



LABORATORIO N° 10: Módulos Secuenciales

1. OBJETIVOS.

- ✓ Observar el movimiento de información en un Registro de Desplazamiento.
- ✓ Medir el tiempo que demora un dato desde su ingreso hasta la salida en el registro.
- ✓ Conocer el funcionamiento de los diferentes Registros en C.I.
- ✓ Implementar contadores asíncronos y verificar sus características en la práctica.
- ✓ Implementar los contadores síncronos y verificar sus características en la práctica.
- ✓ Usar los contadores como divisores de frecuencia.

2. FUNDAMENTO TEORICO.

REGISTROS:

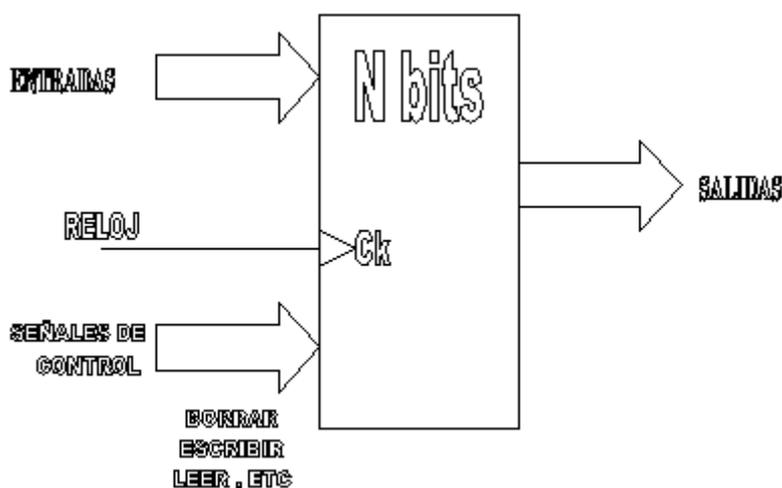
Se llaman así a un conjunto de Circuitos Biestable o Flip-Flops que tienen como objetivo almacenar datos binarios o bien realizar un movimiento de los mismos.

TIPOS DE REGISTROS:

- 1) Registros de Almacenamiento.
- 2) Registros de Desplazamiento.

REGISTRO DE ALMACENAMIENTO:

En general responden a la estructura de la siguiente figura:





Por las entradas se introducen los N bits a almacenar en el registro. La señal de reloj sincroniza la carga de la información en los Flip-Flops. Las señales de control indican la operación a realizar y por las salidas se obtiene el valor de la información guardada en el registro.

Cada Flip-Flops puede almacenar el estado de un bit. Así, al agrupar una serie de Biestable con una señal de reloj podemos activar a todos juntos, de modo que capturen el dato que está en sus entradas, lo almacenen y lo muestren en sus salidas.

Estos registros se llaman de **Carga Paralela**. Los Flip-Flops que componen el bloque o modulo pertenecen a alguno de los tipos de Flip-Flops, es decir: R-S, J-K, D ó T.

Todos los Flip-Flops que componen el Registro trabajan en forma conjunta y controlada por el mismo pulso de reloj (Ck). Estos Flip-Flops pueden cargarse con información (escritura) o bien se obtienen datos de ellos (lectura).

CONTADORES:

Son sistemas de memoria que (recuerdan) cuántos pulsos de reloj le han sido aplicados en la entrada. En sus salidas muestran en código binario dichos números de pulsos de reloj. En la práctica hay numerosos tipos de contadores digitales usados en una gran variedad de aplicaciones, incluyendo conteo de pulsos, división de frecuencia, ordenamiento en secuencia y tiempo de operaciones.

