UDLAP®

Departamento de Computación, electrónica y mecatrónica

Dr. César Martínez Torres
cesar.martinez@udlap.mx

Hacia un laboratorio virtual para Vehículos aéreos no tripulados

Objetivo

Crear un laboratorio virtual para probar algoritmos de control

- Multiplataforma.
- Uso educacional.
- Basado en bloques.
- Simular ambientes reales.
- Probar diferentes arquitecturas.
- Proceso de instalación simple.

UDLAP®

Webots

- Open source desde Diciembre 2018. (Soporte de paga)
- Simulación realista de sensores y actuadores.
- Simulación de ambientes.
- Importación de CAD.
- Importación desde Google maps y open street maps.
- Simulación 3D
- Lenguaje de programación (C,C++,java,python y Matlab).
- Uso de Nodos y APIS.

UDLAP®

Cuadri-rotor

UDLAP®

Ecuaciones dinámicas

$$\ddot{x} = \frac{1}{m}(cos\psi sen\theta cos\phi + sen\psi sen\phi)U_1$$

$$\ddot{y} = \frac{1}{m}(sen\psi sen\theta cos\phi - cos\psi sen\phi)U_1$$

$$\ddot{z} = -g + \frac{1}{m}(cos\theta cos\phi)U_1$$

$$\ddot{\phi} = \frac{(I_y - I_z)}{I_x}\dot{\psi}\dot{\theta} - \frac{J_R\Omega}{I_x}\dot{\theta} + \frac{l}{I_x}U_2$$

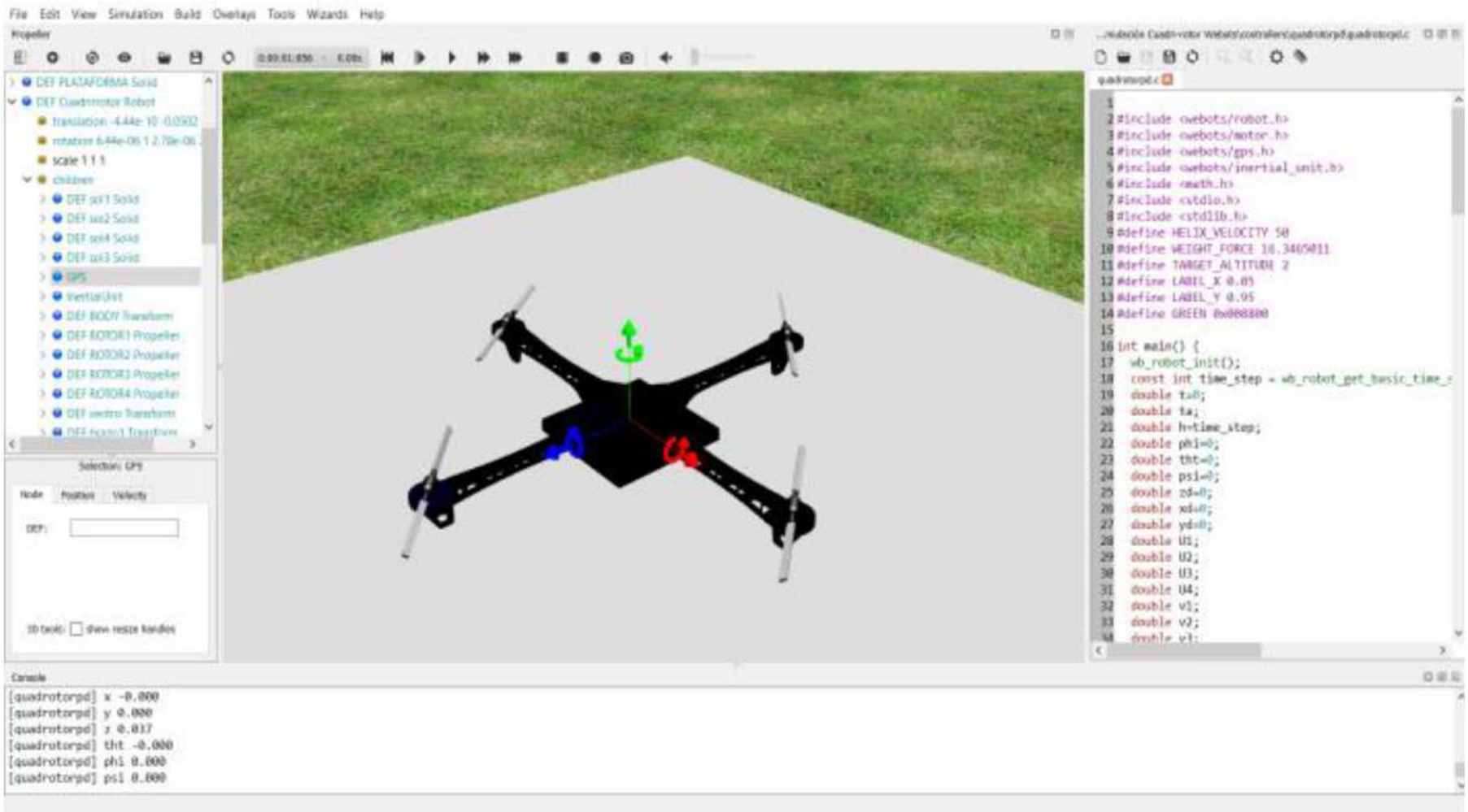
$$\ddot{\theta} = \frac{(I_z - I_x)}{I_y}\dot{\psi}\dot{\phi} + \frac{J_R\Omega}{I_y}\dot{\phi} + \frac{l}{I_y}U_3$$

