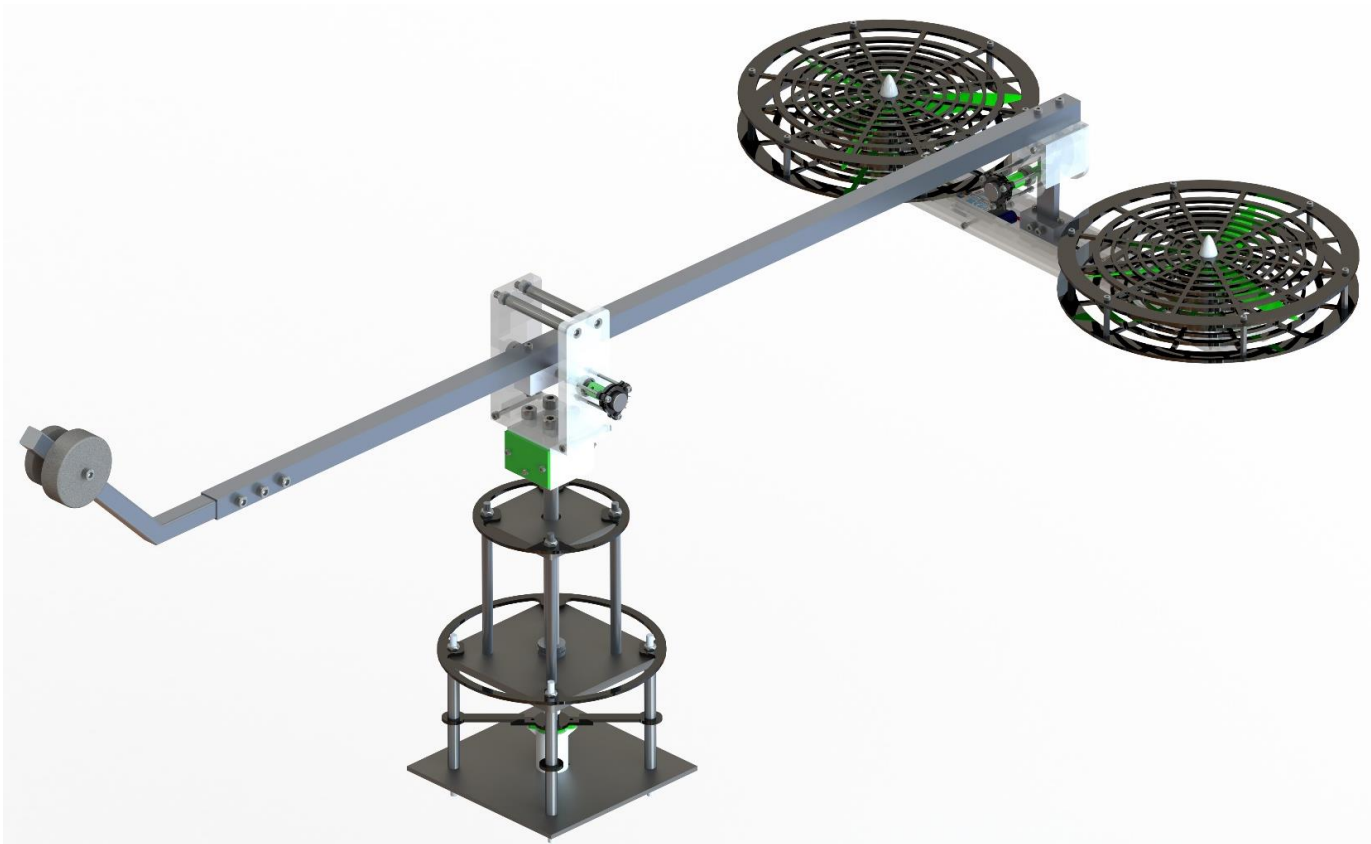


GUIA DE USUARIO

Helicoptero 3GDL

INTERFAZ GRAFICA



CONTENIDO

1. INTERFAZ GRAFICA.....	3
1.1 SECCION 1 DE LA INTERFAZ GRAFICA.....	3
1.1.1 Selección de los diferentes tipos de Setpoint.....	4
1.1.2 Encendido y apagado del sistema.....	5
1.1.2.1 Secuencia de encendido	5
1.1.2.2 Secuencia de apagado.....	7
1.2 SECCION 2 DE LA INTERFAZ GRAFICA.....	8
2. BIBLIOGRAFÍA	10

