



Definir los medios de instrucción acordes para el entrenamiento de tierra de las tripulaciones de los equipos Beechcraft del Ejército Nacional

Efraín Andrés Gutiérrez Barrios

Trabajo de grado para optar al título profesional:
Especialización en Seguridad y Defensa Nacionales

Escuela Superior de Guerra “General Rafael Reyes Prieto”
Bogotá D.C., Colombia

2015

**COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA**



Mayor. EFRAIN ANDRES GUTIERREZ BARRIOS

**TRABAJO DE GRADO
ESPECIALIZACION SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL**

CEM-2015-G

**Bogotá DC.
Agosto 24 de 2015**

358.4183
6984

DEFINIR LOS MEDIOS DE INSTRUCCIÓN ACORDES PARA EL ENTRENAMIENTO
DE TIERRA DE LAS TRIPULACIONES DE LOS EQUIPOS BEEHCRAFT DEL
EJÉRCITO NACIONAL

MAYOR EFRAÍN ANDRÉS GUTIÉRREZ BARRIOS

TRABAJO DE GRADO
ESPECIALIZACION SEGURIDAD Y DEFENSA NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
EDUCACIÓN MILITAR, LIDERAZGO Y DOCTRINA

BOGOTÁ, D.C

2015

69843

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	4
PLANTEAMINETO DEL PROBLEMA.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	7
a. Objetivo general	
b. Objetivos específicos	
MARCO DE REFERENCIAS.....	8
a. Marco de antecedentes	
b. Marco teórico	
METODOLOGÍA.....	18
ESTRUCTURA DEL PROYECTO.....	20
RESULTADOS	21
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	21
CUERPO DE AYUDAS.....	22
REFERENCIAS.....	22

INTRODUCCIÓN

El Ejército nacional posee una aviación muy versátil que cumple con diferentes misiones de tipo operacional, para tal fin se requiere de unas tripulaciones entrenadas y capacitadas para un excelente desempeño, los oficiales que inician la transición de vuelo a los equipos Beechcraft Súper King Air y en general a todos los equipos de ala fija , llegan con conocimientos básicos de vuelo de una escuela de aviación civil o militar a volar una aeronave con características técnicas y tácticas diferentes a las aeronaves de entrenamiento comunes.

Durante su fase de entrenamiento básico de vuelo los mecanismos de instrucción y ayudas usados por los instructores de mencionadas escuelas de vuelo además de sus características son significativamente distintos esta metodología de instrucción usada en escuelas civiles y muchas veces presentan vacíos por parte de los alumnos aspirantes a la transición de cualquier equipo de vuelo con que cuenta la aviación del Ejército en ala fija, generando en el conocimiento básico de la aeronave la no comprensión de los sistemas principales y el bajo entendimiento en su desempeño como piloto en las áreas de misión debido a los vacíos presentados ya que los sistemas son más complejos y extensos.

Este trabajo se realiza con base en la experiencia propia y la de muchas tripulaciones de la aviación del Ejército donde hemos encontrado en las ayudas visuales y didácticas un mejor entendimiento de los sistemas a la tradicional ayuda plana y explicativa convencional, así que este nuevo proyecto no solo aplica a un solo tipo de aeronave si no en cambio a todas las aeronaves de ala fija de la Institución. Las aeronaves Beechcraft del Ejército Nacional por su modelo y fecha de adquisición no están estandarizadas en sus componentes, haciendo que tengan sistemas distintos y cabinas con diferente tecnología lo que hace que pilotos nuevos se confundan e interpreten de manera equivocada una falla por sus vacíos de conocimientos y mezclen los sistemas de unas aeronaves con otras y de modelos distintos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La División de Aviación Asalto Aéreo lleva 19 años de su fundación lo que hace al arma de aviación relativamente nueva frente a instituciones como la fuerza aérea colombiana y empresas civiles aeronáuticas por excelencia, a lo largo de estos años las tripulaciones de ala fija han adquirido innumerables horas de vuelo y adquiriendo la experiencia de vuelo en el desarrollo de sus Operaciones de vuelo.

Lo anterior nos da la capacidad de empezar a obtener nuestros propios productos de calidad en el entrenamiento de las tripulaciones de vuelo ya que se cuenta con la experiencia para estandarizar nuestros procedimientos y dar una mejor calidad de capacitación a nuestros hombres del aire, generando en ellos la confianza que requieren para tener la certeza de que por sus conocimientos a fondo de sus equipos de vuelo pueden llegar a tener una proyección de vuelo más amplia e interesarse más por el tema de sus conocimientos ya que este tipo de conocimiento no es común y hace parte de su capacitación profesional.

Hoy en día los pilotos de Ala Fija de la Aviación del Ejército tienen una preparación integral de sus equipos de vuelo en el exterior, con empresas líderes y profesionales que garantizan que el piloto puede volar la aeronave en las condiciones que se presente y con un alto grado de conocimientos, así mismo se les entrega el material de estudio de los sistemas y tecnología a bordo con el fin de que refuercen sus conocimientos de forma individual mediante el repaso de los mismos, este material llega a convertirse en una herramienta fundamental ya que explica en otro idioma el funcionamiento del equipo, ahí se presenta la primera problemática ya que la interpretación de estos textos en otro idioma retarda el avance de estudio del alumno y es posible que creen vacíos en su entendimiento, es por eso que se requiere de estandarizar las ayudas que presentan los instructores a sus alumnos en los cursos iniciales y de repaso de los equipos, con el fin de estandarizar los conocimientos y minimizar al máximo la interpretación individual de los textos, logrando con esto que todo el personal entienda lo mismo y sea de vital

importancia sus conocimientos en el desarrollo de una emergencia para tomar la mejor decisión y así minimizar el error en sus procedimientos.

JUSTIFICACIÓN

Los medios empleados para el entrenamiento de tierra de las tripulaciones de la Aviación del Ejército son básicos y extractados del manual del operador del avión, otros son extractados del manual POH (pilot operation hadbook), del PTM (Pilot Training Manual) de la escuela de aviación Flight Safety que actualmente es líder en capacitación de pilotos en los Estados Unidos por sus métodos de instrucción y uso de la tecnología aplicados en conjunto con los simuladores de vuelo de nivel A, B, C y D, de diferentes modelos de aeronaves incluyendo los de los aviones Beechcraft super King air 200/ B200/B300 y otros modelos como C208 Grand Caravan y Turbo commander, quienes han logrado capacitar las tripulaciones de ala fija de la División de Aviación, Asalto Aéreo del Ejercito Nacional de una forma profesional y acertada demostrado en las acciones diarias de las misiones de vuelo del Batallón de Aviación No.1, por tal motivo se quiere establecer el mejor modelo de ayudas de forma gráfica y animada que le permita al alumno entender sistema por sistema de la aeronave de forma correcta y exacta mejorando los que actualmente se encuentran en ejecución con sus diferentes variables, cambios y teniendo como base el manual de entrenamiento de tripulaciones y sus intensidades horarias.

