Ethernet IEEE 802.3x

Juan M. Hurtado A., MSc

Introducción

Es el nombre de una tecnología de redes de computadoras de área local (LANs) basada en tramas de datos.

El nombre viene del concepto físico de ether. Ethernet define las características de cableado y señalización de nivel físico y los formatos de trama del nivel de enlace de datos del modelo OSI.

Ethernet fue creado por Robert Metcalfe y otros en Xerox Parc, centro de investigación de Xerox para interconectar computadoras Alto

Originalmente fué un diseño propietario de Digital Equipment Corporation (DEC), Intel y Xerox (DIX Ethernet), esta tecnología fue estandarizada por la especificación IEEE 802.3; que define el protocolo CSMA/CD

Ha sido perfeccionada para trabajar a 100 Mbps, 1 Gbps o 10 Gbps y se habla de versiones futuras de 40 Gbps y 100 Gbps

Es la tecnología más popular, porque permite un buen equilibrio entre velocidad, costo y facilidad de instalación. Estos puntos fuertes, combinados con la amplia aceptación en el mercado y la habilidad de soportar virtualmente todos los protocolos de red populares, hacen a Ethernet la tecnología ideal para la red de la mayoría de usuarios de la informática actual.

Evolución de Ethernet

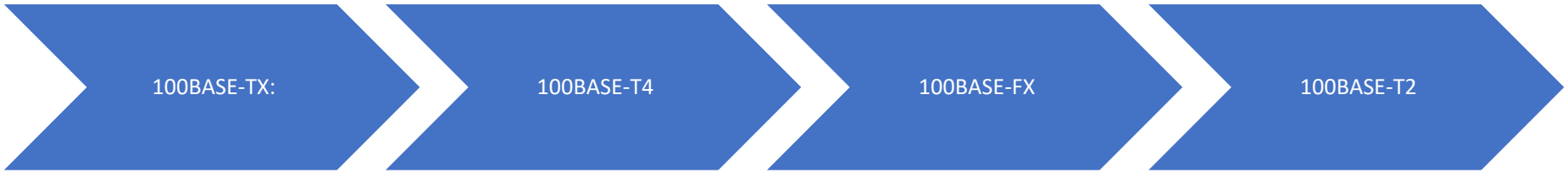
Ethernet - Velocidad de 10Mbps



- Es el estándar IEEE para Ethernet en banda base a 10Mb/s sobre cable coaxial de 50 Ω troncal y AUI (attachment unit interface) de cable par trenzado a una distancia máxima de 500m.
- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 10MB/s sobre cable coaxial delgado de 50 Ω con una distancia máxima de 185m.
- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 10 Mb/s sobre cable par trenzado sin blindaje (Unshielded Twisted Pair o UTP) siguiendo una topología de cableado horizontal en forma de estrella, con una distancia máxima de 100m desde una estación a un hub.
- El estándar IEEE para Ethernet en banda ancha a 10Mb/s sobre cable coaxial de banda ancha de 75 Ω con una distancia máxima de 3600m.
- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 10Mb/s sobre fibra óptica con una distancia máxima de 2.000 metros (2Km).

Evolución de Ethernet

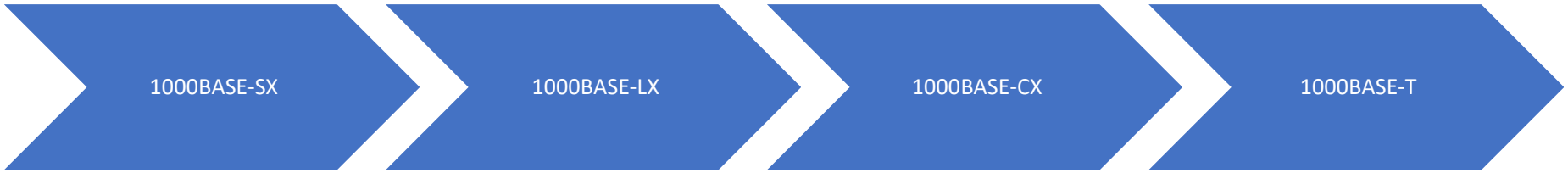
Fast Ethernet - Velocidad de 100Mbps



- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 100Mb/s sobre dos pares (cada uno de los pares de categoría 5 o superior) de cable UTP o dos pares de cable STP
- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 100Mb/s sobre 4 pares de cable UTP de categoría 3 (o superior).
- Es el estándar IEEE para Ethernet en banda base a 100Mb/s sobre un sistema de cableado de dos fibras ópticas de 62.5/125 µm.
- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 100Mb/s sobre 2 pares de categoría 3 (o superior) de cable UTP.