1. INTERFAZ GRAFICA

En la sección 1 se detalla la interfaz gráfica desarrollada en Simulink de Matlab®2016b, la cual se puede observar en la figura 1, esta se divide en dos secciones principales, la sección 1 corresponde al monitoreo de las señales, el encendido y apagado de manera digital del sistema (ver figura 1a), en la sección 2 están los bloques del controlador, lectura de ángulos y escritura de PWM y el bloque de graficas (ver figura 1b).

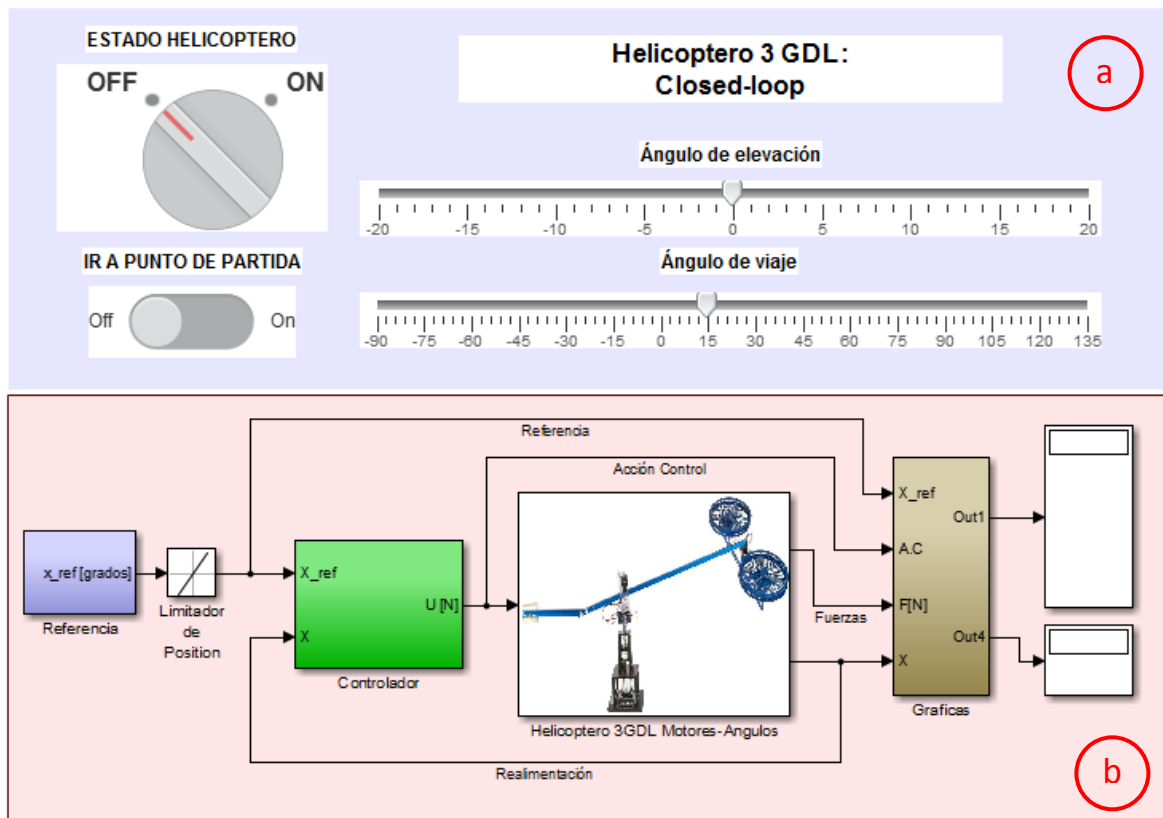


Figura 1. Interfaz gráfica en Simulink para monitoreo y visualización de señales.