Esta investigación se hace atendiendo que no existe un modelo de ayudas definido para estos equipos y los que actualmente se encuentran son de autoría de los Instructores y estandarizadores de los equipos, no avalados por el Batallón de Instrucción, Entrenamiento y Reentrenamiento de la Aviación y las ayudas que se usan hoy en día son de tipo plano y no didáctico o explicativo, copiadas de un manual de entrenamiento y plasmada en ayudas que para un alumno básico donde se le dificulta aún más porque estos manuales están en el idioma inglés .

Este trabajo explica cómo se deben de realizar las Instrucciones siguiendo las pautas enmarcadas dentro del MET (Manual de Entrenamiento de Tripulaciones) de las aeronaves Beechcraft series del año 2012.

OBJETIVOS

a. Objetivo general

Definir el uso de los medios de instrucción empleados para la capacitación de pilotos iniciales en el equipo Beechcraft de la Aviación del Ejército con el fin de aumentar su nivel de entendimiento y pro eficiencia al inicio del desarrollo de las misiones que realizan.

Este Objetivo se logrará haciendo uso de los medios sistemáticos como lo es el PowerPoint, photoshop, los Manuales del operador, los manuales de la compañía Flight Safety y por supuesto el conocimiento del equipo en general, ya que para la elaboración de este material se debe contar con el concurso de los pilotos más antiguos con cargos en cabina de mando, instrucción y estandarización para que el material se entienda de forma similar a como actúa en el sistema real y así ilustrar de forma gráfica, sonora y explicativa su funcionamiento.

b. Objetivos específicos

1. Identificar las fallas más comunes presentadas por las tripulaciones iniciales del Equipo Beechcraft.
2. Estructurar según el MET BEEHCRAFT SERIES las ayudas a emplear por los instructores, atendiendo las fallas más comunes y centralizándose en el mejor entendimiento de las mismas.
3. Modificar los programas empleados en los cursos de tierra según la metodología empleada por el fabricante y las exigencias requeridas por el operador, en este caso el Ejército Nacional
4. Evaluar el nivel de entendimiento del alumno con la metodología propuesta en esta investigación frente a la usada de forma no estándar en los cursos de tierra.

MARCO DE REFERENCIA

a. Marco de antecedentes

El desarrollo de los temas a ver está encaminado al mejoramiento de lo que actualmente se está dictando por los instructores del Equipo de vuelo Beechcraft King air 200 / B200 y B300 dictados en el BETRA Batallón de entrenamiento y reentrenamiento de la Aviación con el fin de darnos cuenta de los aspectos que se pueden mejorar en la instrucción y de aspectos complejos de los sistemas de las aeronaves anteriormente mencionadas.

De acuerdo con el **MET** que es el Manual de Entrenamiento de Tripulaciones realizado por unos alumnos de la Escuela Superior de Guerra en el año 2010 donde se estandarizo los procedimientos en la instrucción de las tripulaciones del equipo King Air 90, 200 y 300 a nivel general se tiene prevista la instrucción de tierra con una intensidad horaria de tres semanas para el curso de tierra y dos para el entrenamiento de vuelo, compilando temas específicos para el desarrollo de las tareas académicas los temas que ahora nos competen, son los siguientes:

01. Introducción
02. Formularios de mantenimiento y de registro de vuelo
03. Generalidades de la aeronave
04. Sistema eléctrico y planta externa
05. Luces
06. Sistema de combustible
07. Funcionamiento y operación de los motores y hélices

08. Sistema de detección y extinción de fuego
09. Sistemas de prevención y de protección contra la formación de hielo
10. Sistema hidráulico
11. Sistema de presurización
12. Sistema del aire acondicionado
13. Sistema neumático
14. Tren de aterrizaje y frenos
15. Controles de vuelo
16. Aviónicos
17. Sistemas misceláneos
18. Peso y balance
19. Tablas de rendimiento de la aeronave
20. Piloto automático
21. Empleo de GPS y FMS
22. Límites de la aeronave
23. Procedimientos de emergencia
24. Procedimientos normales
25. Panel anunciador
26. Inspección prevuelo
27. Aerodinámica de ala fija (Principios básicos)
28. Procedimientos de Coordinación de tripulación
29. Factores Aeromédicos
30. Meteorología (METAR, ESPECI, TAF)

31. Examen escrito del manual de vuelo de la aeronave

Realizado el estudio de estos puntos tenemos en cuenta que cada sistema de la aeronave es complejo y requiere de un tiempo específico para su comprensión, en las empresas civiles la explicación de estos sistemas son vistos de forma superficial ya que lo que se requiere es que el piloto vuele la aeronave de la forma correcta y sea capaz de conocer a fondo como sortear las emergencias, en el ámbito militar el piloto debe conocer la aeronave, como operarla y fuera de esto conocer de forma amplia y suficiente los sistemas de cada una ya que así de esta forma va a tener un conocimiento total del origen de cada falla y así ser más profesional en su especialidad.

b. Marco teórico

De acuerdo con estos criterios empezamos a ver cuáles son las materias donde más debemos hacer énfasis a los alumnos y como se va a incrementar su nivel de conocimiento aplicando la metodología visual y explicativa. Este trabajo de investigación se encamino inicialmente en el equipo de vuelo Hawker Beechcraft K200/B200-250 inicialmente aunque se pretende que se realicen a los demás equipos Beechcraft y equipos de la División de Aviación Asalto Aéreo.

De primera medida entramos a ver la forma como se está dando la instrucción y la forma como planteo que sea explicado tema a tema para darle la solución a la problemática expuesta.

A continuación veremos algunos ejemplos que ilustran con claridad lo que debemos buscar en la elaboración de las ayudas para que sean claras y lleguen directamente a su objetivo con el fin de que la explicación del sistema en mención sea breve y se entienda de forma visual para que el tiempo se acorte y se puedan mencionar más aspectos que antes por falta de tiempo no se podían mencionar. Cada sistema es un factor importante en una aeronave y la tripulación debe de tener claro estos aspectos por consiguiente cada ayuda debe de contener todos los aspectos relevantes del mismo y no obviar ningún punto ya que no podemos esperar a que el alumno encuentre la respuesta a una falla durante el desarrollo de esta, el piloto debe tener el conocimiento claro y preciso para convertirse en una ayuda al piloto al mando así como su técnico de vuelo.

Sistema de Generalidades

En la siguiente imagen Figura 1, corresponde a una ayuda de PowerPoint del curso de tierra actual que se dicta en el BETRA, donde se ve la descripción de los controles de vuelo de la aeronave de forma plana, si bien es cierto los alumnos de las escuelas de instrucción conocen estos controles de vuelo pero en aeronaves básicas, la transición requiere ser más detallada e ilustrativa con el fin de comprender todos los componentes que necesita saber, estos temas se nombran detalladamente en cada explicación del sistema en el manual del operador PTM.

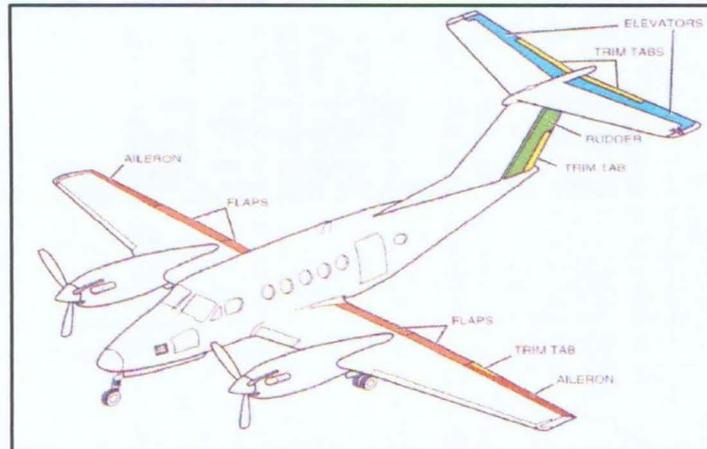


Figura 1 Antes

La propuesta ya está elaborada con ayudas que se anexaran al presente trabajo de grado donde imágenes como la Figura 2 se va a mostrar más cosas de las que se pueden ver en el recorte de una imagen del manual PTM como la Figura 1, dando una visión más amplia de lo que se requiere y objetivo de esta investigación.



Figura 2 Después

Esta ayuda aunque a simple vista parezca plana tiene una secuencia de clics y una serie de movimientos que reemplazan los escritos y lo simple de la ayuda figura No1, explica de forma visual los movimientos de cada superficie y que control actúa sobre ella, el instructor tendrá la oportunidad de mostrar la secuencia varias veces para ubicar al alumno en la cabina e identificar donde se encuentra cada componente ahorrando pasar a otra ayuda dentro de la misma presentación y economizar más tiempo para explicar más aspectos relevantes del sistema.



Figura 3 Antes

Otra corrección a lo que debemos mejorar es la excesiva carga de elementos en las ayudas como por ejemplo esta ayuda de la figura 3 donde se encuentra explicado el sistema de interruptores inferiores del piloto al mando, este tipo de ayuda confunde al alumno debido a la carga visual de la ayuda.



Figura 4 Después

En esta ayuda de la figura 4 se explica cada uno de los interruptores con sus componentes y notas con datos de interés para el alumno, centrándose en cada componente para su ubicación general, especificando cada interruptor por individual, no se trata de explicar todo lo que hay en una sola imagen sin comprender de donde es su uso y de que sistema está compuesto.

Las Generalidades en el inicio de la instrucción del equipo es muy importante ya que es la ambientación inicial del alumno por eso debe ser lo más visual y grafica posible además de que debe de complementarse con un procedimiento que en aviación se denomina “cabina” que no es más que el alumno se interese de forma individual en ir a una aeronave física y visualizar todo lo visto en el aula de clase, en el BETRA es muy difícil que el alumno tenga acceso a la aeronave de forma física puesto que esta solo llegaría a la fase de vuelo donde el alumno ya estaría listo para volar el avión, de ahí la parte ilustrativa de las ayudas. Veremos únicamente algunos de los sistemas en este trabajo para comprender de forma gráfica las falencias que se pueden observar en algunas presentaciones pero el trabajo final de las mismas serán anexadas como propuesta de solución y ampliación del conocimiento para nuestras tripulaciones.

Sistema eléctrico

Uno de los sistemas más complejos de entender es el sistema eléctrico de las aeronaves y es donde más se pueden producir fallos o emergencias, su entendimiento es de suma importancia y es por eso que se debe de reforzar y esforzar por que sea clara su explicación, la figura 5 explica el sistema como un todo y de forma plana hace ver cómo funciona el sistema en una sola condición, en la figura 6 es el mismo sistema seccionado con mejor imagen que la extractada del manual y en cinco clics da una mejor ayuda visual al alumno de cómo funciona el sistema.

Las ventajas de especificar de forma gráfica cada sistema se ven reflejadas en el entendimiento inmediato de la presentación ya que el piloto asocia cada componente con sus

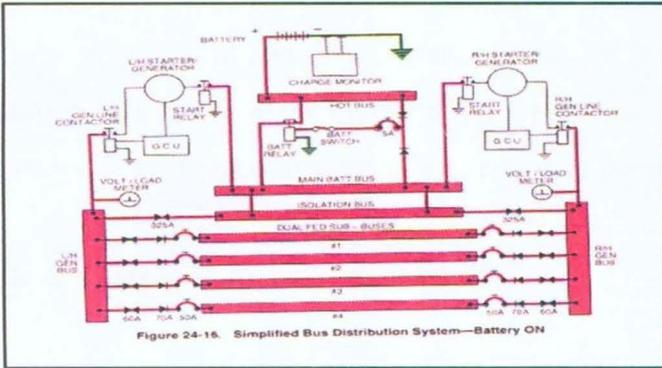


Figura5 Antes

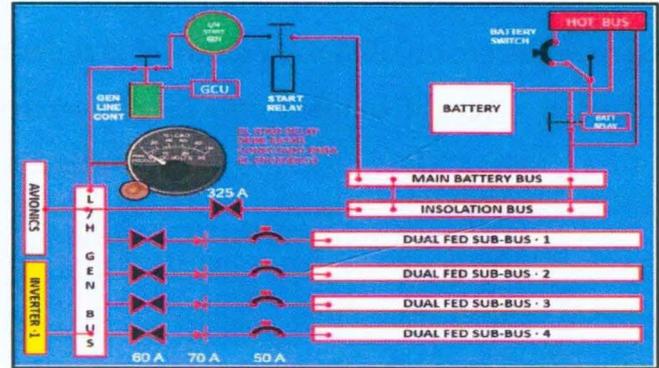


Figura 6 Después

El sistema eléctrico antes constaba de 34 ayudas para su explicación ahora con el nuevo sistema visual y de movimiento solo obtenemos la misma información en 25 ayudas.

Sistema de Motores y hélices

Los motores en las aeronaves son un sistema vital, de su comprensión y explicación se puede tener la diferencia en una emergencia ya que el piloto puede tomar la mejor decisión si sabe que pasa exactamente con su aeronave, marca la diferencia entre hacer que su emergencia sea suave o que por una mala decisión se pueda complicar su corrección, por eso se enfatiza en el entendimiento de cada sistema y en especial el de la planta de potencia donde se mezclan más sistemas como el eléctrico, el de combustible, el neumático, presurización y el de aire acondicionado, por eso la falla de este sistema afectaría más del 50% de los componentes de la aeronave.