$$\ddot{\psi} = \frac{(I_x - I_y)}{I_z}\dot{\phi}\dot{\theta} + \frac{1}{I_z}U_4$$

UDLAP®

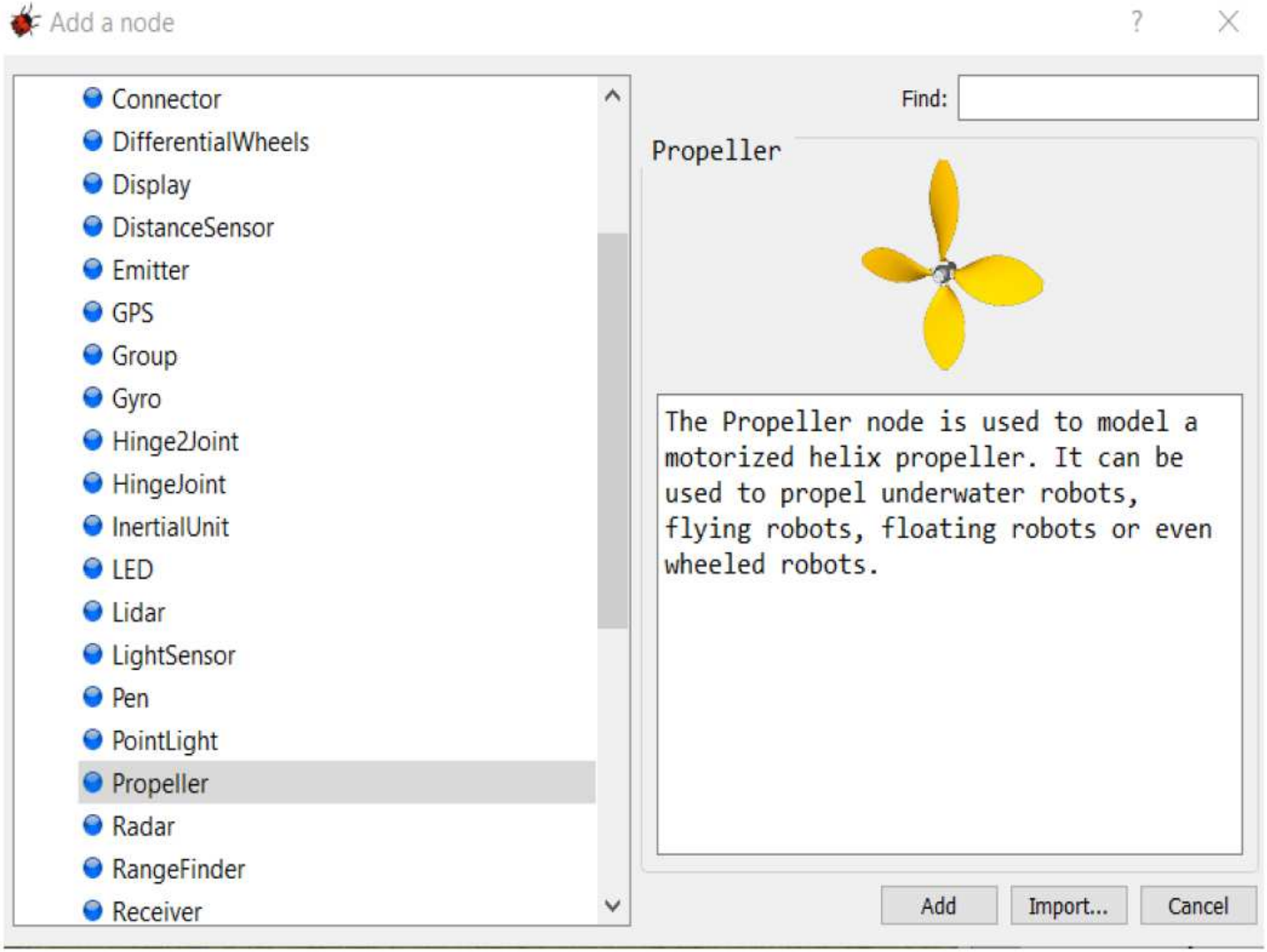
Robot

- Creación de un nodo robot
- Conectar el nodo robot a los nodos propeller, IMU, GPS etc..



Robot

Cada nodo children tiene características específicas, que pueden ser obtenidas por experimentación o por datos de fabricante.

