



Certified



Corporation

TALLER DE NETWORKING

AIEP Barrio Universitario
Escuela de Ingeniería, Energía & Tecnología
Ingeniería en Ciberseguridad

Marzo 2025





Módulo : Taller de Networking

NRC : 14413 // CIB101

Karina Loyola Monsalve

Coordinadora Escuela de Ingeniería, Energía & Tecnología

Correo: Karina.Loyola.m@aiep.cl

Nallely Castro Arqueros

Coordinadora Escuela de Ingeniería, Energía & Tecnología

Correo: nallely.castro@aiep.cl

Karina Bravo Segura

Jefa Escuela de Ingeniería, Energía & Tecnología

Correo: Karina.bravo.s@aiep.cl

Certified



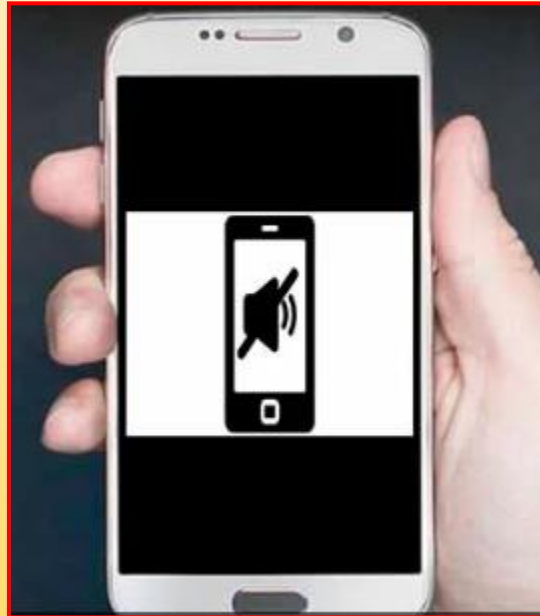
Corporation



CONDICIONES FAVORABLES PARA LA CLASE



Práctica la puntualidad



Mantén tus dispositivos electrónicos en silencio



Mantén todos tus sentidos activos



Respeta el turno de participación

1ª Unidad : Fundamentos de redes

A.E.1.- Diferencian tipos de redes y topologías de red, considerando uso de modelos OSI y TCP/IP en la transmisión de datos.

A.E.2.- Analizan funciones y servicios de la capa física y de enlace de datos para la transmisión de una red, considerando estándares asociados, según normativas vigentes.

¿Qué es un sistema?



Del latín systēma, y este del griego σύστημα (systema), identificado en español como “unión de cosas de manera organizada”.

Sistema es un conjunto de elementos relacionados entre sí que funciona como un todo.



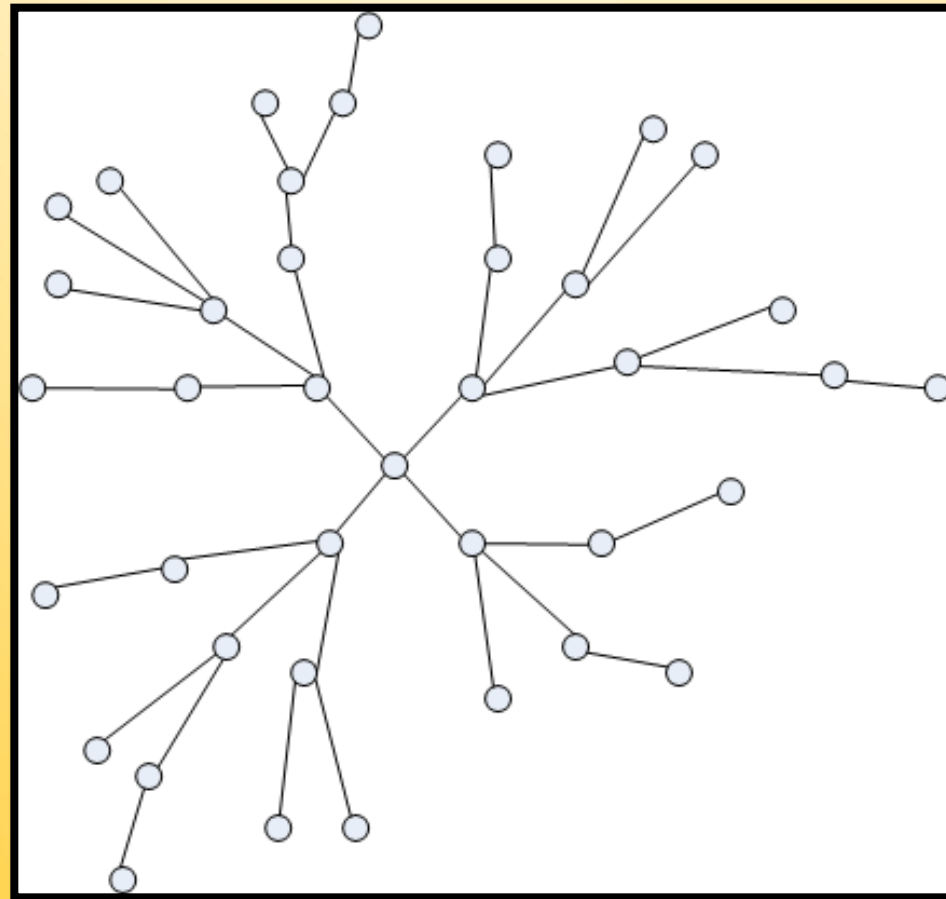
MOMENTO DE CONOCER

Sistemas reales o materiales

Son estructuras compuestas por elementos tangibles, sean de origen natural o artificial.



