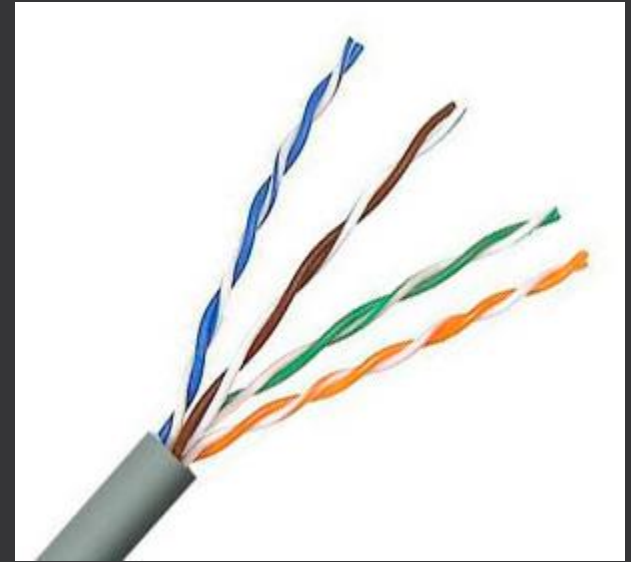


# TEMA 4

## Redes de Computadores



### C. CAPA DE ACCESO A LA RED

- Anteriormente hemos definido red como el conjunto de equipos o hosts que comparten un mismo medio físico. Realmente, para ser más exactos y dar cabida a todos los tipos de redes existentes, sería más correcto definir red como el conjunto de equipos o hosts a los que les basta la capa de acceso a la red para poder comunicarse. No obstante, para no complicar en exceso la explicación, es suficiente la primera de las definiciones de red.
- El nivel de acceso a la red tiene la misión de dar solución a los problemas que tenemos que afrontar para hacer posible la comunicación a través de un medio físico. Así, por ejemplo, en este nivel de la pila de protocolos tendrán que establecerse:

- a) los distintos medios físicos que se pueden utilizar para transmitir información,
- b) cómo se trabaja con cada uno de dichos medios físicos (es decir, cómo se codifica y transmite la información en cada uno de ellos),
- c) cómo tienen que ser los dispositivos, cables, clavijas, antenas... que se utilizarán para conectar el ordenador al medio físico,
- d) qué problemas o errores pueden aparecer en cada uno de los medios físicos y cómo se pueden evitar o solucionar dichos problemas o errores,
- e) cómo se van a disponer físicamente los distintos hosts,
- f) cómo se va a coordinar la comunicación entre dos equipos a través del mismo medio físico, etc.

- En definitiva, deberá encargarse de definir todas las reglas derivadas de la necesidad última de tener que transmitir la información por un medio físico, lo cual incluye básicamente dos aspectos:
  - Definición y especificación de los medios físicos utilizables.
  - Coordinación de la comunicación entre dos equipos a través de dicho medio físico, también llamado enlace.
- Según el **tipo de tecnología de transmisión** que se utilice en el medio físico por el cual se transmite la información, las redes se pueden clasificar en:

# Redes de difusión

- Son aquéllas que tienen un solo canal de comunicación al que están conectadas todas las máquinas de la red. Es decir, son aquellas redes en las que el medio físico está compartido por todos los equipos que forman la red.
- Imaginemos por ejemplo una clase con un profesor y varios alumnos. Todos ellos están compartiendo el mismo medio físico: el aire a través del cual se produce la comunicación entre ellos.
- En este tipo de red, cuando una máquina envía alguna información a través del canal de comunicación, ésta es escuchada por todos los equipos, ya que todos están conectados al mismo canal escuchando.

# Redes de difusión



# Redes de difusión

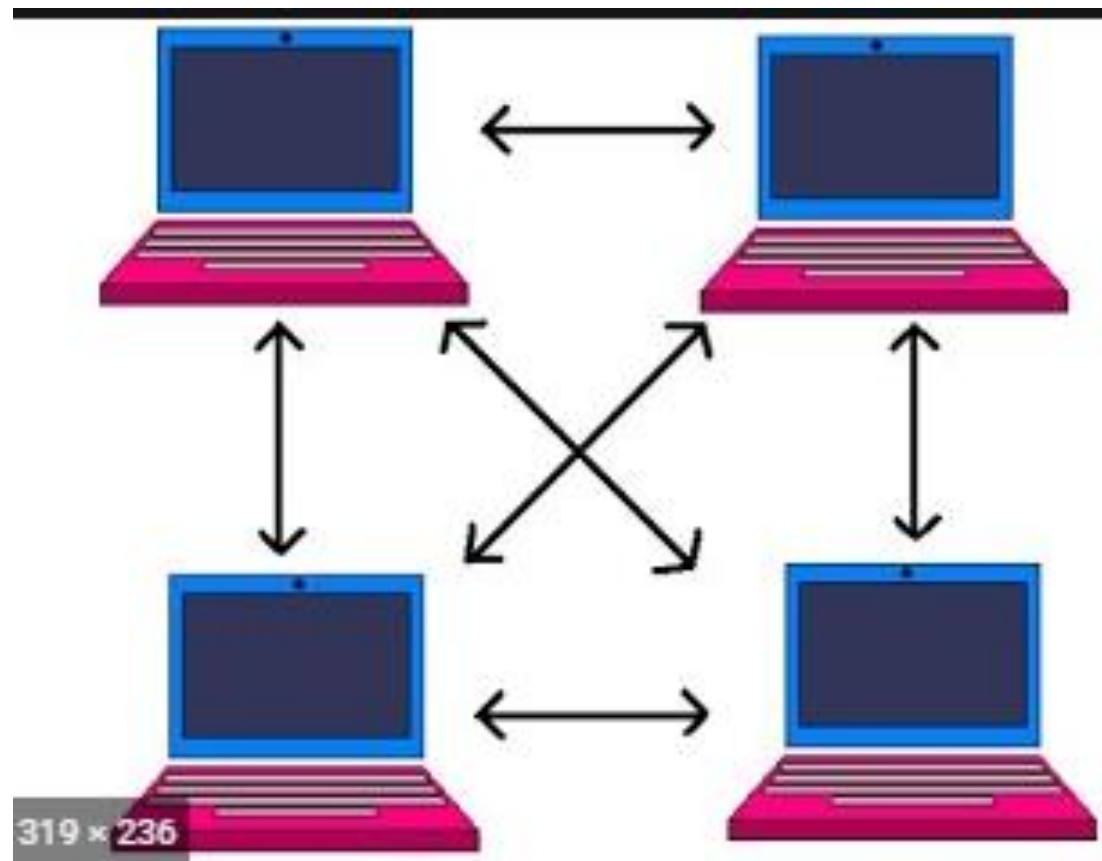
- No obstante, este mensaje contendrá información suficiente para que se sepa a quién va realmente dirigida, de tal manera que sea su destinatario el único que la procese.
- Por ejemplo, en la clase anterior,
  - cuando habla el profesor todos los alumnos oyen lo que dice, · a todos les llega el sonido, pues el medio físico está compartido.
  - sin embargo, sólo aquel alumno concreto al que se está dirigiendo el profesor (suponiendo que el profesor se dirige sólo a un alumno) escuchará, recogerá y procesará la información.
  - el resto de los alumnos, aunque oyen la información, no la escuchan pues saben que el profesor no se está dirigiendo a ellos.

