

# Unidad 3. Elementos de una red de datos y telecomunicaciones

---

2º FPB Electricidad y electrónica



Una vez explicado los diferentes niveles o capas que componen una red, ya podemos ver los diferentes dispositivos para:

- Poder ampliar una red aislada
- Interconectar redes individuales

Con el propósito de compartir o unir los ordenadores y los recursos que contienen, se necesitan **dispositivos de interconexión**

Los dispositivos de interconexión que estudiaremos en esta unidad son el **repetidor**, **concentrador**, **puente**, **comutador**, **enrutador** y **pasarela**



# **CAPACIDADES TERMINALES**

- Identificar los principales elementos de una red de datos y telecomunicaciones
- Conocer las características de los dispositivos fundamentales de electrónica de red.
- Aplicar los principales dispositivos de red a redes de datos y telecomunicaciones.
- Seleccionar el dispositivo de interconexión de redes más adecuado a cada situación.



# ÍNDICE

1. Tarjeta de red
2. Armario de distribución
3. Panel de parcheo
4. Elementos de conexión y guiado
5. Dispositivos de red
6. Dominios de colisión y de difusión



# 1. TARJETA DE RED

La **tarjeta de red** o NIC (Network Interface Card), básicamente realiza la función de intermediario entre el ordenador y la red de comunicación.

En ella se encuentran grabados los **protocolos** de comunicación de la red, en los **niveles físico, enlace de datos y red**.

Se conecta al ordenador a través de sus ranuras de expansión **PCI** o mediante un puerto USB, aunque la mayoría de los equipos disponen de esta tarjeta integrada directamente en la placa base.

**Los pasos que sigue una NIC para transmitir información** por el medio son:

- Determinar la **velocidad de transmisión**, la **cantidad de bits a transmitir**, el tamaño de **la memoria intermedia (buffer)**, etc.
- Convertir el flujo de bits en paralelo a una secuencia en serie.
- Codificar la secuencia de bits en serie formando una señal eléctrica adecuada.