Evolución de Ethernet

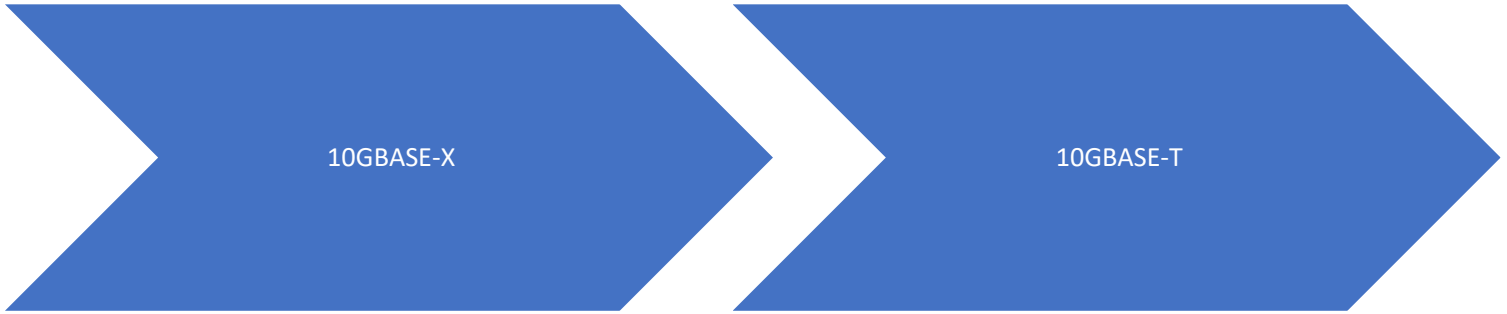
Gigabit Ethernet - Velocidad de 1Gbps



- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 1000Mb/s (1Gb/s) sobre 2 fibras multimodo (50/125 µm o 62.5/125 µm) de cableado de fibra óptica.
- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 1000Mb/s (1Gb/s) sobre 2 fibras monomodo o multimodo (50/125 µm or 62.5/125 µm) de cableado de fibra óptica.
- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 1000Mb/s (1Gb/s) sobre cableado de cobre blindado balanceado de 150 Ω. Este es un cable especial con una longitud máxima de 25m.
- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 1000Mb/s (1Gb/s) sobre 4 pares de categoría 5 o superior de cable UTP, con una distancia máxima de cableado de 100m.

Evolución de Ethernet

Gigabit Ethernet - Velocidad de 10Gbps



- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 10Gb/s sobre 2 fibras multimodo (50/125 µm o 62.5/125 µm) de cableado de fibra óptica.

- El estándar IEEE para Ethernet en banda base a 10Gb/s sobre cable UTP Cat 5e, 6 y 7.