# Redes punto a punto

- Son aquellas redes que están formadas por muchas conexiones entre pares individuales de máquinas. En este tipo de red, cuando una máquina quiere enviar una información a otra, ésta puede que tenga que visitar más de una máquina intermedia para poder llegar a su destino.
- Cada máquina tiene que tener información para ir encaminando la información y, además, ésta puede seguir caminos diferentes para llegar de un mismo origen a un mismo destino.
- Imaginemos la misma clase anterior, pero ahora el profesor en vez de hablar en voz alta, le transmite la información a un alumno al oído y los alumnos tienen que ir transmitiéndose dicha información al oído unos a otros hasta que dicha información llegue a su destinatario



# Redes punto a punto



# Redes de Área Local

- Por otra parte, atendiendo a su **extensión geográfica**, las redes se pueden clasificar en:
  - **Redes de Área Local** (LAN – Local Area Network). Se llama así a las redes que están dentro de un ámbito geográfico pequeño, de unos cuantos kilómetros, como por ejemplo, una habitación, un edificio, un instituto, un planta industrial, etc. Suelen ser redes de difusión; de hecho, el 99% de ellas lo son.

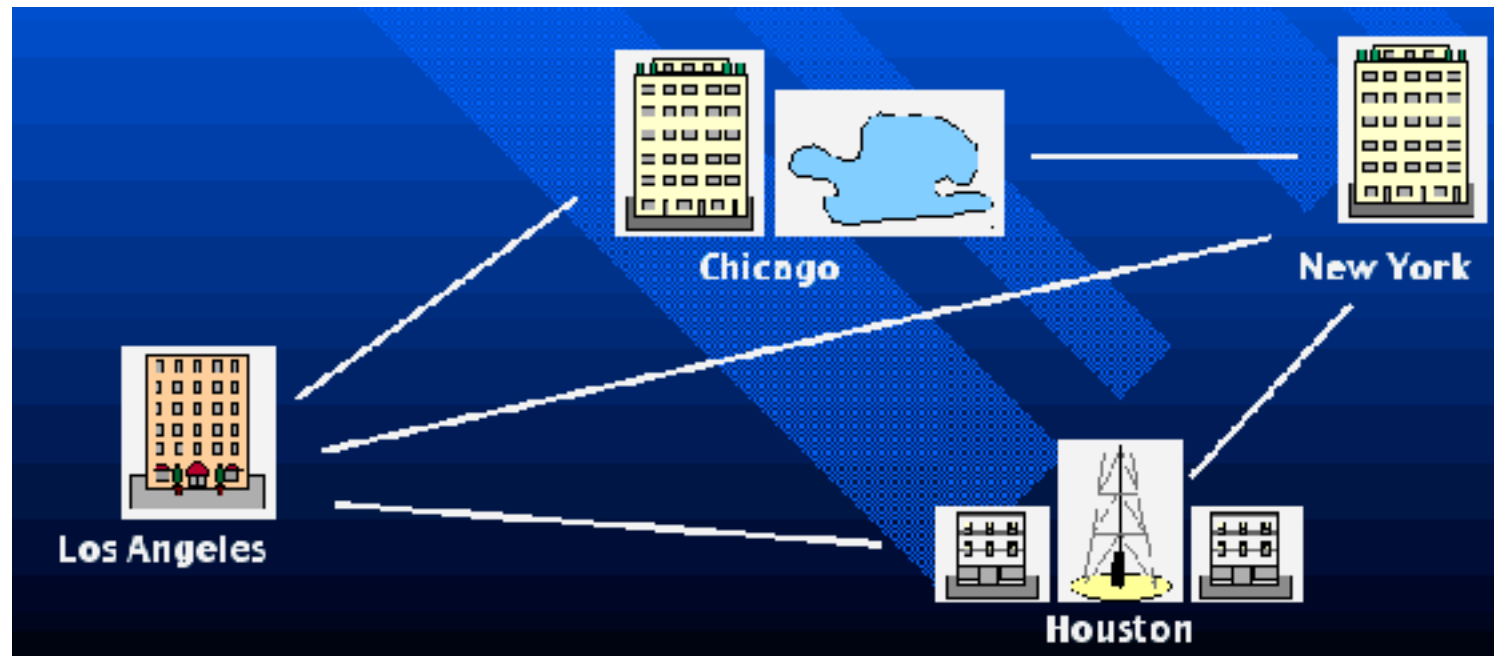
# Redes de Área Local



# Redes de Área Extendida

- **Redes de Área Extendida** (WAN – Wide Area Network). Se llama así a las redes que cubren una extensa área geográfica, como por ejemplo, un país, un continente, el planeta entero, etc. Suelen ser redes punto a punto, de hecho el 99% de ellas lo son y además, suelen utilizar sistemas de acceso público (por ejemplo, redes telefónicas o de RDSI) cuyo acceso es proporcionado por algún proveedor de servicios de telecomunicaciones.