¿Qué es una Red?



MOMENTO DE CONOCER



Malla de hilos, cuerdas, alambres, fibras sintéticas, etc.; tiene diferentes usos y funciones según el material empleado en su confección, su forma y su tamaño.

Página web en la que los internautas intercambian información personal y contenidos multimedia de modo que crean una comunidad de amigos virtual e interactiva.

Organización formada por un conjunto de establecimientos de un mismo ramo, y en ocasiones bajo una misma dirección, que se distribuyen por varios lugares de una localidad o zona geográfica para prestar un servicio.

MOMENTO DE CONOCER



Conjunto de personas distribuidas por varios lugares que están organizadas para cumplir cierta función o alcanzar un fin común, por lo general en un ámbito ilegal, delictivo o secreto.

Conjunto de cables, tuberías, vías de comunicación u otras cosas largas y finas que se encuentran o cruzan en numerosos puntos permitiendo algún tipo de transmisión, intercambio o movimiento de algo a través de ellos.

Conjunto formado por un número determinado de aparatos y los circuitos que los unen e interconectan.

MOMENTO DE CONOCER

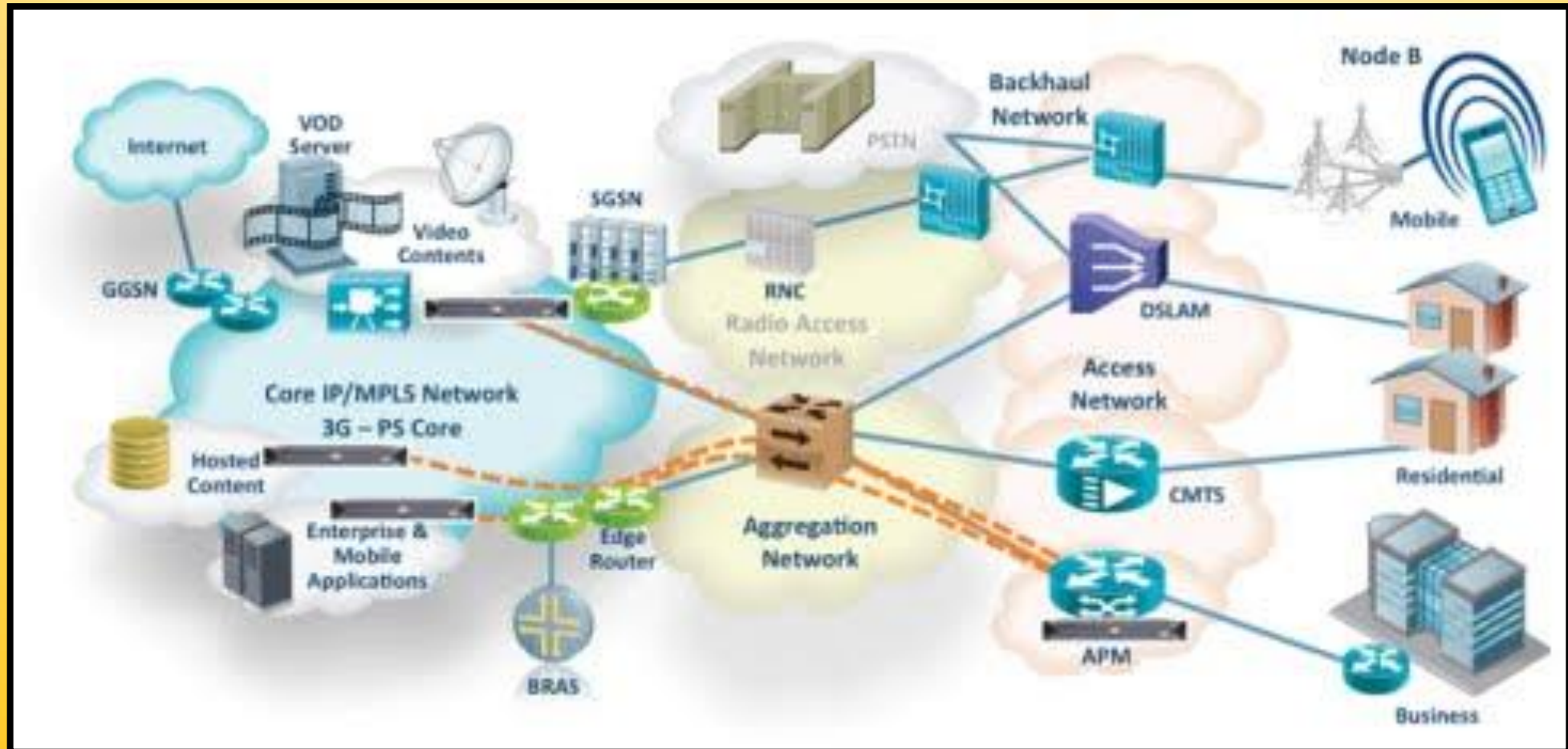


Conjunto de cosas de la misma naturaleza que se entrelazan y actúan en favor o en contra de un fin o un intento.

Engaño o trampa preparados a propósito en los que cae una persona.