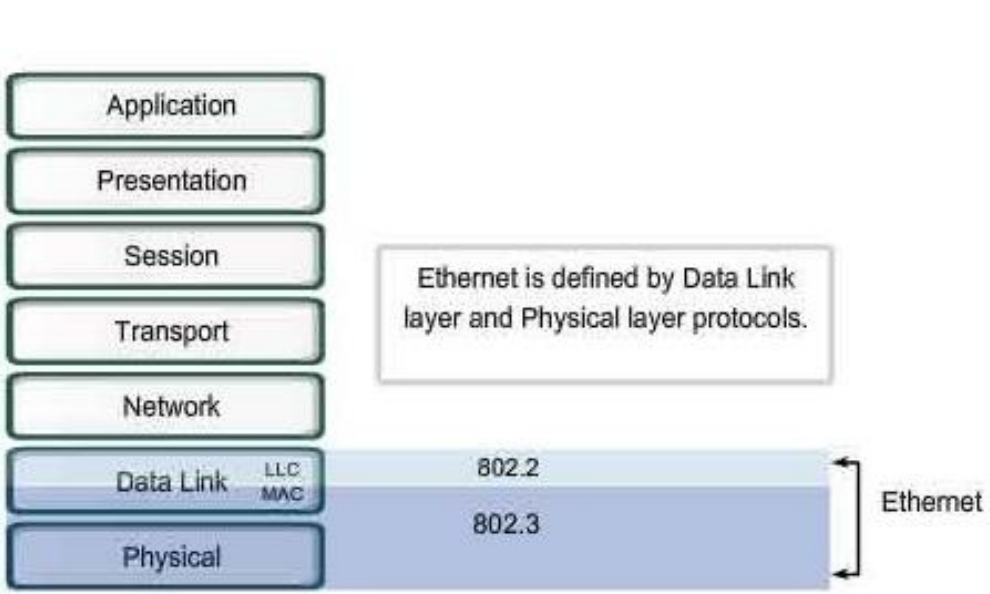
Evolución de Ethernet

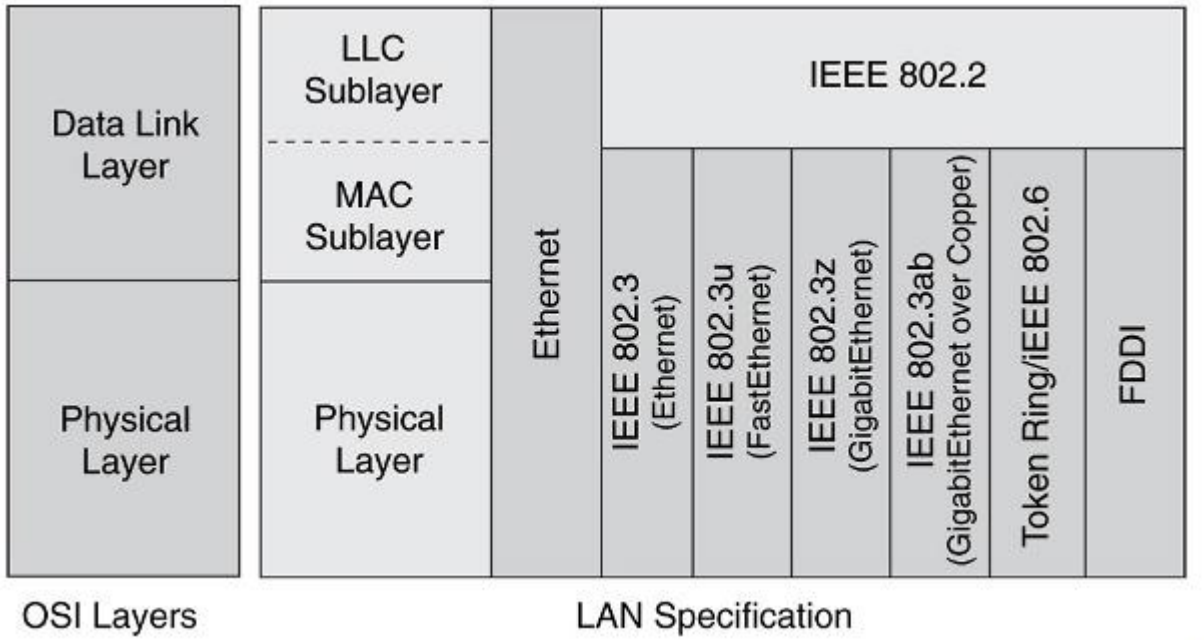
Resumen de las familias ethernet mas utilizadas.

Original IEEE	IEEE Shorthand Name	Informal Name(s)	Speed	Typical Cabling
802.3i	10BASE-T	Ethernet	10 Mbps	UTP
802.3u	100BASE-T	Fast Ethernet (Fast E)	100 Mbps	UTP
802.3z	1000BASE-X	Gigabit Ethernet (Gig E, GbE)	1000 Mbps	Fiber
802.3ab	1000BASE-T	Gigabit Ethernet (Gig E, GbE)	1000 Mbps	UTP
802.3ae	10GBASE-X	10 GbE	10 Gbps	Fiber
802.3an	10GBASE-T	10 GbE	10 Gbps	UTP
802.3ba	40GBASE-X	40GbE (40 GigE)	40 Gbps	Fiber
802.3ba	100GBASE-X	100GbE (100 GigE)	100 Gbps	Fiber

https://www.ccnaacademy.com/2018/09/ieee-ethernet-standards.html

Protocolos Ethernet





https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html

La Trama Ethernet

Preambulo	SDF	MAC destino	MAC origen	802.1Q Etiqueta (opcional)	longitud	Datos y relleno	CRC 32-bit	Gap entre frames
7 Bytes	1 Byte	6 Bytes	6 Bytes	(4 Bytes)	2 Bytes	De 46 (o 42) hasta 1500 Bytes	4 Bytes	12 Bytes
		64–1522 Bytes						
72–1530 Bytes								
84–1542 Bytes								

La trama de ethernet puede ir de 64 bytes (longitud total de 84 bytes luego de los encabezados) a 1500 bytes (1538 bytes en total)

PoE – Power Over Ethernet IEEE 802.3af

Es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre a un dispositivo de red (switch, punto de acceso, router, teléfono o cámara IP, etc) usando el mismo cable que se utiliza para la conexión de red. Elimina la necesidad de utilizar tomas de corriente en las ubicaciones del dispositivo alimentado y permite una aplicación más sencilla de los sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) para garantizar un funcionamiento las 24 horas del día, 7 días a la semana

