

Para el modelado de la planta, se tomaron las ecuaciones provistas del Astrom y Murray:

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= x_4 \\ \dot{x}_3 &= \frac{-ml\sin(x_3)x_4^2 + mg\left[\frac{ml^2}{J_t}\cos(x_3)\sin(x_3) + F\right]}{M_t - m\left[\frac{ml^2}{J_t}\cos(x_3)^2\right]} \\ \dot{x}_4 &= \frac{-ml^2\sin(x_3)\cos(x_3)x_4^2 + M_t g l \sin(x_3) + l \cos(x_3)F}{\frac{J_t M_t}{m} - m[l\cos(x_3)]^2}\end{aligned}$$

Donde:

- La masa del carro es $M = 0.5 \text{ kg}$.
- La masa del péndulo es $m = 0.2 \text{ kg}$.
- La inercia es $J = 0$.
- La gravedad es $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.
- El largo del péndulo es $L = 0.6 \text{ m}$.
- La distancia la centro de masa del péndulo $l = 0.3 \text{ m}$.
- $M_t = M + m$.
- $J_t = J + ml^2$.

Para el desarrollo en Simulink se valió del sistema presente en la Figura (??).

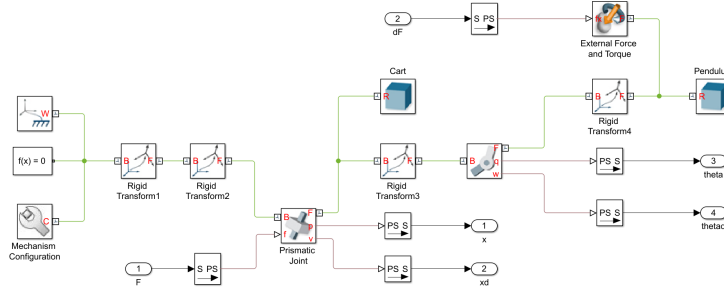


Figura 1: Planta empleada en Simulink desarrollada con Simscape.

En dicho sistema posee 2 entradas y 4 salidas. Las primeras consisten en la fuerza aplicada al carro (entrada 1 F) y un disturbio en el péndulo (entrada 2 dF). Por otro lado, las 4 salidas son las variables de estado: posición del carro, velocidad del carro, ángulo del péndulo y velocidad angular del péndulo.