En cristalografía, ordenación periódica en el espacio de los iones, átomos o moléculas que forman un cristal.

¿Qué es una Red de Telecomunicaciones?



MOMENTO DE CONOCER



Conjunto de nodos y enlaces alámbricos, radioeléctricos, ópticos u otros sistemas electromagnéticos, incluidos todos sus componentes físicos y lógicos necesarios, que proveen conexiones entre dos o más puntos, fijos o móviles, terrestres o espaciales, para cursar telecomunicaciones. Para su conexión a la red, los terminales deberán ser homologados y no forman parte de la misma.

¿Qué es una Red de Datos?



MOMENTO DE CONOCER



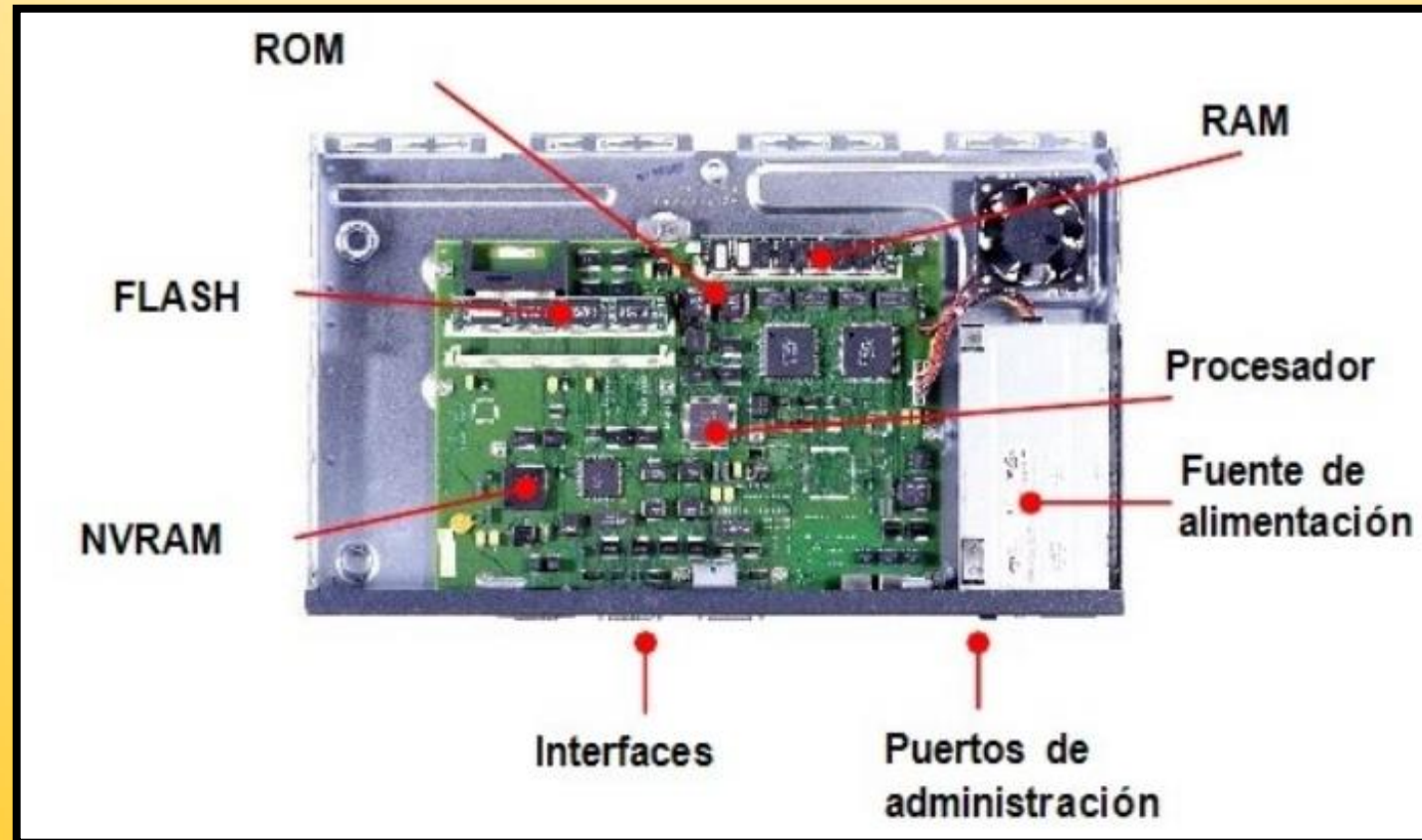
Red de computadoras o red informática es un conjunto de hardware y software (dispositivos y programas) conectados entre sí mediante dispositivos físicos de envío y recepción de información, con la finalidad de compartir datos, administrar recursos y ofrecer diversos tipos de servicios.

Componentes de un Router



MOMENTO DE CONOCER

La arquitectura exacta varía según el modelo de Router y los componentes principales coinciden. El siguiente diagrama muestra los componentes principales del enrutador para un Router Cisco.



Procesador o CPU

Es un microprocesador que ejecuta las instrucciones del sistema operativo: inicialización del sistema, funciones de enrutamiento y control de la interfaz de red. Los grandes Routers pueden tener varios procesadores.

NVRAM (memoria de acceso aleatorio no volátil)

Almacena el archivo de configuración arranque (archivo startup-config) y retiene el contenido cuando se apaga o reinicia el Router.