# Redes de Área Extendida



# Redes de Área Metropolitana

- **Redes de Área Metropolitana** (MAN – Metropolitan Area Network). Recientemente, con la aparición de los operadores de cable, han aparecido redes que se encuentran a medio camino entre las redes de área local y las de área amplia. Dichas redes cubren el área geográfica de una ciudad.

# Redes de Área Metropolitana





- A continuación se muestra una tabla que compara ciertos aspectos entre las redes de área local y las redes de área extendida.

Característica	Red de Área Local	Red de Área Extendida
Área Geográfica de cobertura	Localizado en un edificio, grupo de edificios, o un Campus	Puede ocupar un área que varia en tamaño desde una ciudad a todo el planeta
Tasa de transmisión de datos	Desde 4 Mbps hasta 16 Mbps, con redes de fibra óptica operando a 100Mbps	Normalmente operan a tasas de transmisión de T1 y E1 o por debajo de ellas de 1544 Mbps y 2048 Mbps
Tasa de errores	Desde 1 bit en $10^7$ hasta 1 en $10^8$	Desde 1 bit en $10^6$ hasta 1 en $10^7$
Dueño	El que la implementa	Existe un dueño de las líneas de comunicación, y otro de los ordenadores conectados
Ruteo de Datos	Ruta fija	La capacidad de switcheo de la red permite alteraciones dinámicas del flujo de datos
Topología	Usualmente limitada a bus, anillo, árbol o estrella	ilimitada
Tipo de Información transportada	Datos primordialmente	Voz, Datos y video comúnmente integrado



# 1. El medio físico

- Todo host que forma parte de una red está conectado a ésta mediante un medio físico a través del cual manda la información que quiere transmitir. Evidentemente, la manera en la que se transmite esa información, las tecnologías y técnicas que se utilizan, van a depender muy estrechamente del medio de que se trate; no es lo mismo transmitir a través de un cable telefónico que a través de fibra óptica o mediante ondas de radio.
- La capa más baja de la pila de protocolos TCP/IP, la capa de acceso a la red, es la única que tiene que conocer cómo se transmite información a través del medio físico concreto al que se está conectado, abstrayendo al resto de capas de todas las particularidades propias de dicho medio. Al resto de capas les es indiferente el medio a través del cual se va a transmitir la información, sólo son conscientes de que todos los datos que le envíen a la capa de acceso a la red serán transmitidas a través del medio, sea cual sea éste.

- Principalmente, podemos clasificar los medios físicos sobre los que se construyen las redes en dos grandes grupos:
  - **Medios guiados** . Pertenecen a este grupo todos aquellos medios de transmisión que tienen un soporte físico, es decir, cables de algún tipo.
  - **Medios no guiados** . Pertenecen a este grupo todos aquellos medios de transmisión que no tienen un soporte físico. Este tipo de medios suelen conocerse también con el nombre de medios inalámbricos.



# 1. Medios guiados

- Pertenecen a este grupo todos aquellos medios de transmisión que tienen un soporte físico, es decir, cables de algún tipo. Los medios guiados más utilizados son:
- **Cable coaxial** . El cable coaxial es similar al cable utilizado en las antenas de televisión: un hilo de cobre en la parte central (conductor interno) rodeado por una malla y separados ambos elementos conductores por un cilindro de plástico. La velocidad máxima que se puede alcanzar es de 100Mbps.

## 1.1. Medios guiados



## 1.1. Medios guiados

- Hay cables coaxiales de dos impedancias (resistencia):
  - a) Cable coaxial de banda ancha o de 75 ohmios. Es el que se utiliza en televisión por cable.
  - b) Cable coaxial de banda base o de 50 ohmios. Es el que se utiliza en las redes.

# 1. Medios guiados

- **Par trenzado** . Consiste en dos alambres de cobre o a veces de aluminio, aislados con un grosor de 1 mm aproximado. Los alambres se trenzan con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos.
- Los pares trenzados se agrupan bajo una cubierta común de PVC (Policloruro de Vinilo) en cables multipares de pares trenzados (de 2, 4, 8, hasta 300 pares).
- Existen varias modalidades de cables de par trenzado:



## 1.1. Medios guiados



**UTP**



**FTP**



**STP**



**SFTP**



## 1.1. Medios guiados

- Cable de par trenzado apantallado (**STP**). En este tipo de cable, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de apantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Con él se utilizan conectores RJ45. No se suele utilizar en las redes comunes porque es cable robusto, caro y difícil de instalar.
- e) Cable de par trenzado con pantalla global (**FTP**). En este tipo de cable, los pares no están apantallados, pero sí se dispone de una pantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas.
- El conector que se utiliza es el RJ45.

## 1.1. Medios guiados

f) Cable de par trenzado no apantallado (**UTP**). Este es el cable de par trenzado más empleado por su simpleza, bajo costo, accesibilidad y fácil instalación. No tiene ningún tipo de pantalla adicional. El conector que utiliza es el RJ45. Existen varias categorías de cable UTP. Veamos las más importantes:

- Categoría 1. Consta de dos pares de hilos. Es utilizado exclusivamente para la transferencia de voz; es decir, para líneas de teléfono. Alcanza como máximo velocidades de hasta 4 Mbps.