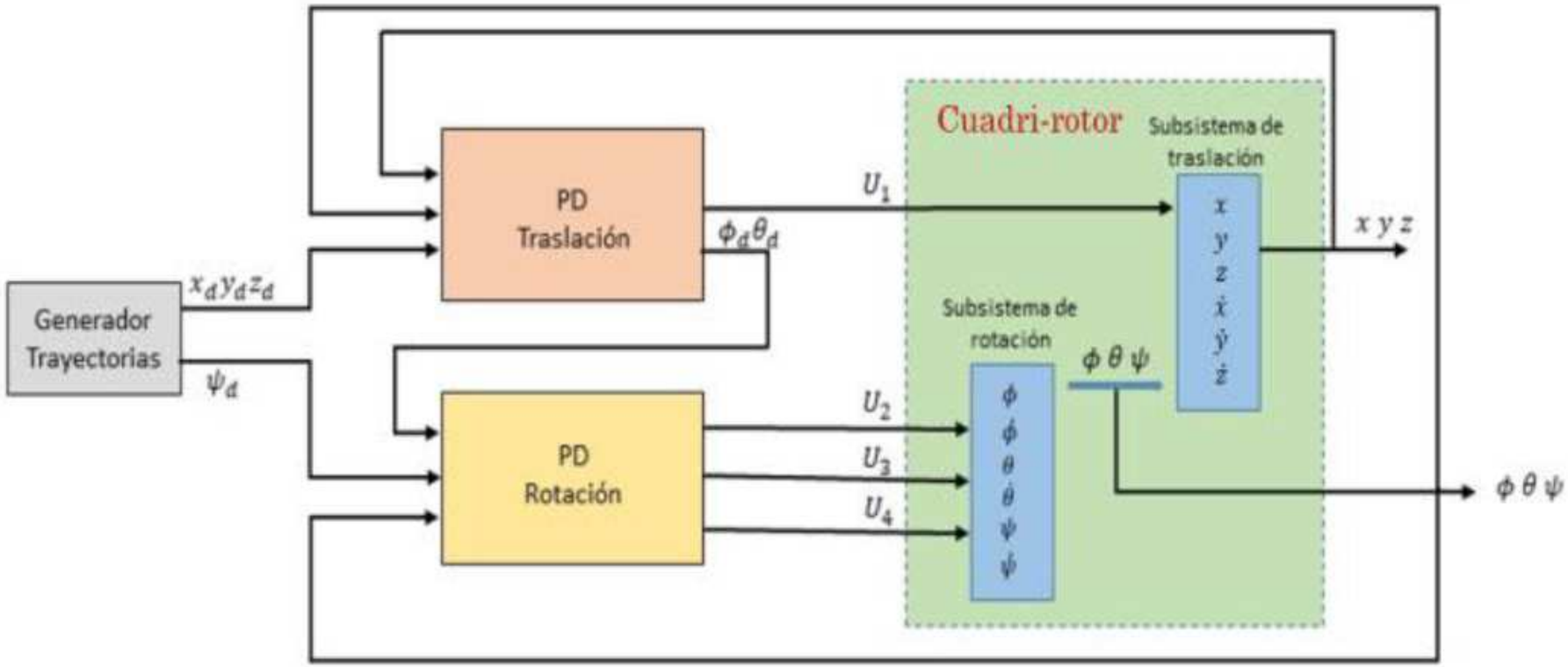


Casos de estudio