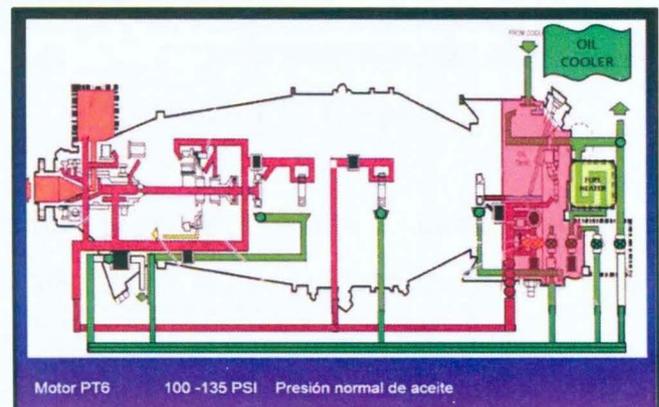
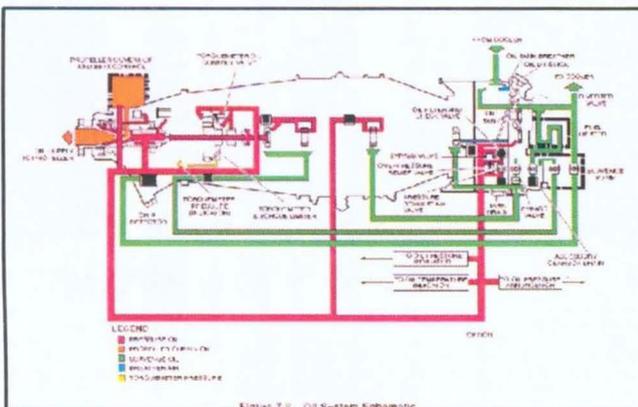


Figura 9 Antes

Figura 10 Después

En esta otra explicación se puede observar cómo se puede obtener una ilustración más amplia de una ayuda plana donde se suprimen las partes escritas que se ven en la figura 9 y se lleva al movimiento en la ayuda que se proyecta en la figura 10, debido a si complejidad este sistema se explica en 78 ayudas de 64 ayudas anteriores, la complejidad de este sistema exige la mayor exactitud en la instrucción y por eso encontramos en este método la mejor explicación para el alumno inicial y un buen repaso al piloto estándar.

Sistema de Combustible

El procedimiento para entender cómo funciona el sistema de combustible de una aeronave puede comprenderse como el de menos interés para un alumno ya que normalmente está acostumbrado a hacer el cálculo de cuanto combustible necesita para desplazar su aeronave de un punto a otro además de saber de cuanto combustible soporta en los tanques su aeronave, pues bien el sistema de combustible es tan interesante que un mal entendimiento del mismo puede llegar a cortar mal un suministro de combustible en una alimentación cruzada o no entender por qué una bomba no funciona y como la reemplaza.

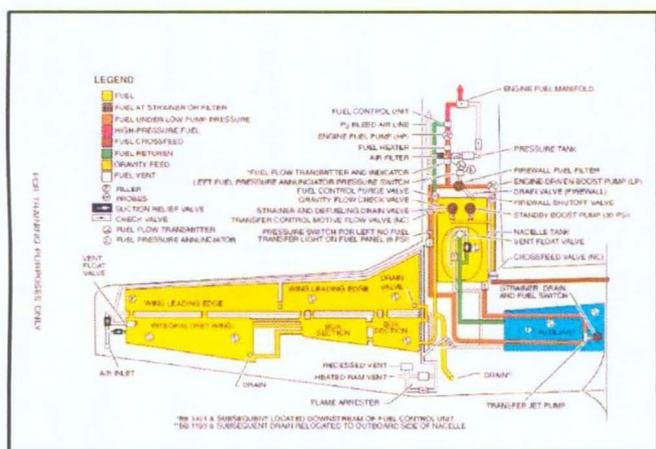


Figura 11 Antes



Figura 12 Después

Una vez más podemos observar que la información suministrada de una ayuda anterior esta recargada y es extractada del manual de operación, en la ayuda nueva podemos observar en

Una vez más podemos observar que la información suministrada de una ayuda anterior esta recargada y es extractada del manual de operación, en la ayuda nueva podemos observar en una secuencia de clics la operación de cómo actúan los subsistemas y cuál es el interruptor en cabina a la cual pertenece, esto le genera una imagen muy exacta de cómo fluye en la aeronave el combustible y que tipos de fallas puede ocurrir con este sistema.

Así mismo encontramos muchísimas más ayudas didácticas que producen en el alumno una imagen real de cómo funcionan los sistemas, la imagen es como ver internamente como es el recorrido de cada fluido, gas o algún movimiento mecánico que se entiende más de esta forma que se lo digan con un puntero en una ayuda plana, esta idea es basada en la experiencia recogida a lo largo de los 14 años de experiencia como piloto y de la experiencia de pilotos experimentados que atendieron la idea de mejorar las capacidades de nuestros hombres aviadores que enfrentan los retos de vuelo a diario, diferentes ejemplos se pueden citar ahora pero el mejor entendimiento de este esfuerzo se ve reflejado en el material anexo ya que contiene el 95 % de los temas con este nuevo método.

Los temas vistos abarcan los temas principales del PTM de Flight Safety y aunque las ayudas contienen el cuerpo del mismo fueron modificadas para el mayor entendimiento de la persona que va a recibir la instrucción.

Las Ayudas modificadas al programa de entrenamiento de tierra de las tripulaciones iniciales de King fueron realizadas en la mayoría de sistemas y van a tener como guía inicial la primera edición ya que estará constantemente sujeto a modificaciones debido al cambio de sistemas que se presenten por modificaciones y modernización de los mismos.

El material ajustado se describe a continuación y podrá verse en el anexo de este documento así:

Capítulo 1. Generalidades

Capítulo 2. Sistema eléctrico

Capítulo 3. Sistema de luces

- Capítulo 4. Panel anunciador
- Capítulo 5. Sistema de combustible
- Capítulo 6. Planta motriz
- Capítulo 7. Protección contra Incendios
- Capítulo 8. Sistema neumático
- Capítulo 9. Protección de hielo y lluvia
- Capítulo 10. Aire acondicionado
- Capítulo 11. Presurización
- Capítulo 12. Tren de aterrizaje y frenos
- Capítulo 13. Controles de vuelo
- Capítulo 14. Oxígeno
- Capítulo 15. Misceláneos

Este material solo se ajusta a los equipos Beechcraft K200, B200/250 únicamente, lo ideal es estandarizarlos a los demás equipos Beechcraft como el C-90 y los B350 que estos últimos manejan más sistemas y mejor tecnología, los cambios realizados serán evaluados por el BETRA y puestos en ejecución por los pilotos instructores quienes deberán recibir un repaso con este material para su estandarización y entendimiento de la secuencia de las ayudas, sirviendo como un refresco de los conocimientos y de autocrítica para reevaluar posibles modificaciones al material.

METODOLOGÍA

Es claro que llegar a hacer este tipo de ayudas lleva un tiempo considerable ya que se debe contar con el tiempo requerido y el conocimiento para la realización de las mismas, por eso que se considera que lograr el 100% de cada equipo llevaría un tiempo mínimo de 7 meses para su aprobación e implementación.

Según la experiencia vivida y teniendo en cuenta la capacitación del personal este proyecto se debe realizar en cuatro etapas y con el concurso del personal de tripulaciones con más experiencia para lograr tener el material correspondiente a los equipos Beechcraft completos, así:

Etapa 1: Nombramiento del comité:

Nombramiento del encargado del proyecto: quien debe de ser un Oficial de Grado Mayor con experiencia no menor a 3 años en el equipo, debe ser un piloto con una experiencia mayor a 700 horas de vuelo como piloto al mando de la aeronave y su proyección será la de ser piloto Instructor y estandarizador.

Nombramiento del equipo de trabajo: este debe estar compuesto por dos Oficiales Subalternos y dos Suboficiales técnicos con experiencia y un trabajador Oficial, quienes serán los encargados de elaborar las presentaciones del proyecto, por su conocimiento y actividades de vuelo en las diferentes ubicaciones de la cabina los harán idóneos para recrear este tipo de ayudas y lograr el resultado esperado.

Etapa 2: Propuesta de trabajo, teniendo como base la presentación ya elaborada entraran a analizar los aspectos más importantes a resaltar y sin salirse del programa estipulado en el MET, que variaciones entrarían a tenerse en cuenta debido a los nuevos sistemas o a

la carencia de los mismos y cuál sería su ubicación en el contexto de la presentación. Elaborando un documento de propuesta para su aprobación al comandante de la Unidad de Instrucción.

Etapa 3. Elaboración del Material, ésta sería la etapa más larga debido a su complejidad y la extensión de los temas a tratar ya que cada sistema maneja innumerables componentes y subsistemas.

Etapa 4. Esta etapa sería la presentación del proyecto para su aprobación, donde saldrían las primeras correcciones para el producto final que se denominaría Primera edición ya que por cambios y modificaciones a los sistemas de las aeronaves tendría que realizarse correcciones al programa de entrenamiento.

Etapa 5. Aprobación e implementación del proyecto, este proyecto debe salir aprobado en un formato PDF y distribuido al personal de tripulaciones en general, la manipulación del formato para su trabajo y modificación debe de estar a cargo de la oficina de estandarización de la Unidad.

ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Para lograr el objetivo final de este proyecto se requiere seguir con el programa de Instrucción desarrollado en el MET pero la guía inicial de este programa será la de enumerar los sistemas como capítulos en un contenido escrito, los subcapítulos no se hacen requeridos ya que este programa se encamina a una elaboración de un sistema de presentaciones. Es de aclarar que el contenido es provisional y estará sujeto a las modificaciones inherentes al desarrollo del proyecto.

Cronograma previsto para la elaboración de este proyecto.

ACTIVIDAD	Mes1				Mes2	Mes3	Mes4	Mes5	Mes6	Mes7			
	1	2	3	4	4	4	4	4		1	2	3	4
<i>Etapa 1. Nombramiento del comité.</i>													
<i>Etapa 2. Propuesta de trabajo</i>													
<i>Etapa 3. Elaboración del material</i>													
<i>Etapa 4. Presentación del proyecto</i>													
<i>Etapa 5. Aprobación y ejecución.</i>													

RESULTADOS

Los resultados esperados en esta elaboración del sistema de ayudas será el de tener unas tripulaciones totalmente capacitadas académicamente para realizar las misiones en sus aeronaves, con el completo conocimiento de sus componentes que va a ser de vital importancia para la toma de decisiones en momentos críticos donde el piloto tendrá la responsabilidad de sortear diferentes tipos de emergencias y es en donde el conocimiento le permitirá tomar la decisión correcta.

Fuera de esta instancia crítica el Piloto podrá darse cuenta que mediante este sistema lograra tener un amplio conocimiento del equipo que vuela siendo así un hombre capacitado y proyectado a difundir los conocimientos convirtiéndose en un piloto instructor y estandarizador idóneo en su campo, donde la fuerza lo podrá proyectar en nuevos retos con el paso del tiempo o de renovación de equipos futuros.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los métodos de enseñanza en la Institución deben de cambiar acorde a los avances tecnológicos y más cuando se trata de equipos de alto valor estratégico que se deben de operar de la mejor manera y su conocimiento debe de ser alto y preciso, esta investigación se viene realizando desde hace más de tres años con el aval de muchos pilotos que requerían de una ayuda de repaso que le permitiera observar de manera visual lo que en el texto se enuncia.

Se recomienda al equipo de docentes del BETRA, la escuela de Aviación y el personal de estandarización y Compañía de vuelo Bravo del equipo de vuelo Beechcraft, revisar el proyecto hecho con el fin de determinar su funcionalidad y después de hallar los beneficios en los mismos, poner en ejecución el proyecto para los demás equipos a que aplique.

CUERPO DE AYUDAS

GENERALIDADES

SUPER KING AIR 200 – B200 MODELOS

- EJC 1117 **BB1006** antes **BB784**
- EJC 1118 **BB1452**
- EJC 1119 **BB1615**
- EJC 1124 **BB006**

PRECONDICION: EL CONOCIMIENTO DE LOS MODELOS, LAS CARACTERISTICAS Y SUS DIFERENCIAS SON DE CONOCIMIENTO BASICO Y OBLIGATORIO CON AUTONOMIA EN LOS EQUIPOS HAWKER BEECHCRAFT.

SUPER KING AIR 200 – B200

ALUMINIO **EMPEÑAJE TPOD "T"**

CATEGORIA MORSAL
EPA NUMBERED/COE/EE

PLANO BAJO
TPO CANTILEVER

PT6-42
PRATT
AND
WHITNEY

PROCESADO EN
MELANCO - NORUEGA

PRESURIZADO

CERTIFICADO PARA VUELOS
VFR, IFR Y CONDICIONES COMPLEJAS DE HIELO

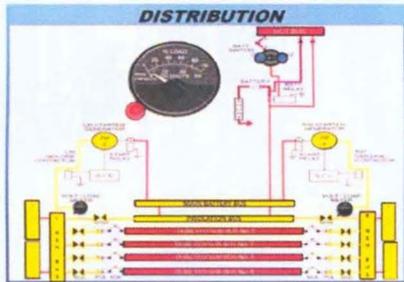
ELECTRICAL POWER SYSTEM

EL SISTEMA ELECTRICO DEL R-200 Y B-200 FUNCIONA CON **28.25 ± 0.25 VDC**

BATERIA DE **24 VOLT – 42 AMP HORA** DE ACIDO GEL
24 VOLT – 34/38 AMP HORA NICKEL-CADMIUM

DOS GENERADORES ARRANCADORES DE **250 AMPEROS** Y **300 AMP**

DOS INVERTIDORES QUE SUMISTRAN **400 HZ 115 V 28 VOLTIOS AC**



PANEL ELECTRICO

WIRE BATTERY BUS

ENGINE FIRE EXTINGUISHERS
FIREWALL SAFETY VALVES
ENTRY AND CABIN LIGHTS
CLOCKS

SOLAR MEMORY BATTERY'S
STANDBY BATTERY PUMPS
WATER DEL. SYSTEM

MODELOS BB-88 Y SUBSIGUIENTES SE INCORPORA EL RESET DEL GENERADOR.

