

EQUIPOS MICROPROGRAMABLES

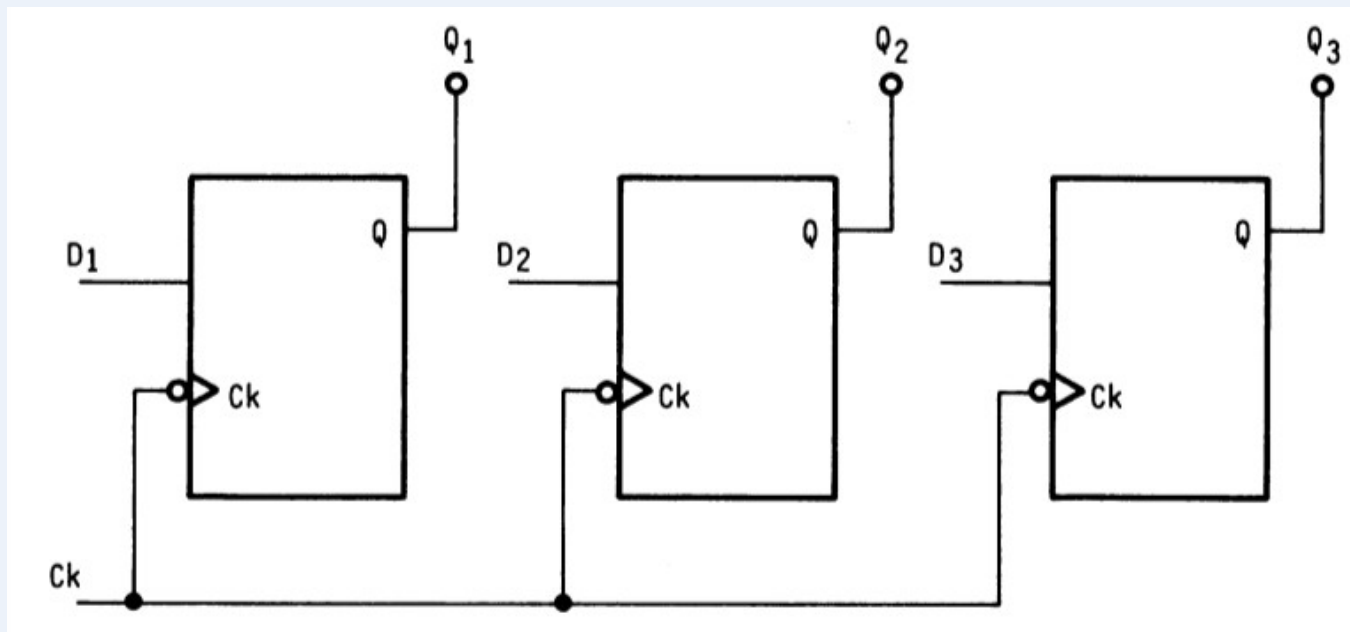
17. REGISTROS

INTRODUCCIÓN

- Los registros son circuitos secuenciales, formados por biestables, para el almacenamiento temporal y manipulación de datos binarios.
- En una primera clasificación distinguimos dos tipos de registros: almacenamiento (storage) y de desplazamiento (shift).
- Como veremos más adelante, su constitución es similar al de las memorias, con la diferencia inicial de su capacidad de almacenamiento, muy inferior en el caso de los registros.
- Los registros suelen formar parte de circuitos más complejos, para guardar datos que se van a usar con mucha frecuencia y donde la velocidad y la proximidad son importantes.

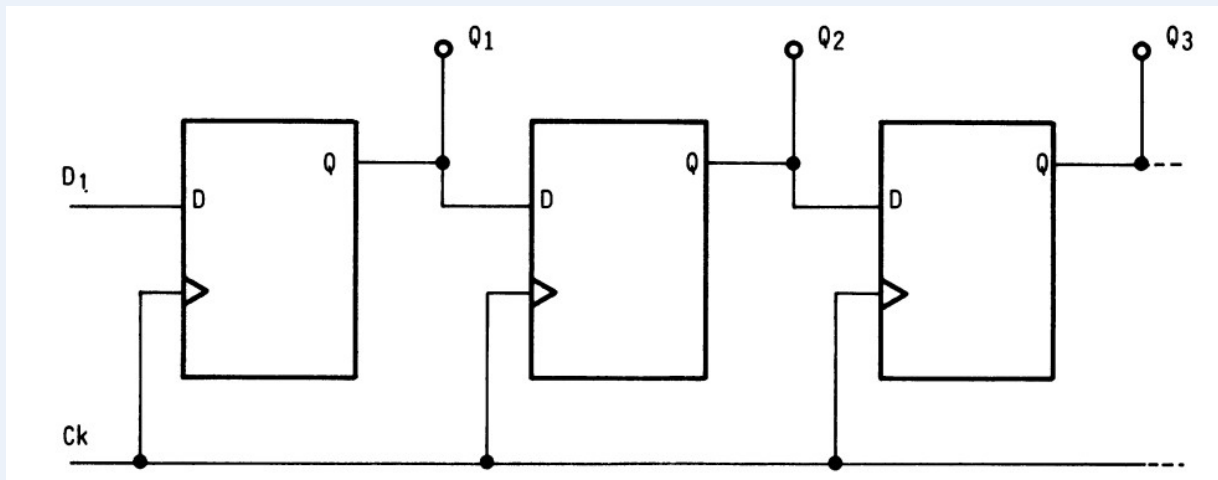
REGISTROS DE ALMACENAMIENTO

- Están formados por biestables tipo D independientes.
- A una orden de reloj reproducen en sus salidas y almacenan los datos que se encuentran en las entradas.
- Su funcionamiento y misión es similar a los latch: Retienen la información a una orden de reloj.



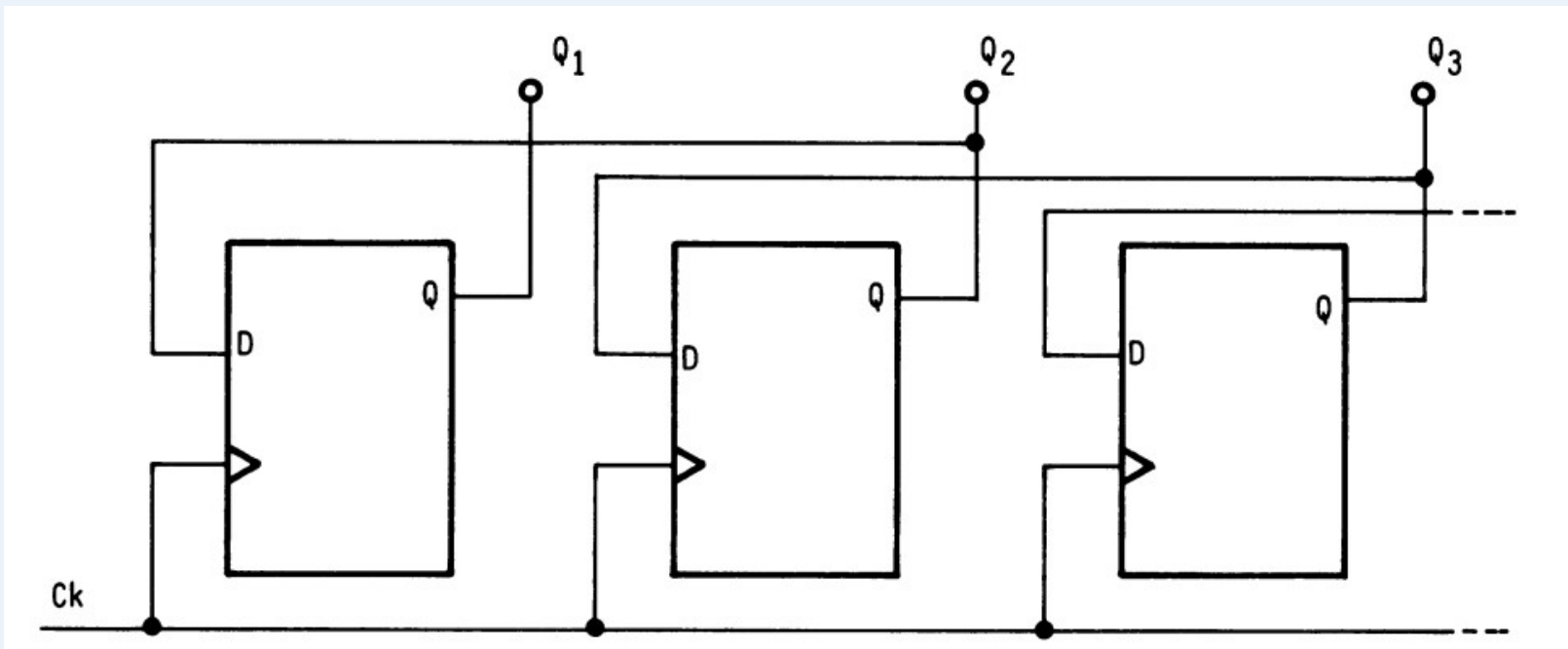
REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO

- Los biestables de tipo D están conectados entre sí, de forma que la salida de uno se une a la entrada del siguiente, formando entre ellos una cadena.
- A cada golpe de reloj la información de la entrada pasa a la salida del primer biestable. El segundo biestable toma el valor que tenía el primero y así sucesivamente. De esta forma, los datos se van desplazando a la orden de reloj.



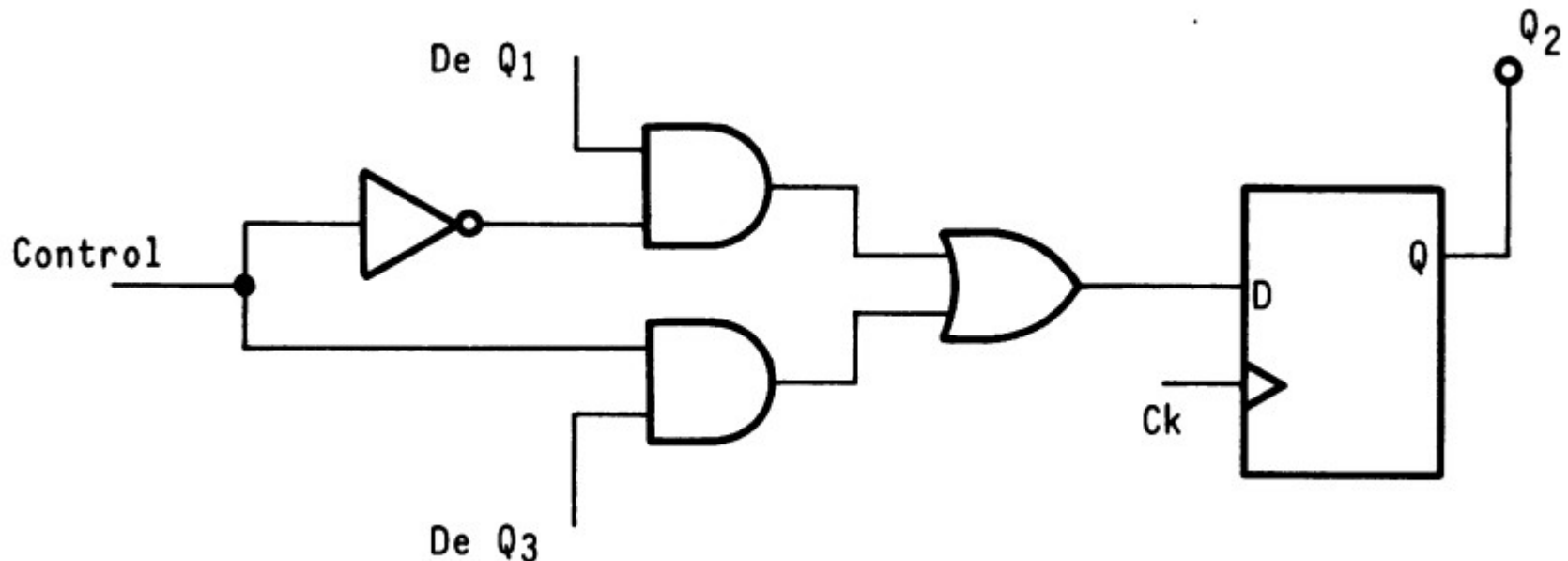
REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO

- Los datos pueden desplazarse también a izquierdas, si la entrada de cada biestable no se toman de la salida del anterior, sino de la salida del siguiente.



REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO

- Se puede hacer también un registro de desplazamiento bidireccional. Un grupo de puertas hará que los biestables conecten su entrada con el biestable que le precede (derechas) o con el que le sigue (izquierdas).
- En el circuito del ejemplo con 1 desplaza a izquierda.

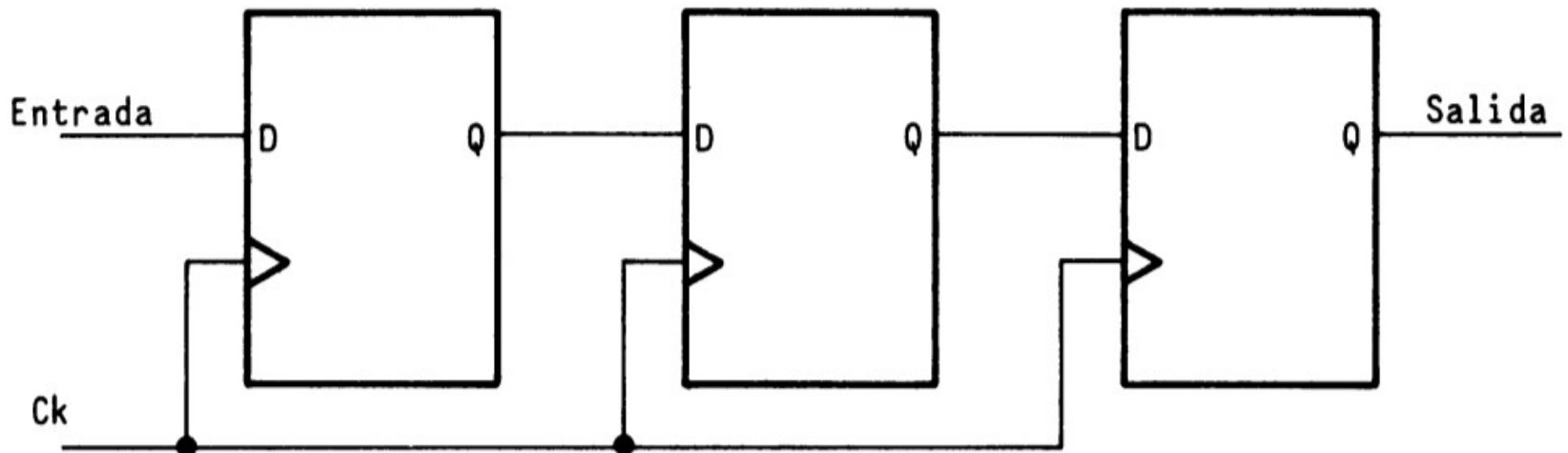


TIPOS DE REGISTROS DE DESPLAZAMIENTO

- La acción de guardar información en el registro se llama carga. A la acción de tomar la información guardada se llama lectura.
- Según su tipo de carga y lectura se pueden diferenciar cuatro tipos de registros de desplazamiento: SI-SO, SI-PO, PI-SO y PI-PO, según que la carga (I=Input=entrada) se realice en serie (S=Serial=serie) o en paralelo (P = Parallel= paralelo), o que la lectura, salida (O= Output= salida) se tome en serie o en paralelo.
- Una carga o lectura es en serie cuando se carga o lee un solo dato a cada golpe de reloj. Es en paralelo cuando los datos se cargan o se leen simultáneamente a cada golpe de reloj.