Comparativa PoE y PoE+

Propiedad	802.3af (802.3at Tipo1)	802.3at Tipo 2
Potencia en el origen	15.40 W	34.20 W
Potencia para dispositivo final	12.95 W	25.50 W
Voltaje en el origen	44.0–57.0 V	50.0–57.0 V
Voltaje para el dispositivo final	37.0–57.0 V	42.5–57.0 V
Intensidad máxima	350 mA	600 mA
Resistencia máxima del cable	20 Ω (Categoría 3)	12.5 Ω (Categoría 5)

Tipos de Switches

Compacto
Son los que más comúnmente estamos acostumbrados a ver en las redes locales y cibercafés, en las cuales los switches sólo soportan una tecnología y cuyas características no podemos cambiar



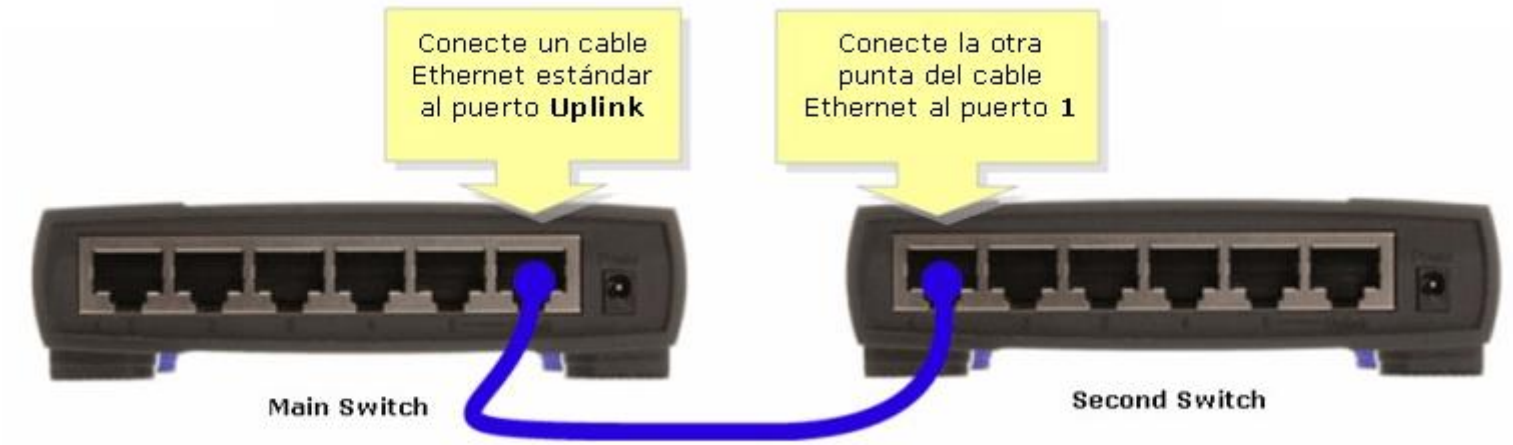
https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

Tipos de Switches

Para unir 2 switches en cascada existen dos posibilidades:

-Uplink
-MDI/MDIX (Auto Cross)

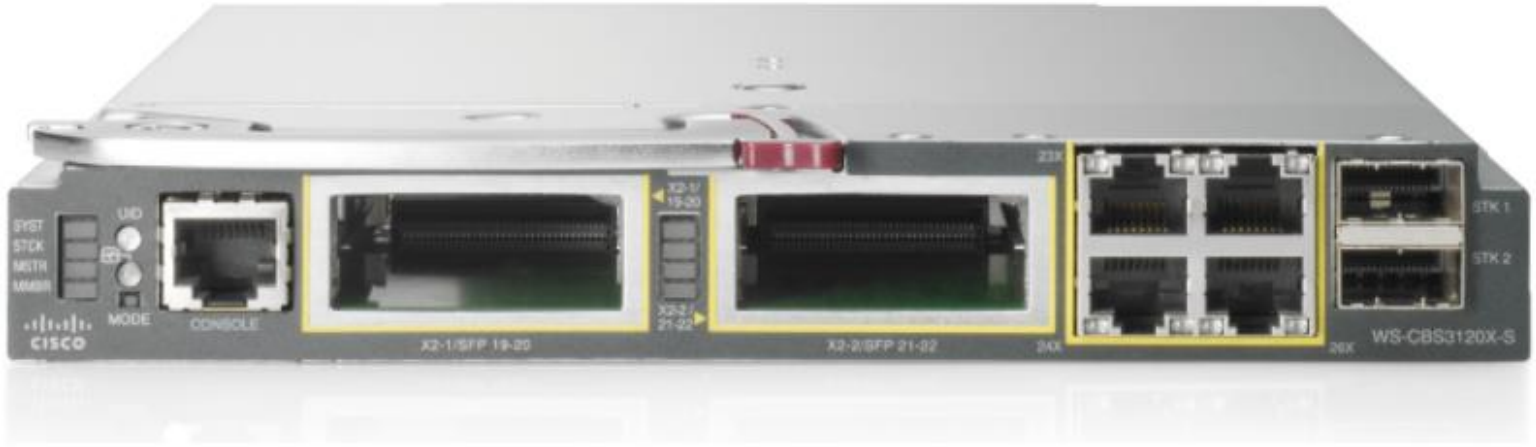
Antiguamente se usaban puertos UPLINK para unir dos hubs o dos switches, usándose cables cruzados para ello.