1.1 SECCION 1 DE LA INTERFAZ GRAFICA

En esta sección se hace el monitoreo de los Setpoint para los dos ángulos a regular, elevación y viaje, en la tabla 1 se define el rango con los límites digitales y físicos donde opera el prototipo, es importante no cambiar los límites digitales por fuera del rango de límites físicos.

Tabla 1. Limites digitales y físicos para los diferentes ángulos.

Ángulo	Tipo de limite	Valor mínimo [grados]	Valor máximo [grados]
Elevación	Digital	-20	20
	Físico	-25	40
Viaje	Digital	-90	90
	Físico	-180	180
Cabeceo	Digital	-20	20
	Físico	-30	30

1.1.1 Selección de los diferentes tipos de Setpoint

La interfaz tiene tres formas de enviar Setpoint al sistema, entrando al bloque de referencias (ver figura 2) se puede acceder al menú donde se pueden seleccionar las diferentes formas de Setpoint, simplemente cambiando el valor de la contante que muestra en la figura 3.

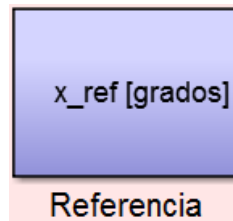


Figura 2. Bloque referencia.

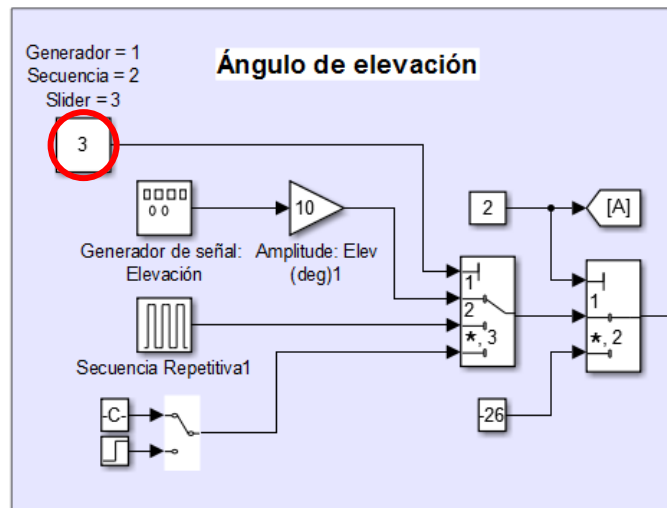


Figura 3. Constante del bloque de referencia que define el tipo de Setpoint

En la tabla 2 se especifican las tres formas de variar el Setpoint en el sistema.

Tabla 2. Tipos de Setpoint según el valor de la constante.

Valor de la constante	Tipo de Setpoint
1	Generador de señales senoidales, rampa o cuadradas.
2	Secuencia repetitiva especificada por el usuario.
3	Valor constante la cual se regula con el Slider (ver figura 4) o un Step.

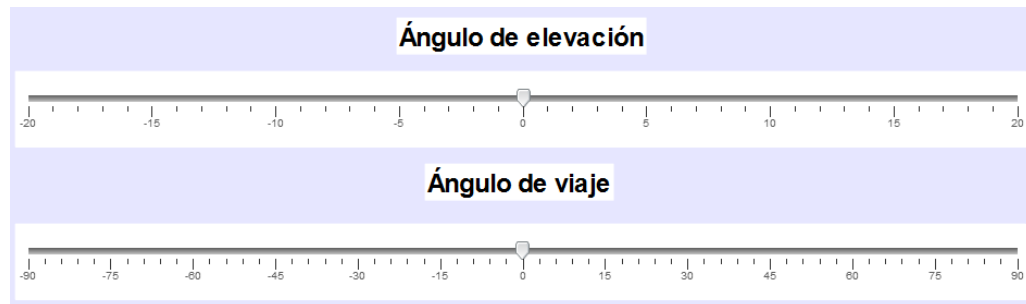


Figura 4. Sliders para variar los Setpoint para los ángulos a regular.

