



Publicación de divulgación académica, científica y tecnológica de la Escuela de Suboficiales "CT. Andrés María Díaz Díaz" de la Fuerza Aérea Colombiana.

EDITOR:

CR. Orlando Bustamante Bernal
Director de la Escuela de Suboficiales

COMITÉ EDITORIAL:

CR. ORLANDO BUSTAMANTE BERNAL
Director de la Escuela de Suboficiales

CR. FABIO RODRÍGUEZ GARCÍA
Subdirector de la Escuela de Suboficiales

TC. MIGUEL ÁNGEL CABRERA ALBORNOZ
Comandante Grupo Académico

ST. GINA MARCELA ZABALETA GARCÉS
Comandante Escuadrón investigación

EJ. FRANCIA MARÍA CABRERA CASTRO
Jefe investigación de desarrollo Tecnológico

TOF. ALICIA DEL PILAR MARTÍNEZ LOBO
Jefe de Investigación Formativa

DIRECCIÓN:

Escuela de Suboficiales
CT. Andrés María Díaz Díaz.
Cra.5 – N° 2 - 92 Sur
Madrid – Cundinamarca / Colombia
Teléfono: 0918251169
Escuadrón investigación
E-mail: investigacion.academico@gmail.com
Website: www.esufa.edu.co

DISEÑO E IMPRESIÓN

Rasgo & Color Ltda. Tel: 329 4351

Índice

3 EDITORIAL

Coronel Orlando Bustamante Bernal
Director Escuela de Suboficiales FAC

4 INSTITUCIONALES

Tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas factor determinante en la generación de Información Meteorológica
Capitán Luis Raúl Sánchez Vargas.....4

8 CIENCIA Y TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

Investigación indiscutible de La Naturaleza a un experimento genial olvidado La Equivalencia Mecánica del Calor
EJ. Francia María Cabrera Castro.....8

Diseño e implementación del Sistema de Control y Supervisión de Puertas Aplicables al acceso a un Hangar
AT Ortega Camargo Leonardo.....14

Elaboración e implementación de un Manual Electrónico Interactivo para la Asignatura Combustibles de Aviación
DS. Meneses Parra Brayan Camilo
DS. Mora Castellanos Nelson Eduardo.....28

Elaboración de una Ayuda Didáctica para la Instrucción de Arme y Desarme del Armamento
DS. Paredes Benavides Edwin
DS. Pinto Salgado Manuel Ferney37

Diseño e Implementación de un Software Simulador del Equipo Transponder para el Laboratorio
DS. Albañil Malaver Rafael Andrés, DS. Cañas Vásquez Carlos Mario,
DS. González Hernández Jairo.....42

Diseño y construcción de un probador para las botas deshieladoras del Sistema ANTI-ICE
DS. Bermudez Pasachoa Jerry Alexander, DS. Chavarro Rubio Alejandro
DS. Torres González Harold Edson.....49

55 EDUCACIÓN AERONÁUTICA

Modelos Pedagógicos "Aportes de Piaget, Ausubel y Vigotsky al Constructivismo"
ST. Gerson Ricardo Jaimes Parada.....55

61 HISTORIA AERONÁUTICA

La evolución de la investigación en ESUFA 1992 – 201961

HISTORIA Y PERSONAJES EN LA ESUFA

Escuela de Suboficiales "CT. Andrés María Díaz Díaz" 75 Años.....64



Presentación

La investigación formativa es una función sustantiva integrada con la docencia y la extensión, es por ello que en la presente edición, destacamos, su proceso misional en la Escuela de Suboficiales CT. Andrés María Díaz Díaz, al celebrar sus 75 años de labor en la formación del personal de alumnos y suboficiales en las cinco tecnologías aeronáuticas.

Los esfuerzos teóricos y prácticos de la investigación formativa, se consagran en la cultura científica, con la búsqueda de precisión, argumentación, comprensión y conciencia fenomenológica que nos acerque a la caracterización de la realidad problema. Los artículos realizados para la presente edición son el resultado del proyecto de grado de los alumnos distinguidos futuros suboficiales, quienes durante su formación han realizando una actividad investigativa en concordancia con las rutas de investigación de cada una de las tecnologías aeronáuticas aportando con innovación y conocimiento en bienes y servicios al quehacer y saber Aeronáutico.

Debemos observar que las acciones presentes de nuestra investigación de cara al futuro conllevan riesgos e incertidumbres, estos factores incluyen el aumento de la competencia, la complejidad de innovar y la implementación de nueva tecnología, para la búsqueda del beneficio de una sociedad que requiere desde el conocimiento contemporáneo plantearse nuevos direccionamientos de evolución y desarrollo.



ST. GINA MARCELA ZABALETA GARCÉS
EJ. FRANCIA CABRERA CASTRO
TOF. ALICIA DEL PILAR MARTÍNEZ LOBO

Editorial

La Escuela de Suboficiales “CT. Andrés María Díaz Díaz” de la Fuerza Aérea Colombiana, celebra el 5 de julio de 2007, 75 años de labores en el cumplimiento de su misión: “Formar y capacitar suboficiales en el campo militar tecnológico aeronáutico”. Labor que ha adelantado con los planes y objetivos trazados de la más alta calidad en sus funciones de docencia, investigación, extensión y servicio social, para brindar una cultura aeronáutica, que permita en todos los tiempos el mayor beneficio para nuestro país.

Fundamentamos nuestra celebración de los 75 años de la institución con la presente edición, dedicada a la investigación formativa de nuestra institución y donde se resalta la alta contribución en el espacio del conocimiento tecnológico aeronáutico.

El papel que desempeña la educación y la investigación en la ciencia y la tecnología es cada vez mayor, es posible observar, en este sentido, como dentro del pensamiento contemporáneo, hay una señalada tendencia en el proceso de crecimiento constante hacia una cultura de la transformación de las tecnologías disponibles y usadas en la actividad productiva. Énfasis que se ubica en la calidad de la educación y sus modelos innovadores orientados a las transformaciones productivas, resultado de la continua investigación científico-tecnológica.

La práctica de la investigación, en las instituciones de educación superior parte de la investigación formativa como el eje generador de los espacios para el conocimiento, las prácticas, los métodos y las tecnologías, sirviendo de entrenamiento, experimentación e integración del alumno con el primer ciclo de desempeño futuro, es decir, cumple con la función de integración entre lo académico y el futuro profesional. El segundo ciclo esta en el acceso a la circulación de saberes, el apropiarse del conocimiento y la transferencia tecnológica. El tercer ciclo es su incorporación al trabajo real y el perfeccionamiento que logre en su desempeño y actuar diario.

La investigación formativa, como función académica esta integrada teóricamente al currículum y en la práctica con la pedagogía en la generación de los distintos tipos de saberes y conocimiento, sus aplicaciones y la didáctica requerida; estableciendo el interés de los docentes por los métodos de alta calidad en su docencia, alta calidad en los alumnos en su proceso de aprendizaje y alta calidad en la acción de aplicación e innovación de la tecnología que suponen la toma de conciencia para el fomento de la cultura investigativa.

Tengo la certeza, que la formación en la investigación en la ciencia y la tecnología aeronáutica, es el más rico legado y patrimonio para las futuras generaciones.



CORONEL ORLANDO BUSTAMANTE BERNAL
Director Escuela de Suboficiales FAC

Institucionales

Tecnología en Comunicaciones Aeronáuticas factor determinante en la generación de Información Meteorológica

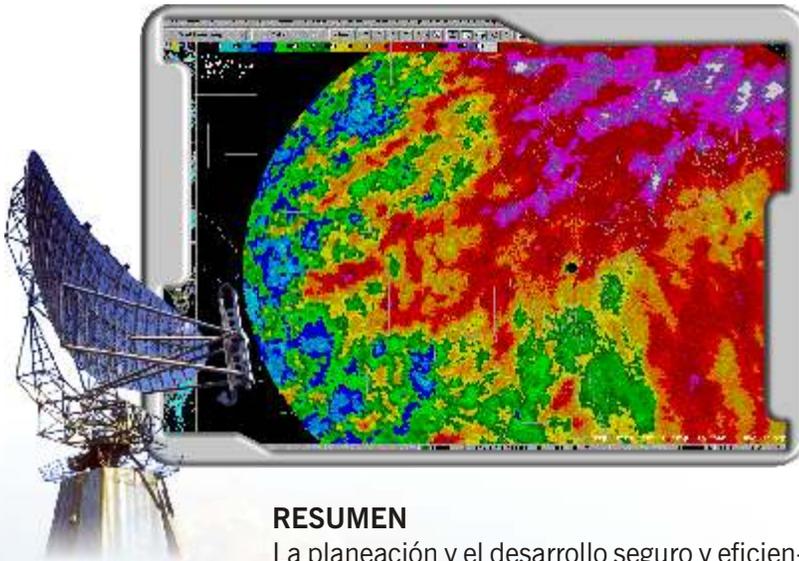
Capitán Luís Raúl Sánchez Vargas¹

ABSTRACT

Planning and an efficient and safe development of air transit communications for military operations require the real-time provision of meteorological information. Aeronautics, which provides the information and behavior of an atmospheric weather required for the flight of fixed and rotating wing aircrafts, at the same time leads to the continuous and comparative development and improvement of the processes of production of meteorological information at a national and international level.

KEYWORDS

Meteorological information, aeronautical communications, geographical area, chemical and physical analysis of the atmosphere, aeronautical meteorology.



RESUMEN

La planeación y el desarrollo seguro y eficiente de las comunicaciones de tránsito aéreo para las operaciones militares, requieren del suministro de información meteorológica en tiempo real, veraz y oportuno, generando una nueva especialidad de información meteorológica: la Aeronáutica, quien provee los conocimientos y comportamientos de variabilidad de un tiempo clima atmosférico requerido

para el vuelo de aeronaves de ala fija y rotatoria, a la vez permite lograr el desarrollo y el mejoramiento continuo y comparativos de los procesos de producción de información meteorológica a nivel nacional e internacional.

PALABRAS CLAVES: Información meteorológica, comunicaciones Aeronáuticas, área geográfica, análisis químico y físico de la atmósfera, meteorología aeronáutica.

INTRODUCCIÓN

La Fuerza Aérea Colombiana a través de la Subdirección de Meteorología y su Servicio Meteorológico ha logrado en los últimos tres años, contribuir en la planeación y el desarrollo seguro y eficiente de las Operaciones Militares, suministrando información meteorológica veraz y oportuna a los usuarios de la Fuerza Pública; Oficiales y Suboficiales de la Especialidad Comunicaciones Aeronáuticas capacitados en la ciencia meteorológica

1. Subdirección de Meteorología.

ca, quienes trabajan para lograr el desarrollo y el mejoramiento continuo de los procesos de producción de información meteorológica al interior de la Institución.

LA METEOROLOGÍA AERONÁUTICA

La Meteorología es la ciencia que estudia los fenómenos atmosféricos, comprende el entendimiento del tiempo y el análisis físico, dinámico y químico de la atmósfera terrestre; de otra parte la climatología permite entender el conjunto de las condiciones atmosféricas que caracterizan un área geográfica determinada a través del promedio de los elementos meteorológicos (viento, temperatura, humedad, presión y precipitación etc.) considerando un período largo de tiempo; el estudio de estas dos ciencias deriva una herramienta poderosa y decisiva para la planeación y el desarrollo de las operaciones propias de la Fuerza Pública: “la información meteorológica”.

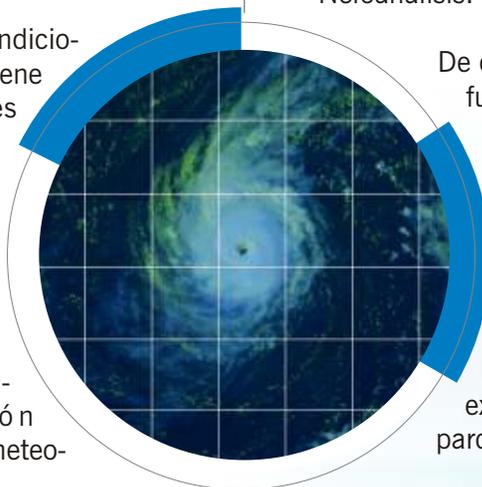
La información meteorológica es una representación gráfica o textual de las condiciones atmosféricas actuales, futuras o pasadas, que describe la distribución espacial y temporal de los elementos y fenómenos meteorológicos (tormentas, granizadas, vientos fuertes, niebla, bruma, congelamiento, etc.).

El estado actual de las condiciones atmosféricas se obtiene midiendo las variables meteorológicas para lo cual se utilizan los cuatro tipos de estaciones que integran la Red de Observación y Vigilancia Meteorológica de la FAC: las estaciones sinópticas y climatológicas convencionales (operación manual), las estaciones meteo-



rológicas automáticas de superficie, las estaciones para la medición del viento en altura y las estaciones receptoras de imágenes meteorológicas satelitales; sin embargo el irremplazable talento humano juega el papel primordial en la captura de los datos o mediciones meteorológicas, aún contando con la tecnología de punta usada por la FAC en los sistemas mencionados; pues los Suboficiales Tecnólogos en Comunicaciones Aeronáuticas que trabajan en las Oficinas de Información Aeronáutica, son los encargados de toma de datos, codificación y elaboración de informes meteorológicos como METAR, SYNOP y Nefoanálisis.

De otra parte crear escenarios futuros (pronósticos), implica solucionar las relaciones físicas y matemáticas que existen entre las variables meteorológicas, para ello se utiliza un modelo numérico que consiste en un sistema de ecuaciones diferenciales expresadas en derivadas parciales, las cuales se resuel-





ven sobre los puntos de una malla tridimensional que representa el área de trabajo (territorio colombiano), este modelo numérico requiere hardware especializado que garantice gran capacidad de procesamiento y memoria. Nuevamente la intervención del recurso humano es fundamental, pues tanto los reportes centralizados como las salidas del modelo, son utilizadas por Oficiales y Suboficiales especializados en la ciencia meteorológica, a modo de herramientas para el diagnóstico, la identificación y el análisis de los fenómenos atmosféricos en diferentes escalas de tiempo y espacio como lo son: la Zona de Confluencia Tropical (ZCIT), las Ondas del Este y los Sistemas Convectivos Mesoescalares (SCM), entre otros. El conocimiento adquirido por el personal de la Especialidad Comunicaciones Aeronáuticas, en lo que respecta al entendimiento de los modelos conceptuales de fenómenos meteorológicos que afectan el territorio colombiano, permite inferir su posible desplazamiento, ubicación y evolución facilitando así la elaboración de cartas meteorológicas pronosticadas o informes de pronóstico.

Con respecto a la derivación de las condiciones meteorológicas pasadas o comporta-

miento meteorológico normal (clima), es necesario analizar series históricas de datos empleando métodos estadísticos que sintetizen o resuman las características más significativas y permitan caracterizar una región geográfica particular. En la actualidad la FAC no cuenta con personal competente en esta ciencia y las necesidades se hacen cada vez más apremiantes, se requiere entonces capacitar personal de Oficiales y Suboficiales de la Especialidad Comunicaciones Aeronáuticas en el corto plazo, con el fin de obtener productos acordes con las necesidades operacionales de la Fuerza Pública.

La fase final consiste en llegar al usuario final, esto es un reto mayor pues requiere transformar los resultados obtenidos en el proceso haciéndolos amigables, fáciles de entender y lo más importante lograr que suplan la necesidad real del usuario; por esta razón el Suboficial Tecnólogo en Comunicaciones Aeronáuticas requiere gran comprensión del ámbito operacional, conocimiento de la geografía Colombiana, buena asimilación de conceptos básicos en meteorología y capacidad para simplificar grandes volúmenes de información.

En las etapas del proceso para la producción de información meteorológica (captura de datos, elaboración de reportes, transmisión, análisis, diagnóstico, pronóstico y difusión de información), los Suboficiales de la Especialidad Comunicaciones Aeronáuticas ha sido protagonistas, su excelente desempeño en las Oficinas de Información Aeronáutica y en el Servicio Meteorológico, ha contribuido en forma decisiva con el cumplimiento de la misión encomendada a la Subdirección de Meteorología “planear, regular y ejecutar las actividades meteorológicas, para suministrar información veraz y oportuna en el desarrollo seguro y eficiente de las operaciones militares”.

La Fuerza Aérea Colombiana conciente del significativo papel que desempeña el recurso

humano dentro de cualquier sistema, ha invertido algunos recursos en la capacitación del personal, importantes Instituciones como la Universidad Nacional de Colombia, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil y la Sociedad Colombiana de Meteorología, han capacitado al personal de Suboficiales de la Especialidad Comunicaciones Aeronáuticas, en la observación meteorológica de superficie, la interpretación de imágenes meteorológicas satelitales y las técnicas de diagnóstico y pronóstico del tiempo, estas actividades han complementado su perfil profesional profundizando los conocimientos teórico – prácticos en la ciencia meteorológica y les permiten afrontar con mayor capacidad el reto del control seguro y eficiente del tránsito aéreo militar al igual que convertir la información meteorológica en herramienta al servicio de la Fuerza Pública.

CONCLUSIONES

Los sistemas de información meteorológica son una poderosa herramienta decisiva para la planeación y el desarrollo de las operaciones aéreas. Por el alto grado de variabilidad de las condiciones meteorológicas, los métodos de medición de los vectores atmosférico han pretendido un acercamiento a la realidad de la condición, es decir una veracidad de dato en tiempo real. La gran variación de los métodos desarrollados para la obtención con precisión, de la información permanente y continua que arrojan las condiciones atmosféricas ha motivado a la investigación permanente y generación de modelos que permitan estimar mediante un estudio exhaustivo de descripción físico-matemática el mejor modelo numérico, lográndose en una imagen, la bondad de la solución para casos reales. De los resultados de las investigaciones en meteorología aeronáutica, se beneficiara toda la población colombiana, ya que, la incidencia de los fenómenos meteorológi-

cos en el desarrollo de las actividades humanas es fundamental, para todas sus actividades y no presenta discusión.

Es necesario el apoyar cada una de las líneas de meteorología aeronáutica, ya sea, desde la parte instrumental para la medición de variables desde tierra o satelitalmente, en el modelamiento en métodos numéricos y en la difusión de la meteorología aeronáutica como espacio de investigación y generación de conocimiento científico.

BIBLIOGRAFÍA

Adsuar, J C. 2005. *Metereología*, Ed. paraninfo.

Adsuar, J C. 2002. *Metereología: desarrollo del sílabus oficial de los requisitos conjuntos de aviación (JAR)* Ed. paraninfo.

Burroughs W J , Crowder B, Robertson T, Vallier-Talbot E, Whitaker R, Mercalli L, 2006. *Metereología*. Ed. De Agostini.

Fuerza Aérea Colombiana, 2007, *II Seminario de Meteorología Aeronáutica*.

Fernández J. L. 1976. *Fundamentos de meteorología aeronáutica*. Ed. Madrid: Suministros Aeronáuticos y Astronáuticos.

Hornak K. A ,1997. *Diccionario de Meteorología Y Climatología: Castellano-Inglés, Inglés-Castellano*, Ed. Castilla la vieja.

<http://bart.ideam.gov.co/infgen/mision.htm>
Mosiño P. A, 1975. *Apuntes de metereología y climatología*, Ed. México.

Torres de Oliveira J, 1990. *Metereología aeronáutica*, Ed. Rex Ltda.

Ciencia y Tecnología Aeronáutica

Investigación indiscutible de La Naturaleza a un experimento genial olvidado La Equivalencia Mecánica del Calor

Francia María Cabrera Castro²

ABSTRACT

Experiments with gasses established: theories, concepts and relations between temperature and pressure that were confirmed by Scientifics' like Boyle- Mariotte, Joseph Black, Lavoisier, Gay Lussac, Thompson and Mayer. One of the criticized and forgotten experiments was performed by Gay-Lussac: Free expansion of a gas in an empty space and the mystery with the temperature. This phenomenon didn't have an explanation neither by him nor by any of the Scientifics' of that time.

Thirty years after, Robert Julius Mayer gave a simple explanation saying that work produces heat and heat is work. If there isn't heat, simple, in thermometers scale, there is not a record of an increase in temperature. This explanation allowed calculates the value of equivalent between work and heat, opening the way to thermodynamics'.

The foundation for this research is the line of research "Scientific concepts elaboration" of the Institutional program of Doctorate of Universidad Pedagógica Nacional, directed by Dr. Fabio Vélez Uribe. Starting from scientific theories and concepts and revealing its crisis in an historical moment. The discussion and solution to some problems of scientific activities, that today aren't explained, allow us innovate in the academic activity towards a conscience and analytical learning of science.

KEYWORDS

Caloric, temperature, gases, expansion, mechanical equivalent, conservation, specific heat at a constant pressure, specific heat at a constant volume, heat capacity, education in science, scientific concepts.

RESUMEN

Los experimentos con los gases establecieron: teoría, conceptos y relaciones para la temperatura y la presión, nos lo confirmaron científicos como Boyle- Mariotte, Joseph Black, Lavoisier, Gay Lussac, Thompson y Mayer entre otros. Uno de los experimentos críticos y olvidados fue el realizado por Gay-Lussac: La expansión libre de un gas en el vacío y el misterio con la temperatura.

Experimento, que no presento una explicación, ni por él, ni por ninguno de los científicos de la época y fue olvidado.

Después de treinta años, se requirió de la intuición genial de un médico: Robert Julius Mayer, quien dará una explicación simple, afirmando: si no hay calor entonces en la escala del termómetro, no hay registro de disminución de temperatura. El trabajo es el calor y el

2. Estudiante del Programa de Doctorado Interinstitucional de la Universidad Pedagógica Nacional. Línea de investigación: La elaboración de los conceptos científico. Director: Dr. Fabio Vélez Uribe. Jefe de investigación de desarrollo tecnológico aeronáutico de la Escuela de Suboficiales. CT. Andrés M. Díaz, Fuerza Aérea Colombiana. e-mail:franciamcc@yahoo.com

calor es el trabajo. Explicación que posteriormente permitió, calcular el valor de la equivalencia entre el trabajo y el calor, abriendo el camino a la termodinámica. Visión transformadora del modelo sustancialista a mecanicista del calor, como alternativa para la comprensión de estos fenómenos del siglo XIX en occidente. Esta teoría será comprobada experimentalmente por James Prescott Joule, quien aportará las bases para el desarrollo de una nueva técnica del calor para ser aprovechada en la naciente era industrial y en la ciencia física por: la termodinámica.

Esta investigación, se fundamenta en la línea de investigación que lleva el nombre de elaboración de los conceptos científicos del Programa interinstitucional de Doctorado de la Universidad Pedagógica Nacional, línea que dirige el Dr. Fabio Vélez Uribe, partiendo de las teorías y conceptos de la ciencias y develando a través experimentos particulares la crisis de la teoría en un momento histórico – temporal, estableciéndose como un método en la elaboración de los conceptos científicos de la ciencia .