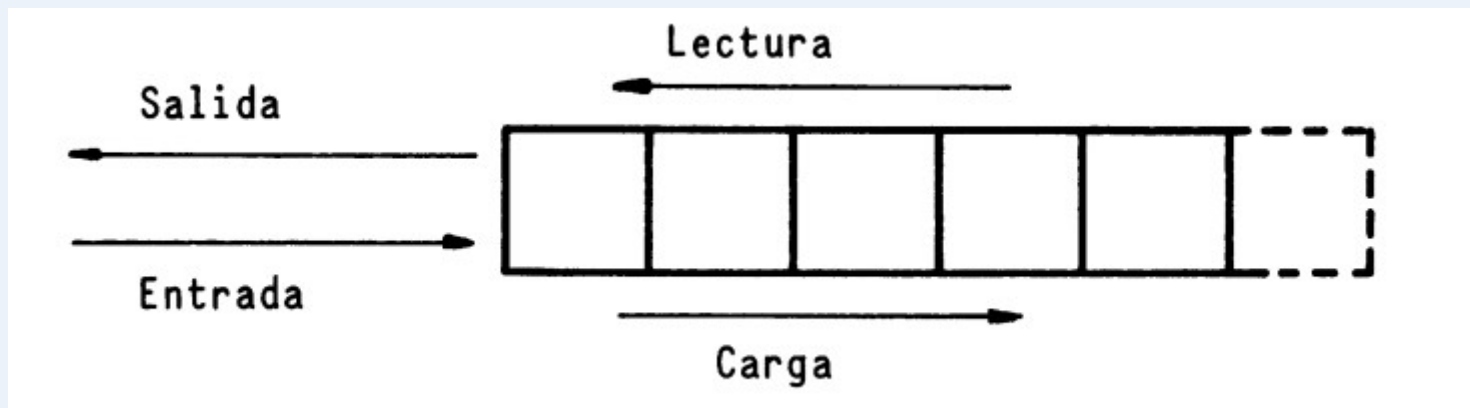
REGISTROS SI-SO

- Entrada serie, salida serie. (serial input –serial output)
- Hay una única entrada y una única salida.
- El dato de la entrada aparece en la salida después de haber pasado por los biestables internos y transcurridos tantos pulsos de reloj como biestables tenga el registro.
- A esto se llama “longitud de registro”.



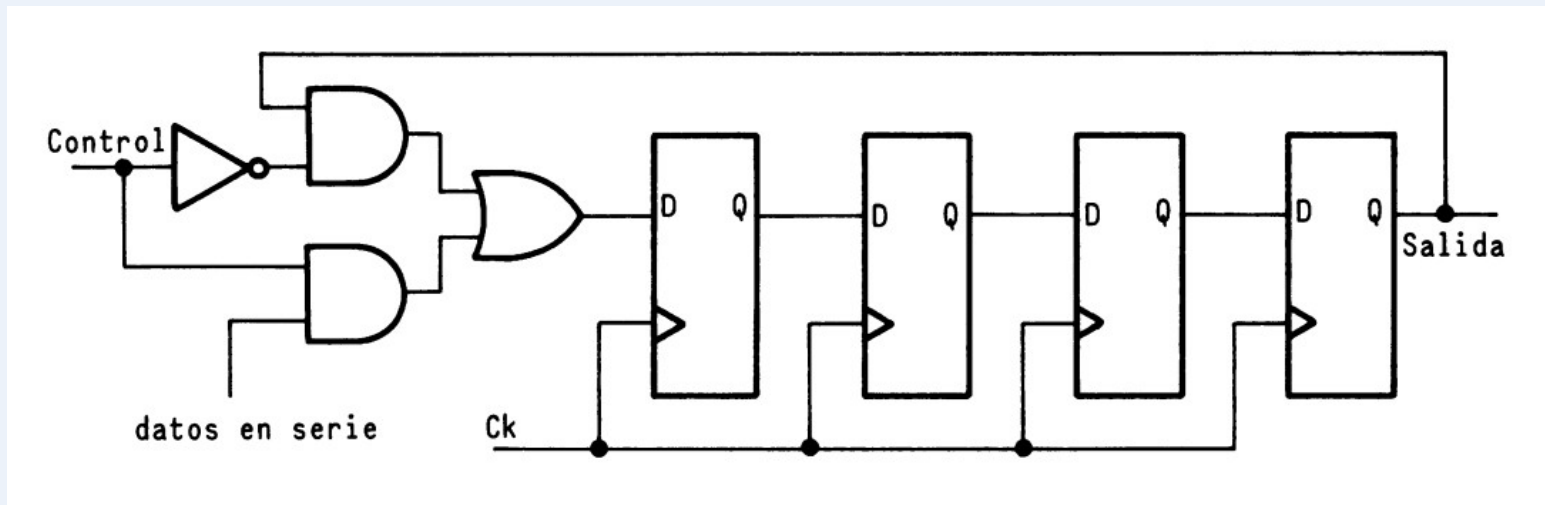
REGISTROS SI-SO

- La disposición del circuito anterior le hace llamarse también FI-FO (First-Input, First-output), primer dato que entra, primer dato que sale.
- En ocasiones los registros FI-FO cargan los datos desplazando a derechas y tienen la lectura desplazando a izquierdas, se llaman registros LI-FO (Last-Input, First-Output), último dato que entra, primer dato que sale.



REGISTRO EN ANILLO

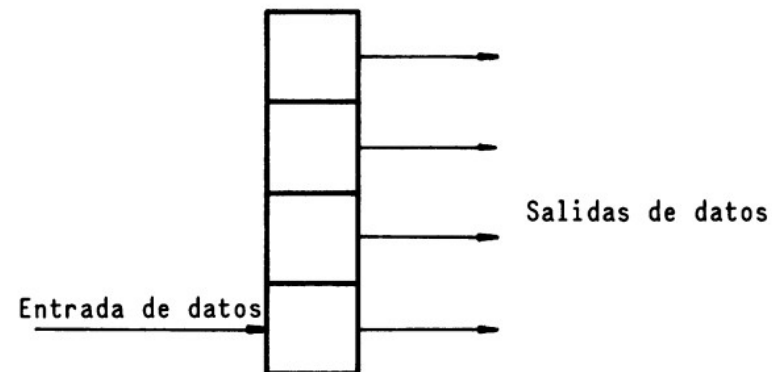
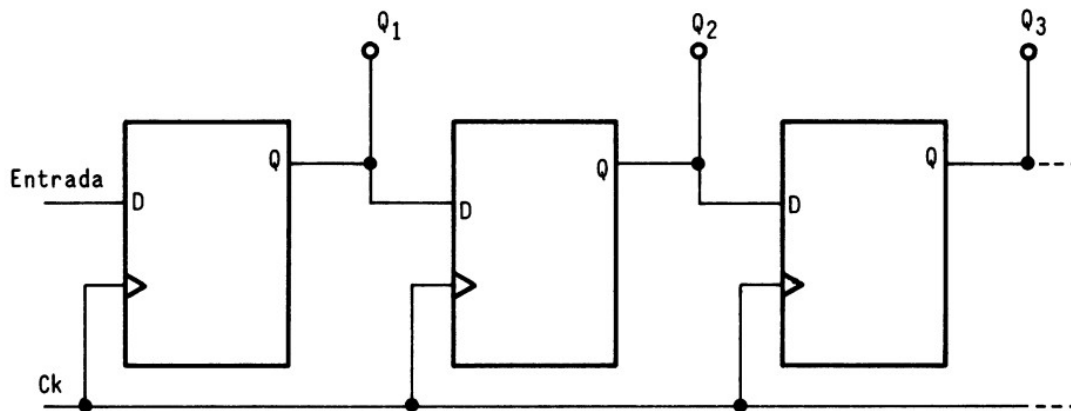
- Entre los registros SI-SO podemos encontrar también a los circulantes o registros en anillo, que conectan la salida del último biestable a la entrada del primero, de forma que la formación nunca se pierde, sino que recircula, vuelve otra vez al principio.



- Control a 1, registro serie. Control a 0, registro en anillo.

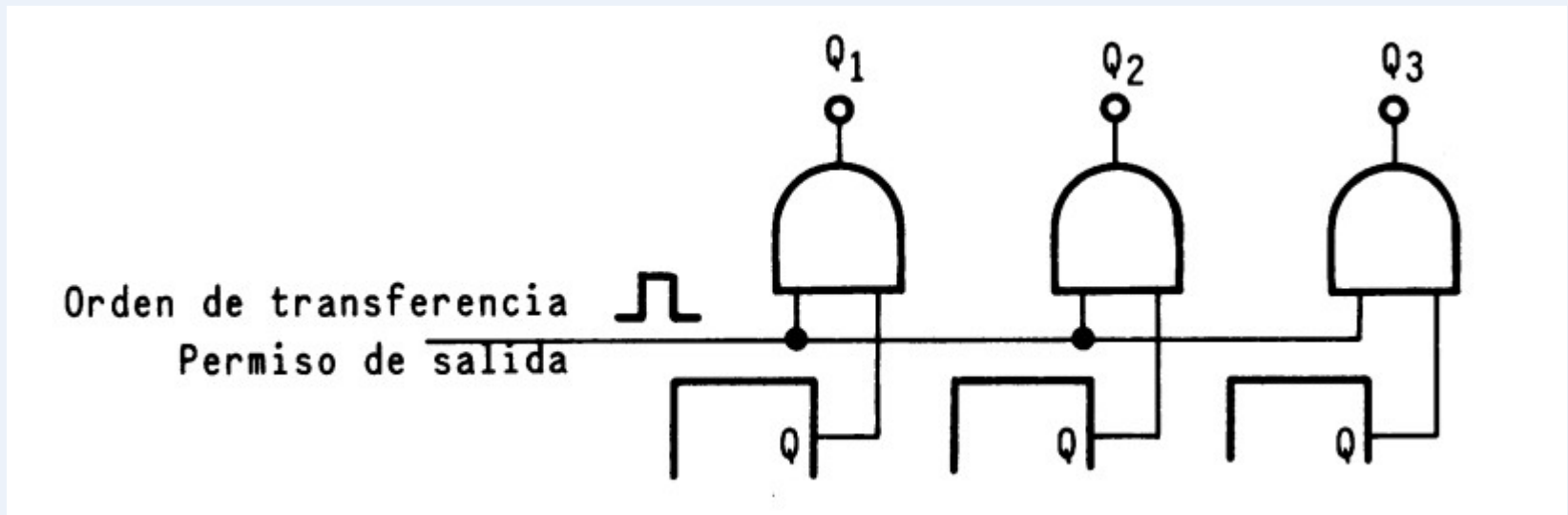
REGISTRO SI-PO

- Entrada serie, salida paralelo.
- Los registros de desplazamiento con salida en paralelo pueden ser también usados como salida serie si se usa como única salida la del último biestable, por ejemplo.
- Se llama también convertidor serie-paralelo, ya que la información que va llegando en serie (los datos entran de uno en uno), se obtienen de él en paralelo, se leen todos los datos a la vez.



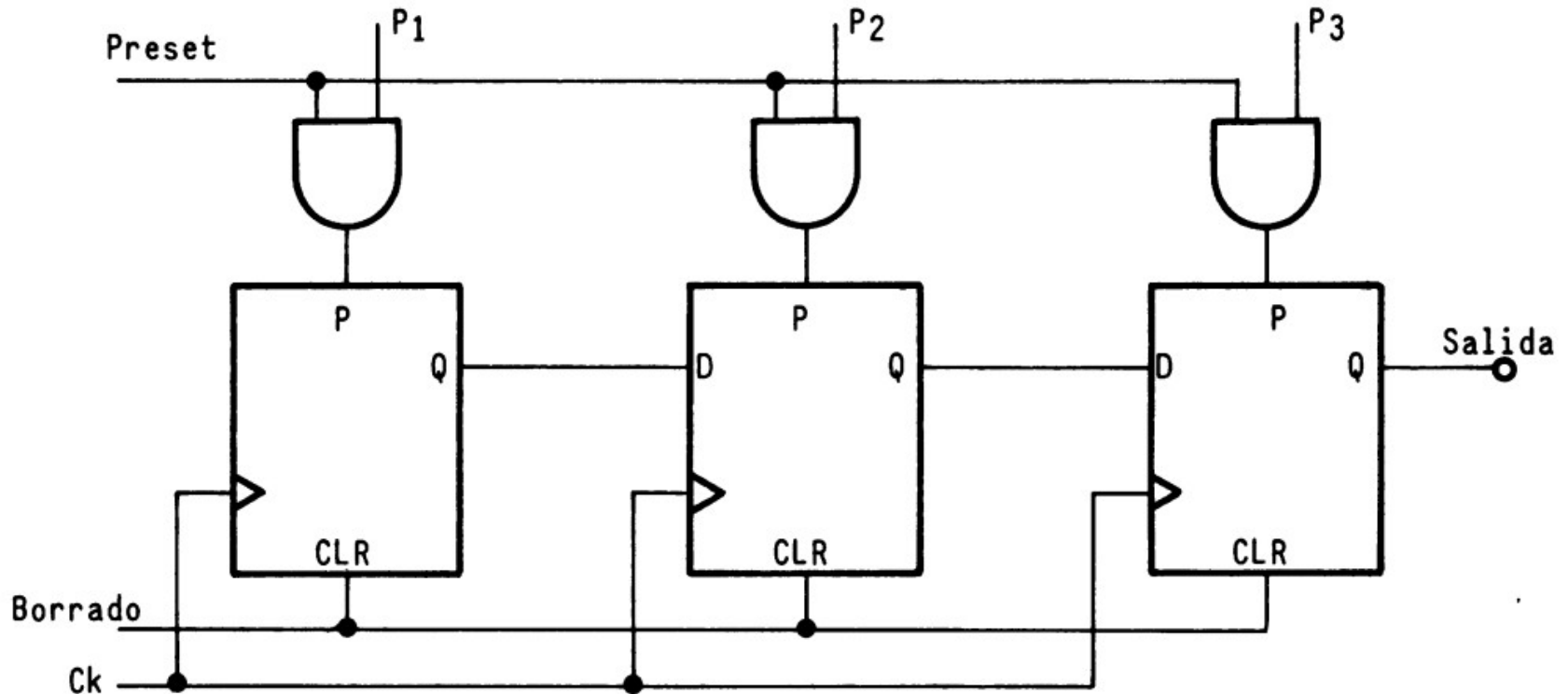
REGISTRO SI-PO

- Pueden llevar otra entrada que permite la salida de datos, en el caso que no se quiera que se lean los datos conforme van llegando, sino todos a la vez.



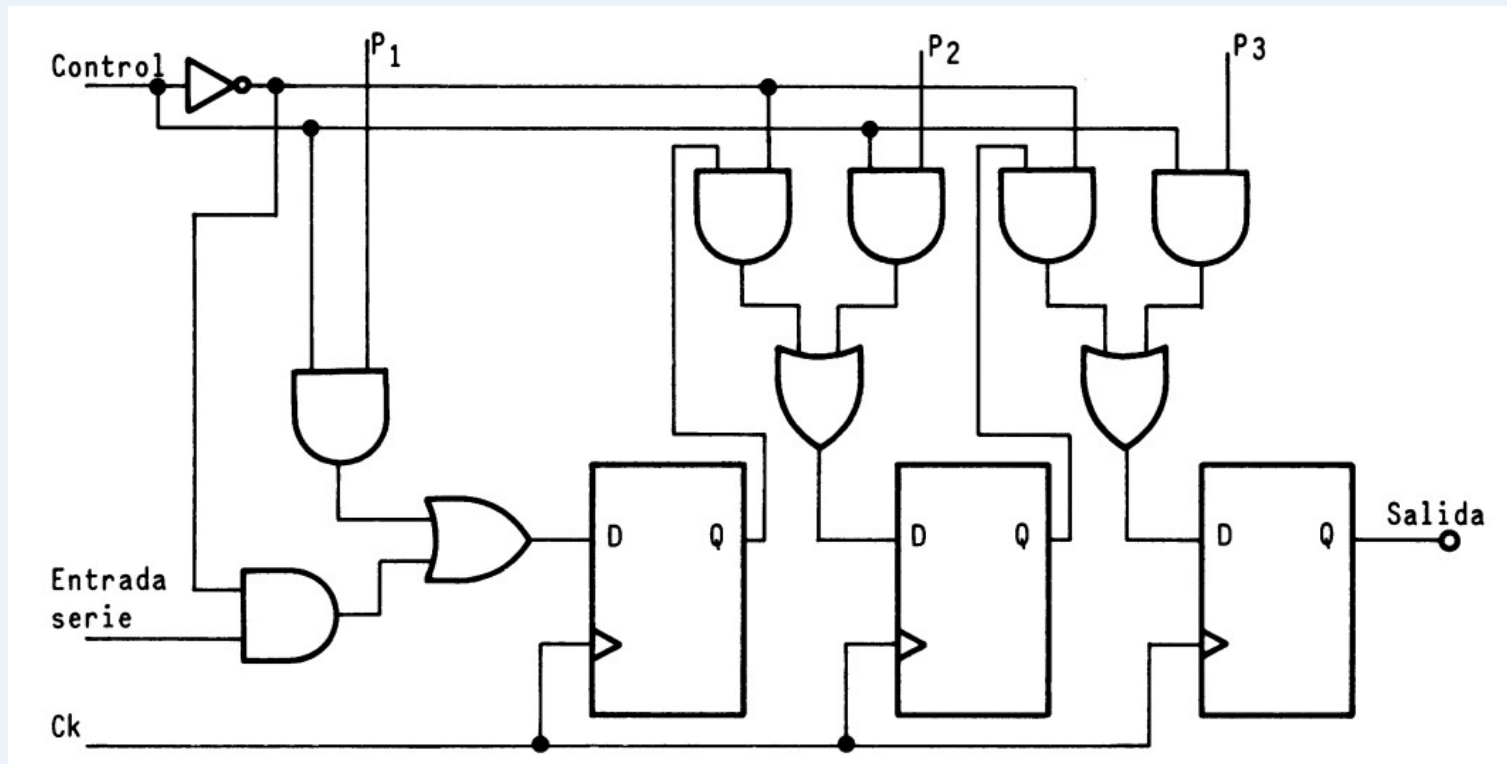
REGISTRO PI-SO

- Carga paralelo, salida serie.
- Los datos de entrada se presentan y se cargan todos a la vez. El desplazamiento hace que vayan saliendo de uno en uno, en serie.



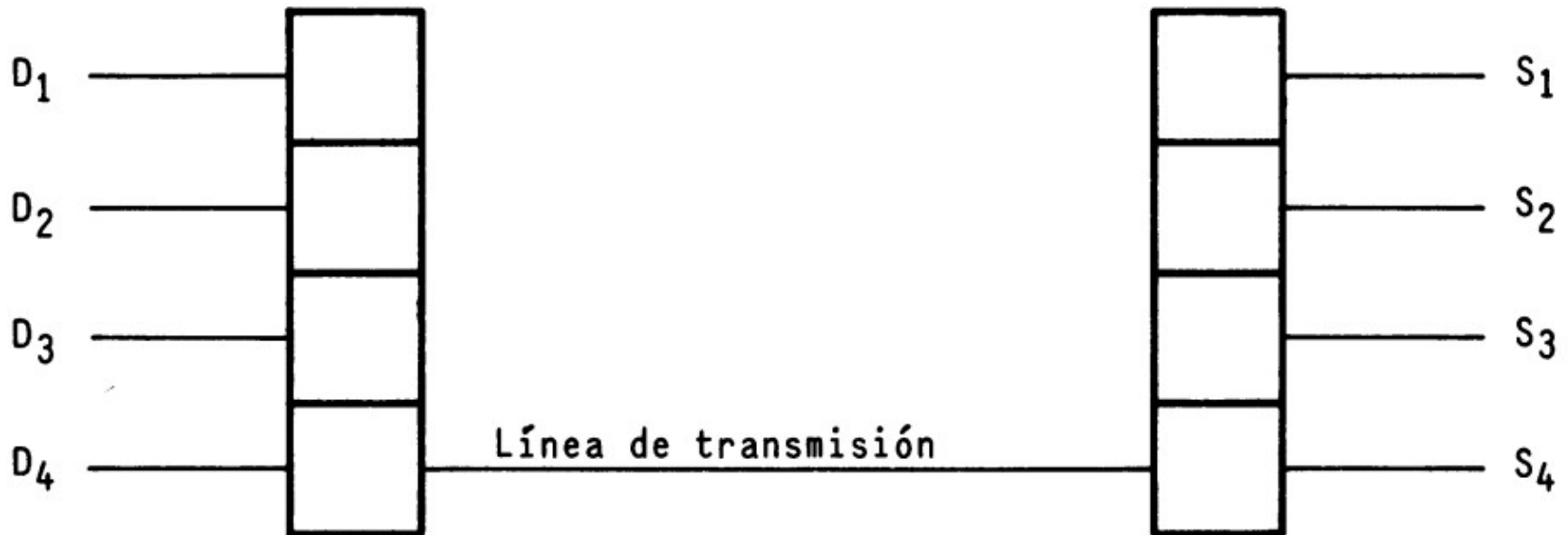
REGISTRO PI-SO

- Otra forma de cargar los datos es introduciendo los datos en la entrada de dato a través de unas puertas que eligen si el dato de entrada al biestable ha de tomarse de la entrada o del biestable anterior.



REGISTRO PI-SO

- Con el control a 1 los datos de las entradas P entran en los biestables. Con el control a 0 los datos de que llegan a los biestables proceden de la salida anterior.
- La asociación con un registro SI-PO permiten la transmisión de datos a un solo hilo.

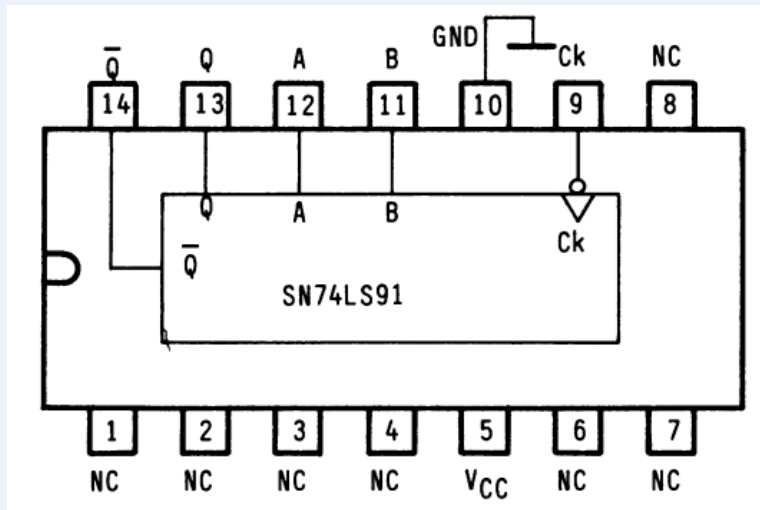


REGISTRO PI-PO

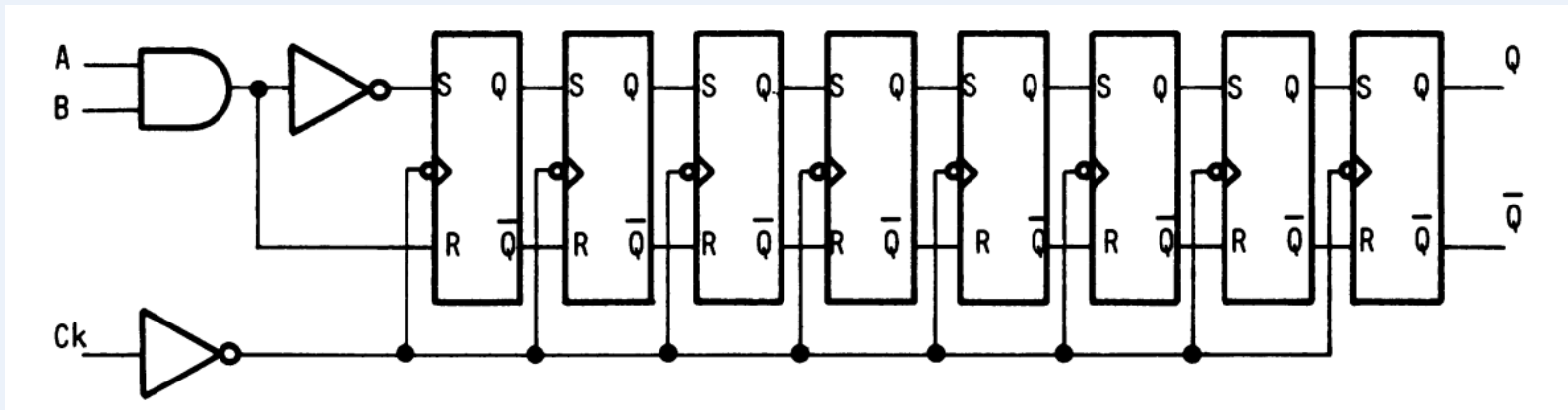
- Entrada paralelo, salida paralelo.
- Tanto la carga como la lectura se realizan en paralelo, todos los datos a la vez, lo cual no quita que a cada golpe de reloj, los valores de la salida se vayan desplazando como en los casos anteriores.
- Son los más versátiles, ya que como ocurre con el anterior, el desplazamiento permite que la carga y la lectura se puedan realizar también en serie.
- Una de las aplicaciones de los registros es la de almacén temporal de la información en comunicaciones entre circuitos que funcionan a distinta velocidad. En estos casos la información del circuito rápido se almacena para que le dé tiempo al circuito más lento para leerla.

7491

- Registro SI-SO de 8 bits.

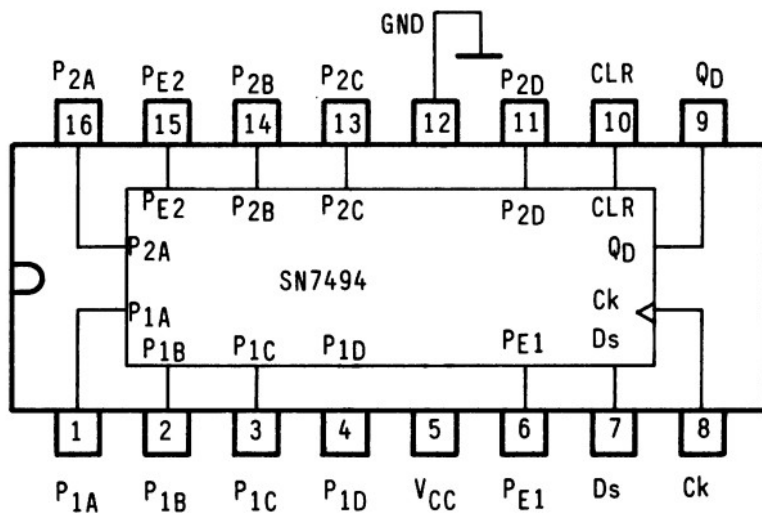


A	B	Q	$\bar{Q}$
1	1	1	0
0	X	0	1
X	0	0	1



7494

- Registro PI-SO de 4 bits.



PE1, permite la carga de los datos 1.

PE2, permite la carga de los datos 2.

Ds, datos en serie, entrada serie.

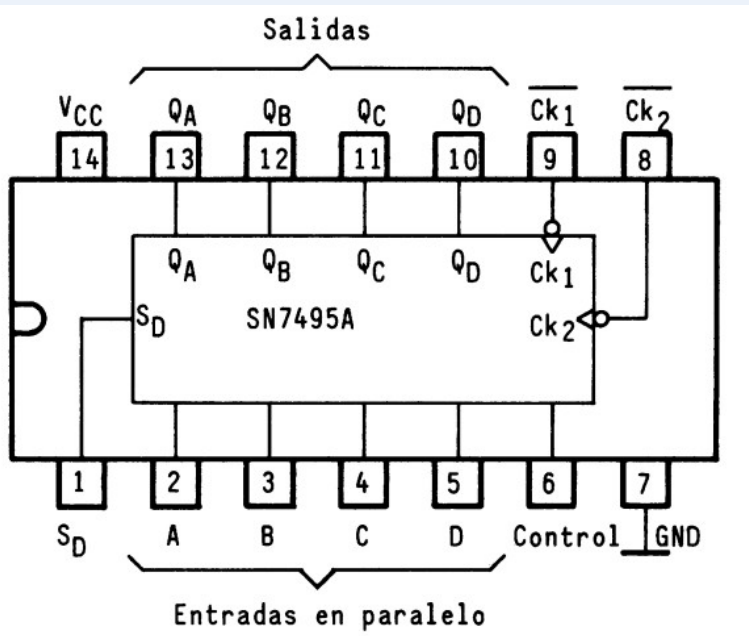
QD, salida.

CLR, Cl, borrado, clear.

El borrado y la carga de datos en paralelo son asíncronos.

Ck	CLR	P _{E1}	P _{E2}	función
X	1	0	0	borrado
X	X	1	0	carga datos 1
X	X	0	1	carga datos 2
↑	0	0	0	desplazamiento

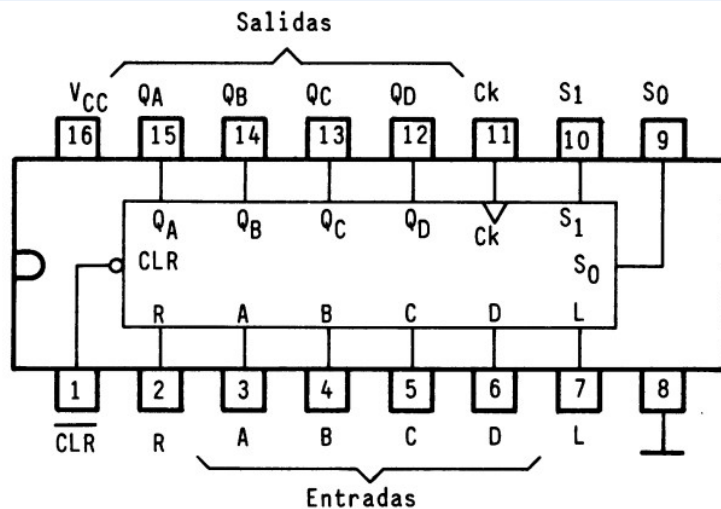
7495



- Registro PI-PO de 4 bits.
- Control a 0, desplaza a izda. Reloj activo $Ck1$, admite datos en serie. $Ck2$ bloqueado.
- Control a 1, desplaza a dcha. Reloj activo $Ck2$. Admite datos en paralelo. $Ck1$ bloqueado. No admite datos en serie por S_D . Si se quiere un desplazamiento hay que unir exteriormente Q_B a A, Q_C a B y Q_D a D. La entrada serie será la entrada D.