1.1.2 Encendido y apagado del sistema

1.1.2.1 Secuencia de encendido

- 1 •Conectar el Arduino DUE por el puerto "programming" al computador.
- 2 •Verificar el puerto COM al que esta conectado el Arduino DUE y cambiarlo en el Simulink, para mas información ir a la referencia [2].
- 3 •Correr el programa Simulink, verificando que el Switch digital del "estado del Helicoptero" esté en OFF y el Switch "Punto de partida" esté en ON (ver figura 5).
- 4 •Despues de la carga exitosa, conectar la fuente de alimentación en paralelo y esperar los sonidos que emiten los motores indicando conexión exitosa.
- 5 •Activar el Switch digital "Estado del Helicoptero" (ver figura 6).
- 6 •Desactivar el Switch digital "Punto de partida" con objeto de que vaya a sus puntos de equilibrio (ver figura 7).
- 7 •Ahora el helicoptero está listo para funcionar.

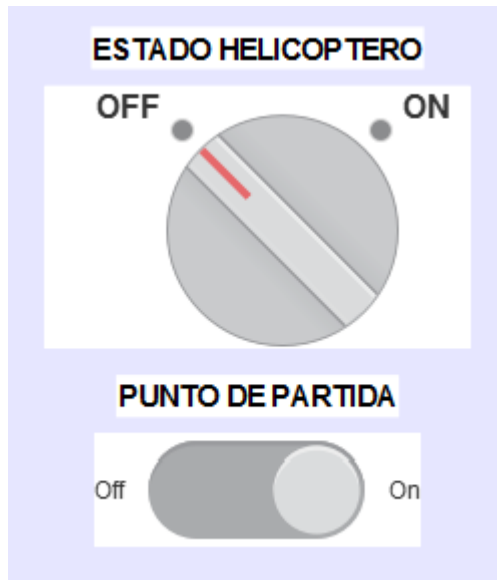


Figura 5. Estado de los Switch antes de correr el Simulink.



Figura 6. Encender Helicóptero.

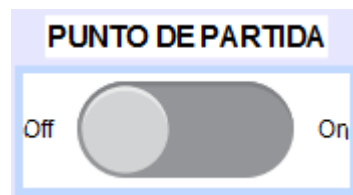


Figura 7. Desactivar punto de partida.

1.1.2.2 Secuencia de apagado

- 1 • Activar el Switch digital "punto de partida", con objeto de llevarlo a la zona segura de aterrizaje (ver figura 8).
- 2 • Desactivar el Switch digital "Estado del Helicoptero" (ver figura 9).
- 3 • Ahora los motores quedaran emitiendo un sonido periodico, aquí desconectar los cables de alimentción de la fuente.
- 4 • Ahora el Helicoptero esta totalmente apagado, tanto digitalmente como fisicamente.

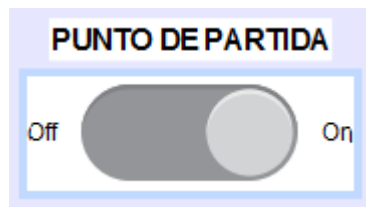


Figura 8. Activar punto de partida.



Figura 9. Apagar Helicóptero.

1.2 SECCION 2 DE LA INTERFAZ GRAFICA

En esta sección está compuesta por el bloque del controlador, donde están montados los lazos de la estrategia de control en cascada (ver figura 11), el bloque Helicóptero 3GDL Motores-Ángulos donde se hace la toma de las tres señales de los sensores mediante una S-Function y los bloques correspondientes a la escritura de PWM a los motores (ver figura 12), finalmente, está el bloque de gráficas, donde llegan todas las señales que se quiere monitorear, tales como las respuestas transitorias de las variables del proceso, las acciones de control y las fuerzas requeridas en los motores (ver figura 13).

