

# Resumen

Este proyecto de investigación presenta el desarrollo de un prototipo UAV de ala fija con sistema de control multi rotor. El modelo pretende mejorar la autonomía de vuelo de un multi rotor aprovechando características aerodinámicas. La fuerza de sustentación generada por el ala reduce la potencia requerida por los motores para levantar la estructura durante vuelo horizontal hacia adelante. Para la selección del perfil alar y el dimensionamiento del ala se considera el peso necesario a levantar, el coeficiente de sustentación propio de la geometría del perfil, y el ángulo de ataque. El estudio del ala se hizo usando FoilSim III en un perfil alar FX63-120 para obtener las fuerzas de sustentación y arrastre del ala. El control se realiza a través de un controlador OSS Pixhawk Mini como autopiloto. La sustentación del ala es considerada una perturbación externa que provoca cambios en la altitud, modificando el comportamiento del controlador reduciendo la frecuencia de la señal PWM enviada al ESC de cada motor. El prototipo es controlado a través del radio control o en misión. El modelo matemático es representado mediante aproximación numérica considerando múltiples sistemas SISO (Single Input Single Output). La obtención de señales muestra un comportamiento impredecible durante el control manual, pero en misiones controladas existe información aceptable.

## Palabras Clave:

- **AERONAVE HÍBRIDA**
- **ALA FIJA**
- **MODELO MATEMÁTICO UAV**
- **MULTI ROTOR**
- **UAV**
- **VTOL.**

# Abstract

This project shows development of a fixed wing UAV prototype with multi rotor control system. This model pretends increase flight time of multi rotor system using aerodynamic characteristics. The lift force generated by a wing reduce the required power of the motors to raise up the structure during horizontal forward flight. For airfoil selection and sizing of the wing, we consider the necessary weight to lift, the CL characteristic of its geometry and the attack angle. The wing study is done on a FX63-120 airfoil using theoretical equations and simulated in FoilSim III to obtain the lift and drag forces. The control is realized on a Pixhawk Mini autopilot. The lift produced by the wing is considered an external perturbation which causes altitude changes, modifying the autopilot behavior, reducing the PWM signal frequency sent to the ESC of each motor. The UAV is controlled through radio control or mission plan. The mathematical model contain a numerical approximation considering multiple SISO systems. The signal analysis shows unpredictable behavior during manual controlled flight, but an acceptable stable group of data in controlled mission.

## Keywords:

- **FIXED WING**
- **HYBRID AIRCRAFT**
- **MULTI-ROTOR**
- **SURVEILLANCE**
- **UAV**
- **UAV MATH MODEL**
- **VTOL**