

INFORME DESCRIPTIVO

Proyecto twin otter: Cabina didactica

Año de desarrollo : 2020



[instagram](#)



[Linkedin](#)



[Github](#)



[Trello](#)



Informe descriptivo

Integrantes:

- AYALA, Joaquin Edgardo
DNI: 45073706
7°1ra Avionica



- DISTEFANO, Ana Caterina.
DNI: 45783887
7°1ra Avionica



- GREGORINI, Sofía Belén.
DNI: 45895570
7°1ra Avionica



- IGLESIAS, Santiago
DNI: 45574798
7°1ra Avionica





Informe descriptivo

- PARLAPIANO, Federico.
DNI: 44620445
7°1ra Avionica



- PETRONE MEDINA, Nahuel Ezequiel
DNI: 44544748
7°1ra Avionica



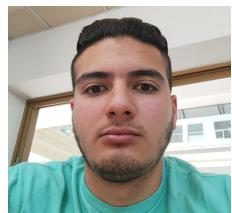
- SUÁREZ PAVICICH, María Luana.
DNI: 45192133
7°1ra Avionica



- RADINO, Mauro Ian.
DNI: 45065437
7°1ra Avionica



- ZOCCHI, Franco Fabrizio.
DNI: 45628673
7°1ra Avionica





Informe descriptivo



Docentes a cargo:

- CARLASSARA, Fabricio.
- MEDINA, Sergio.
- BIANCO, Carlos.
- MINUCCI, Mauro.
- PALMIERI, Diego.
- ARGUELLO, Gabriel.



Indice

Introduccion	7
Objetivos	7
Situación problemática	7
Objetivo del proyecto	7
Especificaciones técnicas del proyecto	8
Tematica	8
Etapas de desarrollo e investigación	8
Segmento destino / Destinatarios	8
Ámbito de incumbencia	8
Funcionalidades	8
Diagrama en bloques	8
Descripciones técnicas del proyecto	9
Diseño y modelado	9
Panel	10
Instrumentos digitales	11
• KX 155 – NAVCOM	11
• KT 76 – TRANSPOUNDER	12
• EFD 1000	14
• GNS 430	14
Instrumentos simulados	14
• Velocímetro	14
• KI 209A – OBI	15
• Altimetro	15
• Variómetro (VSI)	15
Codificación	18
Costos del proyecto	18
Resultado conseguido	19



Informe descriptivo

Conclusiones	21
Balance Comparativo	21
Mejoras al trabajo	21
Recursos	21
Bibliografía	21

Datos de la escuela

- Nombre: Taller Regional Quilmes E.E.S.T N°7 IMPA
- Provincia: Buenos aires
- Localidad: Quilmes
- Año lectivo : 2022

Datos del proyecto

- Fecha de inicio: 10/03/2022
- Duración en semanas: 20 semanas
- Esfuerzo en horas: 160 horas
- Personas afectadas: 9 personas afectadas al proyecto en un promedio de 8 horas semanales.



Introducción

En primera instancia la didáctica puede ser definida como la ciencia del aprendizaje y la enseñanza. Dentro de esta ciencia de la enseñanza y aprendizaje es necesaria la combinación del hacer y el saber didáctico, es decir, la teoría y la práctica. Este banco de pruebas está diseñado para estar en la cabina del avión twin otter, en el cual se podrá explicar didácticamente los instrumentos digitales y analógicos y un código QR para escanear y leer el manual de cada uno.

Objetivos

Situación problemática

Existe una deficiencia en los medios educativos en la especialidad de Aeronáutica y Aviónica la cual no permite al alumno a familiarizarse con el material específico de trabajo. Esto es particularmente problemático en el caso de los instrumentos y equipos que dotan las aeronaves y esa falta de familiarización afecta en general el aprovechamiento integral de los cursos que realizan los técnicos y mecánicos para ser habilitados en el mantenimiento específico.