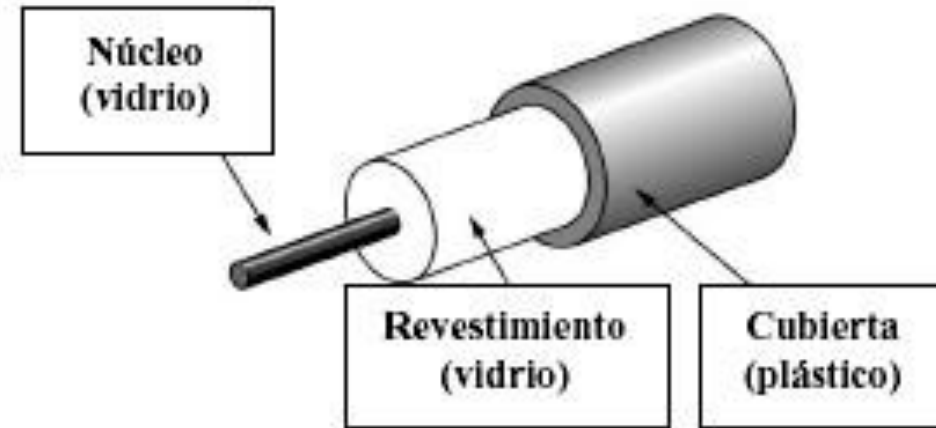
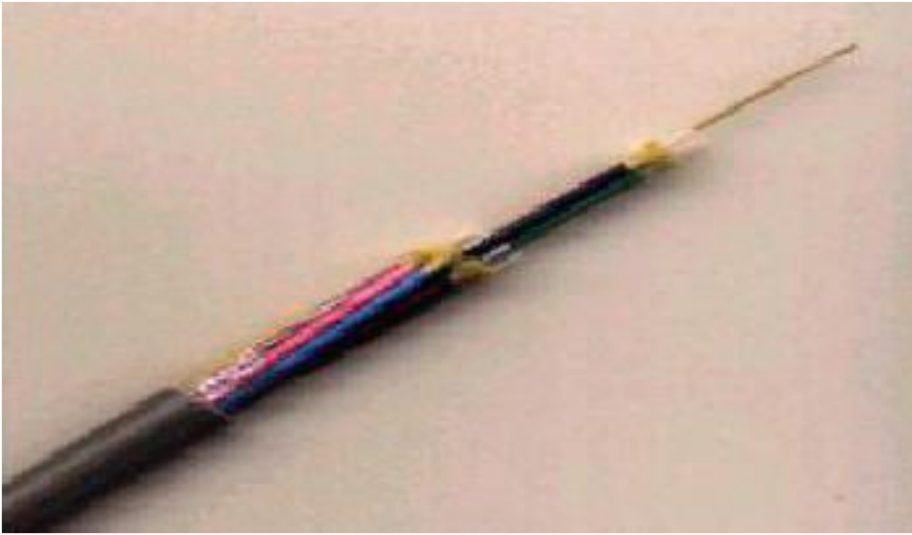
## 1.1. Medios guiados

- Categoría 3. Consta de cuatro pares de hilos. Es utilizado en redes de datos. Alcanza velocidades de 10 Mbps.
- Categoría 5. Consta de cuatro pares de hilos. Es el más utilizado en redes de datos en la actualidad. Alcanza velocidades de 100 Mbps.
- Categorías 6 y 7. Consta de cuatro pares de hilos. Alcanza velocidades de 1 Gbps. Es capaz de transmitir información en forma full dúplex; es decir, en ambos sentidos y simultáneamente.

## 1.1. Medios guiados

- **Fibra óptica.** La fibra óptica es un hilo fino generalmente de vidrio o plástico, cuyo grosor puede asemejarse al de un cabello, capaz de conducir la luz por su interior. En los cables de fibra óptica la información se transmite en forma de pulsos de luz (modulando su frecuencia) de tipo infrarrojo, no visible al ojo humano.
- En un extremo del cable se coloca un diodo luminoso (LED) o bien un láser, que puede emitir luz, y en el otro extremo se sitúa un detector de luz. Curiosamente, y a pesar de este sencillo funcionamiento, mediante los cables de fibra óptica se llegan a alcanzar velocidades de varios Gbps y además, no se ven afectados por interferencias.

## 1.1. Medios guiados



## 1.2. Medios no guiados o inalámbricos

- Pertenecen a este grupo todos aquellos medios de transmisión que no tienen un soporte físico. Este tipo de medios suelen conocerse también con el nombre de medios inalámbricos. Los medios no guiados más utilizados son:
- **Ondas de radio.** Es el medio más utilizado en las pequeñas redes inalámbricas. Las ondas de radio son ondas que se propagan en todas direcciones, que pueden recorrer grandes distancias y que pueden atravesar obstáculos como paredes, etc. Su principal problema son las interferencias.

