



Interconectividad (Internetworking)

Ing. Gilberto Sánchez Quintanilla



Introducción

- En el mundo moderno de las comunicaciones **un dispositivo** o terminal que se encuentra **aislado o que no está conectado con otros dispositivos** o terminales, **no es útil**.
- Inclusive una red de área local que se encuentre aislada de otra red de área local o de la red de redes (Internet) no es útil, más que para el propietario de la red.

Introducción

- Cuando se tienen redes de área local ubicadas en diferentes edificios o en diferentes pisos dentro de un edificio y se desea interconectarlas para que los usuarios de una red puedan enviar datos a los usuarios de otra red, es necesario utilizar equipos de conectividad.

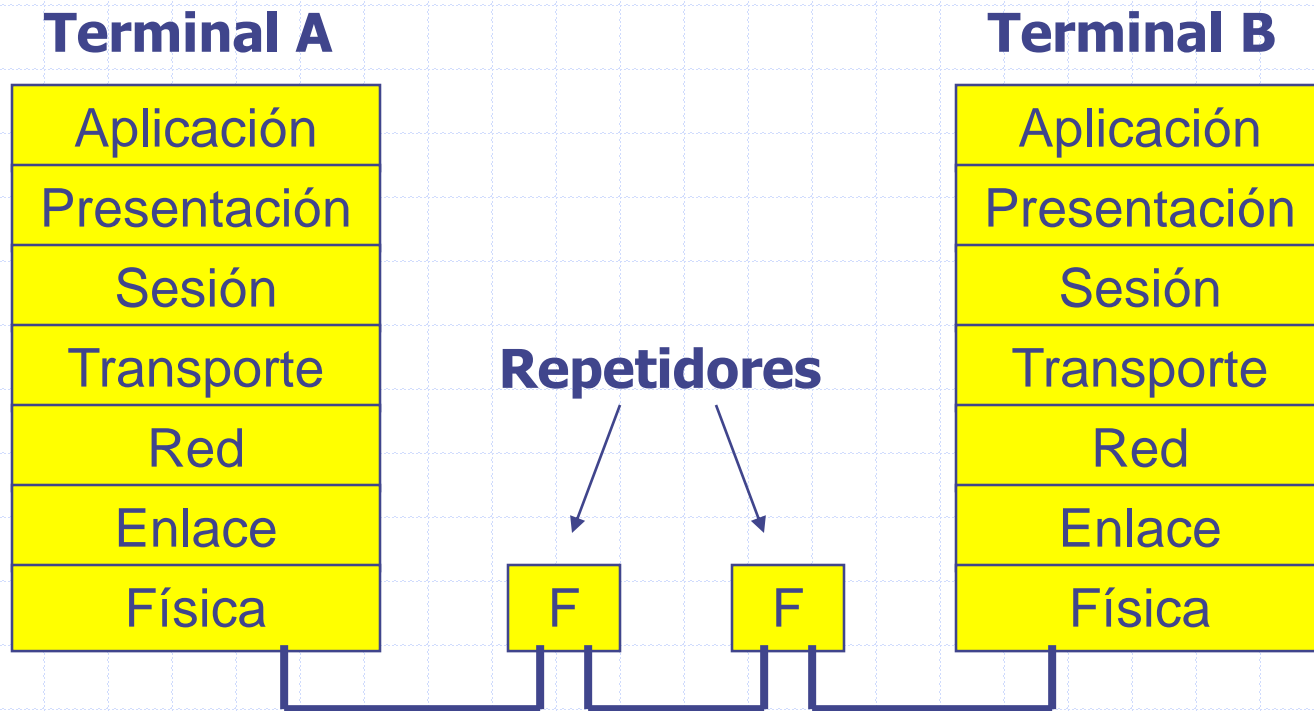
Introducción

- Entonces, para interconectar redes entre si o bien segmentos de red se emplean una serie de dispositivos de interconexión como:
 - ◆ repetidores,
 - ◆ concentradores (HUB y MAU),
 - ◆ puentes,
 - ◆ switches,
 - ◆ ruteadores y
 - ◆ gateways.

Repetidores

- Los repetidores realizan la interconexión a nivel de la **capa física**. Su función es **regenerar y amplificar la señal**, compensando la atenuación y distorsión debidas a la propagación de la señal a través del medio de transmisión.
- Son por consiguiente transparentes al subnivel MAC y superior.