Objetivo del proyecto

Crear un dispositivo de cabina de avión Twin Otter que pueda ser utilizada por los alumnos con fines didácticos para capacitar a los futuros técnicos Aeronáuticos y Avionicos en el manejo e interpretación de todos los instrumentos. El proyecto consistirá en el completamiento del tablero de instrumentos de a bordo con instrumental analógico y digital.



Especificaciones técnicas del proyecto

Este proyecto se basa en entregar como producto un banco de pruebas semejante a la cabina de un avión y poder enseñar el uso correcto de los instrumentos tales como el Kx155, KI209a y su sindicadores, Kt 65 y la T de vuelo a los alumnos de las escuelas técnicas avionicas y aeronáuticas. Esta propuesta ayuda a minimizar la deficiencia planteada.

Tematica

Etapas de desarrollo e investigación

Primera Etapa	Investigación de las funciones de los instrumentos y limpieza de la cabina
Segunda Etapa	Lectura específica de los manuales y entender el funcionamiento de los instrumentos interconectados
Tercera Etapa	Investigación del cableado de los instrumentos y materiales necesarios para realizarlos.
Cuarta Etapa	Conexión de los conectores, desarrollo del código y realización del velocímetro en forma digital (Impresora 3D)
Quinta Etapa	Realización de la estructura de la cabina (Panel, tapizado y pintado)
Sexta etapa	Instalación de los instrumentos en la cabina y prueba del sistema.



Informe descriptivo

Septima etapa	Realización de banco de prueba móvil
---------------	--------------------------------------

Segmento destino / Destinatarios

El proyecto está destinado para que los profesores además de las herramientas teóricas que ellos pueden brindar, tengan una herramienta didáctica y más llevadera hacia los alumnos para terminar de cerrar el foco de estudio. Para enfocarnos en un destinatario nosotros lo basamos en nuestra experiencia y pensamos que sería bueno o mejor poder visualizar mejor las explicaciones hechas en clase por los profesores para así poder entender mejor y más fácilmente los temas dados.

Ámbito de incumbencia

El proyecto se desarrolla en la ciudad de Quilmes, provincia de Buenos Aires, en las instalaciones de la E.E.S.T N°7 “T.R.Q”, con un ámbito de aplicación a nivel global, abarcando a los usuarios directos tanto como profesores y gente externa a la escuela.

Funcionalidades

Mediante el interruptor de encendido que está conectado a al fuente de 24V elaborada por nosotros, va En este se ubican los instrumentos y equipos que vamos a utilizar en el proyecto como el NAVCOM, TRANSPONDER, ALTÍMETRO, VSI, VELOCIMETRO, OBI y dos pantallas que reemplazan los sistemas HSI y ADI. Los modelos de los instrumentos a utilizar son los que ya se encontraban en la escuela y fueron otorgados por la misma para poder realizar este proyecto.



