

Switch, Routers y Acces Point

Conceptos Generales

Switch

Un **switch** o **conmutador** es un dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos en red formando lo que se conoce como una red de área local (LAN) y cuyas especificaciones técnicas siguen el estándar conocido como Ethernet (o técnicamente IEEE 802.3).

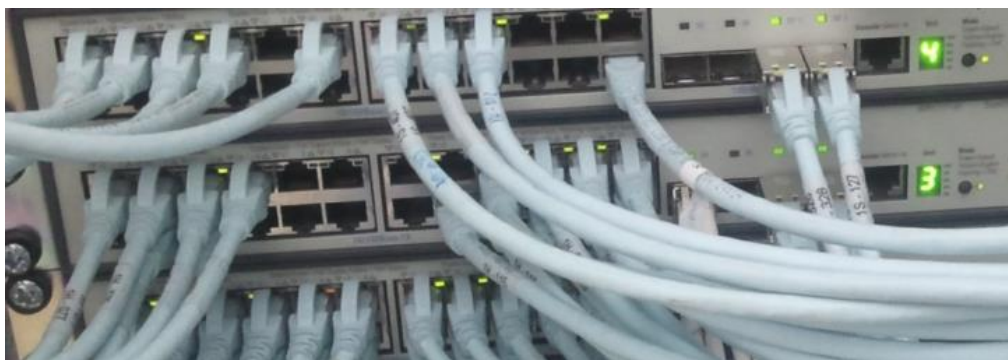
La función básica de un switch es la de **unir o conectar dispositivos en red**.

Es importante tener claro que un switch **NO** proporciona por si solo conectividad con otras redes, y obviamente, **TAMPOCO** proporciona conectividad con Internet. Para ello es necesario un router.



Función y principales características

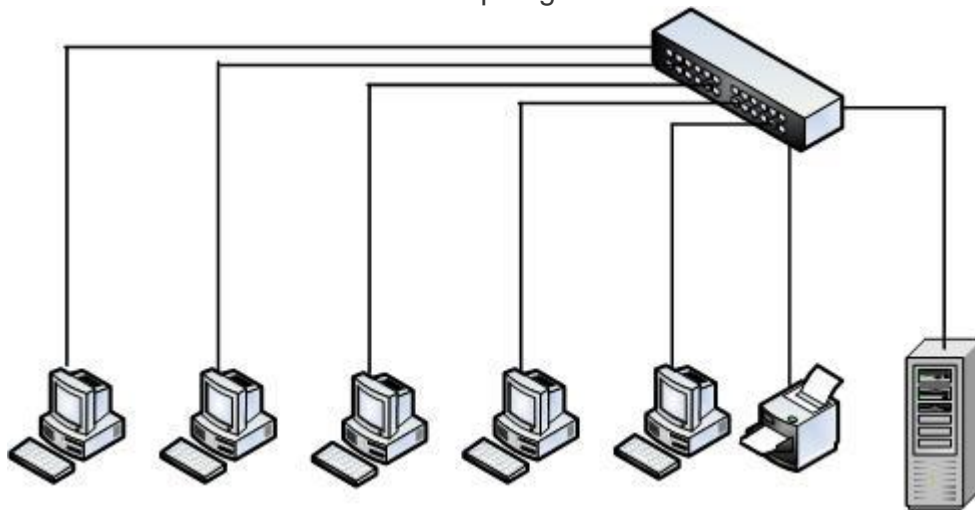
Los dispositivos de interconexión tienen dos ámbitos de actuación en las redes telemáticas. En un primer nivel se encuentran los más conocidos, los routers, que se encargan de la interconexión de las redes. En un segundo nivel estarían los **switches**, que son los encargados de la **interconexión de equipos dentro de una misma red**, o lo que es lo mismo, son los dispositivos que, junto al cableado, constituyen las redes de área local o LAN.





Switch de 50 puertos que permite constituir una red local de hasta 50 equipos conectados (foto cortesía de HP)

En la actualidad las redes locales cableadas siguen el estándar Ethernet (prácticamente el 100 %) donde se utiliza una **topología en estrella** y donde el switch es el elemento central de dicha topología.



Topología en estrella de las redes locales en la actualidad

En las primeras versiones de Ethernet, la topología en estrella se implementaba con otro dispositivo conocido como **hub**. En la actualidad, los hubs se pueden considerar obsoletos. Y es importante tener en cuenta que, aunque externamente son muy parecidos, **los switches tienen prestaciones muy superiores a los hubs** por lo que si aún encontramos alguna red que utilice un hub es muy recomendable sustituirlo por un switch.