RAM (memoria de acceso aleatorio)

En esta memoria se almacena la información de las tablas de encaminamiento, se guarda la caché ARP y de conmutación rápida y se mantienen las colas de espera de los paquetes. Mientras está encendido el router, el archivo de configuración y sus modificaciones (archivo llamado running-config) se guardan en esta zona de memoria.

Esta memoria pierde el contenido cuando se apaga o reinicia el router. Por lo que antes de apagar o reiniciar el router habrá que salvar los cambios en el fichero de configuración de arranque (archivo startup-config). Normalmente, la RAM es una memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM) y puede actualizarse agregando más módulos de memoria en línea doble (DIMM).

Memoria FLASH

Es un tipo de ROM programable, que se puede borrar electrónicamente (EEPROM). Mantiene el contenido cuando se apaga o reinicia el Router. Guarda la imagen del sistema operativo (IOS). Puede almacenar varias versiones del software IOS. La utilización de esta memoria permite que el software se actualice cargando una nueva imagen en la memoria flash, sin necesidad de retirar ni reemplazar chips en el procesador.

ROM (memoria de sólo lectura)

Guarda de forma permanente el código de diagnóstico de la prueba al inicio (POST), el programa Bootstrap y el software básico del sistema operativo. Al ser una memoria de sólo lectura es necesario el cambio de la tarjeta de memoria para actualizaciones del software.

Interfaces

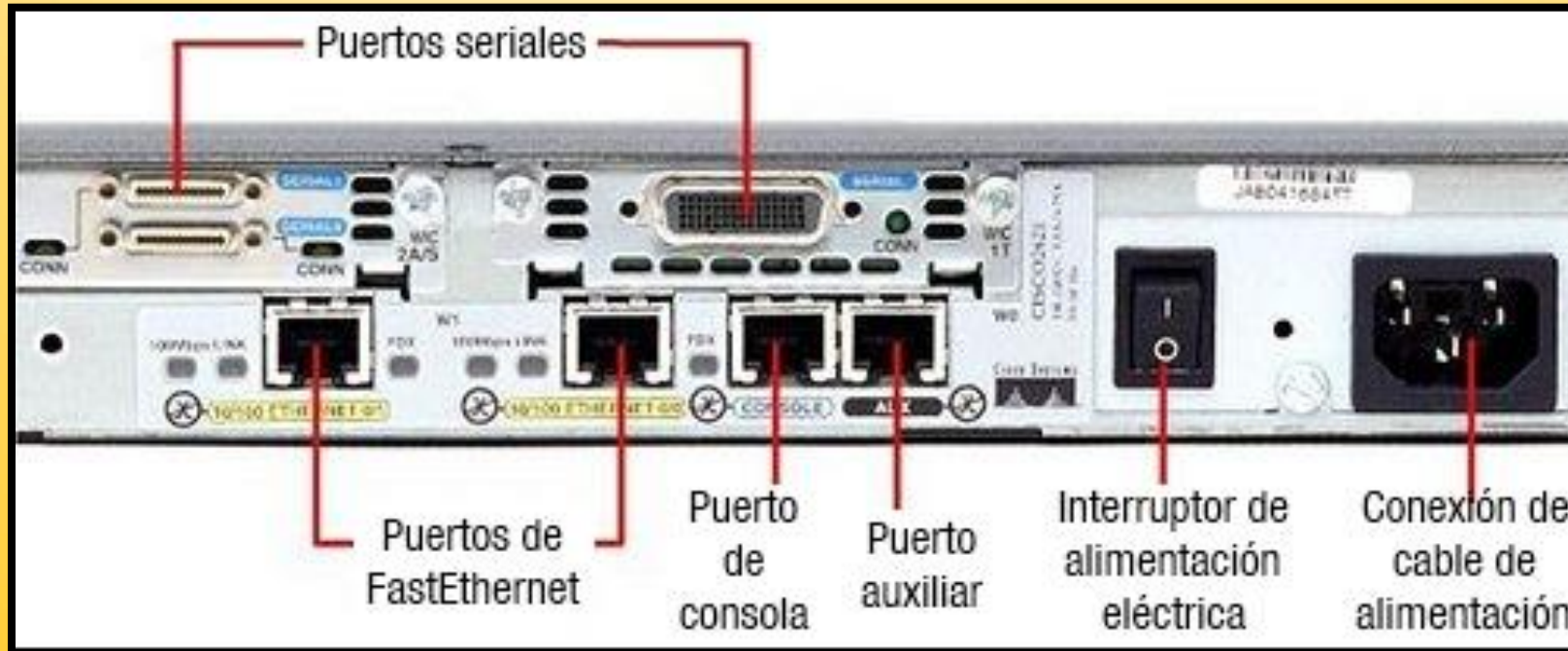
Las interfaces son las conexiones de los Routers con el exterior. Hay tres tipos diferentes de interfaces:

- ✓ Interfaces LAN para la conexión con las redes de área local. Pueden tener varios tipos de puertos para poder así unir redes con diferentes tecnologías como Ethernet, Token Ring, FDDI, etc.
- ✓ Interfaces serial para la conexión con la red de área extensa (WAN).
- ✓ Puertos de Consola/AUX que se utilizan principalmente para la configuración inicial del Router. Se usan para realizar sesiones terminales desde los puertos de comunicación de un ordenador o a través de un módem.