## 1.2. Medios no guiados o inalámbricos

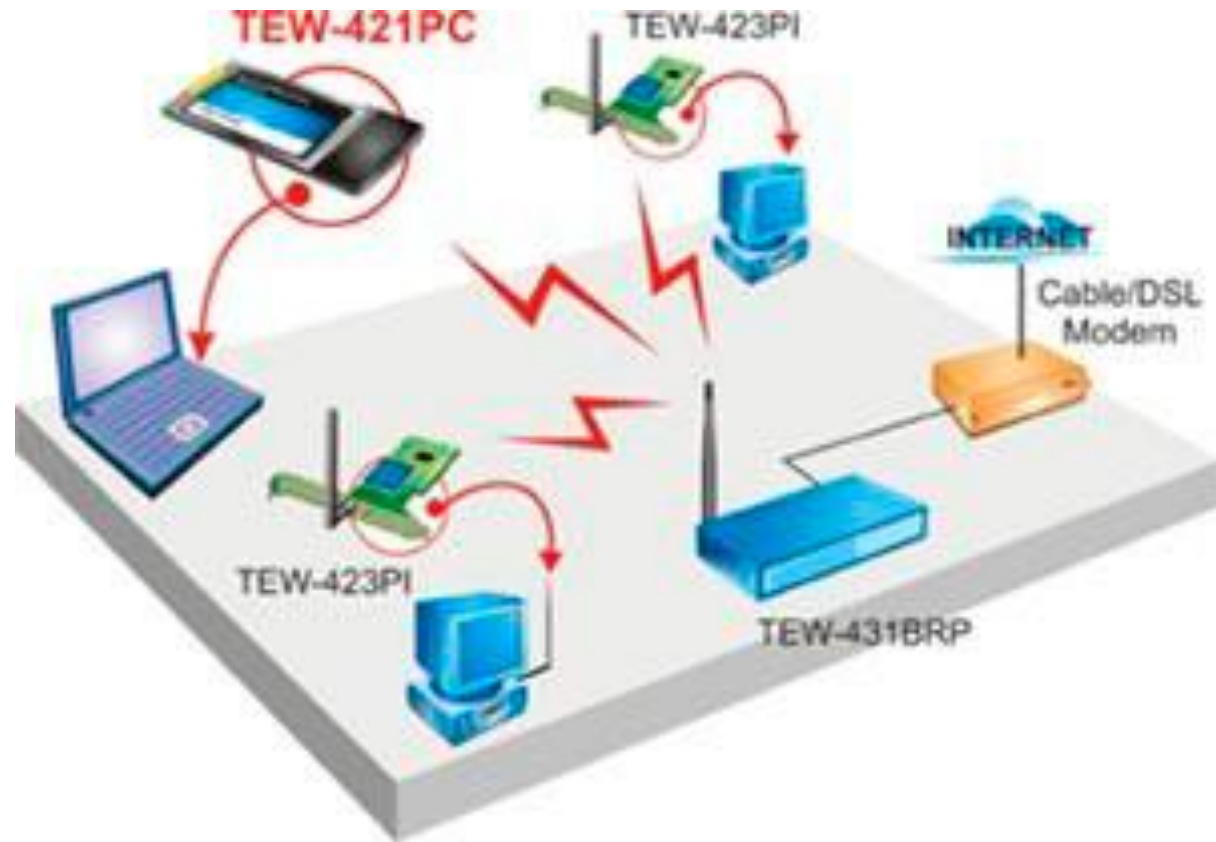
- **Infrarrojos.** Son ondas direccionales incapaces de atravesar objetos sólidos (paredes, por ejemplo) que están indicadas para transmisiones de corta distancia. Las tarjetas de red inalámbricas utilizadas en algunas redes locales emplean esta tecnología pues resultan muy cómodas para ordenadores portátiles; sin embargo, su velocidad es inferior a la conseguida mediante un cable de par trenzado. Su principal inconveniente es que tiene que haber una línea de visión directa entre el emisor y el receptor del rayo infrarrojo.



## 1.2. Medios no guiados o inalámbricos

- **Microondas.** Estas ondas viajan en línea recta, por lo que emisor y receptor deben estar alineados cuidadosamente. Se utilizan para recorrer grandes distancias. Debido a la propia curvatura de la tierra, la distancia entre dos repetidores no debe exceder de unos 80 Kms. de distancia. Es una forma económica para comunicar dos zonas geográficas mediante dos torres suficientemente altas para que sus extremos sean visibles

## 1.2. Medios no guiados o inalámbricos

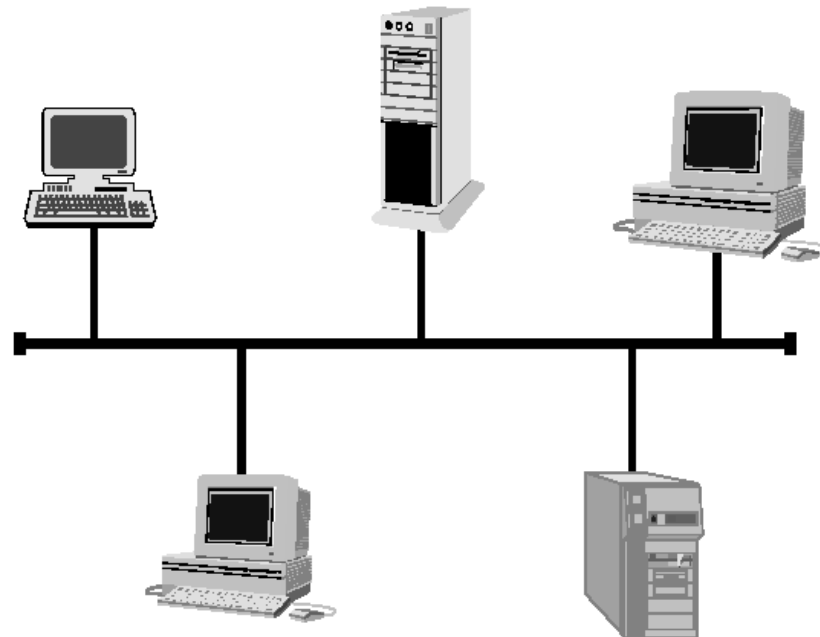


## 2. Topologías en redes de difusión

- Otro de los aspectos que tienen que quedar definidos en el nivel de acceso a la red es la disposición física de los equipos, y no nos referimos a los lugares en los que están colocados los ordenadores, sino a su disposición respecto a su conexión al medio físico. Se entiende por topología de una red a la disposición en la que se encuentran dispuestos los ordenadores que la componen.
- A continuación vamos a describir las topologías más comunes en las redes de área local; es decir, redes de difusión, con un medio cableado, pues son las más comunes:

## 2.1. Topología en bus

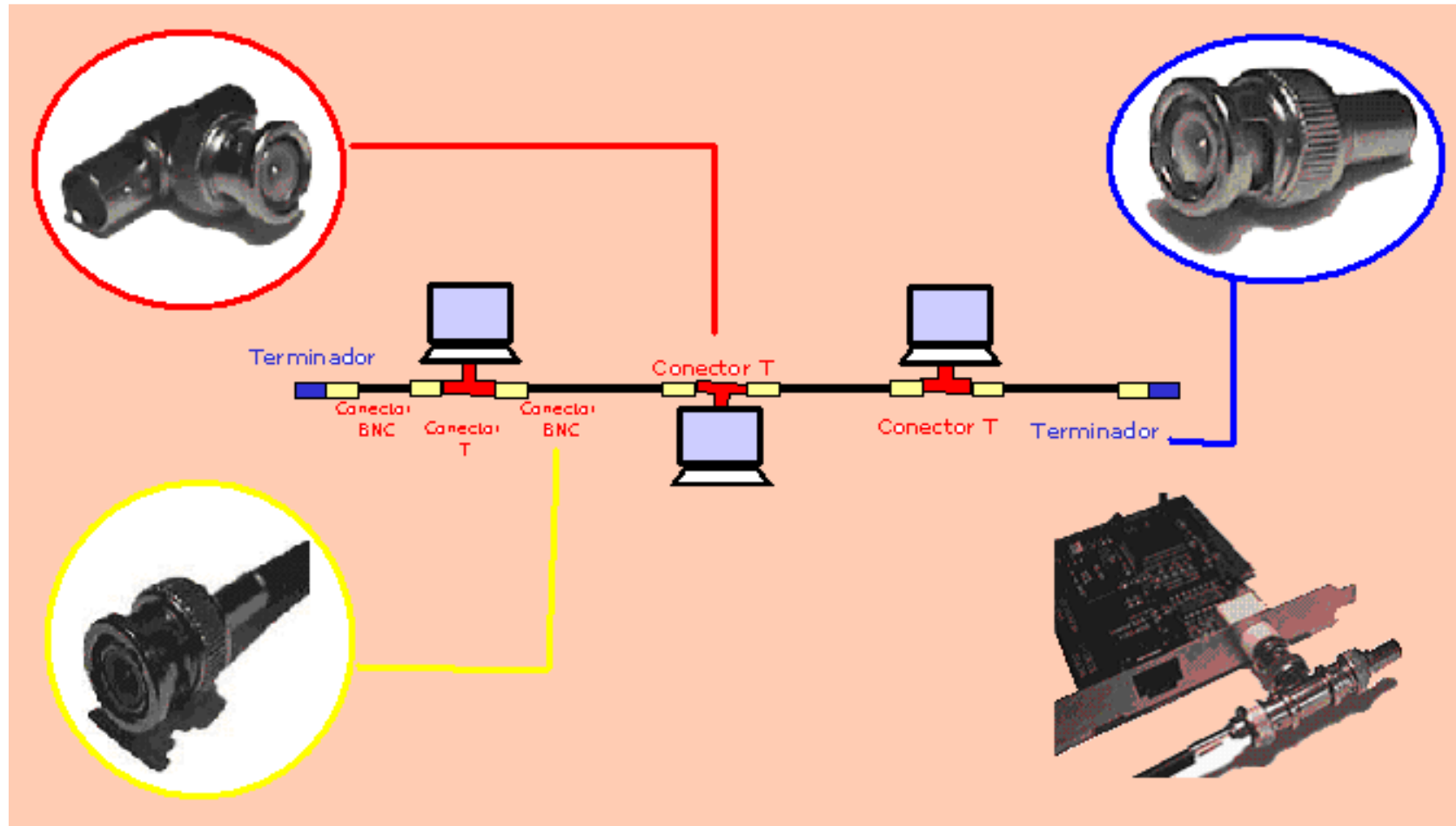
- . Esta topología viene caracterizada por la existencia de un cable lineal (un cable de tipo coaxial) al cual están conectados todos los equipos de la red.



## 2.1. Topología en bus

- Cada equipo está conectado a dicho cable mediante un conector en T en cuyos extremos se añaden conectores BNC. Cuando un equipo transmite algo por el bus, la señal emitida se propaga a lo largo de éste en ambas direcciones. Para evitar el rebote de la señal cuando ésta llega a cualquiera de los extremos del bus, se coloca en dichos extremos un elemento llamado terminador, que absorbe la señal. Además, si por cualquier circunstancia hubiese que hacer un empalme en un cable, habrá que usar un elemento llamado empalmador BNC.

## 2.1. Topología en bus

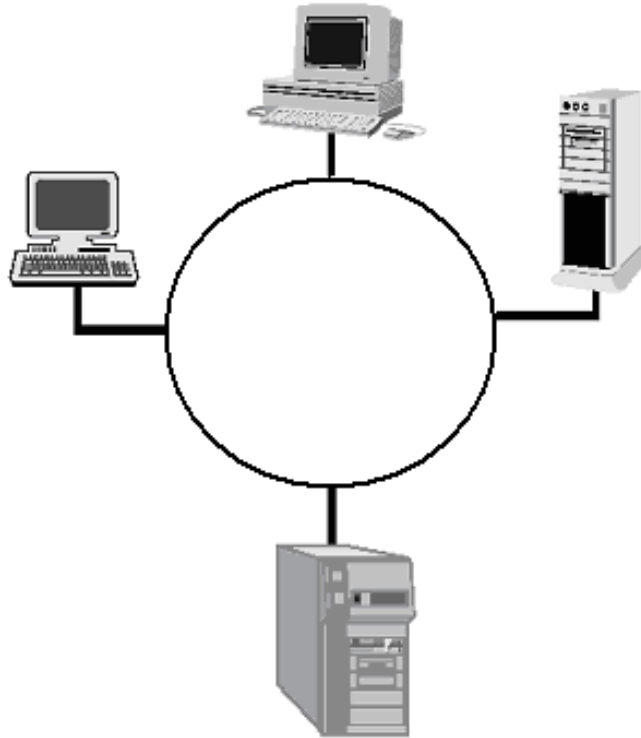


## 2.2. Topología en anillo

- Esta topología es un caso particular de la topología en bus en la que el cable de red está unido por los extremos, quedando el bus cerrado en forma de anillo. Igual que en la topología de bus, el cable que tiene que utilizarse es el coaxial y, por tanto, se utilizan los mismos tipos de conectores (excepto los terminadores, que ya no se necesitan, aunque tendrá que haber algún otro tipo de mecanismo para que la señal no se quede indefinidamente dando vueltas por el anillo).