El hub de 24 puertos 3com Super Stack fue muy utilizado en las primeras redes

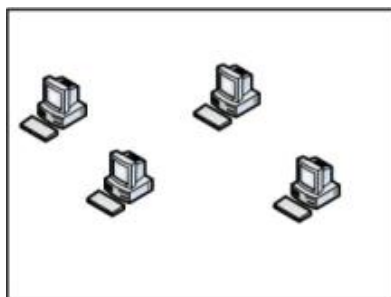
El switch es posiblemente uno de los dispositivos con un nivel de escalabilidad más alto. Existen switches de cuatro puertos con funciones básicas para cubrir pequeñas necesidades de interconexión. Pero también podemos encontrar switches con cientos de puertos y con unas prestaciones y características muy avanzadas.



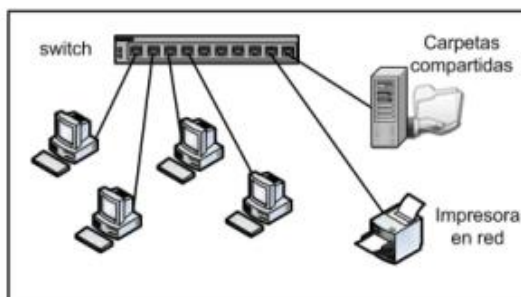
Dos switches muy diferentes en prestaciones



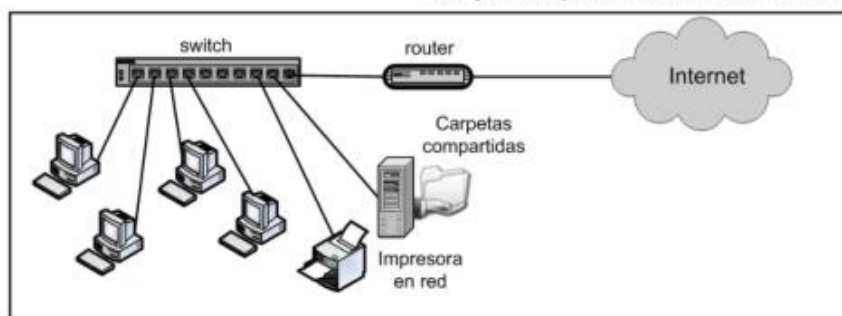
Router residencial con switch de 4 puertos



Ordenadores aislados



Ordenadores en red con acceso a recursos compartidos pero sin conexión a Internet



Ordenadores en red con acceso a recursos compartidos y con conexión a Internet

Como se observa en la figura, la existencia de la red local permite:

Compartir archivos. Un equipo de la red habilita la compartición de archivos y el resto de equipos pueden acceder a dichos archivos a través de la red.

Compartir impresoras. Todos los equipos de la red pueden utilizar la misma impresora.

Compartir la conexión a Internet. Todos los equipos pueden acceder a Internet a través de router de acceso, que está conectado en la red.

Características básicas de los switches

Puertos

Los puertos son los elementos del switch que permiten la conexión de otros dispositivos al mismo. Como por ejemplo un PC, portátil, un router, otro switch, una impresora y en general cualquier dispositivo que incluya una interfaz de red Ethernet. El número de puertos es una de las características básicas de los switches. Aquí existe un abanico bastante amplio, desde los pequeños switches de 4 puertos hasta switches troncales que admiten varios cientos de puertos.

El estándar Ethernet admite básicamente dos tipos de medios de transmisión cableados: **el cable de par trenzado** y **el cable de fibra óptica**. El conector utilizado para cada tipo lógicamente es diferente así que otro dato a tener en cuenta es de qué tipo son los puertos. Normalmente los switches básicos sólo disponen de puertos de cable de par trenzado (cuyo conector se conoce como **RJ-45**) y los más avanzados incluyen puertos de fibra óptica (el conector más frecuente, aunque no el único es el de tipo **SC**).



Switch con puertos RJ-45 y SC (Foto cortesía de Allied Telesyn)

Velocidad

Dado que Ethernet permite varias velocidades y medios de transmisión, otra de las características destacables sobre los puertos de los switches es precisamente la velocidad a la que pueden trabajar sobre un determinado medio de transmisión. Podemos encontrar puertos definidos como 10/100, es decir, que pueden funcionar bajo los estándares **10BASE-T** (con una velocidad de 10 Mbps) y **100BASE-TX** (velocidad: 100 Mbps). Otra posibilidad es encontrar puertos 10/100/1000, es decir, añaden el estándar **1000BASE-T** (velocidad 1000 Mbps). También se pueden encontrar puertos que utilicen fibra óptica utilizando conectores hembra de algún formato para fibra óptica. Existen puertos **100BASE-FX** y **1000BASE-X**.