Informe descriptivo

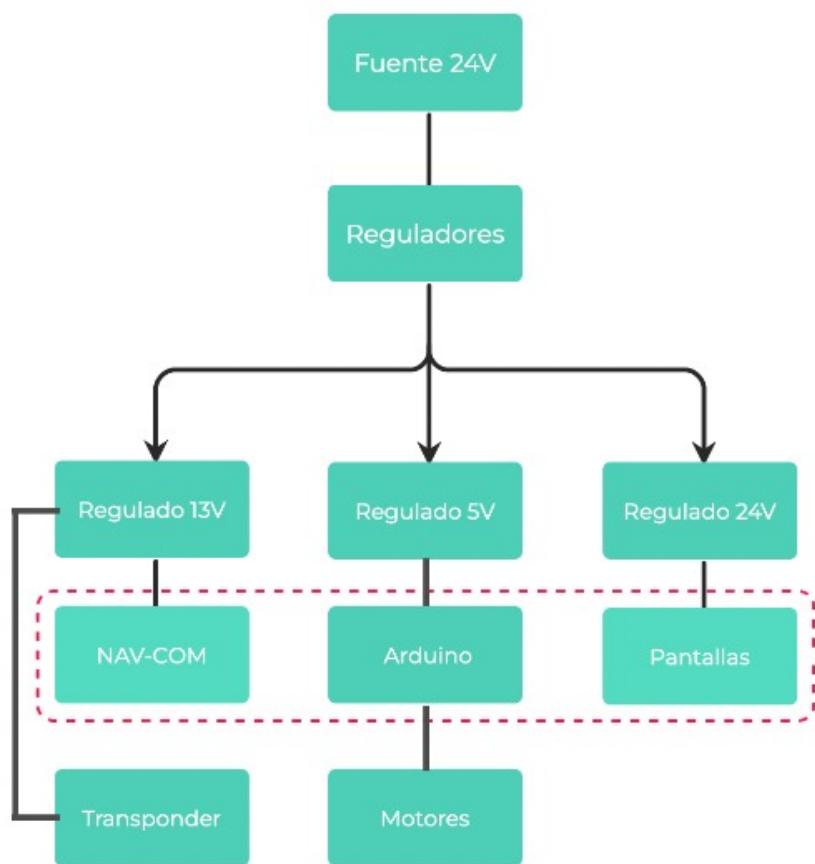
Tres de estos instrumentos los hicimos de manera digital para evitar simular presiones y vacío en los instrumentos originales. En lugar de hacer eso nosotros utilizamos motores paso a paso, Arduino, displays y teclados para ingresar los datos, además de esto realizamos el diseño y la impresión en 3D de dichas estructuras.

Los instrumentos están montados en el panel con arneses específicos para cada instrumento, estos mismos también fueron proporcionados por la escuela.

a poder ingresar datos específicos, que se pedirán mediante una pantalla lcd, lo que conlleva a los instrumentos deflectan el dato que usted ingresó, además con un banco de pruebas externo, podrá empezar una señal de determinada frecuencia simulando el sistema de comunicación del avión hacia al aeropuerto.



Diagrama en bloques



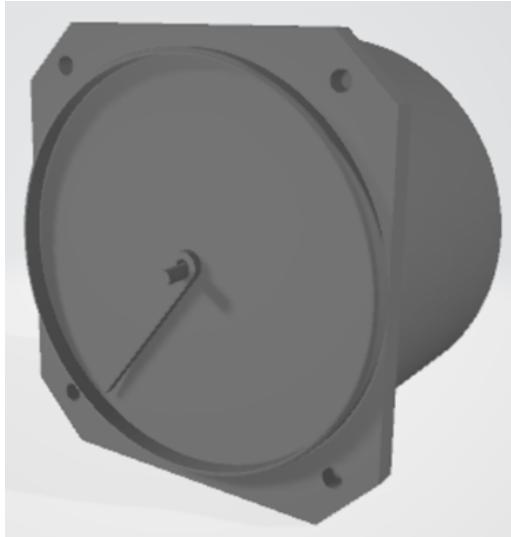
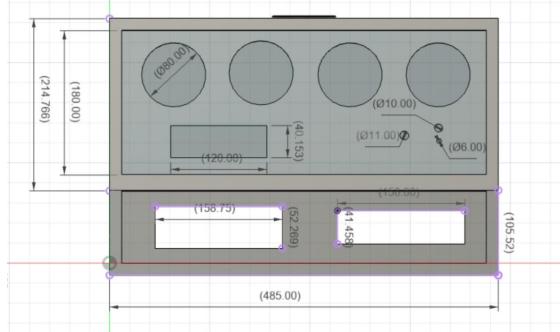
Descripciones técnicas del proyecto

Diseño y modelado



Informe descriptivo

Utilizamos el programa Fusion 360 para modelar los cuerpos de los instrumentos que imprimimos con la impresora ANET A8 Plus y los planos del banco de prueba móvil para planificar cada agujero en la chapa frontal.