https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

Tipos de Switches

Switch de configuración modular
Están diseñados con ranuras que permiten insertar tarjetas en línea que le proporcionan nuevas funcionalidades, de tal forma que es posible agregar mas puertos Fast Ethernet, Modems o puertos de conexión Gigabit Ethernet





https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

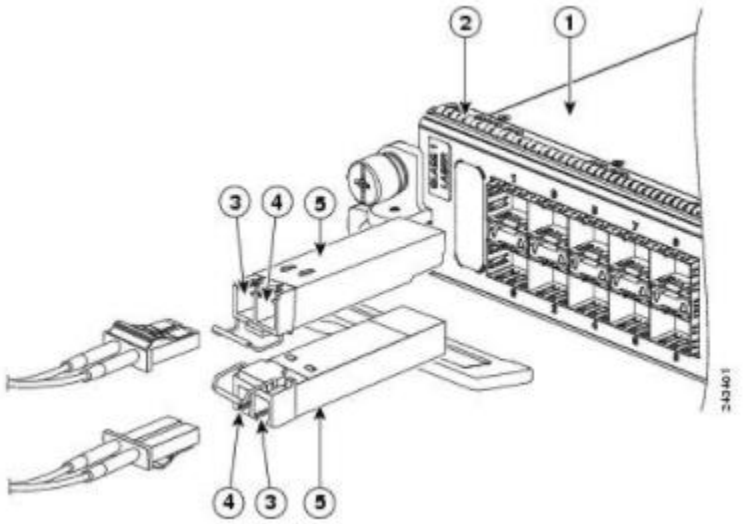
Tipos de Switches

Módulos de switch más actuales



https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

Tipos de Switches



Módulos de switch más actuales

El módulo de factor de forma pequeño (SFP: Small Form-factor Pluggable) es un transceptor (en inglés transceiver) modular óptico de intercambio dinámico para conectar dos equipos de telecomunicaciones, normalmente switches o routers…



Desarrollados para velocidades de 1 Gbit/s. 1000BaseSX ó 1000BaseLX (SFP de 1000BaseT, 1000BaseZX, SONET/SDH).

(SFP+) admite velocidades de datos de hasta 10 Gbit/s.

https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

Tipos de Switches

Módulos de switch más actuales



CFP: C Form-factor Pluggable) es un transceptor para la transmisión de señales digitales de alta velocidad. La C indica la letra latina C para expresar el número 100 (centum), ya que el estándar fue desarrollado principalmente para sistemas Ethernet 100 Gigabit.

El transceptor CFP se especifica mediante un acuerdo multi-fuente entre fabricantes competidores.
El CFP fue diseñado posteriormente a la interface SFP, pero es significativamente más rápido para soportar 40 y 100 Gbit/s..