Por último, los switches de altas prestaciones pueden ofrecer puertos que cumplan con el estándar **10GbE**, tanto en fibra como en cable UTP.

Puertos modulares: GBIC y SFP

La mayor parte de los switches de gamas media y alta ofrecen los llamados puertos modulares. Estos puertos realmente no tienen ningún conector específico si no que a ellos se conecta un módulo que contiene el puerto. De esta forma podemos adaptar el puerto al tipo de medio y velocidad que necesitemos. Es habitual que los fabricantes ofrezcan módulos de diferentes tipos con conectores RJ-45 o de fibra óptica. Los puertos modulares proporcionan flexibilidad en la configuración de los switches.

Existen dos tipos de módulos para conectar a los puertos modulares: el primer tipo de módulo que apareció es el módulo **GBIC** (*Gigabit Interface Converter*) diseñado para ofrecer flexibilidad en la elección del medio de transmisión para Gigabit Ethernet. Posteriormente apareció el módulo **SFP** (*Small Form-factor Pluggable*) que es algo más pequeño que GBIC (de hecho, también se denomina **mini-GBIC**) y que ha sido utilizado por los fabricantes para ofrecer módulos tanto Gigabit como 10GbE en fibra o en cable UTP.



Puertos modulares SFP y GBIC



Power Over Ethernet

Power Over Ethernet (Alimentación eléctrica por Ethernet), también conocido como **PoE**, es una tecnología que permite el envío de alimentación eléctrica junto con los datos en el cableado de una red Ethernet. La primera versión de esta tecnología se publicó en el estándar **IEEE 802.3af** en 2003 y en el año 2009 se publicó una revisión y ampliación en el estándar **IEEE 802.3at**.

La tecnología PoE permite suministrar alimentación eléctrica a dispositivos conectados a una red Ethernet, simplificando por tanto la infraestructura de cableado para su funcionamiento. **Un dispositivo que soporte PoE obtendrá tanto los datos como la alimentación por el cable de red Ethernet.**

Los dispositivos que utilizan esta característica son puntos de acceso inalámbricos Wi-Fi, cámaras de video IP, teléfonos de VoIP, switches remotos y en general cualquier dispositivo que esté conectado a una red Ethernet, que no tenga un consumo energético muy elevado y que su ubicación física dificulte la instalación de cableado.

En el mercado podemos encontrar multitud de modelos de switches que incluyen puertos con PoE. En dichos puertos podemos conectar un dispositivo que admita esta característica y recibirá la alimentación eléctrica por el propio cable Ethernet.

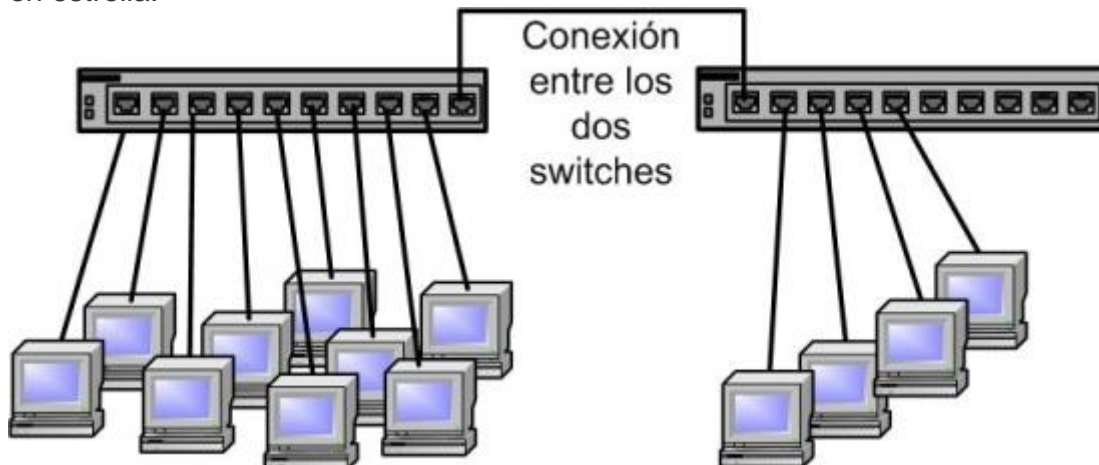
Switches de Nivel 3 y Nivel 3 / 4

Los switches de gama alta utilizados en el troncal de redes Ethernet de mediana y gran envergadura suelen ofrecer capacidades de enrutamiento de paquetes IP. A este tipo de switches se le conoce como switches de nivel 3. Un switch de nivel 3 realiza todas las funciones de conmutación de un switch pero además proporciona funciones de enrutamiento IP. Esta característica es especialmente útil para switches que utilicen VLAN y necesiten comunicar algunas de sus redes LAN virtuales.