## 2.2. Topología en anillo



Algunas redes de fibra óptica (FDDI) también presentan una topología en anillo

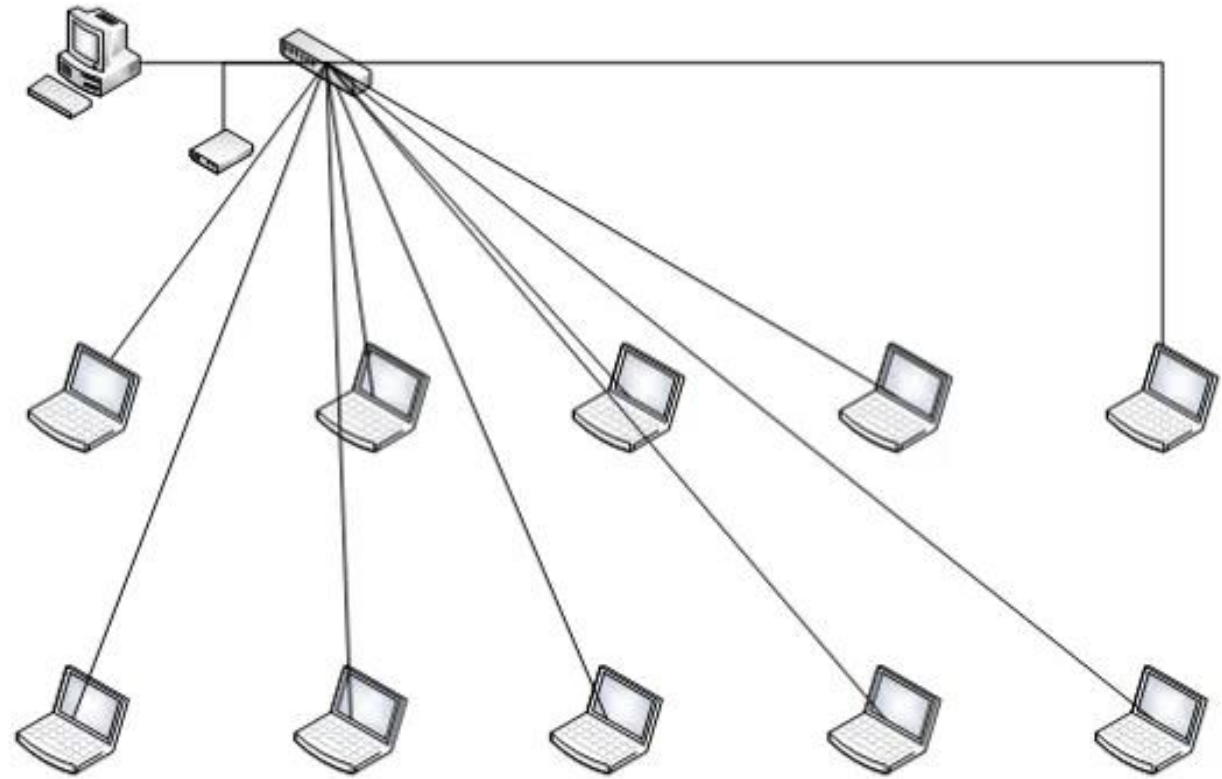
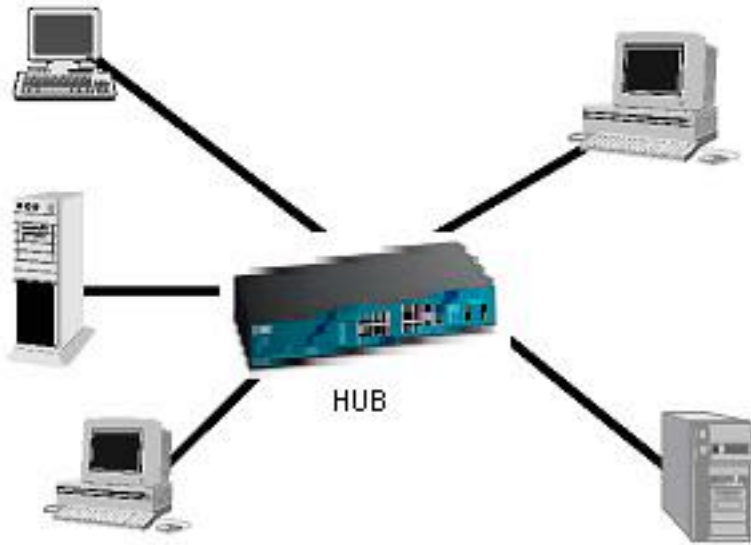
## 2.3. Topología en estrella

- Esta topología es la más utilizada. En ella todos los equipos se encuentran conectados mediante un cable, generalmente de par trenzado, a un elemento central llamado concentrador o hub . Este elemento es el que hace de nexo de unión entre ellos y su misión es la de enviar la información recibida por una de sus conexiones al resto, simulando la existencia de un bus compartido.

