

---

# CAPÍTULO 1

---

## VISIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Consideramos importante explicar superficialmente las distintas partes que componen el proyecto de forma de que el lector se haga una idea general de los distintos bloques que componen al sistema para luego ir profundizando sobre cada uno de ellos en los siguientes capítulos.

El esquema general de un cuadricóptero es el que se puede apreciar en la figura 1.1, el mismo se compone de dos ejes perpendiculares, en cuyos extremos se ubican los propulsores (motores y hélices). Las velocidades angulares de dichos motores, así como las fuerzas y torques producidos por ellos se presentan también en la figura 1.1. Tanto los torques como las fuerzas de los propulsores dependen de la velocidad angular de las hélices. Por dicho motivo, lo que se busca es actuar sobre los motores variando la velocidad angular de los mismos para realizar las distintas acciones de control.

### 1.1. Acciones de control básicas

Existe una velocidad angular de los motores para la cual la fuerza total producida es igual al peso, esa velocidad angular permite que el cuadricóptero permanezca suspendido con velocidad nula, esta situación es conocida como *hovering*.

Si aumentamos uniformemente la velocidad angular de los motores la fuerza producida por los mismos supera al peso y el sistema se acelera hacia arriba. Por el contrario si la velocidad angular es inferior a la velocidad angular de hovering el

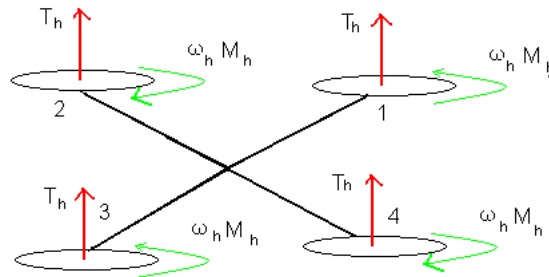


Figura 1.1: Esquema general de un cuadricóptero

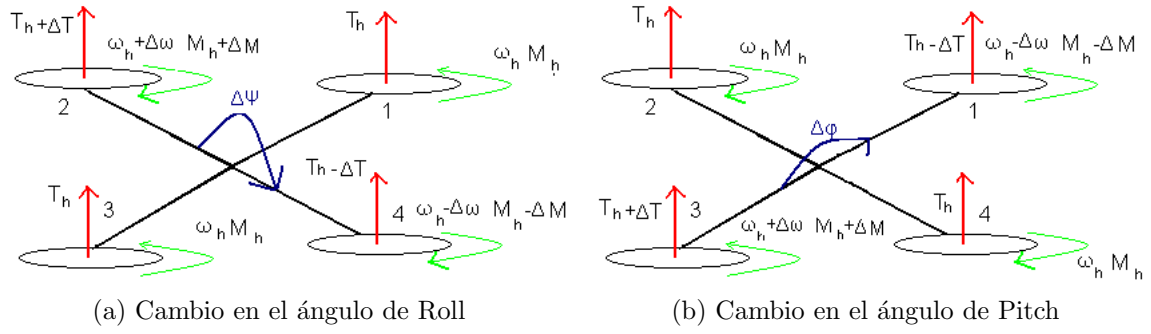


Figura 1.2

sistema se acelera hacia el centro de la Tierra.

Para realizar una rotación se debe crear un desbalance entre los torques producidos por los motores. Si se desea realizar aumentar el ángulo de Roll ( $\psi$ ), debe disminuirse la velocidad angular del motor 4 y aumentar la del motor 2 manteniendo la fuerza neta igual a la fuerza necesaria para lograr el hovering. Esta situación se encuentra representada en la figura 1.2a. Del mismo modo, como se observa en la figura 1.2b para aumentar el ángulo de Pitch debe aumentarse la velocidad angular del motor 3 y disminuir la velocidad angular del motor 1. Finalmente si se desea aumentar el ángulo de Yaw se debe disminuir la velocidad de la velocidad de los motores 1 y 3 y aumentar la de los motores 2 y 4, manteniendo la fuerza neta igual a la fuerza de hovering. Esta última situación es la presentada en la figura 1.3.

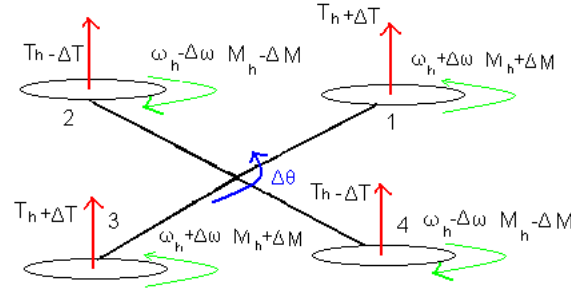


Figura 1.3: Cambio en el ángulo de Yaw

Las acciones de control descritas anteriormente pueden ser combinadas de forma de lograr trayectorias más complejas, gran parte de los capítulos siguientes intentan explicar que acción debe realizarse sobre cada motor para lograr el objetivo planteado.

## 1.2. Componentes del sistema y su interacción

En la proxima sección se verá en detalle el hardware utilizado durante el presente proyecto, sin embargo daremos una visión general del sistema que se desea implementar. En la figura ?? se presenta un diagrama de bloques del sistema.

La plataforma elegida es un cuadricóptero comercial radio controlado, por dicho motivo una parte del sistema se encuentra ya diseñada, esta incluye los elementos

indispensables para poder volar manualmente el cuadricóptero, es decir transmisor, receptor, CPU1 y motores.

Una de las señales del receptor será utilizada para definir si el control de los motores estará comandado por la CPU1 o por la CPU2 (piloto automático). Esta última es el centro del sistema de control que se desea implementar. Para determinar las acciones a realizar sobre los motores es imprescindible contar con cierta instrumentación que permita estimar las variables de interés.

Se desea además que la CPU2 tenga una comunicación con el mundo exterior de forma de facilitar la programación de los algoritmos y de modificar o agregar waypoints durante el vuelo.

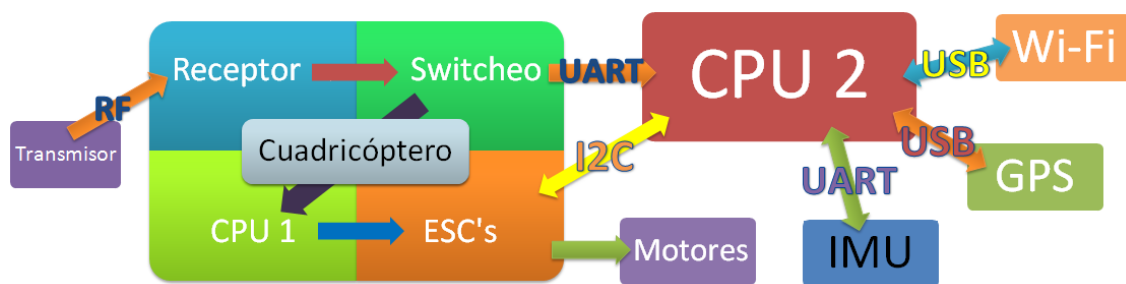


Figura 1.4: Esquema general de interconexión