



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA FIRST PERSON VIEW PARA EL CONTROL DE UNA AERONAVE DE DESPEGUE VERTICAL EN LA UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS – ESPE

***AUTOR: PEREIRA ALMEIDA, STEVENS SANTIAGO
DIRECTOR: ING. MUÑOZ GRANDES, MILTON STALIN
ENERO 2020***



Índice de contenidos

- Objetivo general
- Generalidades
- Componentes del sistema
- Cámara FPV
- Transmisor y Receptor de señal
- Controlador del sistema OSD
- Procesos realizados en la construcción de la cabina
- Cabina de visualización
- Consumo energético del sistema FPV
- Cableado del sistema en la aeronave
- Sistema en el aeromodelo



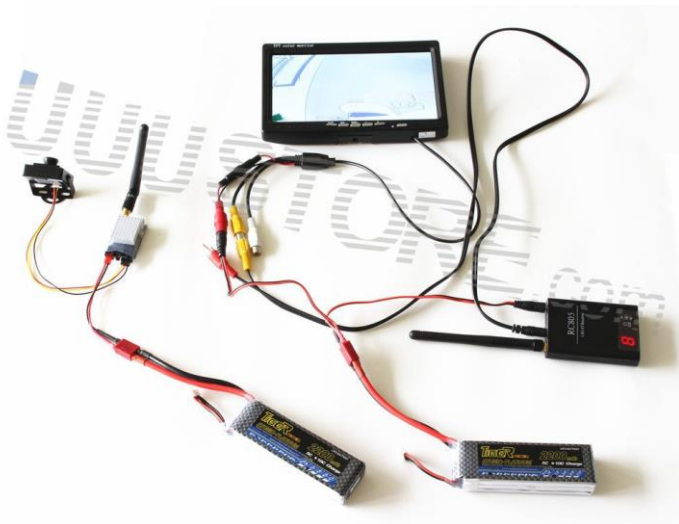
OBJETIVO GENERAL

- Realizar la implementación del sistema First Person View en una aeronave teledirigida de despegue vertical, para la carrera de Mecánica Aeronáutica perteneciente a la Unidad de Gestión de Tecnologías – ESPE.



Generalidades

- SISTEMA FPV
- AEROMODELO DE DESPEGUE VERTICAL
- SISTEMA OSD



COMPONENTES DEL SISTEMA

- Cámara
- Transmisor
- Receptor
- Panel OSD
- Batería
- Controlador para el sistema OSD
- Pantalla de Visualización



Cámara FPV

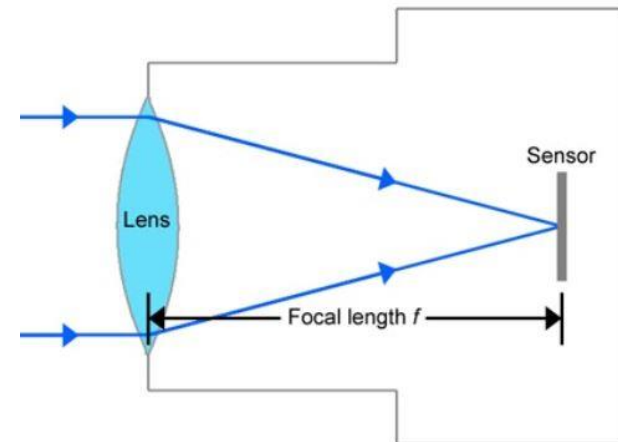
Tipos de cámaras FPV



- **LENTES UTILIZADOS POR LAS CÁMARAS FPV**

FOV: field of view

Longitud focal de la lente Aprox.	FOV
2.1 mm	160 ° - 170 °
2.3mm	145 °
2.5 mm	130 ° - 140 °
2.8 mm	120 ° - 130 °
3.0 mm	110 ° - 125 °