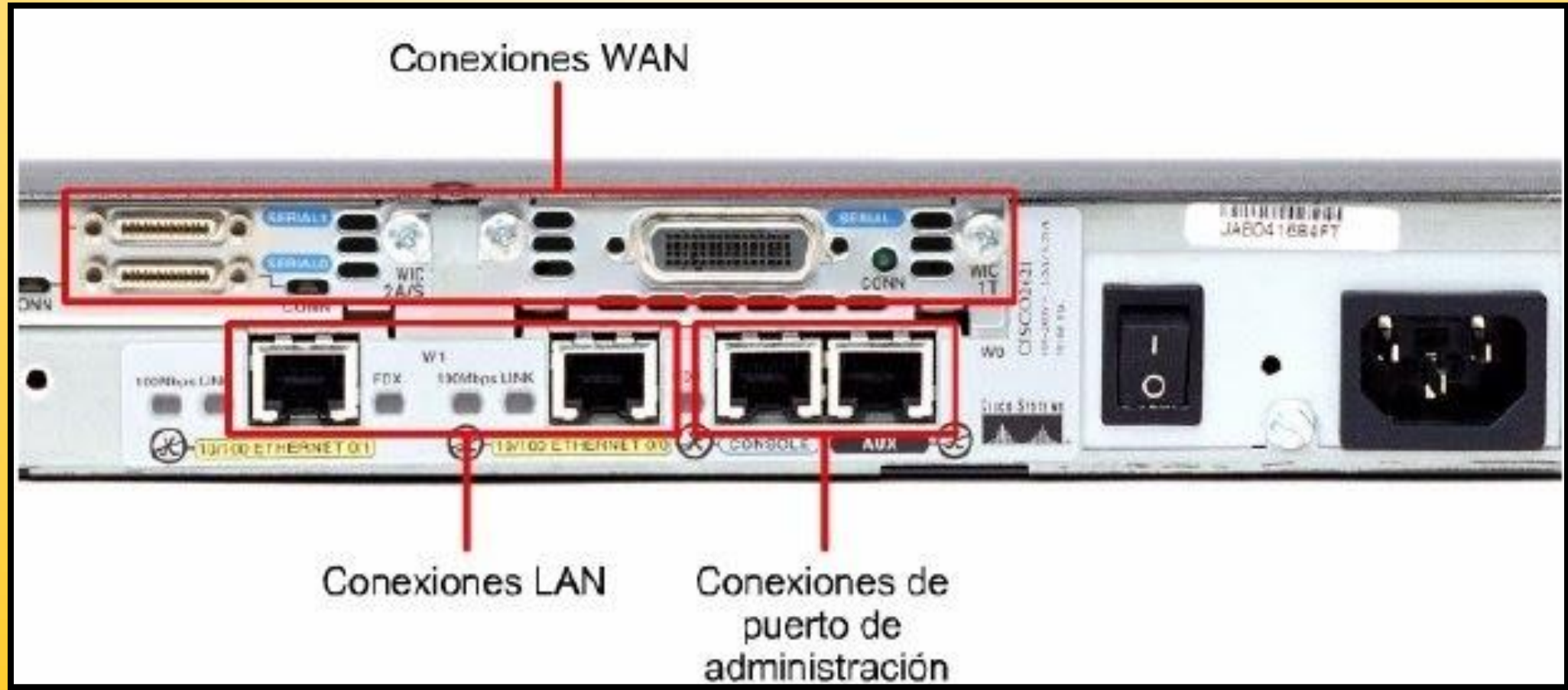
MOMENTO DE CONOCER

Fuente de alimentación

La fuente de alimentación proporciona a los componentes internos la energía necesaria para operar. Los Routers de mayor tamaño pueden tener varias fuentes de alimentación o fuentes modulares. En algunos de los Routers de menor tamaño, la fuente de alimentación puede ser externa al Router.



MOMENTO DE CONOCER



Red de datos



MOMENTO DE CONOCER



“Una red de ordenadores es un sistema de interconexión entre equipos que permite compartir recursos e información. Para ello es necesario contar, además de con los ordenadores correspondientes, con las tarjetas de red, los cables de conexión, los dispositivos periféricos y el software conveniente”.