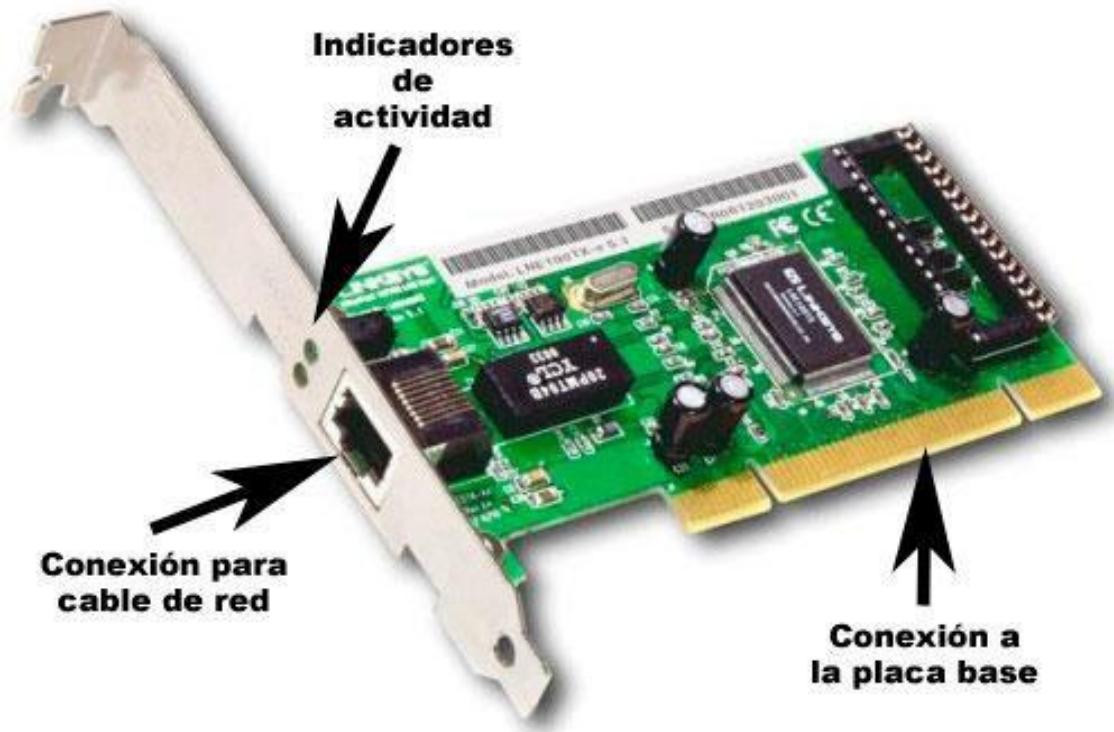
# 1. TARJETA DE RED

**Las principales características del adaptador de red (NIC) son:**

- **Modo de transmisión**, que puede ser
  - **Half duplex**: el **canal** de comunicación no se puede utilizar para enviar y recibir información simultáneamente
  - **Full-duplex**: el canal de comunicación permite enviar y recibir información simultáneamente
- **Protocolo utilizado a nivel de enlace de datos:**
  - **Ethernet**: hasta 10 Mbps
  - **Fast Ethernet**: hasta 100 Mbps
  - **Gigabit Ethernet**: hasta 1000 Mbps / 2.5 Gbps
  - **10-Gigabit Ethernet**: hasta 10 Gbps/15/25 Gbps
- **Modo Wake On LAN (WOL)**: permite encender/apagar un equipo a través de la tarjeta de red de forma remota.



# 1. TARJETA DE RED



# 1. TARJETA DE RED

Las tarjetas de red también se utilizan para la conexión con redes inalámbricas. Actualmente, los adaptadores de red inalámbricos más utilizados son de tipo WiFi o Bluetooth. En el **primer caso**, se pueden crear redes de pequeñas y medianas dimensiones, mientras que las redes Bluetooth están muy limitadas a distancias de apenas unas decenas de metros.



## 2. ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN

Los **armarios de distribución (Racks)** son los puntos donde se centraliza el cableado de una red de diferentes niveles (campus, edificio, planta)

El rack recibe todo el cableado de la zona. En el interior del armario se ubican:

- **Paneles de parcheo:** donde se conecta el cableado que entra y sale del armario.
- **Dispositivos de red:** se utilizan para implementar la red de comunicaciones a nivel lógico (hubs, switches, routers, bridges, gateways...)
- **Elementos de suministro eléctrico:** proporcionan electricidad a los dispositivos de red y al sistema de ventilación.
- **Otros accesorios:** elementos para ordenar cableado, bandejas, etc.

Refrigeración



## 2. ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN



La parte delantera de los racks es una puerta, habitualmente de cristal o un material transparente, que permita visualizar el contenido del armario sin tener que abrirla.

Las paredes, la puerta y el techo son desmontables para facilitar la instalación de los elementos que se colocarán dentro.

Además, el suelo y el techo pueden tener una abertura para pasar el cableado.

El interior del armario tiene 4 bastidores que forman un armazón de 19 pulgadas de anchura. Esta medida es estándar y universal.

Pulgada=2,54 Cm



## 2. ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN

Los bastidores tienen agujeros cada 5 cm, esta distancia se llama unidad U, de modo que la altura de un armario se mide en unidades U. Los elementos para racks también se miden en unidades U. =2 pulgadas

Podemos encontrar los siguientes tipos de racks:

- **Menores de 12U=**: se utilizan en instalaciones de pequeñas redes o como distribuidores de espacios con pocos ordenadores.
- **Entre 12U y 24U**: se usan para redes de tamaño medio. Ideales para distribuidores principales o de planta.
- **Más de 24U=1,2m**: se emplean en redes de tamaño medio o grande como distribuidores de planta o principales.

$$36U=1,8m, 40U=2m, 42U= 2,1m$$

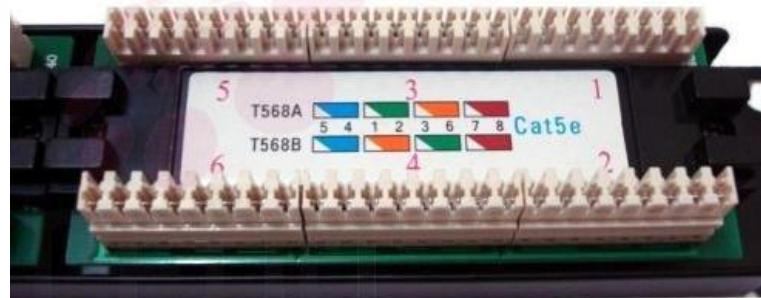
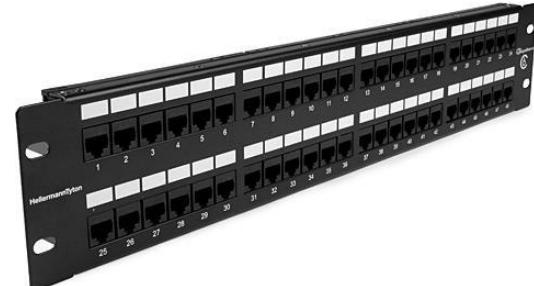


# 3. PANEL DE PARCHEO

El **panel de parcheo (patch panel)** se utiliza para organizar las líneas de entrada y salida que hay dentro del armario.