- **Visión según los lentes**



2.3m



2.1m

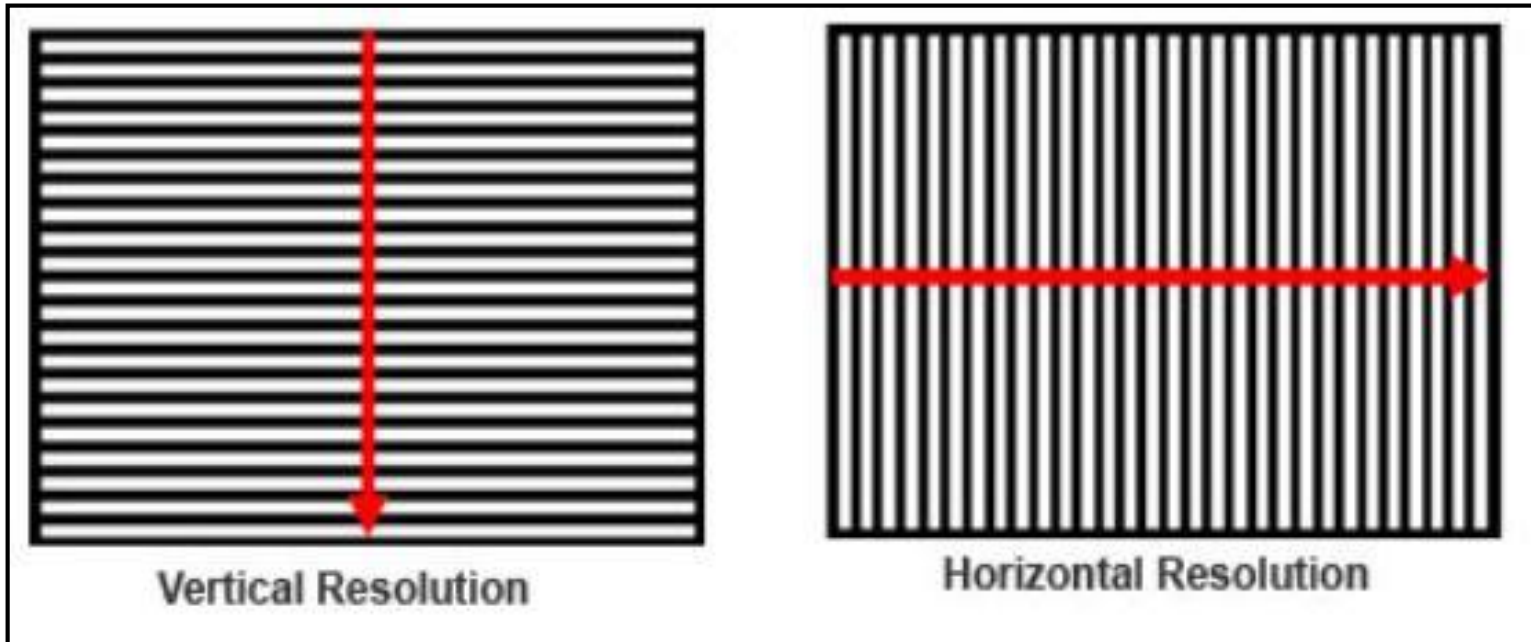


1.66m



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

- Resolución TVL



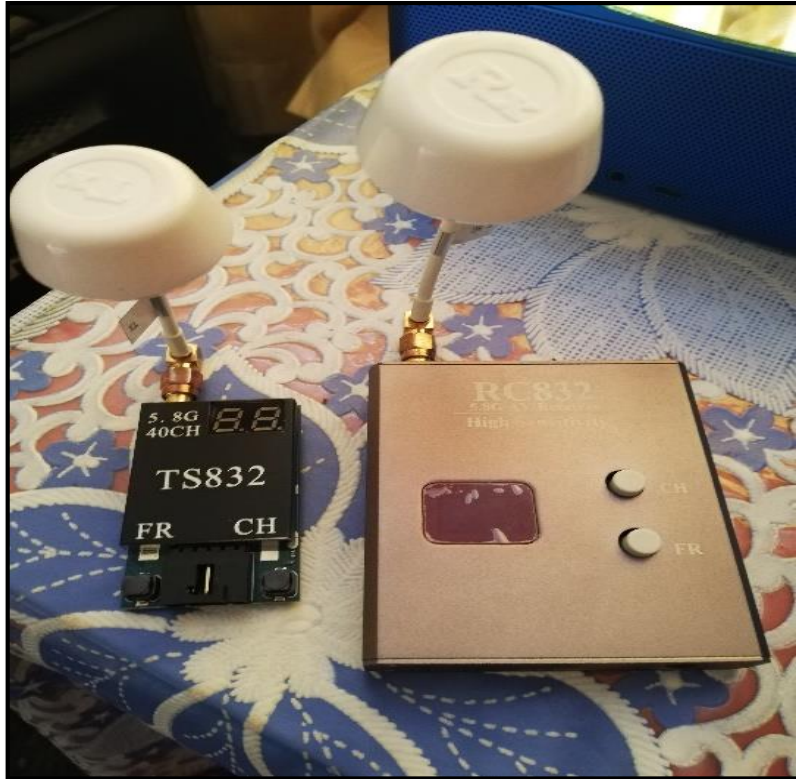
- Latencia de la Cámara

- **Características Principales de la Cámara Ratel**

Resolución Horizontal	1200TVL
Sistema de TV	NTSC & PAL cambiable
Imagen	16:9 & 4:3 cambiable
WDR	Super WDR (HDR)
Min. iluminación	Luz de las Estrellas
Lente	1.66 mm
Cámara OSD	OSD separado
Día/Noche	Auto/Color/B&W/EXT
Dimensiones	19mm*19mm*19mm
Entrada de Energía	DC 5-40V