https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

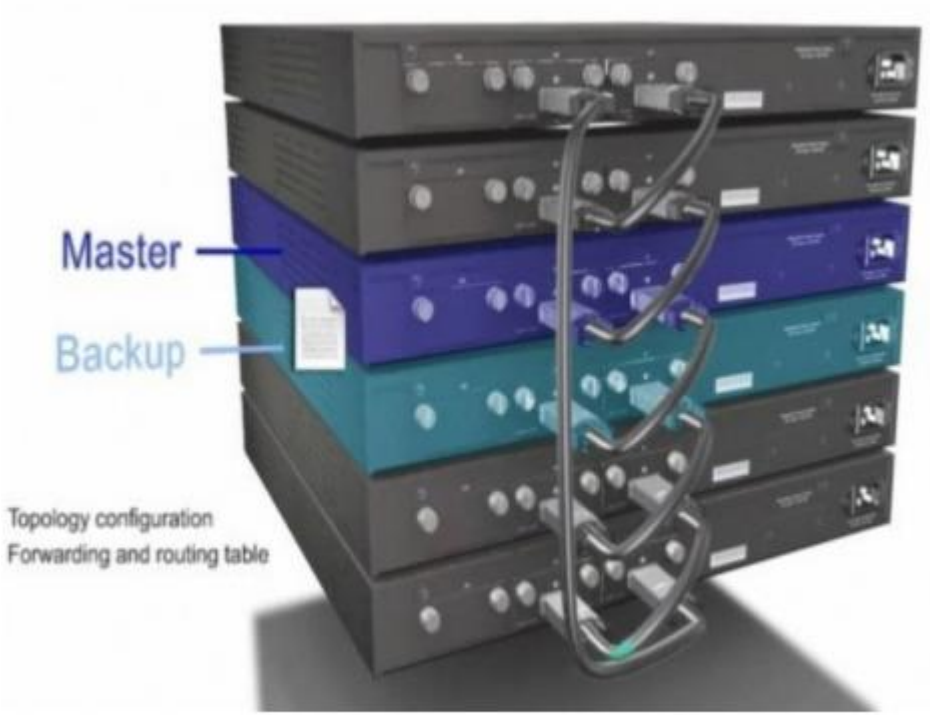
Tipos de Switches

Switch apilable

Se les conoce como en stack o stackwise. Se trata de conectar con cables de alta velocidad varios switches, el objetivo es obtener tolerancia a fallos, ofreciendo una configuración redundante.



Cisco Catalyst 3750-X frontal y trasero



Switch apilable (Maestro y Backup)

https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

Tipos de Switches

Switch multicapa (Multilayer)
Son los conmutadores que, además de las funciones tradicionales de la capa 2, incorporan algunas funciones de enrutamiento o routing.

El icono utilizado para un switch multicapa es el siguiente:



Los conmutadores de capa 3 (Layer 3) soportan también la definición de redes virtuales (VLAN), y según modelos posibilitan la comunicación entre las diversas VLAN sin la necesidad de utilizar un router externo.

Switch gestionable
Soportan la administración a través de red. Se accede a ellos a través de una dirección IP mediante servicios telnet, ssh o incluso web. Permiten la administración de diversos parámetros como pueden ser la creación y gestión de VLANs, el soporte de STP o RSTP, agregación de puertos (trunk), etc.

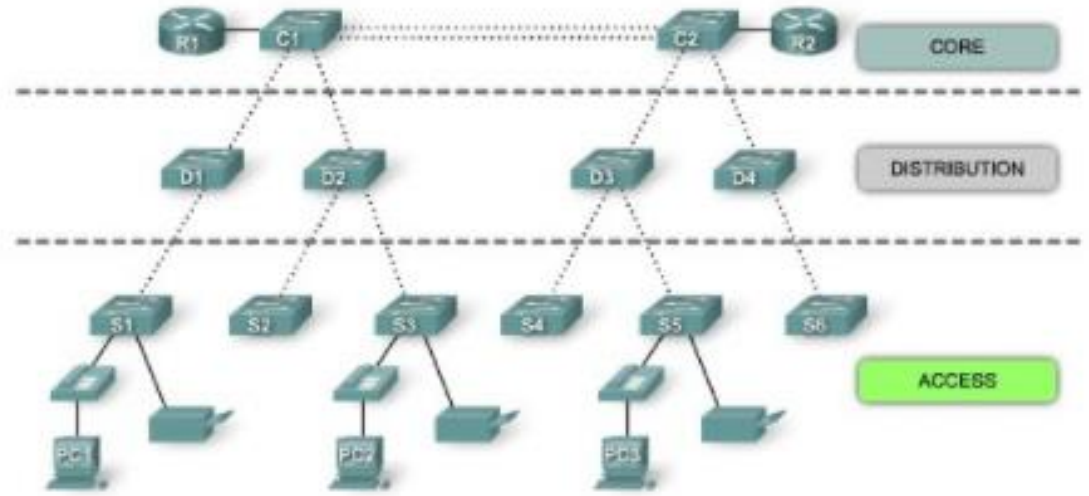
https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

Diseño de red jerárquica

Consistente en dividir la red en capas discretas. Cada capa proporciona funciones específicas que definen su papel dentro de la red global. Mediante la separación de las diversas funciones que existen en una red, el diseño de la red se convierte en modular, lo que facilita la escalabilidad y el rendimiento.