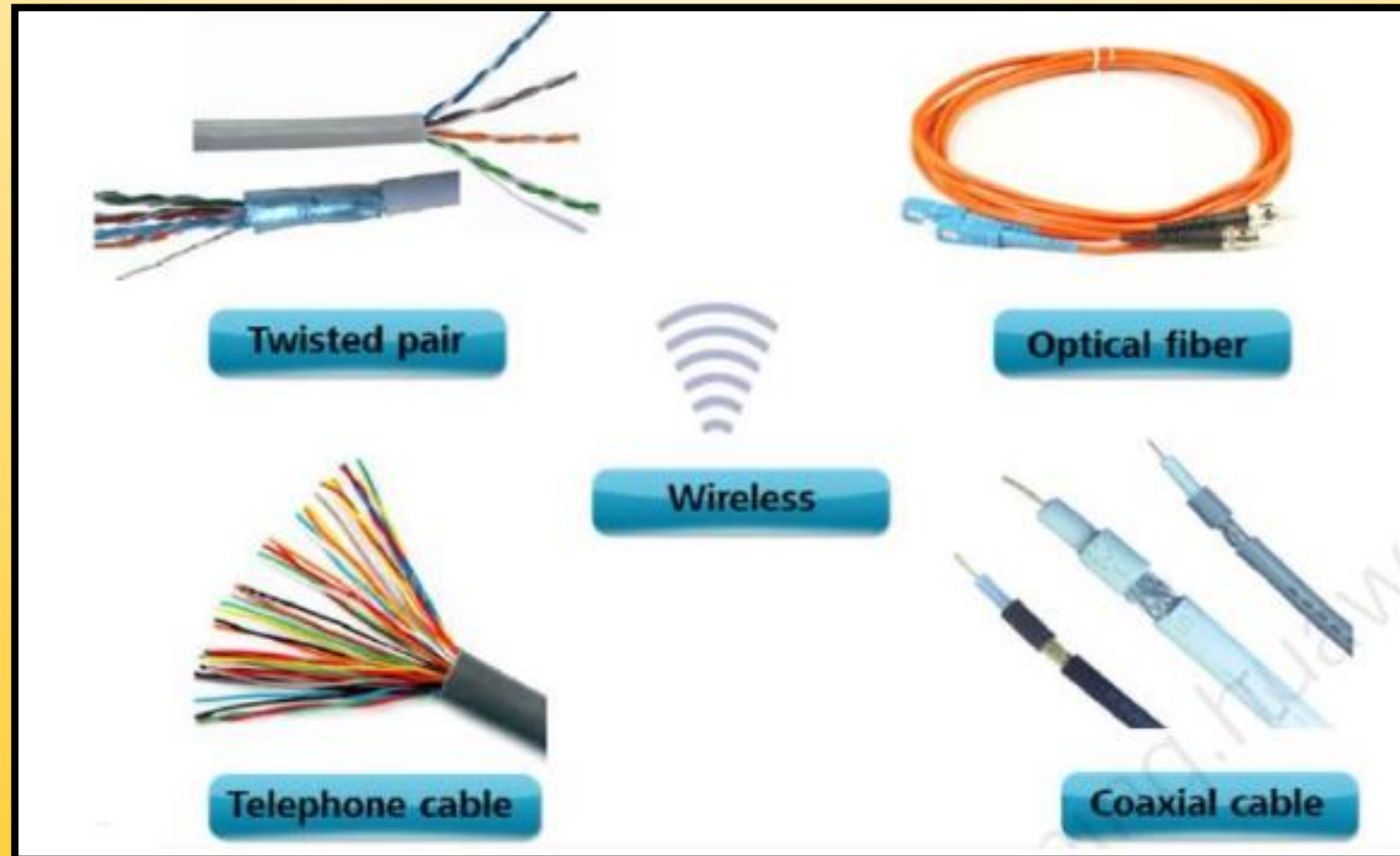
MOMENTO DE CONOCER

- ✓ Si se conectan todos los ordenadores dentro de un mismo edificio, se denomina LAN (Local Area Network).
- ✓ Si se encuentran en edificios diferentes distribuidos dentro de la misma universidad, se denomina CAN (Campus Area Network).
- ✓ Si se encuentran en edificios diferentes distribuidos en distancias no superiores al ámbito urbano, MAN (Metropolitan Area Network).
- ✓ Si están instalados en edificios diferentes de la misma o distinta localidad, provincia o país, WAN (Wide Area Network).

Elementos básicos de una red LAN son:

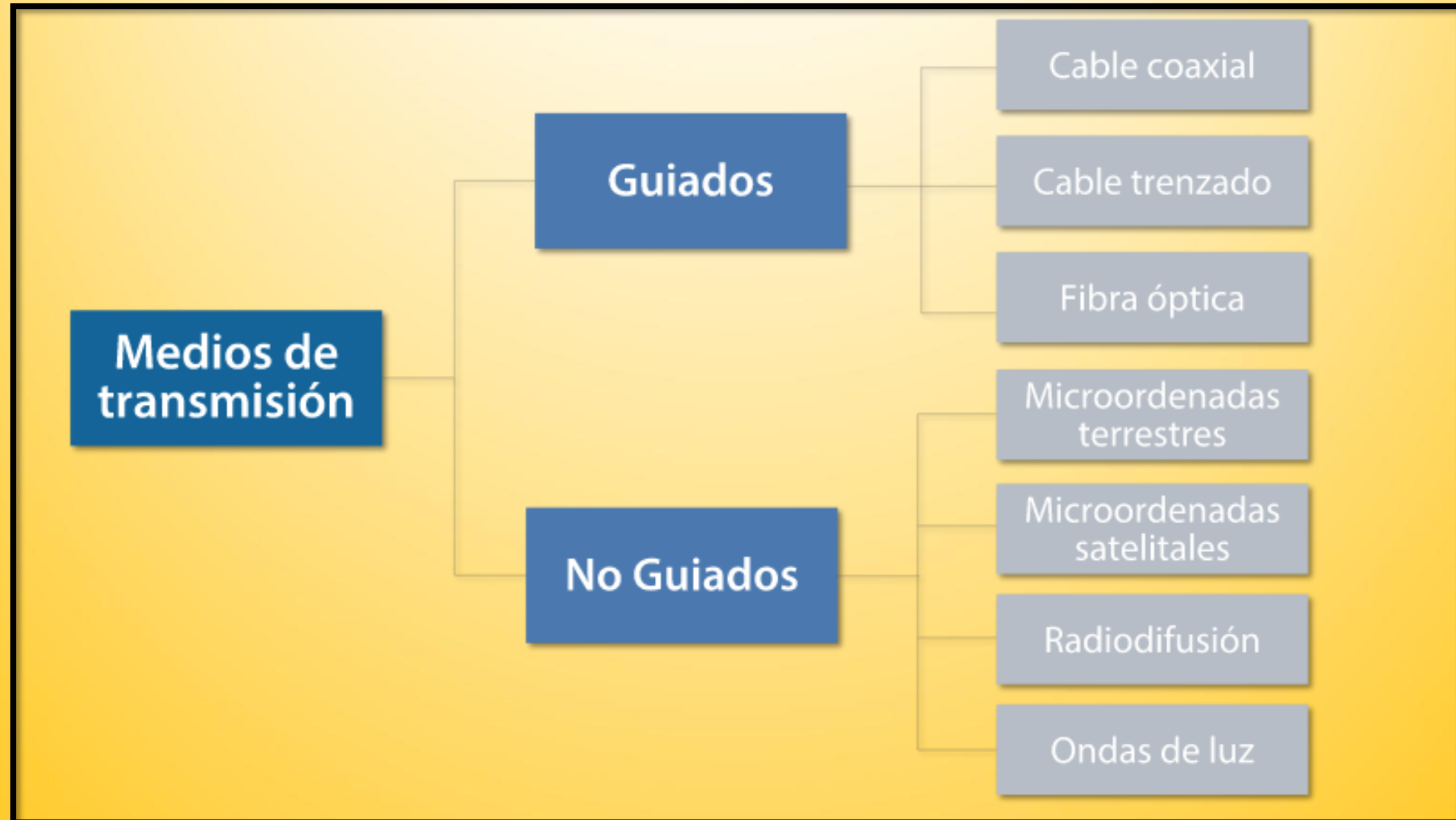
- ✓ Estaciones de trabajo o computadoras
- ✓ El servidor de red
- ✓ Router
- ✓ Switches
- ✓ Bridges
- ✓ Los cables de comunicación
- ✓ Las tarjetas de interface
- ✓ El sistema operativo

Medios de Transmisión

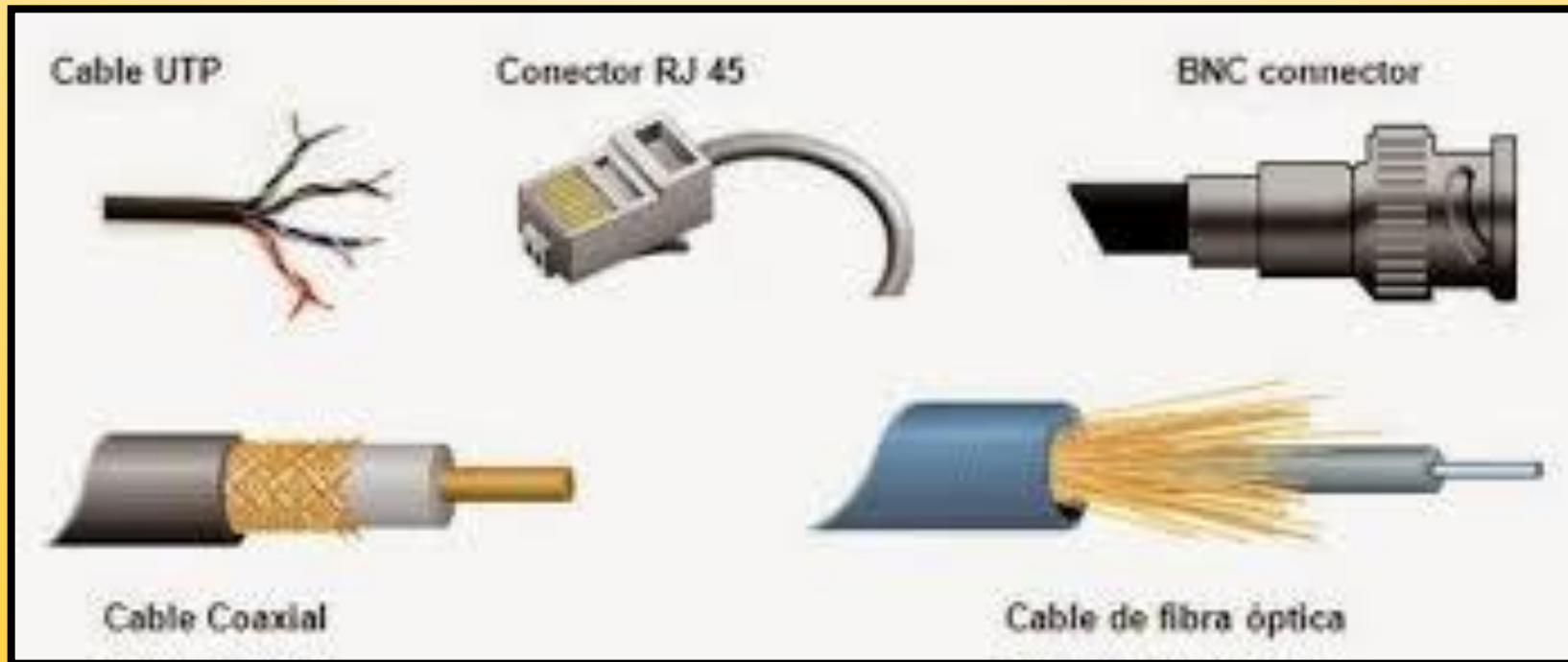


El medio de transmisión constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos. Distinguimos dos tipos de medios: guiados y no guiados.