Repetidores



Interconectividad con repetidores

Repetidores

■ Características:

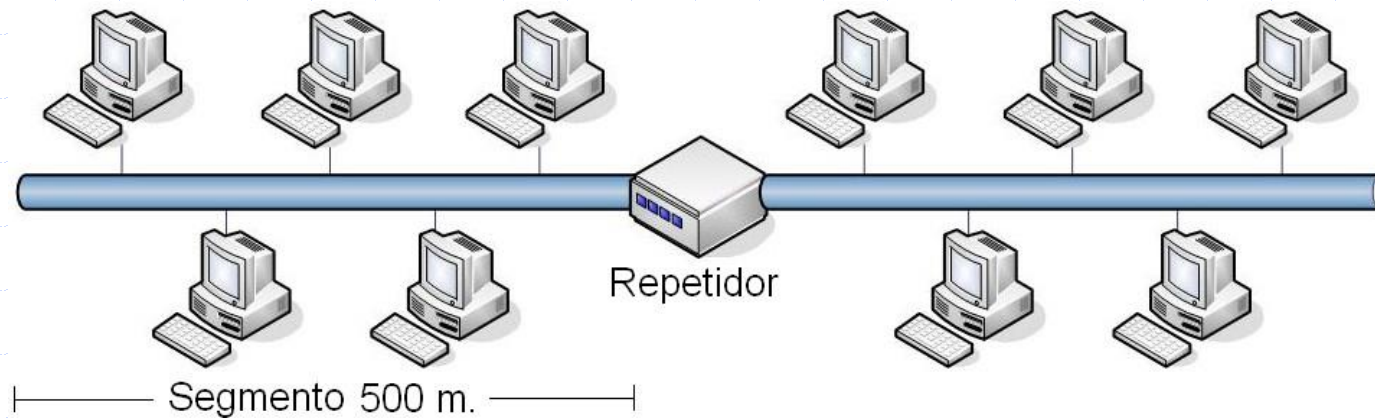
- ◆ Permiten incrementar la longitud de la red.
- ◆ Solo trabajan con señales eléctricas.
- ◆ No procesan tramas por lo que el retardo es mínimo.
- ◆ Son de bajo costo debido a su simplicidad.
- ◆ El numero total de repetidores que se pueden incorporar en una red esta limitada por la longitud máxima debido a la arquitectura.

Repetidores

- Ejemplo:

- ♦ En las redes **IEEE 802.3 ó Ethernet** en el estándar **10 BASE-5** se utiliza como medio de comunicación **cable coaxial grueso de 0.4 pulgadas**, donde los **segmentos** son **de 500 m.**
- ♦ Debe haber **un máximo de 5 segmentos** interconectados con repetidores, con lo que la **longitud máxima** del bus lineal de la red Ethernet puede ser **de 2500 m.** a una velocidad de transmisión de **10 Mbps.**
- ♦ Con la posibilidad de conectar **100 estaciones por segmento.**

Repetidores



Red Ethernet, 10 BASE-5

- Velocidad de transmisión de 10 Mbps
- Transmisión en Banda BASE
- Segmentos de 500 m.

