo aumentará tantas veces como se reproduzca el sonido.
- Para probar el sonido, arrastre la cabeza lectora sobre los fotogramas que contienen el sonido o utilice los comandos del Controlador o del menú Control.

8. Antes de importar vídeo en Flash, analice qué calidad de vídeo necesita, qué formato de vídeo utilizará con el archivo FLA y cómo se descargará. Al importar vídeo en un archivo FLA (denominado vídeo incorporado), aumenta el tamaño del archivo SWF que se publica. Se inicia la descarga progresiva del vídeo en el equipo del usuario, vea o no el vídeo. También se puede descargar progresivamente el vídeo o ver el flujo de vídeo en tiempo de ejecución desde un archivo FLV externo en el servidor. El momento en el que se inicia la descarga depende de la estructura de la aplicación. Los componentes facilitan el desarrollo de aplicaciones con vídeo FLV, ya que los controles del vídeo están creados previamente y sólo es necesario especificar una ruta de acceso al archivo FLV para poder reproducir el contenido. Para conseguir que el archivo SWF sea lo más pequeño posible, muestre el vídeo en un objeto de vídeo y cree sus propios activos y código para controlarlo.

Considere también la posibilidad de utilizar el componente FLVPlayback en Adobe® Flash® CS4 Professional. Éste tiene un tamaño de archivo menor que los componentes Media (Flash MX Professional 2004 y posterior).

Resulta recomendable dejar que los usuarios tengan cierto control sobre el vídeo de un archivo SWF (por ejemplo, la capacidad de detener el vídeo,

ponerlo en pausa, reproducirlo, reanudar la reproducción y controlar el volumen).

Para obtener cierta flexibilidad en el vídeo, como manipular el vídeo con animación o sincronizar diversas partes del vídeo con la línea de tiempo, incorpore el vídeo en el archivo SWF en vez de cargarlo con ActionScript o con uno de los componentes Media.

Para tener más control sobre una instancia de vídeo del que proporciona la clase Video, coloque el vídeo dentro de una instancia de clip de película. La línea de tiempo de vídeo se reproduce independientemente desde una línea de tiempo de Flash y es posible colocar el contenido dentro de un clip de película para controlar las líneas de tiempo. No es necesario ampliar en muchos fotogramas la línea de tiempo principal para ajustarla al vídeo, pues podría dificultar el trabajo con el archivo FLA.

- 11.** Realizar pruebas para verificar que la aplicación funciona del modo deseado; así mismo, busque y solucione los errores que encuentre. La aplicación se debe probar durante todo el proceso de creación. Publicar el archivo FLA como archivo SWF para que pueda mostrarse en una página Web y reproducirse con Flash® Player.
- 12.** Para cambiar el orden de las fichas de las ventanas arrastre la ficha correspondiente a otra ubicación dentro del grupo.
- 13.** Si desea desacoplar una ventana de un grupo de ventanas, arrastre la ficha correspondiente fuera del grupo.
- 14.** Si desea acoplar una ventana a otro grupo de ventanas Documento, arrastre la ventana hasta dicho.
- 15.** Para crear grupos de documentos apilados o en mosaico, arrastre la ventana a una de las zonas de colocación de los bordes superior, inferior o laterales de otra ventana.
- 16.** Para cambiar a otro documento del grupo ordenado en fichas al arrastrar una selección, arrastre ésta por encima de su pestaña durante unos instantes.

4.2.2. Modo de uso del CD Interactivo.

Para iniciar el uso del CD Interactivo de deben seguir lo pasos descritos a continuación:

1. Ingreso al CD Interactivo:el estudiante debe introducir el cd en la computadora, a continuación deberá dar click en el archivo inicial.exe, e inmediatamente le aparecerá la siguiente pantalla principal:



Fig. 3.5. Ventana de Inicio
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

2. Una vez ingresado el estudiante podrá escoger del menú la opción que desee investigar de entre los siguientes ITEMS:

- **Introducción.**

En esta opción el estudiante podrá encontrar un video informativo del avión, si desea seguir explorando esta opción deberá dar clic en la imagen siguiente  para poder avanzar a la siguiente página.