La discusión, solución y aportes a estos problemas de la actividad científica, que hoy en día no se contemplan: ni en la formación académica, ni en la investigación y menos en los libros de texto, nos permite innovar den la actividad académica hacia un aprendizaje consciente y analítico de la ciencia.

PALABRAS CLAVES: calórico, temperatura, equivalente mecánico, conservación, calor específico a presión constante, calor específico a volumen constante, capacidad calorífica, educación en ciencias, conceptos científicos.

INTRODUCCIÓN

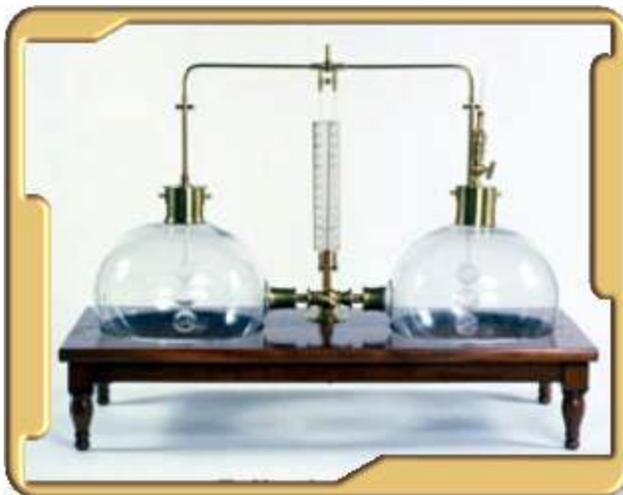
La ciencia física representa el saber natural, lo que podemos usar directamente

en la práctica y la base para develar otros conceptos y principios. Si los físicos del siglo XVIII hubiesen comprendido mejor la mecánica, entonces la confusión del calórico y el surgimiento de la energía hubiesen sido diferentes.

La situación con el calor se complicaba al siglo XVIII en occidente, por que no se podían explicar y comprender muy bien muchos resultados, lo que causaba desequilibrio en la validez de dicha teoría. En el presente artículo, se destaca un experimento crítico y misterioso que motivo a muchos físicos y químicos en la búsqueda de respuestas. Pero fue Robert Mayer un médico, quien explicó y argumento desde nuevos conceptos aquellos fenómenos misteriosos que la teoría del calórico no podían explicar, logrando aportar una nueva elaboración del concepto de calor, modelo que establece el calor como movimiento y una equivalencia entre el trabajo y el calor.

¿QUÉ ERA EL CALÓRICO?

La teoría del calórico estableció que el calor es una sustancia material, sutil transparente, que pesa y a la vez susceptible de movimiento, y llena todos los cuerpos. La transfe-



rencia de calor era el resultado del movimiento, al poner en contacto un cuerpo caliente con otro frío, «fluía» calor del cuerpo caliente al frío. Al introducir más calórico en una sustancia ésta se calentaba, hasta que finalmente el calórico rebosaba y fluía en todas direcciones. Joseph Black caracterizó otras propiedades para el calor como la capacidad calorífica y las formas en que se presenta el calor, la forma latente y la forma sensible existiendo siempre una misma cantidad de calor, el sensible se percibe, el latente está ahí pero no se percibe. Por eso, la calidez de un objeto se percibía a una distancia y su mejor cuantificación estaba en la temperatura.

EXPERIMENTO CRÍTICO DE GAY-LUSSAC ¿POR QUÉ SI HAY CALOR, NO SE OBSERVÓ CAMBIO EN LA TEMPERATURA?

En la problemática de configuración del cuerpo teórico de los gases y su dinámica el famoso científico francés Gay-Lussac en el año 1807, propuso un experimento devastador que generó una crisis seria y definitiva para la teoría del calórico, similar al trabajo de Peltier en la misma época al presentar que una corriente que pasa por un conductor de cobre no genera calor, sino que disminuye la temperatura.

El experimento considera dos recipientes iguales A y B aislados térmicamente, conectados mediante un tubo, en cuyo centro se

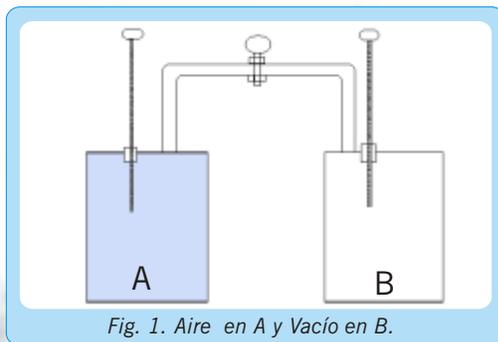


Fig. 1. Aire en A y Vacío en B.

ha colocado una válvula de paso cerrada. El recipiente A se llena de aire y el recipiente B se hace el vacío y en cada recipiente se ha colocado un termómetro.

Se abre la llave y el gas se expande pasando del recipiente A al recipiente B, sin transferencia de calor del exterior al interior o del interior al exterior.

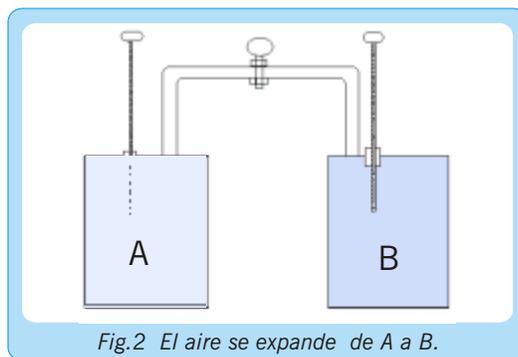


Fig.2 El aire se expande de A a B.

Gay-Lussac esperaba que en el momento de abrir la llave, el gas se expandiera rápidamente hacia B, el termómetro en B registrará una disminución de la temperatura. El resultado fue sorprendente e inesperado pues, no se encontró ninguna variación notable en la temperatura. El experimento se repitió varias veces y no tenía ninguna explicación ni para él, ni para sus colegas científicos. Cabe preguntarse por qué este experimento en especial entre otros presentó la tensión contradictoria a las relaciones entre el volumen y la temperatura. Continuaría siendo el vacío una misteriosa y poderosa propiedad para la expansión de los gases? Quedan estas y otras preguntas sin resolver por los científicos más destacados de comienzos del siglo XIX.

MÉDICO REALIZA APORTE A LA TEORÍA FÍSICA

Robert Mayer, médico de la Universidad de Tübingen en Alemania, presenta un constante interés en la física, observa un hecho curioso no determinado por ningún científico



Fig.3. Portada del libro sobre la equivalencia mecánica del calor.

en su tiempo, durante un viaje a Java notó la diferencia de color y brillo entre la sangre arterial y la sangre venosa en climas tropicales y climas templados. Observación que lo condujo a reflexionar sobre el hecho de que a temperaturas elevadas del cuerpo humano, se cede menos calor por combustión y esto lo condujo a la hipótesis: lo que se pierde en calor se gana en trabajo exterior, es decir, existe una equivalencia entre el calor en los organismos y el trabajo mecánico que estos realizan.

ARGUMENTACIÓN DE MAYER AL EXPERIMENTO CRÍTICO

Mayer da explicación al experimento de Gay-Lussac de forma muy simple, cuando el gas esta encerrado se encuentra a una presión atmosférica, para desplazarse lo hace en contra de la presión atmosférica realizando para ello un trabajo, el cual se puede calcular fácilmente en relación con la presión y volumen. Por que se presenta un descenso en la temperatura? La temperatura descien- de porque se efectúa trabajo a expensas de una parte del calor suministrado al cuerpo.

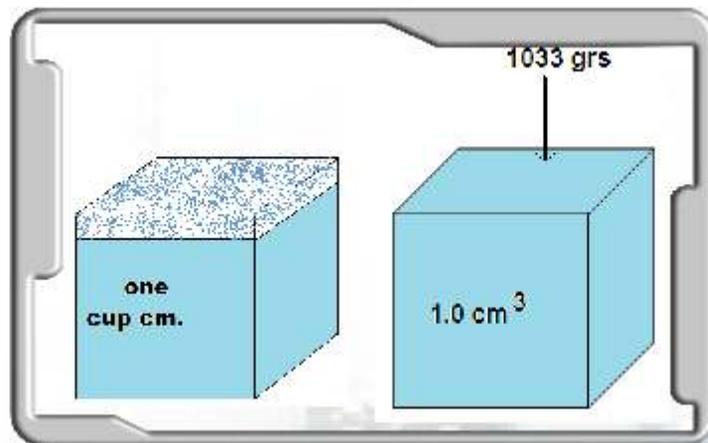
Mayer explica la permanencia de la temperatura en el experimento de Gay –Lussac, debido a la expansión, la cual se realiza en el vacío por consiguiente el gas no realiza trabajo exterior, al no realizar trabajo exterior, no requiere de calor y por lo tanto éste permanece constante y no se registra cambio en la temperatura. Iniciando de esta manera su genial aporte de relación entre el calor y el trabajo, los cuales serán demostrados y corregidos por los científicos de las academias de ciencias.

EJERCICIO DE MAYER PARA EL CÁLCULO DEL EQUIVALENTE MECÁNICO DEL CALOR

Mayer Parte de la siguiente consideración: Un centímetro cúbico de aire atmosférico a 0°C y 0.76 metros.

Sí se suministra calor elevando la temperatura del aire 1°C, el aire se expande en 1/274 parte del volumen y al mismo tiempo se incrementa la columna de mercurio de 1.0 cm. Cuadrado y 76 centímetros de alto por 1/274 cm. El peso (masa) de esta columna es de 1033 grs.

Tomando el valor del calor específico del aire a presión constante 0.267 Cal/ grs. (valor dado por Delaroché y Berard). Para el caso



del cubo de aire, se observa que presenta dos calores específicos uno a presión constante y otro a volumen constante:

El calor específico a presión constante (C_p), lo define como la cantidad de calor que toma un centímetro cúbico de aire para elevar su temperatura de 0°C a 1°C esta igualmente de acuerdo con el calor, por el cual (0.0013 grs.) (0.267 cal/grs.) = 0.000347cal, de agua podría tener esta misma temperatura incrementando 1°C .

El calor específico a volumen C_v constante, lo define como la cantidad de calor a la cual 1 cm. cúbico de aire toma para elevar la temperatura en 1°C , esta en un radio de 1: 1.421. Si nosotros mismos realizamos este calculo del calor necesario para 1 centímetro cúbico aire elevar su temperatura en 1°C , a volumen constante tendremos: $0.000347/1.421 = 0.000244$.

La diferencia entre el calor específico a presión constante y el calor específico a volumen constante nos da la relación de la cantidad de calor.

$$R = C_p - C_v$$

$$R = 0.000347 - 0.000244 = 0.000103$$

unidades o grados de calor

Siendo este el calor consumido en la realización de trabajo al expandirse.

El trabajo requerido esta dado por la fuerza por la distancia, siendo $1033 \times (1/274) = 3.77$ grs. cm.

Mayer establece para este cociente que una caloría corresponde a 365 Kgrs-m. Valor que después intenta corregir en otros papers y que sólo serán reconocidos por los experimentos y comprobaciones realizadas por

James Prescott Joule en una camino experimental y teórico hacia el planteamiento del equivalente mecánico del calor.

CONCLUSIONES

El realizar el estudio, elaboración y comprensión XVIII y XIX de los conceptos desde los documentos originales de los científicos plantea: una transformación en el campo de la enseñanza y conocimiento de la ciencia física, Observamos como la equivalencia mecánica del calor, en cuya formulación y cálculo podemos fue el resultado de las crisis de las teorías aceptadas y validadas en las grandes sociedades científicas XVIII y XIX, así como la continuidad de sus enseñanzas. La difícil comprensión y aceptación de sus resultados y la búsqueda de nuevas direcciones hacia el crecimiento de una nueva teoría diferente a la mecánica, útil que permitió dar explicación a muchos fenómenos en el campo de las ciencias y que hasta ese momento no se habían explicado y sólo había quedado en el olvido.

El determinar las diferencias entre las formulaciones teóricas bajo intuiciones geniales de un médico y las estructuras de los físicos con relación a la formulación, planteamientos, teorías y la experimentación como comprobación, enriquecen las experiencias novedosas tanto de los campos de la ciencia física como el de la pedagogía.

Para la educación en ciencias, especialmente la ciencia física en relación con el calor y trabajo y su equivalencia y conservación, se da un aprendizaje tanto en el profesor como en el estudiante con una comprensión superior en la teoría, en la formulación de los fenómenos físicos y la comprensión de ellos en situaciones útiles en la tecnociencia como: los motores, máquinas a vapor, termómetros, etc.

De innovación para los textos guías de física tanto de secundaria como universitarios, por que en los actuales no se contemplan profundizaciones en cuanto a la elaboración de los conceptos, formulaciones y experimenta-

ciones estas son consideradas bajo un método algorítmico y escasamente comprensivo; resaltando los enunciados, descripciones y dejando de lado lo valioso para el aprendizaje y dominio del saber de la física.

BIBLIOGRAFÍA

Black Joseph, M.D. Lectures on the Elements of Chemistry delivered in the University of Edinburgh, M.D. published from his manuscripts by John Robison (1803).

MAYER, J.R. The Motions of organisms and their relation to metabolism. Lindsay. Pergamon press, Oxford. 1973.

Benjamin Thompson (Count Rumford) Heat is a Form of Motion: An Experiment in Boring Cannon *Philosophical Transactions* (vol. 88), 1798.

Joule, J. P.: 1963, *Scientific Papers, Vol. I*, Dawsons of Pall Mall, London.

GAY LUSSAC, JOSEPH LOUIS Essai pour déterminer les variations de températures qu'éprouvent les gaz en changeant de densité, et Considérations sur leur capacité pour le calorique 15 septembre 1806- *Mémoires de la Société d'Arcueil, tome 1er*.

Lindsay, R.B., *Julius Robert Mayer: Prophet of Energy*. New York: Pergamon Press, 1973.

Caneva, K. L.: 1993, *Robert Mayer and the Conservation of Energy*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

Cardwell, D. S. L.: 1989, *James Joule: A Biography*, Manchester University Press, Manchester and New York.

Cardwell, D. S. L.: 1971, *From Watt to Clausius*, Cornell University Press, Ithaca, New York.

Turner, R.S., Mayer, Julius Robert. *Dictionary of Scientific Biography*. Vol.?, (C.C. Gilespie, ed.) Chas. Scribner's Sons, 1970-1980. pp. 235-240.

Rukeyser, M., *Willard Gibbs*. Garden City, NY: Doubleday, Doran, and Co., 1942. (Poet).

The Correlation and Conservation of Forces: A Series of Expositions. (E.L. Youmans ed.). New York: D. Appleton and Co., 1865.

Tyndall, J., *Heat Considered as a Mode of Motion*. New York: D. Appleton and Co., 1863.

Rilke, R.M., *Poems from the Book of Hours* (tr. B. Deutsch). New York: New Directions Pub. Corp., 1941.

Annalen der Chemie und Pharmacie, **43**, 233 (1842) as translated by G. C. Foster, *Phil. Mag.* [4] **24**, 371 (1862) and reprinted in William Francis Magie, ed., *A Source Book in Physics* (New York: McGraw-Hill, 1935).

Diseño e implementación del Sistema de Control y Supervisión de Puertas Aplicables al acceso a un Hangar

AT Ortega Camargo Leonardo³

ABSTRACT

Among the technological advances, the automation is a fundamental part for the organization. For the Air Force, the hangars are the operational ground center for developing the aircraft maintenance. From the academic program it is applied the different knowledge for solving or improving processes in the institution. This is the reason to present an intelligent hangar related to the control and supervision of entrances. The objective is to design and implement a control and monitoring system for two doors hangar type that permit the remote control operation.

KEYWORDS

Automation, hangar, system.

RESUMEN

Dentro de los avances tecnológicos, la automatización hace parte fundamental de las organizaciones, para la Fuerza Aérea los hangares se convierten en el centro de operaciones en tierra para desarrollar el mantenimiento de sus aeronaves; desde el programa se pretende aplicar los conocimientos para solucionar o mejorar procesos en la institución, por ello se presentó la idea de

desarrollar un hangar inteligente, del cual este proyecto se dedica al sistema de control y supervisión de las puertas y tiene como objetivo Diseñar e implementar un sistema de control y monitoreo para dos puertas tipo hangar q permitan realizar operaciones a control remoto.

PALABRAS CLAVES: Automatización, hangar, sistema.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los avances tecnológicos, la automatización hace parte fundamental de las organizaciones, para la Fuerza Aérea los hangares se convierten en el centro de operaciones en tierra para desarrollar el mantenimiento de sus aeronaves; desde el programa se pretende aplicar los conocimientos para solucionar o mejorar procesos en la institución, por ello se presentó la idea de desarrollar un hangar inteligente, del cual este proyecto se dedica al sistema de control y supervisión de las puertas.



3. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Electrónica.

Después de haber realizado investigaciones bibliográficas, se determina como objetivo Diseñar e implementar un sistema de control y monitoreo para dos puertas tipo hangar que permitan realizar operaciones a control remoto.

La población a la cual va encaminada el proyecto la conforma todas aquellas personas que estén interesados en utilizarlo, como los suboficiales técnicos egresados de la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana “CT. Andrés M. Díaz” de Madrid, ya que esto en un futuro minimizaría el esfuerzo físico del operario y mejore la seguridad y confiabilidad en los trabajos dentro de las instalaciones del hangar.

Dentro del proceso metodológico utilizado para la realización del presente proyecto de grado es científico tecnológico, porque a partir de los principios teóricos de la electrónica y sistemas se desarrolla una aplicación tecnológica.

Gracias a este proceso para la realización de este proyecto el investigador pudo aplicar todos mis conocimientos adquiridos durante mi carrera en la Escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea, también aquellos que he recopilado durante mi carrera como suboficial y durante la elaboración de este proyecto; y así llevar a nuestra Fuerza Aérea a un nivel más alto de modernización en sus bases y a un alto grado de tecnología desarrollada en los futuros suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana.

Durante la realización de este proyecto se presentaron algunas dificultades como la falta de tiempo para dedicarle a este proceso y la falta de algunos conocimientos vitales como mecánica y programación ya que este proyecto se desarrolla en gran parte en

una estructura mecánica y componentes electrónicos programables.

El investigador agradece a la Escuela de Suboficiales de la fuerza aérea Colombiana por su formación académica recibida y a todas aquellas personas que una u otra manera aportaron sus conocimientos y experiencias al desarrollo del trabajo.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta la operatividad de apertura y cerrado de las puertas hoy en día en la FAC se hace necesario la implementación e innovación de nuevos sistemas que permitan facilitar los procesos operativos de desplazamiento de las puertas o el hangar, debido a su gran tamaño y peso estructural presentan un gran inconveniente a los operarios que las manejan en los hangares, generando perdida de tiempo y esfuerzo físico en este proceso; lo cual ha creado una cultura de trabajo a puertas abiertas, lo que genera que personal ajeno a esta dependencia interrumpa el trabajo que se desarrolla en las aeronaves que se encuentran en el hangar.

También es imperativo tener en cuenta que las condiciones climatológicas ocasionalmente generan una incomodidad al realizar el trabajo debido a que se tienen que suspender las actividades de inmediato para que entren varios operarios cierren la puerta para evitar daños a los equipos que se están inspeccionando en ese momento dentro del hangar, por el tamaño y peso de la puerta es imposible que pueda moverla un único operario; por las razones antes mencionadas se hace necesario asignar una persona encargada de operar este inadecuado sistema, creando así posibles inconvenientes en el momento en que este operario sea requerido, para prestar otros servicios.

En la Fuerza Aérea Colombiana al pasar del tiempo han surgido una serie de necesidades que hoy en día con los avances tecnológicos en todos los campos del conocimiento se puede tener una serie de soluciones a estos problemas.

Para realizar este proyecto se requiere la implementación de una maqueta que emule los movimientos de las puertas de un hangar, por lo tanto se debe diseñar e implementar la parte estructural, electrónica y de software que permitan realizar esta actividad.

JUSTIFICACIÓN

El proyecto corresponde a una etapa del macroproyecto Hangar Inteligente, el cual busca incorporar y aplicar los conocimientos en las diferentes asignaturas que el alumno ha tomado en la Escuela como parte del programa, ofreciendo una propuesta de solución o mejora a las actividades técnicas que cumple el personal de Suboficiales Técnicos en las unidades de la Fuerza Aérea. El control y la supervisión de la operación de las puertas del hangar forman parte de los elementos que propenden por mejorar los niveles de seguridad del personal, los equipos y otros elementos que se encuentran normalmente en un hangar.

OBJETIVOS

Objetivo general

Diseñar e implementar un sistema de control y monitoreo para dos puertas tipo hangar, que permitan realizar las operaciones a control remoto.

Objetivos específicos

Diseñar e implementar una maqueta mecánica que emule las puertas de un hangar.

Diseñar e implementar un circuito actuador eléctrico y electrónico para realizar los movimientos de abrir y cerrar las puertas.

Diseñar e implementar un sistema de sensores para monitorear la posición de las puertas.

Diseñar e implementar una interfase entre el circuito actuador, el circuito sensor y el software de monitoreo y supervisión.

Diseñar e implementar un software para el control y supervisión del sistema emulador del control de las puertas de hangar.

DISEÑO METODOLÓGICO

Clase de investigación

Estudio de caso

El tipo de estudio de investigación utilizado para la realización del presente proyecto de grado es científico tecnológico, porque a partir de los principios teóricos de la electrónica y sistemas se desarrolla una aplicación tecnológica.

Características

Este tipo de investigación tiene como características el estudio de situaciones, donde se pueden desarrollar procesos tecnológicos y aplicaciones científicas, teniendo en cuenta características y procesos que se viven actualmente en los hangares, que para nuestro caso se observo que se trabajo en este caso en una forma aplicada, analizando cada uno de los inconvenientes que se presentaban.

También se obtiene una información básica para plantear a que puntos específicos en la investigación; después de que haya arrojado resultados de importantes variables, las

cuales merecen ser investigadas mas extensamente.

Etapas en la investigación

1. Enunciar los objetivos de la investigación. Iniciar cual es la unidad de estudio, el caso y que características, relaciones y procesos se van a observar.
2. Indicar como se relaciona el caso y que técnicas de observación van a ser utilizadas.
3. Recoger los datos.
4. organizar los datos en alguna forma coherente que reconstruya la unidad que se estudia.
5. Informar los resultados y discutir su significación en función de los objetivos propuestos al inicia el estudio.

Recolección de información

Los pasos relacionados en la investigación fueron:

Se acudió a entrevistas personalizadas con operarios que habían tenido a su cargo el manejo de las puertas en los hangares del Comando Aéreo de Mantenimiento y los que actualmente se encuentran cumpliendo con esta función.

Adicionalmente se utilizó la observación directa dentro éstos hangares, para determinar las características del modelo que se debía desarrollar.