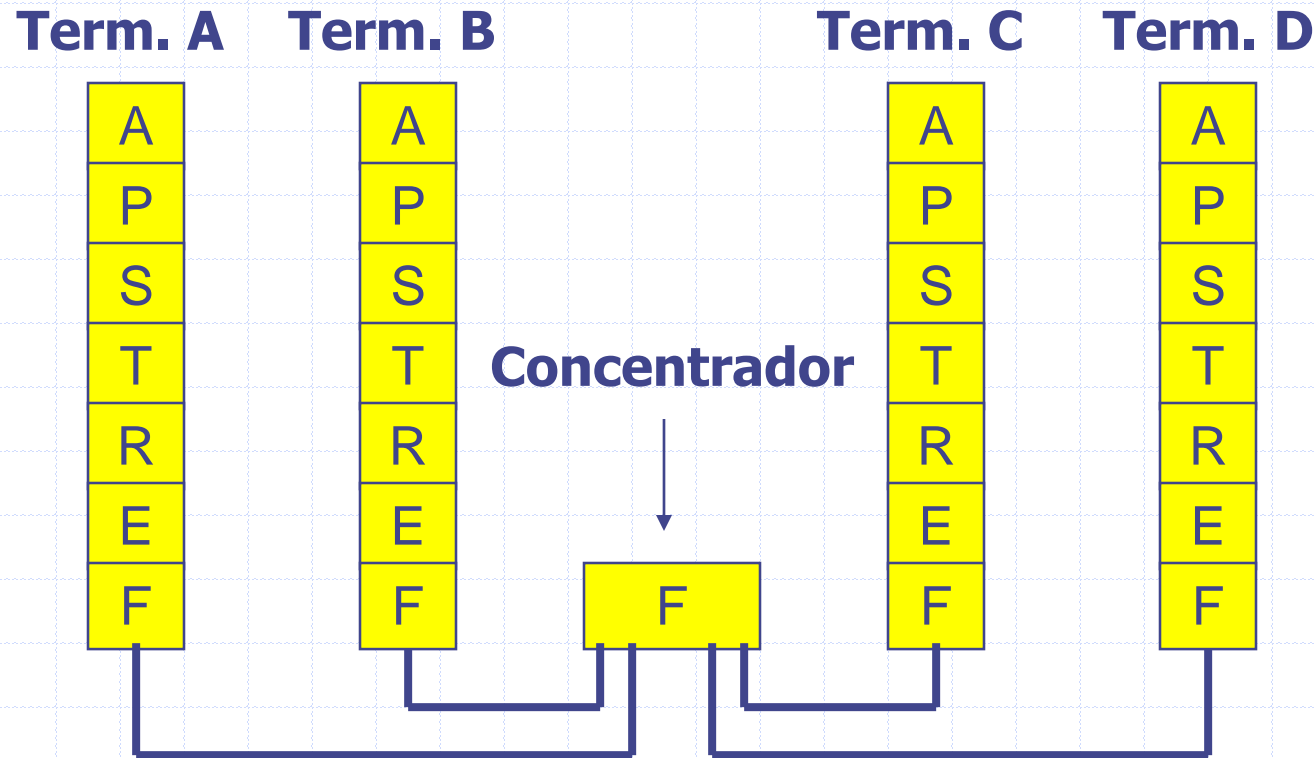
Repetidores

- Sirven para interconectar segmentos de red que utilicen el **mismo estándar**. Ejemplo: Red Ethernet (código de línea **Manchester**), Token Ring (código de línea **Manchester diferencial**).
- **El repetidor no aísla tráfico**, es decir el ancho de banda del medio esta compartido por todas las terminales independientemente de la sección de la red en que estén ubicadas.
- Se utilizan, tanto en redes de área local como en redes de área extensa.

Concentradores (HUB o MAU)

- **Los concentradores** o más conocidos como HUB **realizan concentración de cableado.**
- Los primeros HUBs eran meros concentradores repetidores que permitían la conexión de un número determinado de dispositivos a la red principal.

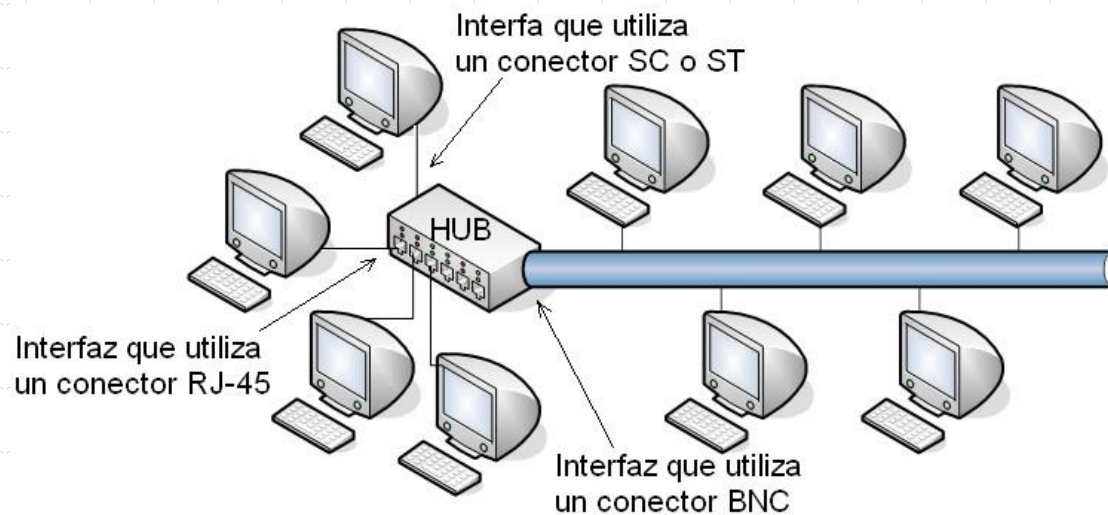
Concentradores (HUB o MAU)