Además, pueden existir switches que ofrezcan características relacionadas con funciones del nivel 4, como control de puertos. A estos switches se le conoce como switches de nivel 3 / 4.

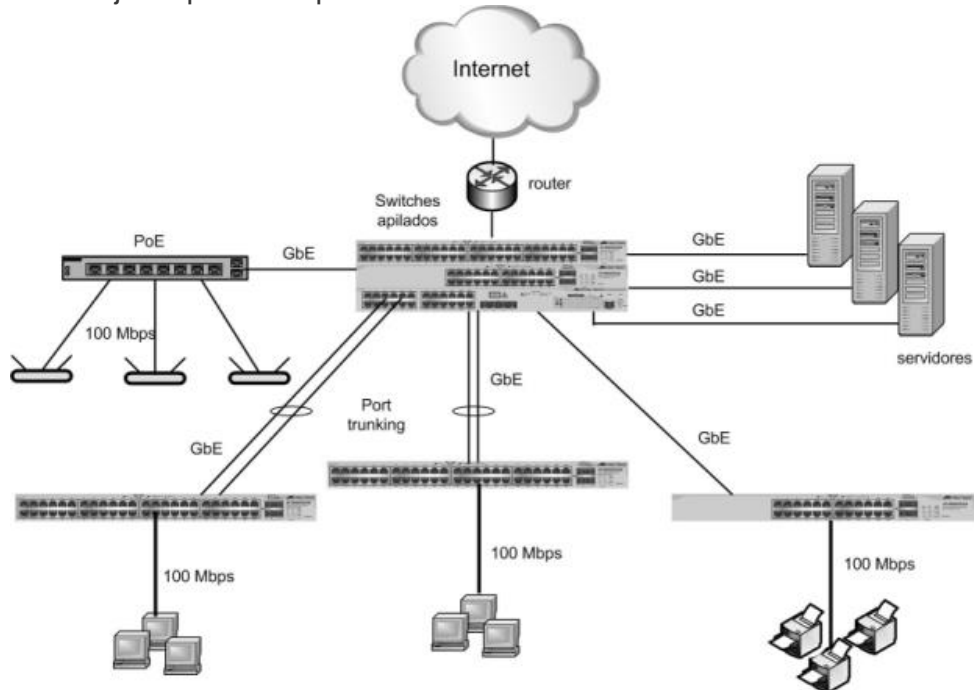
Arquitectura de las redes Ethernet

Como hemos visto anteriormente, las redes actuales basadas en Ethernet siguen una topología en estrella donde el elemento central es el switch. En los casos en los que el número de equipos supera la capacidad del switch, es posible ampliar dicha capacidad conectando otro switch a la red. En este caso, la topología sigue siendo en estrella.