Temperatura de Trabajo	-20°C ~ +60°C
Humedad de Trabajo	20% ~ 80%
Peso	8 gramos



Transmisor y Receptor de Señal



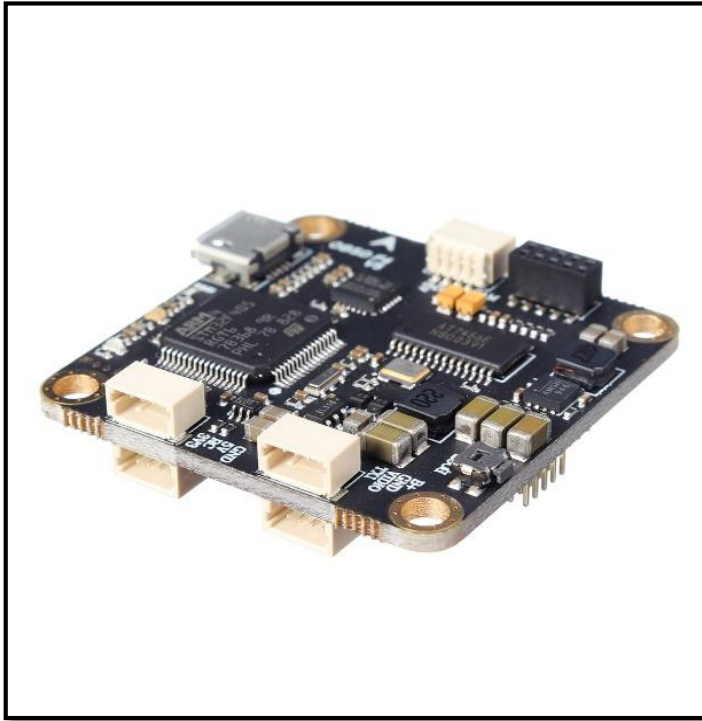
- Antenas
- Frecuencia y Canal
- Señal en Campo Abierto

- **Tabla de Frecuencias y Canales**

FRCH \ CH		CH							
		Ch1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
FR	FR1(A)	5740	5760	5780	5800	5820	5840	5860	5880
	FR2(B)	5705	5685	5665	5645	5885	5905	5925	5945
	FR3(C)	5865	5845	5825	5805	5785	5765	5745	5725
	FR4(D)	5658	5695	5732	5769	5806	5843	5880	5917
	FR5(E)	5733	5752	5771	5790	5809	5828	5847	5866