Interconectividad con un concentrador
(HUB-Ethernet o MAU-Token Ring)

Concentradores (HUB o MAU)

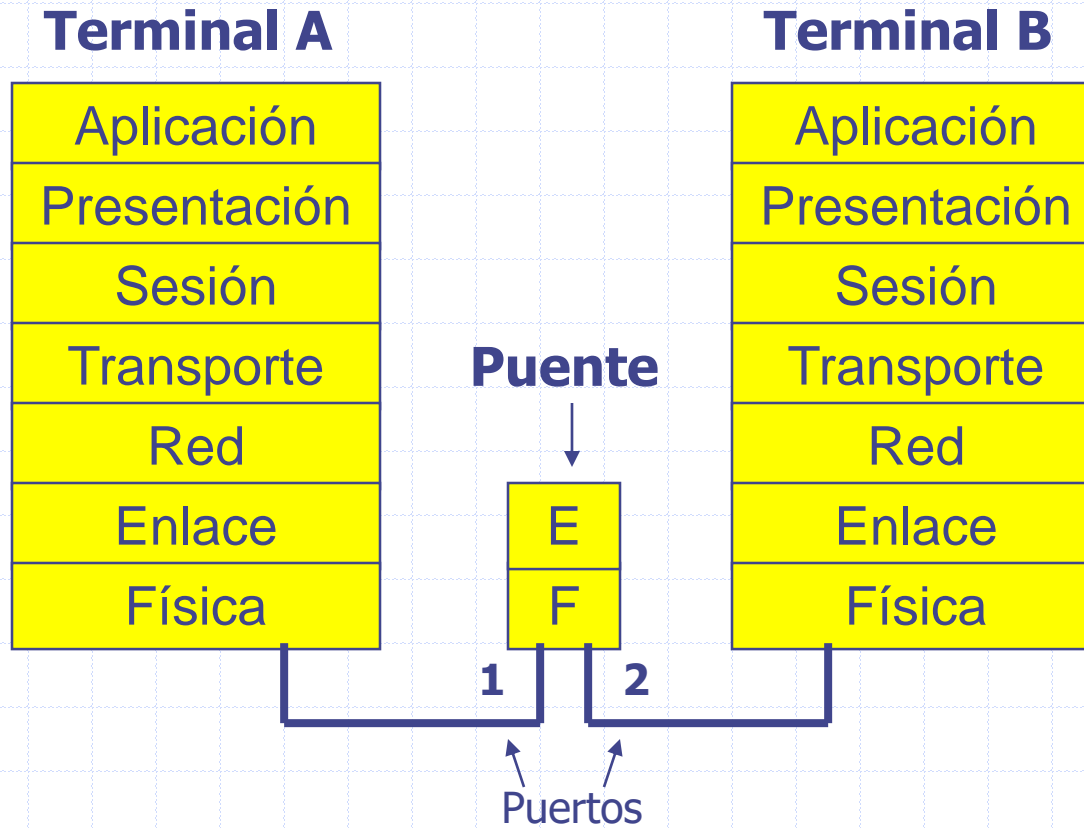
- Posteriormente aparecen los **HUBs multimedia** que **permiten la conexión a diversos medios físicos**, como: **cable coaxial, cable UTP, cable de fibra optica y/o una antena de radio frecuencia.**



Puentes

- Los puentes son dispositivos que **operan a nivel de capa de enlace** de datos en consecuencia la **lógica es más compleja** que en los repetidores siendo naturalmente mas costosos.

Puentes



1

Interconectividad con un puente

Puentes

- Características:

- ◆ Permiten aislar tráficos entre segmentos de red.
- ◆ Opera transparentemente a nivel de red y superior.
- ◆ No hay limitación conceptual para el número de puentes en una red.
- ◆ Utiliza algoritmos de encaminamiento que generan trafico adicional a la red (Spanning Tree - Ethernet, Source Routing – Token Ring)
- ◆ Filtran las tramas por direcciones físicas y por protocolo.
- ◆ Se utilizan en redes de área local.