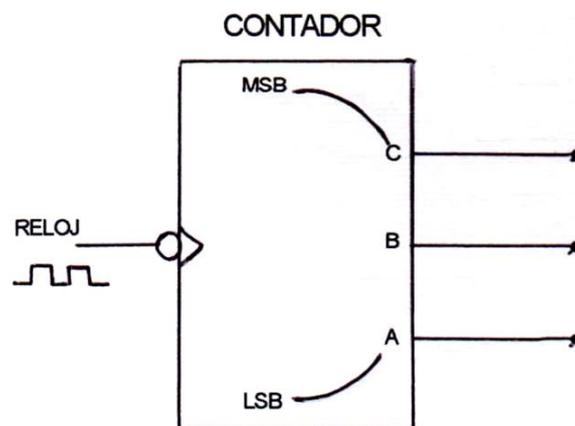
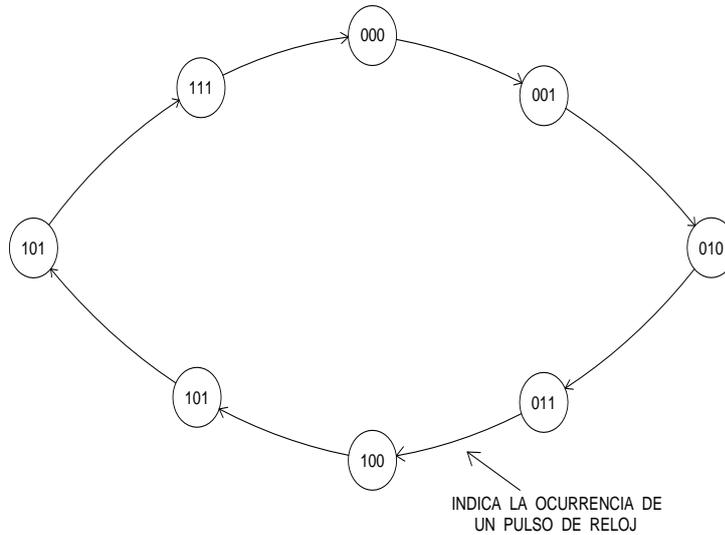


TABLA DE FUNCION:

ENTRADA # DE PULSOS DE RELOJ	SALIDAS		
	MSB C	B	LSB A
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	1	1	1
8	0	0	0
9	0	0	1



DIAGRAMA DE ESTADO



CARACTERISTICAS DE LOS CONTADORES:

1.- MODULO.- Es el numero de estado que recorre el contador antes de repetir la secuencia.

$$\text{MODULO} = \text{MOD} =: 2^n$$

$$\text{CAPACIDAD DE CONTAJE} = \text{N}^\circ \text{ de Contaje} = \text{MODULO} - 1$$

Donde:

$$n = \text{Numero de Flip - Flops}$$

2.- FRECUENCIA MAXIMA DE LOS IMPULSOS DE RELOJ A CONTAR.- Esta determinado por la tecnología de los Biestable o Flip-Flops que se utilizan: TTL, DTL, CMOS, ECL, etc.

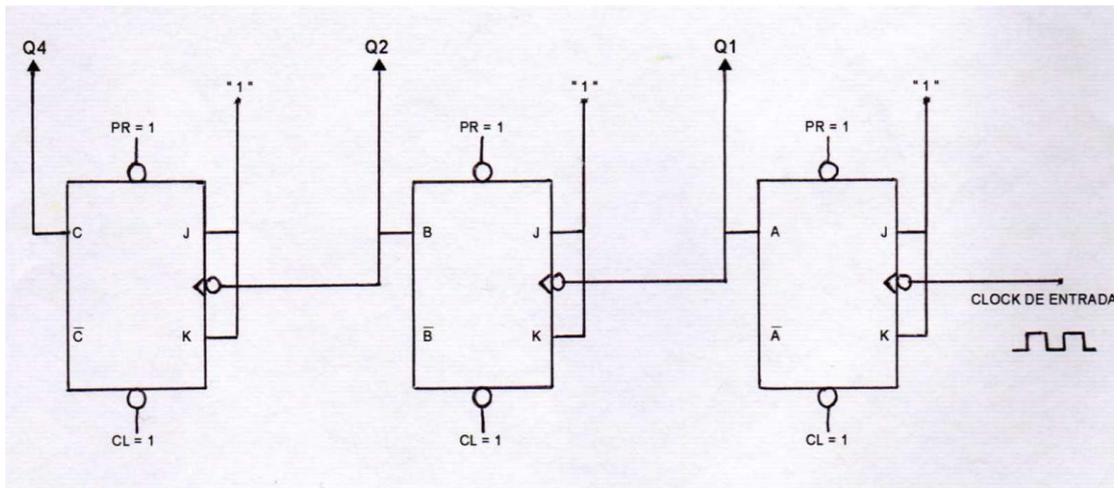
3.- PONDERACION.- Un contador es ponderado si se puede asignar un valor a cada salida del contador.

- OBSERVACIONES:

La mayoría de los contadores BCD (Decimal Codificado Binario), tienen la ponderación 1-2-4-8. Muchos contadores no tienen ponderación, por ejemplo el Contador Tipo Anillo Automata.