El modelo de diseño jerárquico típico se divide en tres capas:

- núcleo (CORE)
- distribución (DISTRIBUTION)
- acceso (ACCESS)



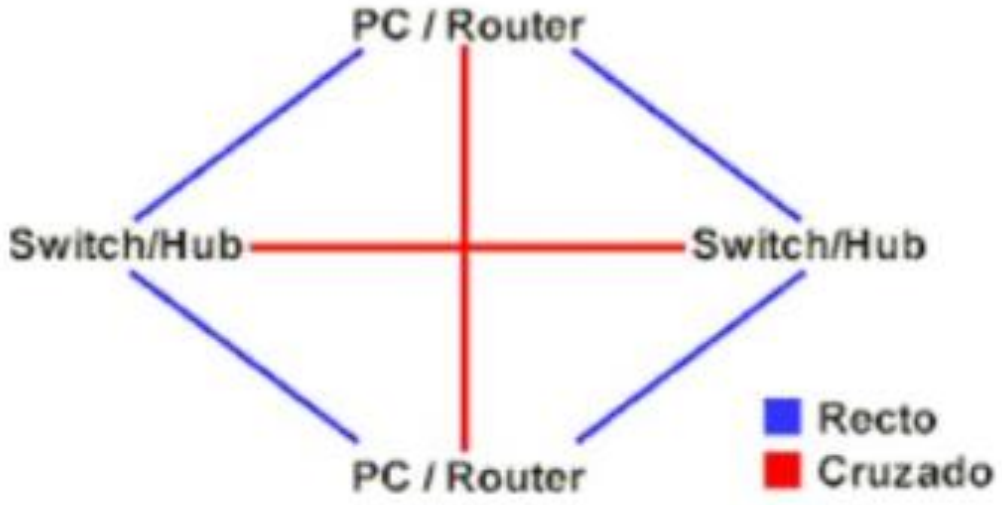
https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

Cableado entre dispositivos

Cable Recto (Straight Through):
Es el cable cuyas puntas están armadas con las misma norma (T568A ↔ T568A ó T568B ↔ T568B). Se utiliza entre dispositivos que funcionan en distintas capas del Modelo de Referencia OSI.
- De PC a Switch/Hub.
- De Switch a Router.

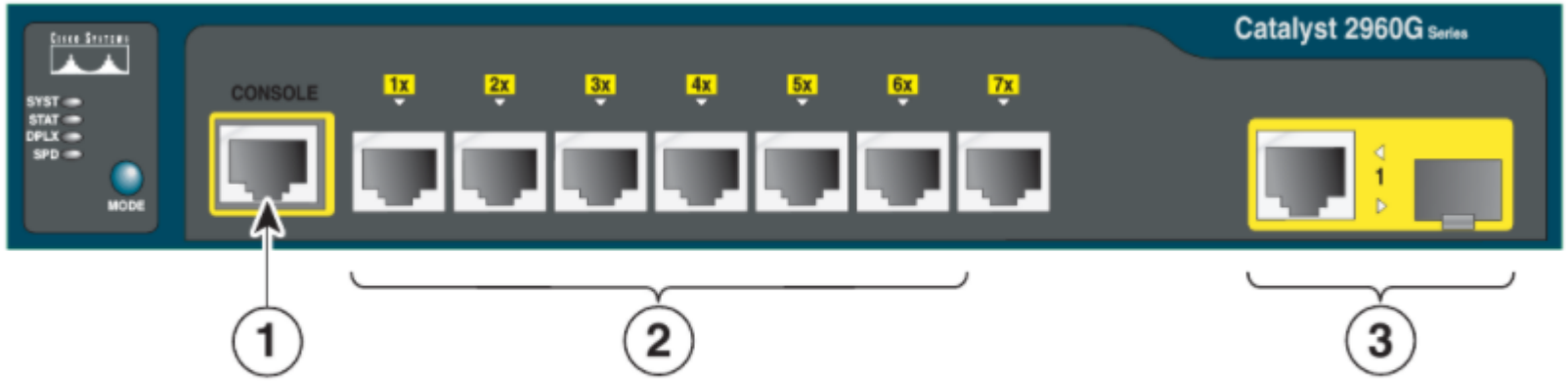
Cable Cruzado (Crossover):
Es el cable cuyas puntas están armadas con distinta norma (T568A ↔ T568B). Se utiliza entre dispositivos que funcionan en la misma capa del Modelo de Referencia OSI.