El panel de parcheo normalmente ocupa 1U y dispone de 24 tomas que pueden venir incorporadas en el mismo o en módulos, que pueden ser individuales o estar divididos en grupos de 4.

También hay paneles de parcheo compuestos, que tienen dos o más filas de tomas, pudiendo tener 48, 72 o 96 tomas.



# 4. ELEMENTOS DE CONEXIÓN Y GUIADO

Los **puestos de usuario de una red** son el punto de partida desde el que parte la conexión hacia el armario de distribución. Estos puestos de usuario disponen de un punto de conexión llamado **toma de usuario o roseta**.

Las **tomas de usuario (TO)** son puntos de conexión que pueden ofrecer al usuario una o más conexiones a la red.

Una toma de usuario consta de una o más conexiones RJ-45 hembra en su interior, junto con una carátula donde se colocan. Podemos encontrar tres tipos:

- De superficie
- Empotrables
- De suelo



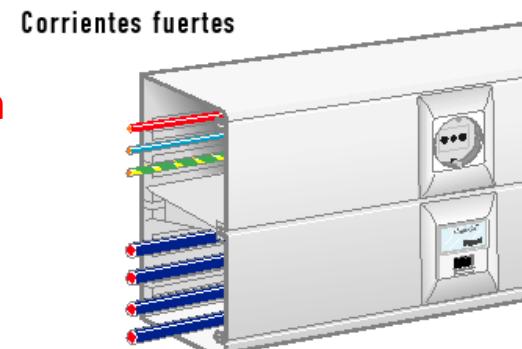
# 4. ELEMENTOS DE CONEXIÓN Y GUIADO

Los **latiguillos** son cables de par trenzado que unen las TO con los armarios y equipos, en sus extremos tienen conectores RJ-45.

Todo el cableado de red se conduce a través de diversos soportes de guiado. Estos soportes pueden ser muy diversos en función del tipo de medio por el que deban atravesar los cables, vulnerabilidades... De forma general, **los soportes de guiado son:**

- Canalizaciones
- Bandejas de guiado
- Guías de cables
- Pasahilos rackingables

De TO a PC max=5m  
de latiguillo



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

Un **dispositivo de red** permite la conexión de todos los ordenadores de una red. Dependiendo del tipo de red y del medio físico, utiliza unos protocolos u otros.

Estos dispositivos se concentran normalmente en los armarios de distribución. Los **principales dispositivos de red** que podemos encontrar son:

- **Repetidor (repeater)**
- **Concentrador (hub)**
- **Comutador (switch)**
- **Puente de red (Bridge)**
- **Enrutador (router)**
- **Pasarela (Gateway)**
- **Punto de acceso (Wireless Access Point – WAP)**



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.1 Repetidor

El **repetidor** es un dispositivo de red cuya función es captar una señal, amplificarla y enviarla, sin darle ningún tipo de tratamiento.

El repetidor trabaja en la capa física del modelo OSI.

Utilizaremos repetidores cuando haya zonas de la red donde la señal no llegue con suficiente potencia.

La aplicación más conocida de los repetidores es amplificar la cobertura de redes inalámbricas. En este caso, el repetidor se coloca en un punto estratégico de la red que garantice que los equipos a los que se pretende dar cobertura reciban adecuadamente la señal.

Hay que evitar que en la red haya zonas de sombra y puntos muertos, donde la señal no llegue o llegue con deficiencia.

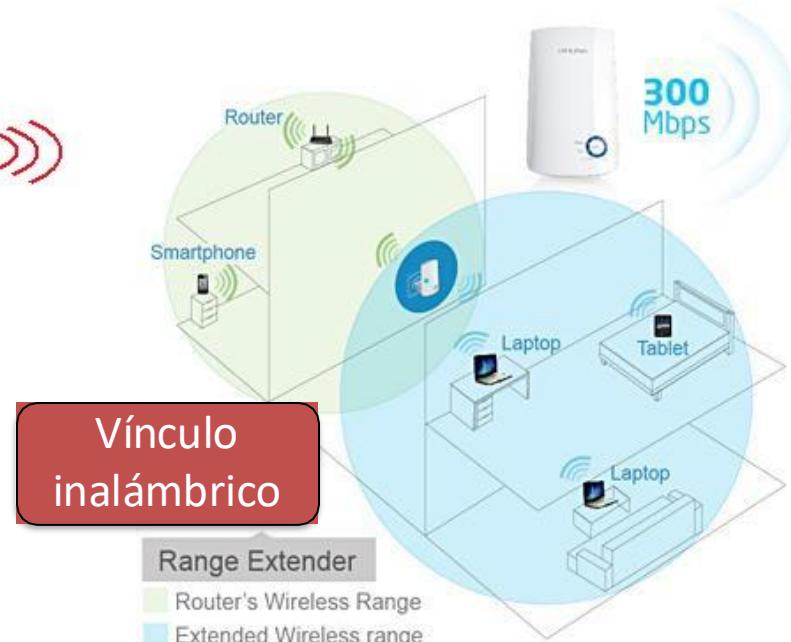


# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.1 Repetidor

El repetidor inalámbrico dispone de al menos una antena y una conexión de entrada RJ-45. Se puede utilizar de dos formas: (**Fibra**)