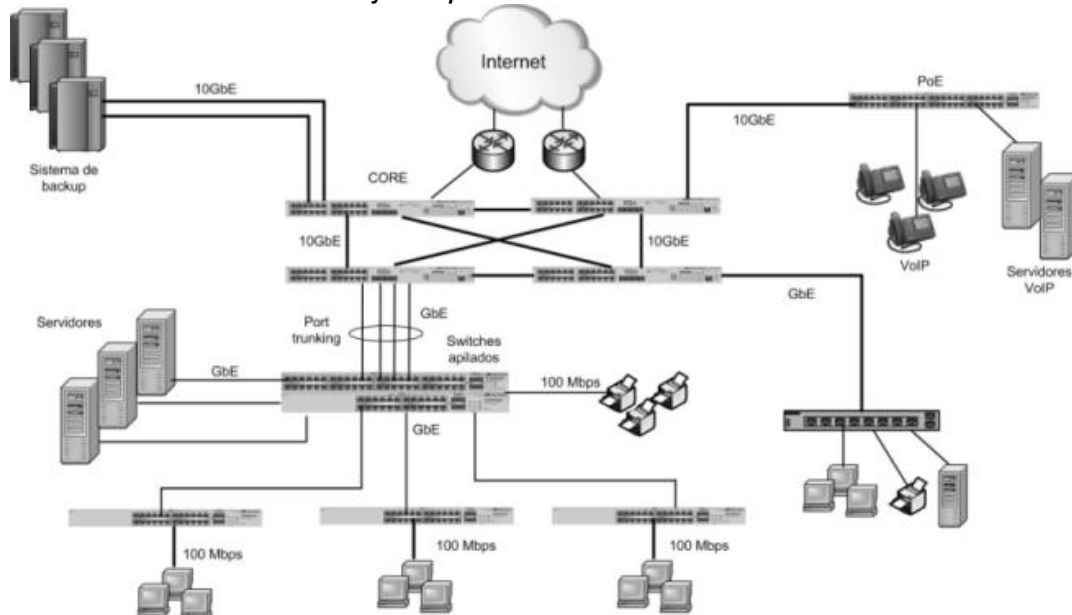


Ampliación de la capacidad de la red con dos switches

Cuando el número de dispositivos de la red es alto, normalmente se sigue una cierta estructura jerárquica donde lo normal es que haya dos o tres niveles jerárquicos. En este caso la estructura de la red se corresponde a una **topología en árbol**. En las siguientes figuras se pueden ver dos ejemplos de redes Ethernet con dos y tres niveles jerárquicos respectivamente.



Red local con estructura jerárquica de switches con 2 niveles



Red local con estructura jerárquica de switches con 3 niveles

Routers

El router es un dispositivo utilizado en redes de mayor porte. Es más "inteligente" que el switch, pues, además de cumplir la misma función, también tiene la capacidad de escoger la mejor ruta que un determinado paquete de datos debe seguir para llegar a su destino. Es como si la red fuera una ciudad grande y el router elige el camino más corto y menos congestionado. De ahí el nombre de router.



Existen básicamente dos tipos de routers:

Estáticos: este tipo es más barato y está enfocado en elegir siempre el camino más corto para los datos, sin considerar si aquel camino tiene o no atascos;

Dinámicos: este es más sofisticado (y consecuentemente más caro) y considera si hay o no atascos en la red. Trabaja para hacer el camino más rápido, aunque sea el camino más largo. No sirve de nada utilizar el camino más corto si este está congestionado.

Muchos de los routers dinámicos son capaces de realizar compresión de datos para elevar la tasa de transferencia.

Los routers son capaces de interconectar varias redes y generalmente trabajan en conjunto con hubs y switches. Suelen poseer recursos extras, como firewall, por ejemplo.

Para quien desee montar una red pequeña, conectando, por ejemplo, tres computadoras, el uso de switches es lo más recomendable ya que el precio de esos dispositivos son prácticamente equivalentes a los de los hubs. Si compartes internet de banda ancha, un switch puede proporcionar mayor estabilidad en las conexiones.

Un dato importante: al buscar hubs, switches o incluso routers, siempre opta por marcas conocidas. Eso puede evitar problemas en el futuro.

La implementación de routers es utilizada generalmente en redes de empresas (redes corporativas). Además de ser más caros, también son más complejos para ser administrados y sólo deben ser utilizados si hay muchas computadoras en la red. Sin embargo, muchos usuarios con acceso a internet por ADSL logran usar sus modems como routers y así, comparten la conexión de internet con todas las computadoras de la red, sin que sea necesario dejar la computadora principal encendida. Basta dejar el módem/router activado.

Access point (Punto de acceso)

Un **punto de acceso inalámbrico (WAP o AP** por sus siglas en inglés: Wireless Access Point) en redes de computadoras es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica. Normalmente un WAP también puede conectarse a una red cableada, y puede transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cable y los dispositivos inalámbricos.

Muchos WAPs pueden conectarse entre sí para formar una red aún mayor, permitiendo realizar "roaming". (Por otro lado, una red donde los dispositivos cliente se administran a sí mismos - sin la necesidad de un punto de acceso - se convierten en una red **ad-hoc**[1]). Los puntos de acceso inalámbricos tienen direcciones IP asignadas, para poder ser configurados.

Son los encargados de crear la red, están siempre a la espera de nuevos clientes a los que dar servicios. El punto de acceso recibe la información, la almacena y la transmite entre la WLAN (Wireless LAN) y la LAN cableada.

Un único punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un rango de al menos treinta metros y hasta varios cientos. Este o su antena son normalmente colocados en alto pero podría colocarse en cualquier lugar en que se obtenga la cobertura de radio deseada.

El usuario final accede a la red WLAN a través de adaptadores. Estos proporcionan una interfaz entre el sistema de operación de red del cliente (NOS: Network Operating System) y las ondas, mediante una antena inalámbrica.