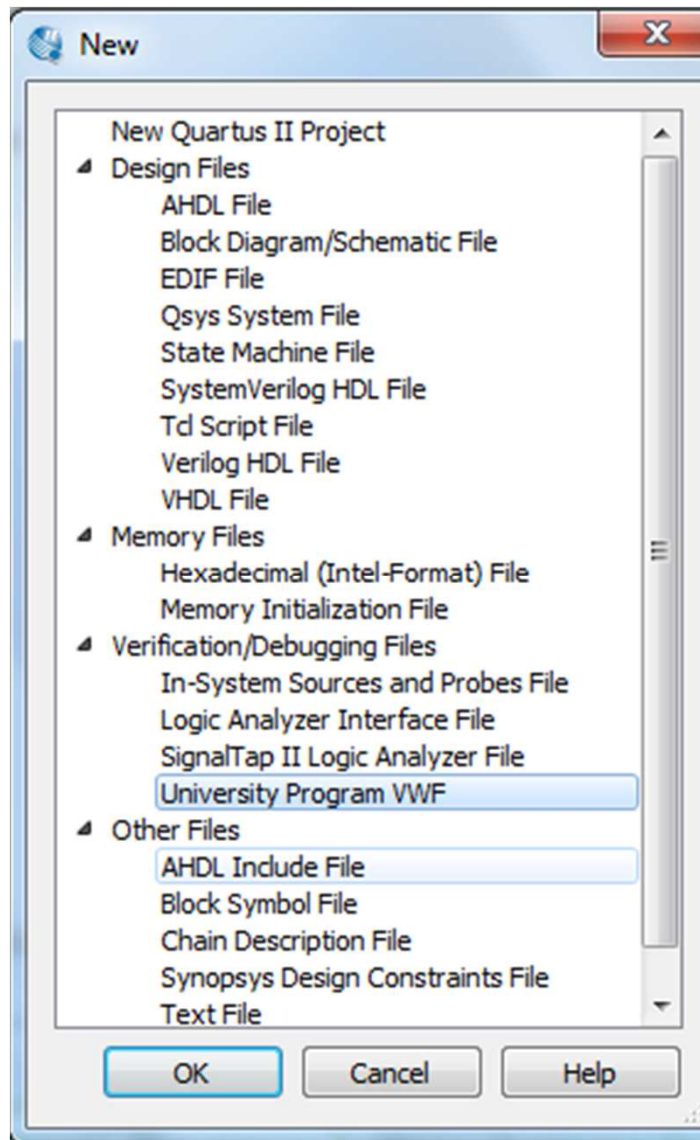


**¿Y si quiero simular considerando el efecto de retardos inherentes a la implementación *hardware*?**



## Simulación desde el *Waveform Editor*

File>New>University Program VWF



- Realmente, *Quartus* puede editar un fichero de formas de onda y simular el resultado.
- La simulación sigue realizándose sobre ModelSim.

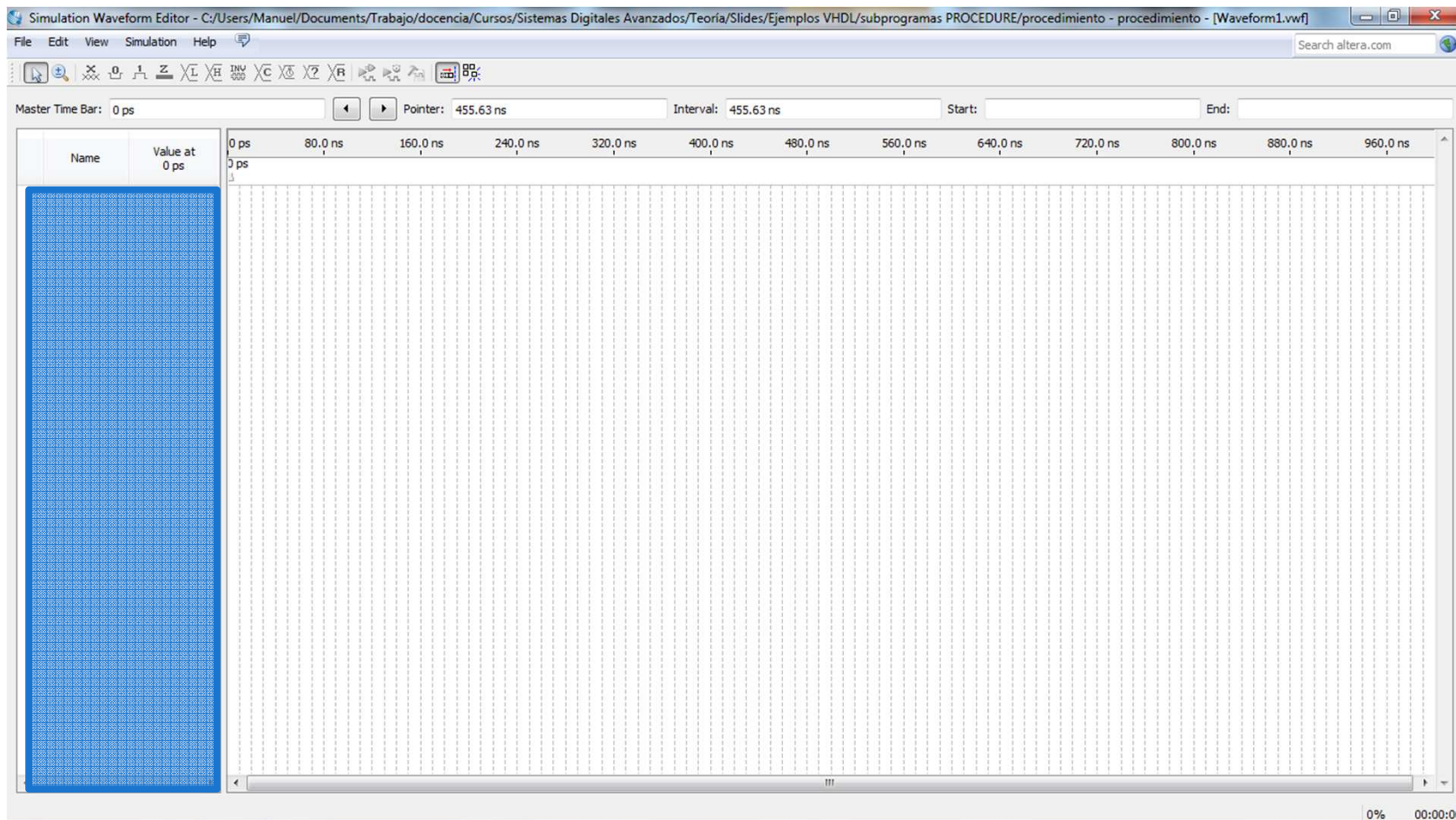


## Simulación desde el *Waveform Editor*

Edit>Insert>Insert Node or Bus

Doble-click en **zona resaltada**

Botón derecho en **zona resaltada**>Insert Node or Bus





## Elección de señales y puertos

**Insert Node or Bus**

Name:

Type:

Value type:

Radix:

Bus width:

Start index:

☐ Display gray code

OK Cancel

Node Finder...



**Node Finder**

Named:  Filter:

Look in:  ... List Cancel

Nodes Found:

Name	Type
------	------

Selected Nodes:

Name	Type
------	------

> >> < <<

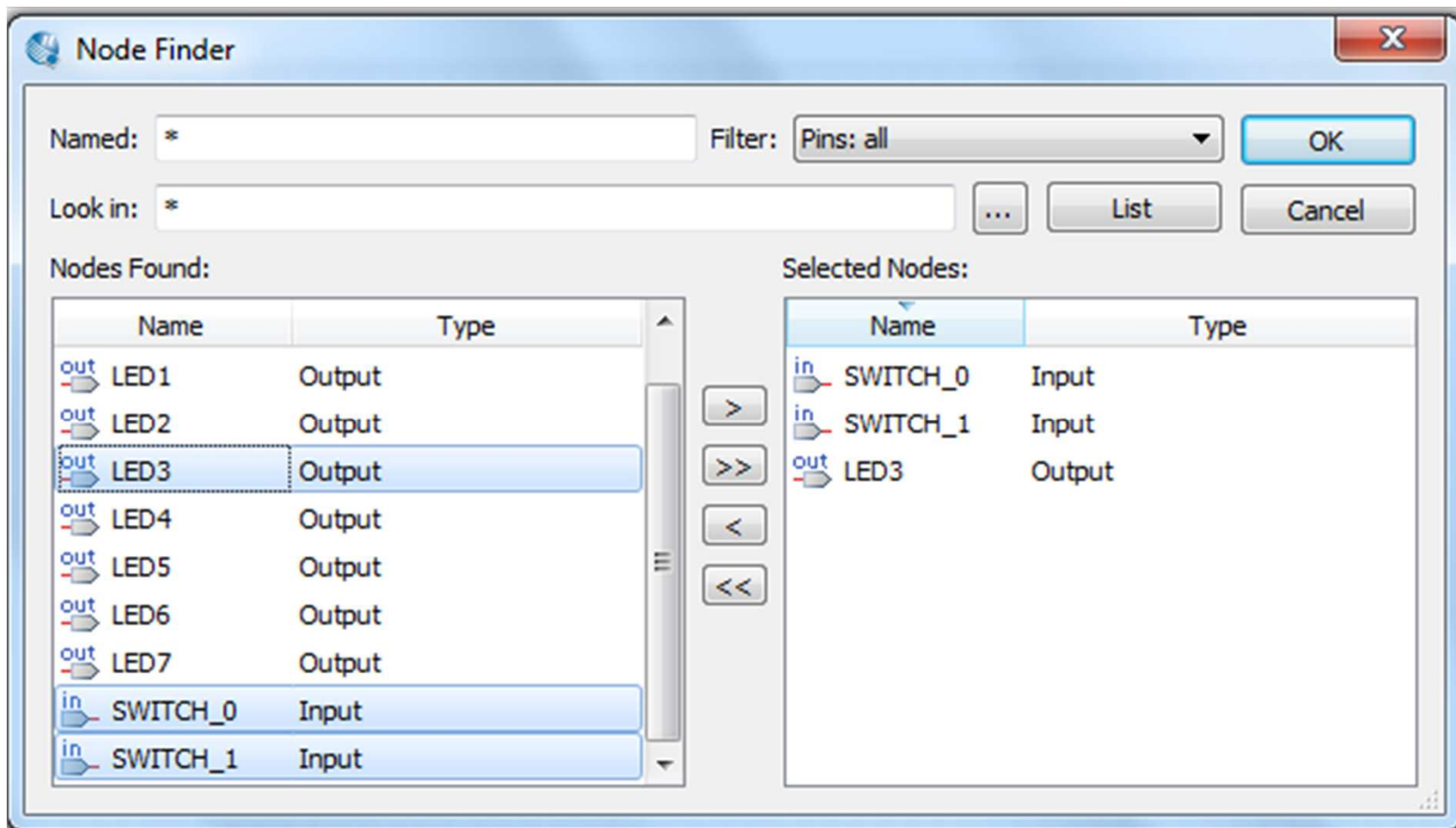




## Elección de señales y puertos

Escoger las señales en la izquierda y pasarlas a la sección *Selected Nodes* de la derecha mediante “>”

Deseleccionar sigue el proceso inverso (con “<”)

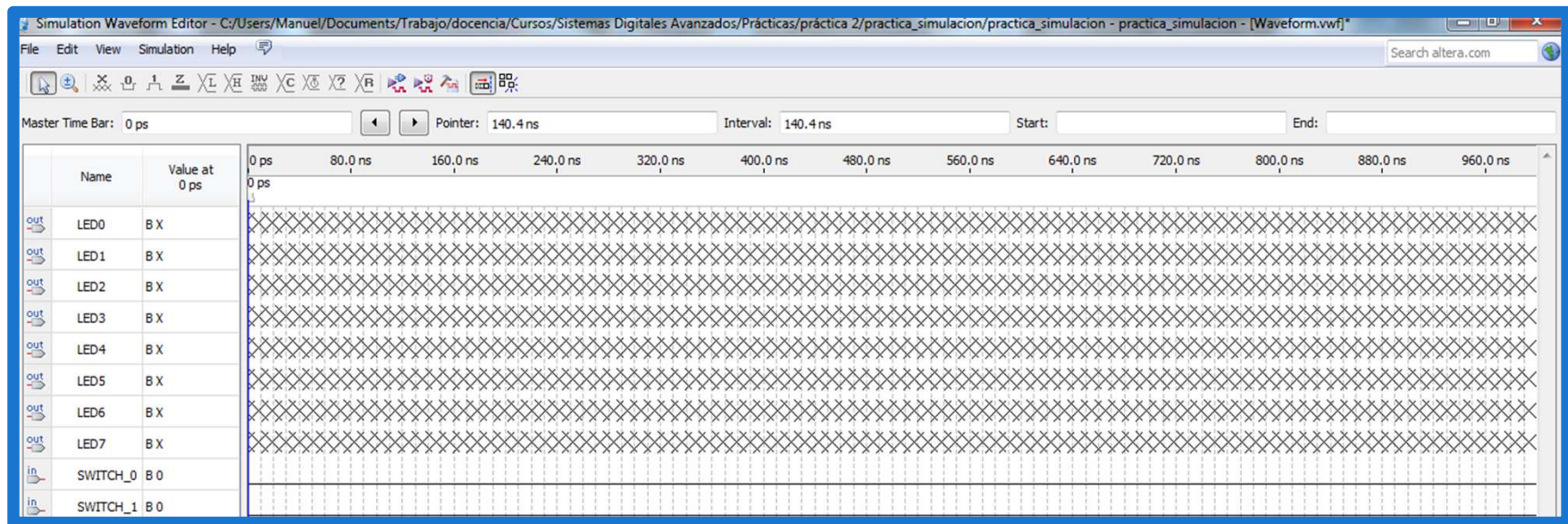




## Elección de señales y puertos

# TAREAS *HANDS-ON*

- Crear un fichero .vwf y lograr mostrar en el fichero todas las señales **pertinentes**

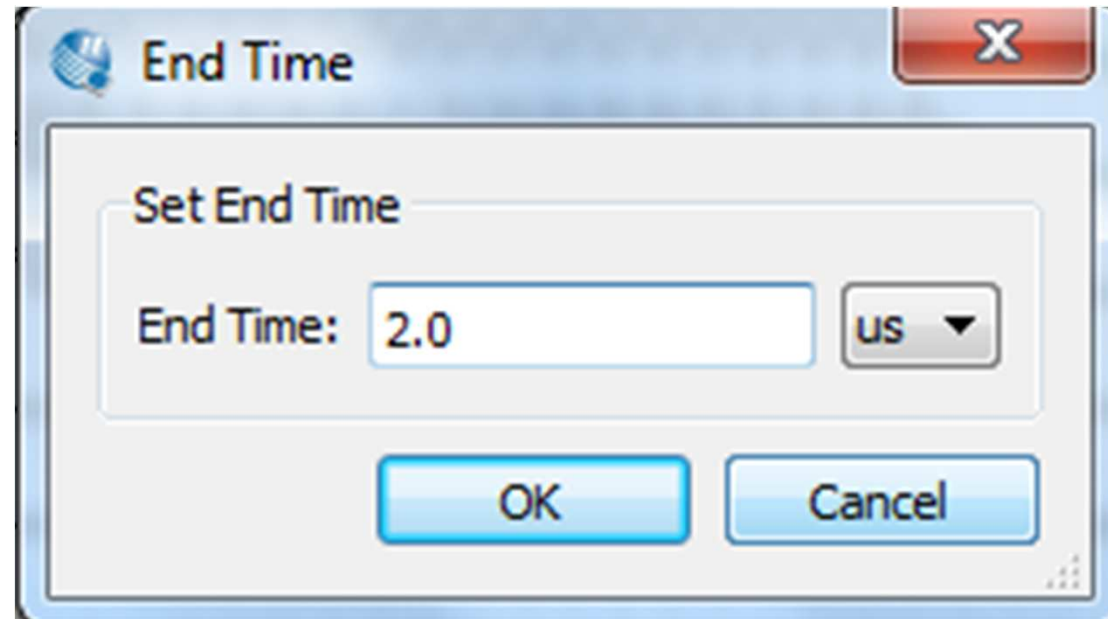




## Tiempo de simulación

### Edit>Set End Time

Me permite fijar el tiempo de simulación



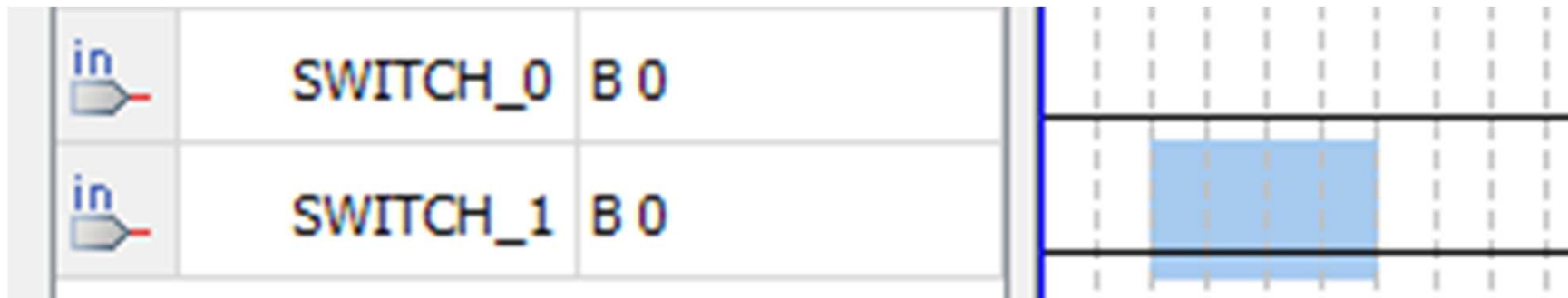
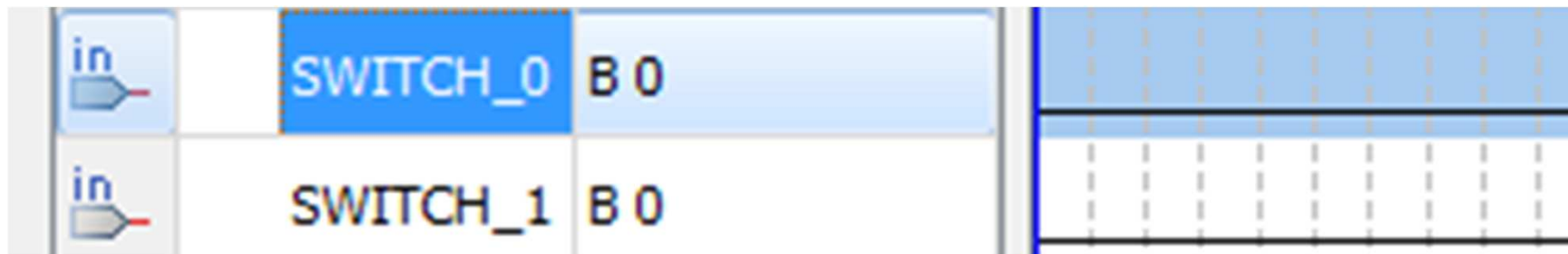
## TAREAS *HANDS-ON*

- Fijar un tiempo de simulación de 2 us



## Edición de señales

- La edición se puede realizar sobre una señal completa (pulsando sobre el nombre de la señal) o sobre un intervalo de tiempo (seleccionando sobre dicho intervalo)



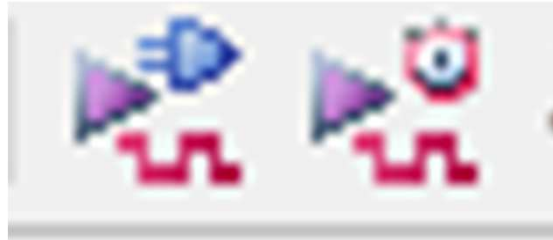




- **Valores de *std\_logic*:** *unknown, zero, one, High Impedance, Weak Low, Weak High.*
- ***Invert value*:** Invierte el valor de la señal
- ***Counter*:** La señal varía su valor según el contador que se defina.
- ***Clock*:** La señal se comporta como el reloj que se defina.
- ***Arbitrary*:** La señal toma un valor arbitrario
- ***Random*:** La señal varía su valor de forma aleatoria a lo largo del tiempo.

# TAREAS *HANDS-ON*

- Explorar las diversas alternativas disponibles en cuanto a definición de señales
- Definir una señal como reloj de un período adecuado
- Definir una señal como *Random*