Puentes

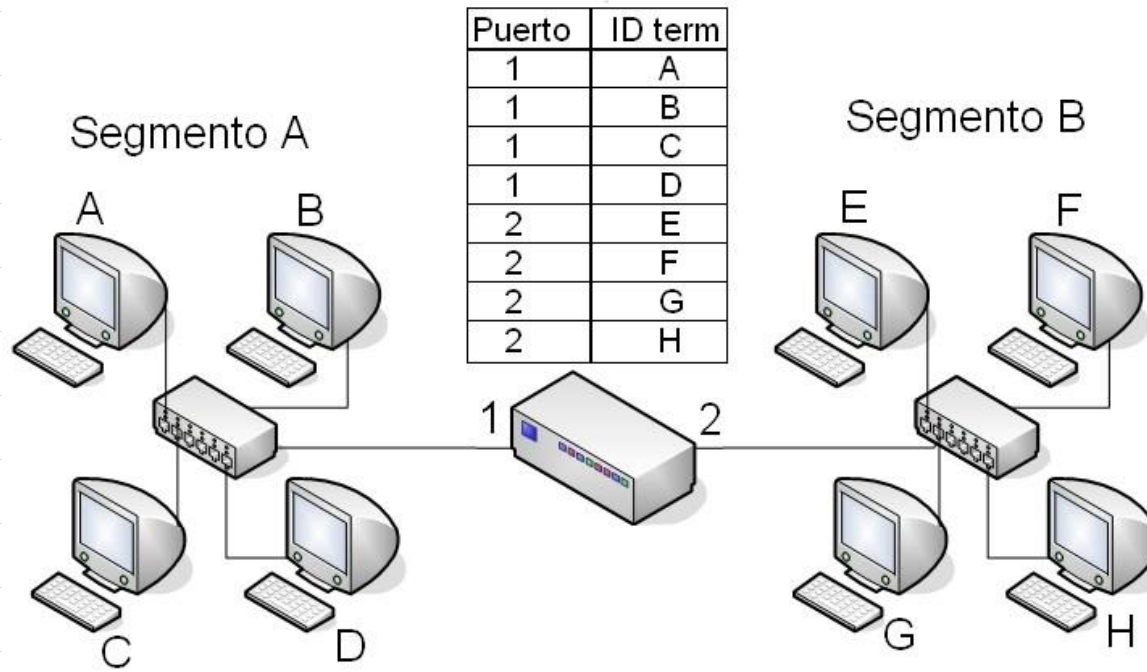


Tabla de encaminamiento de un puente

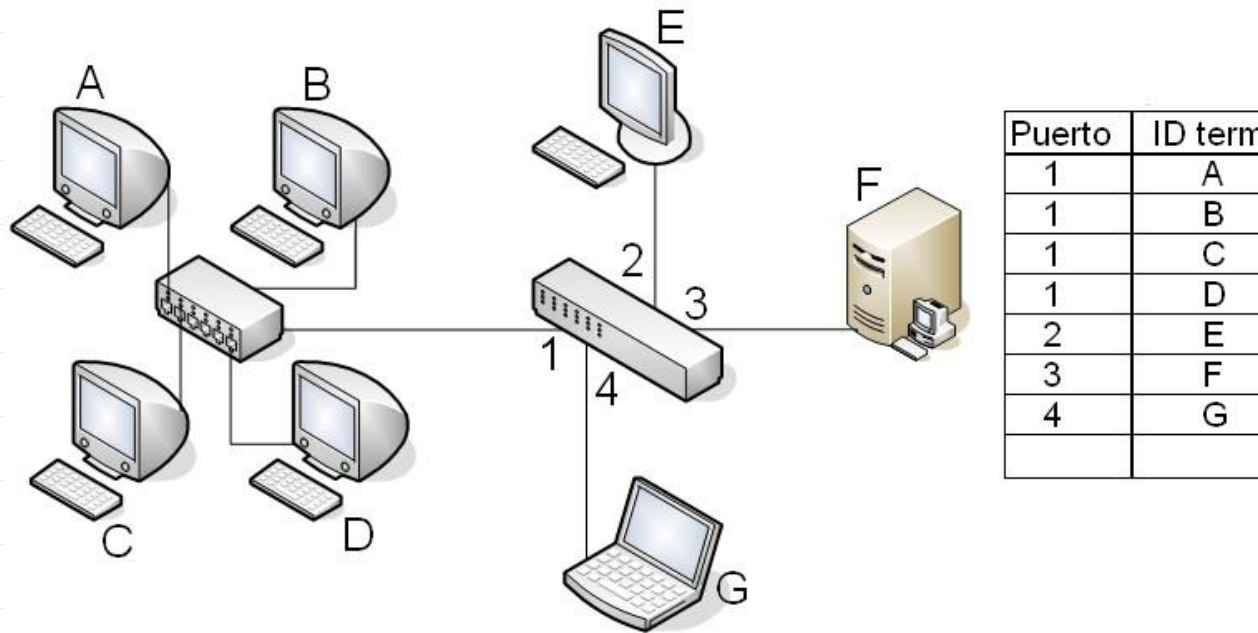
Puentes

- Un puente tiene una **tabla de encaminamiento**, la cual le sirve **para saber a que puerto retransmitir** las tramas en base al ID de la terminal (dirección MAC).
- También podemos notar que un puente únicamente interconecta redes de la **misma tecnología** (Ethernet, Token Ring, etc.), debido a que lo único que realiza en una retransmisión de tramas y **no cambia el formato de las tramas** (de Ethernet a Token Ring o viceversa).

Switch

- Un switch es un dispositivo de conectividad que **opera a nivel de capa de enlace**, con las mismas características que un puente.