- De PC a PC.
- De Switch/Hub a Switch/Hub.
- De Router a Router (el cable serial se considera cruzado).



https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

Otras características de los Switches



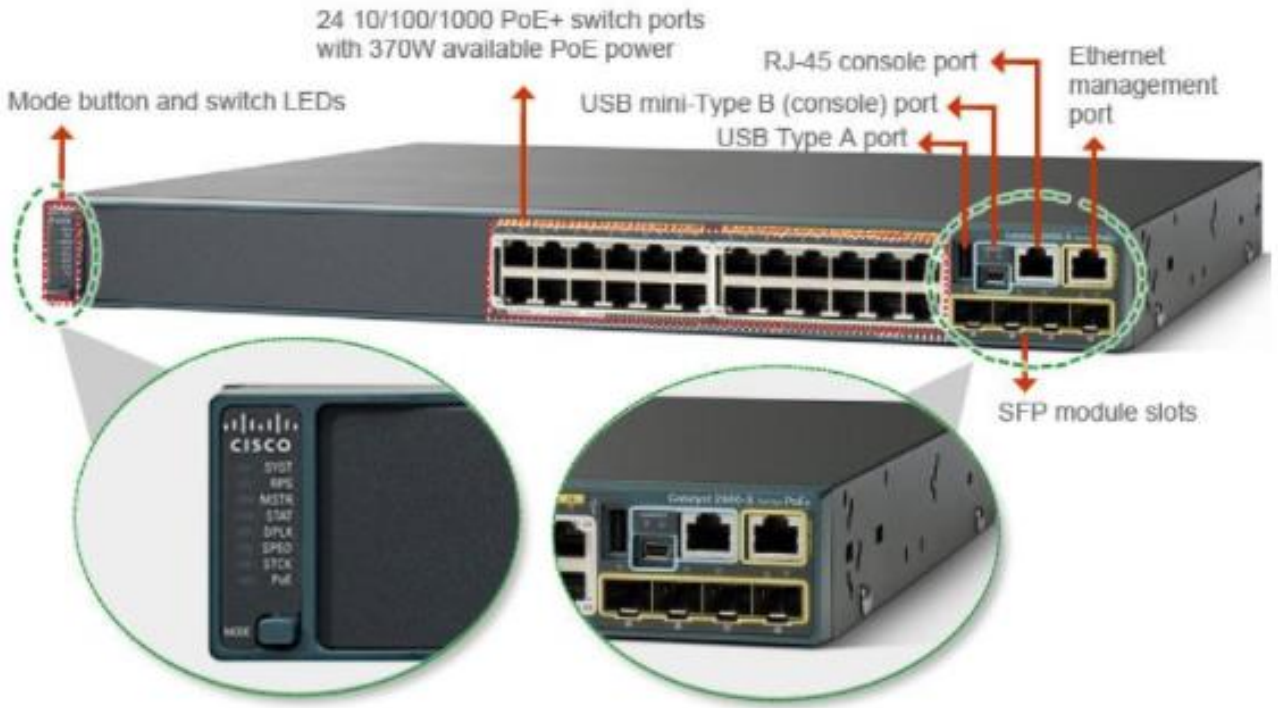
1. Console port (No siempre se encuentra disponible)
2. Puertos normales (10/100/1000 Mbps) para conexión de equipos.
3. Otros puertos (para UPLINK, TRUNK o incluso entrada de PoE)

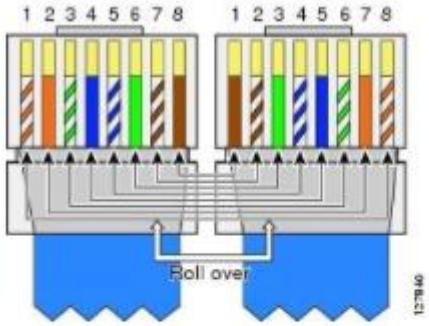
https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular

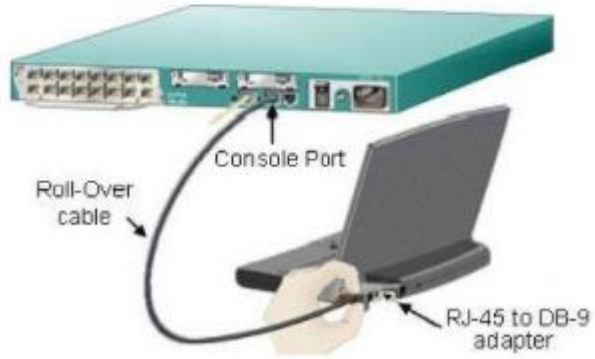
Otras características de los Switches

WS-C2960S-24PS-L
Cisco Catalyst 2960-S Series Switch

- 24 Ethernet 10/100/1000 PoE+ ports
- 370W PoE capacity
- Four 1G Small Form-Factor Pluggable (SFP)
- USB interfaces for management and file transfers
- LAN Base or LAN Lite Cisco IOS Software feature set
- SmartOperations tools that simplify deployment and reduce the cost of network administration







https://planificacionadministracionredes.readthedocs.io/es/latest/Tema06/Teoria.html#switch-de-configuracion-modular