

## **PRÁCTICA 1**

### **Primera parte:**

#### **APRENDIZAJE DEL INSTRUMENTAL DE LABORATORIO**

##### **Descripción**

Se pretende facilitar el aprendizaje del manejo del instrumental de laboratorio que se utilizará durante el curso de prácticas de laboratorio de la asignatura. Dicho instrumental consiste en la fuente de alimentación, el generador de funciones y el osciloscopio. También se describirá el proceso de montaje de circuitos haciendo uso de la regleta de ensayo, resistencias y condensadores.

##### **Estudio Teórico**

Es absolutamente imprescindible para la realización de esta práctica la lectura del manual de introducción al laboratorio de electrónica digital disponible en la web: <http://www.dte.us.es/docencia/etsii/gii-ti/cedti/laboratorio> .

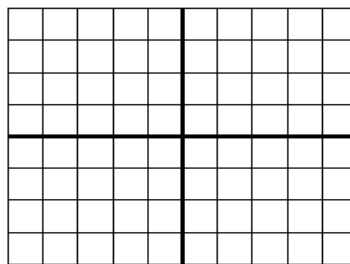
## **Estudio Experimental**

### **1. GENERACIÓN DE SEÑALES**

Haciendo uso de la fuente de alimentación y del generador de funciones vamos a obtener y representar en la pantalla del osciloscopio algunas señales.

Indicaremos en un diagrama como el que se muestra en la figura 1 nuestras observaciones. Además de dibujar las señales obtenidas en cada apartado, hemos de dibujar claramente la línea que representa el origen de referencia (línea denominada de tierra o de 0V), y las escalas de tiempo y de tensión que hemos fijado en el osciloscopio.

Dicha información es mostrada por el osciloscopio a través de su pantalla y por nuestra parte deben ser incorporadas a cada representación gráfica que presentemos como resultado.



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

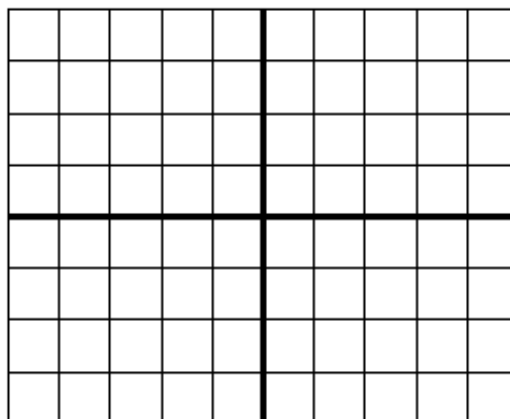
Escala de tensión: \_\_\_\_\_

*Figura 1. Diagrama que representa la pantalla del osciloscopio*

Desarrolle los siguientes apartados:

a) Haciendo uso de la fuente de alimentación, obtenga y represente en la pantalla del osciloscopio las siguientes señales (indique los parámetros especificados: línea de tierra y escalas):

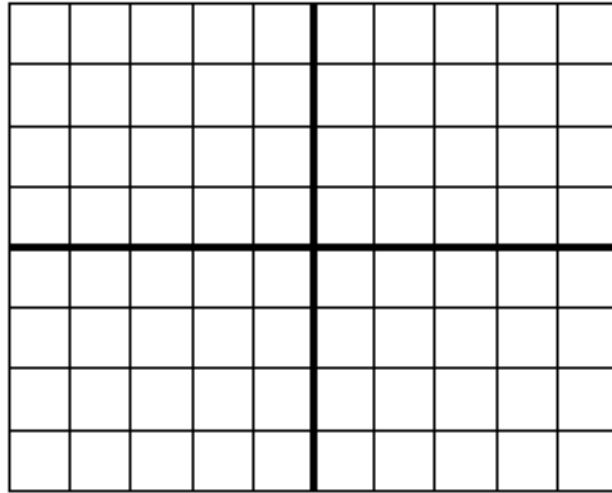
*Señal continua de 5 voltios*



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

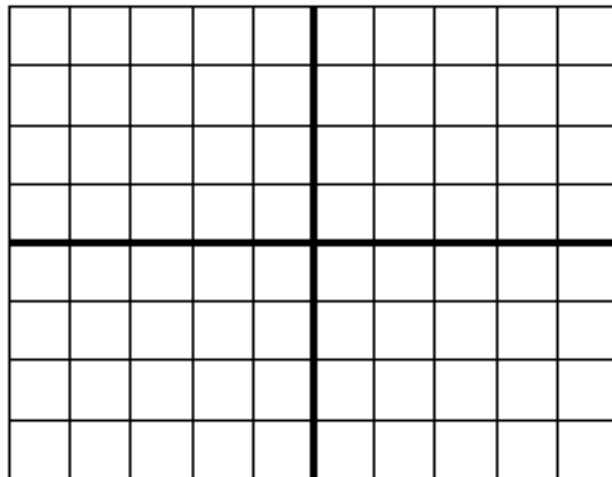
*Señal continua de 10 voltios*



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

*Señal continua de -10 voltios*



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

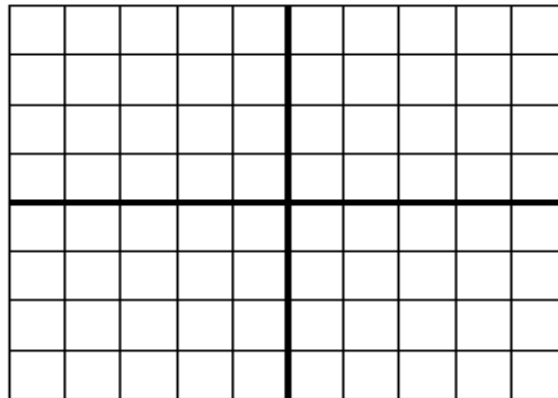
Escala de tensión: \_\_\_\_\_

\*\*\*\*Avisa al profesor

b) Indique la diferencia en el proceso seguido para la obtención de las señales de 10 Voltios y de -10 Voltios.

c) Haciendo uso del generador de funciones, obtenga y represente en la pantalla del osciloscopio las siguientes señales (incluya nuevamente la línea de tierra y escalas):

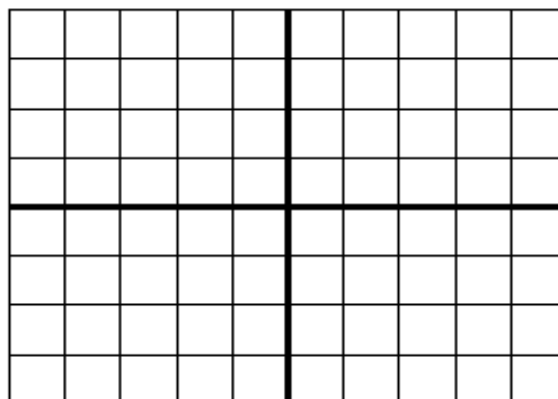
*Señal senoidal, 1 KHz, entre -5 y 5 voltios.*



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

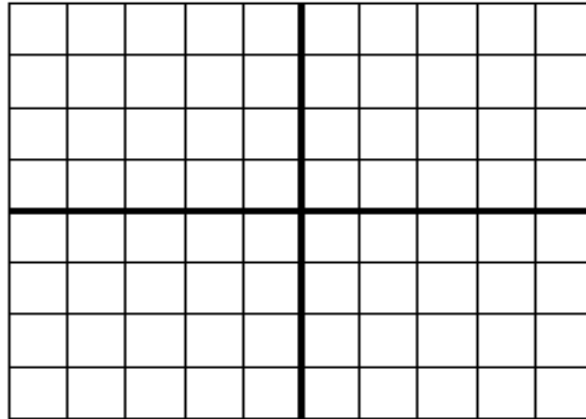
*Señal triangular, 10 KHz, entre -7 y 3 voltios.*



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

*Señal cuadrada, 100 KHz, entre 0 y 5 voltios.*



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

\*\*\*Avisar al profesor

Indique cuál es el DC OFFSET y el periodo de las tres señales.

## Segunda parte

### PUERTAS LÓGICAS INTEGRADAS

#### Descripción

Se trata de una introducción al montaje de circuitos integrados y al uso de la regleta de ensayo. También se explicará el proceso de medida de los parámetros de conmutación.

#### Estudio teórico

Se deben repasar los conceptos planteados en las transparencias 25 a 30 del tema 3 de teoría.

#### Estudio experimental

##### 1. COMPONENTES UTILIZADOS

- Regleta de montaje: Descrita en las páginas 11 y 12 del Manual de Laboratorio de Electrónica Digital.
- Cables de conexión
- Circuito Integrado (CI) 7400:

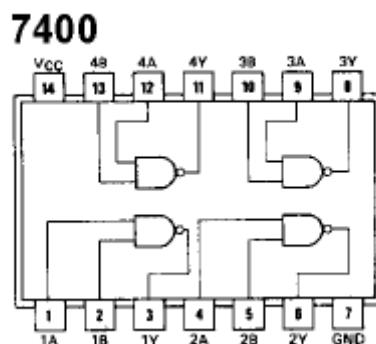
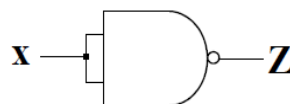


Figura 2. Esquemático del CI 7400

Como podemos apreciar en la figura 2, el C.I. 7400 integra 4 puertas NAND. Tiene 14 patillas: 12 para conexión de entradas y salidas de las puertas, y 2 para la alimentación (GND y VCC).

##### 2. REALIZACIÓN DE INVERSOR

Es posible la realización de un inversor haciendo uso de una puerta NAND. Una posibilidad sería conectar las dos entradas de la puerta tal como muestra la figura 3.

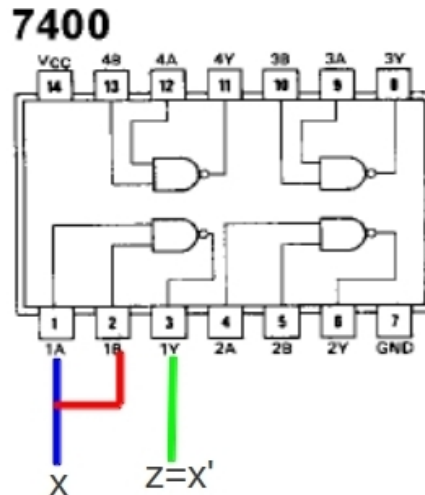


**Circuitos Electrónicos Digitales**  
**Grado en Ingeniería Informática – Tecnologías Informáticas**

*Figura 3. Inversor realizado con una puerta NAND*

Se puede observar que la expresión que genera el circuito de la figura 3 es  $z=(x.x)'=x'$ , y por lo tanto la inversión.

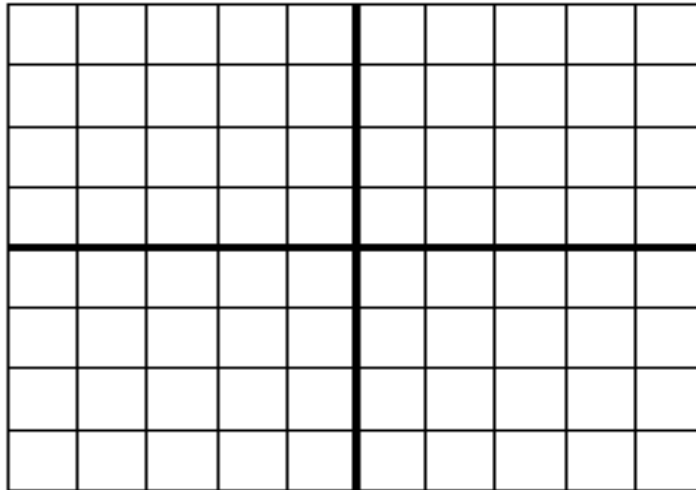
Si trasladamos esto a su implementación física se tendría el esquema de la figura 4.



*Figura 4. Esquema de montaje del inversor*

Realice los siguientes pasos:

- a) Pinche el circuito integrado en la parte central de la regleta
- b) Aliméntelo con la fuente de alimentación (señal continua) entre 0 y 5 voltios. Tenga especial cuidado en conectar correctamente los terminales de tensión y tierra. Es conveniente utilizar las líneas de orificios laterales para la conexión de la alimentación.
- c) Genere X mediante una señal cuadrada entre 0 y 5 voltios de 10Khz con el generador de funciones. Debe medir que esta señal tienen los niveles adecuados antes de su conexión al circuito. Estamos haciendo que X valga 1 durante un semiperiodo y 0 durante el otro.
- d) Conecte la señal X al circuito según el esquema de la figura 4. La tierra del generador de señales debe conectarse en el mismo punto que la tierra de la fuente de alimentación.
- e) Mida con el canal 1 del osciloscopio la señal X y con el 2 la señal Z y represente los resultados obtenidos.



Escala de tiempo: \_\_\_\_\_

Escala de tensión: \_\_\_\_\_

¿Como se relacionan X y Z en su dibujo?  
\*\*\*Avisé al profesor



### 3. MEDIDA DEL TIEMPO DE PROPAGACIÓN

Las puertas lógicas reales tienen un retraso que hace que sus salidas no cambien en el mismo instante de tiempo en el que las entradas experimentan algún tipo de transición.

Realice los siguientes pasos:

a) Tras comprobar en apartado anterior que el comportamiento observado se corresponde con el del inversor, procederemos a modificar las escalas y el disparo del osciloscopio para la correcta visualización del tiempo de retardo.

- La escala de voltios debe ajustarse a 1 volt/div (botón VOLTS/DIV)
- El disparo debe ser tipo flanco y en pendiente positiva o negativa dependiendo de si estamos midiendo el tiempo de propagación en subida o en bajada. Esto hará que visualicemos en la pantalla la transición de la señal con independencia de la escala temporal utilizada (TRIG. MENU y opción adecuada del menu).
- La escala de tiempo debe ajustarse para que la precisión con la que se mide el tiempo de propagación sea la adecuada (botón SEC/DIV).

La referencia de cada canal se deberá ajustar para conseguir que la distancia entre la parte alta de la señal y el eje X del osciloscopio (línea central) sea la misma que la de la parte baja de la señal y dicho eje. En la figura 5 se muestra cómo quedaría un canal tras el ajuste descrito y en la figura 6 se muestra cómo quedarían las dos señales cuando se muestran simultáneamente. Esta operación permite saber el instante de tiempo en el que la señal pasa por su 50%. El tiempo de propagación se debe medir entre el 50% de la señal de entrada y el 50% de la salida.

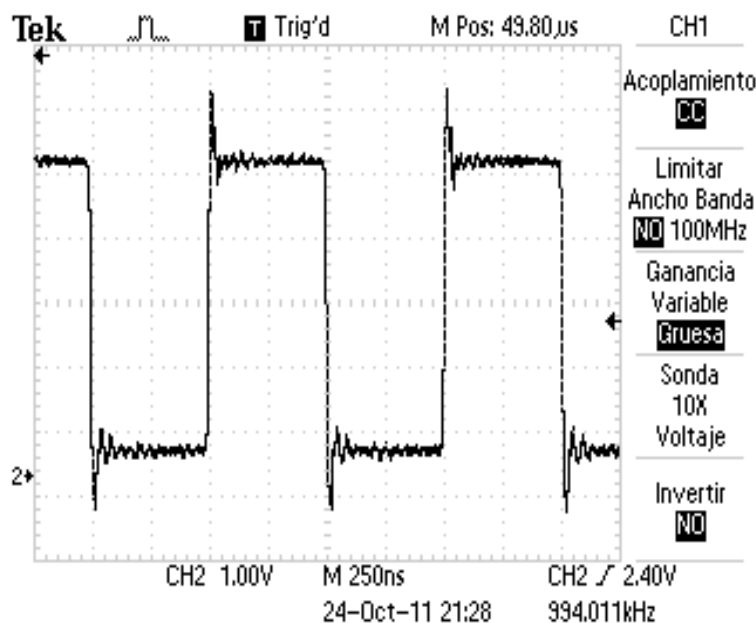
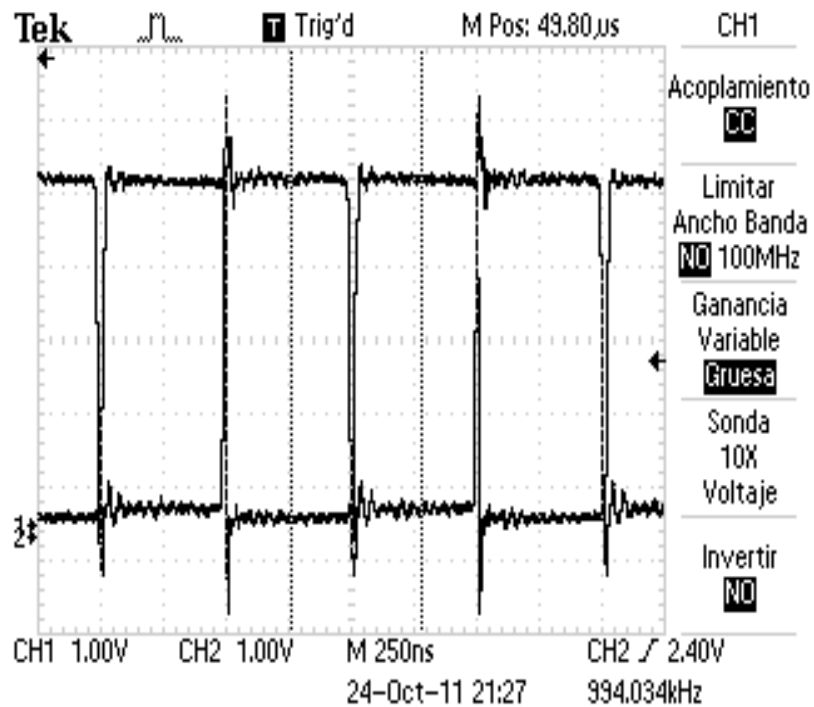


Figura 5



*Figura 6*

Haciendo uso de los cursores del osciloscopio mida el tiempo de propagación en ambos flancos de la señal. Necesitará cambiar el disparo entre las dos medidas.

$T_{plh} =$

$T_{phl} =$

\*\*\*\*\*Avisé al profesor