Panel

En este se ubican los instrumentos y equipos que vamos a utilizar en el proyecto como el NAVCOM, TRANSPONDER, ALTÍMETRO, VSI, VELOCIMETRO, OBI y dos pantallas que



Informe descriptivo

reemplazan los sistemas HSI y ADI. Los modelos de los instrumentos a utilizar son los que ya se encontraban en la escuela y fueron otorgados por la misma para poder realizar este proyecto. Los instrumentos están montados en el panel con arneses específicos para cada instrumento, estos mismos también fueron proporcionados por la escuela.



Instrumentos digitales

• **KX 155 – NAVCOM**

NAV/COMM combina un receptor de navegación y un transceptor de comunicaciones en una sola unidad. Un NAV/COM de doble función tiene algunas ventajas sobre un receptor NAV y un transceptor COM separados. Una radio NAV/COM generalmente es menos costosa de comprar e instalar que las radios NAV y COM dedicadas.

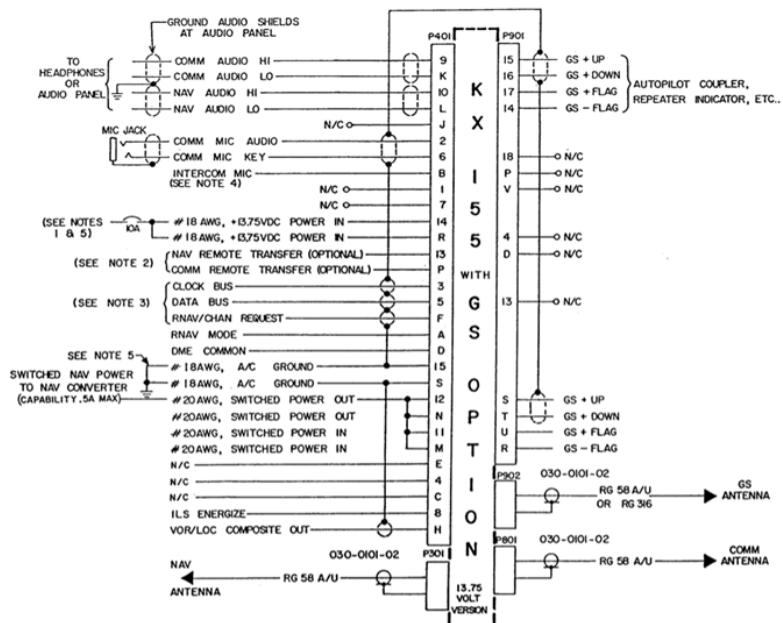


Informe descriptivo



BENDIX/KING

KX 155/165
VHF NAV/COMM TRANSCEIVER



• KT 76 – TRANSPONDER

Es un instrumento para realizar la comunicación con la torre de control, el cual muestra la posición, altitud e identificación de la aeronave mediante un código de cuatro dígitos. Estos datos son utilizados también por sistemas como el TCAS (Traffic Collision



Informe descriptivo

Avoidance System), también este equipo está comunicado con el altímetro. Este trabaja con tres modos de trabajo A, C y S. El transponder toma una serie de pulsos emitidos por un radar secundario.

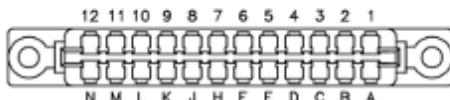
Modos de Operación

- MODO A: Entrega un código de cuatro dígitos en el sistema octal para identificación, este código es asignado por el control de tráfico aéreo.
- MODO C: indica la altitud como un código octal de cuatro dígitos y el código de identificación mencionado en el modo A.
- MODO S: Indica altitud, código de identificación y se suma también la función de identificación, en la que se incluye la comunicación entre la torre y la aeronave, y se incluye también la función del sistema anti colisionador TCAS.