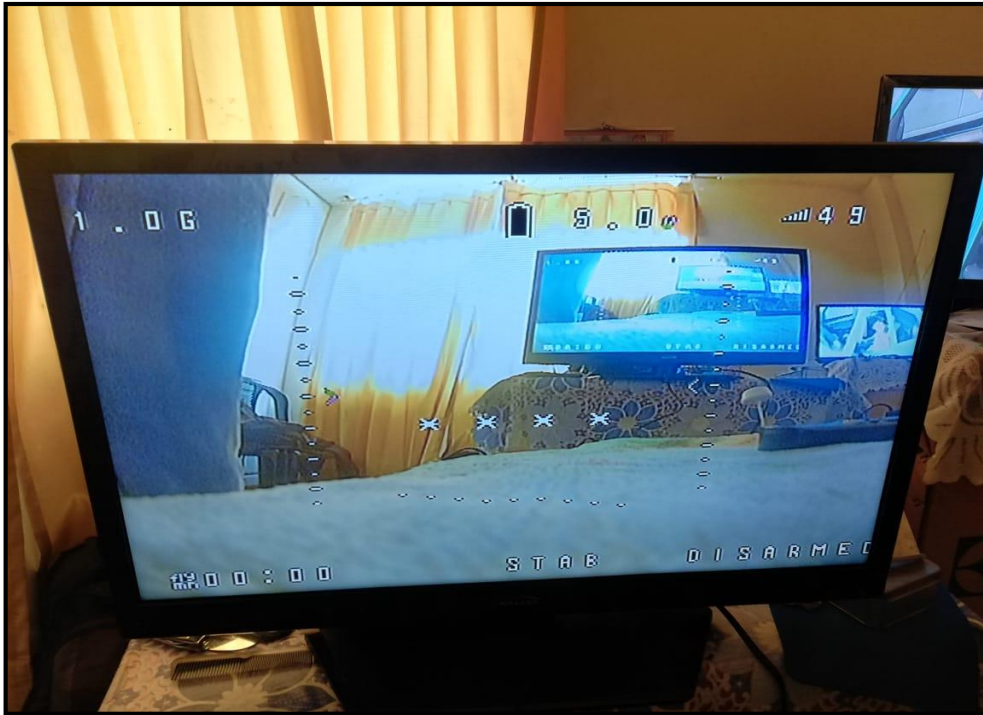
Controlador del Sistema OSD



- Controladora STM32F405
- Sistema OSD
- Transformador de 5v



- Sistema de Visualización con OSD



- Indicadores de vuelo



• Programador del Sistema OSD

BETAFLIGHT
Configurador: 10.4.1
Firmware: BTFL 3.5.2 (Placa: OBSD)

1.9V
Giro Acel Mag Baro GPS Sonar
Memoria flash no disponible
Modo Experto Desconectar

020-01-21 @ 16:30:28 -- Armado Desactivado

Ajuste Puertos Configuración Energía y Batería Ajustar PID Receptor Modos Motores **OSD** Tiras LED Caja Negra CLI

Elementos

- Rssi Value
- Main Batt Voltage
- Crosshairs
- Artificial Horizon
- Horizon Sidebars
- Timer 1
- Timer 2
- Flymode
- Craft Name
- Throttle Position
- Vtx Channel
- Current Draw
- Mah Drawn
- Gps Speed
- Gps Sats
- Altitude
- Pid Roll
- Pid Pitch
- Pid Yaw
- Power

Vista previa (arrastra para cambiar posición) Logo:

CABINA DE VISUAL

1.06	4.9m	.8v	R:2:1
388.7m	6.9		

ROL 43 40 20 -00.0 00:00:00
PIT 58 50 22 -00.0
YAW 70 45 20 2017-11-11 16:20:00

Formato de video
 AUTO PAL NTSC

Unidades
 IMPERIAL METRIC

Temporizadores

- Origen: ON TIME
Precisión: SECOND
Alarma: 10
- Origen: TOTAL ARMED TIME
Precisión: SECOND
Alarma: 10

Alarmas

- 20 Rssi
- 2200 Capacity
- 100 Altitude

Aviones

Cargar Fuente Guardar

Utilización del puerto: D: 20% C: 1% Paquetes con error: 0 I2C error: 0 Tiempo de Ciclo: 125 Carga de CPU: 7%

Firmware: BTFL 3.5.2 (Placa: OBSD) Configurador: 10.4.1

PROCESOS REALIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA CABINA

- Soldadura
- Corte
- Lijado
- Pintado



CABINA DE VISUALIZACIÓN



- Tubo cuadrado de 4cm
- Triplex de 9 líneas de espesor
- Asiento
- Pantalla de visualización
- Paneles de acrílico



CONSUMO ENERGÉTICO DEL SISTEMA FPV

- Consumo energético del sistema en 60 minutos de encendido.

