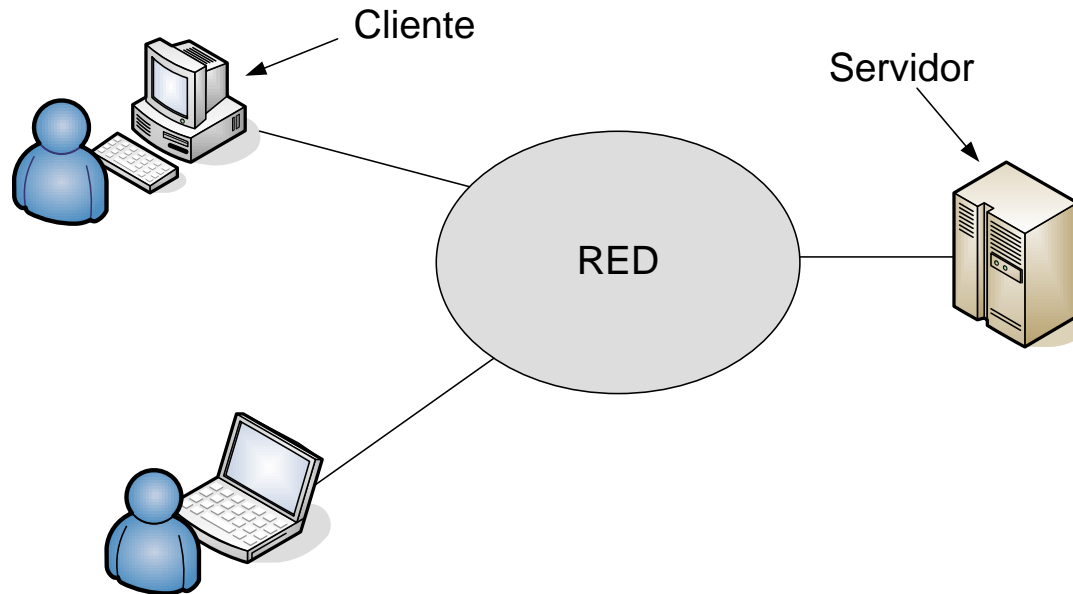


Redes de Computadores

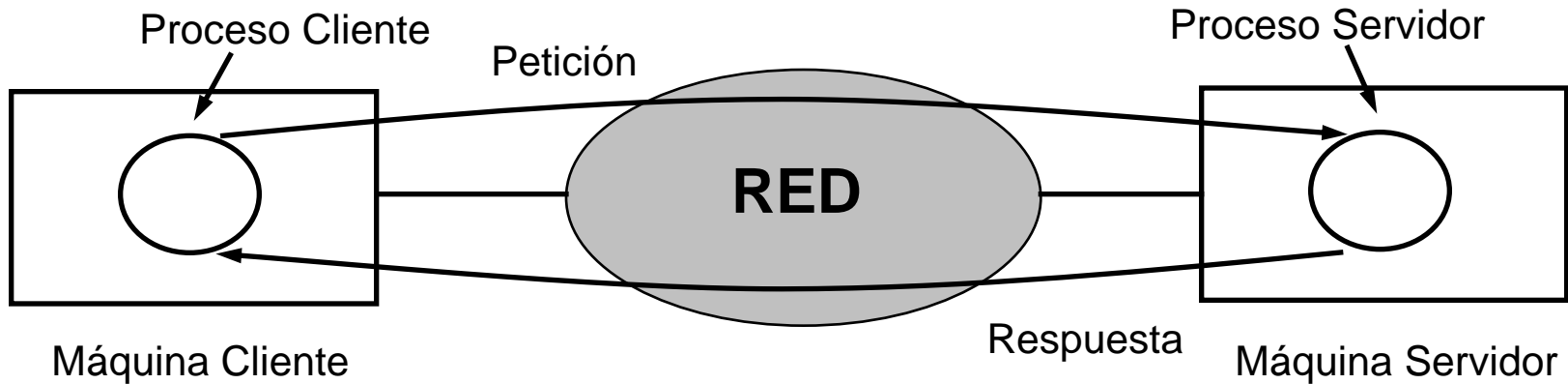


- Redes de Computadores para las Compañías
 - Compartir recursos
 - Mayor fiabilidad
 - Reducción de costes
 - Mayor flexibilidad
 - Forma rápida y sencilla de comunicación
- Redes de Computadores para el Público General
 - Acceso a información remota
 - Una nueva forma de comunicación personal
 - Nuevas formas de entretenimiento
- Aspectos Sociales

El Modelo Cliente-Servidor (I)

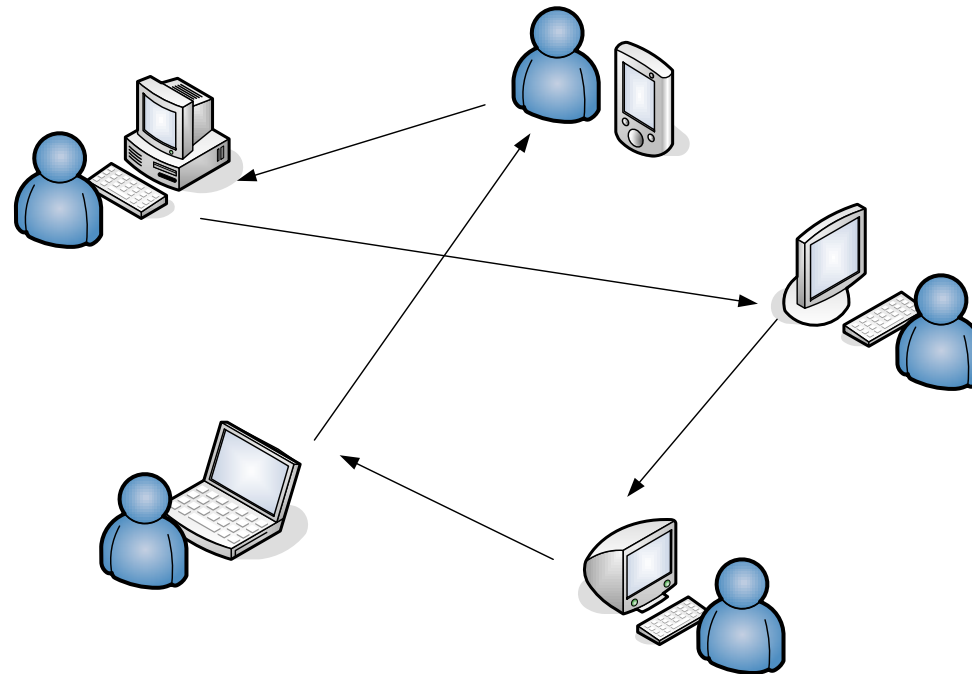


Una red con dos clientes y un servidor

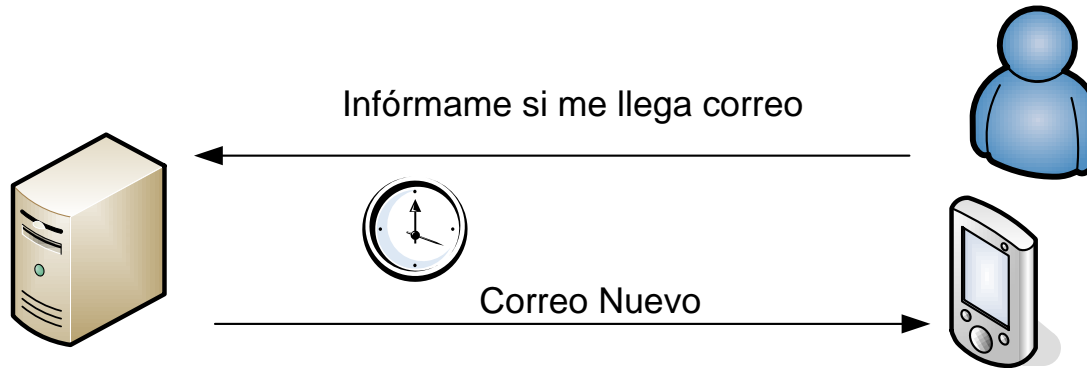


El modelo cliente-servidor implica peticiones y respuestas

El Modelo Igual a Igual

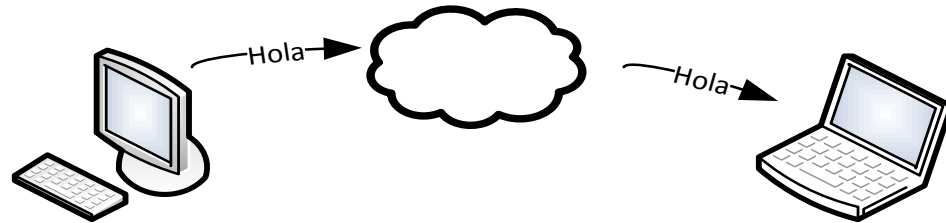


En un modelo igual a igual (P2P) no hay una clara diferenciación entre clientes y servidores

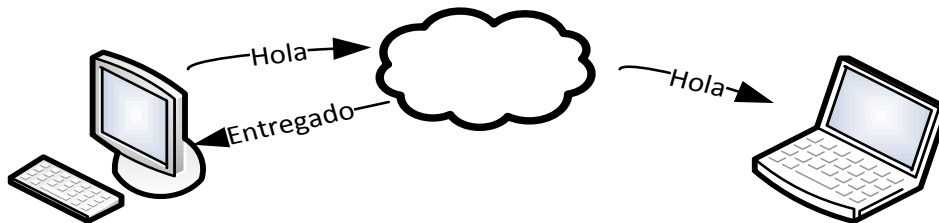


En un modelo publicación/subscripción el subscriptor indica al publicador que se le informe de eventos

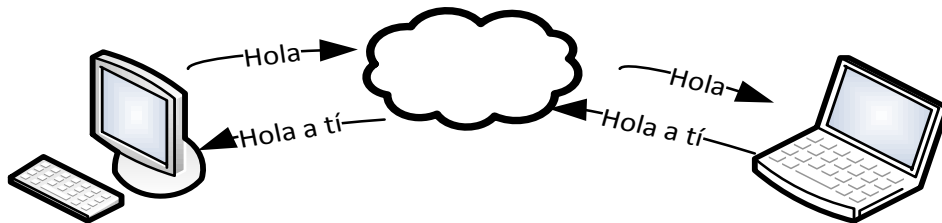
Servicios Sin Conexión



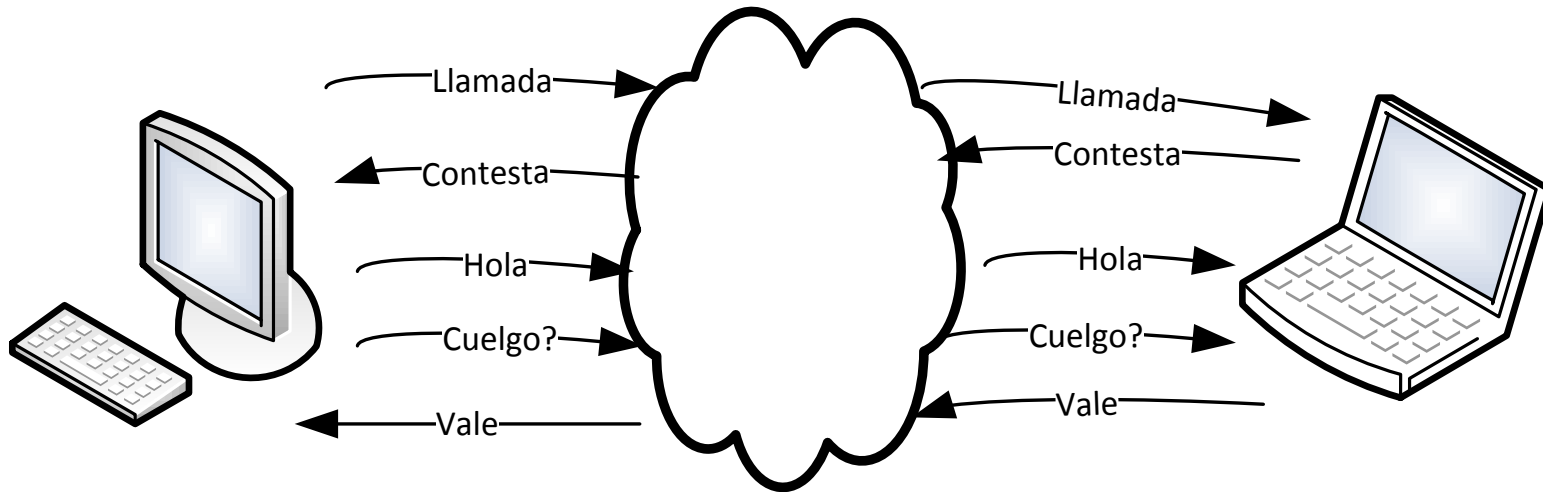
Servicio de datagrama



**Servicio de datagrama con
acuse de recibo**



Pregunta / respuesta

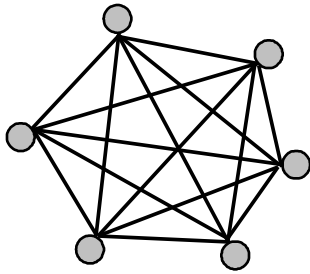


Inalámbrica	Móvil	Aplicaciones
No	No	Computadores de escritorio en oficinas
No	Sí	Un portátil utilizado en un hotel
Sí	No	Redes en construcciones antiguas sin cableado
Sí	Sí	PDA para inventario en un almacén

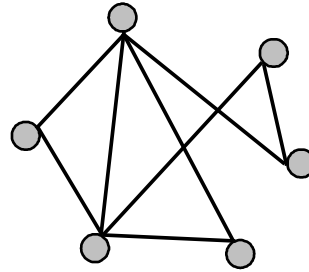
- Por tecnología de transmisión
 - Redes con enlaces de difusión (*Broadcast*)
 - Redes con enlaces punto a punto

- Por su Tamaño

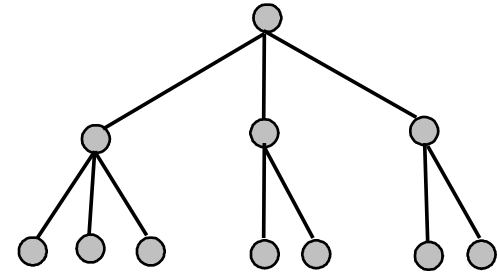
Distancia entre procesadores	Nodos en el mismo...	Ejemplo
1 m	Metro cuadrado	Red de área personal (PAN)
10 m	Cuarto	Red de área local (LAN)
100 m	Edificio	
1 Km	Campus	
10 Km	Ciudad	Red de área metropolitana (MAN)
100 Km	País	Red de área amplia (WAN)
1.000 Km	Continente	
10.000 Km	Planeta (?)	Internet



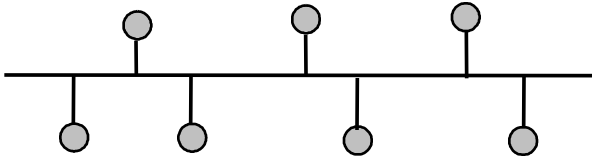
Interconexión total



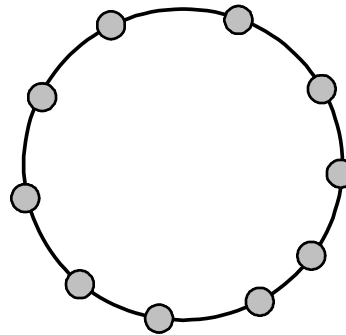
Interconexión parcial



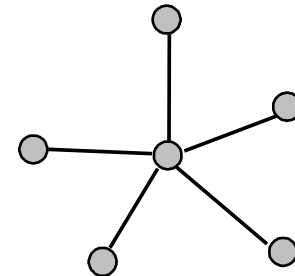
Interconexión en árbol



Interconexión en bus

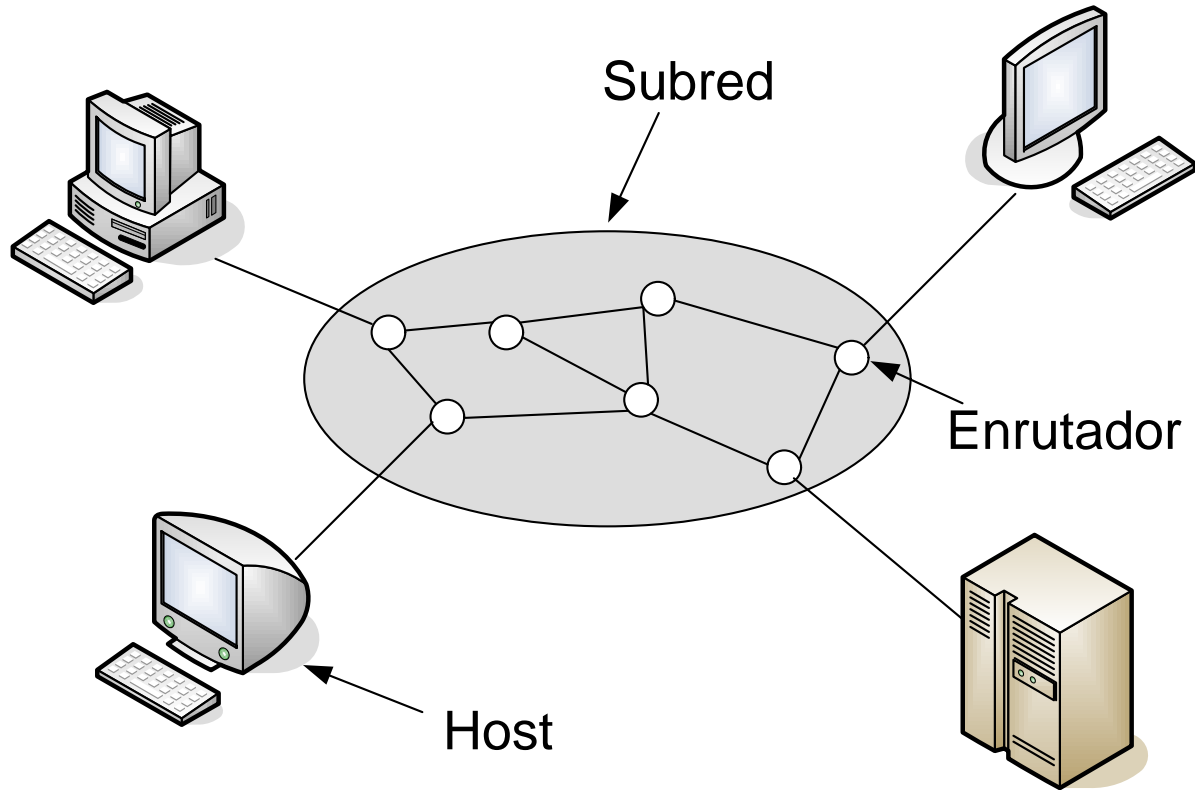


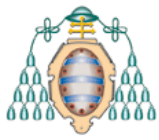
Interconexión en anillo



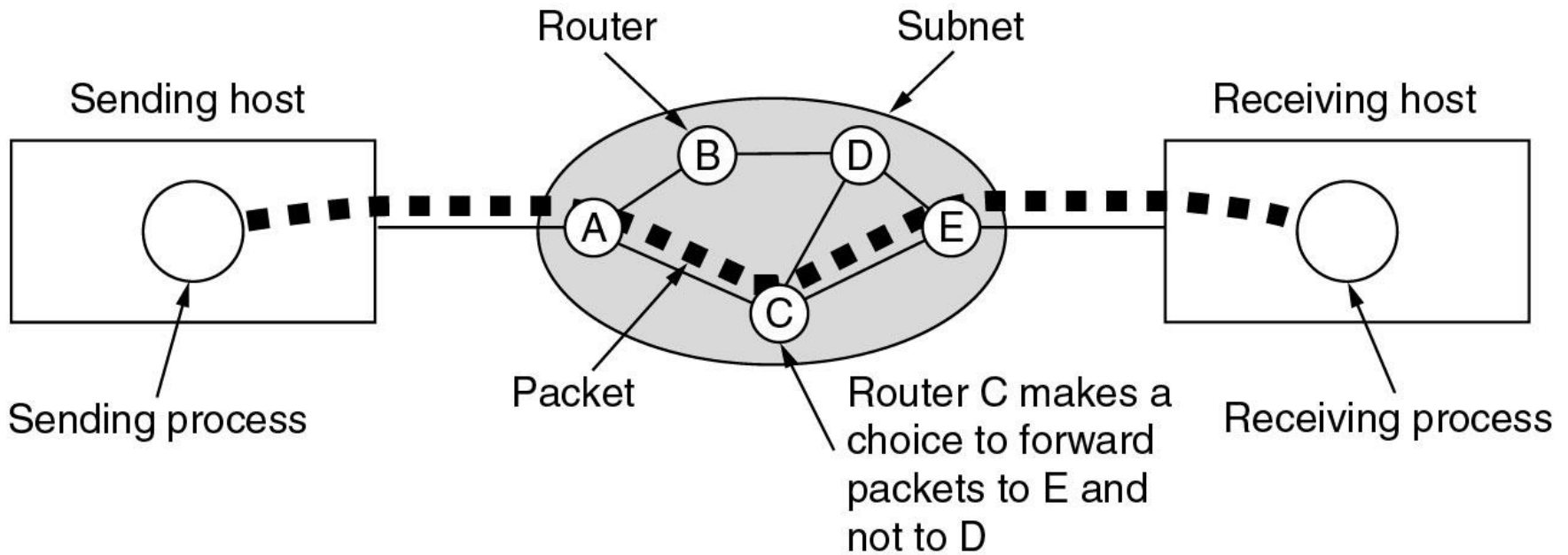
Interconexión en estrella

Redes WAN: La subred





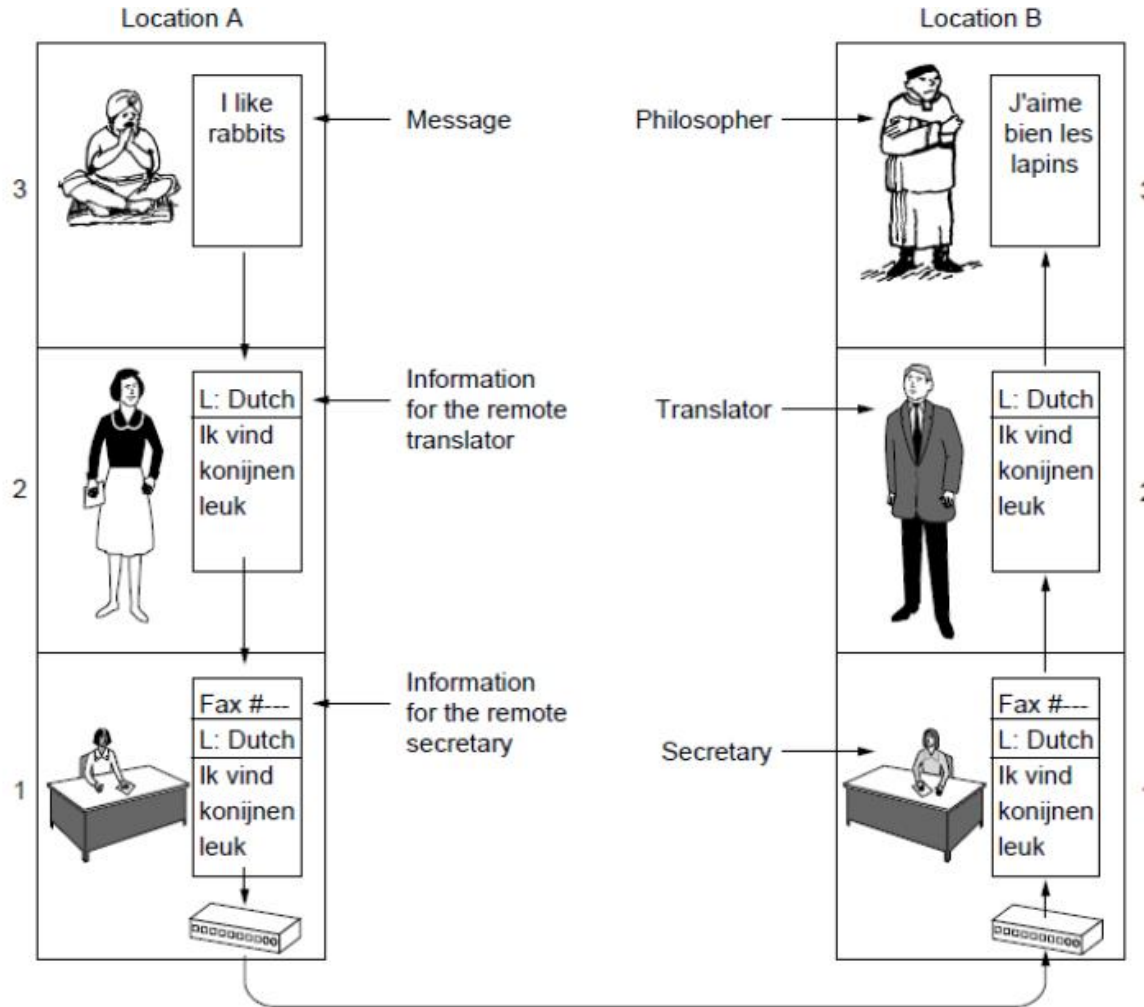
Conmutación de Paquetes



Sistema de comunicación: conjunto de hardware y software que permite la comunicación entre estaciones.

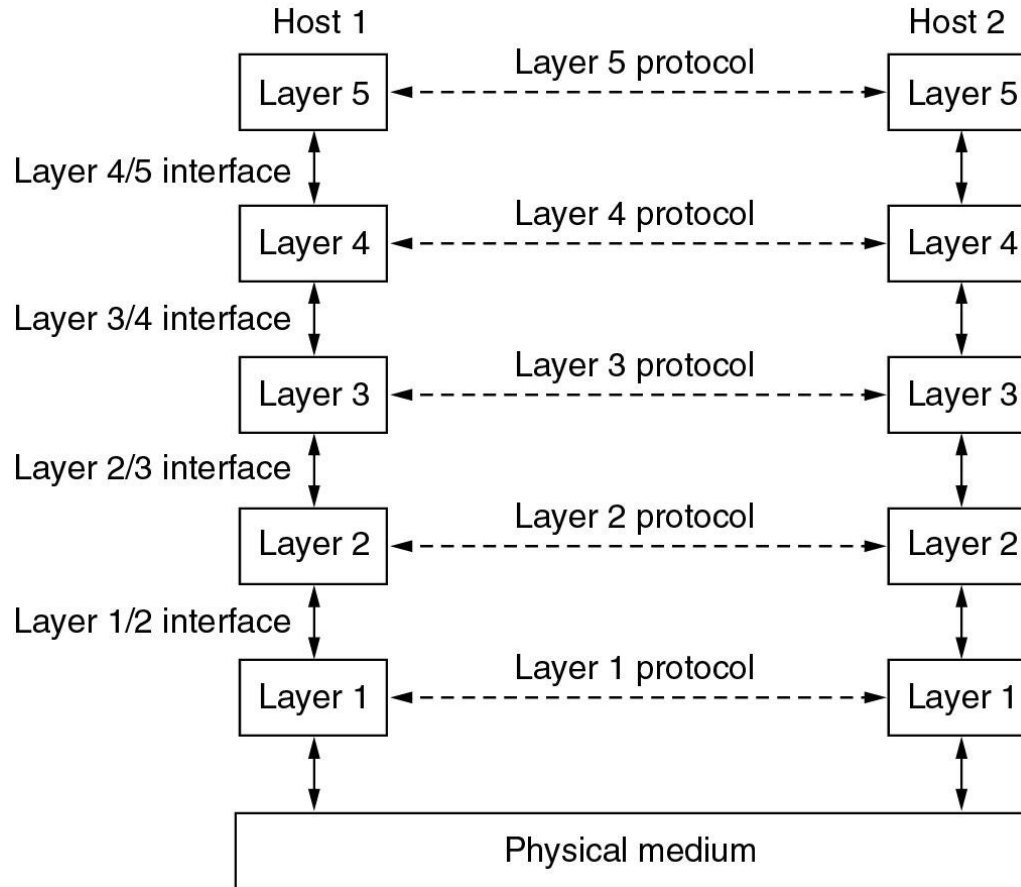
- Identificar las estaciones que conforman la red, cómo llegar a ellas y los recursos
- Fragmentación y reconstrucción de los mensajes
- Compactación de mensajes
- Establecimiento de conexiones y multiplexación de canales
- Control de errores durante la comunicación
- Manejo de congestiones y control del flujo de la información
- Sincronización
- Establecimiento de distintos niveles de prioridad

El modelo de Capas

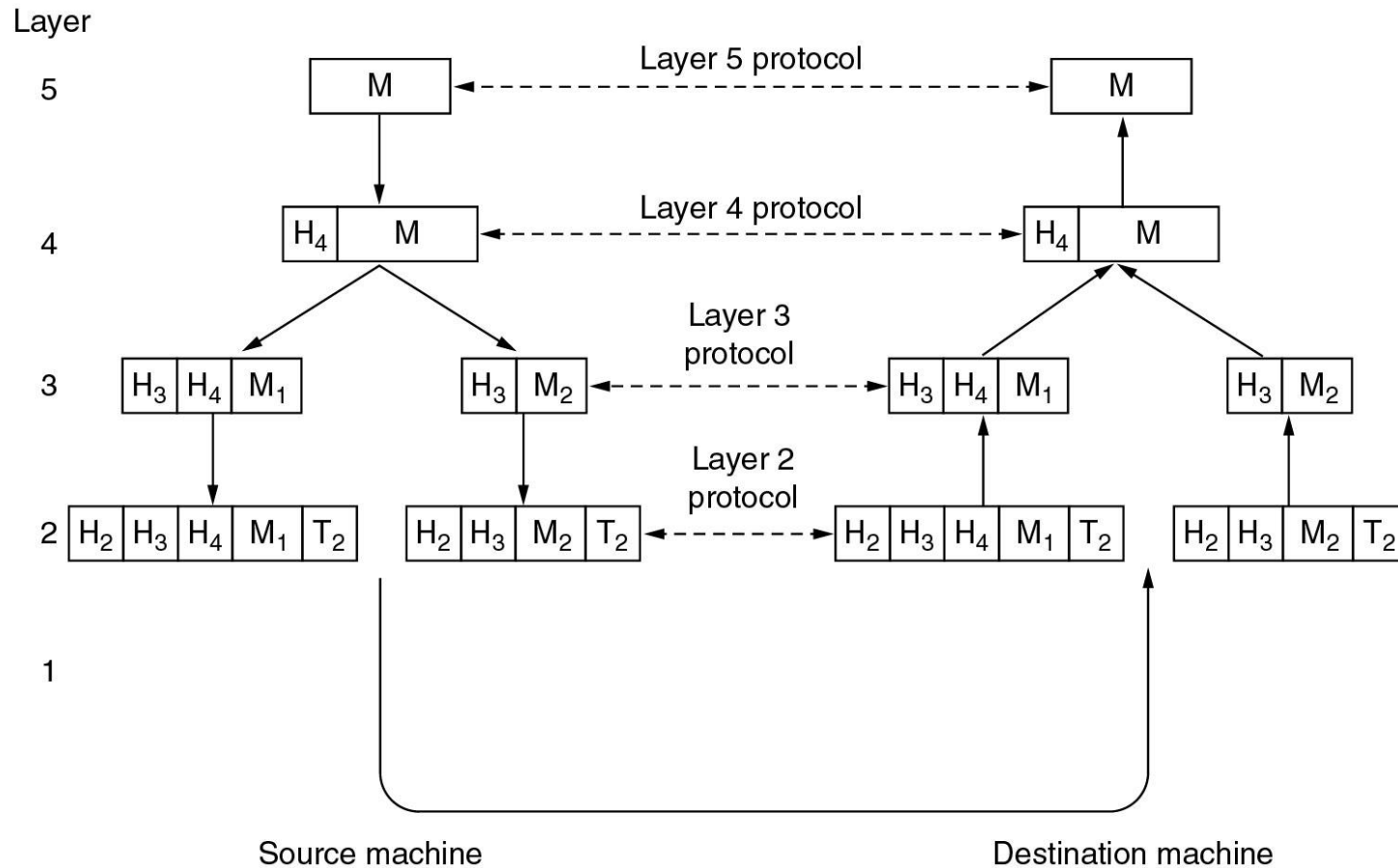


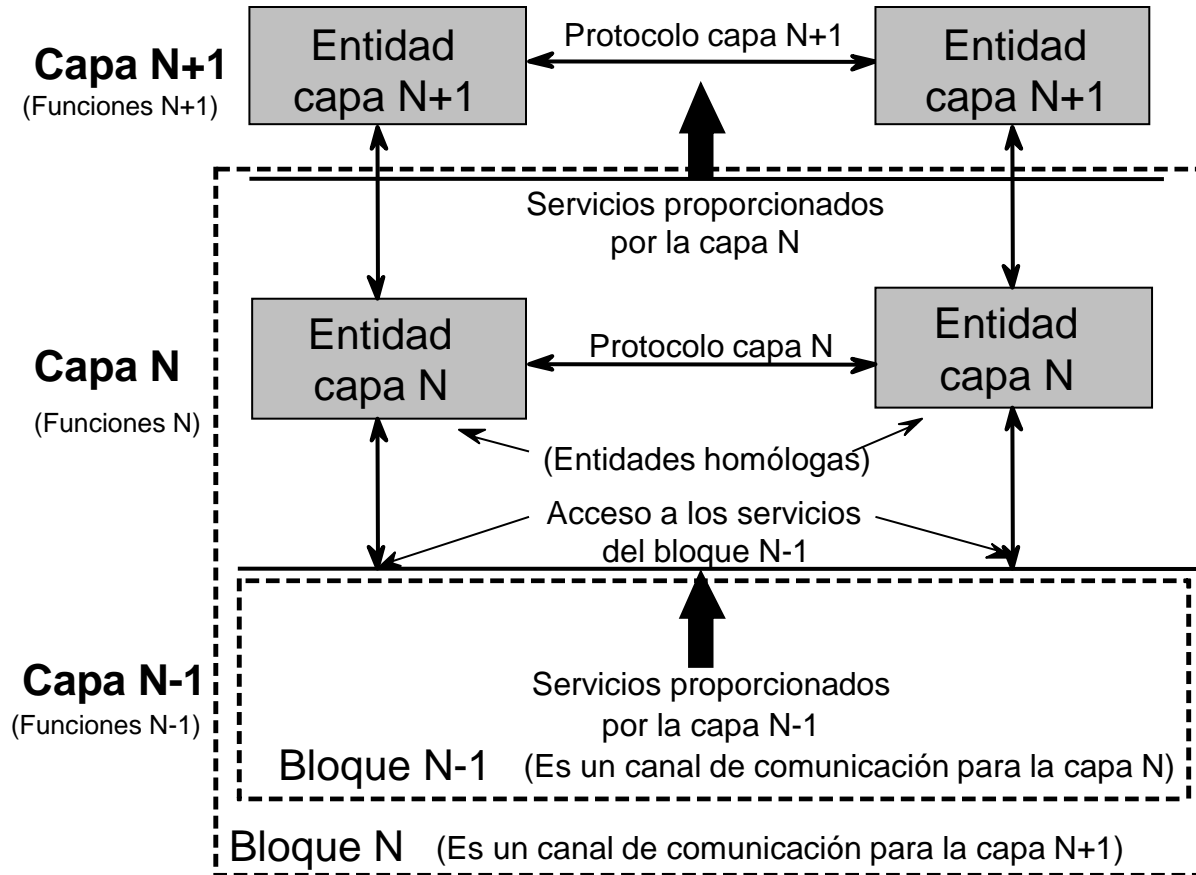
La arquitectura filósofo-traductor-secretaria (Tanenbaum 2003).

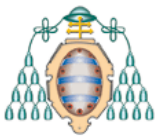
Jerarquías de Protocolos



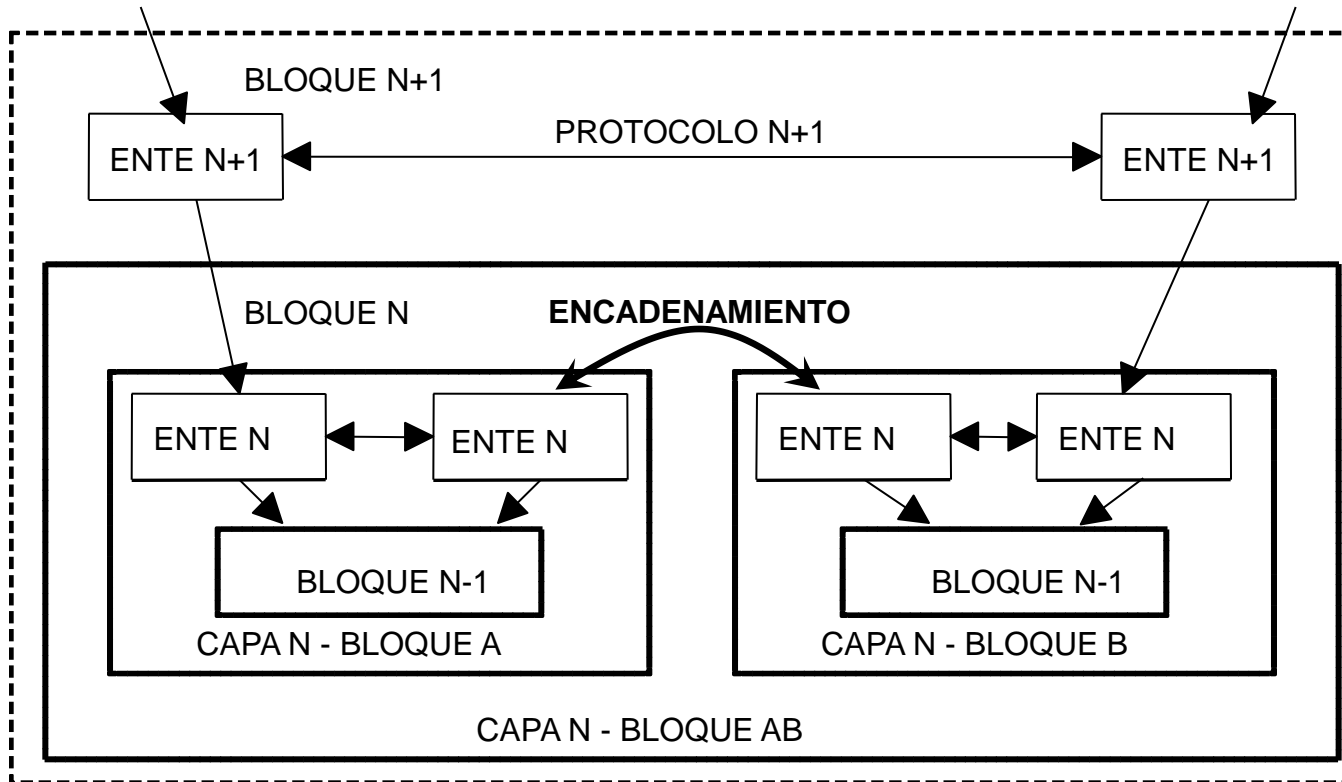
Jerarquías de Protocolos

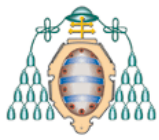




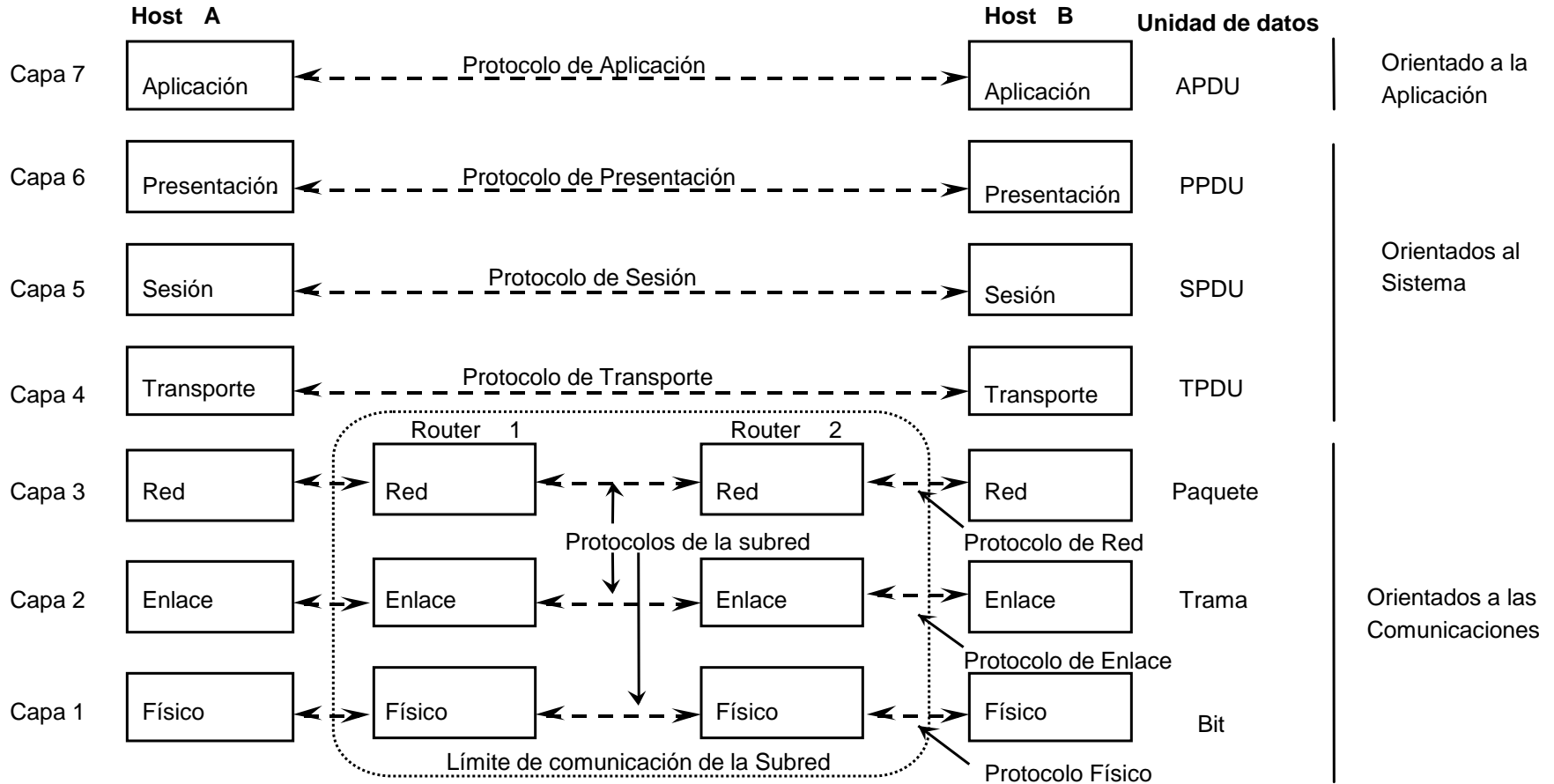


Encadenamiento

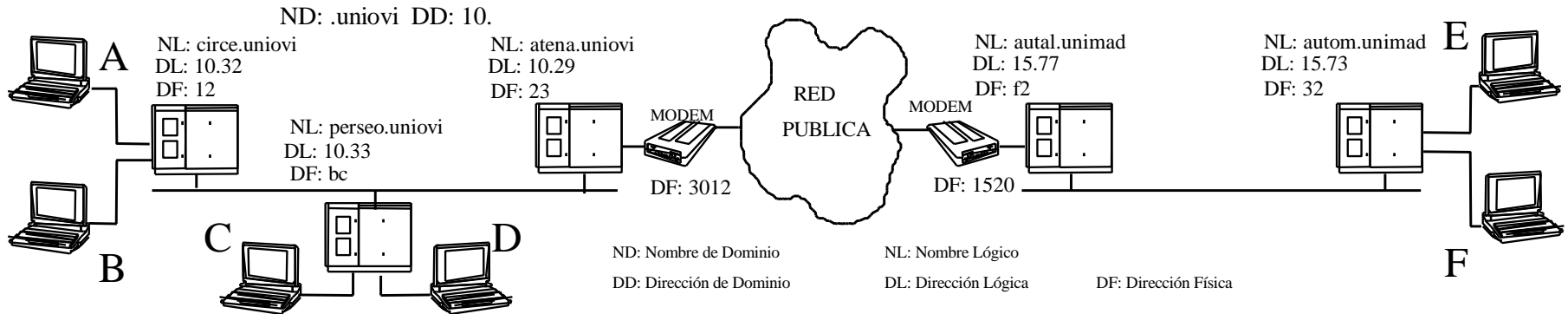




El modelo OSI de ISO



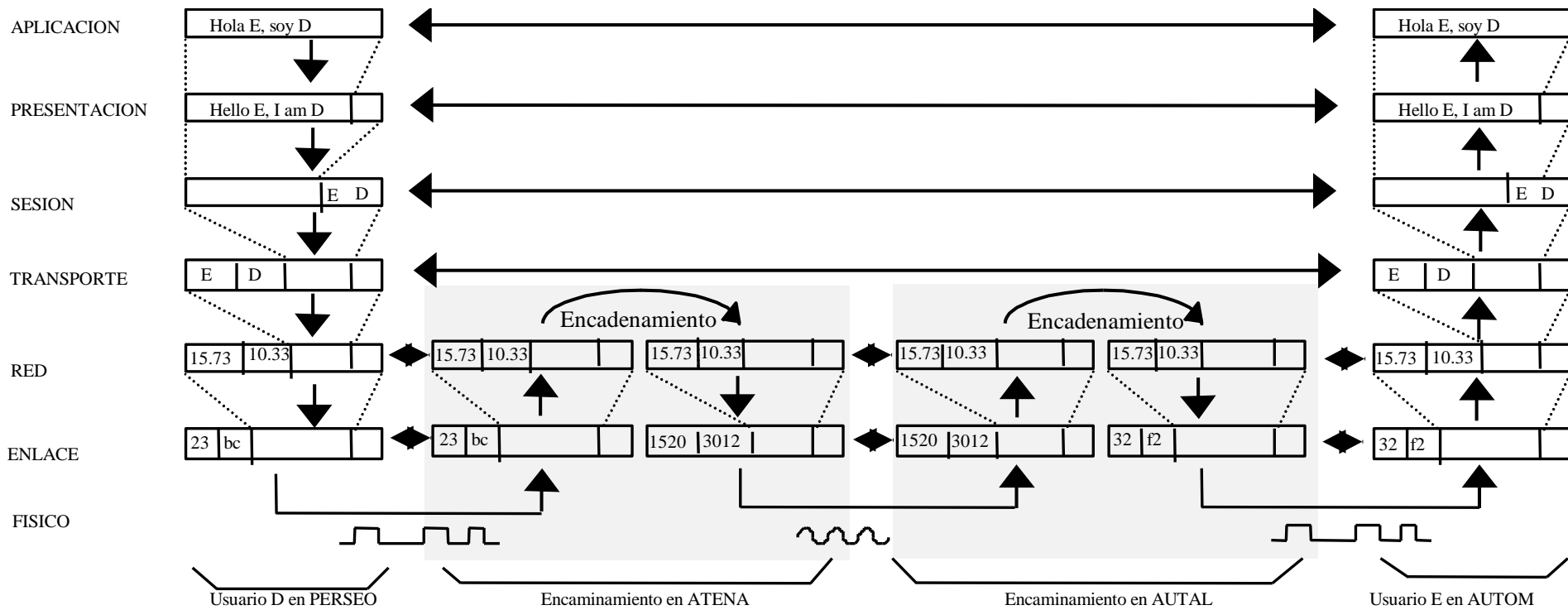
Ejemplo del Modelo de Referencia OSI de ISO



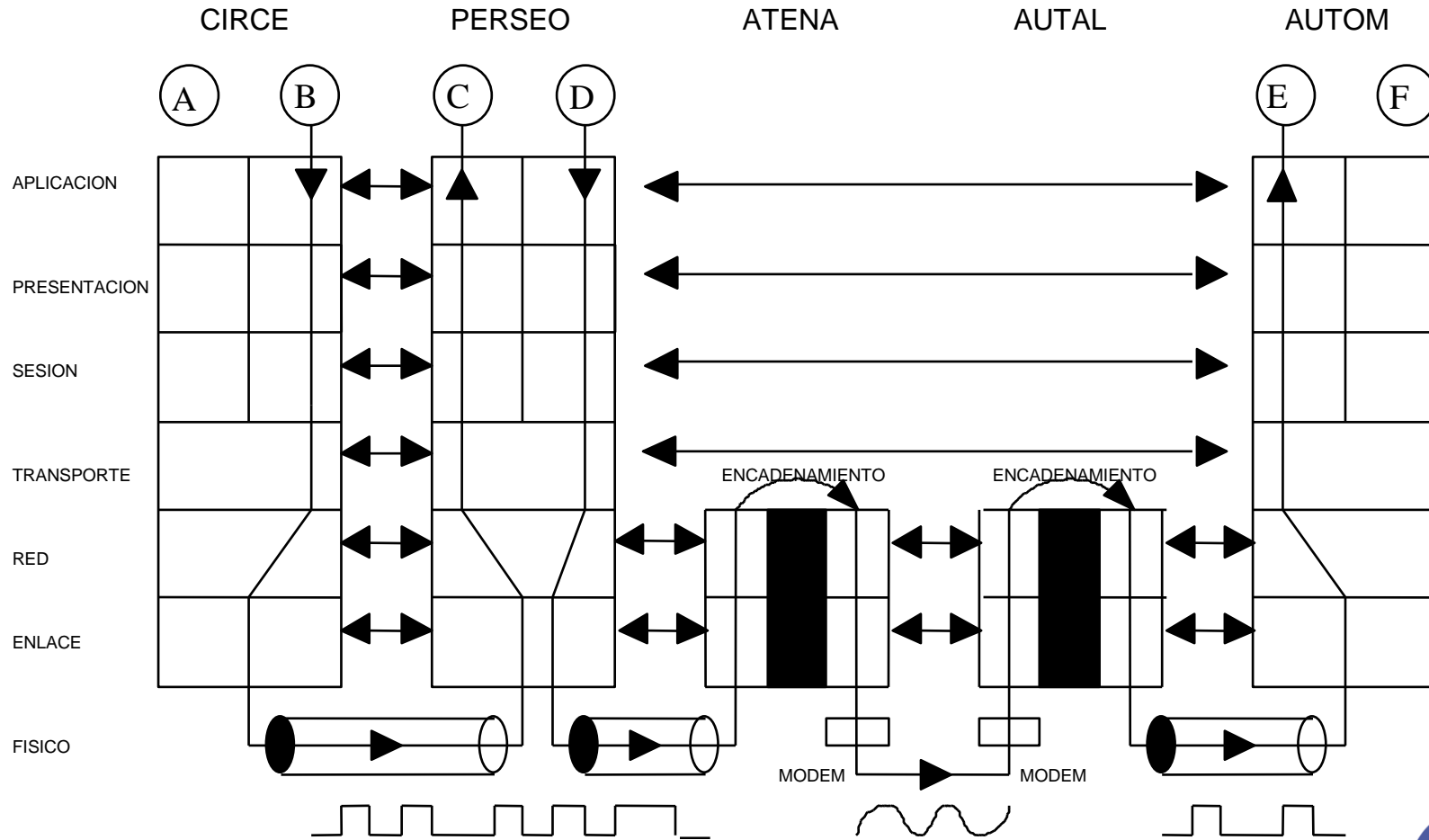
Comunicación entre B (en CIRCE) y C (en PERSEO)



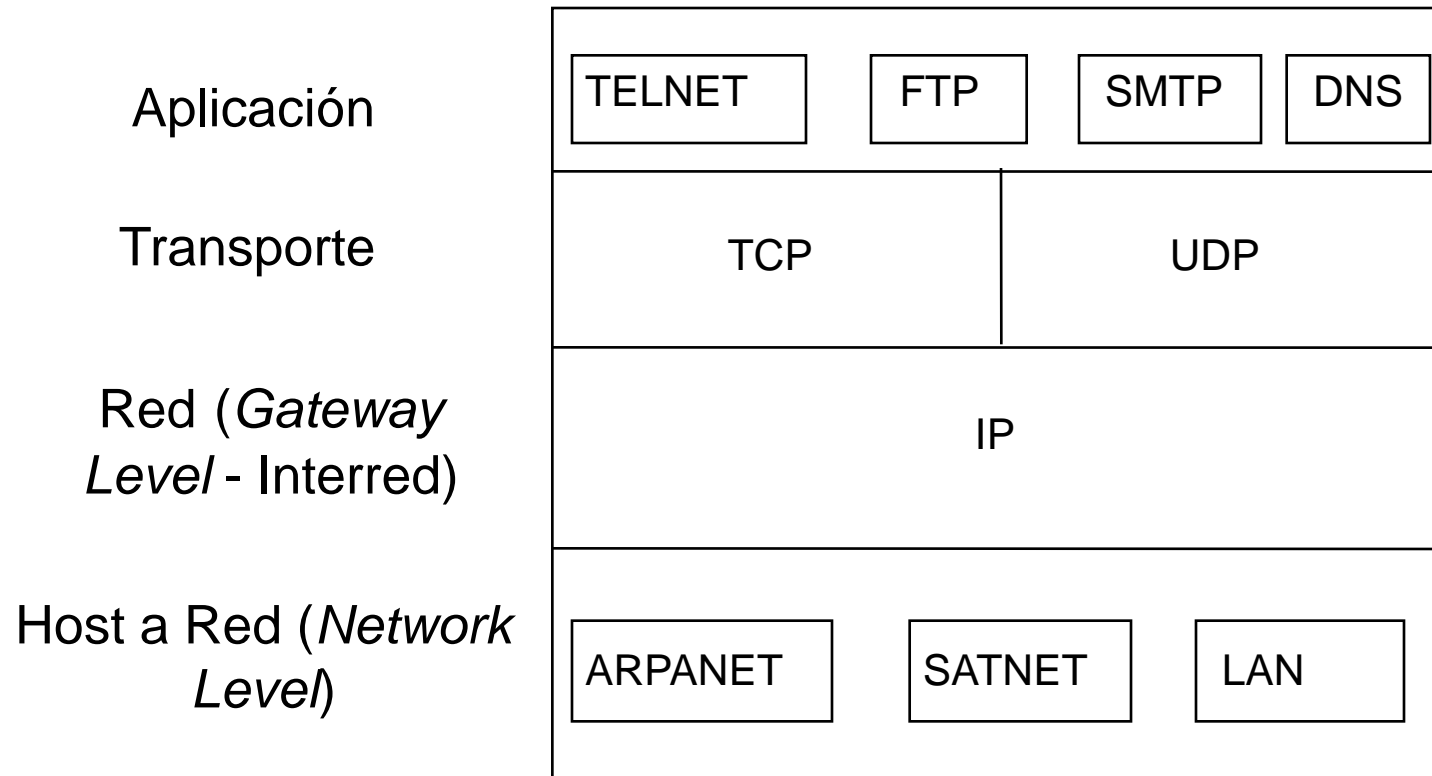
Comunicación entre D (en PERSEO) y E (en AUTOM)



Flujos de información



Arquitectura de TCP/IP



Modelo de referencia OSI Suite o Conjunto de protocolos de TCP/IP

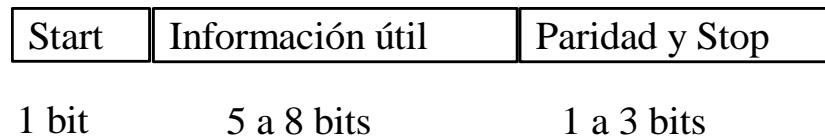
Nivel	Función	Protocolo				
1	Aplicación	Telnet	FTP	TFTP	SMTP	DNS
2	Presentación					
3	Sesión	TCP		UDP		
4	Transporte					
5	Red	IP	ICMP	RIP	OSPF	EGP
				ARP	RARP	
6	Enlace de datos	Ethernet	Token Ring		Otros medios	
7	Físico					

❑ Modos de transmisión

◆ Transmisión síncrona



◆ Transmisión asíncrona

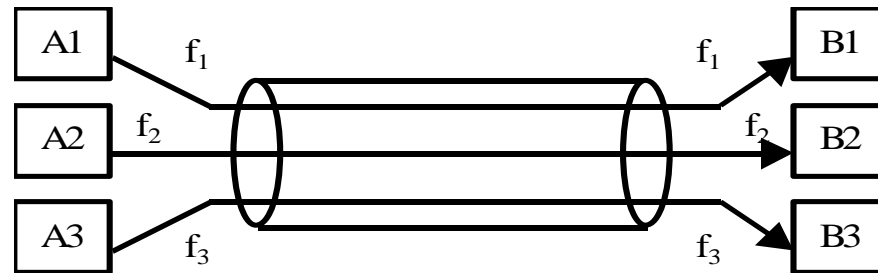


Modos de transmisión de la señal

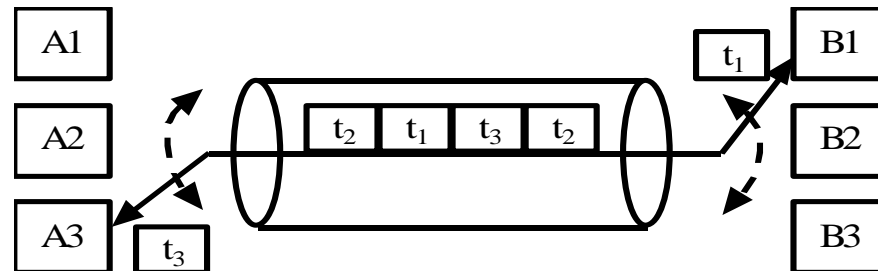
- **Banda Base (Baseband)**
- **Banda Portadora (Carrierband)**
- **Banda Ancha (Broadband)**

Multiplexación

- Multiplexación por división de frecuencia (FDM)

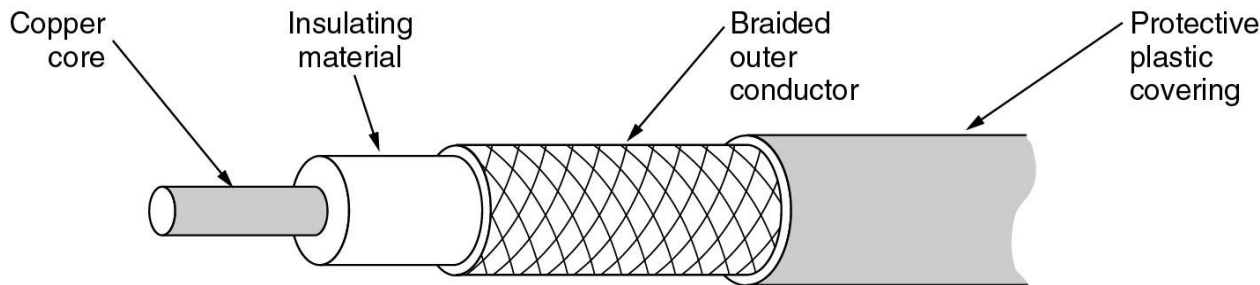


- Multiplexación por división de tiempo (TDM)

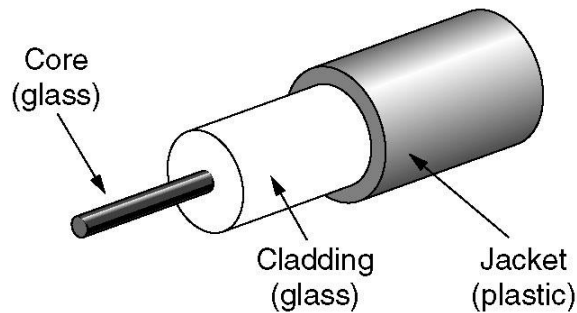




Par trenzado



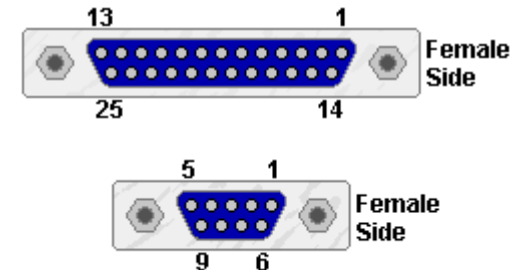
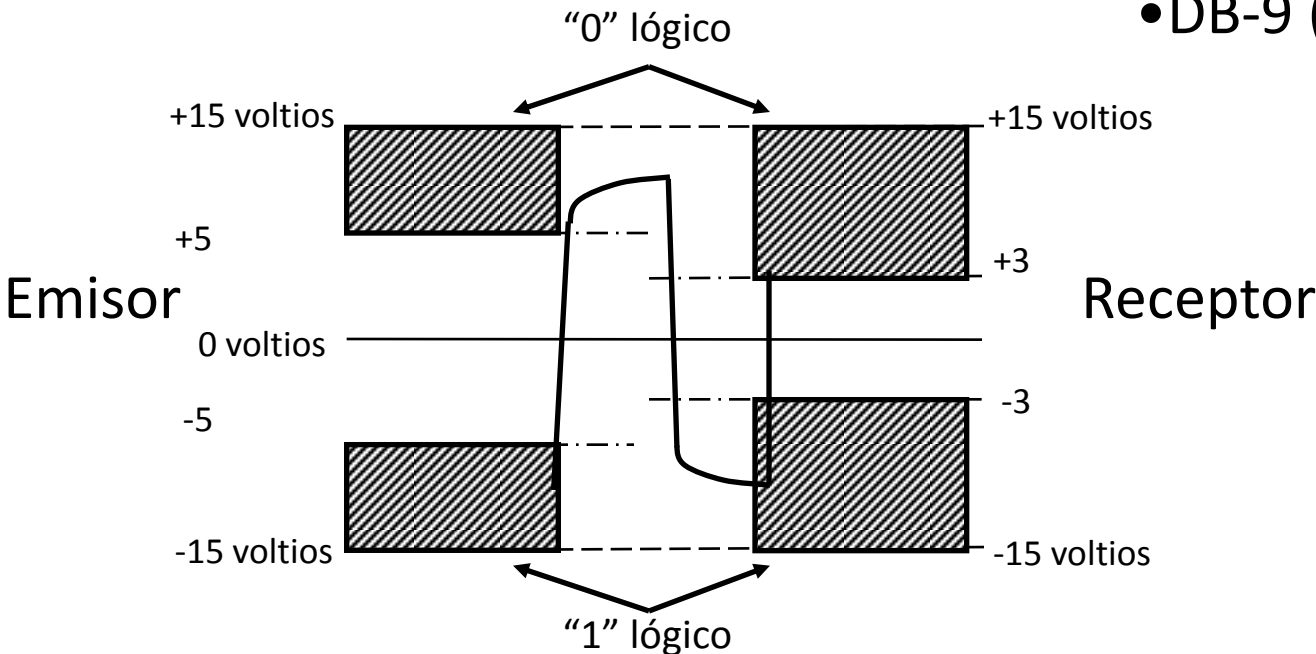
Cable coaxial



Fibra óptica

- Transmisión serie asíncrona
- Señal no balanceada

- Dos tipos de conectores:
 - DB-25 (cableado completo)
 - DB-9 (cableado sencillo)



Características

- Enlace punto a punto
- Líneas adicionales de control y testeo del módem, así como control de flujo por hardware (RTS/CTS)
- Velocidad máxima recomendada de 20Kbps
- Longitud máxima del cable 15m
- Comunicación full duplex

- ❑ Creada por la EIA en 1977 para corregir las deficiencias de la norma RS-232-C
- ❑ Incluye varias normas en una:
 - RS-449 Procedimientos, mecanismos y funcionalidad de la interfaz.
 - Interfaz eléctrica en 3 versiones:
 - RS-422 (CCITT X.27 o V.11): Interfaces balanceadas
 - RS-423 (CCITT X.26 o V.10): Interfaces no equilibradas
 - RS-485: Interfaces equilibradas con transmisión multipunto

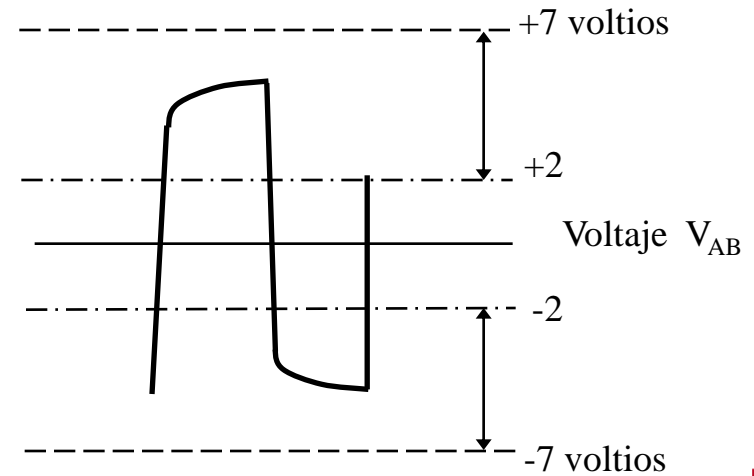
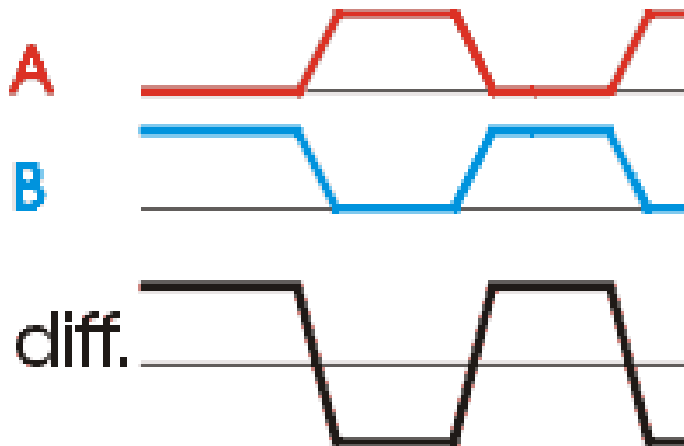
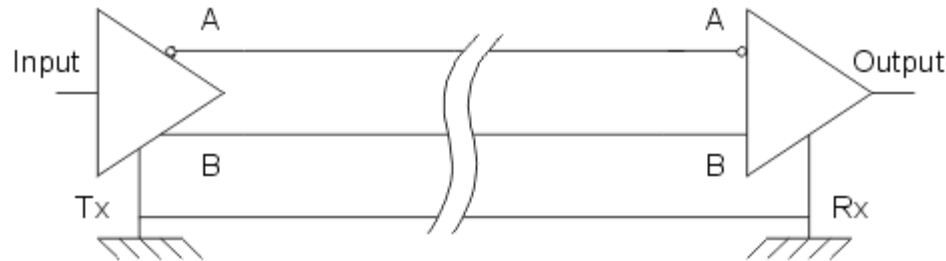
- ❑ Nuevos circuitos para probar el módem (locales y remotos).
- ❑ Mayor número de hilos, necesarias más patillas en el conector. Se abandona el DB 25 en favor del DB 37 + un segundo conector DB 9 si se usan los circuitos secundarios.



El Estándar RS-423-A: Características

- ❑ Similar al RS-232-C (incluso compatible si se utilizan los niveles de tensión adecuados)
- ❑ Señalización no diferencial, se utiliza una línea de masa para la transmisión y otra para la recepción.
- ❑ Niveles de tensión más bajos (4-6V): mejor “*crosstalk*”
- ❑ Velocidad: 10 kbps a 10 m, 3 kbps a 1200 m
- ❑ Dispositivos: 1 emisor y hasta 10 receptores

El Estándar RS-422: Señalización diferencial



El Estándar RS-422: Características

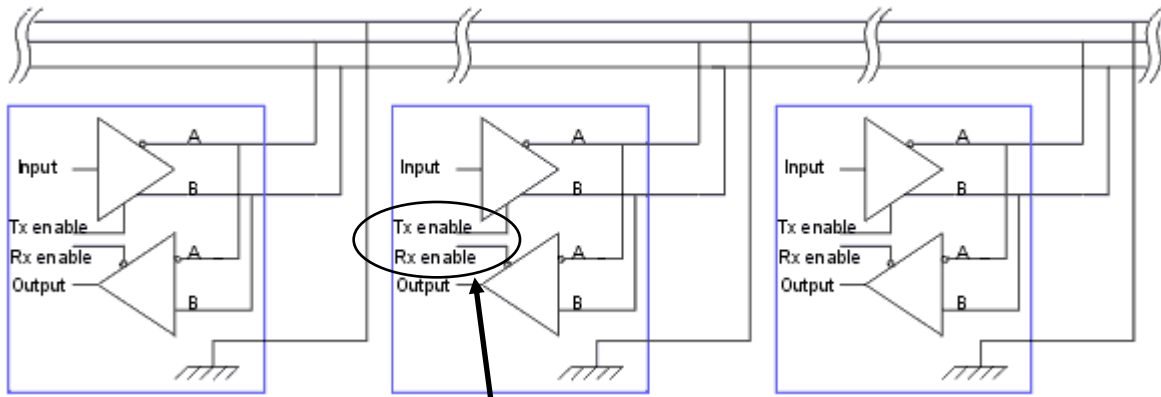
- ❑ Enlaces punto a punto o en anillo
- ❑ Comunicación full-duplex
- ❑ Velocidad: 10 Mbps a 10 m, 100kbps a 1200 m
- ❑ Dispositivos: 1 emisor y hasta 10 receptores

El Estándar RS-485: Características

- ❑ Transmisores y receptores tri-estado (recepción, transmisión e inactivo – alta impedancia–)
- ❑ Comunicación half-duplex diferencial sobre un par trenzado (o sin trenzar en distancias cortas).
- ❑ Existe versión de doble par trenzado para recibir y transmitir a la vez. El maestro no necesita ser tri-estado.
- ❑ Niveles de voltaje entre -7 y 12 V
- ❑ Enlace multipunto con hasta 32 nodos emisores/receptores
- ❑ Velocidad:10 Mbps a 10 m, 100kbps a 1200 m

El Estándar RS-485: Arquitectura de la conexión

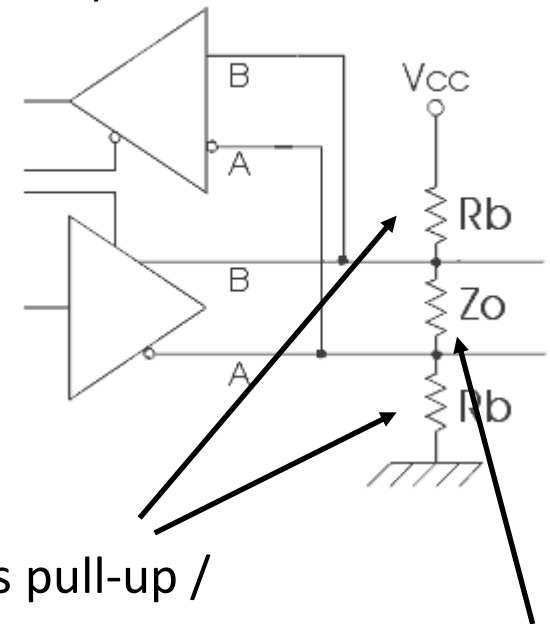
Bus de comunicaciones (pantalla a masa no imprescindible)



Emisor/receptor

Señal que habilita
o no el dispositivo

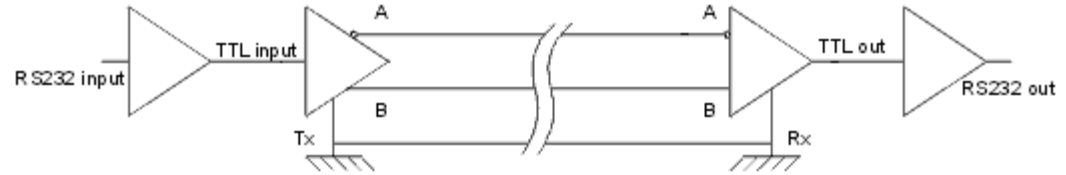
Resistencias pull-up /
pull-down



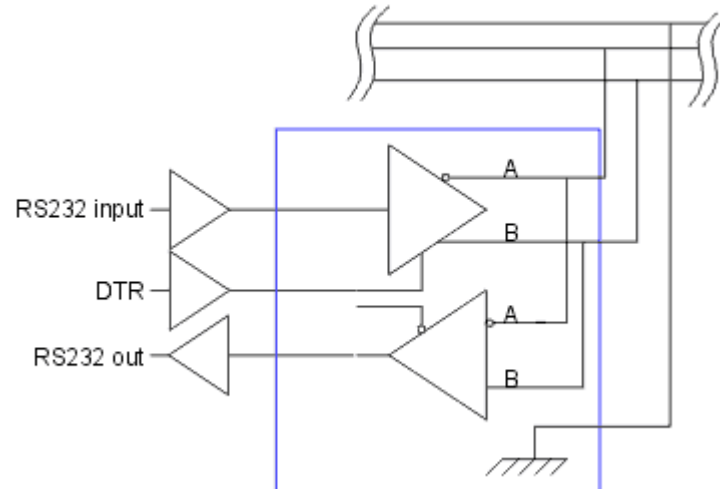
Terminador
(generalmente
120Ω)