- **Vínculo inalámbrico:** la red que se quiere ampliar debe disponer de una antena emisora a la que conectar el repetidor para amplificar la señal.
- **Extensión cableada:** el repetidor es un dispositivo que está en la red cableada que se quiere ampliar.



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.2 Concentrador (hub)

El **hub** es un dispositivo de red empleado para unir tramos de red, favoreciendo la ampliación de redes.

El hub Ethernet tiene entre 4 y 48 tomas RJ-45. Los modelos rackeables tienen al menos 16 tomas RJ-45, con una toma especial en uno de los extremos, marcada como up-link.

En algunos hub, la toma Up-link se comparte con una toma convencional; en este caso, se dispone también de un botón que permite commutar el estado de la toma entre convencional y Up-link.

**La finalidad de la toma Up-link es vincular dos hubs para poder extender la red. A esta operación se le llama poner los hub en cascada**



[Animación](#)

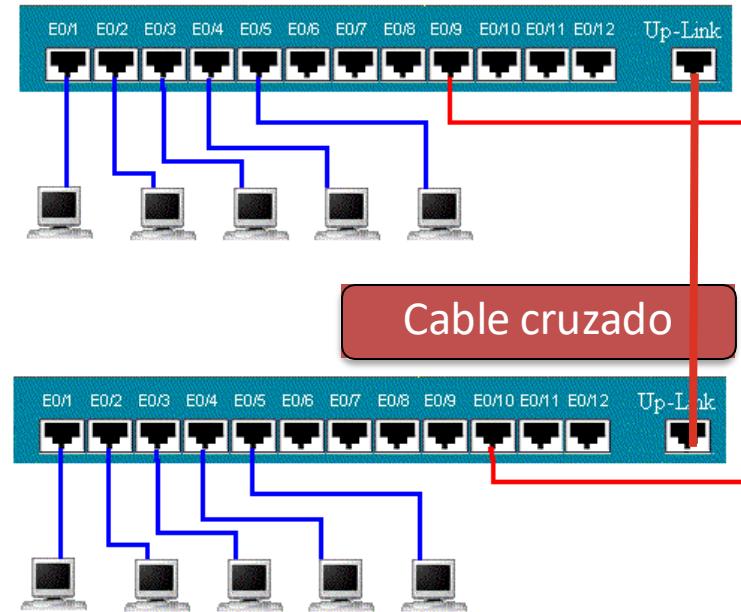
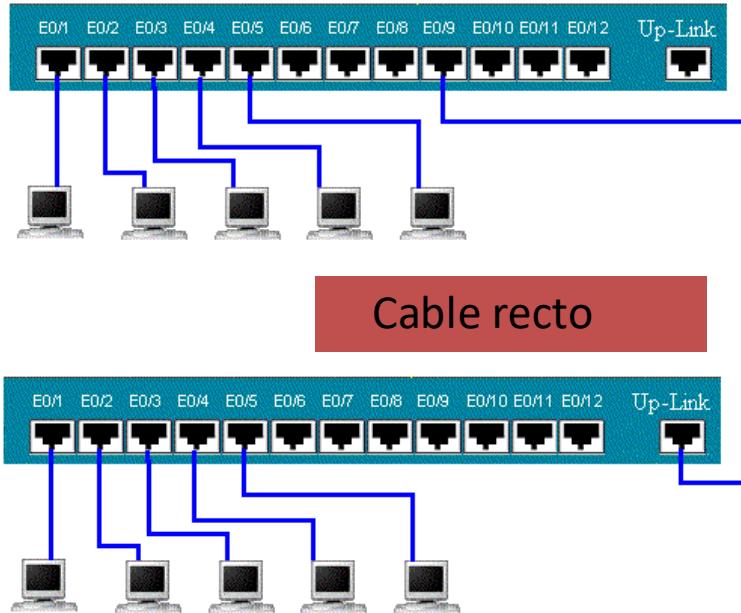
<http://taibah.net/main/projects/net-seal/animations/hub/>

[Hub – Aboelela Site](#)

# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.2 Concentrador (hub)

Para conectar dos hub en cascada lo podemos hacer de dos formas:



En realidad, la conexión en cascada también se podría hacer vinculando dos **tomas RJ-45 Up-Link entre sí** mediante un **cable cruzado**.



