



1. [10 puntos] Sea una línea de transmisión visto en la figura 1 de impedancia característica  $Z_0 = 50 \Omega$ , se le adiciona una línea de transmisión de longitud  $l = 5\lambda/12$  en circuito abierto.
- (a) [2 puntos] Calcule la impedancia  $Z_{ca}$  del circuito.
  - (b) [2 puntos] Calcule la impedancia equivalente en la línea de transmisión.
  - (c) [4 puntos] Determine las distancias  $l$  y  $l_s$  necesarias para adaptar la línea de transmisión utilizando la Carta de Smith, implementando un stub en cortocircuito y otro en circuito abierto.
  - (d) [2 puntos] Explique detalladamente el proceso de adaptación.

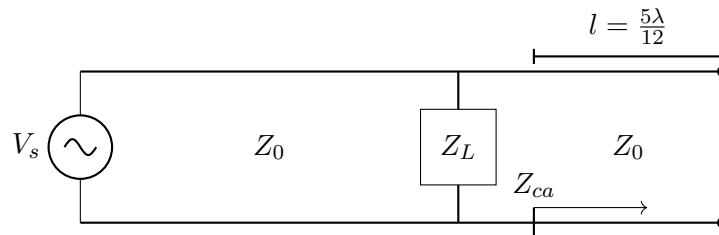


Figura 1: Línea de transmisión en circuito abierto.

**Solución:**

- (a) La impedancia  $Z_{ca}$  del circuito se calculará con la formula  $Z_{in}$  para la cual se tiene que  $Z_L = \infty$  y  $Z_0 = 50 \Omega$ .

$$Z_{ca} = \frac{Z_0(Z_L + jZ_0 \tan(\beta l))}{(Z_0 + jZ_L \tan(\beta l))} \quad (1)$$

$$= Z_0 \frac{\left(1 + \frac{jZ_0 \tan(\beta l)}{Z_L}\right)}{\left(\frac{Z_0}{Z_L} + j \tan(\beta l)\right)} \quad (2)$$

$$= \frac{-jZ_0}{\tan\left(\frac{2\pi}{\lambda} \frac{5\lambda}{12\pi}\right)} \quad (3)$$

$$= \frac{-jZ_0}{\tan\left(\frac{5\pi}{6}\right)} \quad (4)$$

$$= \frac{j\sqrt{3}Z_0}{3} \quad (5)$$

- (b) La impedancia equivalente en la línea de transmisión será la impedancia de circuito abierto en paralelo con la impedancia de la carga  $Z_{eq} = Z_{ca} // Z_L$ .