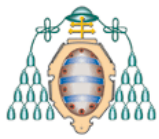
Conversores entre distintas normas

Conversión RS-422 a RS-232



Conversión RS-485 a RS-232





El estándar RS-449

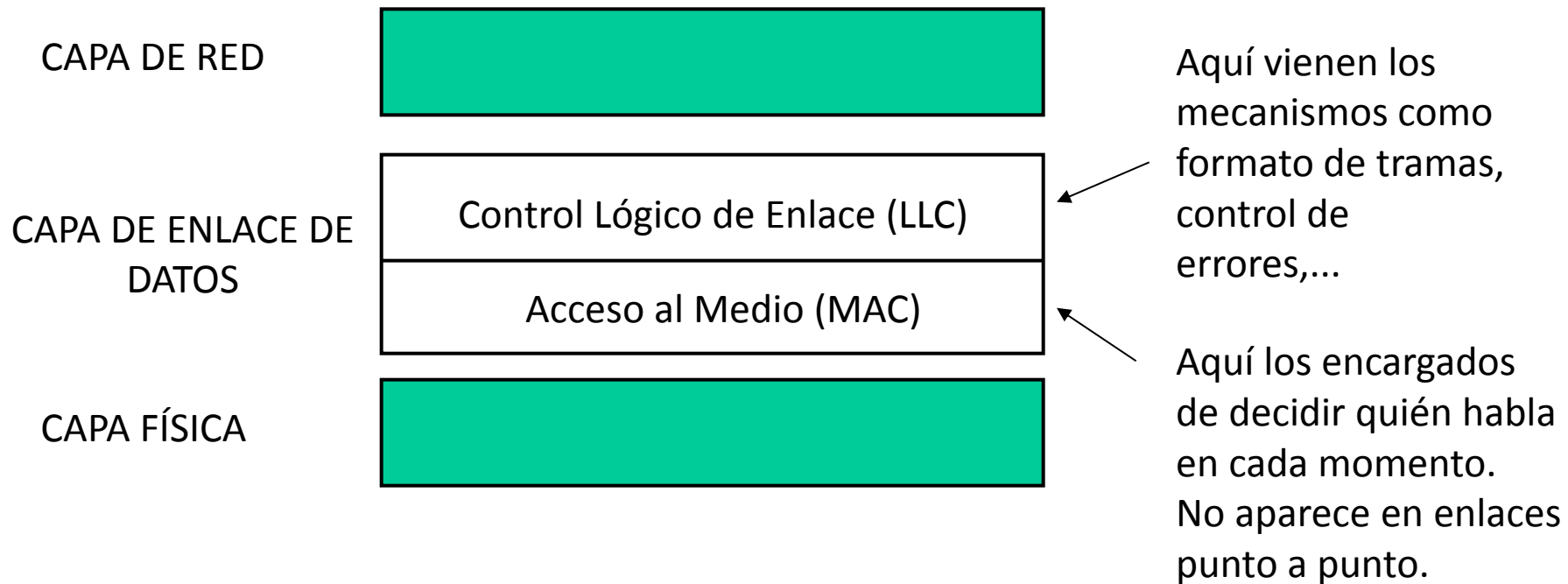
Circuitos RS-232-C / CCITT V.24 / RS-449

RS-232-C			CCITT V.24			RS-449		
AA	1	Tierra de protección	101	1	Tierra de protección	--	1	
AB	7	Tierra de la señal	102	7	Tierra de la señal	SG	19	Tierra de la señal
						SC	37	Envío común
						RC	20	Recepción común
BA	2	Datos transmitidos	103	2	Datos transmitidos	SD	4, 22	Envío de datos
BB	3	Datos recibidos	104	3	Datos recibidos	RD	6, 24	Recepción de datos
CA	4	Solicitud de envío	105	4	Solicitud de envío	RS	7, 25	Solicitud de envío
CB	5	Libre para envío	106	5	Listo para envío	CS	9, 27	Libre para envío
CC	6	Establecimiento de datos listo	107	6	Establecimiento de datos listo	DM	11, 29	Modo de datos
CD	20	Terminal de datos listo	108	20	Terminal de datos listo	TR	12, 30	Terminal listo
CE	22	Indicadora de llamada	125	22	Indicador de llamada	IC	15	Llamada entrante
CF	8	Detector de línea	109	8	Detector de línea	RR	13, 31	Receptor listo
CG	21	Calidad de la señal	110	21	Calidad de la señal	SQ	33	Calidad de la señal
CH	23	Velocidad del DTE	111	23	Velocidad del DTE	SR	16	Velocidad de señalización
CI	18	Velocidad del DCE	112	18	Velocidad del DCE	SI	2	Indicadores de señalización
						IS	28	Terminal en servicio
			136		Señal nueva	NS	34	Señal nueva
			126	11	Selección de frecuencia	SF	16	Selección de frecuencia
DA	24	Temporización del DTE	113	24	Temporización del DTE	TT	17, 35	Temporización del terminal
DB	15	Temporización del DCE	114	15	Temporización del DCE	ST	5, 23	Temporización de envío
DD	17	Temporización del receptor	115	17	Temporización del receptor	RT	8, 26	Temporización de recepción
SBA	14	Datos transmitidos	118	14	Datos transmitidos	SSD	3	Envío de datos
SBB	16	Datos recibidos	119	16	Datos recibidos	SRD	4	Recepción de datos
SCA	19	Solicitud de envío	120	19	Señal de línea	SRS	7	Solicitud de envío
SCB	13	Libre para envío	121	13	Canal listo	SCS	8	Libre para envío
SCF	12	Detector de línea	122	12	Detector de línea	SRR	2	Receptor listo
						LL	10	Bucle Local
						RL	14	Bucle remoto
						TM	18	Modo de prueba
						SS	32	Selección Standby
						SB	36	Indicador Standby

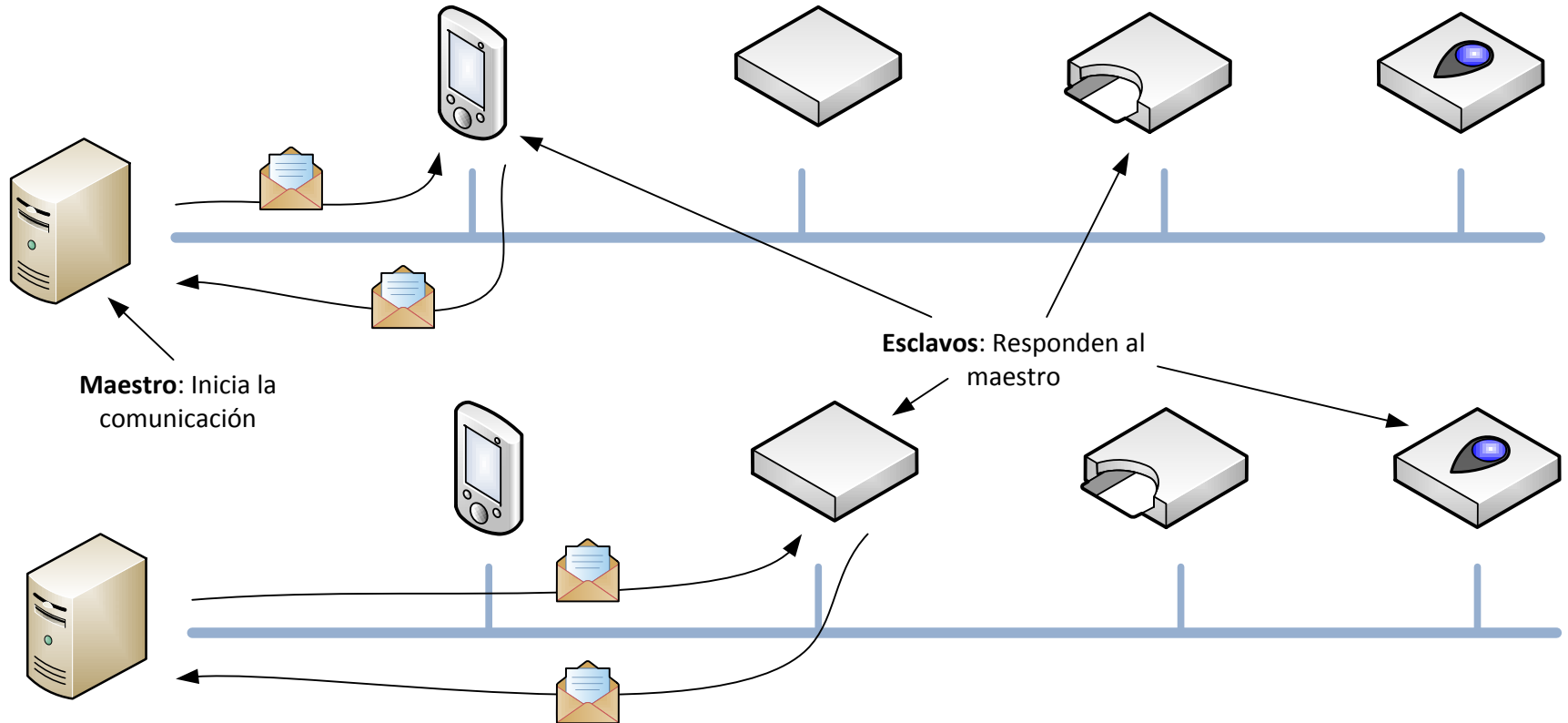
Introducción

- En las redes que utilizan canales de **difusión** hay un problema clave, que aún no hemos resuelto: ¿quién puede utilizar el canal en cada momento?
- **Idea:** Podemos dividir el canal en N canales independientes mediante FDM o TDM, pero esto es ineficiente. De todos modos, a veces se usa sobre fibras ópticas (¿por qué?).
- Frente a una asignación *estática* es mejor elaborar métodos *dinámicos* que se adapten a las necesidades de tráfico con el mejor rendimiento posible.
- Se trata de un problema suficientemente complejo como para crear una nueva subcapa para tratar con él: la subcapa **MAC**.

Localización de la capa MAC



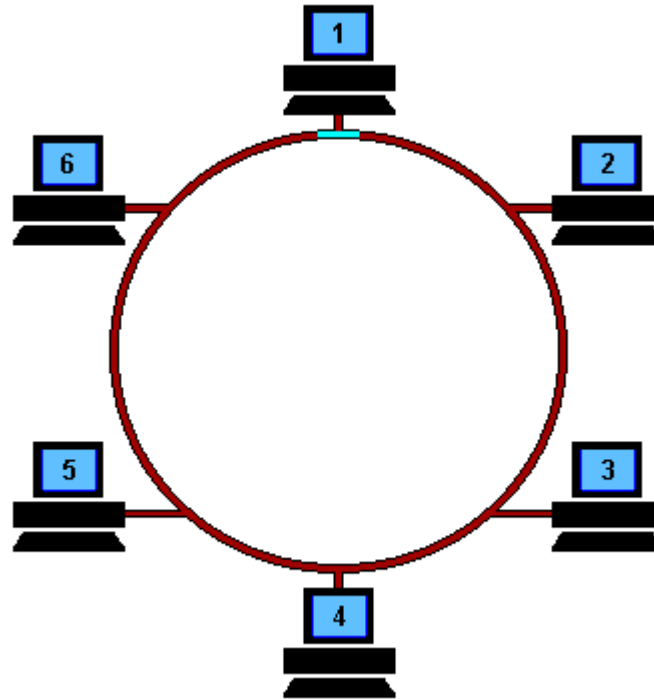
Protocolo Maestro/Esclavo



Protocolos Cooperativos: Paso de Testigo

- **Idea:** Implementar un protocolo en el que las estaciones se pasen el turno para poder transmitir. Es el **paso de testigo (token)**.
- **Problemas:**
 - ¿Qué hacer si se pierde el testigo?
 - ¿Cómo se establece el orden de paso (anillo lógico)?
 - ¿Qué pasa si una estación sale del anillo?

Redes de Paso de Testigo



Protocolos de Contienda

- Múltiples estaciones no coordinadas compiten por el uso del canal
 - Protocolos **con colisiones**
 - Sin detección de portadora ALOHA
 - Con detección de portadora CSMA
 - Protocolos **sin colisiones o con colisiones no destructivas**
 - Mapa de bits
 - Conteo descendente binario (CSMA/AMP)
 - Protocolos de **contienda limitada**