- VENTAJAS DE LA PONDERACION:

Se puede decir inmediatamente en que estado están los contadores y además cual va ser el siguiente estado de la secuencia. Facilita la conversión de las señales digitales a analógicas.



4.- MODOS DE OPERACIÓN.- Hay 2 modos de operación:

- Asíncrona.
- Síncrona.

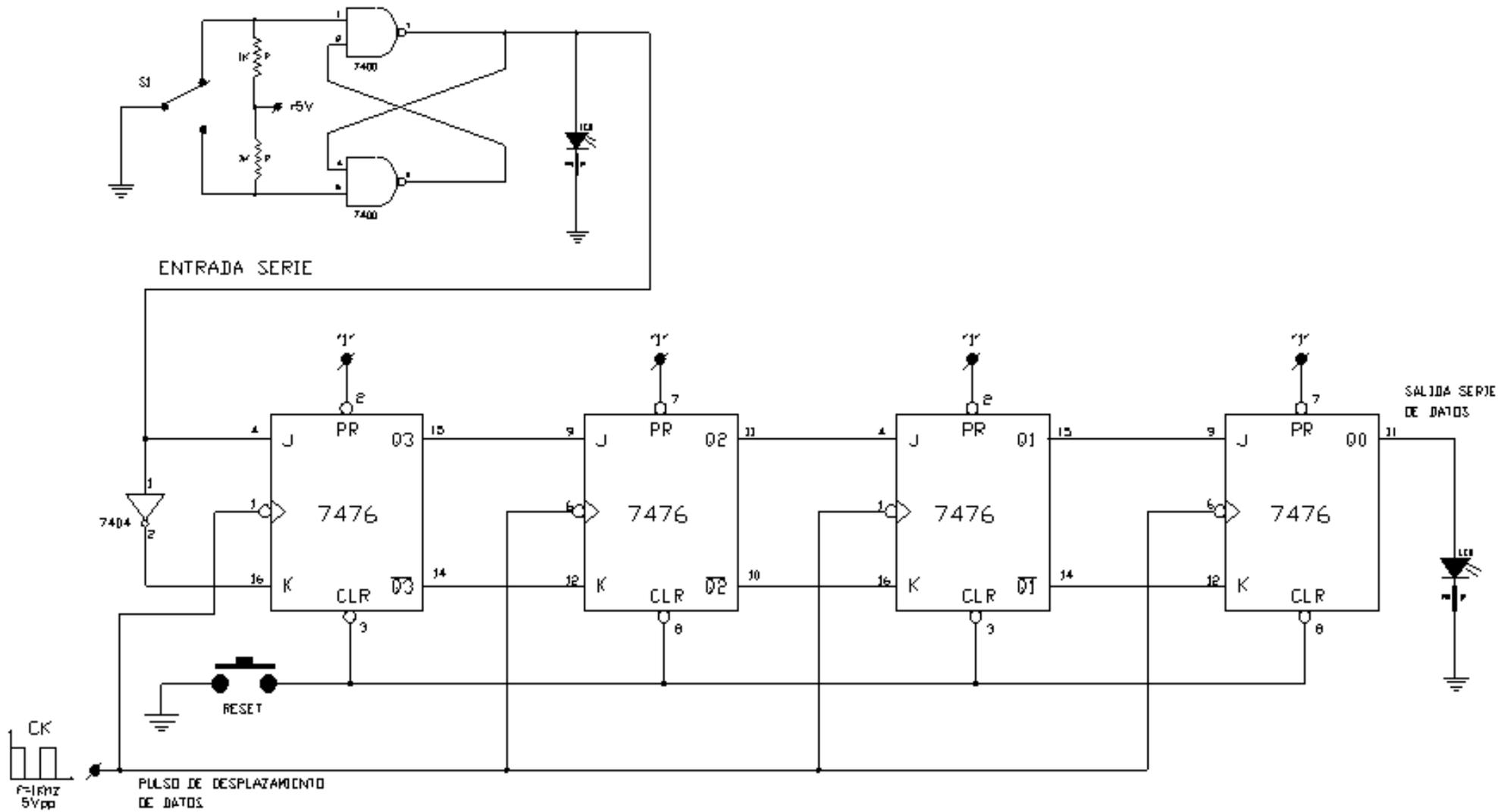
3. LISTA DE EQUIPOS Y MATERIALES.