Para regresar al menú principal deberá dar clic en el botón inicio



Fig. 3.6. Ventana Introducción
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez



Fig. 3.7. Ventana Introducción
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

- **Generalidades.**

En esta opción podremos encontrar las siguientes opciones:

- a. Un video informativo del avión



Fig. 3.8. Vista del video informativo

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

b. Menú con las siguientes opciones:

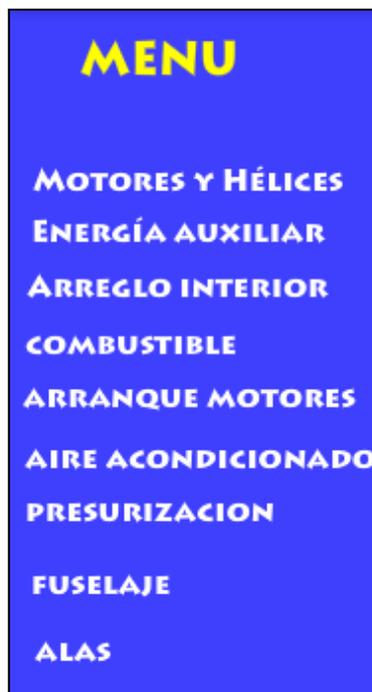


Fig. 3.9. Menú Inicio

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

En estas opciones podremos encontrar características generales del avión tanto de su parte interna como externa.

Para navegar por estas opciones deberá dar clic en la opción del menú que desee explorar.

Si desea seguir explorando esta opción deberá dar clic en la imagen siguiente  para poder avanzar a la siguiente página.

Para regresar a este menú deberá dar clic en la siguiente imagen.



Para regresar al menú principal deberá dar clic en el botón inicio y automáticamente regresa el menú principal.



c. Aire acondicionado.

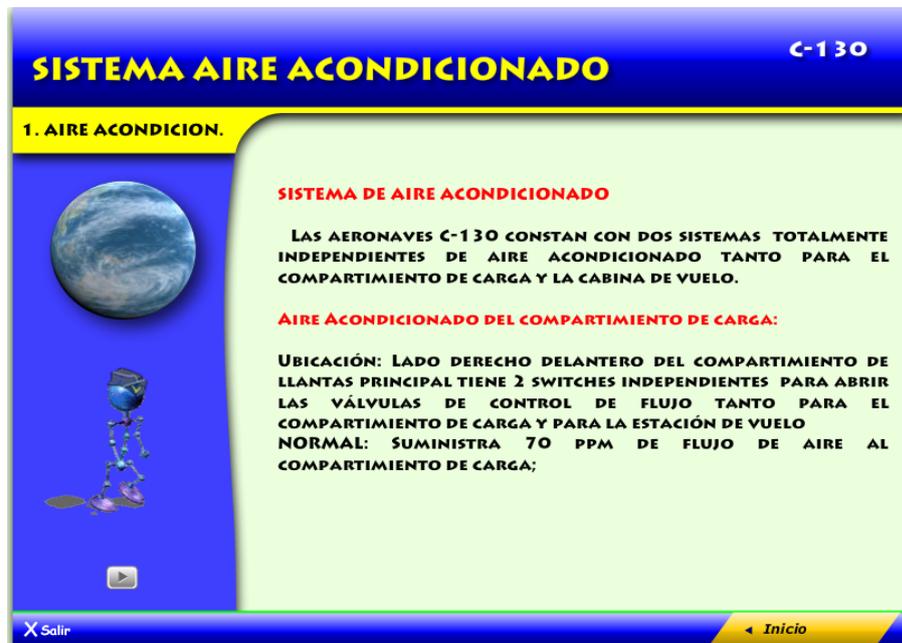
The screenshot shows a software interface for the 'SISTEMA AIRE ACONDICIONADO' (Air Conditioning System) of a C-130 aircraft. The title bar is blue with 'SISTEMA AIRE ACONDICIONADO' in yellow and 'C-130' in white. Below the title bar, there is a yellow bar with '1. AIRE ACONDICION.' in black. The main content area has a blue background on the left with a globe and a small robot character, and a light green background on the right with text. The text describes the air conditioning system, stating that C-130 aircraft have two independent systems for the cargo compartment and the cabin. It also specifies the location of the cargo compartment air conditioning system and its function. At the bottom left, there is a 'Salir' button, and at the bottom right, there is an 'Inicio' button.