Informe descriptivo

BENDIX/KING
KT 76C ATCRBS TRANSPONDER



Main Connector - J1 Front View

Pin Number.....Description

1.....	Aircraft Ground
2.....	14 V Lighting (See Note)
3.....	28 V Lighting
4.....	Suppression In/Out
5.....	+5 Vdc Test Point
6.....	-6.2 Vdc Test Point
7.....	Reserved
8.....	Gillham Altitude D4
9.....	Suppression In
10.....	External Standby
11.....	11-33 V dc Aircraft Power
12.....	11-33 V dc Aircraft Power
A.....	Aircraft Ground
B.....	Gillham Altitude B4
C.....	Gillham Altitude B2
D.....	Gillham Altitude C1
E.....	Gillham Altitude B1
F.....	External Ident
H.....	Gillham Altitude C4
J.....	Gillham Altitude A4
K.....	Gillham Altitude A2
L.....	Gillham Altitude C2
M.....	Gillham Altitude A1
N.....	+9 Vdc Test Point



Antenna Connector - J2

Pin Number.....Description

1.....	Antenna
--------	---------

FIGURE 2-2 KT 76C INTERCONNECT DIAGRAM
(Sheet 3 of 3)

• EFD 1000

EFD1000 es un EFIS genérico, compatible con la mayoría de las aeronaves (VFR). El instrumento consta de una pantalla de vuelo principal y una pantalla de navegación, que generalmente reemplazan el indicador de actitud analógica y la brújula giroscópica o HSI. El instrumento tiene las características más importantes del instrumento real y se actualizará y mejorará de vez en cuando.



● GNS 430

GNS 430 es una solución GPS/Nav/Comm todo en uno. Cuenta con un GPS certificado por TSO, comunicaciones con capacidad de 2280 canales e ILS/VOR de 200 canales con localizador y senda de planeo. Tradicionalmente, se necesitaría una gran cantidad de componentes para proporcionar las capacidades de esta caja inteligente. El procesamiento de alta velocidad de 5 Hz hace que los cálculos de navegación y las tasas de redibujado de mapas sean cinco veces más rápidas que los navegadores de la serie GNS anteriores.

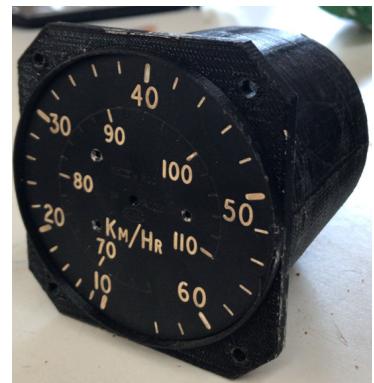
Instrumentos simulados

Para los instrumentos simulados utilizamos:

- Arduino Mega 2560
- Motor paso a paso 28BYJ-48
- Driver ULN2003A
- Keypad matricial 4x4

● Velocímetro

Esta es una impresión en 3D con un modelado elaborado por nosotros. Está integrado por un motor paso a paso, el cual conectado a un driver se comunica con el Arduino. Este le indica según los datos ingresados en pantalla cuando y cuánto moverse para generar la indicación, la misma se produce con el movimiento del eje del motor, el cual está conectado a otro eje impreso en 3D que mueve la aguja para generar la indicación con la cartilla.





- **KI 209A – OBI**

Este instrumento es el que gracias al sistema VOR sirve como ayuda al piloto para dirigirse hacia el aeropuerto deseado, este trabaja en conjunto con el NAVCOM, el cual recibe a la portadora de VOR y mediante una comparación de fase marca cuan alejado del rumbo adecuado esta.

- **Altimetro**

El altímetro es el que como su nombre lo dice, le indica al piloto la altitud de la aeronave durante el vuelo, lo hace en la unidad de pies (ft). En la mayoría de estos instrumentos se cuenta con tres agujas, una para las decenas de mil (10.000), otro para las unidades de mil (1.000) y otro para las centenas (100).