- 01 protoboard.
- 01 fuente de tensión VDC - 5v.
- 01 multímetro digital.
- 01 Generador de señales.
- 01 manual ECG.
- 01 Osciloscopio Digital.
- C.I.: 7400 ó 74LS00, 7404 ó 74LS04, 7408 ó 74LS08, (02) 7476 ó 74LS76.
- C.I.: 74LS164.
- C.I.: 74LS47, 74LS193.
- Resistencias: (3) 10 K Ω , (3) 220 Ω , (3) 1 K Ω , 570 Ω , 2.7 K Ω , 100 K Ω , 330 Ω ,
- Condensadores Cerámicos: 0.1 μ F, 0.01 μ F, (2)0.047 μ F, (2) 0,220 μ F.
- (2) Mini-switch de 3 golpes.
- Display Ánodo Común.
- Resistencias varias.
- Diodos leds varios.
- Cables de conexión de telefonía.

4. PROCEDIMIENTO.

4.1. REGISTRO DE DESPLAZAMIENTO SERIE CON FLIP-FLOP:

a.- Implementar el siguiente circuito de desplazamiento:





b.- Usando el pulsador resetee el circuito.

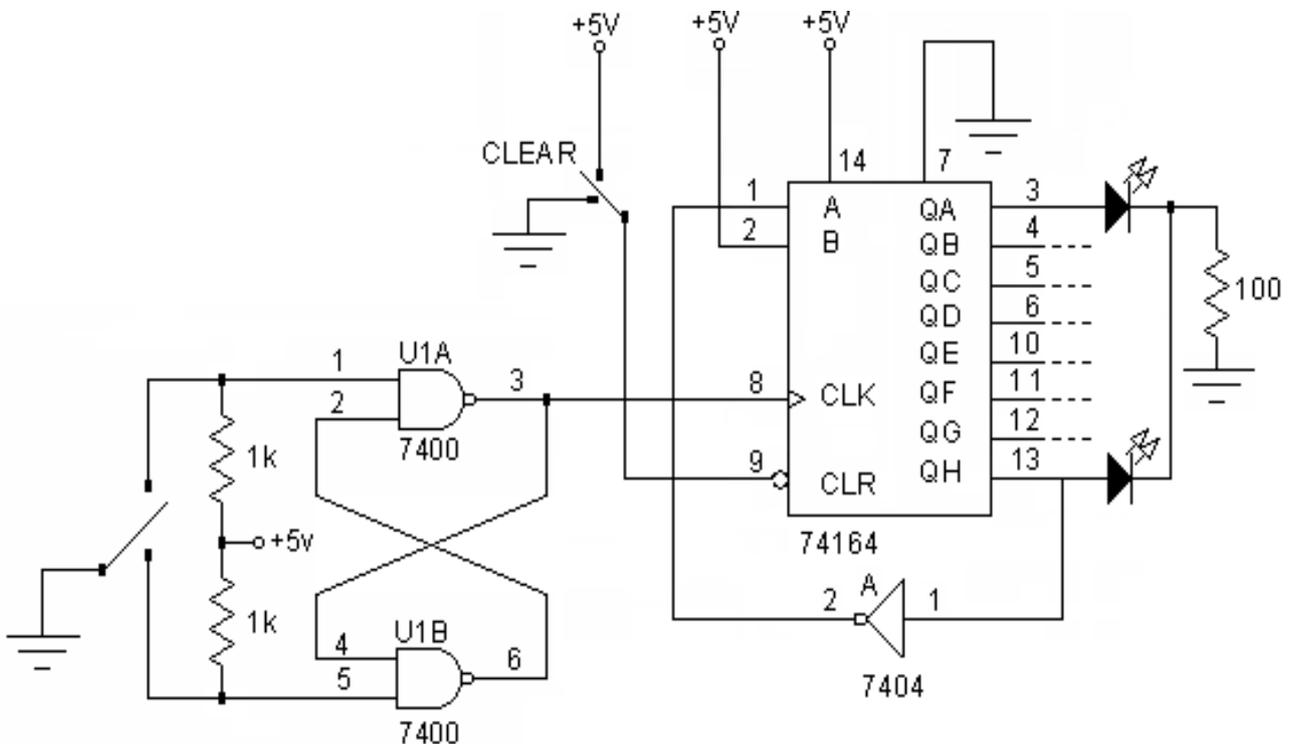
c.- Usando S1 aplique un pulso de aproximadamente 1 segundo de duración. Usando el reloj determine cuanto demora dicho dato (1 lógico) en llegar a la salida serie del registro.

d.- Explique cómo se está trasladando el dato en el registro.

e.- Escriba sus observaciones y/o conclusiones.