Se hizo uso de libros relacionados con el tema de circuitos, igualmente se investigó en bases de datos de Internet sobre este tema específico.

Una vez recopilada la información, se comenzó a hacer un análisis de esta y se procedió a clasificarla en orden de importan-

cia para posteriormente elaborar un cronograma de actividades.

Inicialmente se dio inicio a la elaboración del circuito electrónico con todos sus componentes, el paso siguiente fue diseñar la maqueta para comprobar la efectividad del circuito controlado desde un computador.

ESTUDIO TÉCNICO

Para el desarrollo del proyecto de investigación es necesario hacer abordajes teóricos, en el caso particular, de los diferentes tipos de componentes electrónicos como los microcontroladores, actuadores, sensores y elementos o circuitos electrónicos asociados; además para el diseño mecánico, se requiere conocer acerca de los tipos de materiales y elementos para implementar físicamente la maqueta de las puertas del hangar.

Componentes electrónicos

Para desarrollar los sistemas de supervisión y control de la emulación de las puertas del hangar, se realizaron abordajes teóricos de los siguientes componentes básicos:

- Microcontroladores
- Actuadores
- Sensores

Microcontroladores. Recibe el nombre de controlador el dispositivo que se emplea para el gobierno de uno o varios procesos. Por ejemplo, el controlador que regula el funcionamiento de un horno dispone de un sensor que mide constantemente su temperatura interna y, cuando traspasa los límites prefijados, genera las señales adecuadas que accionan los efectores que intentan llevar el valor de la temperatura dentro del rango estipulado.⁴

4. Tomado de la página www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml.

Aunque el concepto de controlador ha permanecido invariable a través del tiempo, su implementación física ha variado frecuentemente. Hace tres décadas, los controladores se construían exclusivamente con componentes de discreta, posteriormente se emplearon los microprocesadores, que se rodeaban con chips de memoria y E/S sobre una tarjeta de circuito impreso. En la actualidad, todos los elementos del controlador se han podido incluir en un chip, el cual recibe el nombre de microcontrolador.

Realmente consiste en un sencillo pero completo computador contenido en el corazón (chip) de un circuito integrado. Un microcontrolador es un circuito integrado de alta escala de integración que incorpora la mayor parte de los elementos que configuran un controlador, dispone normalmente de los siguientes componentes:

- Procesado o UCP (Unidad Central de Proceso)
- Memoria RAM para Contener los datos.
- Memoria para el programa tipo ROM/PROM/EPROM.
- Líneas de E/S para comunicarse con el exterior.
- Diversos módulos para el control de periféricos (temporizadores, Puertas Serie y Paralelo, CAD: Conversores Analógico/Digital, CDA: Conversores Digital/Analógico, etc.)
- Generador de impulsos de reloj que sincronizan el funcionamiento de todo el sistema.

Las ventajas de utilizar un microcontrolador se pueden definir como:

- Mayor control sobre un determinado elemento.
- Aumento de la confiabilidad (menor número de componentes, fallas).
- Reducción tamaño del producto final.
- Mayor flexibilidad (solo se requiere cambiar el programa).

El microcontrolador es en definitiva un circuito integrado que incluye todos los componentes de un computador. Debido a su reducido tamaño es posible montar el controlador en el propio dispositivo al que gobierna. En este caso el controlador recibe el nombre de controlador empotrado (embedded controller).

El trabajo de un microcontrolador⁵ es ejecutar las instrucciones programadas en su memoria. El tipo de instrucciones que puede realizar un micro depende de la marca, el modelo, la arquitectura y la aplicación a la que este destinado. Existen microprocesadores con potencias de cálculo muy elevadas para tratamiento de señales o modelos de 4 u 8 bits para controlar un pulsador o una luz. Actualmente podemos encontrar microcontroladores en la mayor parte de los aparatos electrónicos.

Arquitecturas. La arquitectura de un microcontrolador es la forma en que se organizan sus bloques internos principales. Existen gran variedad de configuraciones. Eligiendo cada fabricante la que más le conviene a la aplicación hacia la que orientan su merca-



5. Tomado de www.disam.upm.es/cybertech/2005/tprocesadores.pdf.

do. En los microcontroladores podemos encontrar dos arquitecturas típicas:

- **Harvard:** Esta arquitectura dispone de dos memorias independientes una, que contiene sólo instrucciones y otra, sólo datos. Ambas disponen de sus respectivos sistemas de buses de acceso y es posible realizar operaciones de acceso (lectura o escritura) simultáneamente en ambas memorias.
- **Von Newman:** Esta arquitectura se caracteriza por disponer de una sola memoria principal donde se almacenan datos e instrucciones de forma indistinta. A dicha memoria se accede a través de un sistema de buses único (direcciones, datos y control).

De igual forma los componentes básicos del microcontrolador son:

- **CPU:** La CPU es la unidad que controla el funcionamiento de la unidad. Contiene la lógica que procesa las instrucciones, maneja la entrada y salida de la memoria y los periféricos.
- **Registros:** los registros son posiciones de memoria reservadas. En estas posiciones de memoria realizan acciones concretas cuando leemos o escribimos. Por ejemplo escribir un número en cierto registro puede cambiar la tensión en las patillas exteriores. Estos registros controlan los periféricos las interrupciones e incluso el flujo del programa.
- **Alu:** unidad aritmético lógica es la lógica que interpreta las instrucciones y las computa.

Instrucciones. El juego de instrucciones de cada micro depende de la aplicación para la que este diseñado. Podemos dividirlos en

dos ramas los RISC y los CISC, aunque existe una tercera la SICS. Las instrucciones son números guardados en la memoria que tienen el significado de una operación. Este número se le pasa a la ALU para que ejecute la instrucción.

- **RISC:** Tanto la industria de los computadores comerciales como la de los microcontroladores están decantándose hacia la filosofía RISC (Computadores de Juego de Instrucciones Reducido). En estos procesadores el repertorio de instrucciones máquina es muy reducido y las instrucciones son simples y, generalmente, se ejecutan en un ciclo. La sencillez y rapidez de las instrucciones permiten optimizar el hardware y el software del procesador.
- **CISC:** Un gran número de procesadores usados en los microcontroladores están basados en la filosofía CISC (Computadores de Juego de Instrucciones Complejo). Disponen de más de 80 instrucciones máquina en su repertorio, algunas de las cuales son muy sofisticadas y potentes, requiriendo muchos ciclos para su ejecución. Una ventaja de los procesadores CISC es que ofrecen al programador instrucciones complejas que actúan como macros.
- **SISC:** En los microcontroladores destinados a aplicaciones muy concretas, el juego de instrucciones, además de ser reducido, es "específico", o sea, las instrucciones se adaptan a las necesidades de la aplicación prevista. Esta filosofía se ha bautizado con el nombre de SISC (Computadores de Juego de Instrucciones Específico).

Interrupciones. Las interrupciones son un sistema por el cual el micro puede variar el curso del programa ante un evento externo o interno. Una interrupción se puede dar en

cualquier punto del programa y obliga al micro a ejecutar una instrucción localizada en una posición de memoria determinada. Este mecanismo es muy útil para aprovechar mejor el tiempo de procesamiento al poder ejecutar código mientras esperas un evento sin tener que estar consultando su estado. También se usan en aplicaciones que requieren respuesta en tiempo real a eventos.

Memorias. En los microcontroladores la memoria de instrucciones y datos está integrada en el propio chip. Una parte debe ser no volátil, tipo ROM, y se destina a contener el programa de instrucciones que gobierna la aplicación. Otra parte de memoria será tipo RAM, volátil, y se destina a guardar las variables y los datos. La RAM en estos dispositivos es de poca capacidad pues sólo debe contener las variables y los cambios de información que se produzcan en el transcurso del programa. Por otra parte, como solo existe un programa activo, no se requiere guardar una copia del mismo en la RAM pues se ejecuta directamente desde la ROM. De acuerdo a la memoria ROM de cada microcontrolador, existen cinco tipos básicos de memorias:

- **ROM con mascara:** Es una memoria no volátil de sólo lectura cuyo contenido se graba durante la fabricación del chip.
- **OTP:** El microcontrolador contiene una memoria no volátil de sólo lectura "programable una sola vez" por el usuario. OTP (One Time Programmable). Es el usuario quien puede escribir el programa en el chip mediante un sencillo grabador controlado por un programa desde un PC.
- **EPROM:** Los microcontroladores que disponen de memoria EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) pue-

den borrarse y grabarse muchas veces. La grabación se realiza, como en el caso de los OTP, con un grabador gobernado desde un PC. Si, posteriormente, se desea borrar el contenido, disponen de una ventana de cristal en su superficie por la que se somete a la EPROM a rayos ultravioleta durante varios minutos.

- **EEPROM:** Se trata de memorias de sólo lectura, programables y borrables eléctricamente EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory). Tanto la programación como el borrado, se realizan eléctricamente desde el propio grabador y bajo el control programado de un PC.
- **FLASH:** Se trata de una memoria no volátil, de bajo consumo, que se puede escribir y borrar. Funciona como una ROM y una RAM pero consume menos y es más pequeña. A diferencia de la ROM, la memoria FLASH es programable en el circuito. Es más rápida y de mayor densidad que la EEPROM. La alternativa FLASH esta recomendada frente a la EEPROM cuando se precisa gran cantidad de memoria de programa no volátil. Es más veloz y tolera más ciclos de escritura/borrado. Las memorias EEPROM y FLASH son muy útiles al permitir que los microcontroladores que las incorporan puedan ser reprogramados "en circuito", es decir, sin tener que sacar el circuito integrado de la tarjeta.

Actuadores. Recibe el nombre de actuador el componente electrónico o eléctrico, hidráulico, neumático o de otro tipo que realiza un trabajo específico para el cual fue diseñado e implementado. Para el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta que es una emulación, se estudian los actuadores eléctricos, como lo son motores de corriente continua y motores paso a paso.

Motor eléctrico.⁶ Un motor eléctrico es una máquina eléctrica rotativa que transforma energía eléctrica en energía mecánica. En diversas circunstancias presenta muchas ventajas respecto a los motores de combustión, como son:

- A igual potencia su tamaño y peso son más reducidos.
- Se pueden construir de cualquier tamaño.
- Tiene un par de giro elevado y, según el tipo de motor, prácticamente constante.
- Su rendimiento es muy elevado (típicamente en torno al 80%, aumentando el mismo a medida que se incrementa la potencia de la máquina).
- La gran mayoría de los motores eléctricos son máquinas reversibles pudiendo operar como generadores, convirtiendo energía mecánica en eléctrica.

Los motores de corriente continua se clasifican según la forma como estén conectados, en:

- Motor serie
- Motor compound
- Motor shunt
- Motor eléctrico sin escobillas

Además de los anteriores, existen otros tipos que son utilizados en electrónica:

- Servomotor: Un servo, o servomotor, es un dispositivo electromecánico utilizado principalmente en robótica y en modelismo (aeromodelismo, automodelismo...) Tiene la capacidad de lograr y mantener una posición, que se le indica por medio de una señal de control. Posee únicamente tres líneas de entrada que son: tierra, vcc, y control. La línea de tierra, está conectada al negativo de la batería; la de

VOC positivo; y la línea de control espera recibir un pulso positivo cada 20 milisegundos. Dependiendo de la duración de dicho pulso, que puede variar desde 1ms hasta 1.75ms en la mayoría de los dispositivos, se determina la posición que el motor debe alcanzar y mantener. A diferencia de los motores paso a paso, los servos no consumen electricidad si se encuentran en la posición deseada, a menos que exista una fuerza externa que trate de cambiarla.⁷

- Motor paso a paso: El motor eléctrico paso a paso es un actuador conversor de tren de impulsos en movimiento angular giratorio. Existe para un motor eléctrico paso a paso un ángulo que define el desplazamiento mínimo que puede conseguirse.

La velocidad de rotación viene definida por la ecuación:

$$N = 60 * \frac{f}{n}$$

donde:

- f: frecuencia del tren de impulsos.
- n: n° de bobinas que forman el motor.

El motor paso a paso se comporta de la misma manera que un convertidor digital-analógico y puede ser gobernado por impulsos procedentes de sistemas lógicos. Presenta unas ventajas de precisión e insensibilidad a las variaciones de tensión y posicionamiento. Entre sus principales aplicaciones destacan como motor de frecuencia variable, motor de corriente continua sin escobillas, servomotores y motores mandados digitalmente.

Sensores. Recibe el nombre de sensor el dispositivo⁸ que detecta, o sensa manifesta-

6. Tomado de <http://es.wikipedia.org>.

7. <http://es.wikipedia.org/>.

8. Tomado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>.

ciones de cualidades o fenómenos físicos, como la energía, velocidad, aceleración, tamaño, cantidad, etc. Muchos de los sensores son eléctricos o electrónicos, aunque existen otros tipos. Un sensor es un tipo de transductor que transforma la magnitud que se quiere medir, en otra, que facilita su medida. Pueden ser de indicación directa (un termómetro de mercurio) o pueden estar conectados a un indicador (posiblemente a través de un convertidor analógico a digital, un computador y un indicador de modo que los valores sensados puedan ser leídos por un humano. Los sensores dependiendo de su aplicación pueden ser:

- Captadores de presencia
- Sensores electromecánicos
- Sensores magnéticos
- Sensores inductivos
- Sensores capacitivos
- Sensores ópticos
- Sensores ultrasonido
- Sensores neumáticos

Transductores. Recibe el nombre de transductor el elemento físico que convierte una señal física en eléctrica o viceversa, los transductores pueden ser actuadores o sensores, se dividen en análogos y digitales.

Transductores análogos. Los transductores analógicos proporcionan una señal analógica continua, por ejemplo voltaje o corriente eléctrica. Esta señal puede ser tomada como el valor de la variable física que se mide en la respectiva aplicación.

Transductores digitales. Los transductores digitales producen una señal de salida digital, en la forma de un conjunto de bits de estado en paralelo o formando una serie de pulsaciones que pueden ser contadas. En una u otra forma, las señales digitales representan el valor de la variable medida. Los

transductores digitales suelen ofrecer la ventaja de ser más compatibles con las computadoras digitales que los sensores analógicos en la automatización y en el control de procesos.

Características de los Transductores. Los transductores tienen una serie de características que son importantes de tener en cuenta a la hora de utilizar algún transductor en una aplicación, a continuación se muestran las características más representativas.

- **Exactitud:** La exactitud de la medición debe ser tan alta como fuese posible. Se entiende por exactitud que el valor verdadero de la variable se pueda detectar sin errores sistemáticos positivos o negativos en la medición. Sobre varias mediciones de la variable, el promedio de error entre el valor real y el valor detectado tenderá a ser cero.
- **Precisión:** La precisión de la medición debe ser tan alta como fuese posible. La precisión significa que existe o no una pequeña variación aleatoria en la medición de la variable. La dispersión en los valores de una serie de mediciones será mínima.
- **Rango de funcionamiento:** El sensor debe tener un amplio rango de funcionamiento y debe ser exacto y preciso en todo el rango.
- **Velocidad de respuesta:** El transductor debe ser capaz de responder a los cambios de la variable detectada en un tiempo mínimo. Lo ideal sería una respuesta instantánea.
- **Calibración:** El sensor debe ser fácil de calibrar. El tiempo y los procedimientos necesarios para llevar a cabo el proceso de calibración deben ser mínimos. Además, el sensor no debe necesitar una recalibración frecuente. El término desviación se aplica con frecuencia para indicar la

pérdida gradual de exactitud del sensor que se produce con el tiempo y el uso, lo cual hace necesaria su recalibración.

- **Fiabilidad:** El sensor debe tener una alta fiabilidad. No debe estar sujeto a fallos frecuentes durante el funcionamiento.

SOFTWARE VISUAL BASIC

Existen múltiples software a nivel comercial que permiten realizar el monitoreo y el control de los sistemas automatizados, para el desarrollo de este proyecto se basó en el lenguaje de programación de visual Basic, por la facilidad de programación, realizar pruebas e implementaciones de bajo nivel.

Visual Basic. Visual Basic es uno de los tantos lenguajes de programación que podemos encontrar hoy en día. Es un lenguaje de programación que se ha diseñado para facilitar el desarrollo de aplicaciones en un entorno gráfico (GUI-GRAPHICAL USER INTERFACE) Como Windows 98, Windows NT o superior. Dicho lenguaje nace del BASIC (Beginner’s All-purpose Symbolic Instruction Code) que fue creado en su versión original en el Dartmouth College, con el propósito de servir a aquellas personas que estaban interesadas en iniciarse en algún lenguaje de programación. Luego de sufrir varias modificaciones, en el año 1978 se estableció el BASIC estándar.

Primero fue GW-BASIC, luego se transformó en QuickBASIC y actualmente se lo conoce como Visual Basic y la versión más reciente es la 6 que se incluye en el paquete Visual Studio 6 de Microsoft. Esta versión combina la sencillez del BASIC con un poderoso lenguaje de programación Visual que juntos permiten desarrollar robustos programas de 32 bits para Windows. Esta fusión de sencillez y la estética permitió ampliar mucho más el monopolio de Microsoft, ya que el

lenguaje sólo es compatible con Windows, un sistema operativo de la misma empresa.

CUERPO DE LOS RESULTADOS

El diseño del proyecto se basa en el siguiente diagrama en bloques, es cual estructura la forma de operar y administrar el sistema; este diagrama tiene cinco partes básicas, las cuales son el software (desarrollado en visual Basic), la interfase (comunica los sensores y actuadores con el software), los actuadores, los sensores y la estructura mecánica, además cuenta con una fuente DC, que permite alimentar los respectivos circuitos para los motores y la interfase.

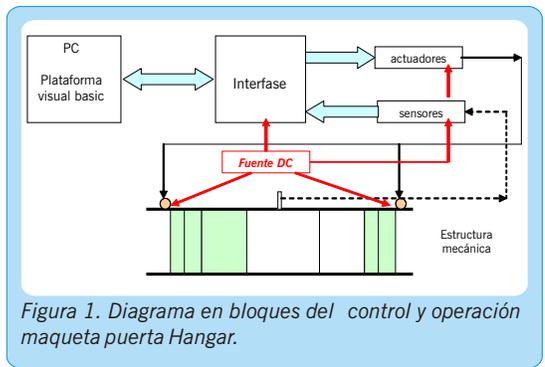


Figura 1. Diagrama en bloques del control y operación maqueta puerta Hangar.

ESTRUCTURA MECÁNICA

La estructura mecánica se convierte en el eje fundamental del desarrollo del proyecto, toda vez que de su diseño depende la selección apropiada de los sensores y actuadores que se incorporan al proyecto, así mismo esta estruc-

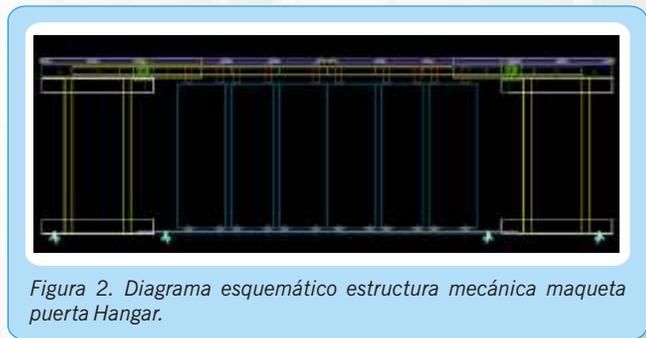
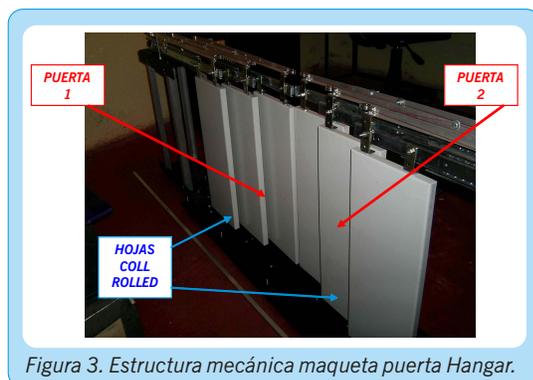


Figura 2. Diagrama esquemático estructura mecánica maqueta puerta Hangar.

tura es la que nos va a permitir emular las puertas del hangar, por lo tanto de la presentación de la estructura depende que la maqueta sea ideal para el proyecto propuesto.

La estructura mecánica está conformada por seis hojas de acero preformado (coll rolled), tres por cada puerta, como se ve a continuación.



Puertas de tipo telescópicas o tres velocidades, atadas y entrelazadas las hojas por poleas o hilo cáñamo, con sistema de deslizamiento inferior por ruedas de teflón; tracción de tipo cremallera dentada acoplada a un piñón sobre el eje del motor (en bronce); piso lámina perforada (coll rolled), con soportes y refuerzo estructural en ángulos de aluminio, como se muestran en la figuras 4.



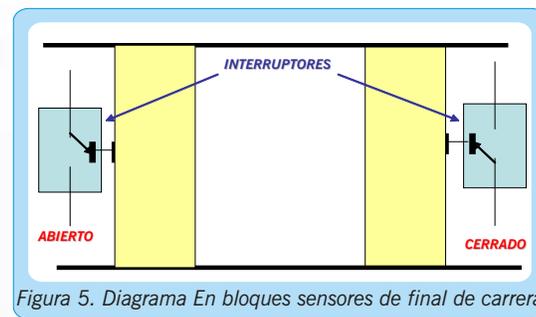
La maqueta tiene unas dimensiones de un metro con veinte de ancho por cuarenta de alto, dividido el ancho en dos secciones de sesenta centímetros, cada sección consta de tres puertas de veinte por cuarenta, estas secciones se recogen hacia los extremos

como si se adentraran en la pared, cada sección de tres puertas se maneja con un motor cuya función es la de recoger y abrir la puerta independientemente; la idea de realizar la maqueta de este tamaño tiene dos referentes básicos, el primero realizar un control con una maqueta a una escala ideal que permita observar los sistemas electrónicos en operación, de haberse diseñado más pequeña, no se podría evidenciar el trabajo electrónico; por otro lado el tamaño permite utilizarse como una maqueta de ayuda de instrucción.

SENSORES Y ACTUADORES

Una vez diseñada la estructura mecánica, se procedió a diseñar el sistema de actuadores y sensores que se utilizarían; además se requería garantizar la alimentación del sistema activo, para lo cual se diseñó una fuente DC. A continuación se presentan los diferentes temas expuestos.

Sensores. Para el desarrollo del proyecto se requería contar con por lo menos dos tipos de sensor por cada puerta, uno que señalizara cuando la puerta se encontraba abierta y el otro cuando se encontrara cerrada. Para determinar la posición de la puerta se requiere adaptar sensores tanto de final de carrera como de posición, (para el caso se diseñó instalar cuatro sensores de final de carrera), los cuales determinan si la puerta está abierta o cerrada (dos por cada puerta), que le envían la señal al microcontrolador para que



la procese y si es del caso active o desactive el actuador correspondiente, así mismo un sistema de alarmas que permitan determinar si existe un problema o bloqueo de la puerta. Adicional se diseñó un circuito de alarma de movimiento que permite a través de una alarma sonora tipo buzzer, avisar cuando las puertas se encuentran en movimiento.