- A diferencia de un puente, el **switch tiene mas puertos** y si es administrable **realiza funciones más complejas** (enlace virtuales, redes de área local virtual - VLAN, etc).

Switch



Ejemplo de interconexión con un switch y su tabla de encaminamiento.

Switch

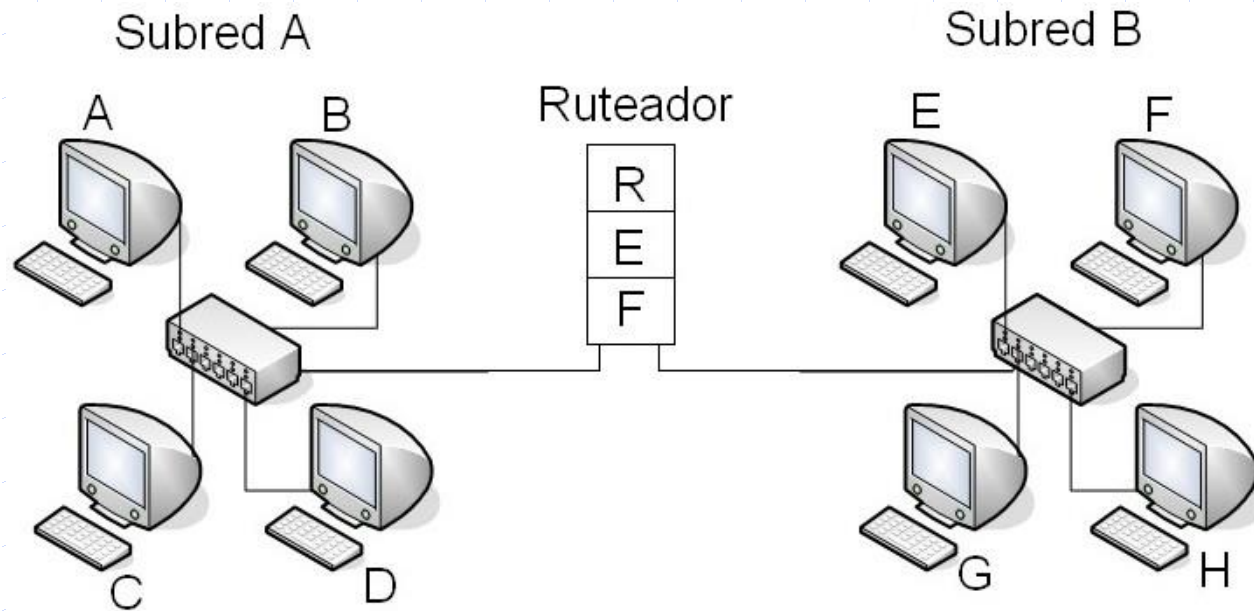


- Igual que con un puente, con un switch las terminales que se conectan a los puertos del puente son de la misma tecnología.
- No se pueden conectar terminales de diferente tecnología, porque el switch únicamente retransmite las tramas.

Ruteadores

- Los ruteadores **operan a nivel de la capa de red.**
- En consecuencia todos los nodos de la red deben de tener un **protocolo de capa de red determinado.**
- Son transparentes a los niveles superiores al nivel de red.

