

## Resumen

El presente proyecto pretende el desarrollo del modelo y control clásico del cuadricóptero para el despegue y aterrizaje suave en interior. El desarrollo del modelo fue realizado mediante una metodología que puede aplicarse tanto para un cuadricóptero comercial o no comercial. Esta metodología se basa en el análisis del modelo dinámico del cuadricóptero mediante Euler-Lagrange, el modelo obtenido está formado por dos subsistemas: rotación y translación, por lo que para controlar el cuadricóptero se propone dos subsistemas de control. Para desarrollar el aplicativo del presente trabajo, se simplifica el modelo, considerando que estará en estado estacionario y la variación de los ángulos de Tait-Bryan será muy pequeña.

Los parámetros del modelo se obtuvieron mediante un banco de pruebas, determinando la ecuación de fuerza de empuje y de guiñada, así como las funciones de transferencia del sistema motores-propela.

A través de las pruebas realizadas, se obtuvo un subsistema de rotación, encargado de controlar los ángulos de Tait-Bryan formado por 3 controladores PD, mientras el subsistema encargado de controlar la altitud del cuadricóptero para el despegue y aterrizaje, está formado por un controlador PID.

Empleando la metodología descrita en el presente trabajo, se pudo controlar el cuadricóptero para que despegue, se mantenga a una altitud de 50cm y aterrice de manera suave.

- Palabras clave:

- **CUADRICÓPTERO**
- **MODELO**
- **CONTROLADOR**

## **Abstract**

This project aims to develop the classic model and control of the quadcopter for soft take-off and landing indoors. The development of the model was carried out using a methodology that can be applied to both a commercial or non-commercial quadcopter. This methodology is based on the analysis of the dynamic model of the quadcopter using Euler-Lagrange, the model obtained is made up of two subsystems: rotation and translation, therefore, to control the quadcopter, two control subsystems are proposed. To develop the application of this work, the model is simplified, considering that it will be in a steady state and the variation of the Tait-Bryan angles will be very small.

The model parameters were obtained using a test bench, determining the thrust and yaw force equation, as well as the transfer functions of the motor-propeller system.

Through the tests carried out, a rotation subsystem was obtained, in charge of controlling the Tait-Bryan angles formed by 3 PD controllers, while the subsystem in charge of controlling the altitude of the quadcopter for takeoff and landing, is formed by a controller PID.

Using the methodology described in the present work, the quadcopter could be controlled to take off, stay at an altitude of 50cm and land smoothly.

- Keywords:

- **QUADRICOPTER**
- **MODEL**
- **CONTROLLER**