CIRCUITO CIRCULANTE:

a.- Monte finalmente, el siguiente circuito.



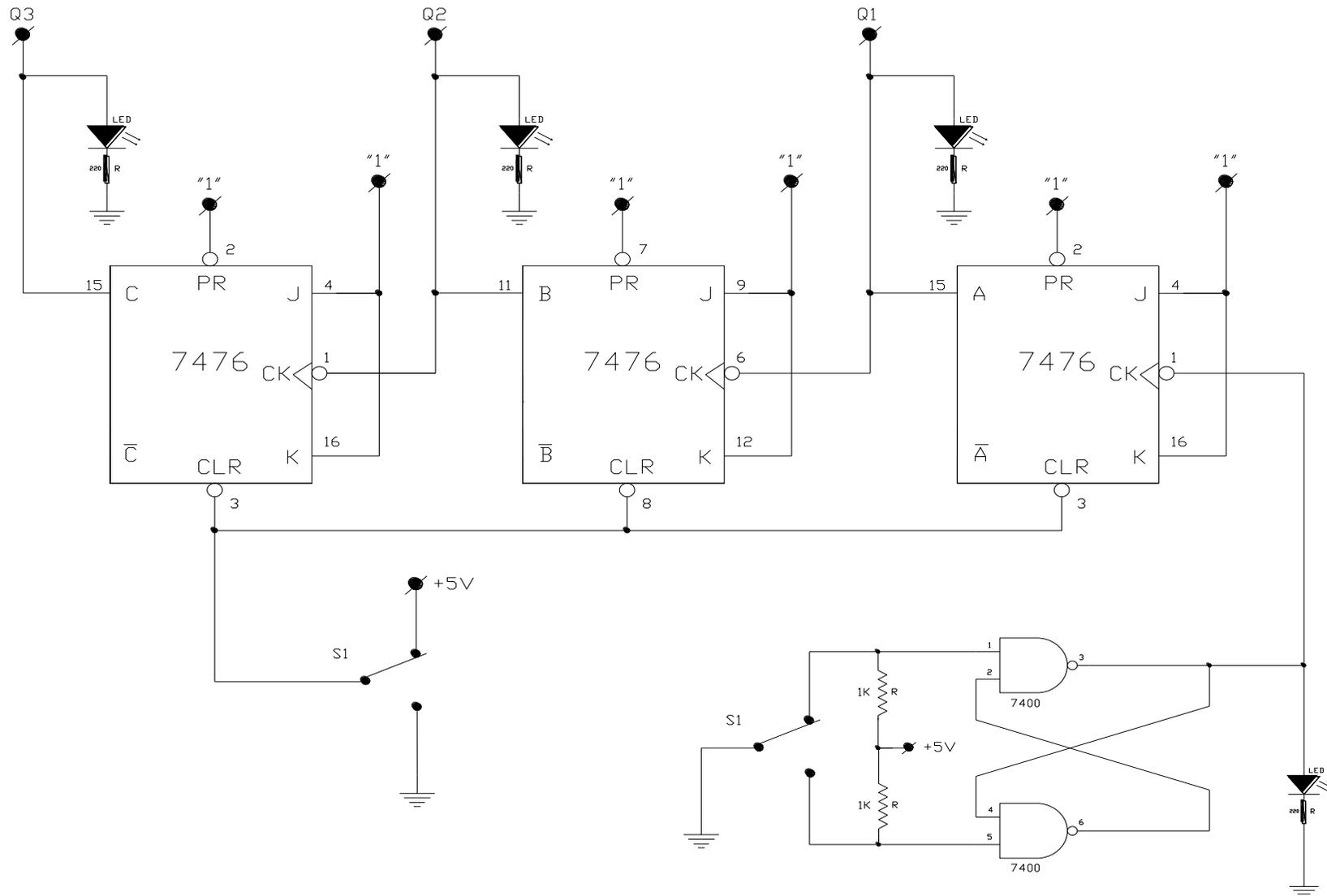
b.- Limpie el registrador de desplazamiento y accione sucesivamente el clock manual (unas 16 veces). Observe y explique el funcionamiento del circuito.

c.- Reemplace el clock manual por una onda compatible (clock).

d.- Escriba sus conclusiones y observaciones.