Actuadores. Una vez identificados los sensores y el sistema de alarmas, se procedió a identificar el tipo de componente que garantizara el movimiento de las puertas, que fuera de fácil operación y control, por lo tanto se seleccionó un motor DC tipo motorreductor. Para realizar el movimiento físico de la puerta del Hangar se hace necesario aplicar una fuerza que permita desarrollar movimiento en el diseño mecánico que tiene la misma, para el caso se determinó utilizar un motorreductor para cada puerta los cuales son sincronizados por el microcontrolador, a través de los diferentes sensores de posición con el fin de realizar el movimiento de apertura o cierre sincronizadamente. Además se diseñó en el circuito un control de reseteo que permite reiniciar los circuitos actuadores por algún tipo de falla que se presente. Los motores se accionan por medio de un circuito "H" implementado por relees de cinco voltios los cuales manejan la dirección del motor para que su giro sea bidireccional. El circuito "H" se activa por medio de un circuito de potencia que permite el correcto funcionamiento del circuito "H".

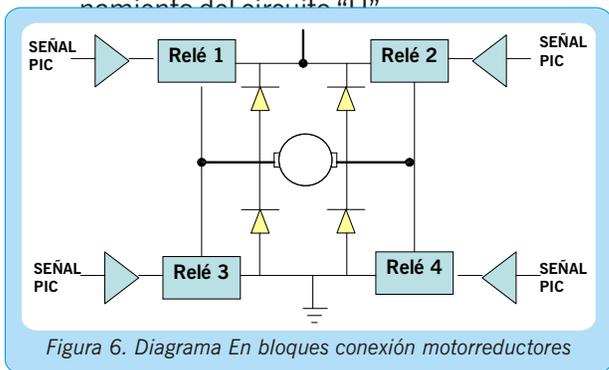


Figura 6. Diagrama En bloques conexión motorreductores

El circuito de potencia eleva el voltaje suministrado por el buffer de protección que se coloca a la salida del puerto, el voltaje del puerto no tiene la suficiente corriente para activar los relés por esto es indispensable colocar la etapa de potencia.

Fuente. Para garantizar la adecuada operación de los componentes del sistema, como la alimentación de los actuadores, se utilizan dos fuentes de corriente directa reguladas (12 VDC y 24 VDC), que permiten actuar los motores y los relevos, respectivamente, a continuación se muestra el diagrama en bloques de la fuente DC con tres salidas reguladas.

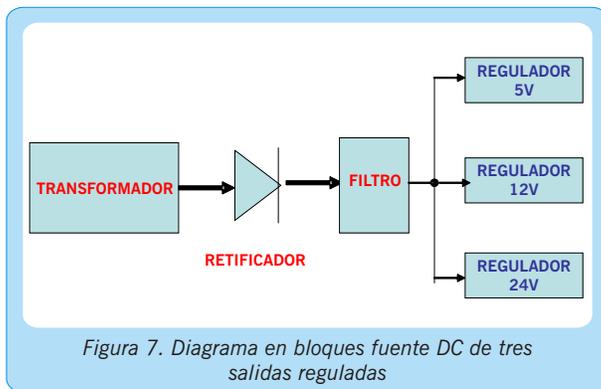


Figura 7. Diagrama en bloques fuente DC de tres salidas reguladas

INTERFASE ELECTRÓNICA

Para realizar la comunicación entre el PC y los sensores se diseñó una tarjeta que está basada en el microcontrolador microchip 16F877-20, apoyado en circuitos integrados de lógica TTL, el cual ha sido programado para realizar una comunicación por el puerto paralelo del computador, se convierte así en el cerebro del sistema, toda vez que controla o supervisa los actuadores y sensores y a su vez a través de la comunicación serial, le informa al software la posición correspondiente de la puerta, para realizar el respectivo monitoreo. Para la alimentación de la tarjeta de interfase se utilizó una fuente regulada a 5 VDC.

Características del proyecto: se compone de una puerta que posee dos hojas de tres velocidades cada una, impulsadas o accionadas por motorreductores de 24 voltios de D.C., cada motorreductor es maniobrado a través de un puente H el cual se encarga de hacer la inversión de giro de los motores para el cierre o la apertura de la puerta. Todo esto es monitoreado y controlado por un microcontrolador PIC 16F877A el cual se encarga de hacer la interfase de comunicaciones entre la maqueta y la CPU del computador a través del puerto LPT1. Dicha comunicación se hace a través de 8 bits, distribuidos: cuatro bits de lectura y cuatro bits de escritura descritos de la siguiente forma:

BIT	NOMBRE	FUNCIÓN	I / O
0	APD	Abrir puerta derecha	IN
1	CPD	Cerrar puerta derecha	IN
2	API	Abrir puerta izquierda	IN
3	CPI	Cerrar puerta izquierda	IN
4	LPDA	Límite puerta derecha abierta	OUT
5	LPDC	Límite puerta derecha cerrada	OUT
6	LPIA	Límite puerta izquierda abierta	OUT
7	LPIC	Límite puerta izquierda cerrada	OUT

TABLA No. 1.- Distribución y Descripción de los bits utilizados en el microcontrolador.

NOTA: Esta tabla se debe interpretar como entradas (IN) al microcontrolador y salidas (OUT) desde el microcontrolador hacia el computador, puerto paralelo de la impresora (LPT1).

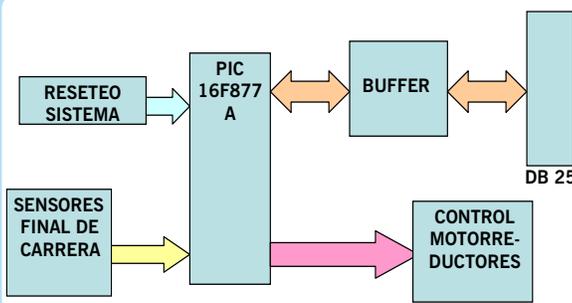


Figura 8. Diagrama en bloques interfase electrónica

SOFTWARE CONTROL Y SUPERVISIÓN PUERTAS

Se diseñó basado en el programa visual Basic, el cual permite realizar una interfase con los sensores y actuadores a través del PIC Microchip 16F877-20. Se utilizó el software por que cualquier automatización debe ser controlada y monitoreada por un PC, la información a su vez puede llegar a supervisarse por redes que ampliarían su alcance. La comunicación se realiza a través del puerto paralelo del computador (LPT1) conector tipo DB25, como se muestra en la figura 9.



Figura 9. Presentación software de control y supervisión

Para el desarrollo del proyecto se requiere conocer las rutinas básicas de configuración del puerto, como escribir datos y dirección puerto paralelo, a continuación se mencionan dos de estas:

- Escribir datos puerto paralelo

```

#include <stdio.h>
#include <dos.h>
int puerto(int direcc);
int seleccion;
int main()
{
    unsigned int __far *puntero_a_direccion;
    int i, direccion[3]={0,0,0}, disponible[3]={0,0,0};

```

```

    puntero_a_direccion = (unsigned int
__far *)0x00000408;
printf("Seleccione el puerto:\n");
/* ¿Cuántos puertos existen? */
for (i=0; i<3; i++)
{
    if (*puntero_a_direccion == 0)
        printf("Puerto LPT%d.....no
disponible\n", i+1);
    else
    {
        disponible[i] = 1;
        direccion[i] = *puntero_a_direc-
cion;
        printf("Puerto
LPT%d.....%d\n", i+1, i+1);
    }
    puntero_a_direccion++;
}
printf("Salir del programa.....0\n");
scanf("%d", &seleccion);
do
{
    switch(seleccion)
    {
        case 0:/* Salir del programa */
            printf("Adios!!!\n");
            return 0;
            break;
        case 1:/* Puerto LPT1 */

```

```

        if(disponible[0]==1)
            puerto(direccion[0]);
        else
        {
            printf("ERROR: PUERTO NO
DISPONIBLE\n");
            return 0;
        }

```

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del proyecto se evidencian las necesidades de tener fundamentos en las asignaturas básicas, toda vez que cada problema en el diseño mecánico, como eléctrico, se convierte en un desafío para ser solucionado.

Los campos de aplicación de la Electrónica Aeronáutica, permitieron durante el desarrollo de este proyecto, elaborar una maqueta de una solución a problemas, tanto de seguridad industrial como física, de la realidad de lo que son los hangares en nuestra bases aéreas.

Se cumplieron los objetivos previstos, tanto el general, como los específicos.

La maqueta cumple con lo establecido y además se puede utilizar como ayuda de instrucción.

BIBLIOGRAFÍA

SAVANT, Jr. MARTIN, Roder. Gordon, Carpenter. Diseño Electrónico, tercera edición, Prentice Hall, 1997.

MALVINO, Albert Paul. Principios de Electrónica, sexta edición, McGraw Hill, 1999.

Paginas Web

www.monografias.com/trabajos12/microco/microco.shtml

www.disam.upm.es/cybertech/2005/tprocesadores.pdf

<http://es.wikipedia.org>

<http://es.wikipedia.org/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Sensor>

Elaboración e implementación de un Manual Electrónico Interactivo para la Asignatura Combustibles de Aviación

DS. Meneses Parra Brayan Camilo⁹
DS. Mora Castellanos Nelson Eduardo¹⁰

ABSTRACT

The principal objective of this work was to apply the technological knowledge to make an interactive booklet that permits to consult information about aviation fuels and get a high level on differentiating the different types of fuels

This tool will be used by the students, officers and NCOs who are related to the aviation fuels. In this way, the learning process will be easier for the supply students.

The research method was the directly observation on different information found on the diverse manuals related to aviation fuels to apply on the design and implementation of this interactive booklet.

It will help the students and interested personnel on finding information more rapidly and spend part of their time doing other activities. .

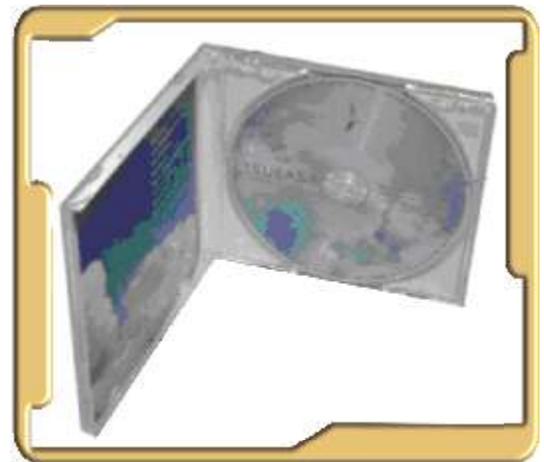
KEYWORDS

Electronic interactive manual, aviation fuels, information, interactive, booklet.

RESUMEN

Para este proyecto de investigación, tenemos como objetivo principal, aplicando nuestros conocimientos tecnológicos; una herramienta tecnológica como es la creación de una cartilla interactiva que permita consultar ampliamente información acerca de los combustibles de aviación favoreciendo la obtención de la información y así lograr un alto grado de conocimiento en combustibles de aviación mas específicamente.

El destino de esta cartilla interactiva son los futuros alumnos, oficiales y suboficiales directamente vinculados con combustibles de aviación buscando mejorar el aprendizaje de esta asignatura tan importante en la tecnología Abastecimientos Aeronáuticos.



El método de investigación que aplicaremos es de observación y exploración basándonos en la información contenida en los libros y manuales que tratan el tema de combusti-

9. Alumno último año de la Tecnología en Abastecimientos Aeronáuticos.

10. Alumno último año de la Tecnología en Abastecimientos Aeronáuticos.

bles de aviación para luego aplicar lo obtenido a la elaboración de la cartilla interactiva.

Para la Fuerza Aérea Colombiana y directamente la Escuela de Suboficiales la culminación de la cartilla interactiva aportara medios más eficaces de consulta que permitirían disminuir el tiempo de consulta y aumentar el tiempo que se puede dedicar a estudios y practicas.

PALABRAS CLAVES: Manual electrónico interactivo, combustibles de aviación, información, interactivo, cartilla..

INTRODUCCIÓN

La Fuerza Aérea Colombiana en cabeza de la escuela de suboficiales CT. Andrés María Díaz Díaz, acorde a su misión, desde sus inicios como formadora de suboficiales se ha desempeñado conforme a las necesidades tecnológicas del país.

Como formadora de suboficiales en el área humanístico-militar ha venido capacitando alumnos en un alto nivel tecnológico acorde a la evolución del país en este caso en particular, en su tecnología acreditada por el CNA, Abastecimientos Aeronáuticos con su enfoque administrativo-organizacional aeronáutico desarrolla, entrena y capacita los alumnos por medio de nuevos y modernos métodos para el aprendizaje favoreciendo el desarrollo de sus capacidades intelectuales e investigativas.

En este caso en particular mediante un proyecto de investigación, tenemos como objetivo principal, aplicando nuestros conocimientos tecnológicos; una herramienta tecnológica como es la creación de una cartilla interactiva que permita consultar ampliamente información acerca de los combustibles de aviación favoreciendo la

obtención de la información y así lograr un alto grado de conocimiento en combustibles de aviación mas específicamente.

El destino de esta cartilla interactiva son los futuros alumnos, oficiales y suboficiales directamente vinculados con combustibles de aviación buscando mejorar el aprendizaje de esta asignatura tan importante en la tecnología Abastecimientos Aeronáuticos.

El método de investigación que aplicaremos es de observación y exploración basándonos en la información contenida en los libros y manuales que tratan el tema de combustibles de aviación para luego aplicar lo obtenido a la elaboración de la cartilla interactiva.

Para la Fuerza Aérea Colombiana y directamente la Escuela de Suboficiales la culminación de la cartilla interactiva aportara medios más eficaces de consulta que permitirían disminuir el tiempo de consulta y aumentar el tiempo que se puede dedicar a estudios y prácticas.

Agradecemos la ayuda de docentes y demás que nos colaboraron con la recolección de la información de fotos y videos, y la asesoría para la culminación del trabajo escrito y finalmente la ayuda interactiva.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En la actualidad la tecnología en Abastecimientos Aeronáuticos dentro del programa de su asignatura combustibles de aviación tiene como finalidad capacitar al alumno en el área de combustibles de aviación; sin embargo no cuenta con las herramientas de consulta suficientes que le sean prácticas al personal de alumnos para la investigación en todo lo relacionado con el almacenamiento y clasificación de los combustibles de aviación.

JUSTIFICACIÓN

En aras de brindar una solución al problema planteado anteriormente; se observa la necesidad que existe en la actualidad de diseñar una cartilla interactiva que sirva como fuente de consulta que le permitirá al alumno acceder de manera organizada y actualizada todos los temas relacionados con la asignatura, consultar de manera rápida y clara temas como: historia de los combustibles de aviación, almacenamiento, equipo fare, clases de combustibles e impacto en el medio ambiente.

Es por ello que hemos querido subsanar esta falencia, diseñando una ayuda interactiva que le permita al alumno utilizar y aplicar esta ayuda en el aprendizaje de la asignatura de combustibles de aviación.

Adicional a esto, esta cartilla brinda la posibilidad de actualizarse cuando se requiera, para así seguir utilizando esta cartilla interactiva favoreciendo el aprendizaje de la asignatura combustibles de aviación.

OBJETIVOS

GENERAL

Diseñar e implementar una cartilla interactiva que contenga el programa académico de la asignatura de combustibles aeronáuticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar y organizar la información que satisfaga las necesidades del personal de abastecimientos para implementar un programa interactivo sobre combustibles aeronáuticos.
- Facilitar por medio de un programa interactivo que le permita al personal de abastecimientos aeronáuticos tener un práctico acceso a la información al área de combustibles de aviación.

MARCO METODOLÓGICO

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Métodos de observación

Por medio de este método se pudo plantear el problema, encontrar las falencias y proceder de una forma correcta para dar su solución.

Fue fundamental el desarrollo del diseño metodológico en la sustentación del problema de investigación ya que permite crear bases que establecen los cimientos del problema y que medida tomar para dar solución

Investigación exploratoria

Este método de investigación nos permite realizar consultas de las diferentes manejos en lo concerniente a combustibles de aviación en las bases aéreas, las cuales nos proporcionan la suficiente información para la elaboración del proyecto.

Investigación aplicada

Por medio de la cual nos fundamentamos en la tecnología y el proceso experimental, debido a que utilizamos conocimientos adquiridos a través de los programas ofrecidos por la tecnología de abastecimientos Aeronáuticos.

POBLACIÓN Y MUESTRA

Para efecto de la aplicación de la encuesta se escogió un grupo directamente implicado con el tema tratado; como son los alumnos de la tecnología en Abastecimientos Aeronáuticos, conformado por un total de 28 alumnos a quienes se les aplico una encuesta para evaluar la viabilidad del proyecto.

Para llevar a cabo la recolección de la información se explico en primer instancia en que consiste nuestro proyecto de investigación, y seguido a esto se desarrollaron, con dos posi-

bles respuestas afirmativa o negativa, las siguientes preguntas en relación:

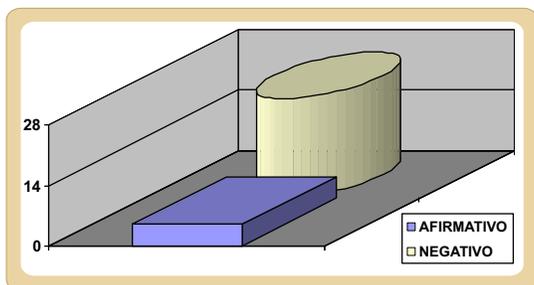
PREGUNTA	AFIRMATIVO	NEGATIVO	TOTAL
1. Cree que hay las ayudas didácticas suficientes para desarrollar el estudio de la asignatura combustibles de Aviación.	5	23	28
2. En su opinión cree necesario la implementación de nuevas y mejores ayudas para desarrollar el estudio de la asignatura Combustibles de Aviación.	22	5	28
3. Aprobaría que las nuevas ayudas didácticas sean desarrolladas mediante un software interactivo.	24	4	28
4. Cree que la ayuda interactiva para la asignatura Combustibles de Aviación mejoraría su nivel académico.	26	2	28
5. En lo concerniente al tiempo, cree usted que se aprovecharía al máximo, mediante el uso de la ayuda interactiva.	26	2	28

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

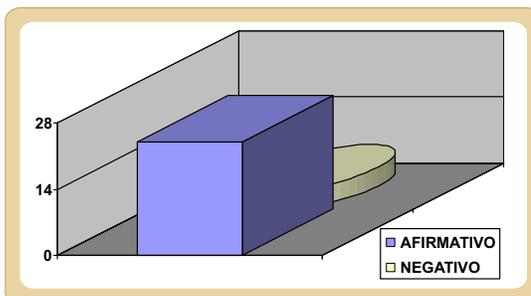
Análisis Cuantitativo

A continuación, mediante gráficas se mostrará los datos arrojados por la encuesta practicada a la población conformada por 28 alumnos quienes conforman la tecnología de abastecimientos aeronáuticos.

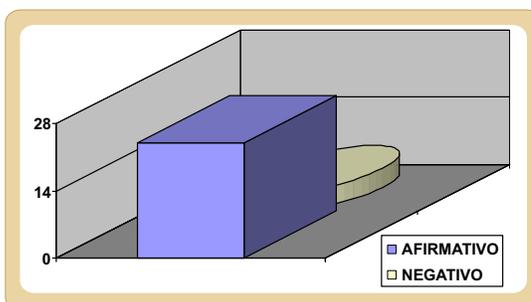
1. Cree que hay las ayudas didácticas suficientes para desarrollar el estudio de la asignatura combustibles de Aviación.



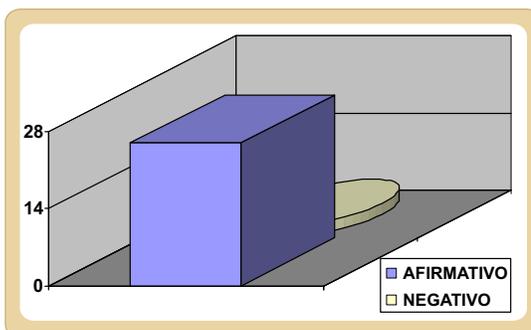
2. En su opinión cree necesario la implementación de nuevas y mejores ayudas para desarrollar el estudio de la asignatura Combustibles de Aviación.



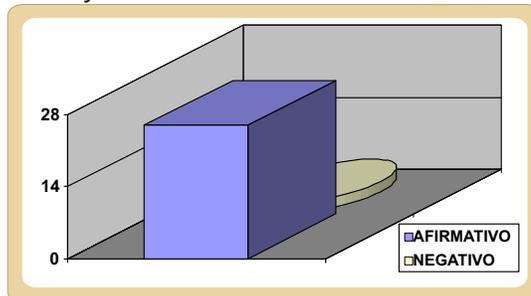
3. Aprobaría que las nuevas ayudas didácticas sean desarrolladas mediante un software interactivo.



Cree que la ayuda interactiva para la asignatura Combustibles de Aviación mejoraría su nivel académico.



En lo concerniente al tiempo, cree usted que se aprovecharía al máximo, mediante el uso de la ayuda interactiva.



Análisis cualitativo

Los resultados de la encuesta nos permiten analizar lo siguiente:

El personal encuestado, sabe de la falta de ayudas para la asignatura de combustibles de aviación.

La población considera que la implementación de nuevas ayudas beneficiaría la investigación y consulta.

Los alumnos de la tecnología de abastecimientos aeronáuticos, creen que con la implementación de nuevas ayudas su conocimiento acerca de los combustibles de aviación será más amplio y mejorara desarrollo intelectual.

ESTUDIO TÉCNICO

La ayuda interactiva para combustibles de aviación tiene una organización y funcionamiento práctico para ser utilizado por los alumnos de la tecnología de abastecimientos y demás interesado en el tema de combustibles de aviación.

PARTES

Esta ayuda interactiva cuenta de las siguientes partes físicas:

DISCOS COMPACTOS (CD): CARACTERÍSTICAS

Información almacenada: grabación de audio, video, imágenes, texto, datos, etc.

Capacidad: originalmente 650 MB, para 74 minutos de audio (la duración de la 9ª sinfonía de Beethoven). Actualmente hasta 875 MB o 100 minutos de audio. Hay versiones reducidas de 215 MB o 21 minutos de audio.

Forma: circular, con un orificio al centro.

Diámetro: originalmente 120 mm en el bor-

de exterior. Hay versiones reducidas de 80 mm.

Grosor: 1,2 mm.

Material: policarbonato plástico con una capa reflectante de aluminio.

RPM: no es constante.

Vida útil: entre dos hasta más de 8 años (aunque en condiciones especiales de humedad y temperatura se calcula que pueden durar unos 217 años).

