

BLOQUE III.

Nivel físico

INTERFACES DE NIVEL FÍSICO (I)



María Dolores Cano Baños

Contenidos

1. Introducción
 2. Medios guiados
 1. Pares trenzados
 2. Cable coaxial
 3. Fibra óptica
 3. Medios no guiados
 1. Sistemas de microondas terrestres
 2. Sistemas de microondas satélite
 3. Ondas de radio
 4. Infrarrojos
-

Contenidos

4. Sistemas de cableado estructurado
 1. Introducción
 2. Topologías
 3. Subsistemas de cableado estructurado
 4. Normativa
 5. Concentradores

 5. Interfaces de nivel físico
 1. RS232
 2. USB
-

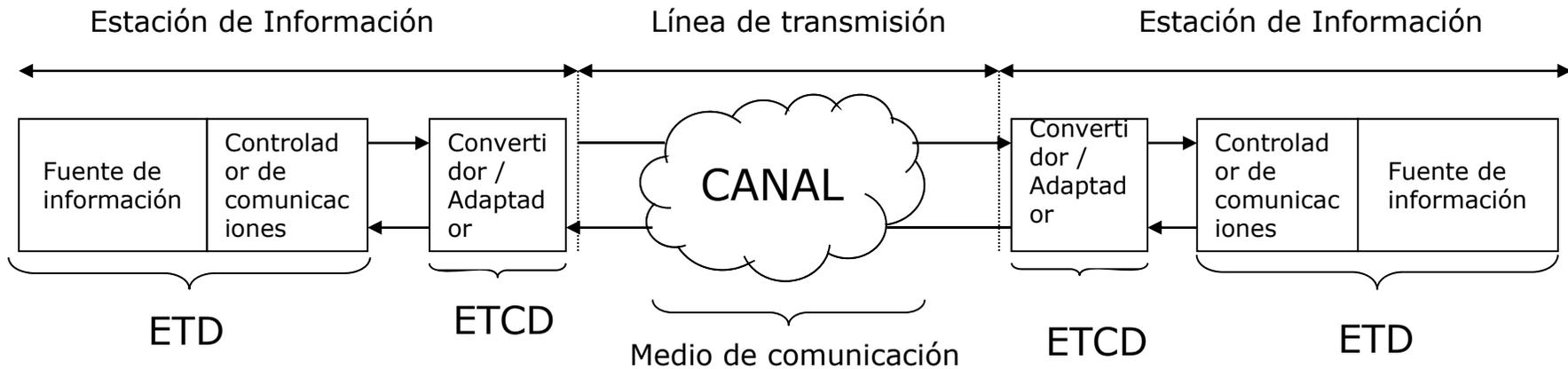
Contenidos

4. Sistemas de cableado estructurado
 1. Introducción
 2. Topologías
 3. Subsistemas de cableado estructurado
 4. Normativa
 5. Concentradores

5. Interfaces de nivel físico

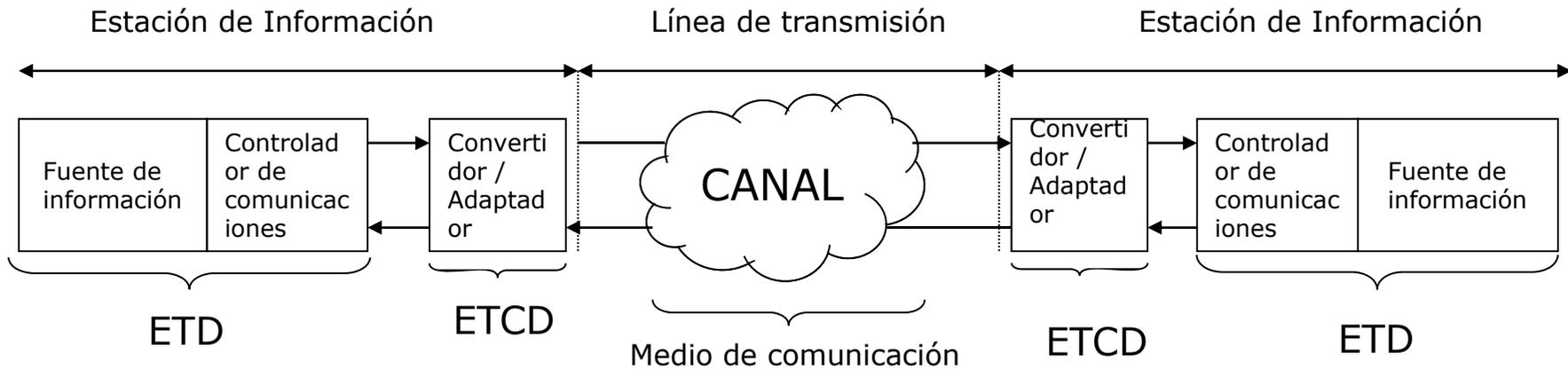
1. RS232
 2. USB
-

Resumen



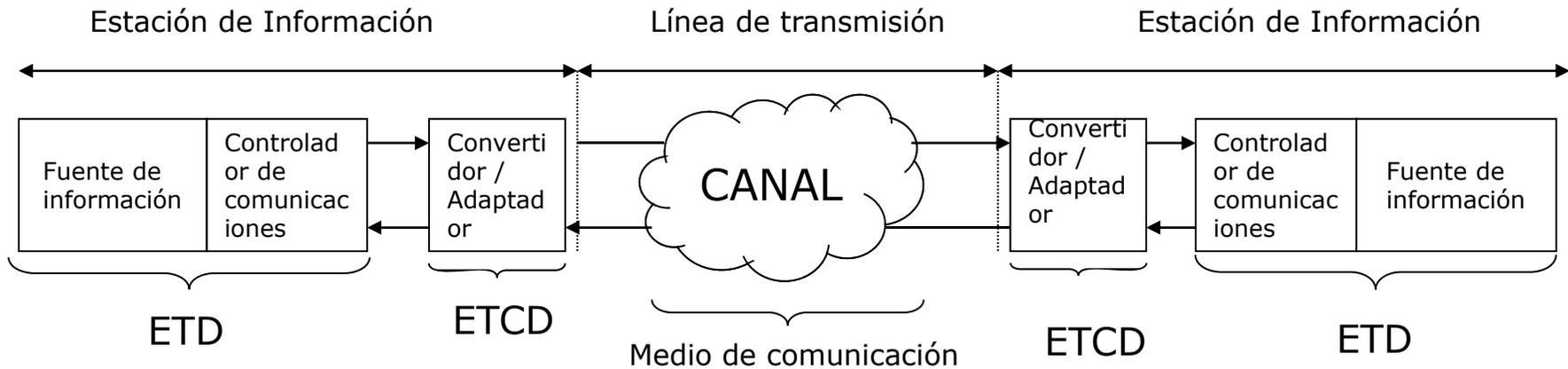
MEDIO FÍSICO

Resumen



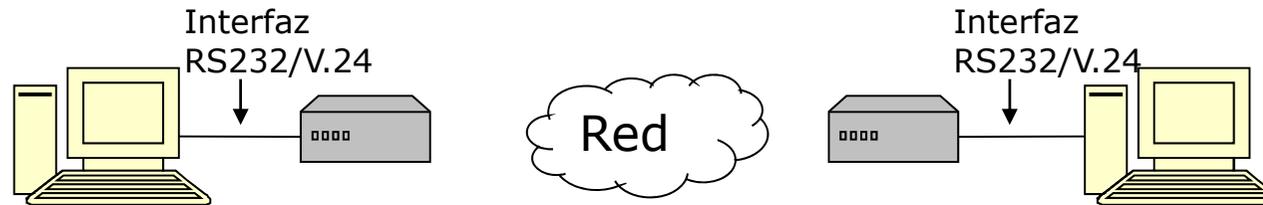
MEDIO FÍSICO

Resumen



5. Interfaces de nivel físico

- La mayoría de los equipos de procesamiento de datos tienen capacidades de transmisión limitadas
 - Sólo generan una señal digital (ej: NRZ-L) lo que limita la distancia a alcanzar ⇒ no se suelen conectar directamente



- Los equipos terminales de datos (ETD) hacen uso de los sistemas de transmisión gracias a los **Equipos de Terminación del Circuito de Datos (ETCD)**
 - Ejemplo: módems
 - Responsable de transmitir y recibir bits de/hacia un medio de transmisión
 - Interacciona con el DTE (intercambio de inf de control y datos)
-

5. Interfaces de nivel físico

- Para que dos terminales (ej. ETD y ETCD) puedan establecer una comunicación eficiente a través de un medio de transmisión es necesario un alto grado de cooperación de entre ellos, de manera que ambos extremos sepan cómo actuar y cuándo

□ **INTERFAZ \equiv tipo de dispositivo que se emplea para conectar estos dos extremos**

- Para facilitar la compatibilidad entre los equipos \Rightarrow los organismos de normalización también especifican cómo han de ser dichas interfaces
-

5. Interfaces de nivel físico

- **Especificaciones de una interfaz física:**
 - Su diseño
 - Sus dimensiones
 - La asignación de las patillas de los conectores
 - Las tensiones que se van a utilizar
 - La secuencia de señalización para la transmisión y el control de datos
-

5. Interfaces de nivel físico

□ Especificaciones de una interfaz física:

- 1 Especificación **mecánica** de cables y conectores (tamaño, peso, materiales).
 - 2 Especificación **eléctrica** de niveles de tensión e intensidad, de impedancias y formas de onda.
 - 3 Especificación **funcional**: asignación de señales a las patillas y definición de para qué se usan esas señales.
 - 4 Especificación de **procedimiento de control y transferencia de datos**. Define los pasos necesarios para el secuenciamiento de las distintas operaciones y los métodos para pasar de un estado a otro, así como la forma de anunciar estos cambios al equipo remoto
-

Contenidos

4. Sistemas de cableado estructurado
 1. Introducción
 2. Topologías
 3. Subsistemas de cableado estructurado
 4. Normativa
 5. Concentradores

5. Interfaces de nivel físico

1. RS232

2. USB

5.1 RS232

- Una de las interfaces de nivel físico más populares (RS: *Recommended Estándar*)
 - Publicada por la *Electronic Industries Alliance* (1962) y revisada en numerosas ocasiones
 - La última versión, del año 1997, es la 6ª (EIA-232-F)
 - Especificación indica cómo deben ser las interfaces entre los ETD y ETCD que intercambian datos en serie normalmente empleando el sistema público analógico de telecomunicaciones
 - Estándar RS-232 no ha sido definido por ningún organismo de normalización internacional
 - Al igual que TCP/IP se ha convertido en un estándar de facto
-

5.1 RS232

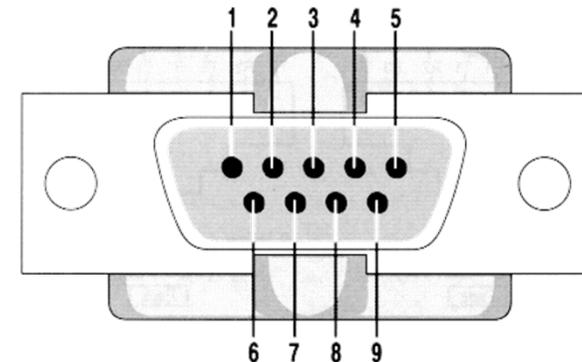
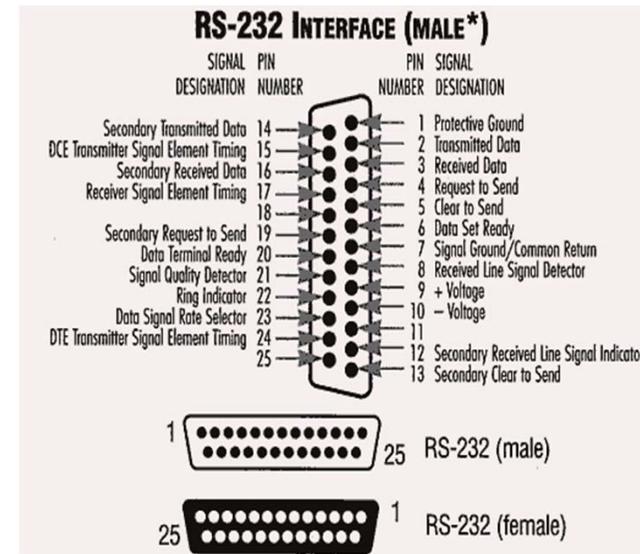
□ V.24

- Equivalente normalizado de RS-232 es la norma V.24 publicada por la UIT
 - La norma V.24 sólo especifica aspectos funcionales y de procedimiento, por lo que hace referencia a otros estándares para las especificaciones mecánicas (ISO-2110) y eléctricas (V.28)
 - Las versiones actuales de V.24 y V.28 son de 1993 y 1996 respectivamente
-

5.1 RS232

1 Especificaciones mecánicas

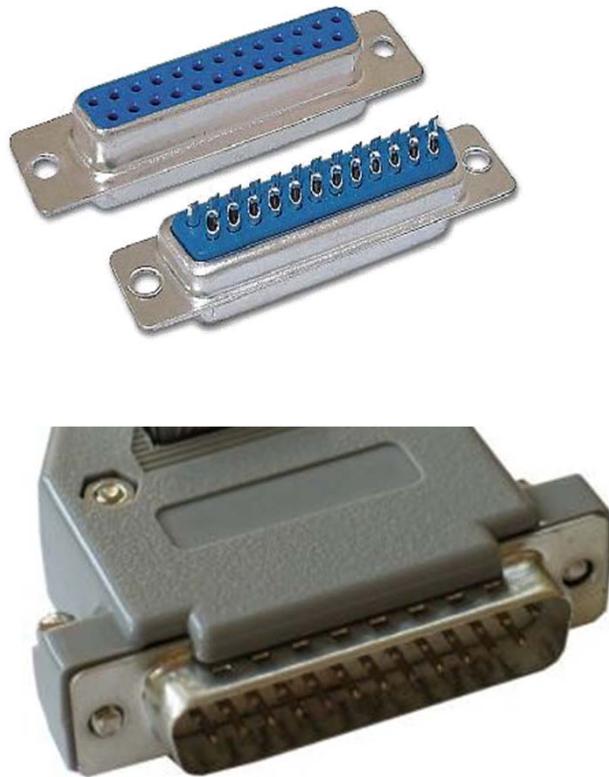
- ❑ Según la especificación conector DB-25 (25 pines)
- ❑ El conector hembra debe colocarse en el ETCD y el conector macho en el ETD (excepciones)
- ❑ Ocasionalmente interfaces que sólo incorporan parte de los circuitos descritos en la especificación
 - Por ejemplo, en lugar de un conector DB-25, utilizan un conector DB-9



Pin	Signal	Pin	Signal
1	Data Carrier Detect	6	Data Set Ready
2	Received Data	7	Request to Send
3	Transmitted Data	8	Clear to Send
4	Data Terminal Ready	9	Ring Indicator
5	Signal Ground		

5.1 RS232

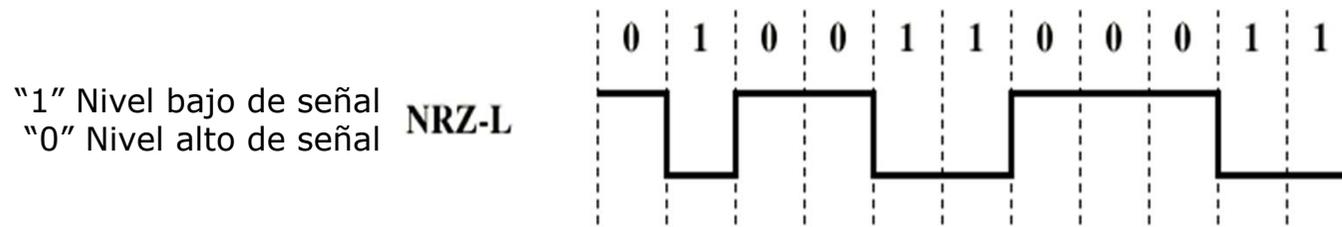
1 Especificaciones mecánicas



5.1 RS232

2 Especificaciones eléctricas

- ❑ Señalización digital en todos los circuitos
- ❑ Dependiendo de la función del circuito, los valores eléctricos se interpretan como datos binarios o señales de control
- ❑ NRZ-L circuitos no balanceados referenciados a tierra (GND)
 - Tensión positiva (3V y 25V) ⇒ "circuito activo (ON)" en el circuito de control y como un 0 lógico en el circuito de datos
 - Tensión negativa (-3V y -25V) ⇒ "circuito inactivo (OFF)" en el circuito de control y como un 1 lógico en el circuito de datos



5.1 RS232

2 Especificaciones eléctricas

- ❑ Muy sensible al ruido *crosstalk* (diafonía) y a las posibles diferencias de potencial de tierra del emisor y del receptor debido a las altas tensiones empleadas
 - ❑ La velocidad de transmisión que soporta el estándar es $\leq 20\text{Kbps}$ a una distancia menor de 15 m
-

5.1 RS232

3 Especificaciones funcionales

- ❑ Se especifica la posición de los circuitos del conector, así como la función asociada a cada uno de ellos
 - ❑ Desde el punto de vista funcional, los circuitos se pueden agrupar en:
 - Datos: *Transmitted data, received data, Secondary transmitted data, Secondary received Data*
 - Temporización: *Transmitter signal element timing, Receiver signal element timing*
 - Control: *Request to send, Clear to send, DCE ready, DTE ready, ring indicator, etc*
 - Tierra: *Signal ground*
-

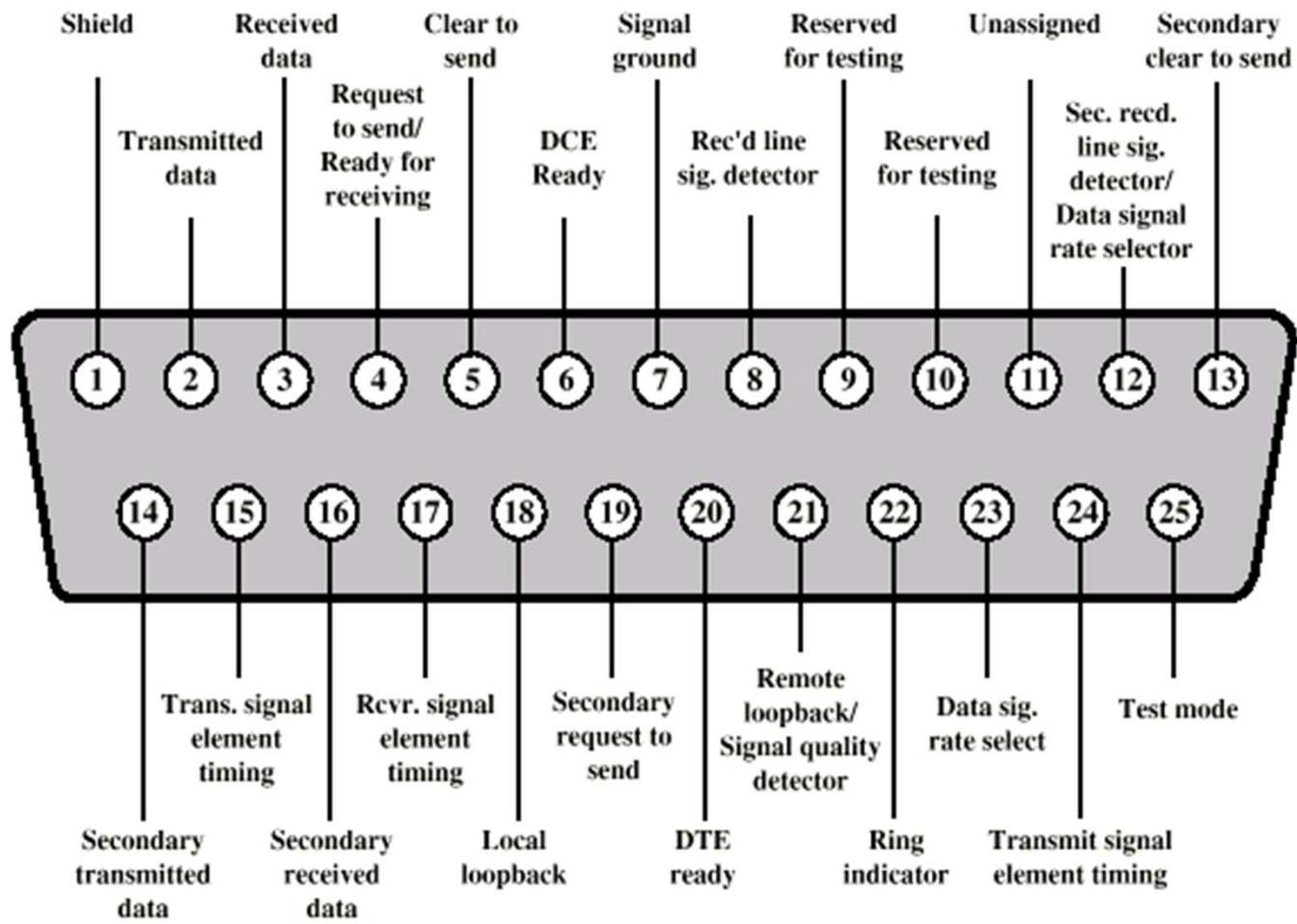
5.1 RS232

3 Especificaciones funcionales

V.24	EIA-232	Nombre	Hacia	Función
SEÑALES DE DATOS				
103	2 BA	Transmitted Data	DCE	Transmitted by DTE
104	3 BB	Received Data	DTE	Received by DTE
118	14 SBA	Secondary Transmitted Data	DCE	Transmitted by DTE
119	16 SBB	Secondary Received Data	DTE	Received by DTE
SEÑALES DE CONTROL				
105	4 CA	Request to Send	DCE	DTE wishes to transmit
106	5 CB	Clear to Send	DTE	DCE is ready to receive; response to Request to Send
107	6 CC	DCE Ready	DTE	DCE is Ready to operate
108.2	20 CD	DTE Ready	DCE	DTE is Ready to operate
125	22 CE	Ring Indicator	DTE	DCE is receiving a ringing signal on the channel line
109	8 CF	Received Line Signal Detector	DTE	DCE is receiving a signal within appropriate limits on the channel line
110	21 CG	Signal Quality Detector	DTE	Indicates whether there is a high probability of error in the data received
111	12 CH	Data Signal Rate Selector	DCE	Selects one of two data rates
112	23 CI	Data Signal Rate Selector	DTE	Selects one of two data rates
133	4 CJ	Ready for Receiving	DCE	On/off flow control
120	19 SCA	Secondary Request to Send	DCE	DTE wishes to transmit on reverse channel
121	13 SCB	Secondary Clear to Send	DTE	DCE is ready to receive on reverse channel
122	12 SCF	Second Received Line Signal Detector	DTE	Same as 109, for reverse channel
140	21 RL	Remote Loopback	DCE	Instructs remote DCE to loop back signals
141	18 LL	Local Loopback	DCE	Instructs DCE to loop back signals
142	25 TM	Test Mode	DTE	Local DCE is in test conditions
SEÑALES DE TEMPORIZACIÓN				
113	24 DA	Transmitter Signal Element Timing	DCE	Clocking signal; transitions ON and OFF occur at center of each signal element
114	15 DB	Transmitter Signal Element Timing	DTE	Clocking signal; both 113 and 114 relate signals on circuit 103
115	17 DD	Receiver Signal Element Timing	DTE	Clocking signal for circuit 104
SEÑAL DE TIERRA				
102	7 AB	Signal Ground		Common ground reference for all circuits

5.1 RS232

3 Especificaciones funcionales



5.1 RS232

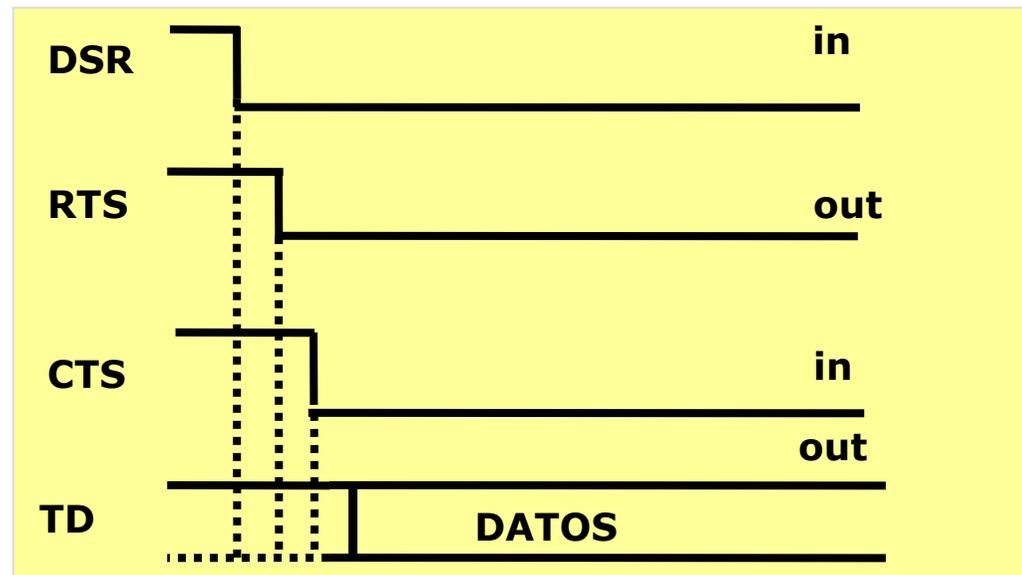
4 Especificaciones de procedimiento

- Definen la sucesión de uso de los distintos circuitos en una aplicación determinada
 - Ejemplo: circuitos necesarios para transferencia de información entre dos equipos cercanos (línea privada de módem asíncrona)
 - *Signal ground*
 - *Transmitted data (TD)*
 - *Received data (RD)*
 - *Request to send (RTS)*
 - *Clear to send (CTS)*
 - *DCE ready (DSR)*
 - *Received line signal detector*
-

5.1 RS232

4 Especificaciones de procedimiento

- Ejemplo: circuitos necesarios para transferencia de información entre dos equipos cercanos (línea privada de módem asíncrona)
 - La secuencia de señales en el emisor para transmitir datos sería



5.1 RS232

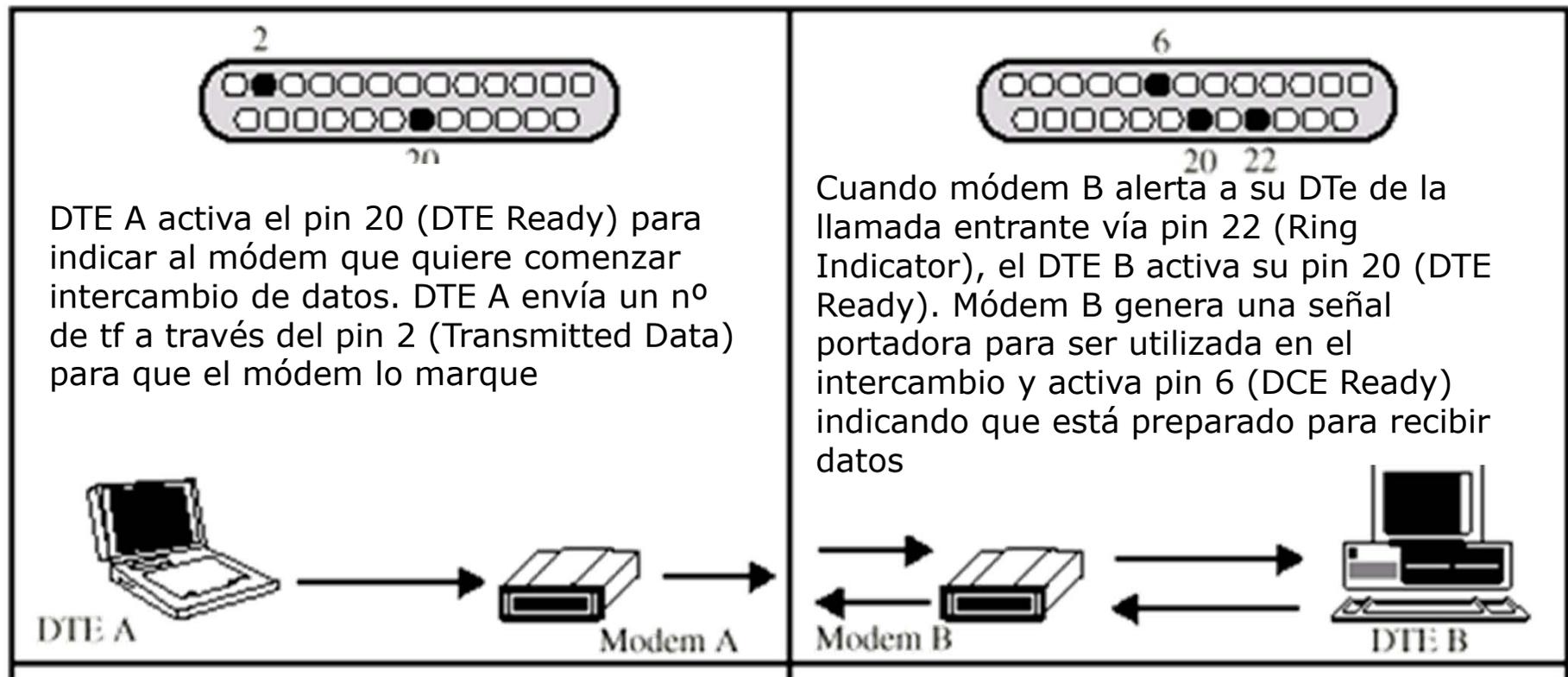
4 Especificaciones de procedimiento

- Para transmitir datos sobre la línea telefónica es necesario usar más señales
 - *DTE Ready*
 - *Ring indicator*
 - Así, el ETCD puede usar la línea telefónica como un teléfono convencional
-

5.1 RS232

4 Especificaciones de procedimiento

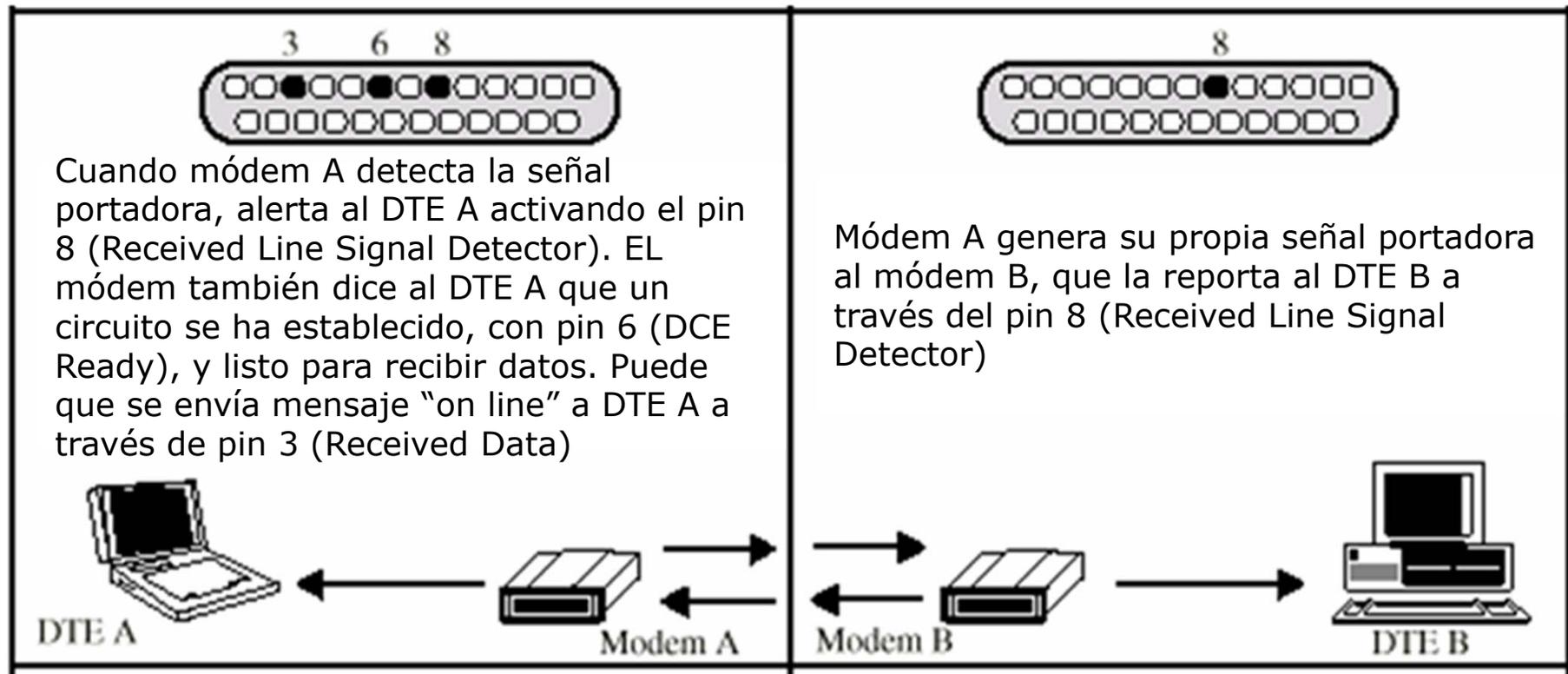
- Ejemplo: comunicación sobre la línea telefónica convencional



5.1 RS232

4 Especificaciones de procedimiento

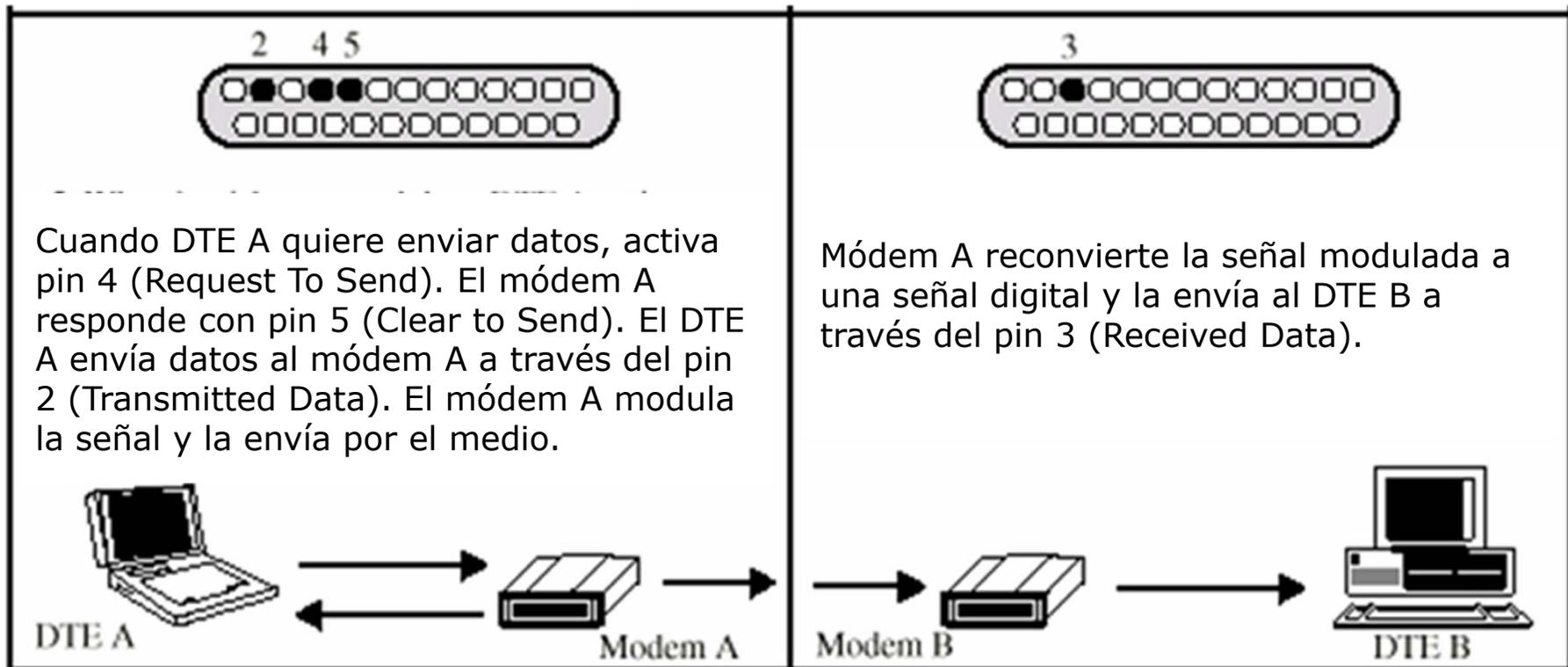
- Ejemplo: comunicación sobre la línea telefónica convencional



5.1 RS232

4 Especificaciones de procedimiento

- Ejemplo: comunicación sobre la línea telefónica convencional



5.1 RS232

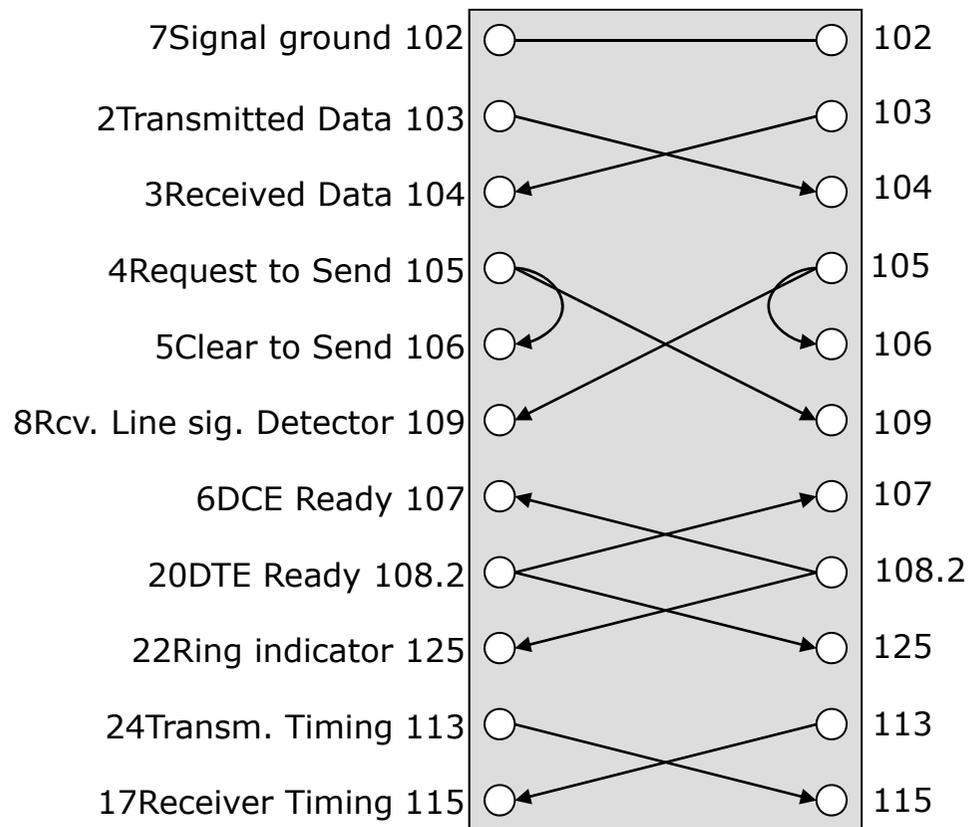
4 Especificaciones de procedimiento

- Dos equipos terminales de datos, pueden conectarse directamente
- En este caso hay que emular el comportamiento funcional del RS232 (V.24), ya que se han eliminado los ECTD
 - La idea es hacer creer a los ETD que están conectados a través de ETCD
- Una forma sencilla y barata de conseguir esta emulación es construir un cable módem nulo (*Null Modem*)

5.1 RS232

4 Especificaciones de procedimiento

□ Configuraciones *Null Modem*

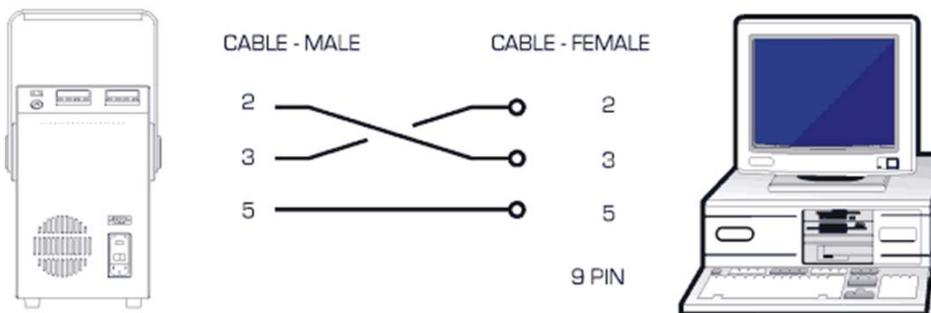


5.1 RS232

4 Especificaciones de procedimiento

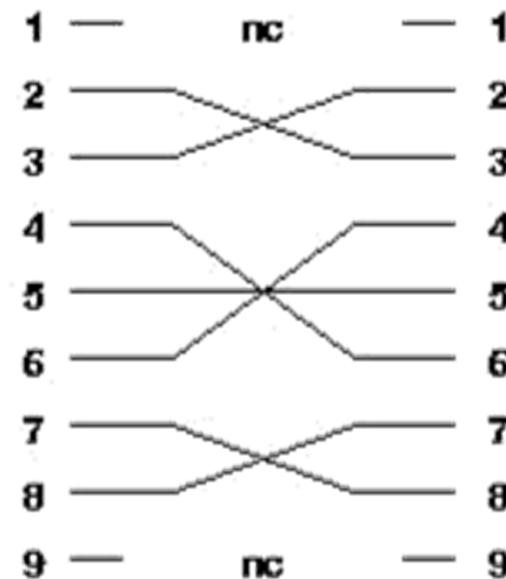
■ Configuraciones *Null Modem*

b) PC has a 9 pin 'D' Connector:



Pin	Signal	Pin	Signal
1	Data Carrier Detect	6	Data Set Ready
2	Received Data	7	Request to Send
3	Transmitted Data	8	Clear to Send
4	Data Terminal Ready	9	Ring Indicator
5	Signal Ground		

Null-modem cable RS232



5.1 RS232

- **Control de flujo** ≡ regular el intercambio de datos, con los mecanismos de control adecuado, para que los equipos no tengan problemas con la capacidad de sus memorias

- En la interfaz RS-232 se definen dos mecanismos de control de flujo:
 - **Hardware.** Utilizando las señales RTS, CTS, DTS y DTR
 - **Software.** Utilizando Xon/Xoff, aunque en este último caso ya no estaríamos hablando de nivel físico sino de enlace

Resumen

RS232 – interfaces de nivel físico más populares (V.24)

Indica cómo deben ser las interfaces entre los ETD y ETCD que intercambian datos en serie normalmente empleando el sistema público analógico de telecomunicaciones

1

Especificaciones mecánicas

- Conector DB25 o DB9
- Conector macho en ETD y hembra en ETCD

2

Especificaciones eléctricas

- NRZ-L circuitos no balanceados referencia a tierra
- Señal de control o dato binario
- 20Kbps a distancia $\leq 15\text{m}$

3

Especificaciones funcionales

- Datos, temporización, control, tierra

4

Especificaciones procedimiento

- Transmisión simple
- Transmisión por línea telefónica
- Null módem

Próximo día

4. Sistemas de cableado estructurado
 1. Introducción
 2. Topologías
 3. Subsistemas de cableado estructurado
 4. Normativa
 5. Concentradores

5. Interfaces de nivel físico
 1. RS232
 - 2. USB**