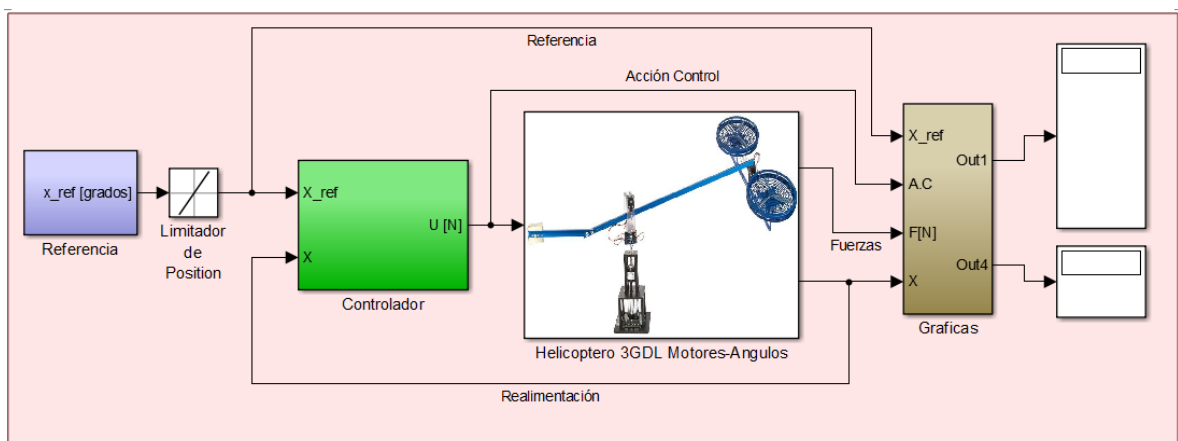


Figura 10. Sección 2, controlador, lectura y escritura de datos.

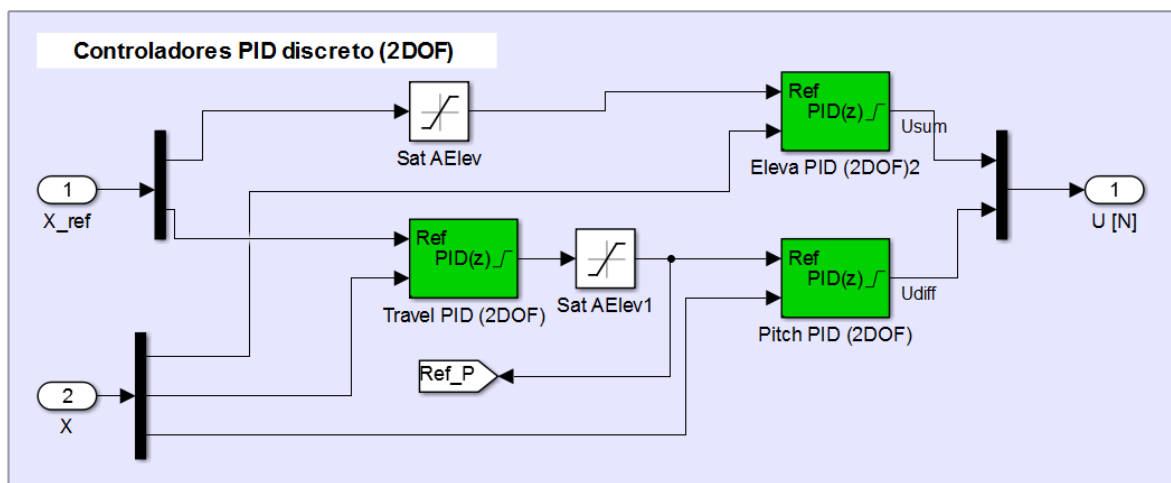


Figura 11. Diagrama de bloques del controlador.

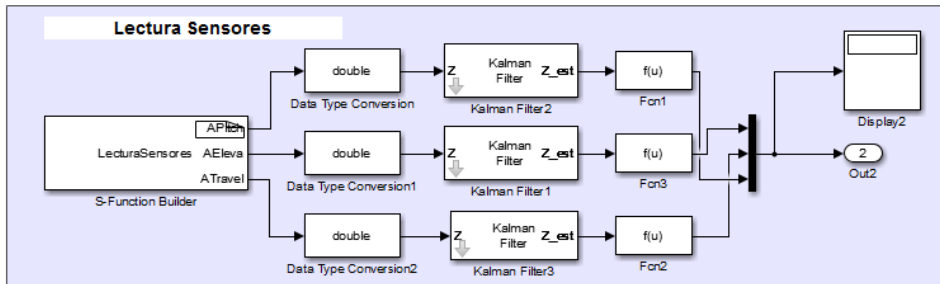
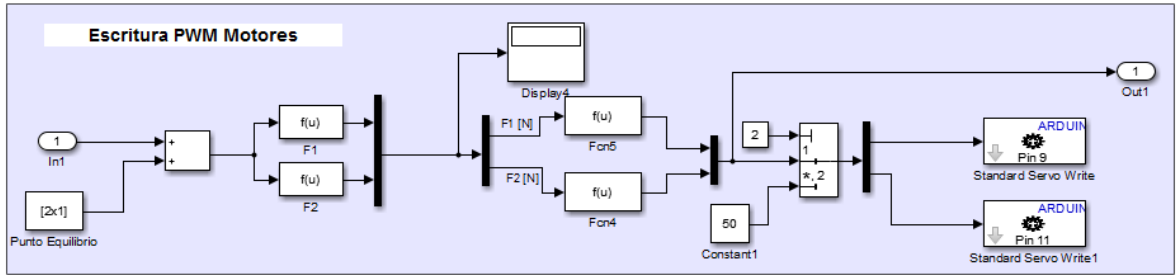


