



# Universidad Católica de Córdoba

## Cátedra de Radiación y Propagación

### Ing. John Coppens

## Ejemplo de resolución por Carta de Smith

### Problema

Una antena representa las siguientes impedancias:

Frecuencia	90 MHz	95 MHz	100 MHz	105 Mhz	110 MHz
Carga	$20 + 45j$	$22 + 40j$	$25 + 35j$	$30 + 30j$	$35 + 24j$

Se requiere de una red de adaptación para llevar las impedancias a una ROE debajo de 1.5.

## Solución 1

Utilizando una línea de 440.6 mm ( $0.219\lambda$ ), se pueden trasladar las impedancias de carga al círculo unitario - casi convirtiéndolos en resistivo. Una bobina en serie de 97.8 nH las centra alrededor del centro del ábaco:

Frecuencia	90 MHz	95 MHz	100 MHz	105 Mhz	110 MHz
Carga	$20 + 45j$	$22 + 40j$	$25 + 35j$	$30 + 30j$	$35 + 24j$
Línea	$0.197\lambda$	$0.208\lambda$	$\leftarrow 0.219\lambda \rightarrow$	$0.230\lambda$	$0.241\lambda$
Después de la línea	$46.3 - 82.2j$	$48.3 - 72.3j$	$50.3 - 61.0j$	$51.1 - 47.0j$	$51.7 - 34.3j$
Impedancia de L1	$55.3j$	$58.4j$	$\leftarrow 61.5j \rightarrow$	$64.5j$	$67.6j$
Impedancia final	$46.3 - 26.9j$	$48.3 - 13.9j$	$50.2 + 0.4j$	$51.1 + 17.5j$	$51.7 + 33.3j$
ROE aprox	1.75	1.32	1.01	1.41	1.90

La ROE en los extremos de la banda de consideración están fuera de la especificación, por lo que tendremos que buscar una solución más óptima:

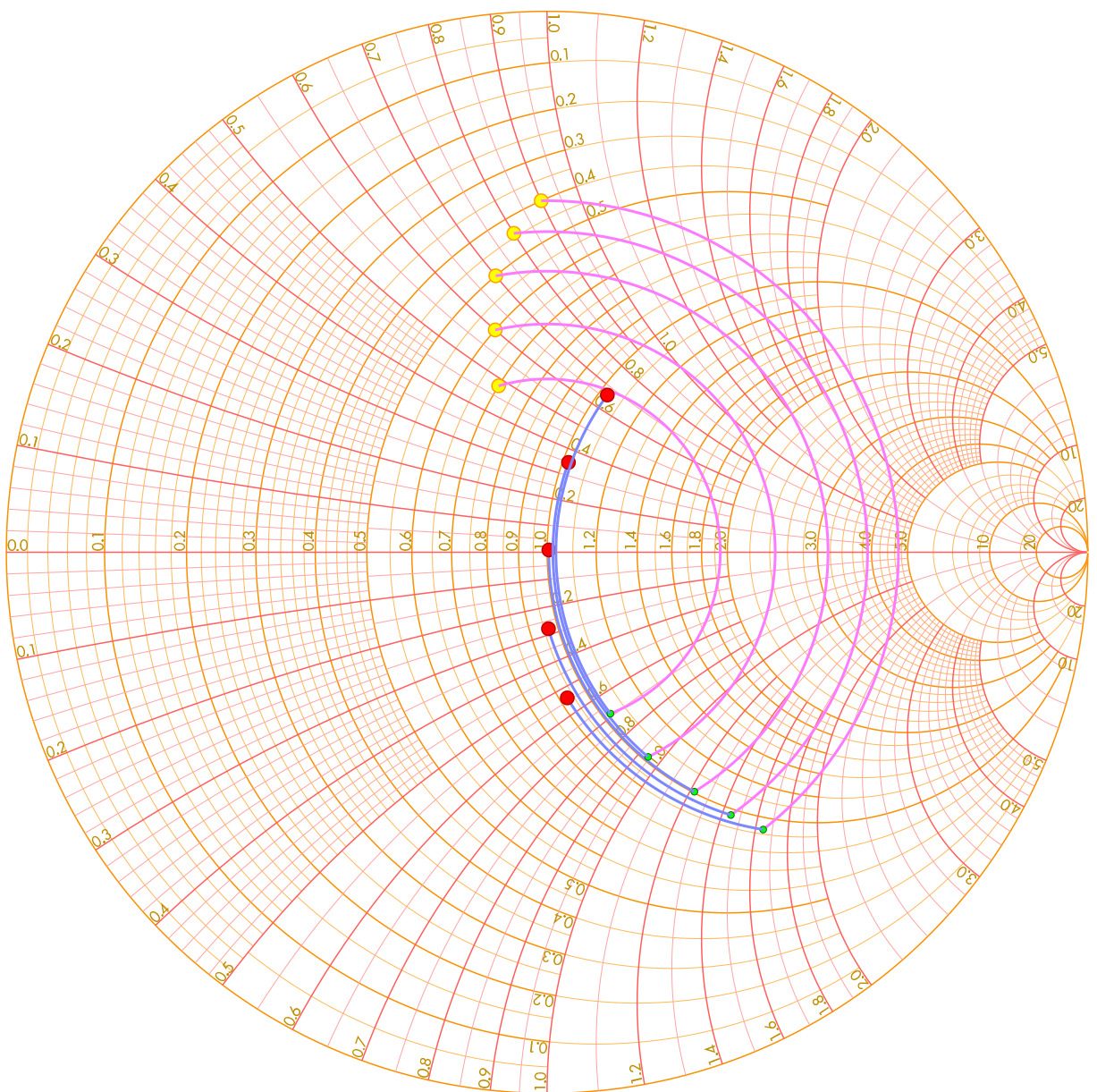


Figure 1: Línea de  $0.219\lambda$  e inductancia de 97.8 nH.

## Solución 1a

La forma clásica para forzar los puntos en direcciones opuestas es de agregar un stub cortocircuitado de  $1/4\lambda$  de  $Z_0 = 16\Omega$  en paralelo, de tal forma que el signo de la parte reactiva de este stub compensa la impedancia del sistema (una línea de  $16\Omega$  se puede obtener conectando simplemente 3 cables de  $50\Omega$  en paralelo):

Frecuencia	90 MHz	95 MHz	100 MHz	105 Mhz	110 MHz
Carga	$20 + 45j$	$22 + 40j$	$25 + 35j$	$30 + 30j$	$35 + 24j$
Línea	$0.197\lambda$	$0.208\lambda$	$\leftarrow 0.219\lambda \rightarrow$	$0.230\lambda$	$0.241\lambda$
Después de la línea	$46.3 - 82.2j$	$48.3 - 72.3j$	$50.3 - 61.0j$	$51.1 - 47.0j$	$51.7 - 34.3j$
Impedancia de L1	$55.3j$	$58.4j$	$\leftarrow 61.5j \rightarrow$	$64.5j$	$67.6j$
Después de L1	$46.3 - 26.9j$	$48.3 - 13.9j$	$50.2 + 0.4j$	$51.1 + 17.5j$	$51.7 + 33.3j$
Largo del stub	$0.220\lambda$	$0.232\lambda$	$\leftarrow 0.244\lambda \rightarrow$	$0.256\lambda$	$0.268\lambda$
Impedancia stub	$86.59j$	$145.42j$	$437.3j$	$-439.3j$	$145.6j$
Impedancia final	$64.2 - 0.33j$	$51.4 - 4.5j$	$46.5 - 1.61j$	$48.7 + 3.8j$	$59.7 + 4j$
ROE aprox	1.28	1.10	1.09	1.09	1.21

