

Arquitectura de Computadores y Tecnología Electrónica

Electrónica Digital

Prácticas de simulación en ORCAD

Práctica S1



Profesora Lilia D. Tapia Mariscal

Críterios de evaluación

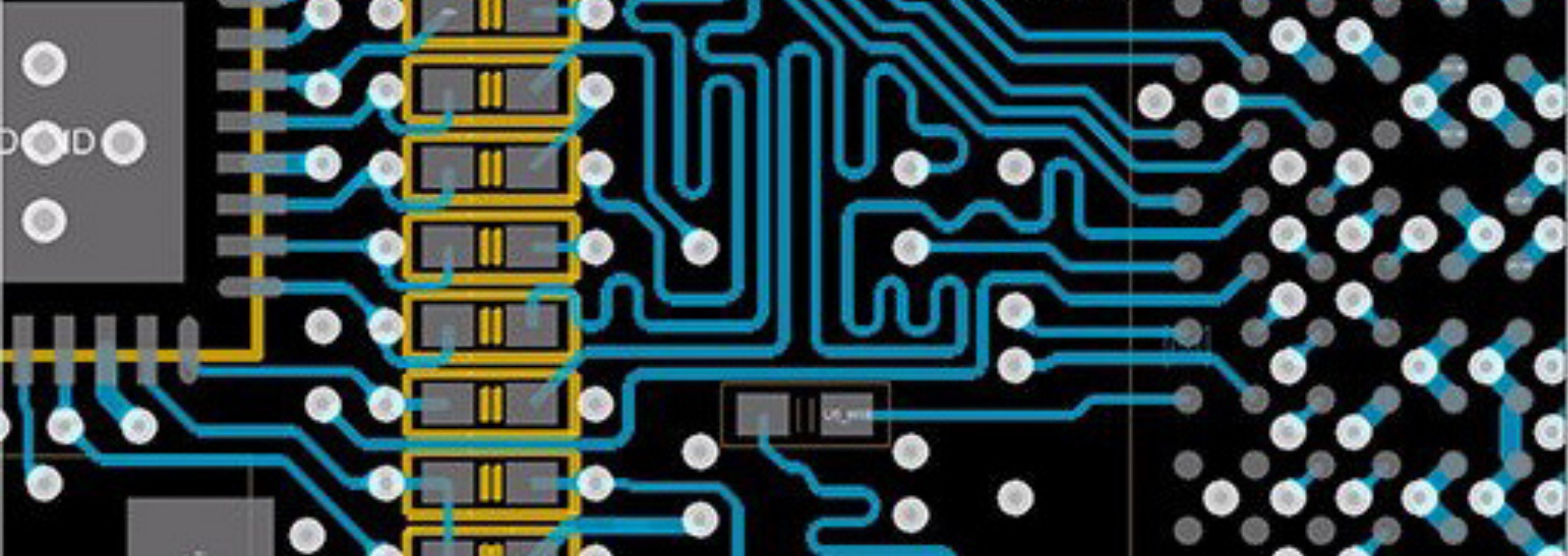
Datos importantes

cādence[™]
OrCAD

Criterios de evaluación

- No se aceptan faltas sin justificar
- Se realizarán 7 prácticas: 4 de simulación y 3 de laboratorio
- Para lá práctica L1 (Práctica de laboratorio) se entregará una memoria
- Para las prácticas de simulación se justificará cada una de las prácticas de forma presencial.
- La entrega de prácticas se realizará en la semana de 13 al 17 de diciembre.
- El calendario de la impartición de las prácticas se encuentra en Moodle
- Evita usar acentos





Práctica S1

Introducción a la Metodología de Diseño y Simulación de
Sistemas Digitales mediante OrCAD y PSPICE 17.2 Lite

Objetivos



ORCAD

Comprender la metodología de diseño y simulación de sistemas digitales mediante OrCAD 16.6 Lite



CAPTURE

Asimilar los conceptos básicos de la herramienta de captura de esquemáticos, CAPTURE



SIMULACIÓN

Comprender el proceso de simulación de los sistemas digitales mediante la herramienta PSPICE 16.6 Lite



ESTIMULOS

Asimilar la forma de describir los estímulos para poder realizar la simulación.

Objetivos



ESTÍMULOS

Asimilar la forma de
describir los estímulos para
poder realizar la simulación



TRAZAS

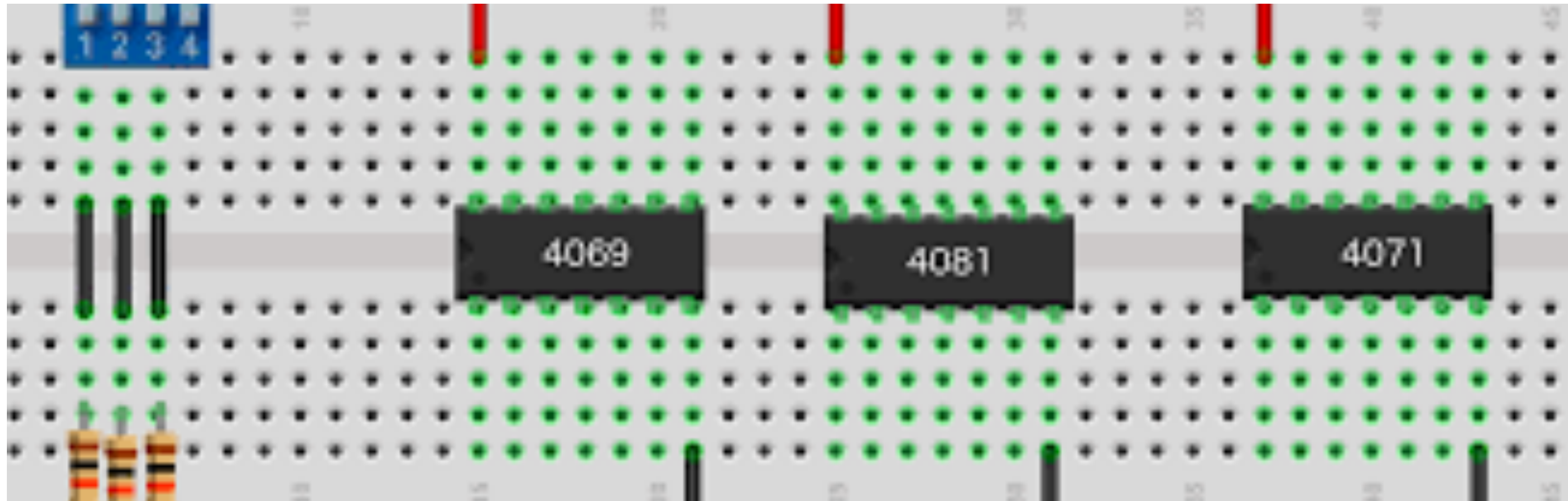
Mostrar el proceso para
crear las trazas que
visualizan el resultado de la
simulación



UNIVERSALIDAD PUERTAS NAND

Demostrar la universalidad
de las puertas NAND

UNIVERSALIDAD DE LAS PUERTAS NAND Y NOR



UNIVERSALIDAD

PUERTAS NAND Y NOR



SON UNIVERSALES

Las puertas NAND y NOR poseen una propiedad especial: son universales. Es decir, **con suficientes puertas, cualquier tipo de puerta puede imitar el funcionamiento de cualquier otro tipo de puerta.**



PODER IMITAR

Por ejemplo, es posible construir un circuito que muestre la función **OR** **utilizando tres puertas NAND interconectadas.** La capacidad de un único tipo de puerta de **poder imitar** cualquier otro tipo de puerta es una que disfruta NAND y NOR.



INTERCONEXIÓN

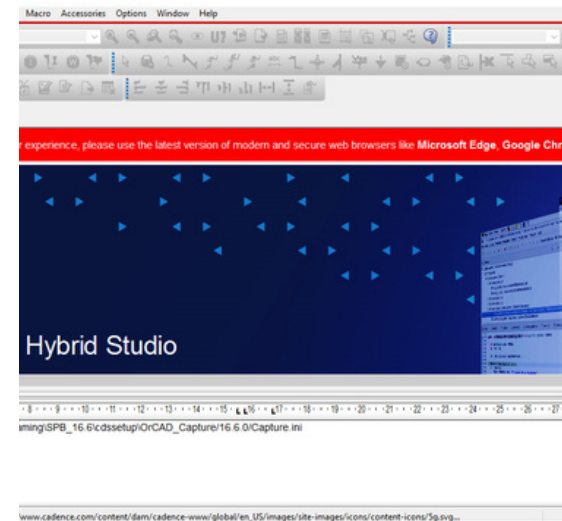
Los sistemas de control digital se han diseñado alrededor de puertas NAND o NOR, todas las funciones lógicas necesarias se derivan de colecciones de NAND o NOR **interconectados.**

ORCAD

Entorno

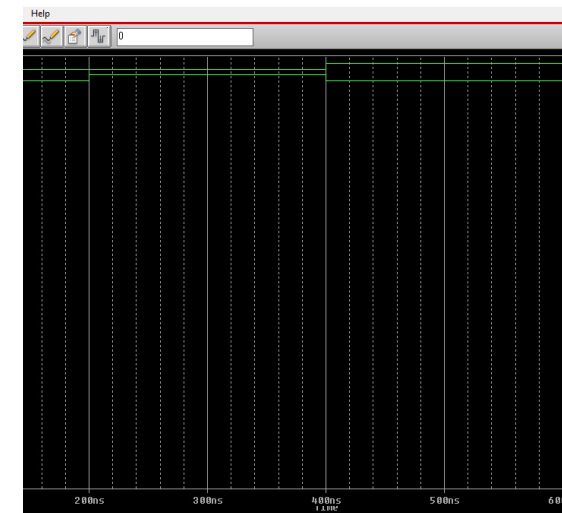
Orcad cuenta con tres interfaces

cādence[®]
OrCAD



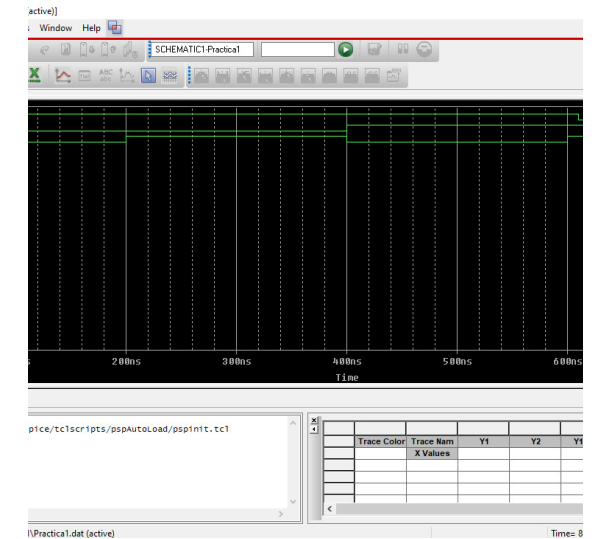
CAPTURE

Captura de
esquemáticos



ESTIMULACIÓN

Estímulos para
poder realizar la
simulación



SIMULACIÓN

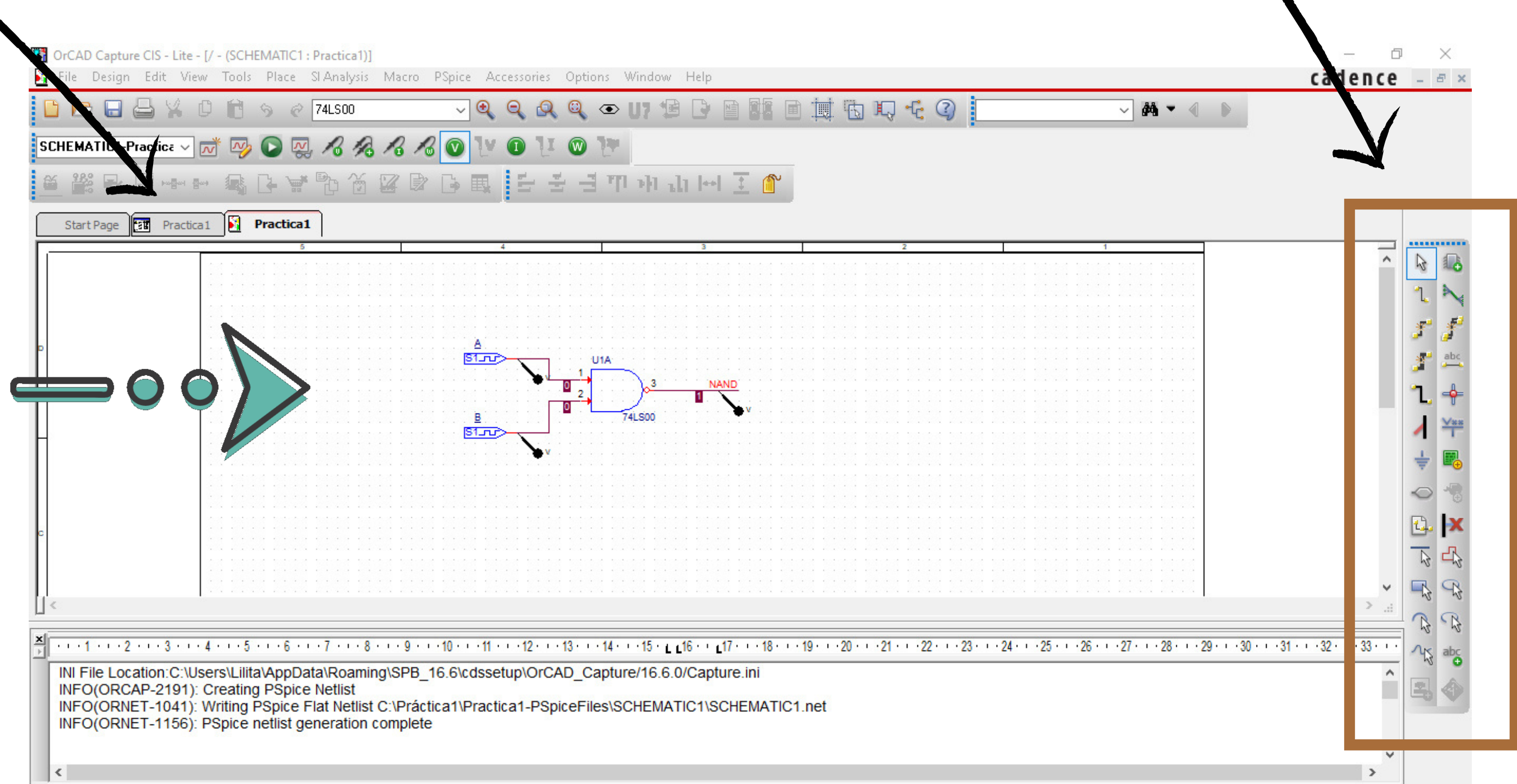
Comprender el
comportamiento
de las trazas.
Interpretación de
la simulación

Capture

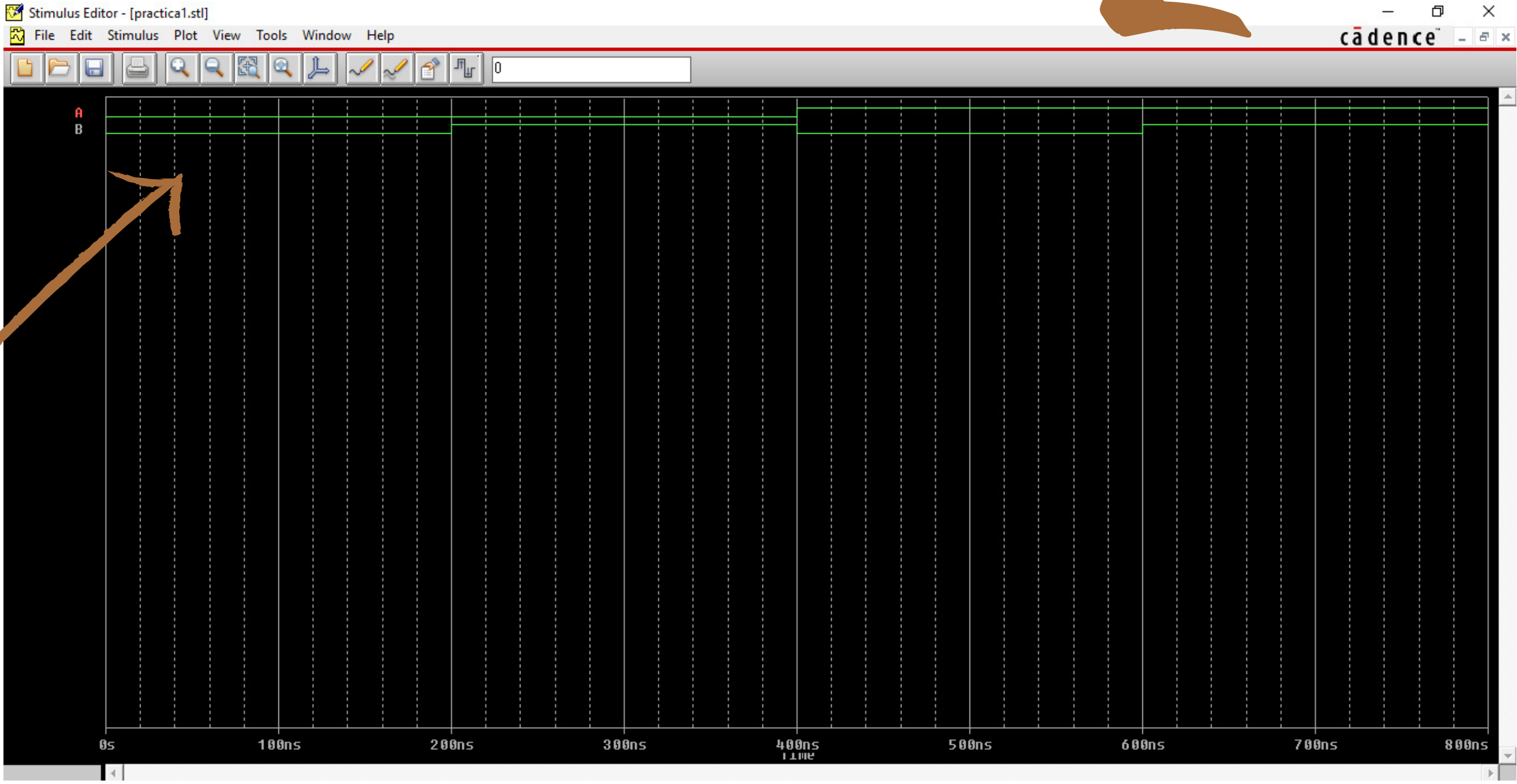
Jerarquía

Place Part

Esquemático



Estimulación

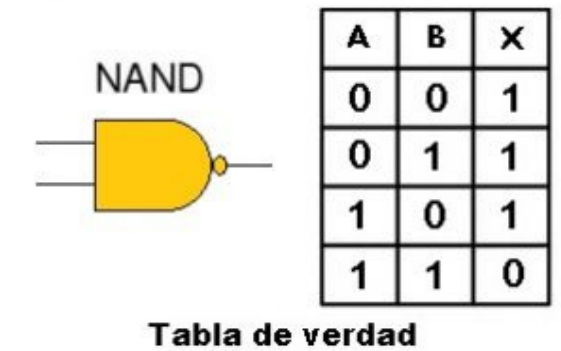
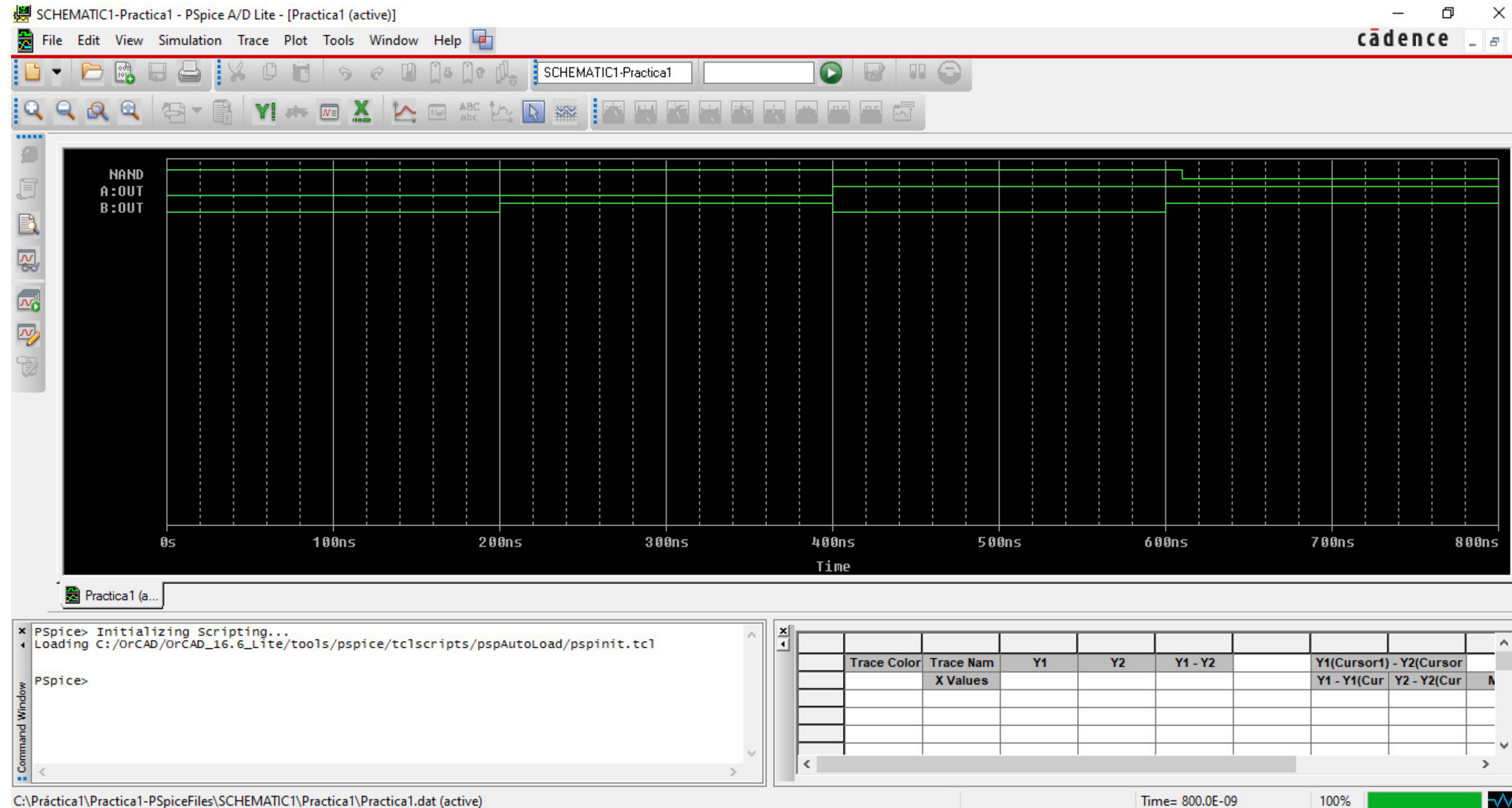


Trazas

Estímulos

Tiempo	A	B
0 ns	0	0
200 ns	0	1
400 ns	1	0
600 ns	1	1

Simulación



ORCAD

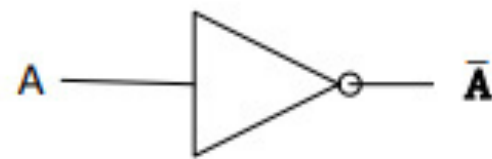
Ejemplo

Universalidad de las puertas NOR

Universalidad de las puertas NOR: **Diseñar y realizar las funciones NOT, AND y OR de 2 entradas** a partir solamente de **puertas NOR de 2 entradas (74LS02)**, comprobando así la universalidad de las puertas NOR. En el mismo esquemático implementar la función XOR sólo con puertas NOR.

1. Justificación teórica:

NOT: $\bar{A} = \overline{A+A}$. Aplicando la ley de idempotencia de la suma se obtiene que uniendo las dos entradas de una puerta NOR actúa como una puerta NOT.

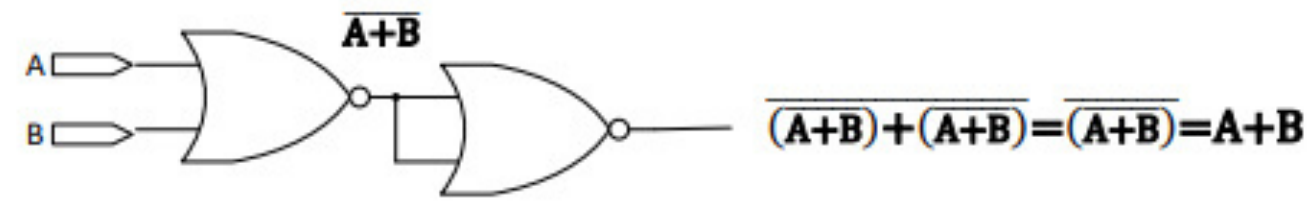


Ley de idempotencia

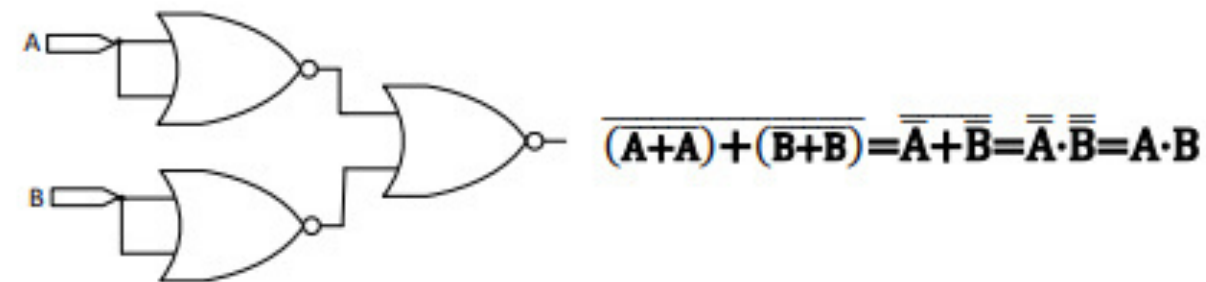
OR: $A+B = \overline{\bar{A}\bar{B}}$. Aplicamos el teorema de involución y necesitamos dos puertas NOR de dos entradas.



Teorema de involución

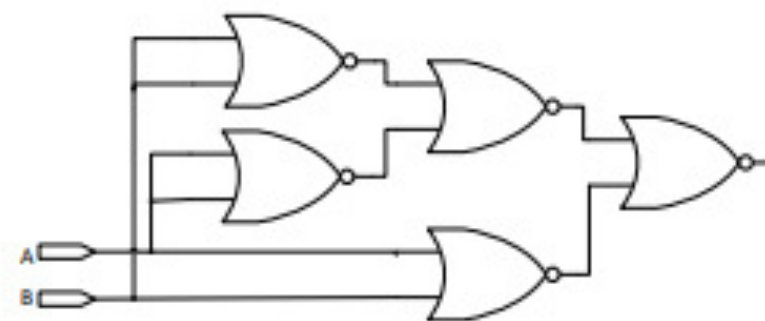


AND : $A \cdot B = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}} = \overline{\overline{A+B}}$. Aplicamos la ley de involución y el teorema de De Morgan a uno de los complementos. Necesitamos tres puertas NOR de dos entradas.



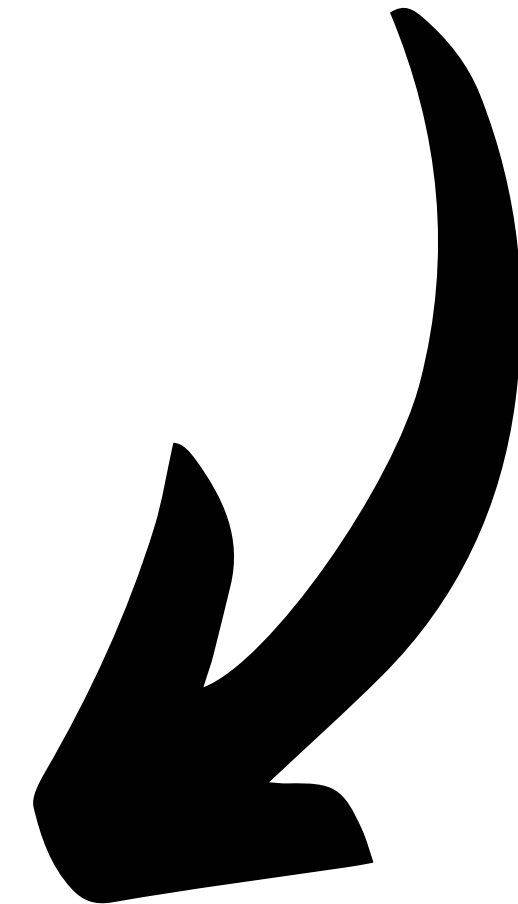
XOR: Vamos a demostrar que la función XOR podemos implementarla sólo con puertas NOR. Aunque ya está demostrada la universalidad de las puertas NOR con las tres funciones anteriores. Necesitaremos cinco puertas NOR de dos entradas.

$$A \oplus B = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B} = (A+B) \cdot (\overline{A+B}) = \overline{(\overline{A+B}) \cdot (\overline{A+B})} = \overline{(\overline{A+B}) + (\overline{A+B})}$$



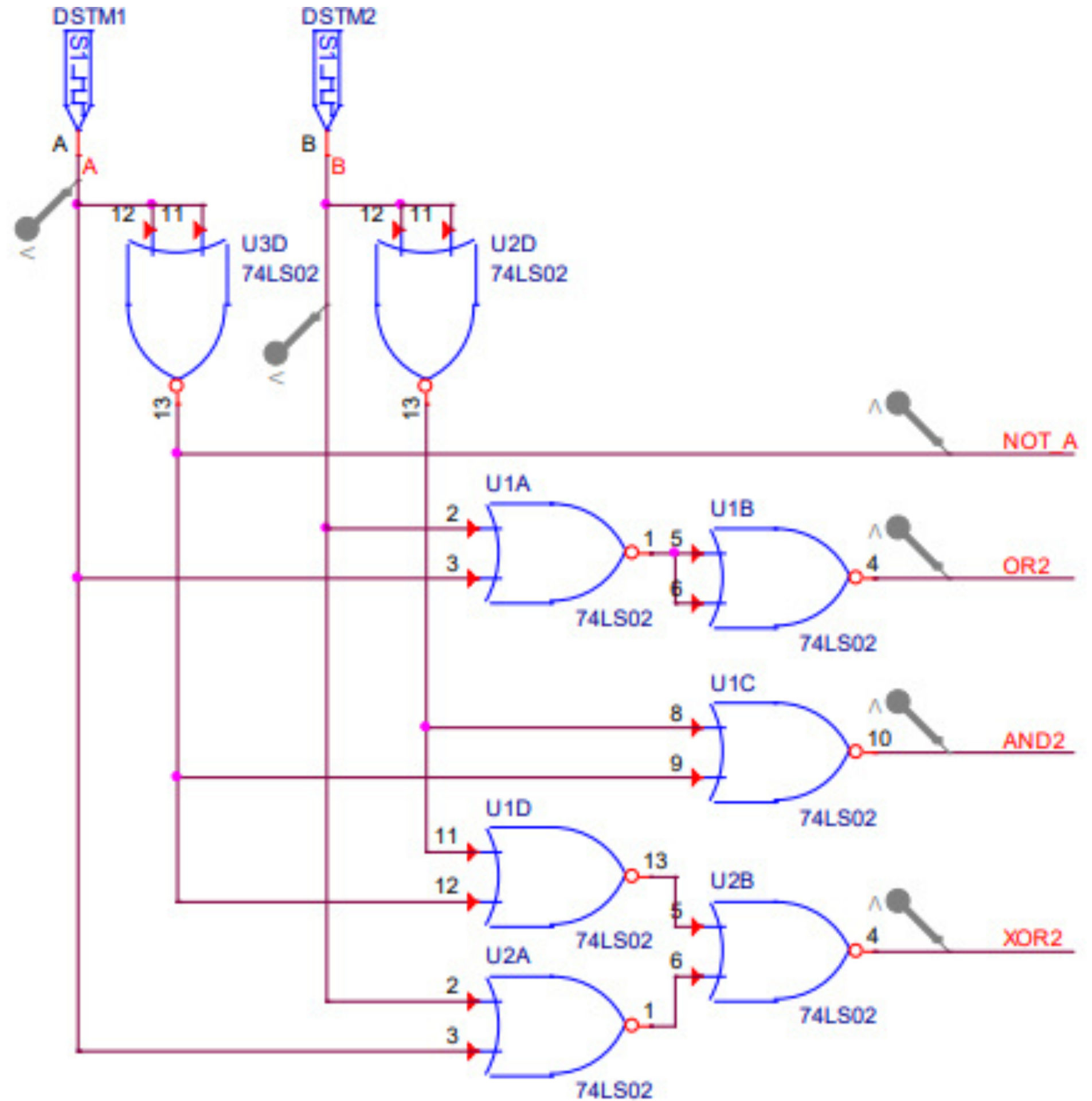
$$\begin{aligned} \overline{((\overline{A+A}) + (\overline{B+B})) + (\overline{A+B})} &= \overline{(\overline{A+B}) + (\overline{A+B})} = \\ &= \overline{\overline{A+B} \cdot \overline{A+B}} = \overline{\overline{A+B}} = A+B = \\ &= \overline{A} \cdot A + \overline{A} \cdot B + \overline{B} \cdot A + \overline{B} \cdot B = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B} = A \oplus B \end{aligned}$$

Teorema de involución y
De Morgan

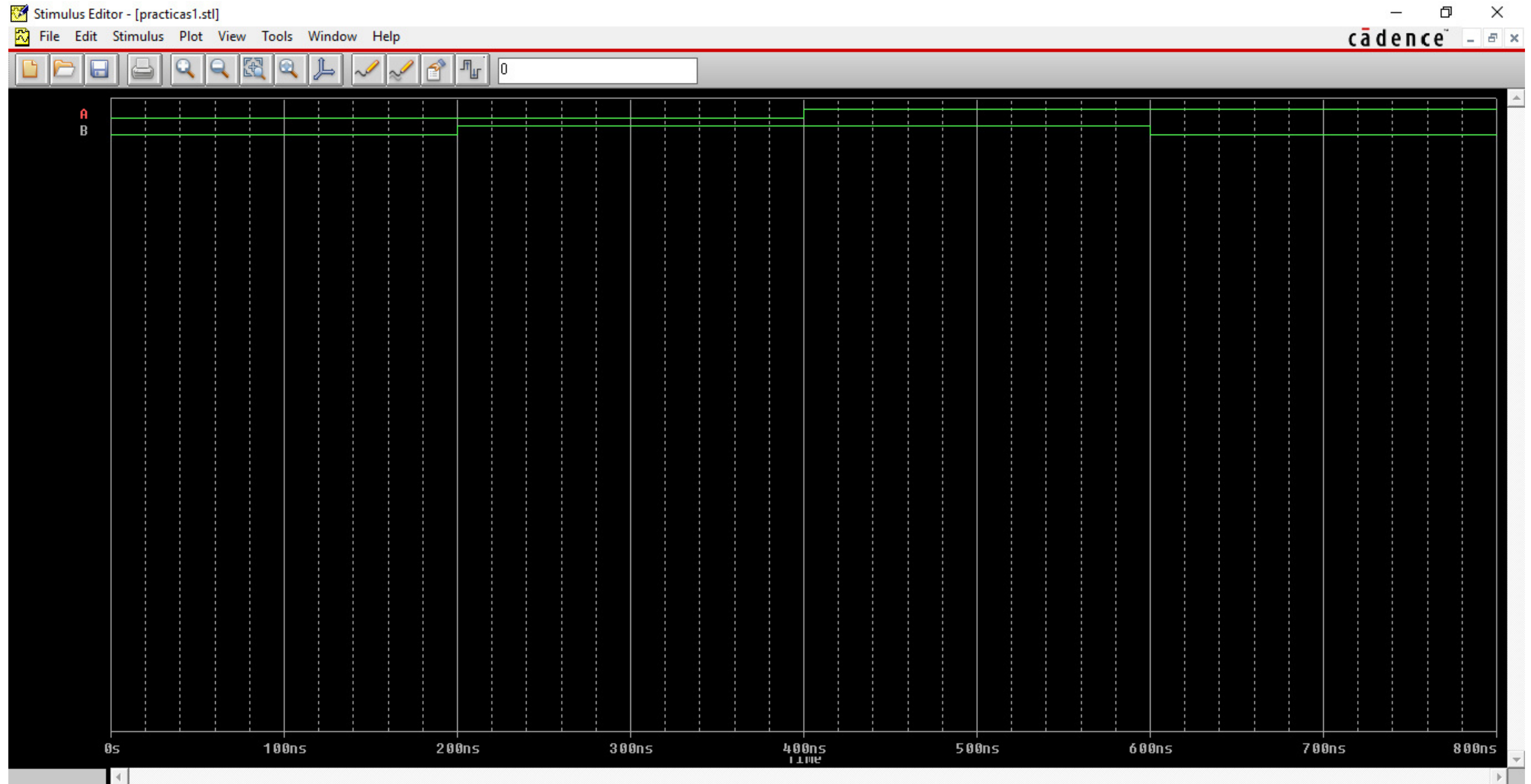


2.Circuito en ORCAD:

Capture
Esquemático



Estímulos



Simulación:

