

TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA DE COMPUTADORES

2º Curso – GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

*Tema 7: Circuitos digitales combinacionales y
secuenciales*

*Lección 13. Circuitos digitales secuenciales.
Registros*

Lección 13. Circuitos digitales secuenciales. Registros

13.1. Registros de desplazamiento y tipos

13.2. Aplicaciones de los registros: comunicaciones digitales

Bibliografía de la lección

Lectura clave:

Thomas L.Floyd. Fundamentos de sistemas digitales.
Ed. Prentice Hall – Pearson Education.
Tema 9. Registros

Otros:

Enlaces a características de circuitos integrados digitales de vendedores o fabricantes

Ejemplos:

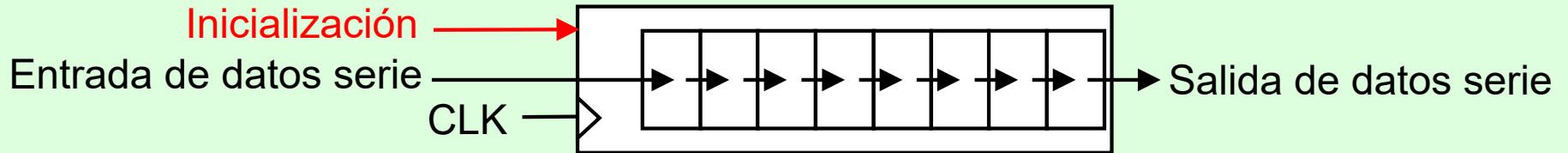
- Serie 74xxx <http://www.futurlec.com/IC74Series.shtml>
- Serie 40xxx <http://www.futurlec.com/IC4000Series.shtml>
- NXP Serie 74HC/T: <http://ics.nxp.com/products/hc/all/>

13.1 Registros de desplazamiento y tipos

- Son conjuntos de biestables D encadenados.
- Funciones básicas:
 - Almacenamiento de datos (memorias)
 - Desplazamiento de datos (transmisiones de datos)
- Tipos, atendiendo a la entrada y salida de datos:
 - Registro Serie-Serie
 - Registro Serie-Paralelo
 - Registro Paralelo-Serie
 - Registro Paralelo-Paralelo

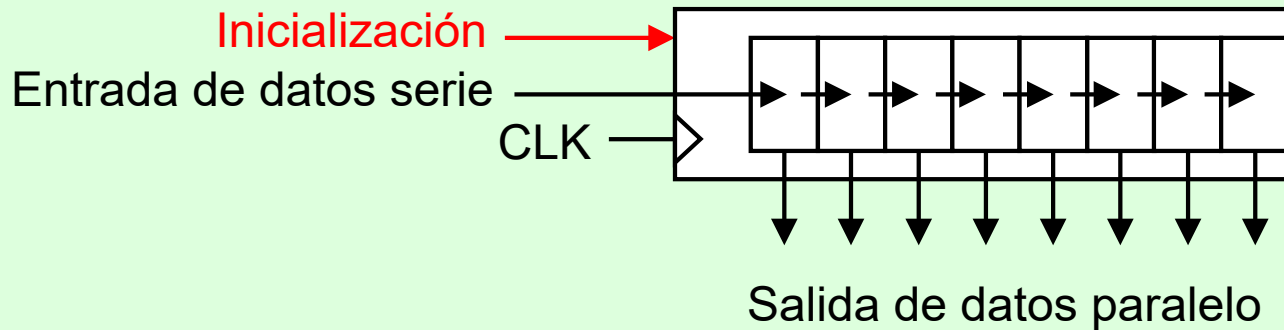
Tipos de registros

1. Registro Serie - Serie



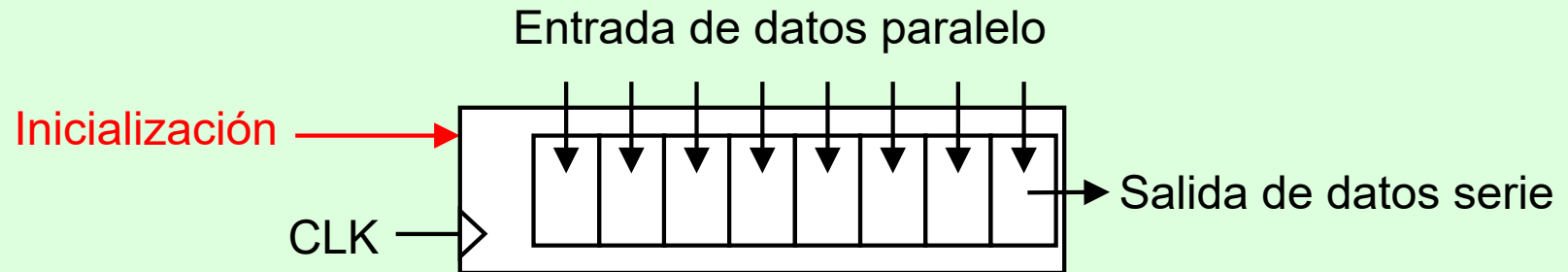
La salida de los datos puede ser en el mismo o diferente sentido que la entrada

2. Registro Serie - Paralelo

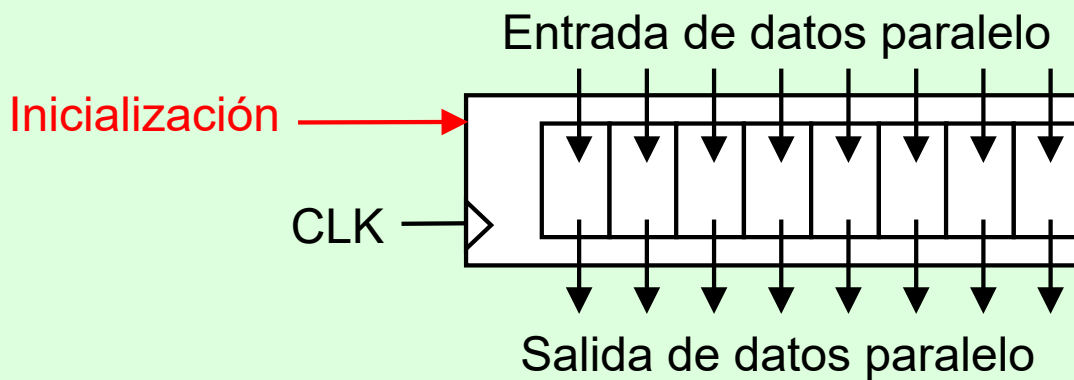


Tipos de registros

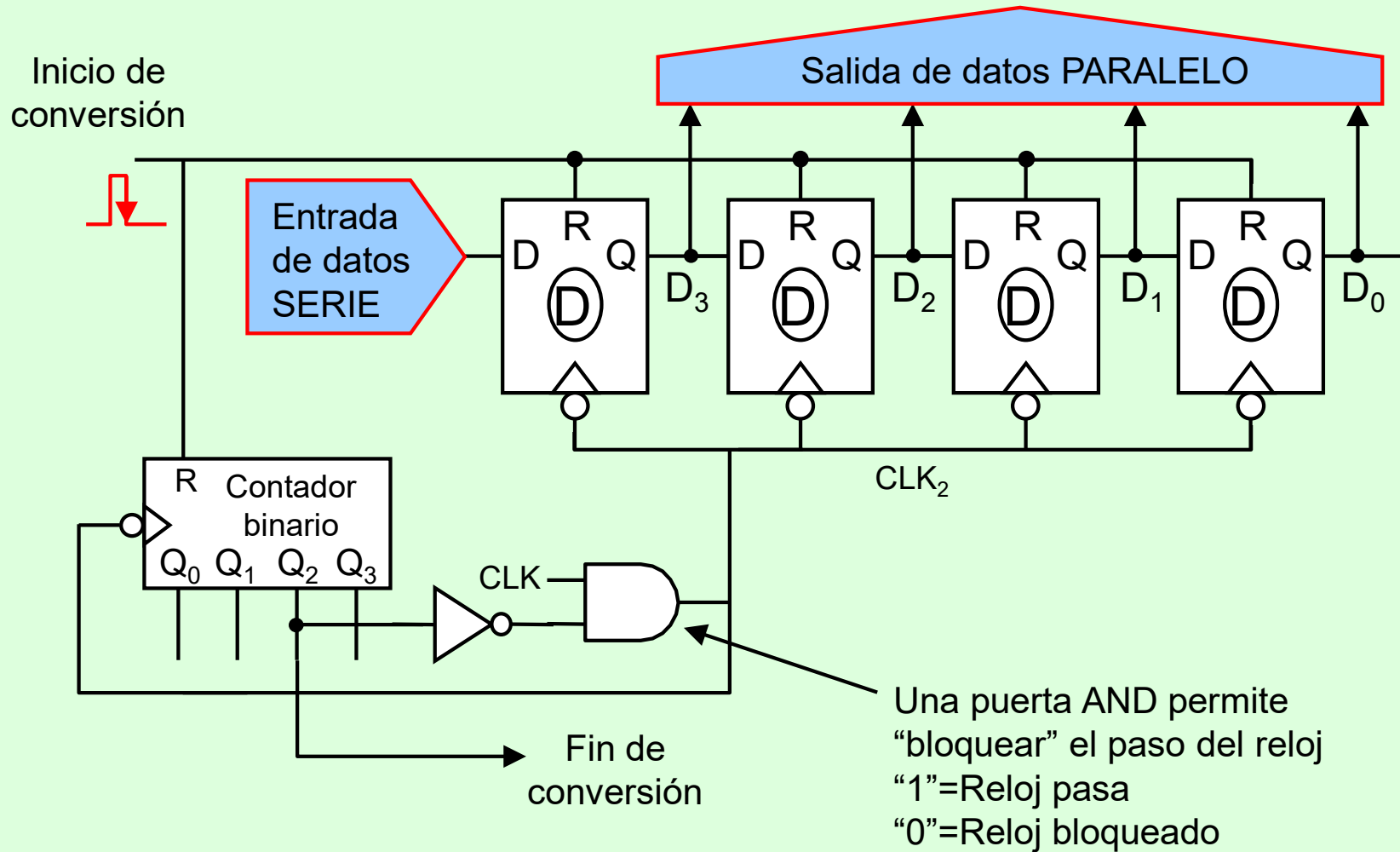
3. Registro Paralelo - Serie



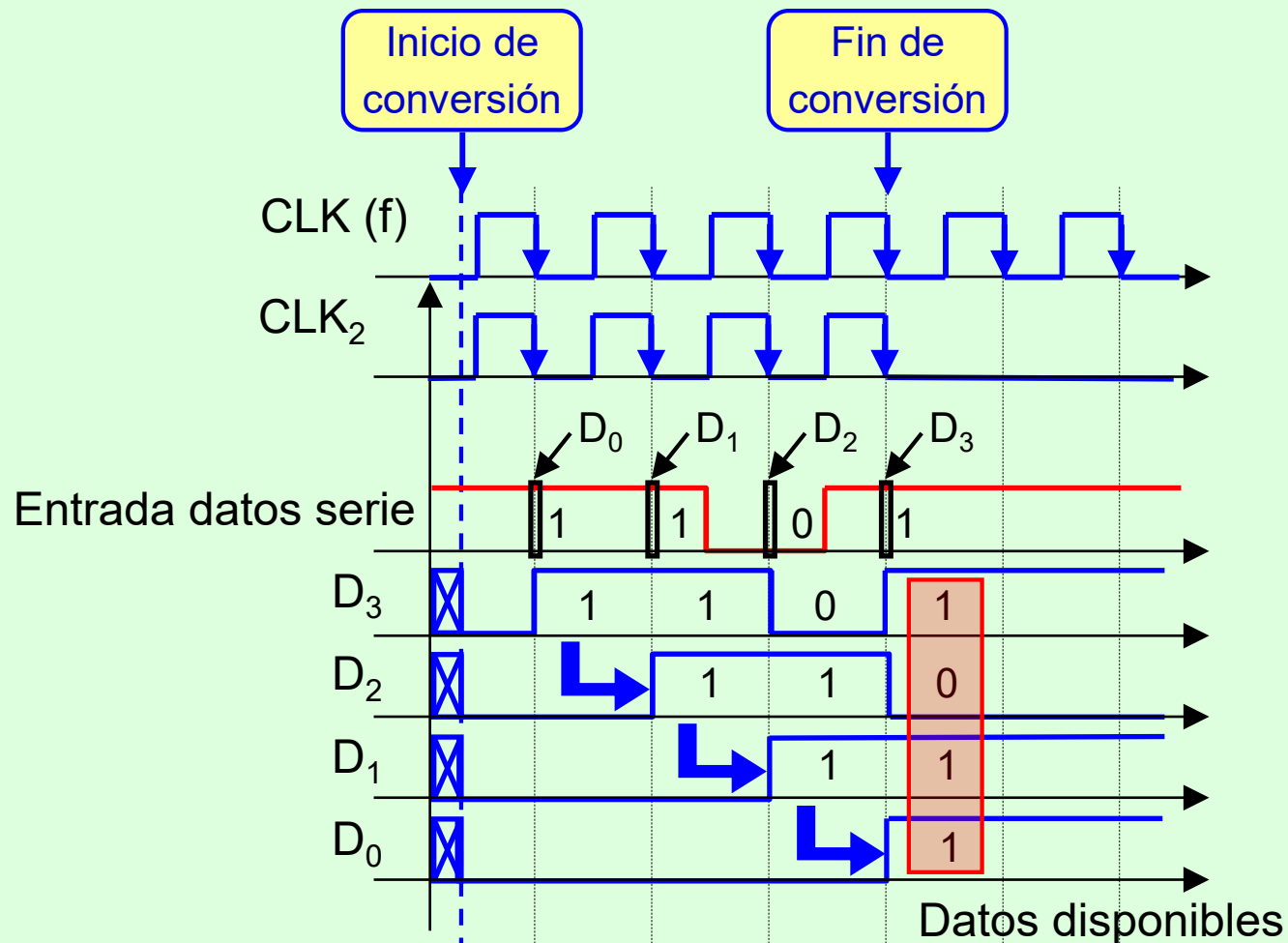
4. Registro Paralelo - Paralelo



Registro serie – paralelo: convertir un dato serie a paralelo

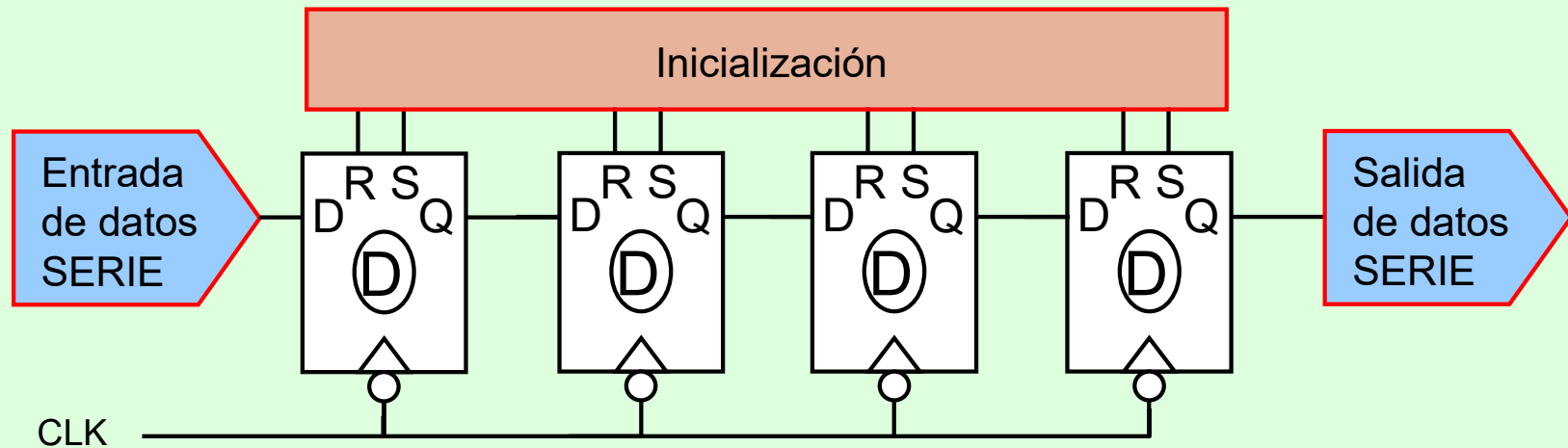


Registro serie – paralelo: convertir un dato serie a paralelo



NOTA: Observar que es necesario conocer el orden en el que entran los datos

Registro Serie - Serie



Aplicaciones: Retardos temporales en una línea serie
Registros de desplazamiento

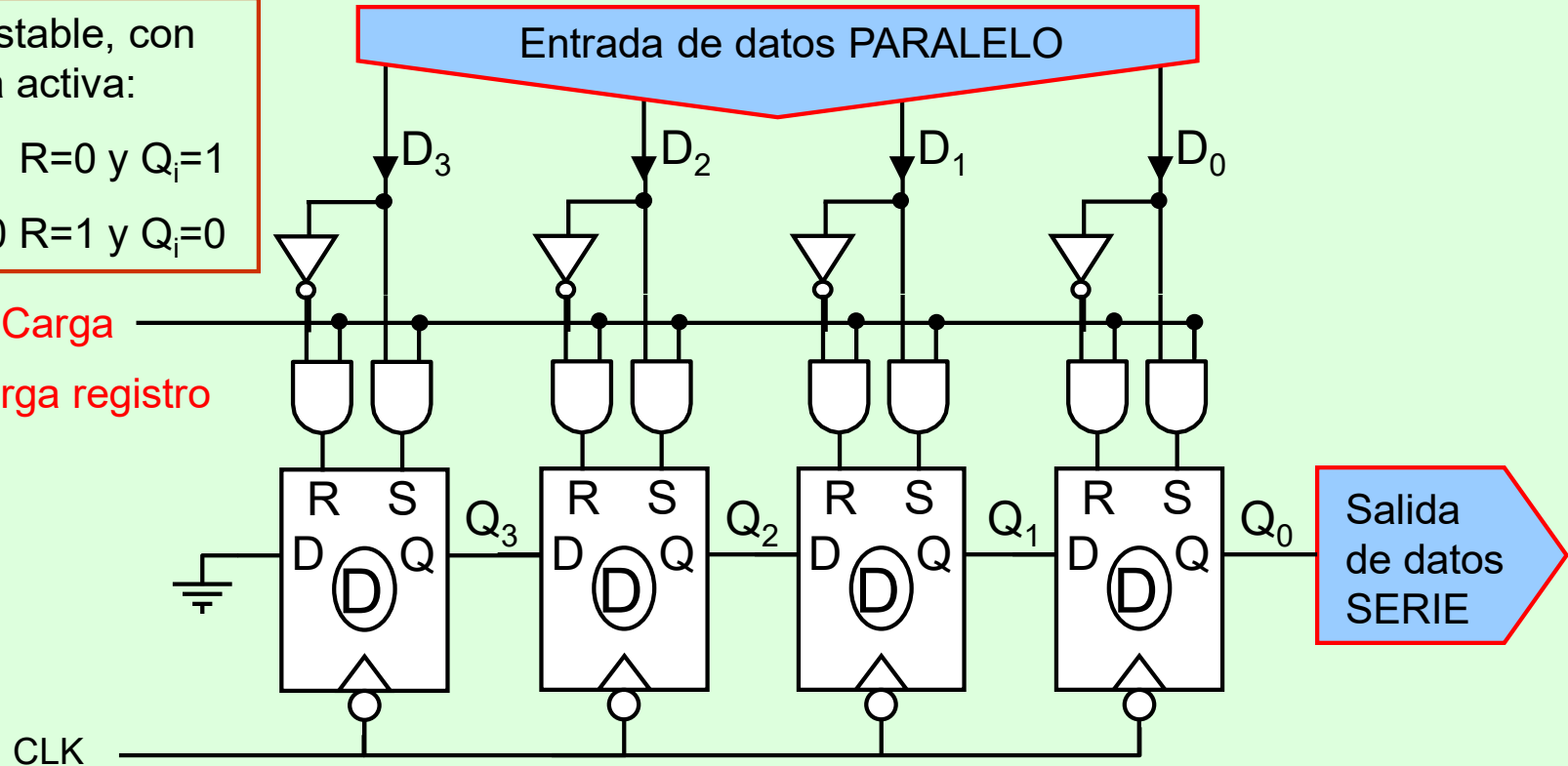
Registro Paralelo - Serie

En el biestable, con
Carga activa:

Si $D_i=1$ $S=1$ $R=0$ y $Q_i=1$

Si $D_i=0$ $S=0$ $R=1$ y $Q_i=0$

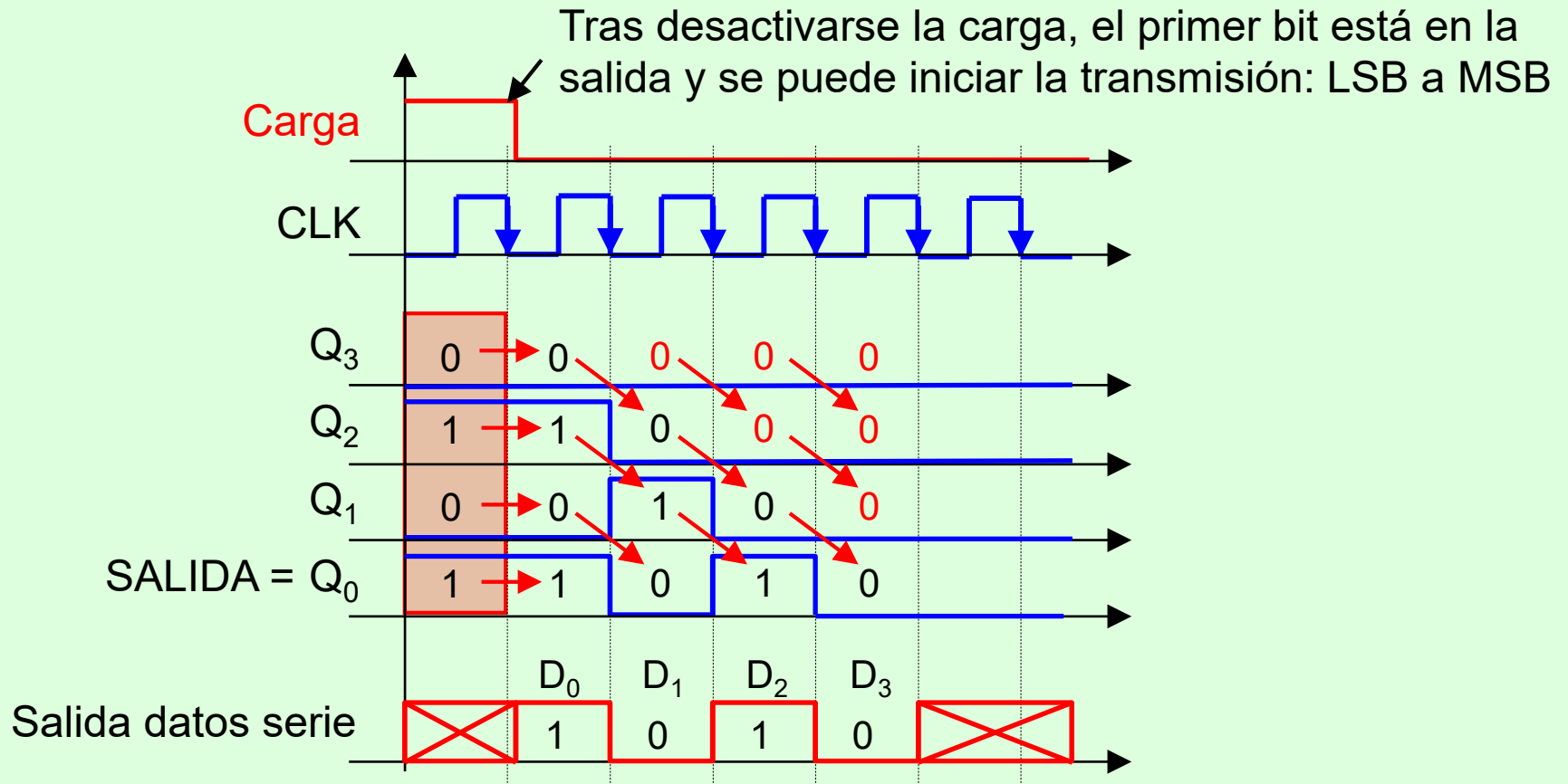
Carga
1= Carga registro



NOTA: Observar que es necesario decidir el orden en el que se sacan los datos. El primer bit en salir puede ser el LSB o el MSB. En el ejemplo los bits se transmiten en el orden LSB-MSB

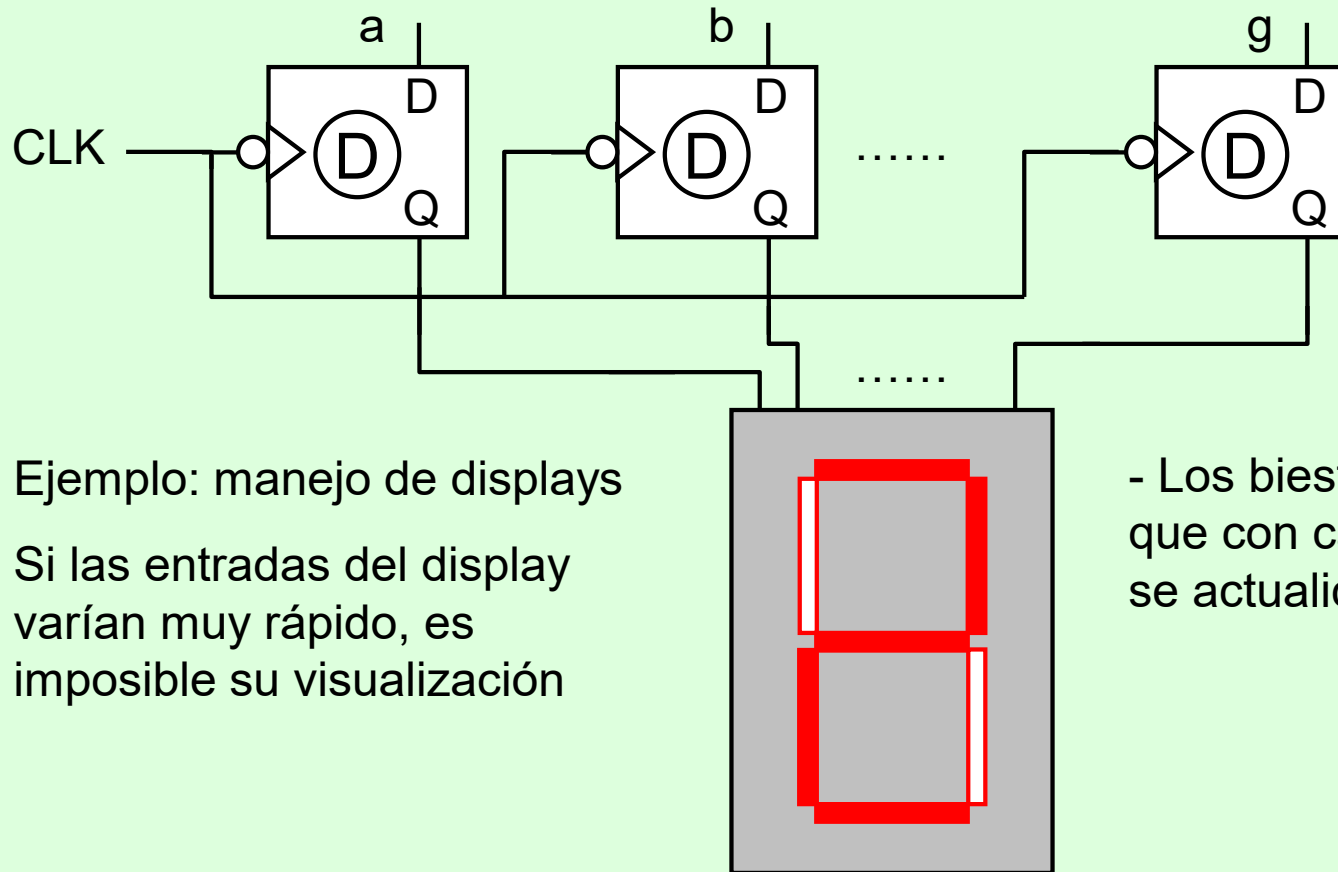
Registro paralelo - serie: transmitir un dato en serie

Ejemplo: se carga el valor: $D_3D_2D_1D_0=0101$



Registro Paralelo - Paralelo

- Permiten almacenar información y actualizarla con la señal de reloj
- Se utilizan tanto biestables D (control por flanco) como Latch (control por nivel=



Ejemplo: manejo de displays

Si las entradas del display varían muy rápido, es imposible su visualización

- Los biestables D permiten que con cada flanco de reloj se actualice el display

13.2. Aplicaciones de los registros: comunicaciones digitales

Comunicación paralelo: Se transmiten “n” bits por unidad de tiempo y son precisas “n” líneas, una por cada bit más la masa (referencia de tensión).

Comunicación serie: Utiliza una sola línea de datos (más la referencia). En cada instante se transmite un solo bit

Toda comunicación requiere un protocolo:

- Emisor y receptor deben estar de acuerdo en cómo comunicarse:
- ¿Cuándo son válidos los datos?
- ¿Cada cuanto tiempo cambian los datos en la/las líneas? ¿Cómo se define la unidad de tiempo?

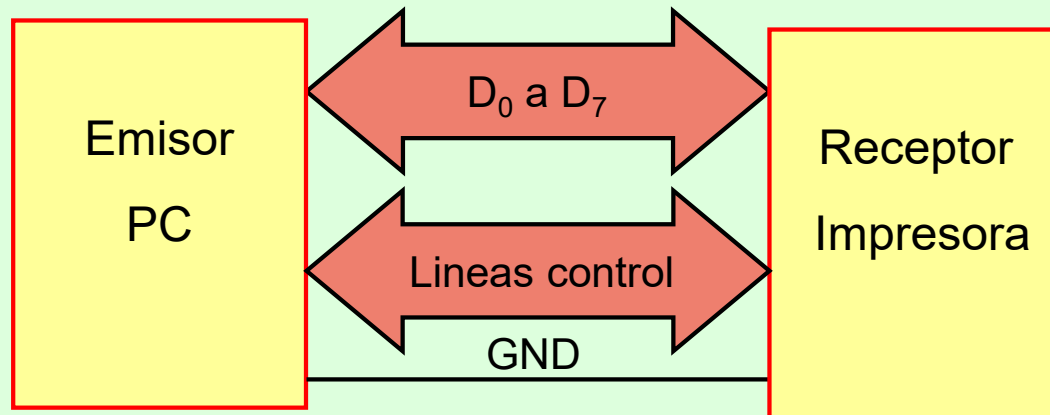
Comunicaciones Síncronas => Necesitan un reloj

Comunicaciones Asíncronas => La sincronización se realiza por *software*

Aplicaciones de los registros: comunicación paralelo

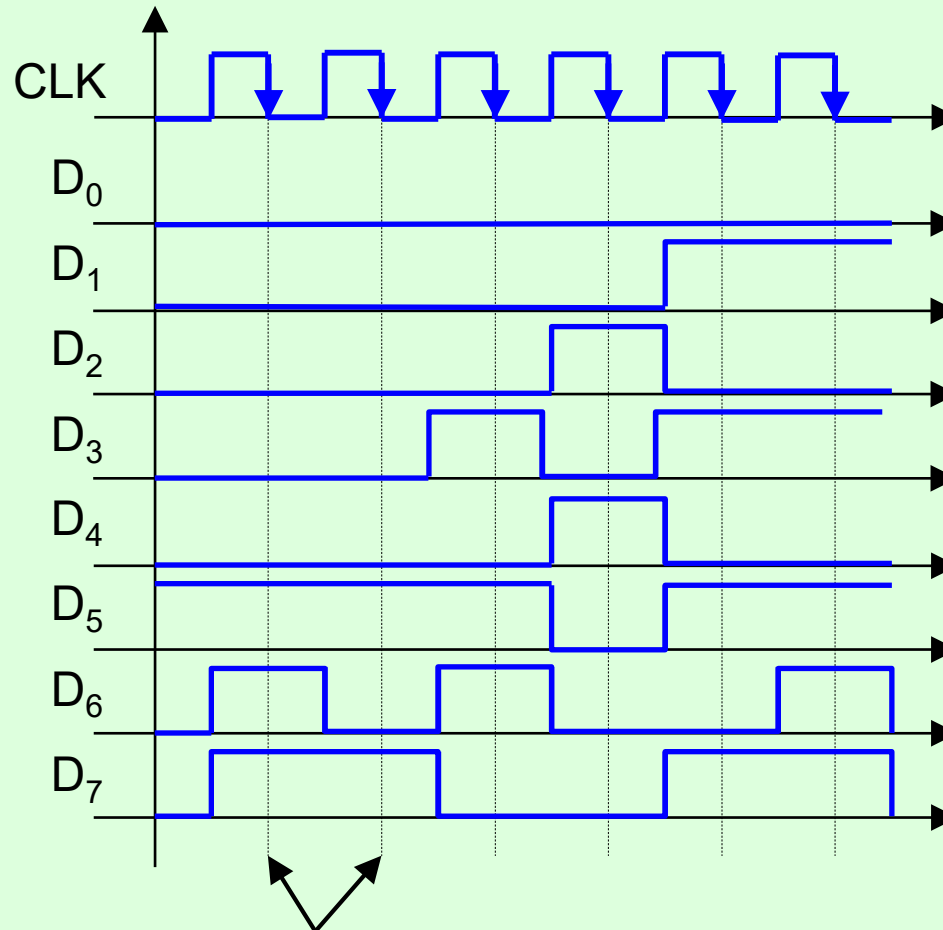
- Válida para distancias cortas (hasta 1m.)
- Alta velocidad de transmisión al transmitir varios bits simultáneamente (en bits/s)
- Muy usadas en los buses internos de los equipos

-Ejemplo: comunicación por el puerto paralelo de un PC



Aplicaciones de los registros: comunicación paralelo

Ejemplo de transmisión en paralelo



Instantes de lectura de datos: se leen “n” bits por unidad de tiempo

Aplicaciones de los registros: comunicaciones serie

- Utiliza una sola línea de datos más la referencia (más económica).
- Se transmite un bit por unidad de tiempo (más lenta en principio), ya que:
$$\text{Velocidad de transmisión} = V(\text{velocidad en paralelo})/n$$
- Sin embargo, para distancias grandes, el reloj puede ser más rápido
- Apta para distancias mayores de 1 m. (admite hasta cientos de metros, según el tipo de comunicación).
- Pueden aparecer líneas adicionales para transmisión bidireccional, protocolo / reloj, etc

Comunicación serie Asíncrona

- El tiempo se divide en intervalos y se consulta el estado de la línea en determinados instantes (es típico varias lecturas y obtener el valor medio).
- Emisor y receptor deben configurarse de igual forma: velocidad de transmisión, etc.
- No es necesario enviar un reloj: la sincronización se produce en cada carácter

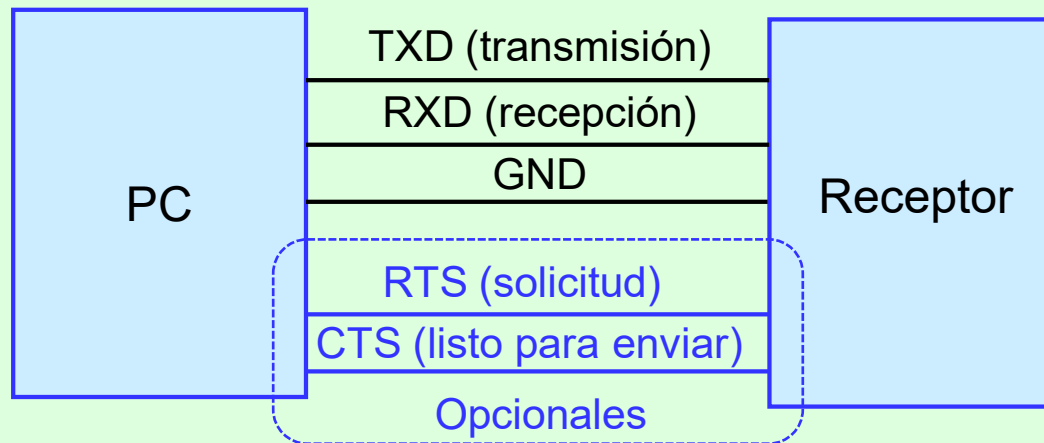
Ejemplos:

RS-232C (puerto serie del PC)

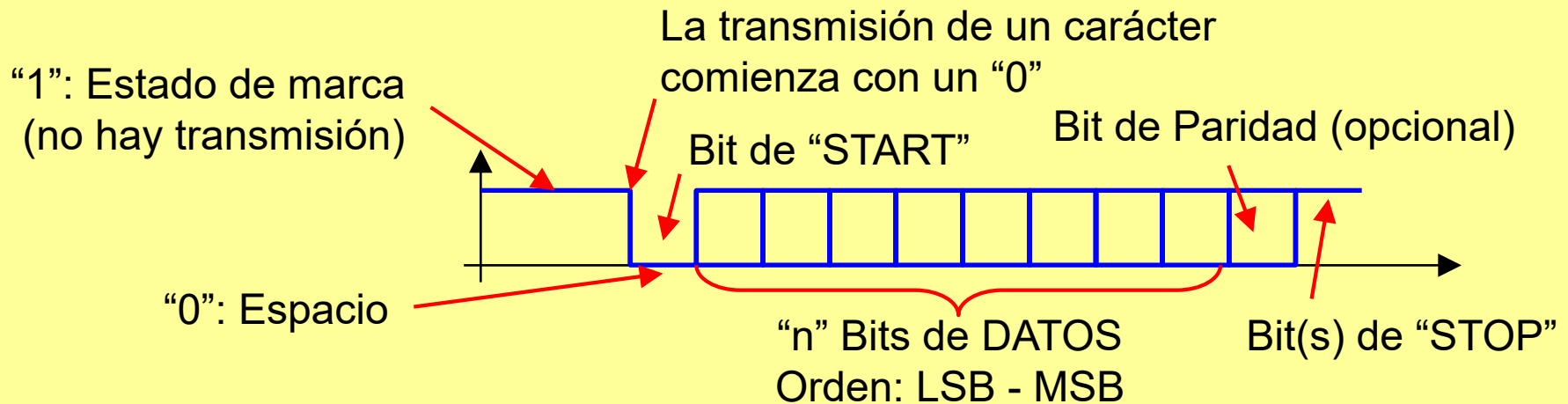
RS-485

Firewire en modo asíncrono (también soporta transferencia síncrona)

Comunicación serie Asíncrona. Ejemplo RS 232C (puerto serie PC)

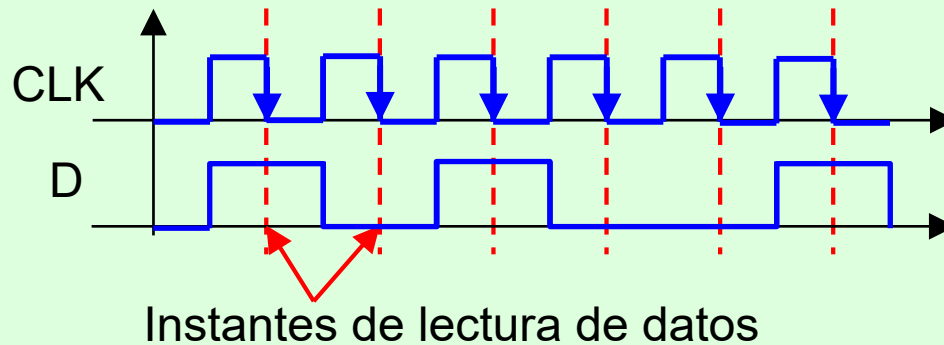


Ejemplo de transmisión serie asíncrona RS-232C



Comunicación Serie Síncrona

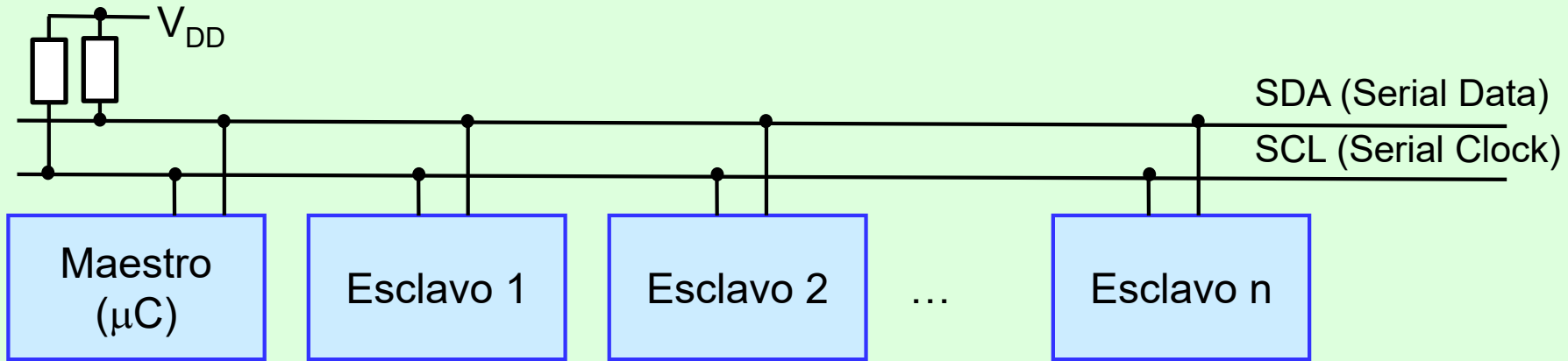
- Se envían dos líneas: datos y el reloj.
- La línea se “lee” en los flancos activos de la señal de reloj.



Ejemplos:

- USB
- Puertos de comunicaciones específicos de los microcontroladores SPI, SCI, I2C, etc, que permiten conectar dispositivos sensores de bajo coste, con salida digital compatible.

Comunicación serie síncrona. Ejemplo I²C (puerto típico sensores μ C)



Ejemplo de transmisión serie asíncrona RS-232C

Línea a "1" si no hay transmisión. La transmisión comienza con un "0"