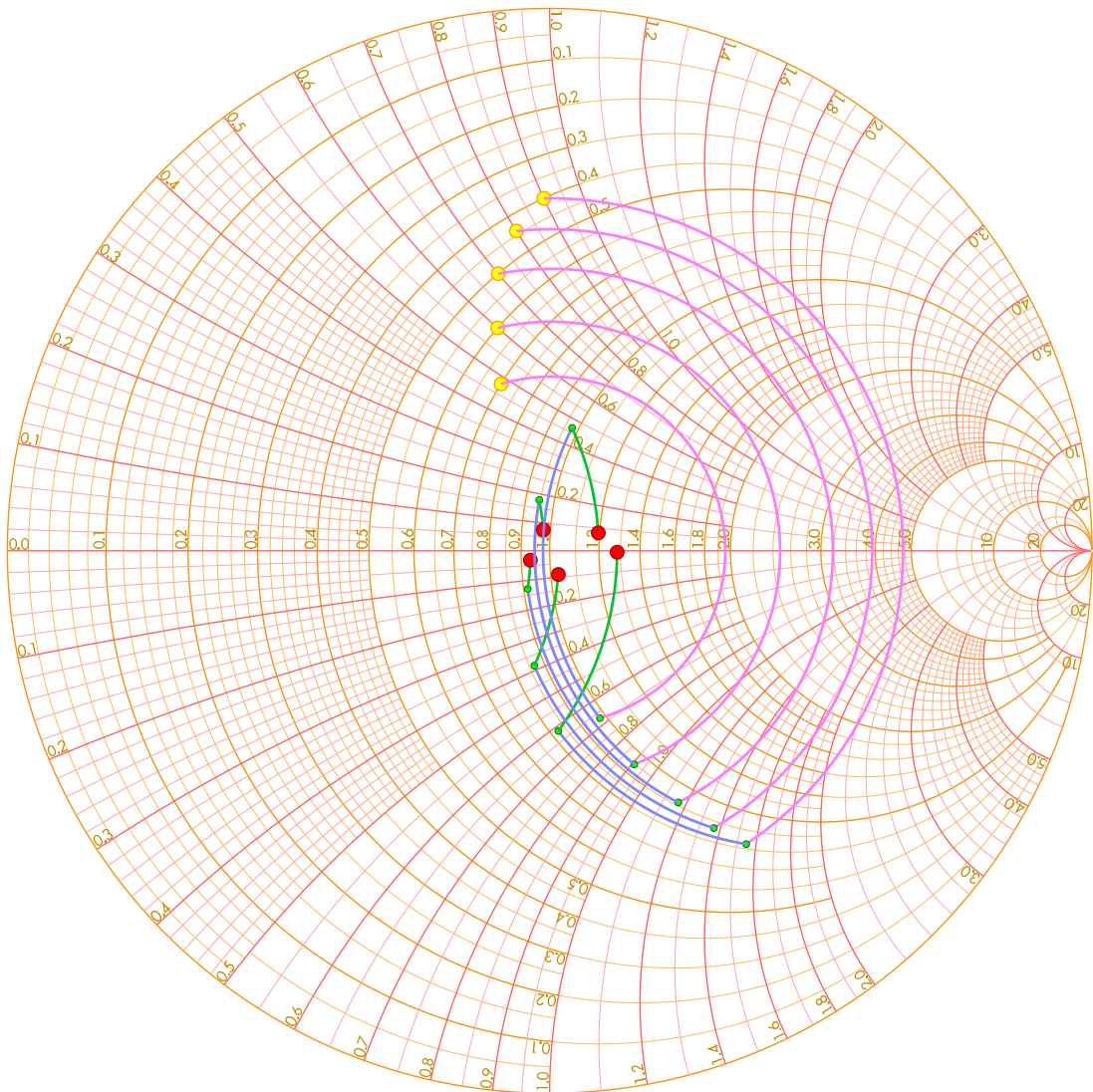


Figure 2: Agregando un stub de  $1/4\lambda$

## Solución 2

Otra solución similar a la anterior: una línea de 117.2 mm ( $0.058\lambda$ ), y un capacitor de 27.3 pF nos da el siguiente resultado:

Frecuencia	90 MHz	95 MHz	100 MHz	105 Mhz	110 MHz
Carga	$20 + 45j$	$22 + 40j$	$25 + 35j$	$30 + 30j$	$35 + 24j$
Línea	$0.052\lambda$	$0.055\lambda$	$\leftarrow 0.058\lambda \rightarrow$	$0.061\lambda$	$0.064\lambda$
Después de la línea	$44.9 + 80.9j$	$47.0 + 71.3j$	$50.2 + 60.9j$	$55.2 + 48.6j$	$57.3 + 35.5$
Impedancia C1	$-64.7j$	$-61.3j$	$\leftarrow -58.3j \rightarrow$	$-55.5j$	$-53j$
Impedancia final	$44.9 + 16.1j$	$47.0 + 10j$	$50.2 - 2.7j$	$55.2 - 6.8j$	$57.3 - 17.5j$
ROE aprox.	1.43	1.23	1.06	1.17	1.42

Con solo dos componentes, estamos dentro de los límites de la tarea!