Ruteadores



Interconexión con un ruteador

Ruteadores

- Características:

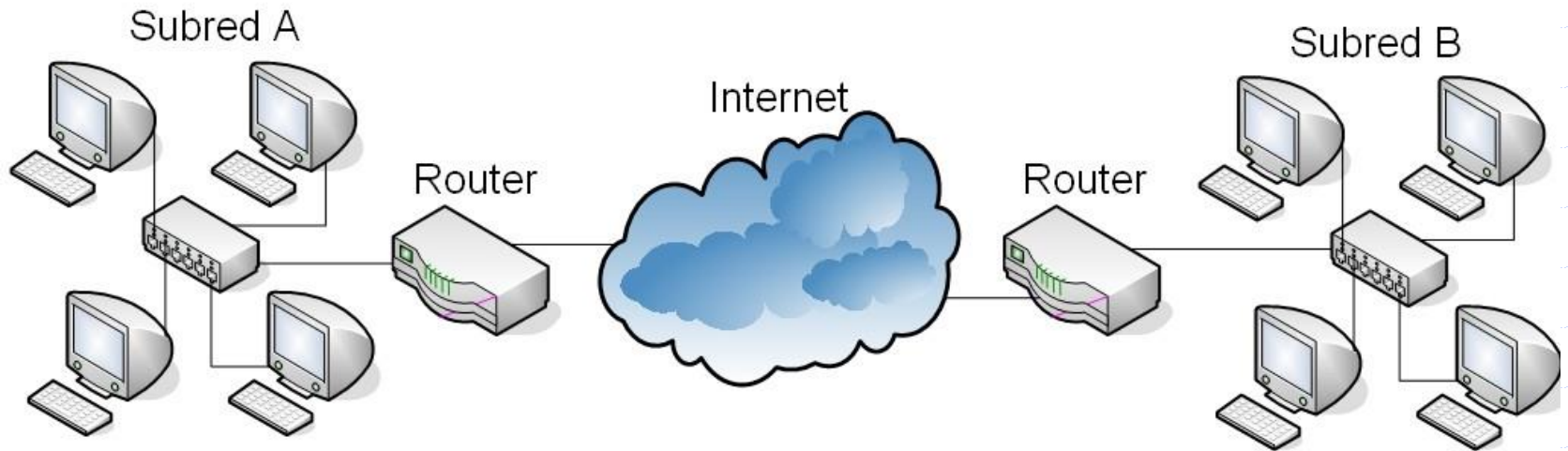
- ♦ Permite **aislar totalmente segmentos de red**, con lo que estos pasan a ser redes independientes o **subredes**.
- ♦ Permiten **interconectar cualquier tipo de red** Token Ring, Ethernet, X.25, etc.
- ♦ No hay limitación conceptual para el número de ruteadores en una red, un ejemplo es la Internet.

Ruteadores

■ Características

- ◆ Requieren de la utilización de un protocolo de red determinado (IP - Internet Protocol, IPX, Apple Talk, etc.)
- ◆ El proceso en los ruteadores es mas complejo que en los puentes, por lo que el retardo es mayor.
- ◆ Son elementos mas complejos y en consecuencia mas costosos.
- ◆ Se utilizan en redes de área local como en redes de área extensa.

Ruteadores



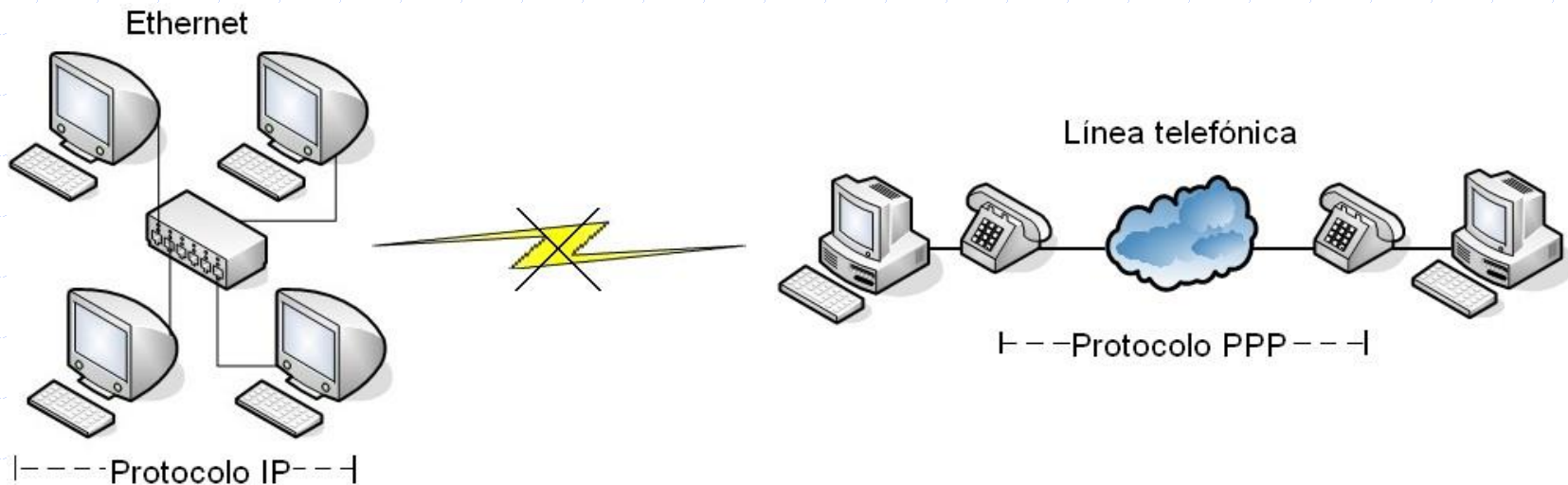
Ejemplo de 2 subredes interconectadas a través de la Internet.

Gateway

- En la actualidad es un hecho evidente en si mismo la existencia de un número relativamente grande de tecnologías de red distintas, tales como:
 - ◆ Ethernet,
 - ◆ Token Ring,
 - ◆ Frame Relay,
 - ◆ ATM,
 - ◆ SDH,
 - ◆ Star Talk, etc.

Gateway

- ◆ Como ejemplo de imposibilidad de comunicación causada por incompatibilidad de tecnologías de red tenemos:

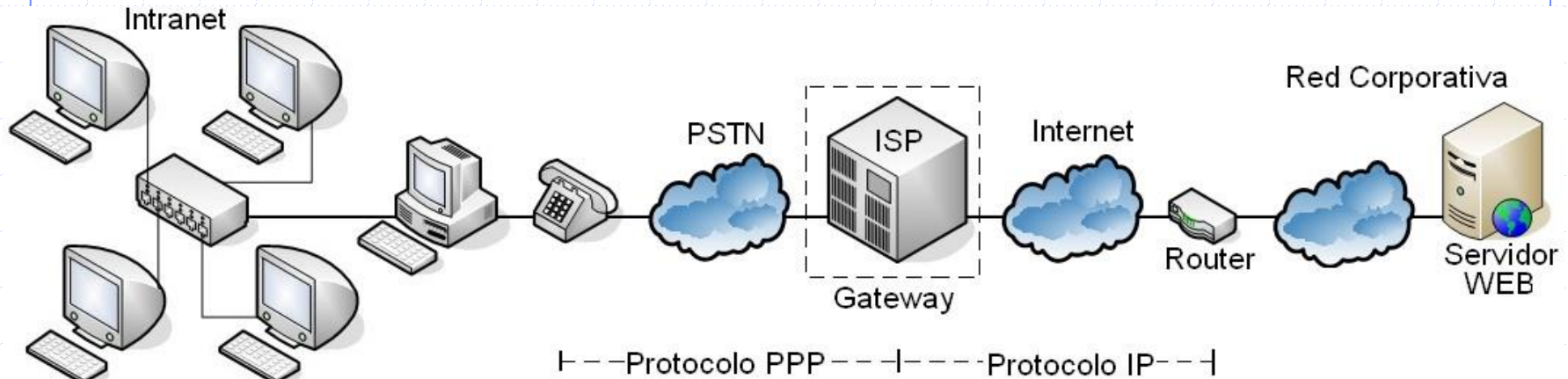


Ethernet (Protocolo Ethernet)	Línea telefónica (Protocolo PPP)
10Mbps	35Kbps aprox
Campo de datos <= 1500	Campo de datos <= 1500
Direcciones únicas de 48bits	Sin direccionamiento
Alcance máximo 2.5 Km	Alcance ilimitado

Gateway

- Los gateway realizan transformaciones a niveles superiores al nivel de red.
- Se utilizan para interconectar aplicaciones, equipos, sistemas de red de distinta arquitecturas, como el mostrado en la figura anterior.
 - ♦ La Interconexión de una red Ethernet con una red Token Ring.

Gateway



Ejemplo de interconexión de dos redes que utilizan diferente tecnología

- PSTN – Public Switched Telephony Network
- PPP – Point to Point Protocol
- IP – Internet Protocol