4.2. CONTADOR ASINCRONO:

a.- Implementar el siguiente circuito contador:





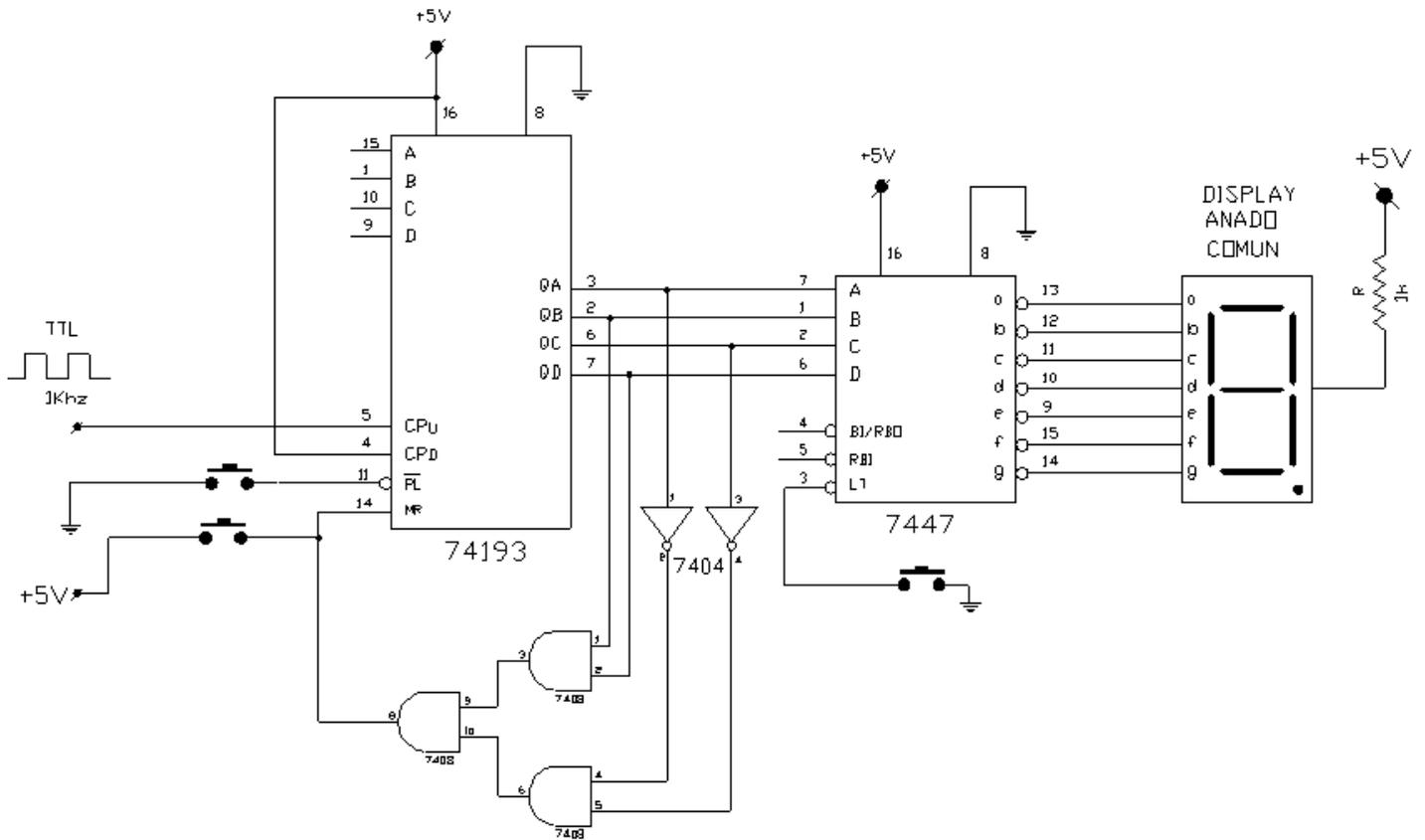
b.- Reseteo el contador, use indicadores lógicos adecuados en las salidas de los Flip-Flops y usando el switch S1 llene la siguiente tabla de funciones del contador:

N° PULSOS DE CLOCK DE ENTRADAS	SALIDAS		
	Q3	Q2	Q1
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

c.- En el circuito de la figura anterior retire el Circuito Antirrebote y en su lugar aplica señal desde el generador de funciones. Use el Osciloscopio y grafique la señal del reloj y las salidas respectivas.

4.3 CONTADOR SINCRONO CON CIRCUITO INTEGRADO:

a.- Monte el siguiente circuito:



- b.- Analice el funcionamiento del circuito.
- c.- Escriba sus conclusiones y observaciones.