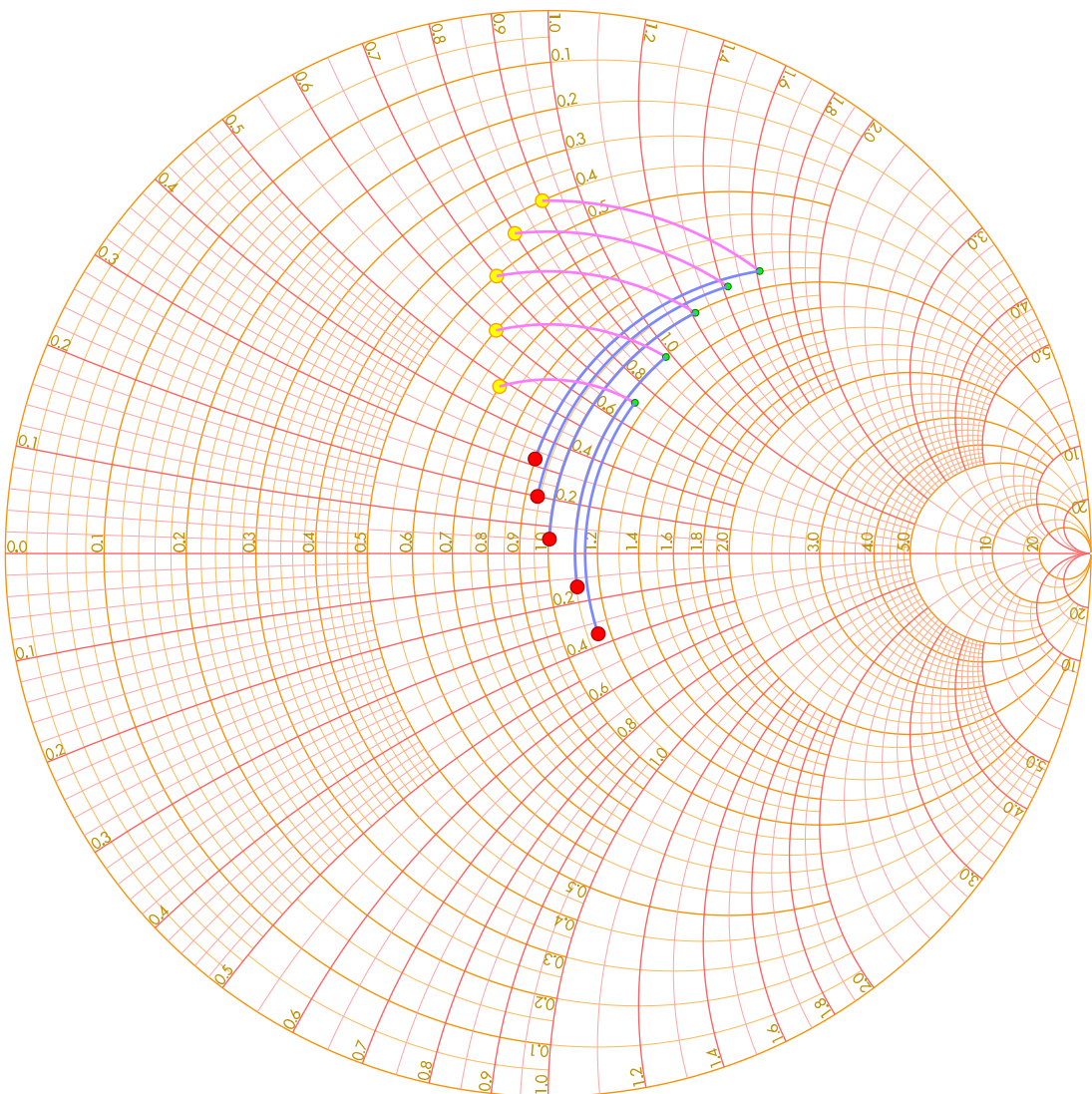


Figure 3: Línea de 117 mm y capacitor de 27pF