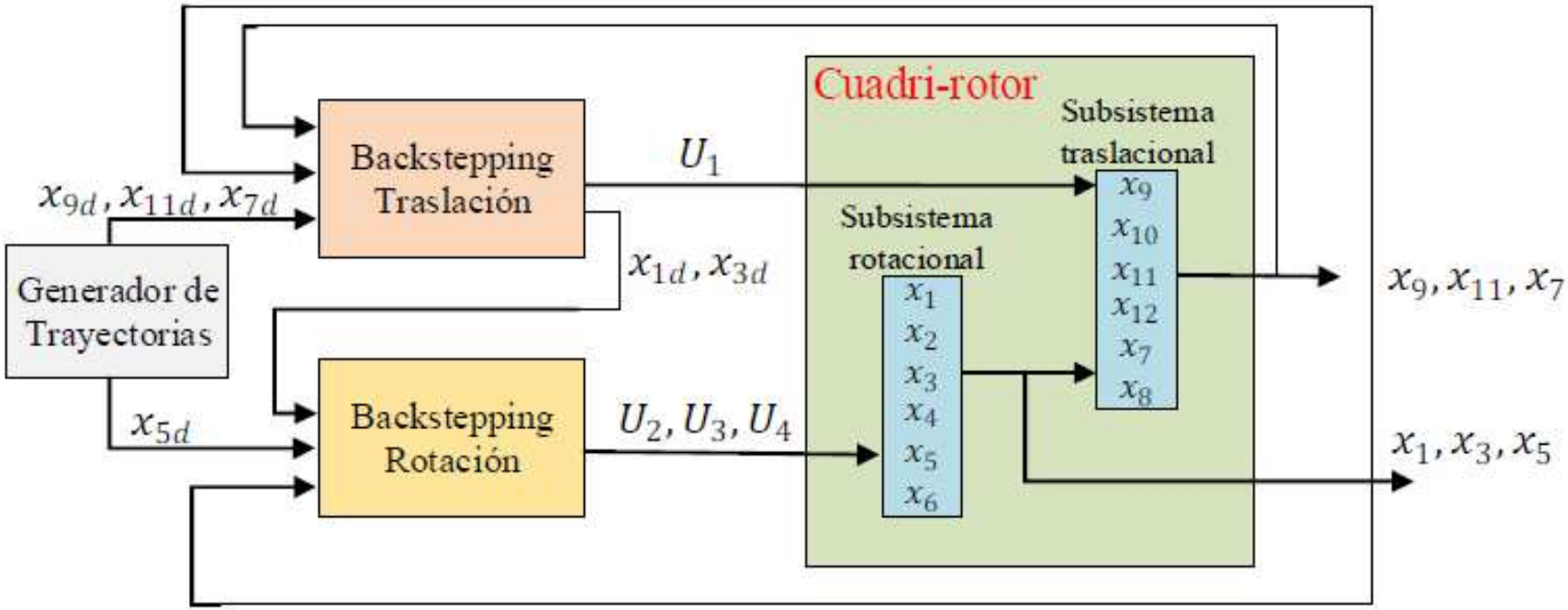
- Control PD.