74194

- Registro de desplazamiento universal bidireccional de 4 bits.



R, entrada serie para desplazamiento a derechas.

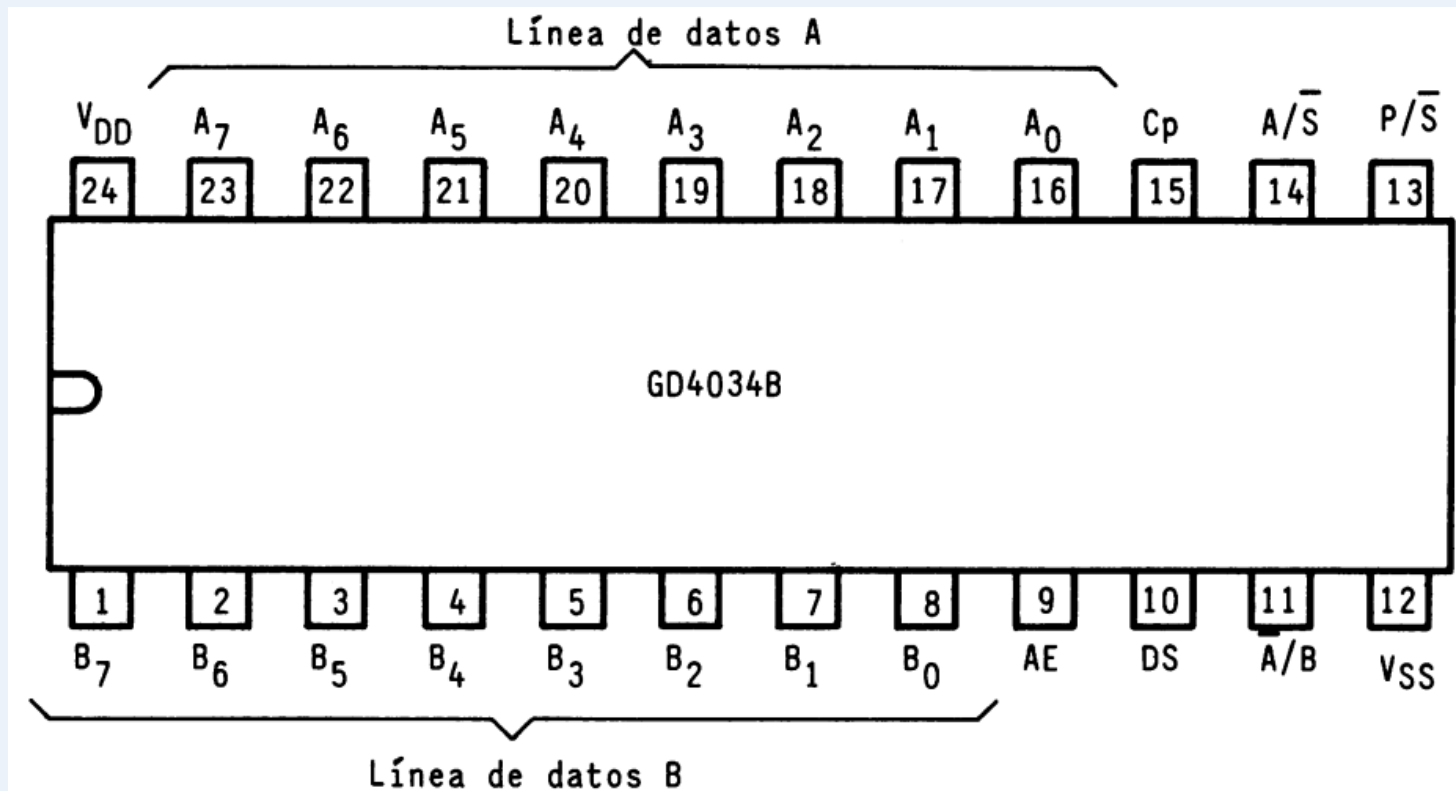
L, entrada serie en desplazamiento a izquierdas

S₀ y S₁ control.

S ₀	S ₁	Función
0	0	Inhibido
0	1	Desplazamiento a izquierdas
1	0	Desplazamiento a derechas
1	1	Carga datos en paralelo

4034

- Registro de entrada-salida I/O.
- Los datos A y B pueden ser datos de entrada o datos de salida, a elegir. Un dato puede entrar y salir por el mismo sitio.