- **Variómetro (VSI)**

Variómetro o indicador de velocidad vertical muestra al piloto dos cosas: a) si el avión está ascendiendo, descendiendo, o vuela nivelado, y b) la velocidad vertical o régimen, en pies por minuto (fpm), del ascenso o descenso. También fue diseñado e impreso por nosotros.

Codigo

Costos del proyecto

- | | |
|---|-------------|
| ● Componentes para la fuente regulada de 24V: | U\$D 15 |
| ● TransponderKT-76: | U\$D 900 |
| ● NAV-COM KX155A/165A: | U\$D 1.400 |
| ● ELTME406: | U\$D 2.700 |
| ● Evolution 1000 PFD(pantalla): | U\$D 20.000 |



Informe descriptivo

• KI208A/209A(compás magnético):	U\$D 580
• GPS:	U\$D 2.000
• Altímetro:	U\$D 500
• Velocímetro:	U\$D 400
• VerticalSpeed:	U\$D 300
• Indicador De Giros Y Virajes:	U\$D 300
• ADF:	U\$D 600
• Tapizado:	\$ARG 10000

Precio estimado del proyecto: U\$D 29.860

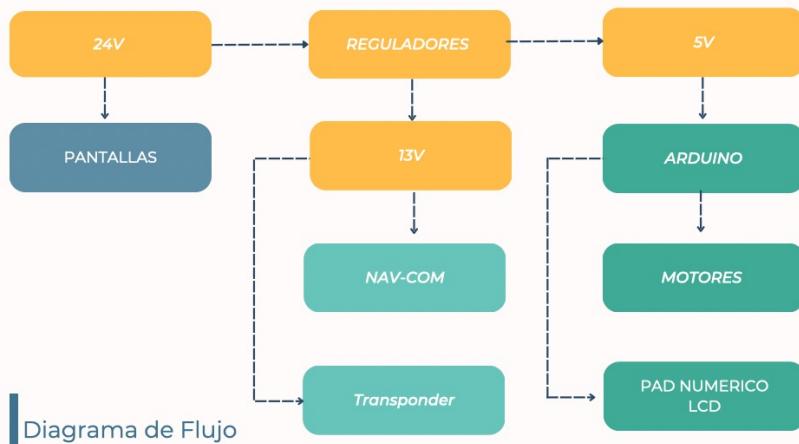
Aclaración: Muchos de los instrumentos utilizados en el proyecto fueron suministrados por la escuela a fin de hacer algo para ella.



Informe descriptivo

Diagrama de flujo

TWIN-OTTER



Resultados logrados



Conclusiones

Balance Comparativo

Con lo que se proyectaba al principio del proyecto, contando con los retrasos de compra y la falta de comunicación entre las partes que incluyen este proyecto, se puede decir que el resultado es funcional y que el objetivo esta realizado.

Mejoras al trabajo

Cambiar el jack por un jack con micrófono
Colocar todos los intrumentos

Recursos

Bibliografía

Aspen Avionics – EDF1000 – Installation Manual.
Garmin – 400W SERIES - Installation Manual.
Allied Signal – Electronic and Avionics Systems – KI 208A/209A - Navigation Indicators – Maintenance Manual.
Honey Well – KT 76C – ATCRBS Transponder - Installation Manual.
Allied Signal – General Aviation Avionics – KX155/165 - VHF NAV/COM Transceivers - Installation Manual.
CEBALLOS Javier. C/C++ Curso de programación. España. Ed. RA-MA. 2002.
AGUILAR Luis Joyanes. Fundamentos de programación. España. Ed. McGraw-Hill. 1988.
AGUILAR Luis Joyanes. Metodología de la programación. España. Ed. McGraw-Hill. 1991.

También contamos con el apoyo de los profesores de la institución con los que estamos enormemente agradecidos.