Fig. 3.10. Menú Sistema Aire Acondicionado

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

En esta pantalla el estudiante podrá visualizar información específica sobre el funcionamiento del aire acondicionado.

Si desea seguir explorando esta opción deberá dar clic en la imagen siguiente  para poder avanzar a la siguiente página.

Aquí encontrará de una manera dinámica el funcionamiento del aire acondicionado en el avión.

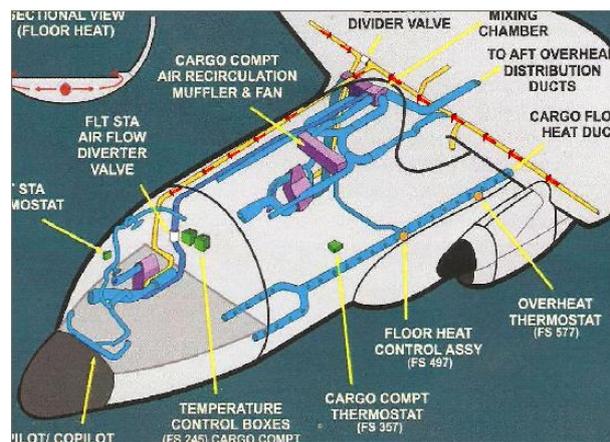


Fig. 3.11. Funcionamiento Aire Acondicionado

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Para regresar al menú principal deberá dar clic en el botón inicio



d. Presurización

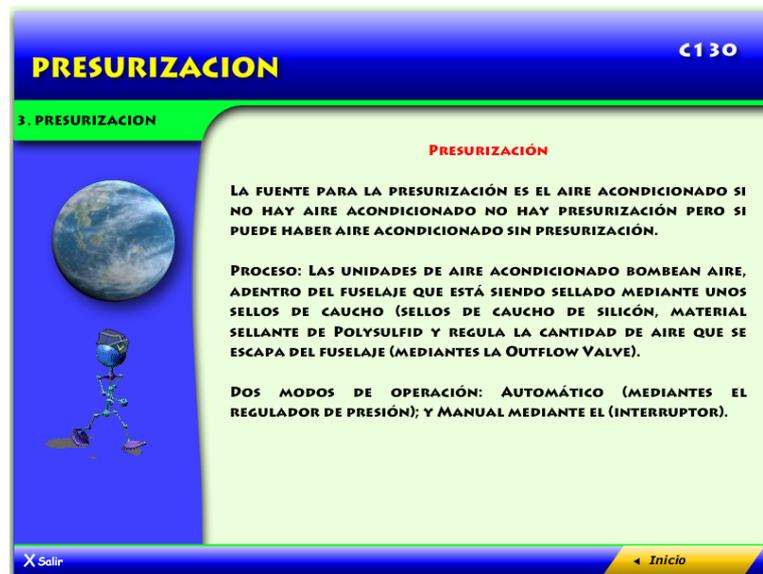


Fig. 3.12. Menú Sistema de Presurización

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

En esta pantalla el estudiante podrá visualizar información específica sobre el funcionamiento de la Presurización.

Si desea seguir explorando esta opción deberá dar clic en la imagen siguiente  para poder avanzar a la siguiente página.

Para regresar al menú principal deberá dar clic en el botón inicio



e. Manual de Carga.



Fig. 3.13. Menú Manual de Carga

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

En esta pantalla el estudiante podrá visualizar información específica sobre el funcionamiento del compartimiento de carga.

Si desea seguir explorando esta opción deberá dar clic en la imagen siguiente  para poder avanzar a la siguiente página.