Consumo = (Consumo de la Cámara + Consumo placa OSD + Consumo Transmisor)

$$\text{Consumo} = (200\text{mAh} + 100\text{mAh} + 220\text{mAh})$$

$$\text{Consumo} = 520\text{mAh}$$

- Consumo total de la batería en función del tiempo.

$$\begin{array}{r} 520\text{mAh} \\ 1170\text{mAh} \end{array} \quad \begin{array}{r} 60 \text{ minutos} \\ x \end{array}$$

$$X = 135 \text{ minutos}$$

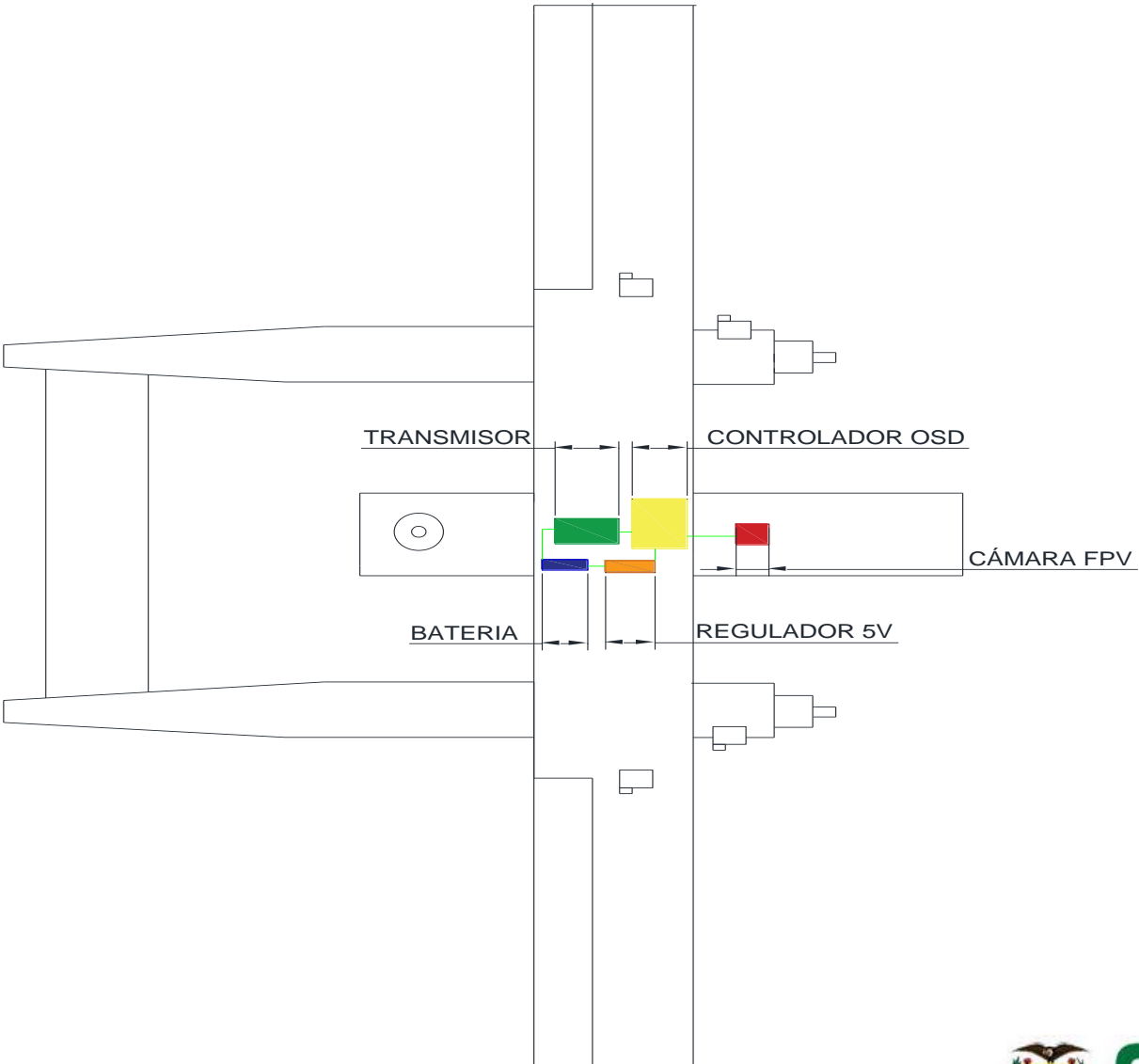
- Para verificar el consumo por minuto del sistema se realiza la misma regla.

$$\begin{array}{r} 520\text{mAh} \\ x \end{array} \quad \begin{array}{r} 60 \text{ minutos} \\ 1 \text{ minuto} \end{array}$$

$$X = 8.7 \text{ mAh}$$



CABLEADO DEL SISTEMA EN LA AERONAVE



SISTEMA EN EL AEROMODELO



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA