

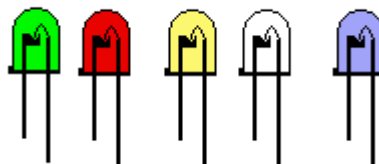
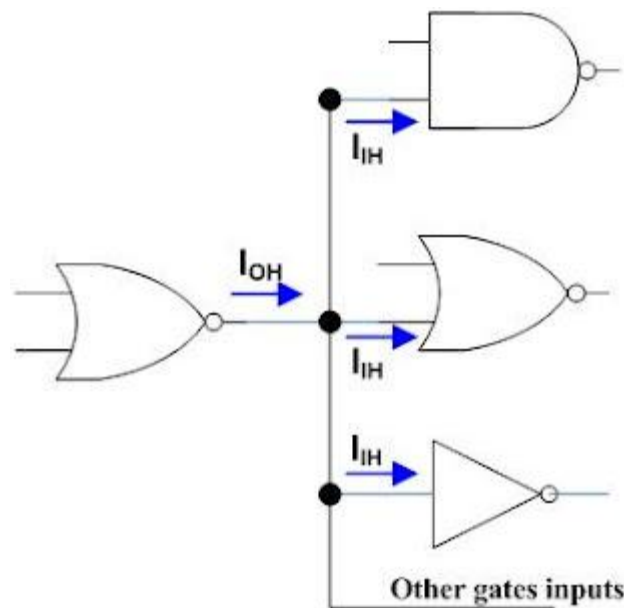
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS ELECTRÓNICOS



## PRACTICA 4

# PARAMETROS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS



# **PARAMETROS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS**

## **I. OBJETIVO GENERAL:**

Al término de la sesión, el alumno conocerá las características de las familias lógicas TTL y CMOS.

## **II. OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- a) Determinar los parámetros estadísticos de entrada y salida de la compuerta NAND TTL series 7400, 74LS00 y de la compuerta NOR CMOS 4001C.
- b) Determinar el factor de carga de las compuertas NAND TTL 7400 y 74LS00.

## **II. INTRODUCCIÓN TEORICA (Desarrollada por el alumno).**

## **IV. MATERIAL Y EQUIPO EMPLEADO**

- 1 Multímetro.
- 1 Osciloscopio.
- 1 Fuente de alimentación de 5V.
- 1 Generador de funciones.
- 1 Tablilla de experimentación (proto-board).
- Resistencias (varias).
- 1 C. 1.74F00.
- 1 C. 1. 74LS00.
- 1 C. 1.74LS04.
- 1 C. 1. 4001C.

## **V. DESARROLLO EXPERIMENTAL**

### **MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS ESTÁTICOS DE ENTRADA Y SALIDA DE LAS COMPUERTAS TTL ESTÁNDAR Y TTL SCHOTTKY DE BAJA POTENCIA.**

- V.1.1** Armar el circuito mostrado en la figura 1.1 utilizando el circuito integrado 74F00. Seleccionando la escala adecuada, mida la corriente de entrada en estado bajo " $I_{IL}$ " en el amperímetro M1, siendo un estado bajo, nivel cero, igual a 0 V ó +0.4 V. Medir el voltaje de salida en estado alto " $V_{OH}$ " en el voltmetro M2.

# PARAMETROS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

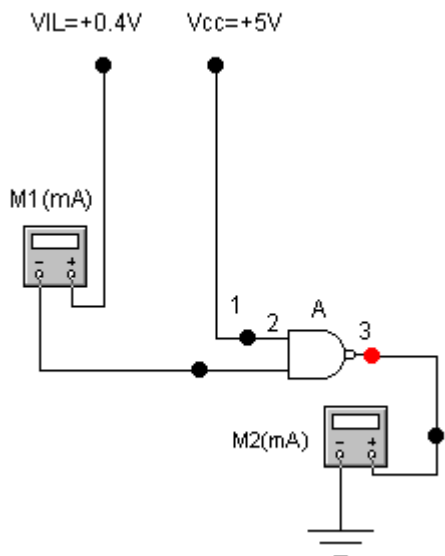


Figura 1.1 Configuración para medir la corriente de entrada en estado bajo.

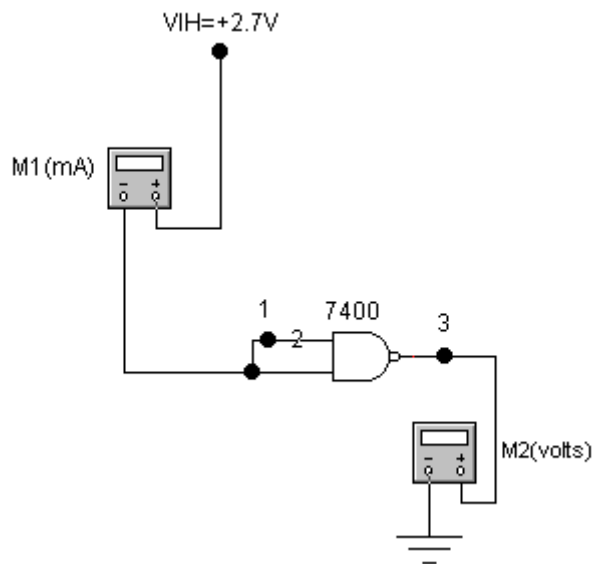
Anotar los resultados en la tabla 1.

COMPUERTA	74F00	74LS00	4001C
PARÁMETRO			
I <sub>IL</sub> (mA)			
I <sub>IH</sub> (mA)			
V <sub>OL</sub> (volts)			
V <sub>OH</sub> (volts)			

TABLA 1

**V.1.2.** Construir el circuito mostrado en la figura 1.2 usando el mismo C.I., pero ahora con las dos entradas a un nivel alto ( $V_{IH} = +2.7\text{ V}$ ). Medir la corriente de entrada en estado alto " $I_{IH}$ " con M1. Medir el voltaje de salida en estado bajo " $V_{OL}$ " con M2. Anotar los resultados en la misma tabla 1.

# PARAMETROS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS



**Figura 1.2 Configuración para medir la corriente de entrada en estado alto.**

**V.1.3.** Usando ahora una compuerta NAND TTL SCHOTTKY DE BAJA POTENCIA ó C.I.74LS00 repetir los puntos anteriores V.2. y V.3. Y anotar las mediciones en la tabla 1.

**V.1.4.** Usando ahora la compuerta NOR CMOS repetir los puntos V.1.1. y V.1.2., anotar las mediciones en la tabla 1.

**V.1.5.** Comparar los resultados obtenidos en la tabla 1 con las características dadas por el fabricante (el alumno deberá consultar las hojas de datos del fabricante en los manuales correspondientes).

Explique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

# PARAMETROS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

## V.2. . FACTOR DE CARGA DE ENTRADA Y SALIDA (fan-in y fan-out).

V.2.1 Usando el C.I. 7400, construir la configuración mostrada en la fig 2.1

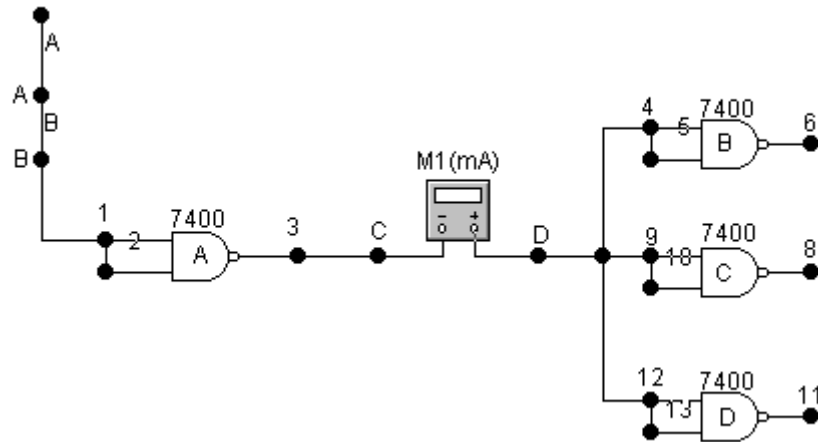


Fig. 2.1 Circuito para medir el factor de carga de salida en estado bajo

Conectando el amperímetro M1 entre los puntos C y D medir la corriente de salida en estado bajo " $I_{ol}$ " de la compuerta A, " $I_{ol}$ "=\_\_\_\_\_

Con el valor anterior, calcular el Fan-out normalizado de la compuerta A en estado bajo y anotarlo en la tabla 2.

En el mismo circuito de la Fig. 2.1 conectar el amperímetro M1 entre los puntos A -B, interconectando ahora los puntos C y D, y medir la corriente de entrada en estado alto,  $I_{HL}$  =\_\_\_\_\_

Calcular el Fan-in normalizado en estado alto para la compuerta A, usando el valor anterior medido. Anote el resultado también en la tabla 2.

# PARAMETROS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

<div>SERIE</div> <div>PARAMETRO</div>	7400	74LS00
IOL (mA)		
IOH (Ma)		
FAN-OUT estado bajo		
FAN-OUT estado alto		
IIH (Ma)		
IIL (mA)		
FAN-IN estado bajo		
FAN-IN estado alto		

TABLA 2.

## V.2.2 Construya el circuito mostrado en la figura. 2.2

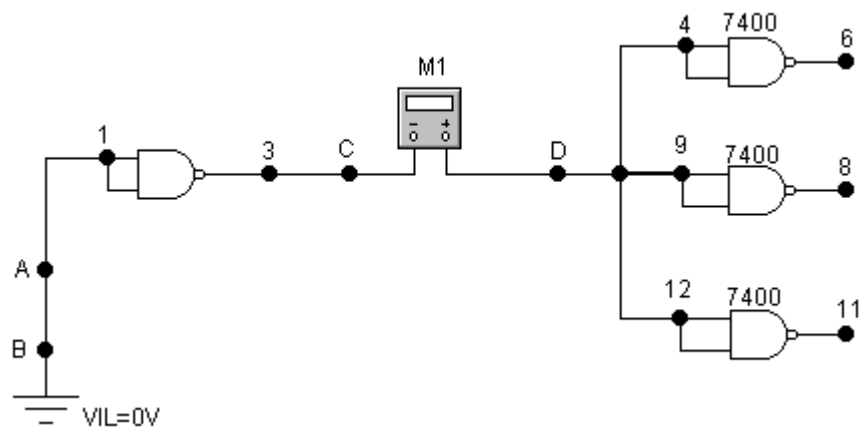


Figura 2.2 Circuito para medir el Fan-out en estado alto.

Conectando el amperímetro como se indica en la figura, medir la corriente de salida de la compuerta A en estado alto,  
 $I_{OH} =$ \_\_\_\_\_

# PARAMETROS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

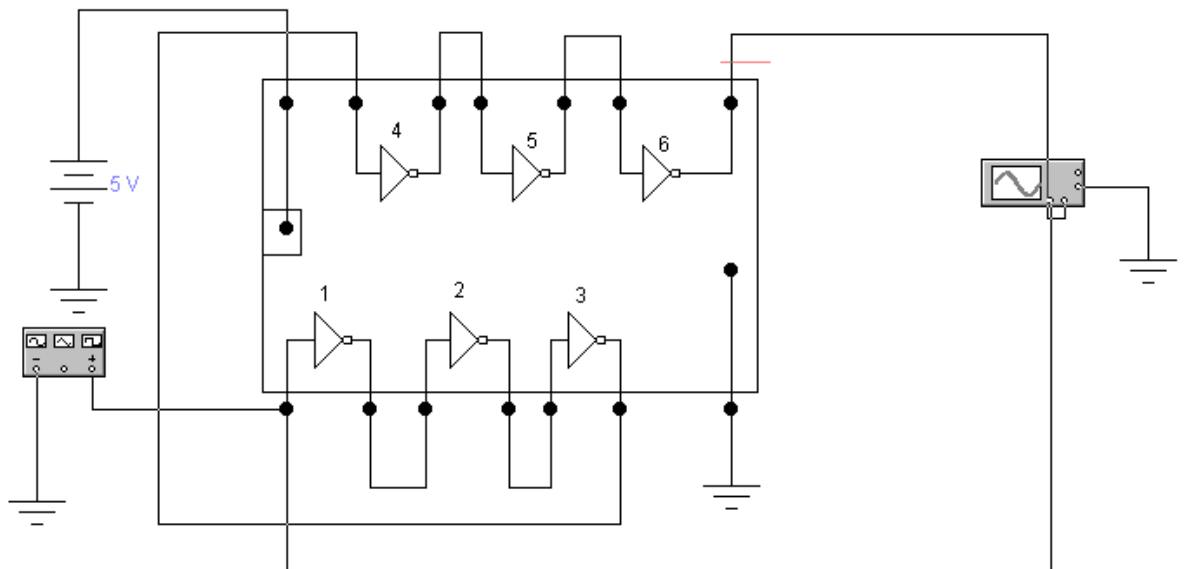
Con el valor anterior, calcular el Fan-out normalizado de la compuerta A en estado alto y anotarlo en la tabla 2.  
En el mismo circuito de la figura. 2.2 conectar el amperímetro M1 entre los puntos A - B, poniendo en corto ahora los puntos C y D, y medir la corriente de entrada en estado bajo,  $I_{IL} =$  \_\_\_\_\_  
Calcular el Fan-in normalizado en estado bajo para la compuerta A, usando el valor anterior medido.

Reportar las mediciones y cálculos anteriores en la tabla 2.

**V.2.3** Repetir los pasos anteriores (V.2.1 y V.2.2) pero ahora usando el C.I. 74LS00 y reportar las mediciones y cálculos en la tabla 2.

## V.3. TIEMPO DE PROPAGACION O RETARDO.

**V.3.1** Utilizando el C.I. 7404, realice la conexión en cascada de sus compuertas como se muestra en la figura 3.1, iniciando con la compuerta marcada con el número 1 y finalizando con la compuerta marcada con el número 6. Alimente el C.I. en sus terminales correspondientes (terminales 14 y 7 en fig. 3.1) y, con ayuda del generador, aplique en la entrada del inversor número 1 una señal cuadrada de 1 KHz y 4 Vp montada en una señal de c.d. de +2 V. Conecte los canales del osciloscopio, como se muestra en la figura 3.1, en la entrada y salida de la conexión en cascada de inversores (canal 1 en terminal 1 del C.I. y canal 2 en terminal 8 del C.I.).



**Figura. 3.1** Arreglo para determinar el tiempo de propagación en compuertas TTL.

Encienda el equipo y visualice en el osciloscopio las señales de entrada y salida del arreglo. Manipule la escala de tiempo de tal forma que pueda medir el tiempo de propagación de la señal cuadrada a través de las seis compuertas inversoras y anótelas enseguida:

Tiempo total de retardo: \_\_\_\_\_

# **PARAMETROS DE LOS CIRCUITOS INTEGRADOS**

Determine entonces el tiempo de propagación de la señal en cada compuerta:

$t_p$ : = \_\_\_\_\_

Compare este resultado con el dato que proporciona el fabricante del C.I. 7404. Si existen diferencias, ¿a qué las atribuye? Explique sus argumentos:

---

---

---

## **VI. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES:**

## **VII. BIBLIOGRAFÍA.**