Para regresar al menú principal deberá dar clic en el botón inicio.



4.2.3. Ingreso a la Plataforma Virtual.

Una vez ingresado al cd y para poder ingresar a cualquiera de los contenidos que se encuentra ubicado en el menú debemos dar clic en la acción requerida:

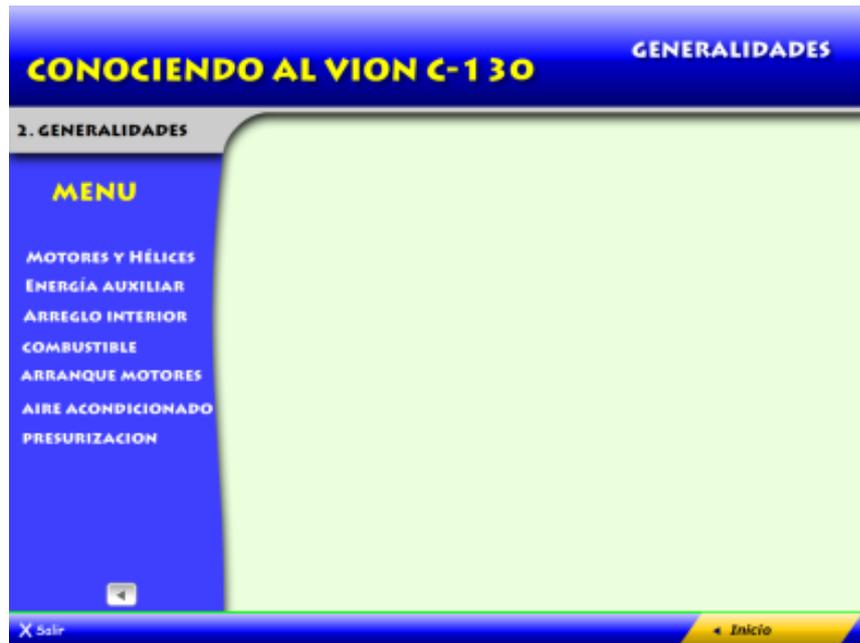


Fig. 3.14. Ingreso a plataforma virtual
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

A continuación aparecerá información más detallada acerca de la aeronave:

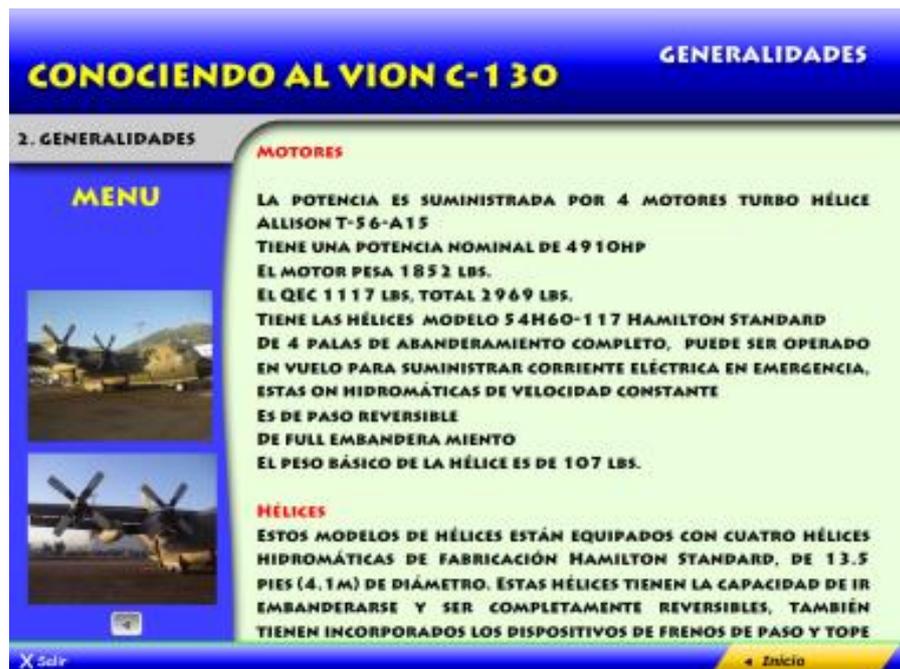


Fig. 3.15. Información detallada
Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

Si el estudiante desea ingresar a dicha información dará clic en cualquiera de los subtítulos y obtendrá la información requerida más detallada.



Fig. 3.16. Botones de control

Fuente: Cbos. Darwin Jiménez

En caso de que el estudiante no quiera llegar a dicha información simplemente ejecutara la acción atrás o inicio para poder ejecutar una nueva opción.

4.2.4. Estudio Económico.

Es el análisis de todos los gastos en que se incurrió a través del proceso de elaboración del recurso didáctico interactivo para el entrenamiento del aire acondicionado y manual de carga del avión c-130, con el objeto de compararlo con el gasto que se había presupuestado durante la fase del anteproyecto.

4.2.5 Presupuesto.

En la etapa de investigación previa al desarrollo del presente proyecto se había determinado que el gasto estimado para la realización de la propuesta era la cantidad de \$650 dólares americanos.

4.2.6. Análisis Económico.

Durante la elaboración del material didáctico interactivo se registraron los siguientes rubros:

- Curso de capacitación para entrenamiento de software a utilizar
- Materiales
- Gastos imprevistos

4.2.6.1. Materiales.

En lo referente a los gastos registrados en materiales durante la elaboración del proyecto se detalla lo siguiente:

- Horas maquinas
- Horas internet
- DVD's
- Hojas
- Cartuchos de tintas
- Programas

4.2.6.2. Aprendizaje de los programas a utilizarse.

Con el objeto de ponerse a punto en los programas que se usarían de acuerdo al análisis de alternativas se recibió los siguientes cursos intensivos:

- Adobe illustrator cs4.
- Adobe Flash cs4.

4.2.6.3. Gastos imprevistos.

Este gasto engloba el material, imprescindible durante la elaboración del proyecto viajes, alquiler de equipos, copias, anillados, etc.

En la tabla 3.1. Se realiza un detalle de los gastos que incurrieron el costo global del proyecto de gradación.

Tabla 3.1 Presupuesto del material didáctico para el diseño del cd interactivo del aire acondicionado presurización y manual de carga del avión C-130.

PRESUPUESTO				
DETALLES	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
Gastos en horas de maquina	Horas	450	\$ 0.60	\$ 270
gastos en hora de internet	Horas	70	\$ 0.50	\$ 3.50
Gastos en DVD's	Unidad	10	\$ 0.90	\$ 9
Gastos en hojas	Resmas	4	\$ 3.20	\$ 12.8
Gastos de instalación de programa		3	\$ 50	\$ 150
REALIZACIÓN DEL PROGRAMA DE ANIMACIÓN	UNIDAD	1	\$ 400	\$ 400
Gasto de cartuchos de tinta	Unidad	\$ 4	\$ 27	\$ 108
CAPACITACIÓN				
Programa de ilustración CS4	Unidad	1	\$ 50	\$ 50
Programa Flash CS4	Unidad	1	\$ 50	\$ 50
GASTOS IMPREVISTOS			\$ 100	\$ 100
TOTAL				1153.3

Fuente: Cbos. Jiménez Darwin.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se ha implementado un manual didáctico interactivo del sistema de presurización, aire acondicionado y manual de carga del avión C-130 para el personal de aerotécnicos de Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA).
- Se investigó y clasificó la información de los sistemas de presurización, aire acondicionado y manual de carga del avión C-130, de manuales y ordenes técnicas disponibles.
- A través del Programa Adobe Flash CS4 se diseñó el software interactivo con la información obtenida de manera secuencial y ordenada para permitir al usuario acceder al manual de forma sencilla.
- Se elaboró el manual interactivo a modo de una herramienta básica para la instrucción - aprendizaje de los estudiantes y docentes de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea.
- Se ha contribuido directamente al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA).