Formato de audio: CD audio.

Formato de video: Video CD (VCD) o Super Video CD (SVCD).

Según el disco compacto:

De sólo lectura: CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory).

Grabable: CD-R (Compact Disc - Recordable).

Reescribible: CD-RW (Compact Disc - Rewritable).

Un CD de audio se reproduce a una velocidad tal que se leen 150 KB por segundo. Esta velocidad base se usa como referencia para identificar otros lectores como los del ordenador, de modo que si un lector indica 24X, significa que lee $24 \times 150\text{KB} = 3600$ KB por segundo.

A diferencia del vinilo, el CD de audio es leído radialmente del centro hacia fuera. Además, como el flujo de datos debe de ser continuo, eso implica que la velocidad tangencial debe ser constante (en el vinilo la constante es la velocidad radial o RPM). Así cuando el haz lee el CD en su parte más céntrica gira más rápido que cuando lee la parte más alejada del centro.

CAPACIDADES

Según el tipo de CD, actualmente hay diferentes configuraciones:

Diámetro: 80 mm - 215 MB o 21 minutos de audio.

Diámetro: 120 mm - 650 MB o 74 minutos de audio.

Diámetro: 120 mm - 700 MB o 80 minutos de audio.

Diámetro: 120 mm - 800 MB o 90 minutos de audio.

Diámetro: 120 mm - 875 MB o 100 minutos de audio.

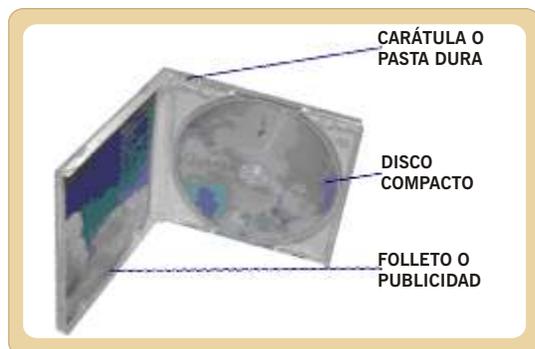
¿Por qué redondo? ¿Por qué un haz de luz?

La configuración en forma de disco le da a este soporte de datos versatilidad a la hora de acceder a cualquier parte de su superficie sin apenas movimientos del cabezal de lectura, usando solamente dos partes móviles, el cabezal que se mueve del centro al exterior del disco en línea recta y el eje de rotación que gira sobre sí mismo para trabajar conjuntamente con el cabezal, y así obtener cualquier posición de la superficie con datos.

Este sistema de acceso a la información es superior a los sistemas de cinta, pues genera menos calentamiento del soporte a altas velocidades, y el haz de luz no supone un problema de rozamiento (no toca el disco, sólo refleja luz) como pasaba con los disquetes para datos o los discos de vinilo y cintas de audio.

Carátula o pasta dura:

Es aquella forma donde bienes embalados o empacados los discos compactos cuya misión es la de proteger el disco compacto e impedir que el medio ambiente le cause fisuras o lo rayen también de protegerlo de la humedad.



Folleto o publicidad:

En esta parte encontramos el título del proyecto ayuda interactiva de combustibles de aviación, el nombres de las unidades, y los temas a tratar.

ORGANIZACIÓN

La ayuda interactiva de combustibles de aviación esta organizada en cinco (5) unidades que son:

- Combustibles de aviación.
- Almacenamiento de combustibles de aviación.
- Equipo F.A.R.E.
- Auto evaluación.
- Galería.

El programa utilizado para la realización de la ayuda interactiva de combustibles de aviación fue **MACROMEDIA FLASH PLAYER 8**.

MACROMEDIA FLASH PLAYER 8

¿Qué es FLASH?

Flash 8 es una potente herramienta creada por Macro media que ha superado las mejores expectativas de sus creadores.

Inicialmente Macro media Flash fue creado con el objeto de realizar animaciones vistosas para la web, así como para crear GIFs animados.

Los motivos que han convertido a Flash 8 en el programa elegido por la mayoría de los diseñadores web profesionales y aficionados son varios. Veamos pues, porque es interesante Flash 8.

Desde la web de [Macromedia](#) te puedes descargar una versión de evaluación de Flash 8 válida para 30 días.

Los logotipos de Flash son propiedad de Macromedia.

¿Por qué usar FLASH 8?

Las posibilidades de Flash son extraordinarias, cada nueva versión ha mejorado a la anterior, y el actual Flash 8 no ha sido menos. Aunque su uso más frecuente es el de crear animaciones (a lo largo de este curso veremos lo sencillo que puede resultar) sus usos son muchos más. Son tantos, que todos los diseñadores web deberían saber utilizar Flash.

Flash ha conseguido hacer posible lo que más se echa en falta en Internet: Dinamismo, y con dinamismo no sólo nos referimos a las animaciones, sino que Flash permite crear aplicaciones interactivas que permiten al usuario ver la web como algo atractivo, no estático (en contraposición a la mayoría de las páginas, que están realizadas empleando el lenguaje HTML). Con Flash podremos crear de modo fácil y rápido animaciones de todo tipo.

Flash es fácil de aprender, tiene un entorno amigable que nos invita a sentarnos y pasar horas y horas creando lo que nos dicte nuestra imaginación, pero esto no es suficiente para ser el preferido por los diseñadores profesionales.

Diseños más atractivos: Flash 8 permite el uso de efectos visuales que nos facilitarán la creación de animaciones, presentaciones y formularios más atractivos y profesionales, así mismo, pone a nuestra disposición mecanismos para hacer este trabajo más cómodo y rápido, tales como la existencia de filtros y modos de mezcla añadidos en esta versión.

Optimización de fuentes: Incorpora también opciones de legibilidad para fuentes pequeñas, haciendo la lectura de nuestros textos más agradables y de alta legibilidad. Además de poder modificar la optimización, Flash permite también la selección de confi-

guraciones preestablecidas para textos dinámicos y estáticos.

Bibliotecas integradas: Ahora podemos buscar rápidamente cualquier objeto existente en nuestras películas, navegando por las bibliotecas de todos los archivos abiertos desde un único panel.

Mayor potencia de animación: Flash 8 permite un mayor control de las interpolaciones habilitando un modo de edición desde el que se podrá modificar independientemente la velocidad en la que se apliquen los diferentes cambios de rotación, forma, color, movimiento, etc, de nuestras interpolaciones.

Mayor potencia gráfica: Evita la repetición innecesaria de la representación de objetos vectoriales simplemente señalando un objeto como mapa de bits. Aunque el objeto se convierta al formato de mapa de bits, los datos vectoriales se mantienen tal cual, con el fin de que, en todo momento, el objeto pueda convertirse de nuevo al formato vectorial.

Mejoras en la importación de vídeo: Para facilitar el resultado con formatos de vídeo, Flash 8 incluye un códec independiente de calidad superior capaz de competir con los mejores códecs de vídeo actuales con un tamaño de archivo mucho más pequeño. Además de una gran posibilidad de revestimientos para los controles de éste en nuestra película.

Compatibilidad Metadatos: Incluye tus SWF en buscadores de internet con la nueva característica de definición de archivo con un título, una descripción y/o palabras clave para que los motores de búsqueda reflejen con más precisión el contenido representado por el archivo.

Emulador para dispositivos móviles: Prueba tus películas destinadas a dispositivos móviles compatibles con Flash Lite con el nuevo emulador que incorpora Flash 8. Podrás probar tus películas de un modo eficiente antes de publicarlas.

Asistente de ActionScript: El Asistente de ActionScript ha vuelto. Fue eliminado en la versión anterior, pero se ha vuelto a recuperar, y de forma mejorada, en esta última. Ahora ActionScript al alcance de tu mano.

FUNCIONAMIENTO O UTILIZACIÓN

PANTALLAS

1) INTRODUCCIÓN:

INTRO: Video duración 12 segundos.
Fondo música ambiente.

2) MENU PRINCIPAL:

REPRODUCE VIDEO: Este Tiene Su Respectiva Botonera.
botones para entrar a los temas, además lleva el video un fondo musical.

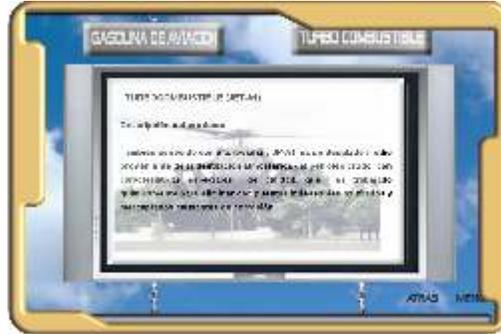


3) MENÚ DE SUBTEMAS: Primera estralla del primer menu principal, con un botón que lo retrocede.

4) Se despliega dos botones que despliegan dos contenidos totalmente diferentes de fondo llevan fotografías alucivas al tema.



En la parte inferior derecha trae los botones de retroceder e ir al menú.



5) Contenido de los sub menús (combustibles de aviación) esta lleva una ventana desplegable que es donde el texto explica el tema, un escroll que despliega de arriba hacia abajo la información.



MANTENIMIENTO:

Limpieza, reciclado y usos alternativos

La superficie de los discos compactos puede ser limpiada con agua y jabón. Los datos contenidos en el disco no sufrirán ningún tipo de daño. Sin embargo a la hora de secarlos es fundamental no frotar la superficie.

Los discos compactos son difíciles de reciclar dado que apenas hay empresas que se dedican a este tipo de tarea. Cuando un disco compacto deja de ser útil termina en el vertedero como basura convencional, aunque en ocasiones se le da otros usos alternativos.

CONCLUSIONES

Esta ayuda interactiva, permite mejorar la calidad del aprendizaje en lo concerniente a la disminución de tiempo en todo tipo de investigación acerca de los combustibles de aviación.

Que la asignatura de combustibles de aviación es de vital importancia en la formación académica de los futuros suboficiales en abastecimientos aeronáuticos; y como tal debe tener unos programas y ayudas sólidas

como la ayuda interactiva, que permitan una adecuada capacitación.

La elaboración de la ayuda interactiva permitió la actualización técnica de la asignatura de combustibles de aviación mejorando el nivel de aprendizaje.

La realización de esta ayuda interactiva permitió una actualización de los conocimientos adquiridos inicialmente en el año electivo acerca de combustibles de aviación y aplicarlo a la cartilla interactiva y así hicimos conciencia de lo importante que es la actualización constante.

BIBLIOGRAFÍA

Asti Vera, A. Metodología de la Investigación. Buenos Aires: Editorial Kapeluz, 1968.

Balán, Jorge. Harley L. Browing y otros. "El uso de Historias Vitales en encuestas y su análisis mediante computadoras", en 10.

Fals Borda, Orlando, El Problema de cómo investigar la realidad para transformarla por la praxis. Bogotá: Ediciones Tercer Mundo, 1979.

Toro Jaramillo, Iván Darío "Método y conocimiento : metodología de la investigación : investigación cualitativa/investigación cuantitativa" Medellín : Fondo Editorial Universidad EAFIT, 2006.

Mendoza Núñez, Alejandro "El estudio de casos : un enfoque cognitivo" México : Fondo de Cultura Económica, c2004

Hildebrand, David Kenneth "Estadística aplicada a la administración y a la economía" México; Argentina: Pearson Educación, 1997 (impresión de 1998).

Lind, Douglas A. "Estadística aplicada a los negocios y a la economía" México: McGraw-Hill, c2005.

Manual of aviation fuel Quality Control Procedures. Second edition. Rick waite, editor.

Especificaciones ASTM D-1655 para turbocombustibles y métodos alternos.

Especificaciones ASTM D-910 para Avgas 100/130.

Manual de procedimientos de operaciones Organización Terpel S.A.

Registros de Inspección de Calidad Organización Terpel S.A.

Seminario taller Control de la calidad en productos refinados, vicepresidencia de transportes Ecopetrol.

Guías de abastecimiento Internacionales Joint Guidelines.

Norma técnica colombiana (NTC) 1899 para turbocombustibles.

WWW. Minminas.gov.co
www.ecopetrol.com.co
www.terpel.com
www.aibarra.org/investig

Elaboración de una Ayuda Didáctica para la Instrucción de Arme y Desarme del Armamento

DE LA ESCUELA DE SUBOFICIALES DE LA FUERZA AÉREA CT. ANDRÉS MARÍA DÍAZ DÍAZ

DS. Paredes Benavides Edwin¹¹
DS. Pinto Salgado Manuel Ferney¹²

ABSTRACT

The purpose of this work is to give the NCO School an interactive didactic tool to mount and dismount the different weapons. It also has basic information about these weapons.

During the training process it was observed that the students need to know more about the weapons and its way of operation because students as the future military personnel will require to defend themselves constantly and they need to know very well all type of military hardware.

It was necessary to get the support of trained personnel on different weapons and also on graphic design. Some weapon manuals, photos, and figures to construct this tool were required.

KEYWORDS

Didactic tool, interactive, mount, dismount, weapons.

RESUMEN

El objetivo que se busca con este proyecto es aportarle a la escuela de suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana Ct. Andrés María Díaz Díaz una ayuda didáctica interactiva de arme y desarme de armas de fuego que posea información básica de cada una de ellas.

En el proceso de formación como alumnos se encontró la necesidad de conocer más sobre las armas de fuego y su operación, ya que la condición como militares hace que se tenga la necesidad de defenderse constantemente y conocer de las armas de fuego, como una solución a esto se decidió crear la ayuda didáctica interactiva de arme y desarme de armas de fuego.

Para esto se requirió del apoyo de personal capacitado en el manejo de armas y de diseño gráfico; así como de manuales, fotografías y planos para entregar como resultado final la ayuda didáctica interactiva de arme y desarme de armas de fuego como respuesta a las necesidades de los alumnos.

PALABRAS CLAVES: Ayuda didáctica, interactiva, arme, desarme, armas de fuego.

INTRODUCCIÓN

El objetivo que se busca con este proyecto es aportarle a la escuela de suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana Ct. Andrés María Díaz Díaz una ayuda didáctica interactiva de arme y desarme de armas de fuego que posea información básica de cada una de ellas.

En el proceso de formación como alumnos se encontró la necesidad de conocer más sobre las armas de fuego y su operación, ya que la condición como militares hace que se tenga la necesidad de defenderse constantemente y conocer de las armas de fuego, como una solución a esto se decidió crear la ayuda didáctica interactiva de arme y desarme de armas de fuego.

Para esto se requirió del apoyo de personal capacitado en el manejo de armas y de diseño gráfico; así como de manuales, fotografías y planos para



11. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Seguridad Aeroportuaria.

12. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Seguridad Aeroportuaria.

entregar como resultado final la ayuda didáctica interactiva de arme y desarme de armas de fuego como respuesta a las necesidades de los alumnos.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los elementos utilizados en la instrucción para el manejo de armas de fuego, proporcionado a los alumnos de la escuela de suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana CT. Andrés María Díaz Díaz son limitados para el manejo, arme y desarme del material de guerra, debido a que el aprendizaje en su gran mayoría es teórico, el tiempo de instrucción no es suficiente y la cantidad de armamento que posee la Escuela es deficiente, para realizar una formación práctica que satisfaga las necesidades de capacitación del personal en el dominio de las armas que utilizará.

Observando el problema anteriormente planteado se ve la necesidad de elaborar una ayuda didáctica interactiva para la instrucción de armamento, en la cual se pueda tener el conocimiento básico, táctico y técnico de las armas de fuego para la capacitación del personal de alumnos.

JUSTIFICACIÓN

Con el proyecto de la ayuda didáctica interactiva se plantea un mejor método de instrucción para enseñar a los alumnos el manejo de las armas que otorgará beneficios al personal que esta directamente involucrado con el proceso de formación militar en el área de conocimiento de armas, se adquiere de esta manera un mayor índice de preparación, facilita la aclaración de las posibles dudas que se presenten durante y después de la instrucción.

Se busca que el tecnólogo tenga la capacitación necesaria para efectuar el arme y desarme de armas de fuego y en la búsqueda de ayuda para la instrucción en el manejo de armas de fuego se encontró que se podría hacer manejo de un CD interactivo gracias a la fácil accesibilidad a los computadores que permite conocer las técnicas, tácticas y manejo de las armas de fuego.

Con la instrucción que aportara la ayuda didáctica interactiva al tecnólogo estará en la capacidad de

manipular las armas de fuego con que cuenta la escuela para ser utilizadas en el momento que sea necesario.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una ayuda didáctica interactiva para el arme y desarme de las armas de fuego que posee la escuela de suboficiales de la Fuerza Aérea CT. Andrés María Díaz Díaz para ser utilizada en la capacitación del personal de alumnos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Verificar por medio de encuestas la necesidad de realizar este proyecto.
2. Recopilar gráficos, fotografías y planos para la realización de la ayuda didáctica interactiva.
3. Identificar los distintos tipos de armas con que cuenta la escuela.
4. Determinar la importancia del manejo de las armas de fuego.

DISEÑO METODOLÓGICO

CLASE DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptiva porque se refiere a la etapa preparatoria del trabajo que permite ordenar el resultado de las observaciones de la conducta de los alumnos, las características de las armas, factores, procedimientos y otras variables que influyen en la instrucción.

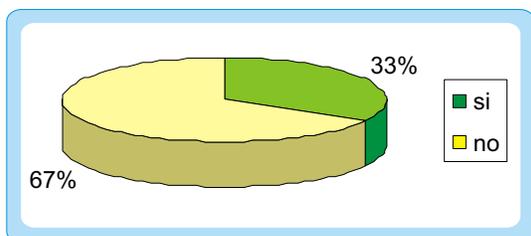
FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la realización de este proyecto se utilizó las siguientes fuentes de información:

Primarias: Para determinar la necesidad de elaborar la ayuda didáctica interactiva de armamento se realizó una encuesta al personal de alumnos de la Escuela de Suboficiales Ct Andrés María Díaz Díaz pertenecientes al curso 78, 79 y 80. (Anexo modelo de encuesta)

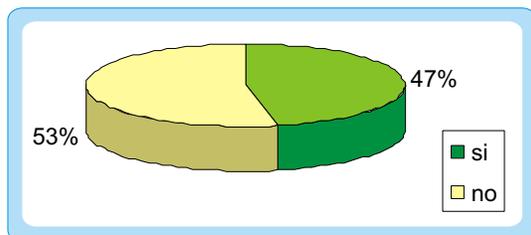
A la pregunta número 1 ¿Usted cree tener los conocimientos necesarios sobre las armas de fuego que maneja la escuela de Suboficiales CT Andrés María Díaz Díaz?

Un 67% contestó que no los tenía y un 33% asegura tener los conocimientos.



A la pregunta número 2 ¿Cree usted que existen los medios disponibles de armamento para la consulta de datos técnicos, arme y desarme de armas de fuego?

El 53% dijo no tener los medios y el 47% contestó que sí.

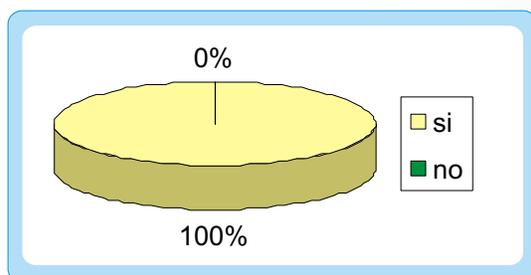


A la pregunta número 3 ¿Usted cree que hacen falta mas ayudas de instrucción para el conocimiento de armas?

La totalidad del personal encuestado respondió que si hacen falta.

A la pregunta número 4 ¿Piensa usted que sería bueno tener un CD interactivo de armamento que les permita consultar y que además sirva para dictar instrucción y reforzar los conocimientos?

La totalidad del personal encuestado respondió que si sería bueno tener el CD interactivo.



Después de analizadas las anteriores respuestas el grupo investigador concluyo:

1. Se noto la falta de medios de consulta sobre el tema dentro de los alumnos de la Escuela de

Suboficiales Ct. Andrés María Díaz Díaz a lo cual la solución esta representada en el CD interactivo.

2. Se reconoció la necesidad de un medio mas practico para el fortalecimiento de los conocimientos adquiridos en la instrucción.
3. El personal encargado de la instrucción posee los conocimientos necesarios pero no cuentan con las armas requeridas para dictar de mejor manera la instrucción.
4. La ayuda didáctica interactiva para la instrucción de arme y desarme del armamento de la Escuela de Suboficiales Ct. Andrés María Díaz Díaz es muy viable ya que es un método practico y sencillo para mejorar la enseñanza.

Secundarias: Para la realización del presente proyecto se recurrió a la utilización de manuales, libros, experiencia del personal experto y consulta en páginas de Internet.

ESTUDIO TÉCNICO

La preparación y entrenamiento del personal de alumnos es vital para el desarrollo de la función como militares y el cumplimiento objetivo de la misión, por esto un requerimiento necesario es el manejo de las armas de fuego.

La ayuda didáctica interactiva de arme y desarme de armas de fuego es un programa de apoyo para instrucción, de rápida y fácil consulta a la cual puede acceder cualquier persona para conocer de las armas, su arme y desarme.

PASOS PARA EL DESARROLLO DE LA AYUDA INTERACTIVA

Para la elaboración de esta ayuda interactiva se adelantó inicialmente una búsqueda de datos, fotografías, planos, etc., que hacen parte de las armas de fuego utilizadas por los alumnos, luego de su selección y análisis. Se inició el diseño mediante varios programas como lo es Power-Point, Flash y Corel Draw para diseño y animación, de la ayuda Interactiva para el arme y desarme de armas de fuego. El principal concepto es el de un instrumento interactivo que combina documentos en formato de documento portátil (PDF).

Y animaciones en flash. Con el formato PDF tenemos una mejor utilización del contenido y seguridad sobre los documentos.

Esta parte ha sido desarrollada utilizando un procesador de palabras (MICROSOFT Word) y un creador de archivos PDF (ACROBAT WRITER).

Para la realización de los videos se hizo un clip de video que luego fue ensamblado en una plataforma para la visualización del video (MACROMEDIA FLASH PLAYER) que permite una mejor visualización y velocidad en el video.

La animación realizada en dos dimensiones fue en primer lugar dibujado y vectorizada con el programa COREL DRAW luego ensamblada en la plataforma MACROMEDIA FLASH MX y finalmente pasada a MACROMEDIA FLASH PLAYER.

Por último, entregamos al consultor este instrumento en CD que puede ser instalado en cualquier computador bajo plataforma Windows, Linux, Mac OS X etc. (preferiblemente Windows) la cual requiere condiciones mínimas del equipo.

INFORMACIÓN DE LA AYUDA INTERACTIVA

Esta ayuda interactiva para el arme y desarme de armas de fuego, es la reunión de datos técnicos y tácticos mas una visualización clara para el conocimiento y manejo de las armas de fuego mas operadas por el personal de alumnos. Y las imágenes allí presentadas son en decoro a nuestra Escuela de Suboficiales Ct. Andrés M. Díaz Díaz y a la Fuerza Aérea Colombiana.

