

## GUÍA MÓDULO 9: Propagación de señales digitales

En este módulo se analiza cómo una señal digital no es más que una señal analógica con ciertas restricciones de amplitud y forma, que se propaga como onda electromagnética por un medio con ciertas características físicas de forma y materiales.

En aplicaciones de alta velocidad, y sometidas a requerimientos de EMI/EMC y tasa de errores de bit, es importante conocer el espectro de esas señales, y los fenómenos de propagación que las afectan.



### Actividad 9.1 (Entrega obligatoria)

Busque información y elabore un informe sobre:

1. Los diferentes tipos de material de soporte que usan los proveedores locales de PCB: características dieléctricas, tipo de mallado, espesor.
2. El espesor y características eléctricas de los conductores (Cu), recubrimientos (Cu, Sn/Pb) y terminaciones superficiales (Ni, Au).



Utilice el recurso [Actividad 9.1](#) para enviar



### Actividad 9.2 (Entrega obligatoria)

Simular el efecto de una señal cuadrada de 50MHz ( $t_r=t_f=100\text{ps}$ ) aplicada por un generador con  $R_G=50\text{ ohms}$  sobre una línea de  $Z=75\text{ ohms}$ ,  $V_{\text{prop}}= (2/3)c$  y  $L=0,6\text{m}$ , terminada con una carga resistiva  $R_L=100\text{ ohms}$ . Graficar las formas de onda sobre  $R_L$  y sobre  $R_G$ .



Utilice el recurso [Actividad 9.2](#) para enviar

## Consideraciones finales

En este módulo se aprende que cuando los “unos” y los “ceros” dejan de ser abstracciones, y cuando aparecen las interacciones electromagnéticas, surge una nueva manera de “ver” a las señales digitales, y se comprende el porqué de ciertos requisitos de diseño. En general tener en cuenta estos requerimientos no implica complejidad ni costos significativos, pero produce importantes beneficios.

### Bibliografía sugerida:

- <http://www.ti.com/lit/an/scaa082/scaa082.pdf>
- <http://www.altera.com/literature/an/an224.pdf>
- <http://www.analog.com/static/imported-files/tutorials/MT-094.pdf>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/FR-4>
- <http://www.rogerscorp.com/documents/776/acm/High-Frequency-Laminates---Product-Selector-Guide.aspx>