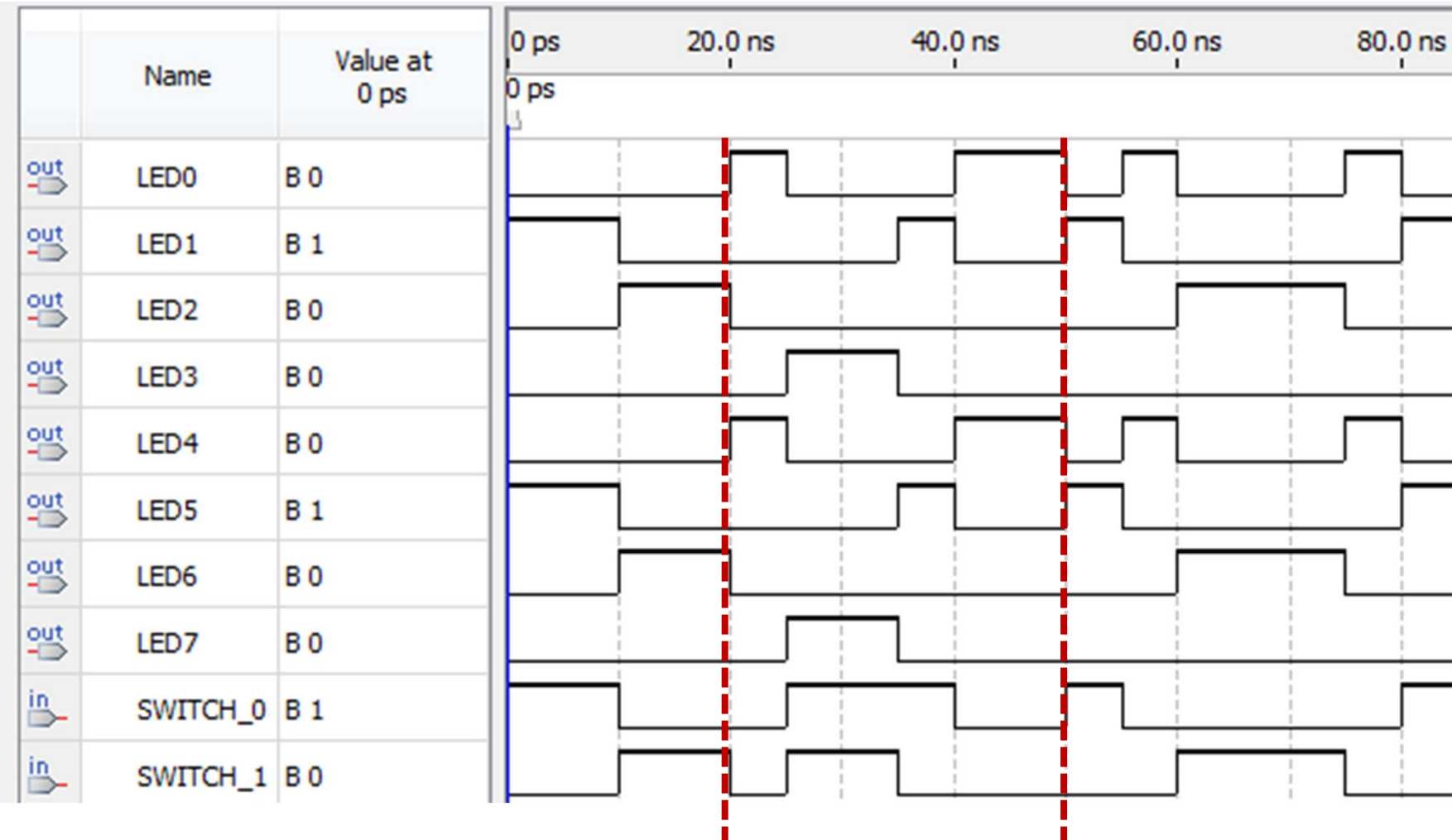


- **Simulación funcional:** Sólo se tiene en cuenta el funcionamiento teórico, sin contar con retrasos (*analysis&synthesis*).
- **Simulación *Timing*:** tiene en cuenta retrasos derivados de la implementación *hardware* real (*place&route*).