EMPLEO

La ayuda interactiva se creo de forma estándar es decir que el contenido de las diferentes ventanas es muy similar sin importar el tipo de arma de fuego que de la cual se esta instruyendo por eso la forma de empleo es la misma en cualquiera de las armas.

Al iniciar se presenta una pantalla de bienvenida, en donde aparece un icono de entrada. Al hacer clic en el icono de entrada se ingresa a la página principal.

Primera pantalla:

En la página principal aparecen las imágenes de cada arma y el decálogo de seguridad con las armas de fuego. Para ingresar a instruirse sobre una de las armas debe hacerse clic sobre la imagen.



Segunda pantalla:

Y de esa manera se abrirá una ventana que contiene una fotografía del arma escogida. Para conocer la tabla contenido se debe hacer clic sobre la pistola que aparece al lado derecho de la fotografía.



Tercera pantalla:

Luego se puede escoger el tema que desee estudiar haciendo clic sobre el cuadro que lo contiene.



Cuarta pantalla:

La ventana siguiente contendrá la información deseada y una barra espaciadora al lado derecho de la lectura para un mayor orden y entendimiento.



Quinta pantalla:

Para volver a la tabla de contenido se debe hacer clic sobre el icono menú en la parte superior izquierda.





La ventana de video, contiene iconos bajo la imagen para iniciar, detener, adelantar, devolver y establecer la velocidad del video.



En la ventana de visualización la animación iniciara de forma automática.



Para escoger otra arma se debe regresar al menú de la cual se esta estudiando.



Y luego en la parte superior izquierda aparecerá el icono de menú principal y así regresara a la ventana inicial.

ICONOS USADOS

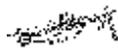
Impresión: Icono mediante el cual se imprime la información.

Cerrar: Icono mediante el cual es cerrado el programa.

Menú: Icono utilizado para conocer los datos de la arma que sobre la cual se esta trabajando.

Menu principal: Icono utilizado para regresar al menú principal y escoger otra arma.

Contenido: Este icono se utiliza para conocer la tabla de contenido de todo el menú sobre el arma que quiere conocer.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA VER LA AYUDA DIDÁCTICA INTERACTIVA PARA EL ARME Y DESARME DE ARMAS DE FUEGO.

Sistema operativo: Microsoft Windows 98, ME, 2000 Professional, XP.

Requerimientos: 64 mb ram, Tarjeta de video, Cd rom de 24x o superior, Flash Player.

CONCLUSIONES

Los objetivos que se trazaron fueron cumplidos y da como resultado la finalización de la ayuda didáctica interactiva para el arme y desarme de armas de fuego.

Esta ayuda didáctica interactiva brinda una buena fuente de conocimientos de las diferentes armas de fuego manejadas en las unidades de la FUERZA AÉREA COLOMBIANA así como un buen material para la instrucción de las mismas.

Del buen manejo y la capacitación de los alumnos en el manejo de las armas de fuego depende la efectividad, la seguridad, la conservación, la protección y el cumplimiento de nuestra misión.

BIBLIOGRAFÍA

- Manual de MP5, descripción abreviada de la pistola ametralladora MP 5, edición 1ª/ TD2142.
- Manual del usuario fusil Galil, Bogota, marzo de 2001 tercera edición.
- Manual fusil M 16.

Diseño e Implementación de un Software Simulador del Equipo Transponder para el Laboratorio

DS. Albañil Malaver Rafael Andrés¹³
DS. Cañas Vásquez Carlos Mario¹⁴
DS. González Hernández Jairo¹⁵

ABSTRACT

The avionics is a fundamental branch in aeronautics; it is related to the instruments and electronic systems of the aircraft during flight. It is important to train personnel to confront any situation.

It is important that the students while training have a system that permits them to get a theoretical and practical orientation.

The main purpose to make software of a transponder simulator is to show how a transponder functions and how a person can operate it. This will contribute in the Air Force the constant improvement of different processes in Electronics.

KEYWORDS

Avionics, simulator Software, transponder equipment.

RESUMEN

La aviónica es una rama fundamental de la ciencia aeronáutica, puesto que es la que nos enseña los instrumentos y equipos electrónicos del avión indispensables para el vuelo. De esta forma es relevante para la Fuerza Aérea Colombiana formar tecnólogos especialistas en esta área capacitados para afrontar cualquier situación.

Es por esto que se hace necesaria la creación de un sistema que permita a los alumnos en formación adquirir un conocimiento más completo en su orientación teórico práctica.

El propósito principal de elaborar un software simulador interactivo del equipo transponder es mostrar a quien haga uso de él, el funcionamiento y operación del equipo transponder. Logrando así un afianzamiento en el instrumento, además reafirmando así

el objetivo para el cual fue elaborado el laboratorio de aviónica de la Escuela de Suboficiales de la FAC. Surge de esta manera objetivos secundarios que se resumen en el constante mejoramiento y desarrollo de la Electrónica Aeronáutica en la Fuerza Aérea Colombiana.

PALABRAS CLAVES: Aviónica, Software simulador, Equipo Transponder.

INTRODUCCIÓN

La aviónica es una rama fundamental de la ciencia aeronáutica, puesto que es la que nos enseña los instrumentos y equipos electrónicos del avión indispensables para el vuelo. De esta forma es indispensable para la Fuerza Aérea Colombiana formar tecnólogos especialistas en esta área capacitados para afrontar cualquier situación.

13. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

14. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

15. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

Es por esto que se hace importante la creación de un sistema que permita a los alumnos en formación adquirir un conocimiento más completo en su forma teórico práctica. El propósito principal de elaborar un software simulador interactivo del equipo transponder es mostrar a quien haga uso de él, el funcionamiento y operación del equipo transponder. Logrando así un afianzamiento en el instrumento, además reafirmando así el objetivo para el cual fue elaborado el laboratorio de aviónica de la Escuela de Suboficiales de la FAC. Surge de esta manera objetivos secundarios que se resumen en el constante mejoramiento y desarrollo de la Electrónica Aeronáutica en la Fuerza Aérea Colombiana.

Para el desarrollo de este proyecto se tuvo que acudir a la consulta de numerosas fuentes, para de esta forma recopilar toda la información relacionada con cada uno de los temas que contiene este software.

Este programa fue diseñado para el uso de todo el personal de la tecnología en Electrónica Aeronáutica de la escuela de Suboficiales de la Fuerza Aérea, Pues es a ello a quienes se les debe transmitir todo la información indispensable para el desarrollo de su carrera. Mas quien haga uso de él se dará cuenta que es una importante ayuda para todas las personas que tengan que ver con el medio aeronáutico, principalmente para los controladores de tránsito aéreo.

Con el software interactivo simulador del equipo transponder los alumnos podrán poner a prueba su capacidad creativa, investi-

gativa y analítica, experimentando en forma práctica lo visto teóricamente. Además, tendremos una capacitación más completa, aportando así al cumplimiento de la misión de egresar personal altamente calificado, mejorando el desempeño en el área laboral.

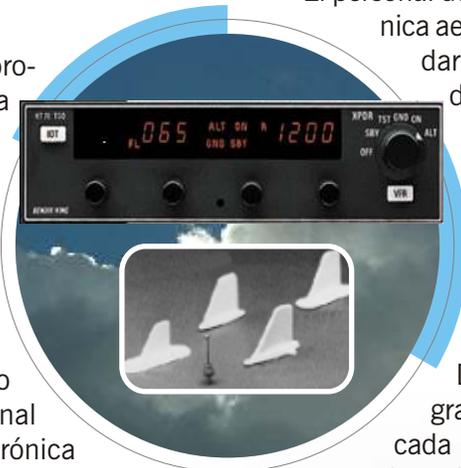
Los autores de este proyecto expresan sus más sinceros sentimientos de agradecimientos, a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron para que pudiera llevarse a cabo la realización y culminación de esta idea.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El personal de la tecnología en electrónica aeronáutica a pesar de brindar una buena instrucción durante el desarrollo de las clases no posee un sistema en el cual puedan poner en práctica los conocimientos adquiridos. Para esto la Escuela de Suboficiales Ct. Andrés M. Díaz Ha diseñado un programa de laboratorios para cada una de las especialidades, dentro de los cuales se encuentra el laboratorio de Aviónica, el cual esta en proceso de

implementar unos bancos de instrumentos de navegación; Un banco de estos es el simulador de equipo transponder, el cual aun no cuenta con un diseño estructurado.

Por lo tanto se requiere realizar el diseño de una ayuda de instrucción interactivo del equipo transponder el cual se constituirán en un sistema de entrenamiento práctico y que permitirá al docente y los alumnos desarrollar un aprendizaje significativo.



EQUIPO TRANSPONDER Y ANTENA

Así el alumno podrá manipular e interactuar con el equipo, siguiendo los procesos adecuados. De esta forma las clases no se seguirán apoyando solo en la teoría, donde los alumnos trabajan con un método rutinario no adecuado.

De continuar esta situación, se corre el riesgo de que el laboratorio siga funcionando en forma básica, evidenciando el atraso en tecnología aeronáutica, a la vez que dificulta las prácticas y por ende el futuro desempeño con alta calidad del suboficial tecnólogo en electrónica aeronáutica en las unidades de la FAC.

La ausencia de este equipo resulta una limitante en cuanto a la práctica y la misma familiarización de los estudiantes con el área de desempeño en las unidades de la FAC y en el mismo programa tecnológico.

DISEÑO METODOLOGICO CLASES DE INVESTIGACIÓN

Es investigación aplicada, porque se desarrolla con base en tecnologías de la información. Para fundamentar la necesidad y la importancia del software, nos hemos basado en el siguiente método de investigación.

Método de Investigación Exploratoria: Se ha recurrido a fuentes escritas de investigación como son los libros, manuales e Internet, que aparecen relacionados con bibliografía de los cuales se recopiló la información necesaria, para el estudio del proyecto planteado.

POBLACIÓN

Para comprobar la necesidad de efectuar este diseño se optó por la búsqueda de opinión del personal directamente relacionado con la instrucción de la asignatura de aviónica. Inclu-

yendo los alumnos, objeto primordial de la instrucción en equipos de aviónica.

MUESTRA

Para la realización de este proyecto, se llevo a cabo una encuesta, por lo cual se tomo en cuenta, 45 alumnos de la Tecnológica en Electrónica Aeronáutica, y docentes de la especialidad.

ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA INFORMACIÓN

Los siguientes fueron los resultados de la encuesta realizada en la escuela de suboficiales, al personal de alumnos de los cursos 77, 78, y 79 de la especialidad de Electrónica Aeronáutica, se realizaron 17 encuestas al personal de alumnos del curso 77; 9 al personal del curso 78 y 14 al personal del curso 79, para un total de 40 encuestas realizadas.

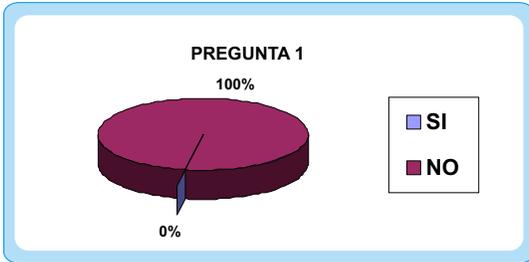
ANÁLISIS CUALITATIVO DE LA INFORMACIÓN

Análisis de Resultados de la Encuesta

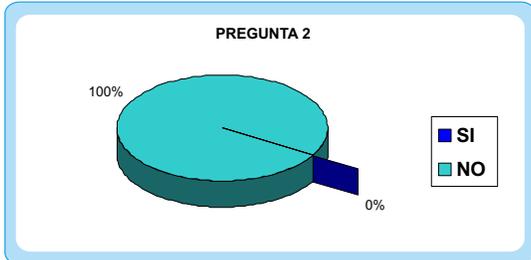
PREGUNTAS	CURSO 77		CURSO 78		CURSO 79	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	0 %	100 %	0 %	100 %	0 %	100 %
2	0 %	100 %	0 %	100 %	0 %	100 %
3	100 %	0 %	100 %	0 %	100 %	0 %
4	100 %	0 %	100 %	0 %	100 %	0 %
5	100 %	0 %	100 %	0 %	100 %	0 %
6	100 %	0 %	100 %	0 %	100 %	0 %

Por medio de la información recaudada en las encuestas realizadas al personal de los alumnos de la especialidad de electrónica aeronáutica se a podido deducir que se comprueba la necesidad de tener un software interactivo del equipo transponder para el laboratorio de aviónica de la escuela.

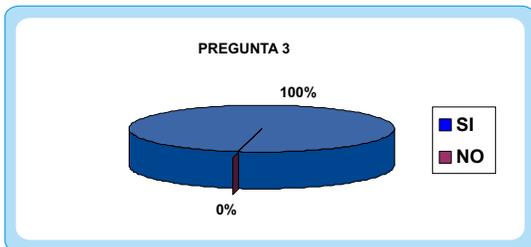
¿Conoce usted un simulador de algún equipo de avionica?



¿En la actualidad el nivel de la instrucción práctica que se imparte en la asignatura de avionica es satisfactorio?



¿Le parece importante que en la escuela se reciba mas instrucción practica sobre la asignatura de avionica?



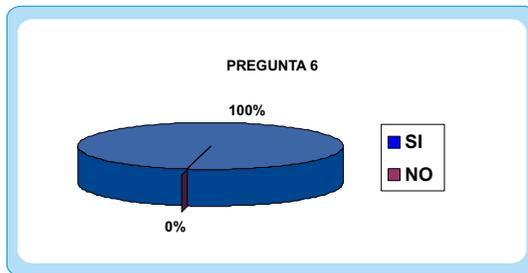
¿La implementación del software simulador del equipo transponder aportará al avance tecnológico de la especialidad?



¿Cree que con la elaboración del proyecto (Simulador Interactivo Del Equipo Transponder) se aumentara el conocimiento acerca de equipos de avionica?



¿Cree usted que al implementar un software interactivo del equipo transponder en el laboratorio de avionica incrementara el nivel de la capacitación dentro de la especialidad?



El conocimiento acerca de simuladores de equipos de avionica por parte de los alumnos de la escuela esta muy bajo.

En la actualidad la escuela no cuenta con medios para, realizar las instrucciones practicas acerca de la asignatura de avionica. En la escuela la instrucción práctica acerca de equipos de avionica es muy reducida, frente a la instrucción teórica.

Al no llevarse acabo la realización del proyecto, la capacitación de los alumnos acerca de los equipos de avionica serán deficientes, ya que este personal no ha interactuado con equipos que simulen su operación real.

Cuando se preguntó que con la implementación de un software interactivo del equipo transponder se elevaría el nivel de capacitación dentro de la especialidad de Electrónica Aeronáutica la respuesta fue en su totalidad positiva debido a que al haber una herramien-

Pantallas de Radar

ta computarizada incrementa el interés por conocer el funcionamiento de equipos de avionica y de esta manera es un ejemplo para implantar en otros sistemas de enseñanza.

ESTUDIO TECNOLÓGICO

En este proyecto se realizo un software simulador del equipo de navegación transponder para la instrucción en el laboratorio de aviónica.

El software se fundamenta en tres puntos que se tuvieron en cuenta así:

¿QUE ES?

El software simulador del equipo transponder, es una herramienta de ayuda para los alumnos de la especialidad de electrónica aeronáutica, ya que los contenidos de este programa están acordes con los conocimientos impartidos en la asignatura de avionica.

Básicamente el sistema sirve para que el alumno ponga en práctica sus conocimientos ya adquiridos en la teoría. Haciendo uso de este software adquirirán el dominio básico en el manejo y operación del equipo, incrementando su nivel de capacitación.

Este software es igualmente útil para la instrucción de Comunicaciones Aeronáuticas ya que los datos de respuesta son interpretados por un controlador aéreo en una pantalla de radar.

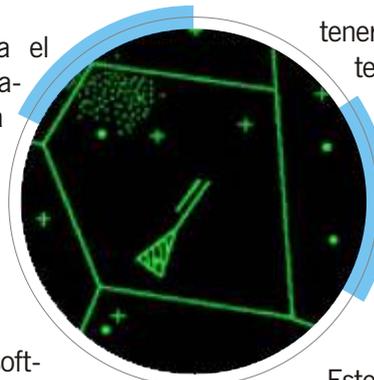
¿COMO ES?

Para acceder a este software no es necesario

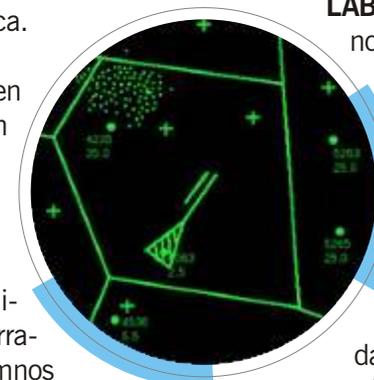
tener muchos conocimientos en sistemas ya que este programa es de fácil manejo; pues cuenta con las especificaciones necesarias para conducir al alumno por el programa sin ninguna dificultad.

¿COMO FUNCIONA?

Este software cuenta con un sistema simulado en el programa de diseño **LABVIEW**, mediante el cual el alumno realizara y observara los procesos de transmisión y recepción de señales de alta frecuencias entre el **RADAR** y el **TRANSPONDER** de la aeronave. Se visualizara en una pantalla de radar simulada donde en el cual se interpretaran los datos de altura, velocidad, rumbo y por supuesto el código de identificación que le fue asignado a la aeronave.



Radar Primario



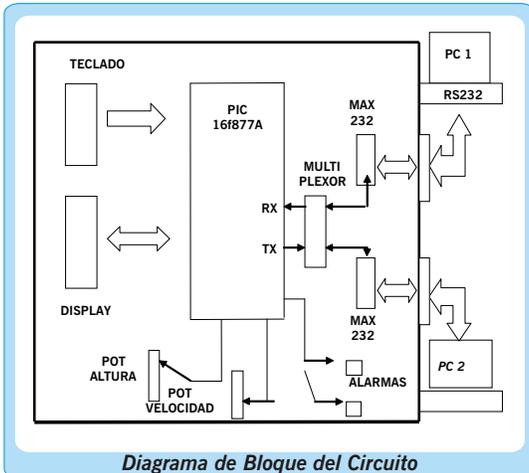
Radar Secundario

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA.

Descripción del Circuito: El transponder consta de dos partes: **El transponder y la conexión virtual o PC** (diagrama de bloques del circuito).

El transponder así mismo consta de un microcontrolador que es el cerebro del circuito en el cual se encuentra el programa para poder controlar toda la comunicación. Al microcontrolador que este caso es un **PIC 16F877A**, se utiliza el portb para conexión de un teclado matricial 4x4, también se utiliza el portd del microcontrolador para conexión y control de un display lcd de 16x2.

Por el teclado se ingresan los códigos que se visualizan en el display lcd y los cuales tam-



bién serán enviados a la computadora. En el display también se puede visualizar los códigos enviados desde la computadora al transponder.

También se utilizan dos entradas análogas del microcontrolador AN0 y AN1 para simular la altura y la velocidad de la aeronave esta información será enviada al PC.

Otra parte importante del circuito es la comunicación entre el microcontrolador y e los dos computadores:

En este se utilizan un recurso que tiene el microcontrolador que es la comunicación serial **RS232** la cual se utiliza para comunicación con otros aparatos o computadores; esto se hace habilitando los pines de Comunicación RX para recibir datos y TX para transmitir datos por programa.

Para la comunicación se utiliza un **multiplexor 4152**, para poder multiplexar los datos a los dos computadores; a la salida de este multiplexor se utilizan unos circuitos integrados **MAX 232** los cuales son los encargados de hacer la interfase entre el PIC y los computadores, este se utiliza debido a que los voltajes generados por el PIC para comunicación serial no son compatibles con los del computador, este circuito integrado se encarga de generar los voltajes necesarios para la comunicación. Para la comunicación física utiliza-

mos un cable con configuración **RS232** para cada uno de los computadores.

Descripción Del Programa Simulador Transponder: Estos programas están elaborados en LABVIEW, en el cual se encuentran los recursos para poder enviar y recibir datos al transponder en este caso el Microcontrolador, a través del puerto serial COM 1 de cada computadora. Este consta de dos ventanas y la botonería de selección estados del equipo.

Una ventana, es el equipo **transponder**, en este podremos ingresar el código de identificación de la aeronave, y en caso de haber una emergencia, se podrá ingresar el código correspondiente a la emergencia presentada. De igual forma el código de identificación podrá ser ingresado desde el circuito a través del puerto serial del computador. Los led's nos indicaran el estado del equipo (ALT, ON, GND Y SBY).

También se podrá seleccionar el modo de operación del equipo, en la botonería presentada se hace la selección del modo de operación y el encendido del equipo. Como sabemos, los modos nos envían diferentes tipos de información sobre la aeronave.

Una vez seleccionado el modo en que deseamos operar el equipo, veremos la forma cómo éste opera logrando diferenciar e identificar cada uno de estos.

En la segunda ventana, tenemos la posibilidad de observar el desplazamiento de la aeronave, desde su despegue, hasta el arribo, observando la altura y velocidad de esta. Para lograr este desplazamiento fue necesaria una grafica X, Y (LABVIEW) obteniendo los datos de X y Y, los mostramos como velocidad y altura.

Descripción Del Programa Simulador Pantalla Radar: Este fue diseñado también en **LABVIEW**. En él tenemos la presentación de

la aeronave tal y como es presentada en una pantalla de radar en una torre de control. Vemos a la aeronave en vuelo con su respectivo código de identificación asignado y su altura. Esto se logra con la utilización de una grafica tipo polar (LABVIEW), en la que los valores del Angulo y el radio son reemplazados por el código de la aeronave y la altura de la misma. los datos de la aeronave son enviados por puesto serial COM1 desde el computador donde se encuentra el transponder y la ventana de desplazamiento de la aeronave.

CONCLUSIONES

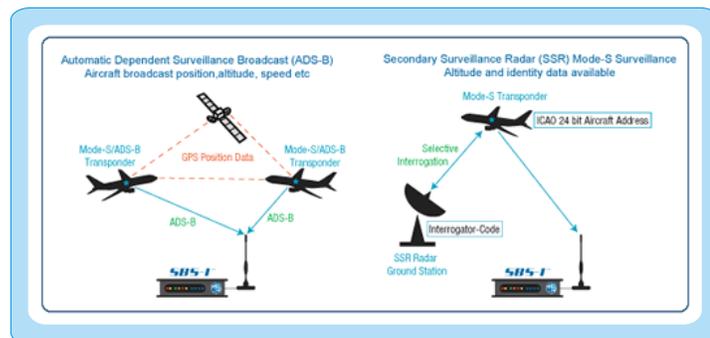
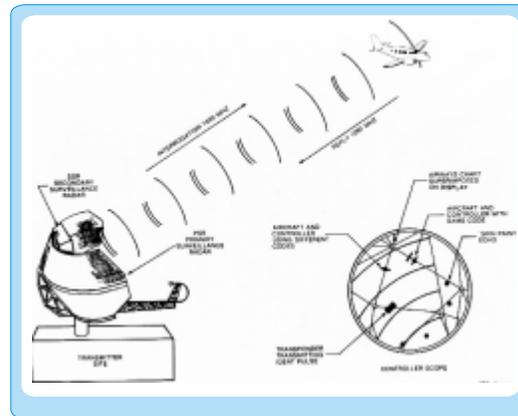
Durante la realización de este proyecto, se adquirieron, reforzaron y aplicaron conocimientos en el área de Electrónica Aeronáutica, de gran conveniencia para nuestro desempeño en los talleres en las unidades en las cuales laboraremos en el curso de nuestra carrera.

Para la realización fue necesario hacer una investigación detallada sobre este equipo recurriendo a Internet y a las asesorías técnicas.

En su realización hubo dificultades, debidas a falencias en áreas como programación de Microcontroladores. Ya que en el desarrollo del programa no se reforzó el área practica de los microcontroladores. Se pudo profundizar el tema gracias a las monitorias brindadas por el asesor del proyecto.

El software Simulador cumple con las funciones para las cuales fue diseñado. El alumno puede realizar en este la simulación de la operación realizada por el equipo **transponder** y el **radar**, observando todo esto en el monitor de la computadora.

Los costos de este proyecto son muy reducidos y los materiales están al alcance del grupo investigador, como ayuda didáctica la escuela puede acceder fácilmente a este elemento.



Operación del Transponder

BIBLIOGRAFÍA

- INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Segunda actualización. Santa fe de Bogota D.C. ICONTEC, 1996. NTC 1307.
- CURSO BASICO DE ELECTRONICA APLICADA. Cekit. Volumen 3.
- www.infovuelo.com
- www.aerocivil.gov.co
- www.fac.mil.com. El RADAR TPS-70 en la Fuerza Aérea Colombiana
- www.sai-systems.com/aviacion/teoria/radar.com. Teoría y principios de funcionamiento. Aplicaciones, contra-medidas.-BOYLESTAD, Robert I. y Louis Nashelsky. Electrónica teoría de circuitos Editorial PLentice Hall. Sexta edición. 1997.
- HAYES, Jhon P. introducción al diseño lógico digital. Edición Wilmington declaware. EUA.1996.

Diseño y construcción de un probador para las botas deshieladoras del Sistema ANTI-ICE

DS. Bermudez Pasachoa Jerry Alexander¹⁶
 DS. Chavarro Rubio Alejandro¹⁷
 DS. Torres González Harold Edison¹⁸

ABSTRACT

The objective of this project is to give the technology a system that permits to make tests to the pneumatic anti-ice boots in an easy, economical and safe way. This will help the Air Force to develop the technology in our country and projecting to the global aeronautical industry taking into account the good quality and efficient levels.

KEYWORDS

Test, Pneumatic function, Anti-Ice boots.

RESUMEN

La finalidad del proyecto es aportar a la tecnología un sistema, el cual nos proporcione la capacidad de hacer las pruebas de las botas de función neumática, de una forma sencilla, económica, y segura, viendo como un aporte a la visión aeronáutica de la Fuerza Aérea Colombiana, con una aplicación tecnológica, desarrollando nuevos proyectos que ayuden al crecimiento de nuestra fuerza; viendo como perspectiva una futura industria aeronáutica, competitiva en el ámbito mundial, tanto en calidad como en eficiencia.

PALABRAS CLAVES: Pruebas, Función neumática, Botas Anti-Ice.

INTRODUCCION

La Fuerza Aérea Colombiana, siendo el único ente rector de la soberanía aérea, es representado por sus instituciones formativas como lo es la escuela militar de aviación, y en este caso la escuela de subo-

ficiales de la fuerza Aérea, tienen como misión la capacitación de los futuros suboficiales en el campo militar, con una instrucción tecnológica en el campo aeronáutico, la cual le permite el desarrollo de las misiones, siendo estas de confiabilidad y con la mayor eficiencia posible.

Tras el nacimiento de la base aérea Justino Mariño Cuesto en 1924, la escuela ha apoyado en el desarrollo de su misión, que es el alistamiento de las aeronaves de la fuerza mediante un correcto y minucioso mantenimiento de las mismas, hecho que ha sido reconocido a nivel nacional. Dentro de sus talleres se encuentra el de neumáticos, el cual cumple con necesidades como son las de tanques, y sistemas de las aeronaves de ala fija que llegan a la unidad, en este punto es que nos basaremos para hallar la misión



AVION AC-47T "FANTASMA"

16. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

17. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

18. Aerotécnico Curso 79. Tecnología en Mantenimiento Aeronáutico.

que cumplirá el siguiente proyecto. Uno de los sistemas primordiales el anti-ice, el cual impide la formación de hielo en el avión y así evitar accidentes, viéndose esto como una constante inspección sobre este sistema para un seguro vuelo de las aeronaves.



VÁLVULA AIRE SANGRADO AC-47T

La finalidad del proyecto es aportar a la tecnología un sistema, el cual nos proporcione la capacidad de hacer las pruebas de las botas de función neumática, de una forma sencilla, económica, y segura, viendo como un aporte a la visión aeronáutica de la Fuerza Aérea Colombiana, con una aplicación tecnológica, desarrollando nuevos proyectos que ayuden al crecimiento de nuestra fuerza; viendo como perspectiva una futura industria aeronáutica, competitiva en el ámbito mundial, tanto en calidad como en eficiencia.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Cuando una aeronave de ala rotatoria o ala fija esta en vuelo, al someterse a una temperatura de 10°C , los perfiles alares y los tubos indicadores de presión estática empiezan a sufrir un congelamiento en los bordes de ataque, ocasionando con esto que los planos y las palas aumenten su peso y las indicaciones de los instrumentos se vean alteradas, produciendo accidentes y pérdidas incalculables. Actualmente, las aeronaves cuentan con dos tipos de sistemas anti-ice el sistema neumático y el sistema eléctrico de deshielo.

Para los procesos de mantenimiento y de inspección del sistema neumático de deshielo en el taller de neumáticos, se lleva a cabo el siguiente

procedimiento: después de haber cumplido con el formulario de la orden de trabajo, emanado por la unidad, en este caso CAMAN, la aeronave estando en la rampa, se hacen pruebas sobre el sistema anti-ice, en caso de encontrar fugas, la aeronave se apaga, y se hace una supervisión visual, si no se encuentra se debe de volver a iniciar motores, con el fin de enviar presión de aire a las botas deshieladoras, generando pérdidas de combustible, desgaste de las partes de la aeronave y desgaste del motor ya que este procedimiento debe realizarse en repetidas ocasiones.

A raíz de este problema, surge la alternativa de diseñar, construir e implementar un dispositivo que permita revisar y corregir el sistema anti-ice de función neumática en tierra sin necesidad de intervención de los motores para agilizar los trabajos de inspección y para que estas estén operativas.

JUSTIFICACIÓN

Con la realización de este proyecto, se apoyaran los trabajos de inspección en las aeronaves de la Fuerza Aérea agilizando las labores realizadas específicamente en el sistema anti-ice, el cual es de gran vitalidad para el vuelo de toda aeronave.

Siendo un dispositivo económico y de fácil manejo, se le esta haciendo un ahorro de tiempo y un ahorro económico a la Fuerza en el mantenimiento de las aeronaves.

Se ven reflejados los aportes tecnológicos al área de Mantenimiento Aeronáutico ya que nos llevan a la vanguardia de los adelantos investigativos en el campo aeronáutico.

El proceso investigativo llevado a



TUBOS DE DISTRIBUCION DE LAS BOTAS DEL SISTEMA ANTI-ICE AC-47T

cabo por el grupo, es un gran apoyo para nuestra labor la cual es dar soluciones en el campo aeronáutico para la Fuerza. Se ha manifestado la formación tecnológica adquirida en los tres años para la conformación de ideas que tengan como objetivo la solución de problemas.

Siendo este nuestro proyecto de grado, nos abre las puertas en el campo laboral, pues queda en manifiesto el nivel profesional e investigativo que se ha adquirido en la Escuela.

OBJETIVO GENERAL:

Diseñar y construir un dispositivo para realizar las pruebas de las botas deshieladoras del sistema anti-ice en aeronaves de sistema neumático, por medio de una botella a baja presión que nos dará una presión controlada.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Los sistemas anti-ice de función neumática en las diferentes bases.
- Identificar los riesgos que se corren a realizar las pruebas de este sistema en la forma que se hace actualmente en la fuerza aérea.
- Adecuar un banco que contenga el dispositivo de prueba.
- Realizar y evaluar pruebas del sistema para su óptimo funcionamiento

DISEÑO METODOLOGICO

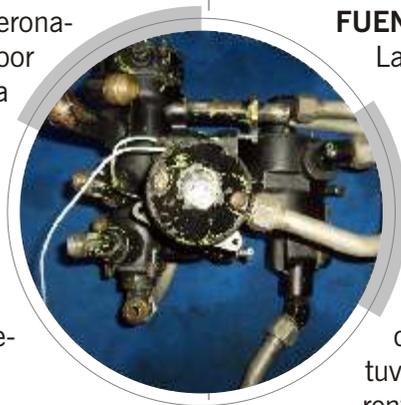
TIPO DE INVESTIGACIÓN:

La investigación en el presente proyecto, es de tipo aplicado, puesto que para diseñar y elaborar el dispositivo se tuvo que implemen-

tar los conocimientos adquiridos y fundamentados en la ciencia y la tecnología aeronáutica durante los tres años de formación en la Escuela, además de los conocimientos y destrezas adquiridos en el Comando Aéreo de Mantenimiento (CAMAN) y fundamentado todo este trabajo de acuerdo a los manuales de mantenimiento y de partes que contienen aeronaves con sistema anti-ice de función hidráulica.



ACOPLE DEL PROBADOR EN EL AVION



VALVULA DISTRIBUIDORA DEL SISTEMA ANTI-ICE

FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información que nos permitieron desarrollar este proyecto de una forma satisfactoria son las siguientes:

FUENTES PRIMARIAS:

Para desarrollar el probador de las botas deshieladoras nos tuvimos que apoyar en las diferentes investigaciones que hay acerca de los sistemas de deshielo y antihielo en las aeronaves de plano fijo, además, se realizaron estudios de campo los cuales se hicieron con el fin de complementar la información que se tenía acerca de los diferentes temas que rodean este proyecto.

OBSERVACIÓN

Al observar el método para el mantenimiento de las botas deshieladoras del avión AC-47T "fantasma", se concluyo



PROBADOR DEL SISTEMA ANTI-ICE PROTOTIPO CBT-001



VERIFICACION DE FUGAS EN LAS BOTAS CON EL PROBADOR

que los métodos utilizados son muy rústicos y poco apropiados, debido al desgaste al cual son aplicadas las aeronaves, y los gastos económicos producidos por la inspección ya que es necesario encender y apagar la aeronave en repetidas ocasiones.

trabajo de grado fueron:

- Consulta por medios electrónicos
- Trabajos de grado realizados por personal egresado de la Escuela y de otras instituciones de educación superior
- Manuales y ordenes técnicas de las aeronaves requeridas
- Diccionarios técnicos de aviación

DESCRIPTIVO

El método utilizado en el proyecto **“Probador de las Botas Deshieladoras”** es la descripción, ya que toda la información y conocimientos recogidos se llevo a una descripción de las formas de inspección desarrolladas y de cómo estas pueden ser mejoradas, mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología.

Para lograr la descripción real de las aeronaves a las cuales se podrá aplicar el probador, nos basamos en los manuales de mantenimiento y partes de la aeronave real, además tuvimos que recurrir a un grupo suboficiales de la Fuerza Aérea Colombiana quienes contaban con una basta experiencia en este tipo de aeronaves, quienes nos brindaron toda la información y conocimiento acerca de las generalidades de las aeronaves y instrucción básica acerca de estas.

F U E N T E S SECUNDARIAS:

Las fuentes secundarias que nos permitieron complementar la información que se tenía con relación al desarrollo del presente

POBLACIÓN

Se indago directamente al personal responsable del mantenimiento de las aeronaves en tierra, los cuales nos indicaron que el procedimiento realizado para la inspección del sistema D-ice, específicamente de las botas deshieladoras, no es el adecuado, ya que se debe someter a desgastes de motor en encendido y apagado, y costos para la fuerza aérea, en lo relacionado al uso del combustible que debe ser utilizado para la inspección de este sistema de vital importancia.

ESTUDIO TÉCNICO

En el Comando Aéreo de Mantenimiento base aérea Justino Mariño, de la Fuerza Aérea Colombiana, específicamente en el taller de neumáticos se realiza el manteni-

miento estructural de las aeronaves que llegan a esta unidad, incluyendo las secciones de tanques y sistemas. El sistema Anti-ice de primordial importancia para la aeronave en vuelo, se inspecciona cada 150, 300 o 450 horas, o cada vez que llega la aeronave a



DESMONTE DE LA VALVULA DISTRIBUIDORA DEL AVION

tierra, se hace necesario tener un dispositivo que nos permita hacer las pruebas en las botas deshieladoras, el cual nos ahorre tiempo y gastos en combustible y aeronave. Este trabajo se realiza con motores encendidos, siendo esto poco técnico y muy costoso para la fuerza.

Por ello decidimos diseñar y construir un probador para las botas deshieladoras de función neumática, y que esta funcionara con una presión controlada, principalmente para el AC-47T, que actúa con presiones alrededor de los 14 psi. Y que también puede ser utilizado en otras botas deshieladoras de otras aeronaves, llevando a nuestra investigación encontrar similitudes en los sistemas del AC-47T, C-90, CN-235, C-212 y otras aeronaves medianas viendo esto como una gran probabilidad para ser utilizado en otras aeronaves y obtener múltiples beneficios.

DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO

El dispositivo consiste en un banco móvil de fácil maniobrabilidad, y ergonómico cumpliendo con las normas básicas requeridas en seguridad industrial, el cual transportara un tanque de aire a presión previamente calibrado, que será asegurado directamente al carro, viendo con esto la reducción de probabilidad de accidentes por causa del dispositivo.

El dispositivo tendrá una válvula de control que se encargara de mantener controlada la presión, y en caso de una emergencia el dispositivo pueda ser suspendido de forma rápi-

da. El manómetro estará sobre un tablero indicador para poder ser observada la presión y obtener un buen funcionamiento del dispositivo.

El dispositivo cuenta con las normas básicas de seguridad industrial, debido a que lleva los colores respectivos, para reconocimiento como banco-herramienta.

FABRICACIÓN DEL DISPOSITIVO

Se inicia con la construcción del carro transportador el cual es un acero grueso y resistente dándonos una mayor seguridad ya que resiste un esfuerzo mayor al que va a ser aplicado. Luego de la construcción se procede al tratamiento de pintura, el cual fue llevado con el respectivo anticorrosivo, antes de aplicar los colores finales.

Para la adaptación del manómetro, se debe construir un tablero que ira ubicado en la parte superior del carro donde puede ser observado durante su uso, el tablero será de lamina de aluminio, para que sea mas duradero, debido a que si usamos materiales como madera, esta se deteriora rápidamente por la humedad y otros factores.

Se debe adaptar la manguera de alta presión, saliendo del tanque de aire a presión y pasando por la válvula de control y el manómetro, y que luego llegue al lugar donde va a ser conectado. Cabe añadir que la manguera debe ser superior a los tres metros, por la altura a la que va a ser conectado.



INSPECCION DE LA VALVULA DISTRIBUIDORA



CONSTRUCCION



PROCESO DE
ANTICORROSION
Y PINTURA

FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO

El probador consta de un tanque de aire de baja presión el cual esta controlado mediante una válvula y un manómetro, se conecta directamente al sistema sobre una entrada en la línea principal. Se conectara mediante un adaptador fijo para evitar fugas directamente sobre el mismo dispositivo. Al ser conectado al sistema será aplicada la presión del tanque, sin exceder el requerido por el sistema, hecho esto se puede hacer la inspección en busca de fugas o perforaciones sobre el mismo sistema, y luego se puede hacer reparaciones directamente.

CONCLUSIONES

Con la construcción de este probador se contribuirá a la optimización de un proceso de mantenimiento aeronáutico.

Esta herramienta disminuirá el riesgo de

accidentalidad de los operarios que realizan este proceso de mantenimiento, y disminuirá los gastos económicos y estructurales de la fuerza.

Por su bajo costo el probador será de gran utilidad en el comando aéreo de mantenimiento.

Si se proyecta la construcción de más dispositivos para tener uno en cada base, y lo apliquemos no solo al AC-47T, sino a todas las aeronaves descritas en este proyecto, ahorraríamos tiempo y dinero, y la prueba del sistema de deshielo sería más eficiente.

Con la finalización de este proyecto hemos afianzado nuestros conocimientos tecnológicos, de una manera más profunda, por tal razón, hemos aplicado nuestro campo profesional, laboral y en manera especial nuestro conocimiento personal.

BIBLIOGRAFIA

- MAINTENANCE MANUAL. Turbo DC3-TP67. ATA 32
- VEHICULOS DE APROVISIONAMIENTO DE COMBUSTIBLE Y OPERACIONES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS ENVASADOS. CPP 63111 Instituto de cursos por correspondencia. Universidad del aire. IAAFA 632. Octubre 1968.
- www.airpower.maxwell.af.mil
- www.mtas.es
- www.schilling.com.ar
- www.causubell.iespand.es

Educación Aeronáutica

Modelos Pedagógicos “Aportes de Piaget, Ausubel y Vigotsky al Constructivismo”

ST. Gerson Ricardo Jaimes Parada¹⁹

ABSTRACT

During the process of the study of the Technologic of Information Mastery, applied to the education in the area of pedagogic models, has been realized this article with the informs about “The knowledge Theory” by Piaget, Ausubel and Vigotsky, to make a parallel of comparison between them and other reports having a relation with the constructivism showing a constructivism model, to be tested.

KEYWORDS

Build, intellect, knowledge, advanced settings, representation.

RESUMEN

En el proceso de formación a nivel de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas en la Educación en la asignatura de Modelos Pedagógicos, se realiza este artículo en el cuál se analizan los aportes a la teoría del conocimiento de Piaget, Ausubel, Vigotsky realizando un paralelo entre ellos y otros artículos relacionados con el constructivismo y se plantea un modelo pedagógico constructivista para ser sometido a prueba.

PALABRAS CLAVES: Construcción, intelecto, conocimiento, organizadores anticipados, representación.

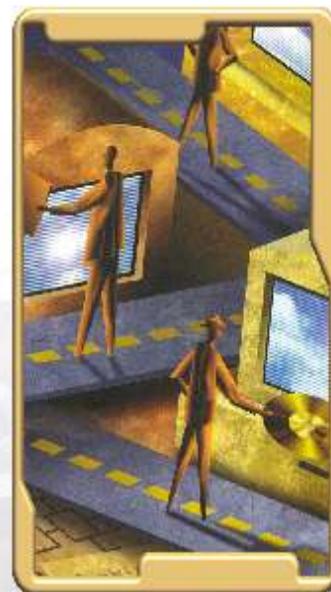
INTRODUCCIÓN

En este artículo se realiza una revisión teórica sobre la concepción de que es el constructivismo se plasman representaciones de esta concepción y del aporte a la teoría de conocimiento hecha por Piaget, Ausubel y Vigotsky con el propósito de analizar

los diferentes componentes del constructivismo y colocar a consideración y a prueba ante la comunidad científica si se puede considerar como un modelo pedagógico.

CONCEPTOS BÁSICOS. CONSTRUCTIVISMO

En el documento publicado en Internet de Carretero, Mario Desarrollo cognitivo y aprendizaje” **Constructivismo y educación** en: carretero, Mario. Progreso. México, 1997. pp. 39-71 y otros documentos consultados se entiende como la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la



19. Candidato a Magister en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación. Universidad Pedagógica Nacional. e-mail: gersric@yahoo.es

interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una *construcción* del ser humano que permite adquirir nuevas competencias para generalizar lo que se conoce y aplicarlo a una situación nueva y poder comprender la realidad natural, social y apropiarse de ella, esta apropiación puede observarse en la posibilidad de solución de problemas del contexto o necesidades puntuales.

A continuación se realiza una representación conceptual donde se evidencia esta definición.

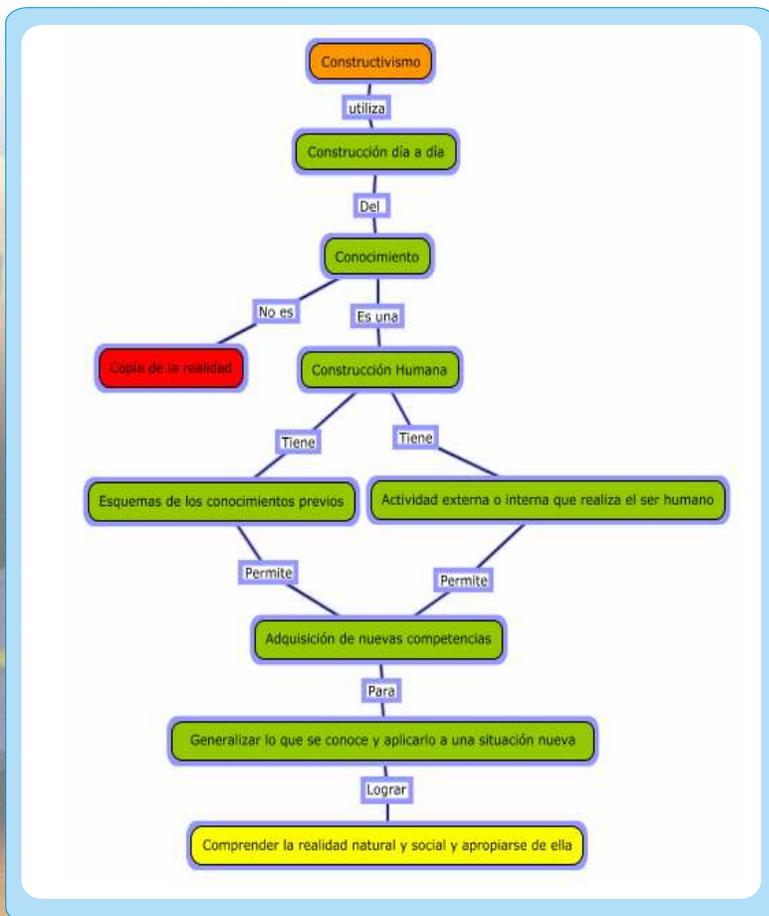


Figura1: Representación conceptual del constructivismo elaborada por Gerson Ricardo Jaimes Parada, Marzo de 2007

Ante la pregunta que si el constructivismo es un modelo pedagógico es importante analizar algunos de los componentes de un modelo para tener un acercamiento a la respuesta de esta pregunta, para tal efecto explicara la posición del constructivismo con respecto a rol del docente, el método didáctico, el estilo de estudiante y la forma de estructurar los contenidos.