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.2 Concentrador (hub)

Un hub, que trabaja en la capa física del modelo OSI, funciona de forma parecida al repetidor: toda la información que llega a él proveniente de un equipo se replica a todas las tomas con cable, llegando así a todos los equipos conectados a la red.

El hecho de que no funcione en redes por encima de Fast-Ethernet, unido al alto tráfico que produce en la red, con los consiguientes problemas de seguridad, hicieron que se reemplazase por el switch.



[Hub – Aboeela Site](#)



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.3 Conmutador (switch)

El **switch** es un dispositivo de red cuya función es interconectar varios segmentos de red.

El switch opera en la capa 2 (enlace de datos) del modelo OSI y puede interpretar la dirección de destino de los paquetes de información que llegan a él, y remitirlos al segmento que les corresponda.

El switch utiliza un mecanismo de autoaprendizaje que le permite construir tablas con las direcciones MAC de los equipos presentes en cada segmento de red (puerto).

Cuando se envía un paquete de un segmento a otro, el switch lo detecta y lo deriva al segmento correspondiente. Cuando el equipo de destino está en el mismo segmento, el switch lo detecta e impide que pase a otros segmentos, reduciendo el tráfico en la red.



Animación <http://taibah.net/main/projects/net-seal/animations/hub/>

# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.3 Conmutador (switch)

Este dispositivo se aplica normalmente a redes estrella y árbol. Podemos encontrar switch de cable coaxial o fibra óptica, pero los más comunes son los de cable de par trenzado.

El switch **puede trabajar a varias velocidades, según el protocolo** que admite (Ethernet/ Fast-Ethernet/ Gigabit-Ethernet).

Algunos modelos de switch tienen una o dos tomas de fibra óptica para enlazar segmentos de red construidos en cable de par trenzado con segmentos de fibra óptica, o para vincular tramos de red utilizando fibra óptica como medio de conexión.

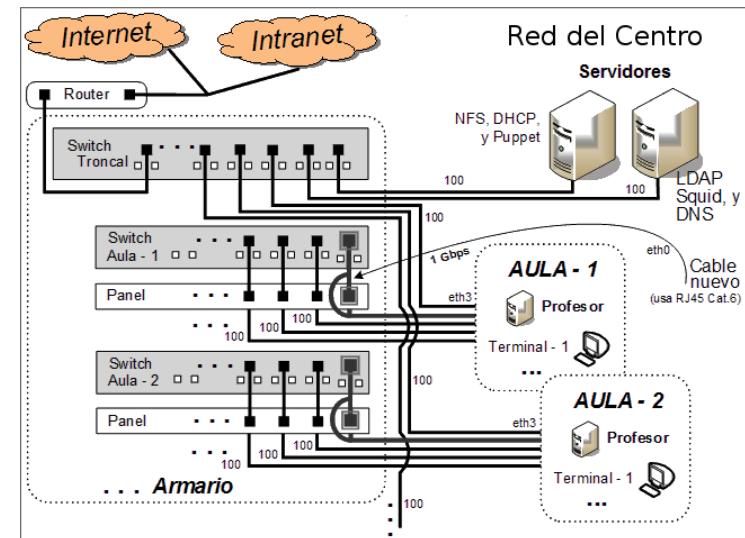
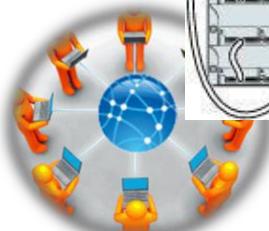
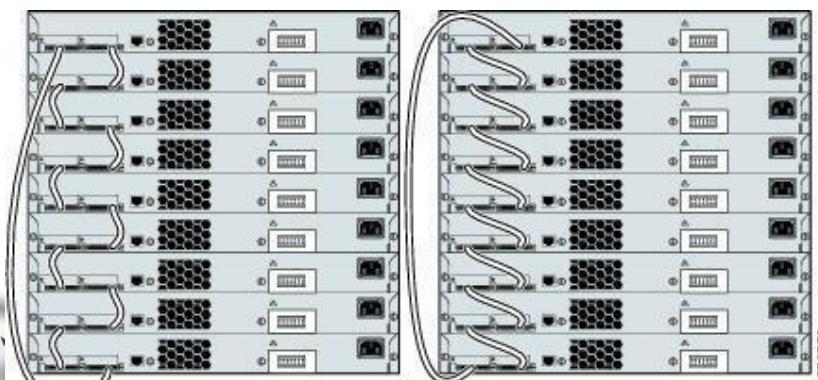


# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.3 Conmutador (switch)

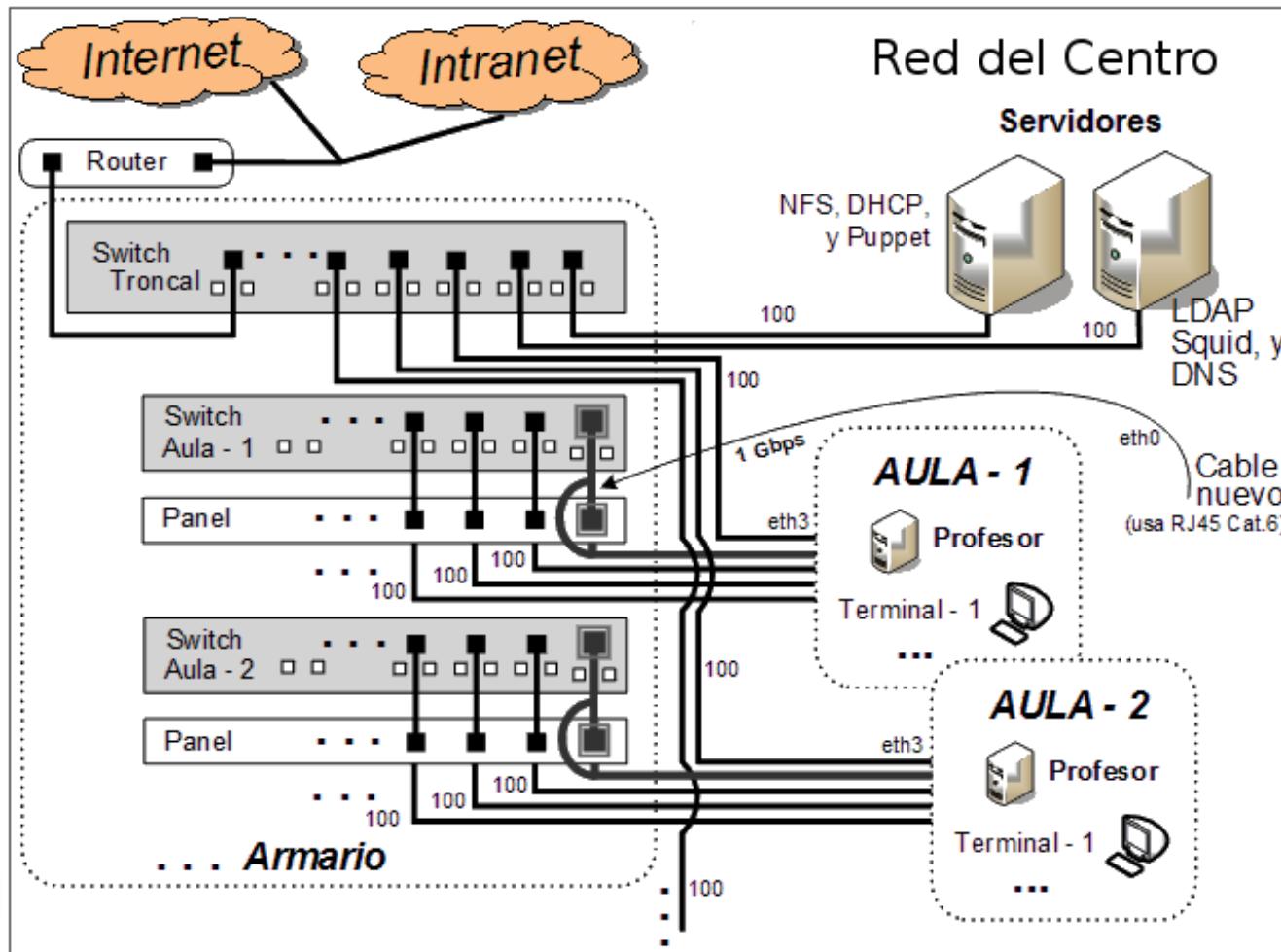
Podemos vincular dos o más switches para formar un grupo, utilizando una de las siguientes opciones:

- **Conexionado tradicional**, utiliza latiguillos de cable de par trenzado o fibra. En este caso la topología puede ser de estrella, de árbol o de anillo.
- **Conexionado de alta velocidad**, utiliza los módulos de alta velocidad que algunos modelos tienen en su parte trasera. En este caso, el grupo de switches se llama stack (pila). **Para interconectarlos se utiliza un cable específico**, y puede hacerse en cadena o anillo.



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.3 Conmutador (switch)



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.3 Conmutador (switch)

El switch tiene la capacidad de ofrecer prestaciones que no corresponden a la capa 2 del modelo OSI. En este caso, hablamos de los **switches gestionables** (managed switched).