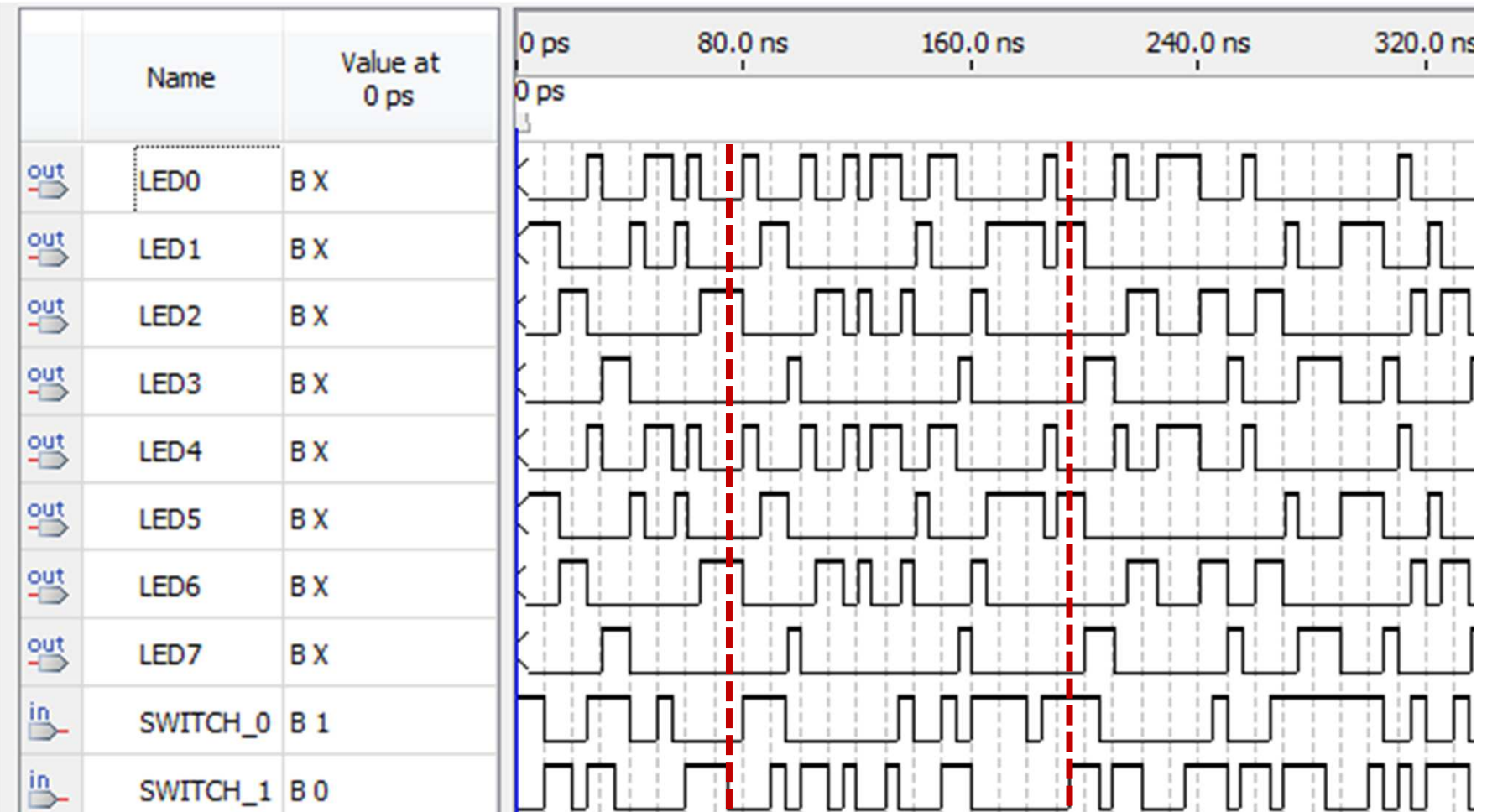


## Simulación funcional



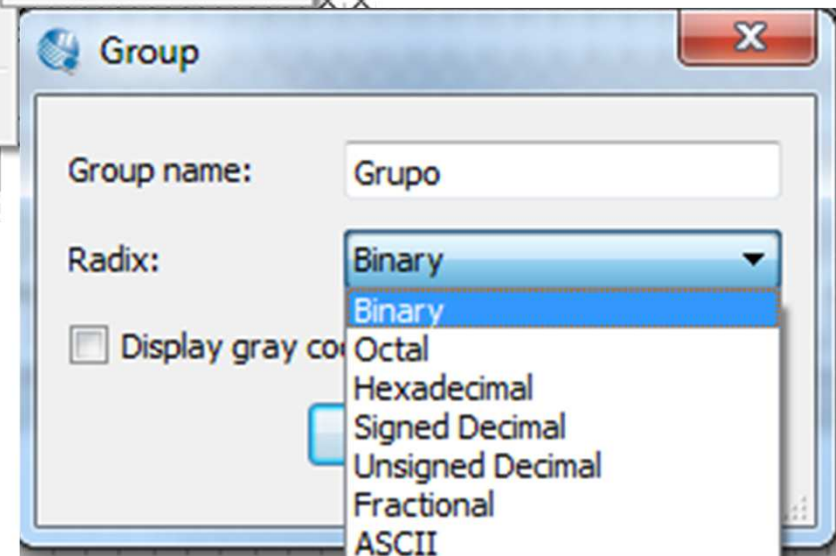
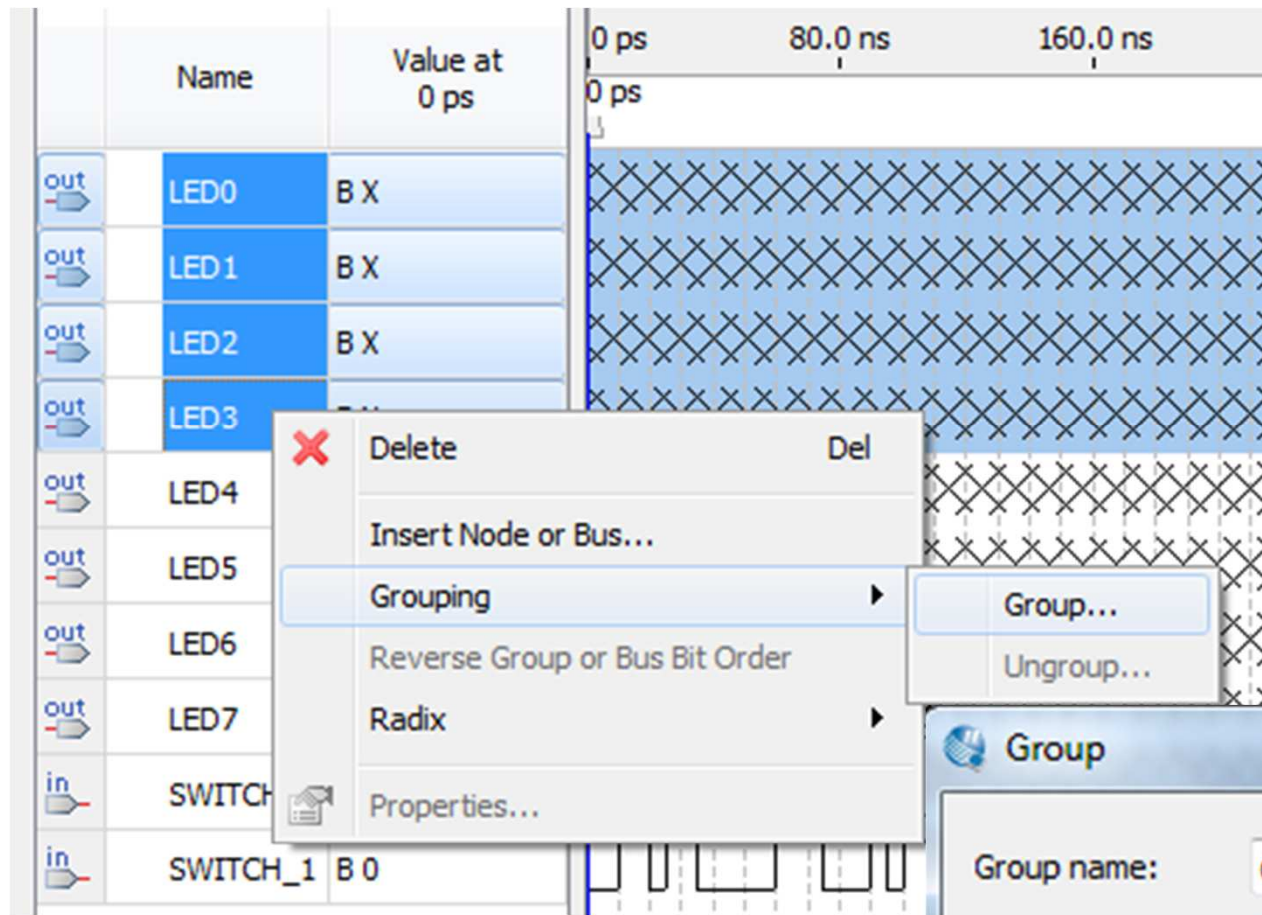


## Simulación *timing*





## Detalles adicionales







# TAREAS *HANDS-ON*

- Agrupar las señales de los LEDs de forma adecuada
- Realizar una simulación funcional
- Realizar una simulación temporal