EXTERNAL POWER GPU

MODELO	INTERRUPCIÓN AUTOMÁTICA DE BATERIA	BATERIA	32 VOLTIOS	EXT PWR
PROPR. BB-364	OFF	NO		
BB-364 AND AFTER	ON	SI		

ESTA VERIFICACION SE HACE EN LA PREFLIGHT INSPECTION Y ANTES DE CONECTAR LA PLANTA EXTERNA A LA AERONAVE.

MINIMO VOLTAJE 28 VOL.

1000 AMP 1" ER 250 CONTINUOS

LIGHTING

MASTER WARNING SISTEM

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

MAIN 2586,2 Lbs

AUX 529,3 Lbs

TOTAL 3644,8 Lbs

POWERPLANTS

2 MOTORES TURBO HELICE
PRATT AND WHITNEY
PT6A 42
CADA UNO AJUSTADO A 850 HSP

TURBINA DE POTENCIA

TURBINA DE COMPRESOR

ENGINE CONTROLS

70% N1

81% N1

BB-1439, 1444 AND AFTER

ENGINE CONTROLS

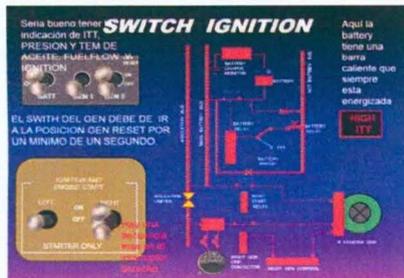
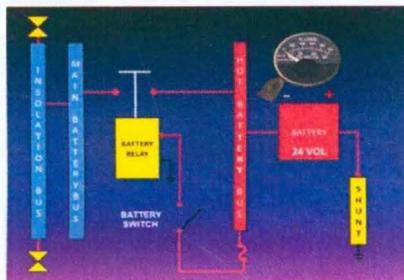
70% N1

88% N1

PRIOR TO BB-1444, EXCEPT 1439

SISTEMA ELECTRICO

ELECTRICAL POWER SYSTEMS



GENERATOR CONTROL UNITS

LOS GENERADORES ESTAN CONECTADOS INDIVIDUALMENTE POR UNA UNIDAD CONTROL (GCU) QUE MANTIENE EL VOLTAJE CONSTANTE DURANTE VARIACIONES DE ENERGIA PRODUCIDAS POR LOS CAMBIOS DE VELOCIDAD DEL MOTOR Y REQUERIMIENTOS DE CARGAS ELECTRICAS ADICIONALES.

AERONAVES BB-88 Y SUBSIGUIENTES. LA (GCU) ESTA UNIDA POR UN RELAY CONECTADO EN LINEA PARA PROTEGER EL GENERADOR.

AERONAVES ANTERIORES AL BB-88. LA (GCU) ESTA CONECTADA POR UN PROTECTOR DE CORRIENTE INVERSA EN LINEA A LA SALIDA DEL GENERADOR.

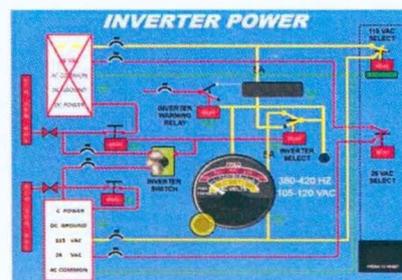
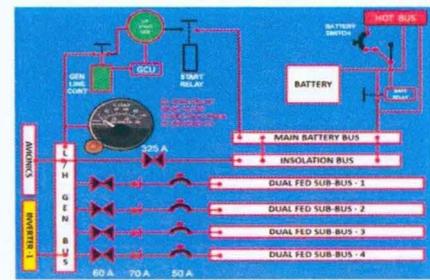
EL CIRCUITO DE REGULACION DE VOLTAJE FUNCIONA AUTOMATICAMENTE CONECTANDO O DESCONECTANDO UN GENERADOR DE LA BARRA CORRESPONDIENTE.

GROUND POWER

PARA QUE UN RELAY DEL CIRCUITO DE LA PLANTA EXTERNA SE CIERRE, DEBE CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

1. LA FUENTE DE POLARIDAD DE LA PLANTA EXTERNA DEBE ESTAR CORRECTAMENTE AJUSTADA.
2. EL BATT SWITCH DEBE ESTAR ON.
3. EL VOLTAJE DE LA GPU NO DEBE SER MAYOR A 32 VOLTIOS (BB-364 Y SUBSECUENTES), AUNQUE LA BATERIA PODRIA PRESENTAR DAÑOS SI ES EXPUESTA A UN VOLTAJE SUPERIOR A 30 VOLTIOS POR MAS DE DOS MINUTOS.

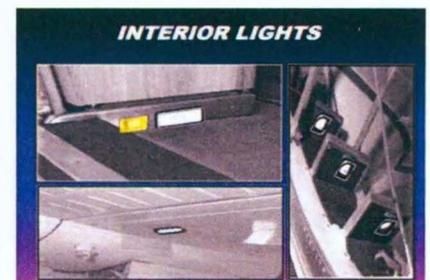
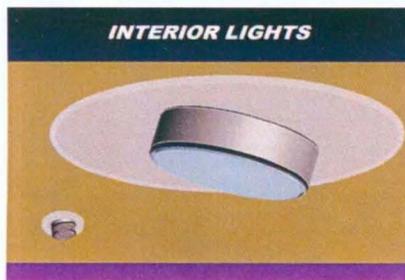
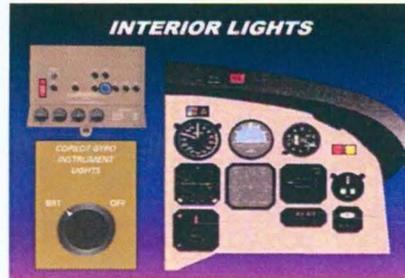
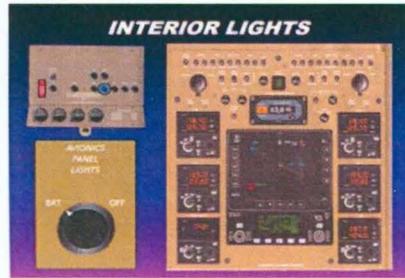
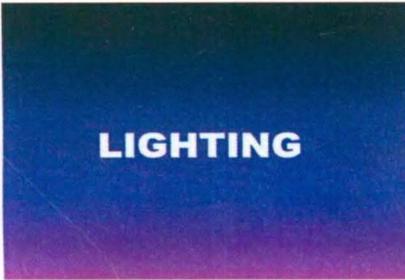
PARA AERONAVES ANTERIORES AL BB-364, EL BATTERY SWITCH "ON" DEBE ESTAR EN POSICION ON CUANDO SE HALLA USO DE LA PLANTA EXTERNA.