Figura 12. Bloques para lectura de ángulos y escritura de PWM.

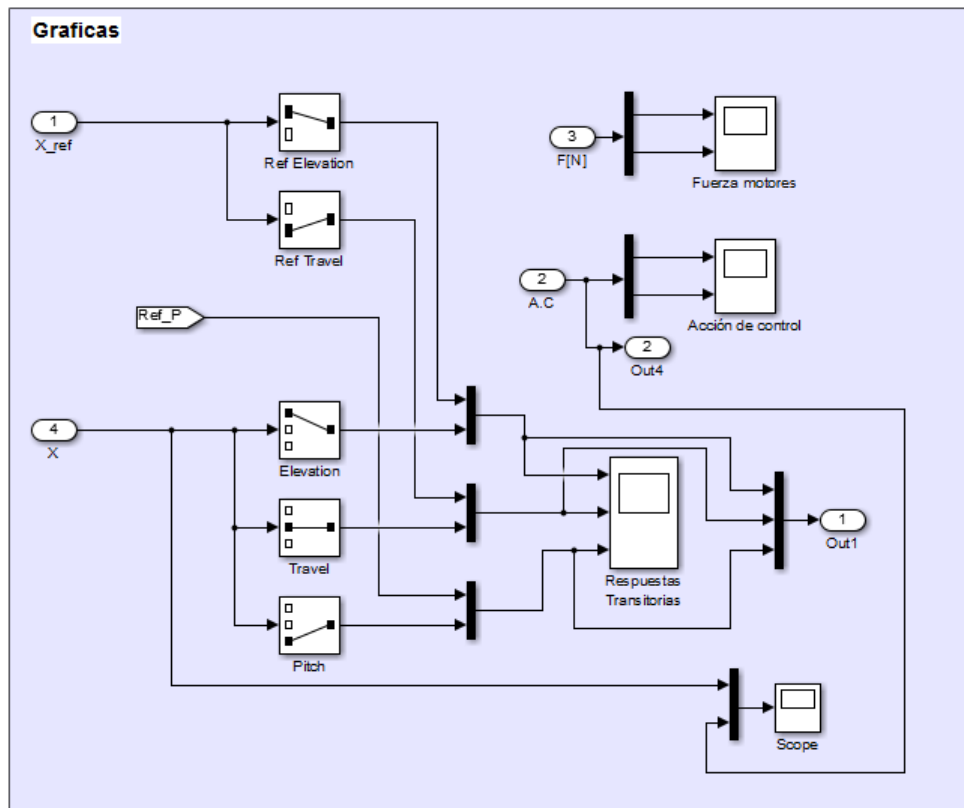


Figura 13. Bloques para visualización de las diferentes señales

2. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Eewriter, «Arduino Simulink S-function tutorial,» 4 2017. [En línea]. Available: <http://eestuffs.com/2017/03/13/arduino-simulink-s-function-tutorial/>.
- [2] M. Lucas García, «Arduino con MATLAB y Simulink, Parte 3: Programando Arduino con Simulink,» [En línea]. Available: <https://www.mathworks.com/videos/arduino-with-matlab-and-simulink-part-3-programming-arduino-with-simulink-99404.html>.