- Control Backstepping.

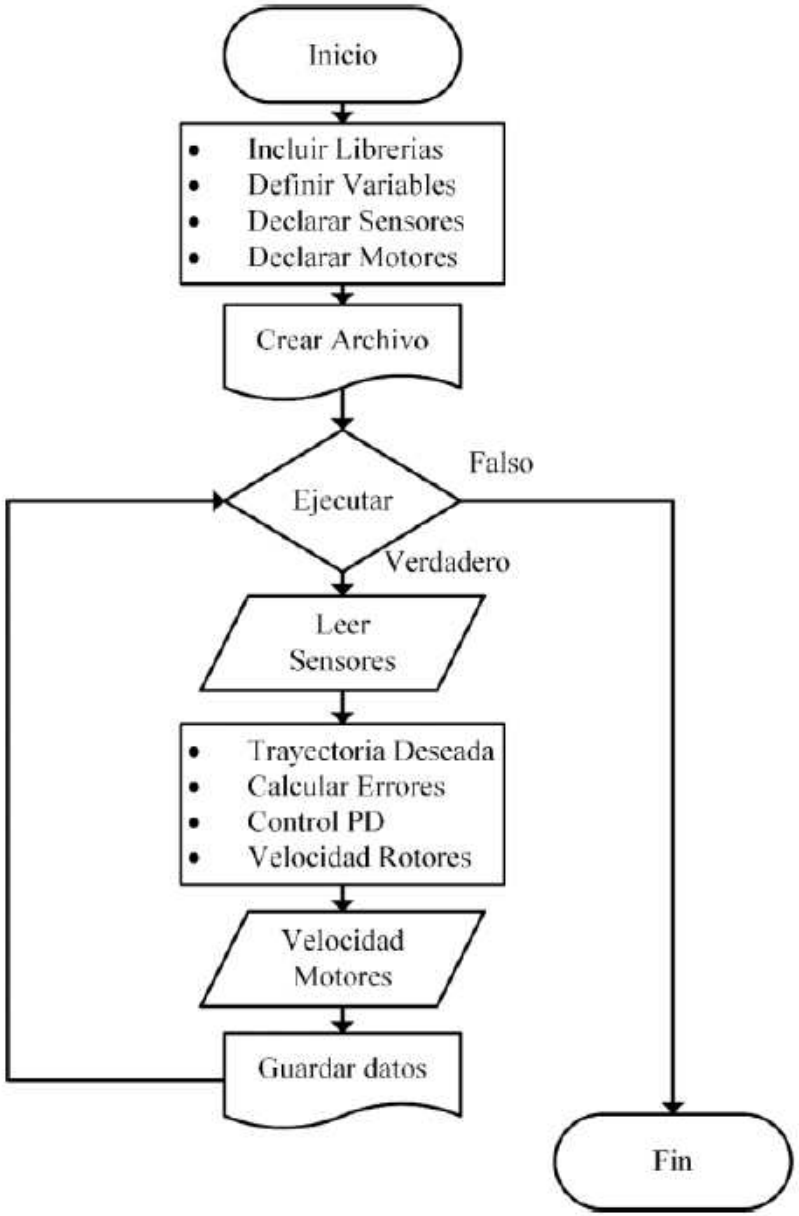
Controlador PID



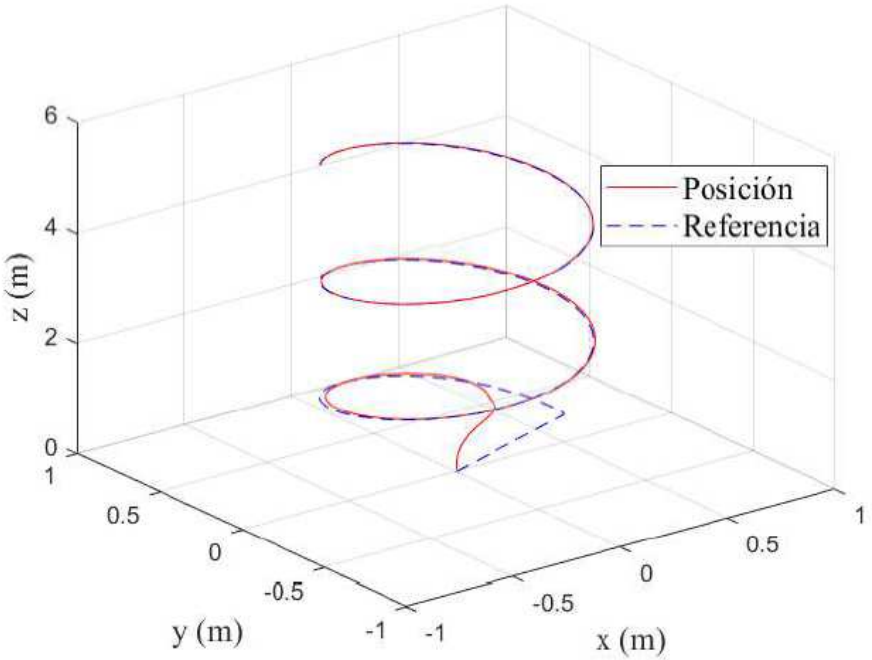
Backstepping

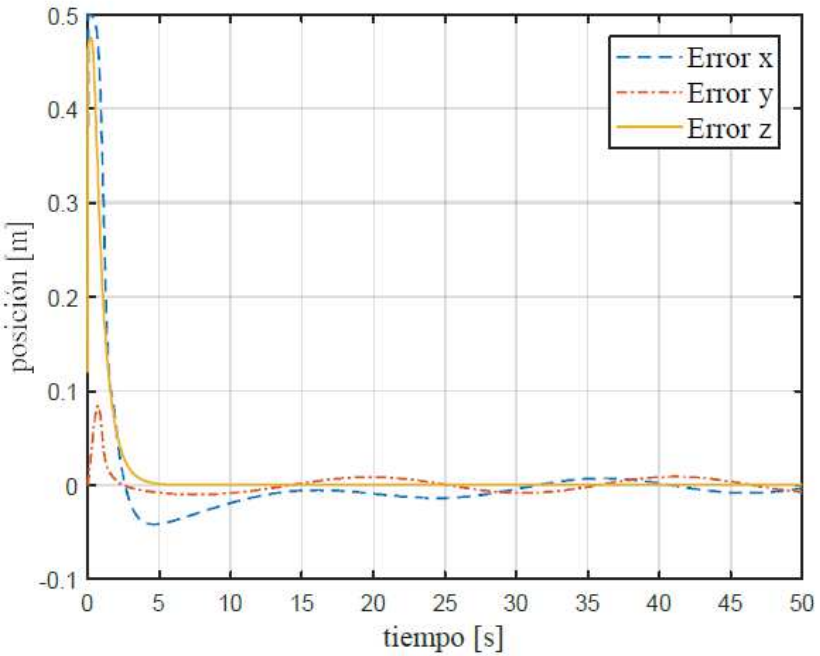


Control PD


Inicio
Incluir Librerias
Definir Variables
Declarar Sensores
Declarar Motores
Crear Archivo
Ejecutar
Falso
Verdadero
Leer Sensores
Trayectoria Deseada
Calcular Errores
Control PD
Velocidad Rotores
Velocidad Motores
Guardar datos
Fin

Resultados


Posición
Referencia
z (m)
y (m)
x (m)
6
4
2
0
1
0.5
0
-0.5
-1
-1
-0.5
0
0.5
1


Error x
Error y
Error z
posición [m]
tiempo [s]
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-0.1
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Gracias por su atención