AVIONICS JUNCTION BOX

115 VAC		ENERGIA GIRO VERTICAL Y OTROS SISTEMAS
1A		RADAR Y ESTABILIZADOR DEL VO
26 VAC		
1A		GIRO VERTICAL
1A		CONTROL GUIÑADA PILOTO AUTOMATICO
1A		COMPAS 2 REF RMI No 1 Y MPU
2A		ADP No 1 REF SEÑAL RMI 1 Y 2, EHSI COPILOTO
1A		COMPASS 1 REF RMI No 2
2A		ADP No 2 REF SEÑAL RMI 1 Y 2, EHSI COPILOTO
1A		NAV No 1 REF SEÑAL RMI 1 Y 2, EHSI COPILOTO
1A		NAV No 2 REF SEÑAL RMI 1 Y 2, EHSI COPILOTO
1A		HDO PARA FMS Y PILOTO AUTOMATICO
1A		COMPASS No 1 REF DPU, MPU & UNSIK

SISTEMA DE LUCES



SISTEMA DE COMBUSTIBLE

FUEL SYSTEM

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

MAIN 388 GALONES 2586 LIBRAS
 AUX 158 GALONES 1058 LIBRAS
 TOTAL 546 GALONES 3644 LIBRAS

FILLER CAP

LA TAPA DE COMBUSTIBLE TIENE UNA VALVULA ANTI-CIFON QUE PREVIENE LA PERDIDA DE COMBUSTIBLE. LA TAPA DE LLENADO DEBE DE ESTAR DEBIDAMENTE CERRADA Y ASEGURADA.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

NOTA: NUNCA SE DEBE TANQUEAR EL TANQUE AUXILIAR SI NO TIENE FULL LOS TANQUES PRINCIPALES.

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

PROBETAS

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

NOTA: ESTA PROHIBIDO DESPEGAR SI AMBOS INDICADORES ESTAN EN 285 LIBRAS O EN ARCOS AMARILLOS.

RUTA Y COMPONENTES DEL SISTEMA

ENGINE FUEL PUMP 800 PSI
 ENGINE DRIVEN BOOST PUMP 30 PSI
 FIREWALL SHUTOFF VALVE
 10-50 SECONDS TRANSFER CONTROL MOTIVE FLOW VALVE
 TRANSFER JET PUMP

RUTA Y COMPONENTES DEL SISTEMA

STANDBY PUMP ON
 OFF
 AUX TRANSFER OVERRIDE
 AUTO
 NO
 TRANSFER
 PRESSURE SWITCH 10 +/- 3 PSI
 PRESSURE SWITCH 8 - 6 PSI
 25-30 PSI STANDBY BOOST PUMP 25-30 PSI
 FLOAT SWITCH 30-60 SEC AFTER

ENGINE DRIVEN BOOST PUMP

-ES UNA BOMBA DE COMBUSTIBLE DE BAJA PRESION ANCLADA A LA SECCION DE ACCESORIOS EN LA PARTE POSTERIOR DEL MOTOR.
 -LA BOMBA ENTREGA EL COMBUSTIBLE A BAJA PRESION A LA BOMBA DE ALTA PRESION, SISTEMA DISEÑADO ASI PARA PREVENIR LA CAVITACION.
 -CAPACIDAD DE OPERACION DE 1250 PPH A UNA PRESION DE 25 A 30 PSI
 -ES UNA BOMBA MECANICA QUE ESTA TRABAJANDO TODO EL TIEMPO QUE EN EL GENERADOR DE GAS NT ESTA ACTIVO.

ENGINE DRIVEN BOOST PUMP

-POR MANUAL TIENE LA EXCEPCION DE QUE CUANDO SE USA GASOLINA DE AVIACION 100/130 Y SE VUELA POR ENCIMA DE FL200 SE REQUIEREN QUE AMBAS STANDBY BOOST PUMP Y EL SISTEMA DE CROSSFEED SE ENCUENTREN OPERANDO.
 LA PRIMERA INDICACION DE INSUFICIENCIA DE COMBUSTIBLE ES CUANDO APARECE EN EL PANEL DE ANUNCIADOR DE EMERGENCIA LA LUZ ROJA DE FUEL PRESS Y EL MASTER WARNING ESTA TITILANDO. EL INDICADOR DE FLUJO Y TORQUE TAMBIEN PRESENTARAN FLUCTUACIONES AMPLIAS. CUANDO ESAS CONDICIONES SE PRESENTAN PUEDEN SER ELIMINADAS CON LA ACTIVACION DE LA STANDBY BOOST PUMP.
 -LA OPERACION DEL MOTOR CON LUZ FUEL PRESS ENCENDIDA, LIMITA A 10 HORAS DE USO. POSTERIOR SE DEBE REALIZAR OVERHAULT O REEMPLAZAR LA BOMBA DE ALTA PRESION DEL LADO DEL MOTOR INDICADO.

STANDBY BOOST PUMP

ES UNA BOMBA DE COMBUSTIBLE DE BAJA PRESION (25-30 PSI) SE OPERA EN CASO DE FALLA DE LA BOOST PUMP MECANICA.
 ES ACTIVADA CUANDO SE USA GASOLINA DE AVIACION (100/130) EN ALTITUDES SUPERIORES A 20,000 PIES.
 SE USA PARA OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE COMBUSTIBLE (CROSSFEED).
 MODELOS ANTERIORES AL BB-1068 EXCEPTO BB-1096 ESTAN CONECTADAS A LA BARRA CALIENTE DE LA BATERIA. (HOT BATTERY BUS)
 MODELOS POSTERIORES AL BB-1096 ESTAN CONECTADAS A LAS BARRAS No 3 LEFT Y LA No 4 RIGHT.
 CAUTION: BATTERY ON HOT BATTERY BUS PRIOR BB-1096

FIREWALL FUEL FILTER

EL FILTRO DE COMBUSTIBLE DE LA PARED DE FUEGO DE 20 MICRONES TIENE EN SU PARTE INTERNA UN SISTEMA DE PASO ALTERNO (BYPASS) EN CASO DE QUE EL FILTRO SE ATASQUE POR ENGELAMIENTO O POR SUCIEDAD. ESTE SISTEMA DEJA PASAR EL COMBUSTIBLE ININTERRUMPIDAMENTE.
 EL FILTRO DE COMBUSTIBLE DEBE SER REEMPLAZADO CADA 200 HORAS SEGUN EL MANUAL DE MANTENIMIENTO.

LOW FUEL PRESSURE SWITCH

MONTADO ENCIMA DEL FIREWALL FUEL FILTER Y ES UN INTERRUPTOR AUTOMATICO QUE SE ACTIVA CUANDO HAY BAJA PRESION DE COMBUSTIBLE. ENVIANDO UNA SENAL AL TESTIGO DEL PANEL ANUNCIADOR DE EMERGENCIAS.
 ESTE SWITCH TAMBIEN ENVA UNA SENAL A LA MOTIVE FLOW VALVE PARA PERMITIR EL PASO DE COMBUSTIBLE A PRESION Y ASI TRANSFERIR EL COMBUSTIBLE AL TANQUE DE NACELLA POR MEDIO DE LA JET TRANSFER PUMP DESDE EL TANQUE AUXILIAR.

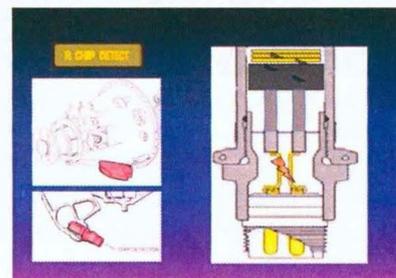
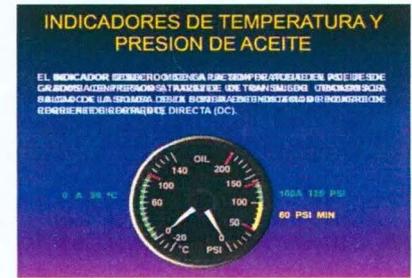
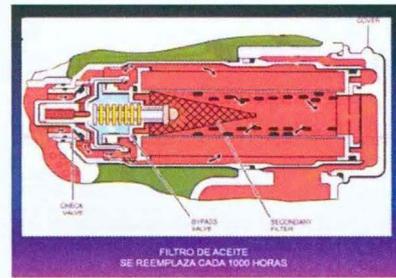
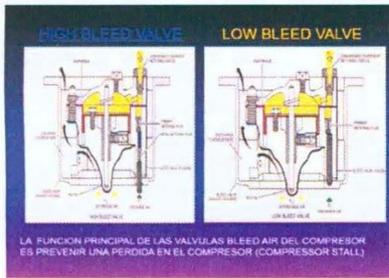
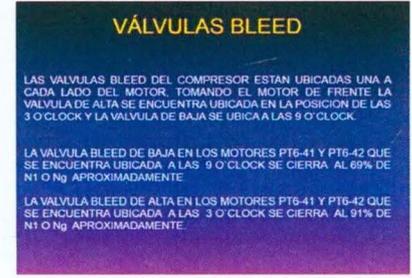
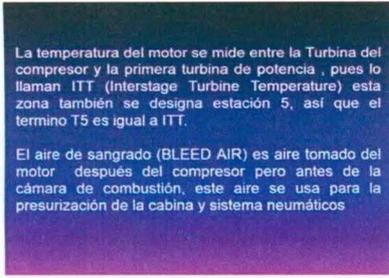
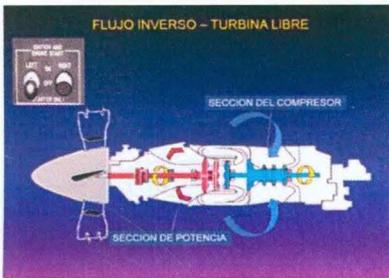
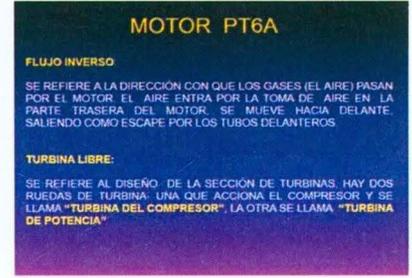
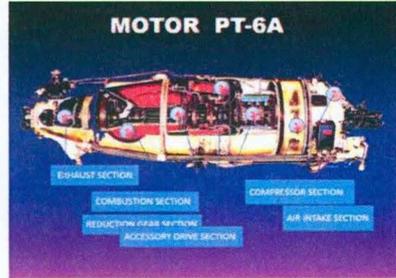
FUEL HEATER

THERMAL ELEMENT 22 ± 32 °C 70 ± 90° F
 THERMAL ELEMENT +90 ° F
 BYPASS PASSAGE
 ESTA ACCION ES SENSADA AUTOMATICAMENTE POR EL CALENTADOR DE COMBUSTIBLE NO REQUIERE DE ACCION POR PARTE DEL PILOTO.

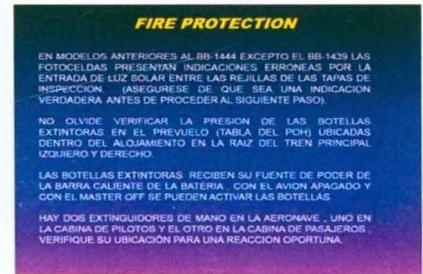
FUEL MANIFOLD CLEARING (BB-985 AND SUBSEQUENT)

ENGINE FUEL MANIFOLD
 RESERVE TANK
 FUEL NOZZLE MANIFOLD
 FUEL DRAIN COLLECTOR TANK

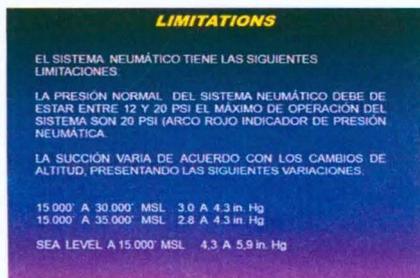
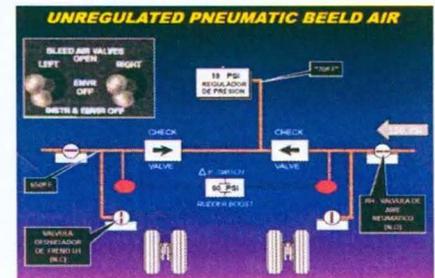
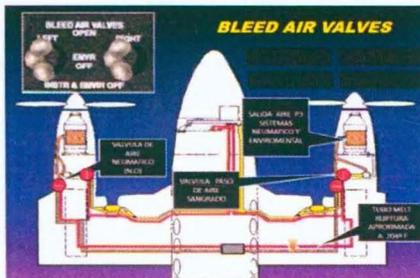
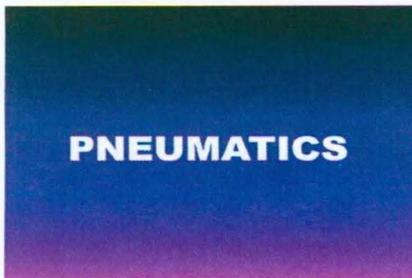
MOTORES



PROTECCION DE FUEGO



SISTEMA NEUMATICO



BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FF. MM.
"TOMAS RUEDA VARGAS"



201000885