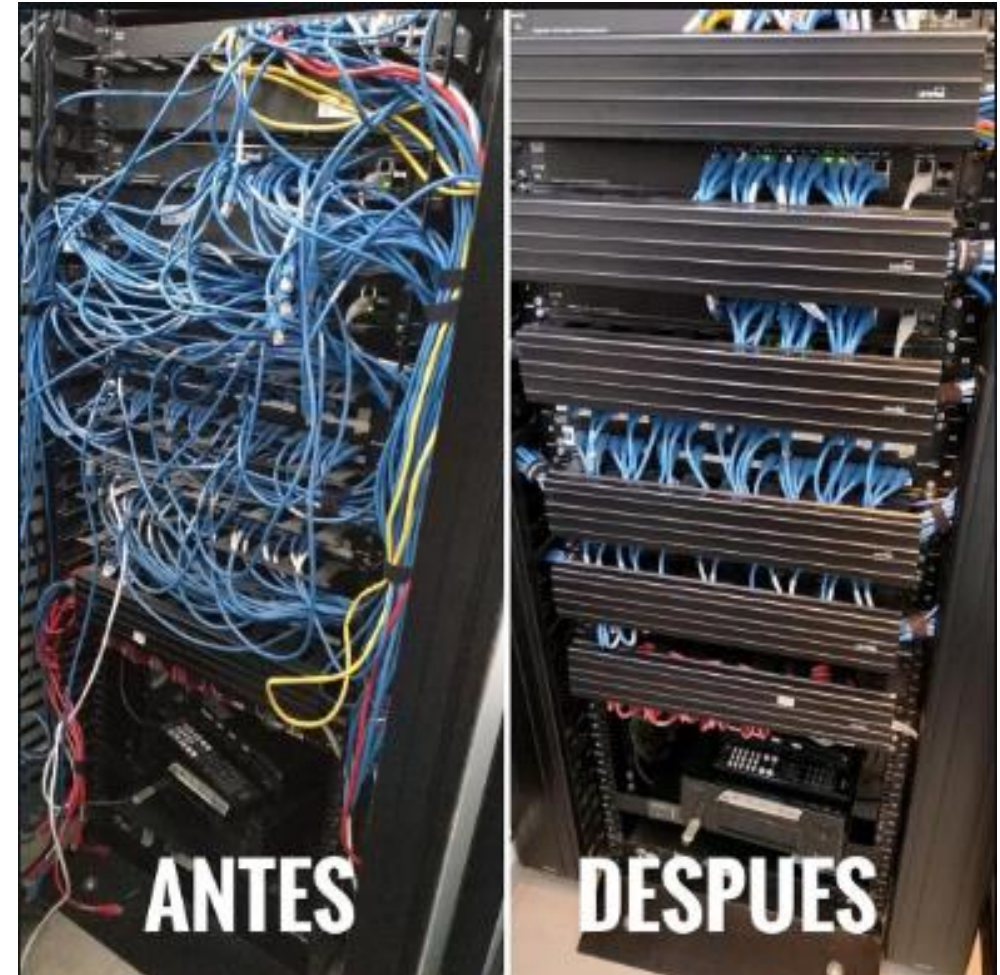
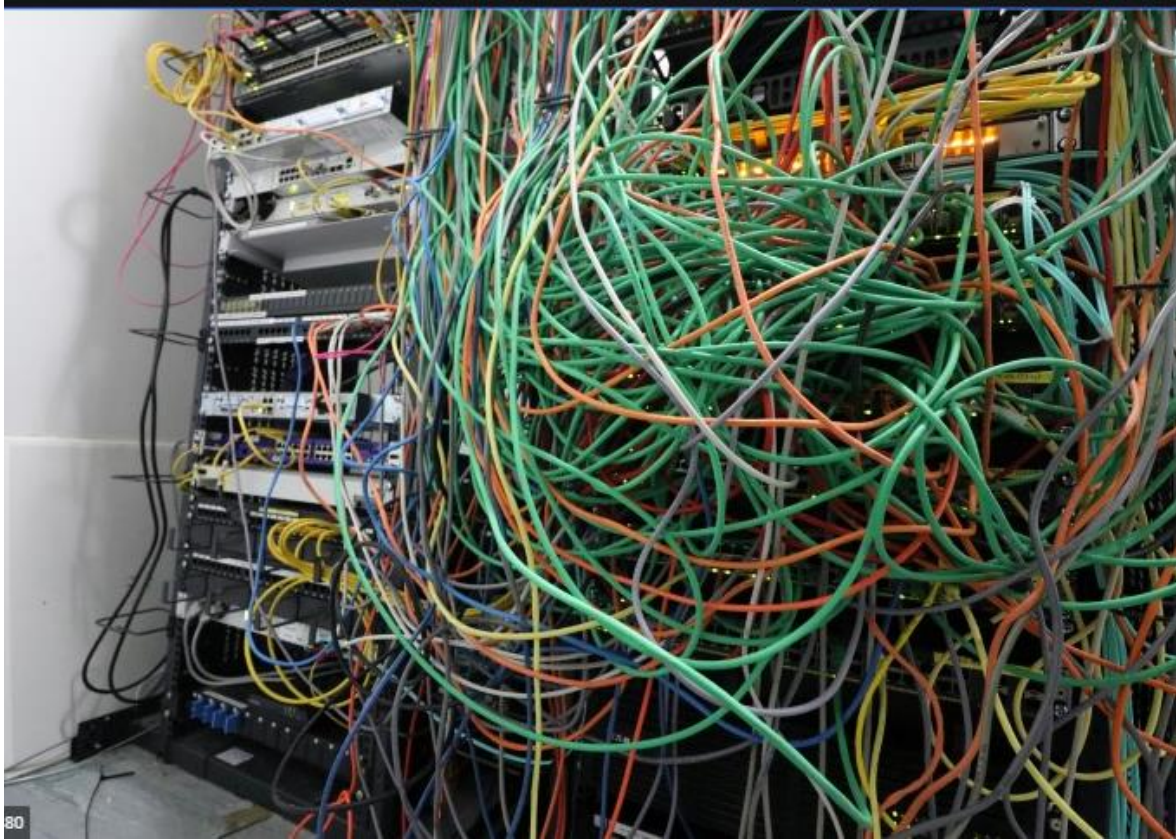
## 2.3. Topología en estrella

- En lugar de un hub, podría utilizarse como punto central un conmutador o switch , que es capaz de aprender quién está al otro lado de cada una de las conexiones, de tal manera que no tiene que reenviar la información recibida por todas las otras conexiones, como hace el hub, sino solamente por aquélla en la que sabe que se encuentra conectado el destinatario de la comunicación.
- Cuando se trata de una topología en estrella de par trenzado, cada equipo está conectado al hub/switch mediante un cable de par trenzado UTP CAT5 (UTP Categoría 5) y conectores RJ45.

## 2.3. Topología en estrella



## 2.3. Topología en estrella





## 2.3. Topología en estrella