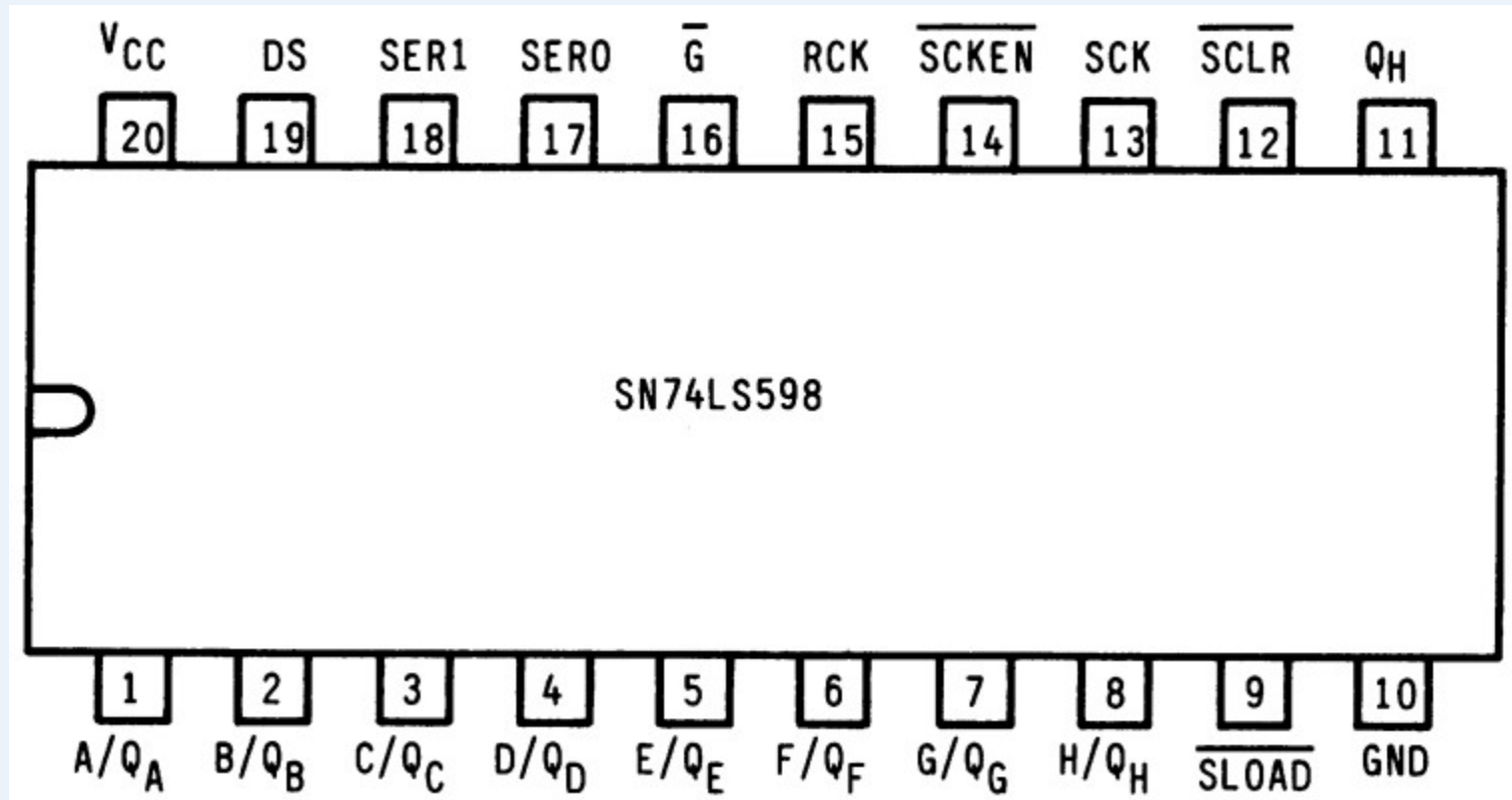


4034

AE	$P/\bar{S}$	$\bar{A}/B$	$A/\bar{S}$	modo	sincronismo	entrada paralelo	salida paralelo
0	0	0	X	serie	síncro.	DS	
0	0	1	X	serie	síncro.	DS	B
0	1	0	0	para.	síncro.	B	
0	1	0	1	para.	asíncr.	B	
0	1	1	0	para.	síncro.		B
0	1	1	1	para.	asíncr.		B
1	0	0	X	serie	síncro.	DS	A
1	0	1	X	serie	síncro.	DS	B
1	1	0	0	para.	síncro.	B	A
1	1	0	1	para.	asíncr.	B	A
1	1	1	0	para.	síncro.	A	B
1	1	1	1	para.	asíncr.	A	B

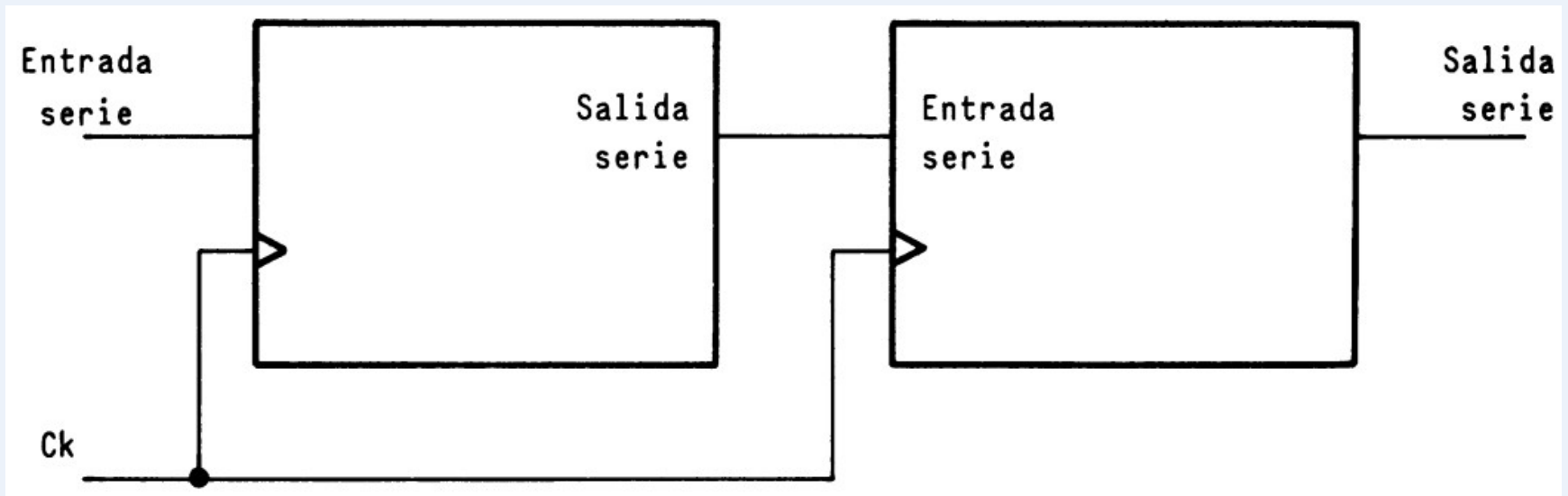
74598

- Registro de desplazamiento I/O de 8 bits.

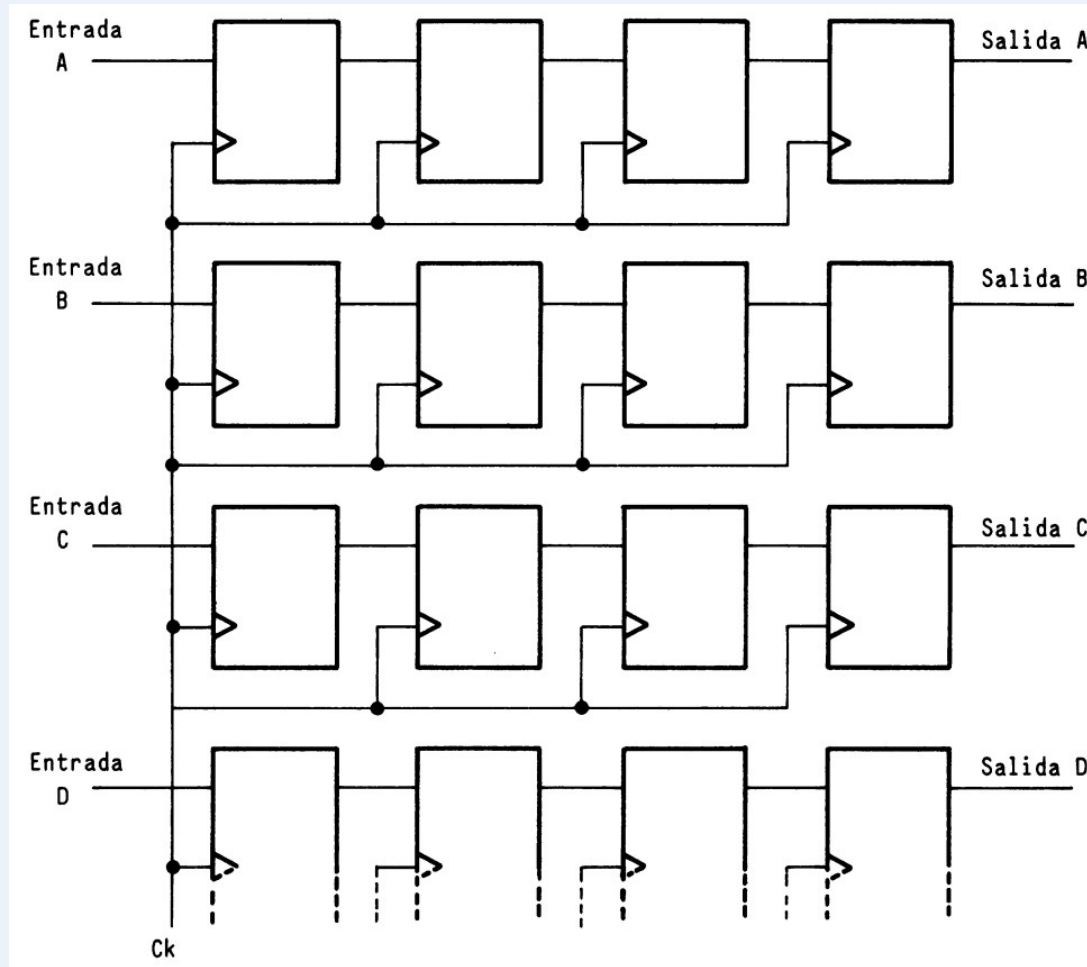


ASOCIACIÓN DE REGISTROS

- En general dos o más registros están asociados cuando se gobiernan con el mismo reloj.
- La asociación en serie sirve para aumentar la longitud de registro. Aumentan la “longitud de palabra”.



REGISTROS EN PARALELO



- Aquí se aumenta el número de palabras.