Papel del docente: Sugiere un docente moderador, coordinador, facilitador y un participante más del proceso.

Método didáctico: sugiere un método por proyectos porque permite integrar contenidos de aprendizaje aportados por las distintas disciplinas o saberes que son necesarios para su resolución o comprensión.

Papel del estudiante: el estudiante debe ser una persona dinámica, con motivación propia para la construcción del conocimiento, también se determinan tres clases de estudiantes según la forma como constuye el conocimiento:

- a) Cuando el estudiante construye el conocimiento con la interacción con los objetos (propuesto por Piaget).
- b) Cuando el estudiante construye el conocimiento de una forma significativa(propuesto por Ausubel).
- c) Cuando el estudiante construye el conocimiento con la interacción con otras personas (propuesto por Vigotsky).

Contenidos: Los contenidos integran todas o la mayoría de las disciplinas en forma global y son concertados entre el estudiante y el docente relacionado con la solución de problemas del contexto.

Por otro lado al revisar un poco más a fondo la construcción de conocimiento de los estudiantes es importante traer a colación las posturas y aportes de Piaget, Ausubel y Vigotsky a la teoría del conocimiento a través de una representación conceptual construida a partir de los documentos consultados.

Piaget: plantea una estructura básica en el conocimiento muy semejante a la estructura orgánica de los seres vivos donde se presentan dos acciones importantes que son la asimilación donde se extraen la mayor cantidad de nutrientes para beneficio del organismo y la acomodación entendida desde la biología como la capacidad de adaptarse la estructura entre otras al medio ambiente. Para la pedagogía genética utiliza la estructura mental donde se construye a partir de la asimilación que la explica como las experiencias del individuo que se alinean con la representación interna del mundo que tiene el individuo.

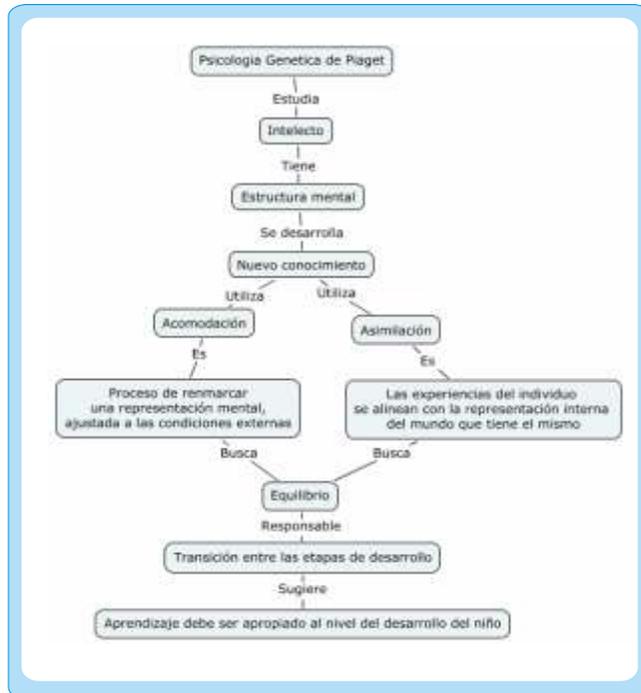


Figura2: Representación conceptual del aporte de Piaget a la teoría del conocimiento elaborada por Gerson Ricardo Jaimes Parada, Marzo de 2007

Ausubel: propone que los nuevos conocimientos se incorporan en la estructura cognitiva del estudiante y que se logra que relacione los nuevos conocimientos con los conocimientos previos; pero también es necesario que el educando tenga una motivación propia por aprender.

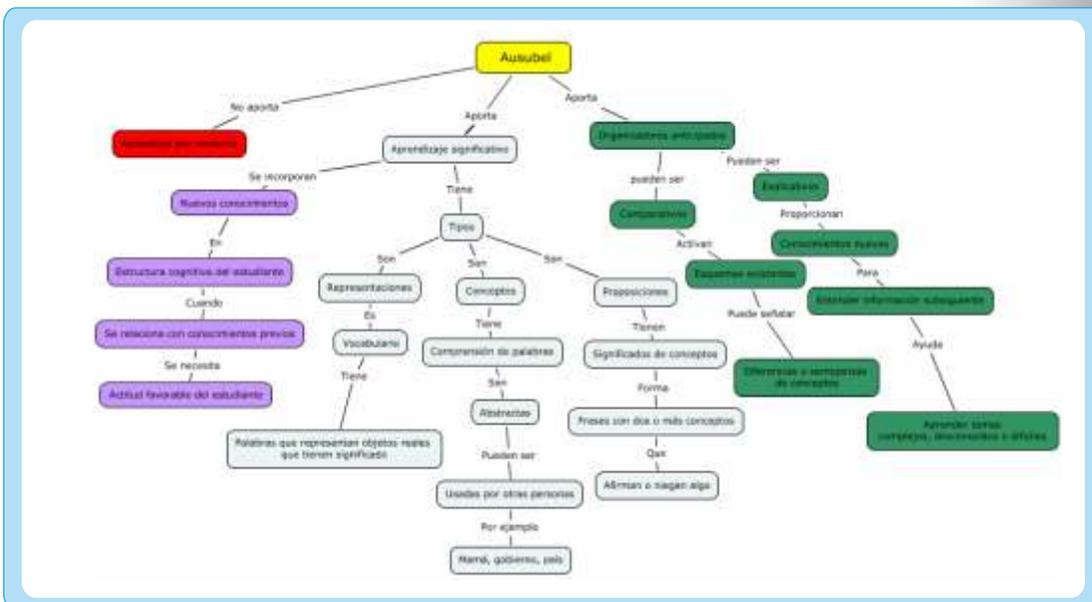


Figura3: Representación conceptual del aporte de Ausubel a la teoría del conocimiento elaborada por Gerson Ricardo Jaimes Parada, Marzo de 2007

Vigotsky: explica tres nociones medulares de la relación entre el pensamiento y el lenguaje:

a) Interfuncionalismo de lenguaje y pensamiento: existen múltiples relaciones entre el pensamiento y el lenguaje, también hace parte de el habla egocéntrica del niño que consiste en el pensamiento que se torna verbal utilizando un lenguaje racional y lo considera el eslabón entre lenguaje externo y el habla interiorizada.

b) La zona de desarrollo próximo: implica que el nivel de desarrollo no es fijo porque existe una diferencia entre lo que hace el niño solo y lo que puede hacer con la ayuda de otras personas conocido como aprendizaje cooperativo ayudando a la asimilación

del conocimiento y poder socializar dudas e hipótesis.

DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta el esfuerzo de la revisión teorica y las construcciones conceptuales realizadas en este artículo para observar los aportes de Piaget, Ausubel y Vigotsky a la teoría del conocimiento utilizados como sustento del constructivismo se realiza el siguiente paralelo con los eventos más relevantes: *(Tabla superior pagina siguiente)*

Es muy importante cada aporte de estos tres investigadores porque dieron buen sustento a la teoría del constructivismo sin

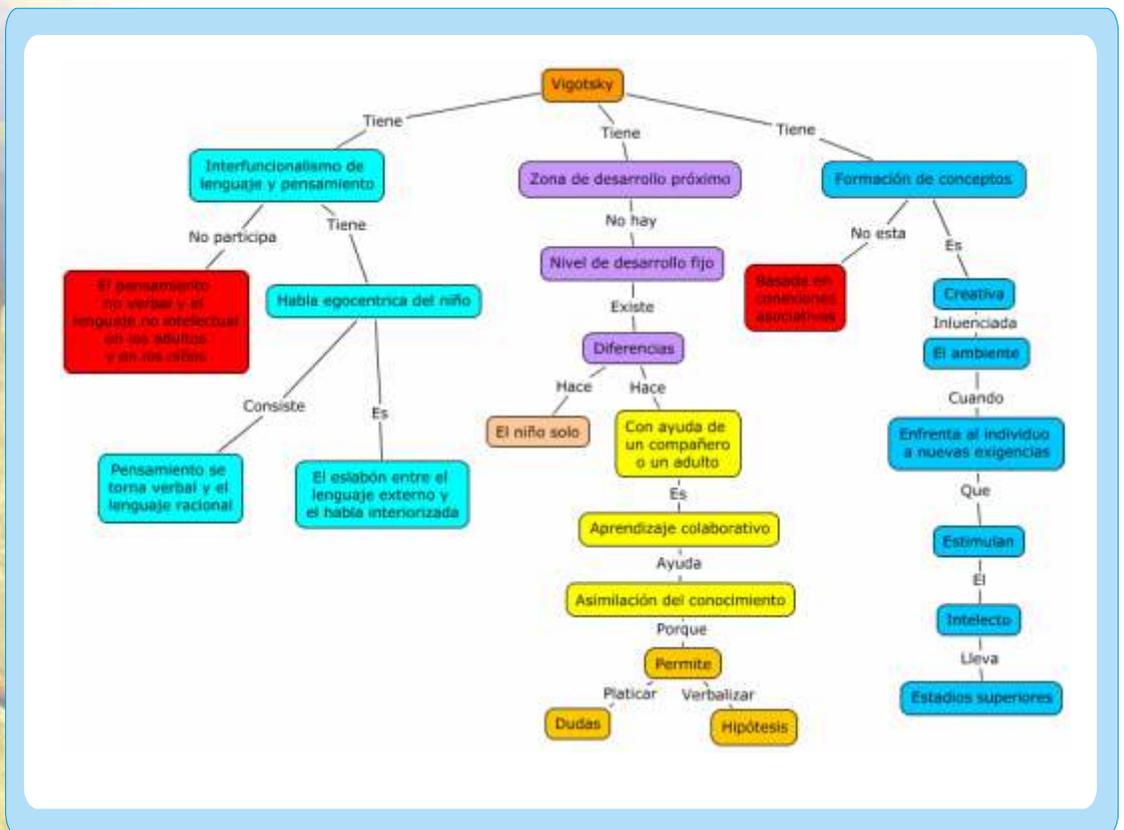


Figura4: Representación conceptual del aporte de Vigotsky a la teoría del conocimiento elaborada por Gerson Ricardo Jaimes Parada, Marzo de 2007

Piaget	Ausubel	Vigotsky
El acercamiento al conocimiento, en primer lugar debe ser concreto y luego abstracto, respetando de esta manera la edad del niño o niña.	El aprendizaje se realiza a partir de lo que el estudiante ya sabe y lo que no sabe.	Es importante el aprendizaje colaborativo, se produce socialmente
Utiliza la asimilación y acomodación para construir nuevos conocimientos.	El aprendizaje no es por memoria, utiliza organizadores anticipados que permiten aprender temas complejos.	El aprendizaje se realiza con otras personas, en conjunto, trabajando en pos de un mismo objetivo
El aprendizaje debe ser a partir de lo que el estudiante puede observar concretamente; o sea objetos reales que serán sus referentes para comprender.	Se necesita la disposición del estudiante hacia el aprendizaje significativo.	La zona de desarrollo próximo es donde se logra el potencial de desarrollo cognitivo
Individualista: Se centra en el sujeto	Se fundamenta en el pensamiento y el lenguaje.	Colectivista sociocultural
Individualista: Se centra en el sujeto	Individualista: Se centra en el sujeto	

Tabla 1: Paralelo aportes a la teoría del conocimiento de Piaget, Ausubel y Vigotsky

embargo hacer construcción de conocimiento va mucho más allá, porque se necesita una gran orientación para los docentes para poder aplicar esta teoría, debido a que no se encuentra de forma explícita el modelo pedagógico para ser aplicado y confrontado con la realidad, hoy en día muchos docentes quieren impresionar a sus estudiantes, compañeros de trabajo y superiores argumentando que son constructivistas pero en fondo saben que no tienen un conocimiento real de esta teoría, un profesional de la educación se puede acercar a la comprensión de constructivismo cuando ha realizado una revisión con cierta rigurosidad de la literatura existente del constructivismo y tratar de extrapolar y hacer evidente el modelo pedagógico; de acuerdo con esta posición se coloca a consideración un posible modelo pedagógico constructivista abstraído de la exploración de distintos referentes teóricos y artículos relacionados con este tema.



Figura 5: Modelo Pedagógico Constructivista elaborado por Gerson Ricardo Jaimes Parada en Marzo de 2007

PLANTEAMIENTO DE NUEVOS HORIZONTES

El modelo pedagógico elaborado en este artículo permite abrir nuevos caminos hacia la búsqueda de la respuesta a la inquietud que en muchos momentos nos hemos planteado los educadores ¿Es el constructivismo un modelo pedagógico?, se recomienda utilizar el modelo sugerido en este artículo y someterlo a prueba en el

aula de clase y confrontarlo con la teoría existente del constructivismo y sacar las propias conclusiones y hacerla llegar al correo electrónico del investigador que aparece en el pie de página para poder continuar con la profundización de esta teoría tan interesante y además los resultados obtenidos contribuirán a la construcción de un mejor modelo educativo en nuestras instituciones de educación a todo nivel.

BIBLIOGRAFÍA

Gonzalez BJ, Gómez MM 2001. Metodología en el diseño y producción de material educativo escrito, modulo dos, pedagogía y didáctica: herramientas para el cultivo de la lectura y la escritura. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. 169 (6): 139-155.

Klingler C, Vadillo G 2001. Psicología Cognitiva: estrategias en la practica docente. Editorial McGraw-Hill. 199 (1-3): 1-55.

Royman PM, Gallego BR 1996. Corrientes constructivistas: de los mapas conceptuales a la teoría de la transformación intelectual. Editorial Magisterio. 135 (1): 17-19.

Páginas de Internet

Nociones acerca del constructivismo Monografías.com: Jaime Melchor Aguilar
<http://www.monografias.com/trabajos15/constructivismo/constructivismo.shtml>

Teorías de Piaget
Monografías.com: Sandra Santamaría
<http://www.monografias.com/trabajos16/teorias-piaget/teorias-piaget.shtml>

Presentación Fundamento Pedagógico
Para La Rotación Aprendizaje Significativo Henry Charry Alvarez
http://www.redacademica.edu.co/redacad/export/REDACADEMICA/educadora/rotacion/archivos/HERRAMIENTAS_ROTACION_APRENDIZAJE_SIGNIFICATIVO_ENERO_2006.ppt#301,29,Diapositiva 29

El Constructivismo en el aula Kunoichisama
<http://www.monografias.com/trabajos35/constructivismo-aula/constructivismo-aula.shtml>

Psicología genética (Jean Piaget y la Escuela de Ginebra) Idoneos.com
<http://educacion.idoneos.com/index.php/285187>

HISTORIA AERONÁUTICA

La evolución de la investigación en ESUFA 1992 – 2019

LA TRADICIÓN INVESTIGATIVA



La Escuela de Suboficiales CT. Andrés M. Díaz con 75 años de experiencia educativa en la formación de técnicos y tecnólogos aeronáuticos, ha reflejado desde sus inicios el desarrollo tecnológico aeronáutico, fundamentado en la investigación, demostrándose en los aportes realizados por los estudiantes y estudiantes suboficiales en las diferentes tecnologías desde sistemas de las aeronaves a sistemas sensoricos de movimiento.

A partir del año 1991 se fortaleció el perfil investigativo en el currículo tecnológico

aeronáutico siguiendo las líneas de investigación la jefatura de educación aeronáutica y las propias de cada programa

En 1999 se establece la sección de investigación, dependiente del grupo académico. Función principal la investigación formativa fundamentada en la dirección y accesoria de trabajos de grado de los alumnos y de los suboficiales de curso de ascenso.

En el 2004 se establece el escuadrón investigación ciencia y tecnología, la investigación se da en dos modalidades investigación

formativa e investigación de desarrollo tecnológico comprendiendo los espacios de conocimiento, docencia y los trabajos de grado de alumnos, personal docente, proyectos de interinstitucionales, cursos y concurso de suboficiales.

Para el 2006-2019 en coherencia con las políticas del gobierno nacional, la Fuerza Aérea Colombiana y la jefatura de educación Aeronáutica, se viene adelantando el proyecto de desarrollo de investigación ciencia y tecnología, se contempla la creación del centro de desarrollo tecnológico aeronáutico y aeroespacial para el fomento a la investigación ciencia y tecnología.

PARÁMETROS DE LA INVESTIGACIÓN



La investigación en la Escuela de Suboficiales es una función sustantiva y de estrecha interrelación con la docencia y extensión, entendida ésta: como el proceso creativo, productivo y metodológico orientado a la búsqueda y aplicación de soluciones innovadoras a problemas tecnológicos aeronáuticos y a la creación adaptación o perfeccionamiento de tecnologías que permitan el logro de una mejor calidad en los procesos formativos, tecnológicos aeronáuticos y a la vez direccionadora en sus dimensiones éticas, doctrinales y educativas, en concordancia con el perfil del suboficial de la Fuerza Aérea Colombiana.

Dos son las modalidades en que se presenta la investigación:

Dos son las modalidades en que se presenta la investigación:

LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA

La investigación formativa permite cultivar el espíritu creativo de los alumnos, por cuanto se capacitan sobre los métodos y la metodología que se emplean en el ejercicio de la investigación, es decir se orienta sobre los diferentes caminos que se pueden recorrer con el apoyo y direccionamiento fundamentalmente en la metodología, diseño y formulación de proyectos tecnológicos aeronáuticos, que busca alcanzar un fin también predeterminado. Presentándose una integralidad entre los espacios de conocimiento de la investigación ciencia y tecnología y el trabajo de grado ejercicio académico que el estudiante debe desarrollar en el transcurso de su formación durante la especialización como suboficial tecnólogo; aportando a las líneas establecidas en la tecnología o dando cabida a nuevas líneas dentro de la tecnología.

LA INVESTIGACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

La cultura aeronáutica se constituye heurísticamente y para su desarrollo es indispensable la innovación tecnológica; es por ello que la Escuela de Suboficiales desde su misión, proyecto educativo y su plan estratégico de desarrollo la fundamentan, en una necesidad institucional para la autorregulación con el fin de consolidar y aportar sus conocimientos surgidos de la investigación al desarrollo de la tecnología aeronáutica, para su logro viene adelantando los procesos administrativos funcionales y misionales, así como su integración con las diferentes unidades operativas, ya que, los resultados de las investigaciones contribuyen a la solución de algunas problemáticas tecnológicas.

PUBLICACIONES

La Escuela de Suboficiales para la difusión de los resultados de investigación ha desarrollado la revista TECNOESUFA Revista académica de información y difusión técnica y tecnológico, que recoge los resultados de investigación formal de los alumnos, docentes de ESUFA y personal invitado de otras instituciones de educación superior interesadas en el campo aeronáutico. Su publicación es semestral.

FORO DE TECNOLOGÍA AERONÁUTICA

El foro de ciencia y tecnología ha sido una actividad académica desarrollada por la institución para conmemorar el día del tecnólogo y a la vez un medio de capacitación y actualización para los alumnos y suboficiales de la escuela, con el objetivo de conocer las innovaciones y los desarrollo de

la ciencia y tecnología aeronáutica con la participación de científicos colombianos, destacados profesionales del campo aeronáutico y oficiales de la fuerza Aérea Colombiana.

MUESTRA DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AERONÁUTICO

Cada año se realiza la muestra de desarrollo tecnológico aeronáutico en modalidad de exposición, divulgando los resultados de los trabajos de investigación en modalidad trabajos de grado de los alumnos distinguidos. Aproximadamente por año son de 35 a 40 aportes en las cinco tecnologías aeronáuticas. Se cuenta con la asistencia de oficiales, suboficiales, profesionales y estudiantes nacionales e internacionales interesados en la cultura aeronáutica.



Historia y Personajes en la ESUFA

F U E R Z A A É R E A C O L O M B I A N A

ESCUELA DE SUBOFICIALES

“CT. ANDRÉS MARÍA DÍAZ DÍAZ”



75
ESUFA
AÑOS

El 5 de Julio del año 1932, el gobierno nacional dicta el decreto 1144, documento definitivo, que da la creación a la Escuela de formación de mecánicos de Aviación, cambiando de nombre por el de Escuela de radiotelegrafía y mecánica, con ellos se iniciaron realmente los cursos de técnicos aeronáuticos Colombianos. Los mecánicos militares pasaron a integrar las clases de técnicos de la Fuerza Aérea Colombiana y posteriormente a la categoría de oficiales técnicos²⁰. Los primeros oficiales técnicos ascendidos en desarrollo de esta modalidad, los subtenientes:

Justino Mariño
Tomas Forero
Francisco Pereíra

En febrero de 1933 se inicia el primer curso con veinte alumnos, deseosos de conocer los adelantos, de la técnica de la aviación que habían alcanzado otros países. A medida que la fuerza fue evolucionando sus sistemas de seguridad y misión el número de aviones y de personal calificado, fue también creciendo requiriendo de una educación en la Escuela de Suboficiales, acorde con la modernidad de las tecnologías como la electrónica y las comunicaciones.

En 1953 se traslado a la Escuela Militar en Cali a la unidad de formación de mecánicos, donde funcionó como el Escuadrón de Aero-técnicos Militares y permaneció allí, por espacio de 17 años, graduándose el primer curso el N°34.

El 12 de Agosto de 1971, por resolución 053 se le denominó Escuela de Suboficiales “CT. Andrés M. Díaz”. Y se radica en Madrid. Se le encomendó la misión de la formación de los nuevos suboficiales, tanto técnicos como de infantería y adelantar todos los curso para ascenso de los suboficiales de la Fuerza Aérea²¹.

A partir de 1986, se exigió el título de Bachiller a los aspirantes al ingresar a la Escuela de Suboficiales. Iniciando con el cumplimiento de uno de los requisitos para convertir a la Escuela en una Institución de Educación Superior.

El 5 de diciembre de 1991 con el Acuerdo 275 del ICFES, la Escuela ingresa al sistema de educación superior en la modalidad tecnológica, con las tecnologías en Abastecimientos aeronáuticos, mantenimiento aeronáutico, tránsito aéreo, seguridad aeronáutica y electrónica aeronáutica, aumentando en tres años la permanencia de los alumnos en la Escuela.

En 1999 Se inicia el proceso de busca de cualificación y calidad de los 5 programas tecnológicos e inicia el proceso de acreditación.

El 1 de Noviembre de 2006, se hace público reconocimiento con la orden a la educación superior y a la fé pública “Luís López de Mesa” a la Escuela de Suboficiales “CT. Andrés M. Díaz”, acreditando sus 5 programas Tecnológicos, reafirmando la calidad de su formación académica, su organización funcionamiento y el cumplimiento con el país.

20. CR.(R) Villalobos, Síntesis historia de la Fuerza Aérea Colombiana.

21. Fuerza Aérea Colombiana, Escuela de Suboficiales CT.Andrés M. Díaz, GRUAC, Reseña Histórica. 1996.