Un switch gestionable incorpora características como la gestión de la red, seguridad, fiabilidad, control de rendimiento, etc. Cuando un switch gestionable tiene, por ejemplo, prestaciones propias de capa 3, se **dice que es un switch de capa 3**.



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

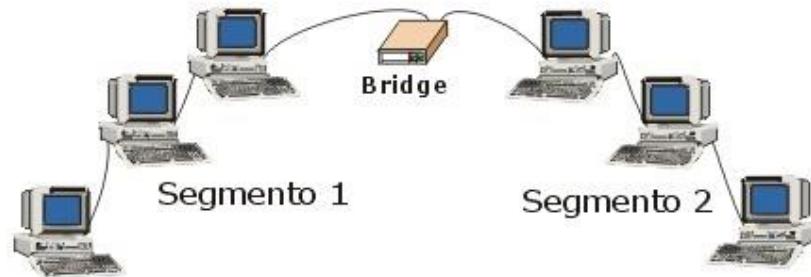
## 5.4 Puente (bridge)

El **bridge** es un dispositivo para interconectar redes de diferentes topologías y protocolos.

El bridge opera en la capa 1 y 2 (física y enlace de datos) del modelo OSI. Es como un bridge, pero con menos puertos y no se puede gestionar ni configurar. Puede ser de dos tipos:

- **Transparente:** hace que equipos de diferentes segmentos de red actúen como si pertenecieran a una única LAN.
- **Encaminado en el origen:** el equipo que envía la información tiene capacidad para distinguir si el destinatario está dentro o fuera del segmento de red. Si está fuera, codifica la ruta para que el bridge no tenga que averiguarlo

a



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.5 Encaminador (router)

El **router** es un dispositivo que trabaja a nivel de red. Permite la interconexión de redes locales, pudiendo ser diferentes entre sí hasta el nivel de red.

El router independiente también es conocido como **router SoHo**. Se trata de un router con características orientadas a la pequeña empresa y entornos domésticos. Además del enrutamiento integra otros servicios como el DHCP, filtrado de conexiones por MAC...

El ejemplo más característico de router SoHo es el que utilizamos para la conexión a Internet. En realidad **se trata de una conexión de la red local con la red Internet a través del ISP**.

<https://www.youtube.com/watch?v=2C3krTW3xul>

<https://aboelela.site/projects/net-seal/animations/routing/>

Animación



<http://taibah.net/main/projects/net-seal/animations/routing/>



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.5 Encaminador (router)

El router rackeable ofrece conexiones de diferente tipo y velocidades, desde conexiones COM (puerto serie) hasta conexiones de fibra óptica, pasando por conexiones RJ-45.

Algunos modelos ofrecen slots de conexión en la parte delantera para instalar tarjetas con las conexiones que se necesiten.

El router tiene su propio sistema operativo, llamado IOS, y su propia memoria RAM. El IOS del router incluye las funciones de las capas inferiores a la 3 (1-física, 2- enlace de datos), de modo que es capaz de operar como un switch o un bridge, pero también puede ofrecer las características propias de la capa 3 (capa de red).



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.5 Encaminador (router)

La conexión de routers entre sí puede ser:

- **Routers SoHo:** como suelen tener conexiones RJ-45, la conexión es a través de estas tomas. Para vincularlos se utiliza un latiguillo de cable cruzado, conectando una toma Ethernet del router principal o root (el que recibe la conexión de Internet) con la toma de Internet (etiquetada como Módem o ADSL) del secundario.
- **Routers rackeables:** la interconexión de estos routers se suele hacer a través de cable serie. Fibra



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.6 Pasarela o puerta de enlace (gateway)

La **pasarela** es un dispositivo de red empleado para la conexión de redes, con independencia de la arquitectura y protocolos que empleen

Son equipos que se colocan en los extremos de la red, haciendo la función de traductor de protocolos entre las redes a interconectar. Este proceso provoca una ralentización de la transmisión de la información.

El gateway trabaja en la capa 4 del modelo OSI, pero también puede hacer funciones de capas superiores (5, 6 o 7), por ejemplo.

- **Cortafuegos (capa 7)**
- **Proxy (capa 7)**
- **VPN (capa 7)**



Nat

# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.6 Pasarela o puerta de enlace (gateway)

- **Cortafuegos:** es un elemento de seguridad que controla el tráfico de datos entrante y saliente de una red, de acuerdo a unas reglas que establecen qué se puede admitir y qué no.
- **Proxy:** es un elemento de seguridad que actúa como intermediario entre dos equipos. También funciona con reglas para regular el tráfico de datos, pero las reglas se hacen a nivel de equipo, en lugar de a nivel de la red completa.
- **VPN (Virtual Private Network):** la red privada virtual es una función que permite conectarse de forma segura a una LAN privada desde una red pública (Internet).