5.2. RECOMENDACIONES

- Incentivar la implementación de este tipo de manuales multimedia interactivos ya que facilitan notablemente los métodos de enseñanza-aprendizaje, permitiendo un mejor aprendizaje especialmente cuando no se puede contar directamente con el material necesario para procesos prácticos.
- Los avances tecnológicos se dan a cada minuto es por esto que es recomendable que los señores instructores y docentes estén actualizando continuamente los métodos de enseñanza.

- Realizar capacitaciones constantes a los docentes e instructores para tener un buen nivel de aprendizaje utilizando adecuadamente los recursos antiguos y modernos.
- Facilitar la reproducción de este tipo de información para el mejoramiento continuo de la educación en nuestro país y especialmente de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.
- La información contenida en el CD es solamente con fines de instrucción y en ningún caso reemplaza a los manuales de mantenimiento.

ABREVIATURAS

INCHS:	Pulgadas.
SWF:	ShockWave Flash
FLA:	Flash Flood Alert
ICM:	Image Color Management
ICC:	Image Color Control
DVD:	Digital Versatile Disc
RAM:	Random Access Memory
APU:	Auxiliary Power Unit
KVA:	Kilo Voltampere
PSI:	Pounds Per Square Inch
IN HG:	Pulgada de Mercurio
MAX:	Máximo
MIN:	Mínimo
INTMED:	Interior Media
GTC:	Gas de Turbina
ATM:	Modo de Transmisión Asíncrona
AC:	Corriente Alterna
DC:	Corriente Continua
Hz:	Hertz
°F:	Grados Fahrenheit

GLOSARIO

A

AERONAVE: Una aeronave es cualquier vehículo capaz de navegar por el aire, o, en general, por la atmósfera de un planeta.

ALTURA: Dimensión perpendicular a la base de un cuerpo o una figura y considerada por encima de esta, desde la parte inferior a la superior.

AEROMEDICA: Es el proceso por el cual un enfermo y/o herido es trasladado por vía aérea, de un lugar de menor complejidad a otro de mayor complejidad de atención médica.

ADMISIBLE: Que puede ser admitido.

AUTONOMIA: Capacidad máxima de una máquina, en especial un vehículo, para funcionar sin necesidad de reponer combustible

C

CARGA: Colocación de un peso sobre una persona, animal o vehículo, generalmente para transportarlo.

CONTENEDOR: Recipiente metálico de forma rectangular y gran tamaño para el transporte de mercancías a grandes distancias.

CONTROL: Conjunto de mandos o botones que regulan el funcionamiento de una máquina, aparato o sistema.

CAPACIDAD: Posibilidad de que una cosa contenga otra u otras dentro de unos límites.

E

ENVERGADURA: Distancia entre las dos puntas de las alas completamente extendidas de un ave o de un avión.

F

FUENTE: Cosa material o inmaterial que constituye el origen o principio de un proceso o fenómeno o de la que puede extraerse algo beneficioso.

FRAGIL: Que es débil o puede deteriorarse con facilidad.

G

GENERADOR: Aparato que produce energía eléctrica a partir de otro tipo de energía; puede ser de tipo mecánico (alternador y dinamo) o químico (pila)

L

LONGITUD: Dimensión máxima de un cuerpo o figura plana.

P

PARACAIDISTA: Se aplica a la persona que se dedica al paracaidismo.

T

TECHO: Altura máxima que puede alcanzar un avión en un vuelo. Punto más alto o límite máximo a que puede llegar y del que no puede pasar un asunto, un proceso u otra cosa.

V

VELOCIDAD: Rapidez o prontitud en el movimiento o en la acción. Magnitud vectorial física que relaciona el desplazamiento que realiza un móvil entre dos posiciones con el tiempo que tarda en desplazarse.

BIBLIOGRAFÍA

- Manual Avion C-130 Hercules.
- Guía de repaso Tampa Training Center
- <http://innovacioneducativa.files.wordpress.com/2009/10/multimedia-educativa2.pdf>
- http://www.fuerzaaerea.net/index_menu_COndor.htm
- <http://www.manualvuelo.com/PBV/PBV15.html>