Además, un gateway puede realizar funciones de capas inferiores, comportándose como un switch o un router.



# 5. DISPOSITIVOS DE RED

## 5.7 Punto de acceso (Access point)

El **punto de acceso (AP)** es un dispositivo inalámbrico de red empleado para extender la red cableada, ofreciendo conexión a la misma a través de ondas electromagnéticas.

El AP, como el repetidor, se ubica en un lugar estratégico de la red, para dar cobertura a los equipos inalámbricos o zonas de trabajo establecidas.

Como ya vimos, la aplicación de los AP para extender la cobertura de la red es muy habitual en instalaciones con topología distribuida. Para cubrir una zona más amplia, se pueden colocar varios puntos de acceso, pudiendo solaparse las celdas de estos.

Además, el AP puede actuar como repetidor o bridge. Para ello, debe integrar la tecnología WDS (Wireless Distribution System), que permite la interconexión de este tipo de dispositivos entre sí.



# 6. DOMINIOS DE COLISIÓN Y DE DIFUSIÓN

La comunicación entre equipos se hace a través de la infraestructura de red. Una actividad elevada en las transmisiones aumenta el riesgo de colisiones de los paquetes que circulan por la red.

Para que la pérdida de información sea mínima, hay que plantear la red de forma que las transmisiones sean eficientes, es decir, intentando que circule la menor cantidad de tráfico posible. Para ello utilizamos **dos conceptos muy importantes:**

- Dominio de colisión
- Dominio de difusión



# 6. DOMINIOS DE COLISIÓN Y DE DIFUSIÓN

## 6.1 Dominio de colisión

El **dominio de colisión** es un segmento de red que comparte las comunicaciones con todos los equipos conectados a ella. Cuando un equipo transmite, lo hace para todos los dispositivos del segmento de red, con independencia de con cuál de ellos quiera comunicarse.

Todos los dispositivos de red que operan por debajo de la capa 2 del modelo OSI forman los dominios de colisión. Es decir, **todos los equipos conectados a un hub o un repetidor**.

Los dispositivos de capa 2 y superiores limitan los dominios de colisión: por tanto, cada toma de un switch supone un dominio de colisión diferente.



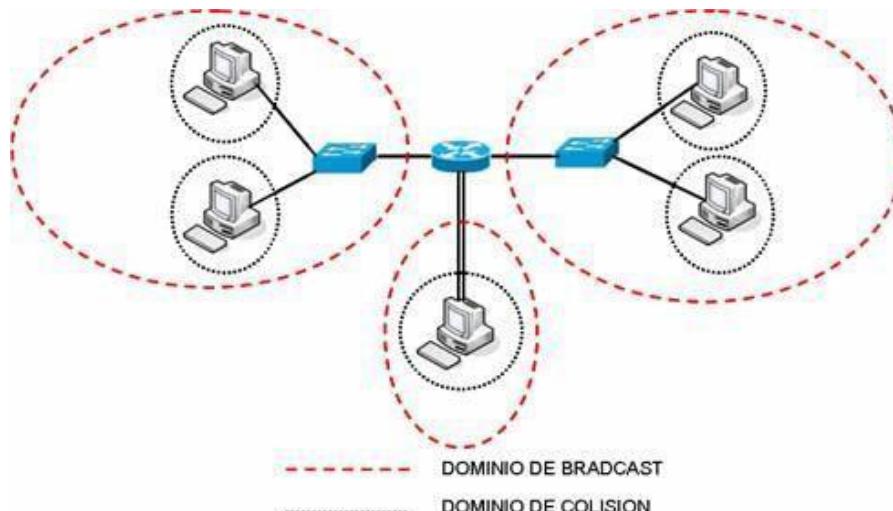
# 6. DOMINIOS DE COLISIÓN Y DE DIFUSIÓN

## 6.2 Dominio de difusión

El **dominio de difusión** es una parte de la red en la que un equipo puede transmitir información a otro sin necesidad de un dispositivo de enrutamiento.

Todos los dispositivos de red que operan por debajo de la capa 3 del modelo OSI forman los dominios de difusión. Es decir, todos **los equipos conectados a un hub, un repetidor, un switch o una bridge**.

Los dispositivos de capa 3 y superiores se utilizan para dividir dominios de difusión (routers y switches de capa 3).



# Unidad 3. Elementos de una red de datos y telecomunicaciones

---

## Recursos:

- <http://taibah.net/main/projects/net-seal/animations/>
- Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos Ed. Editex
- Tecnologia2punto0.blogspot.com