MOMENTO DE CONOCER

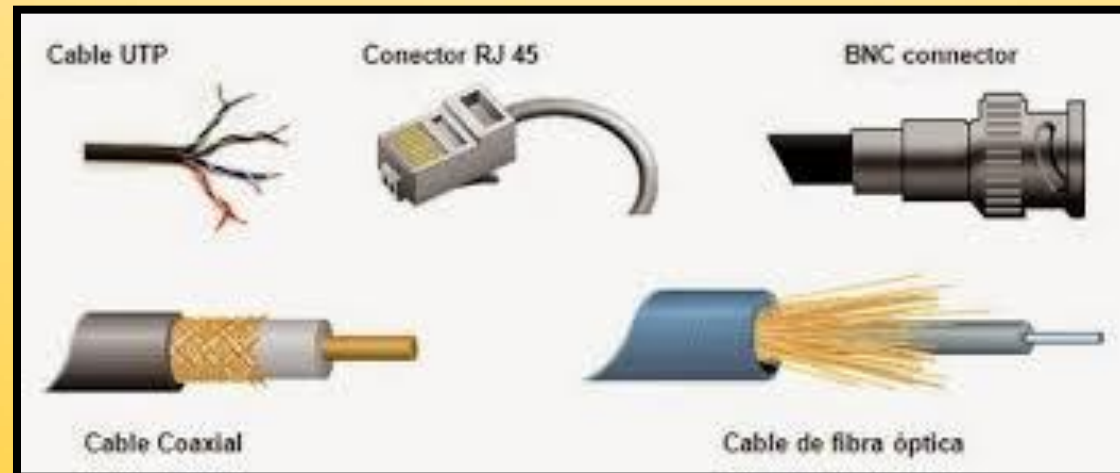


Medios Guiados

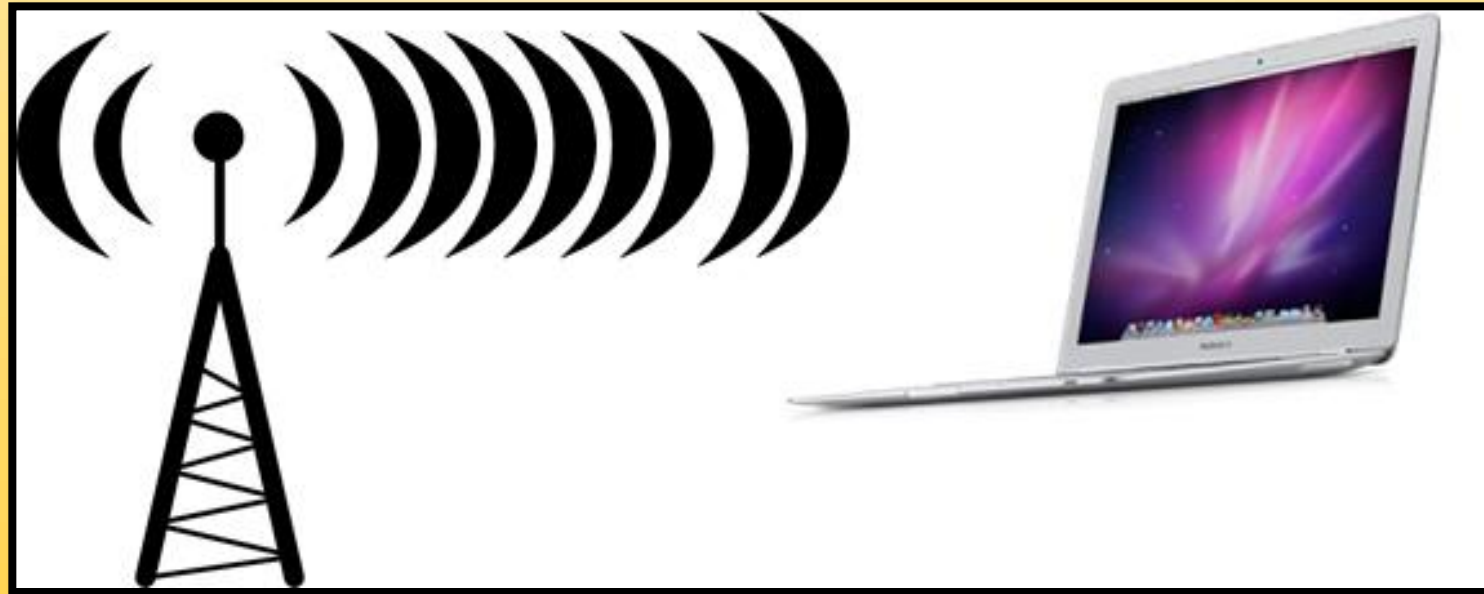


MOMENTO DE CONOCER

Los medios guiados conducen (guían) las ondas a través de un camino físico, ejemplos de estos medios son el cable coaxial, la fibra óptica y el par trenzado.

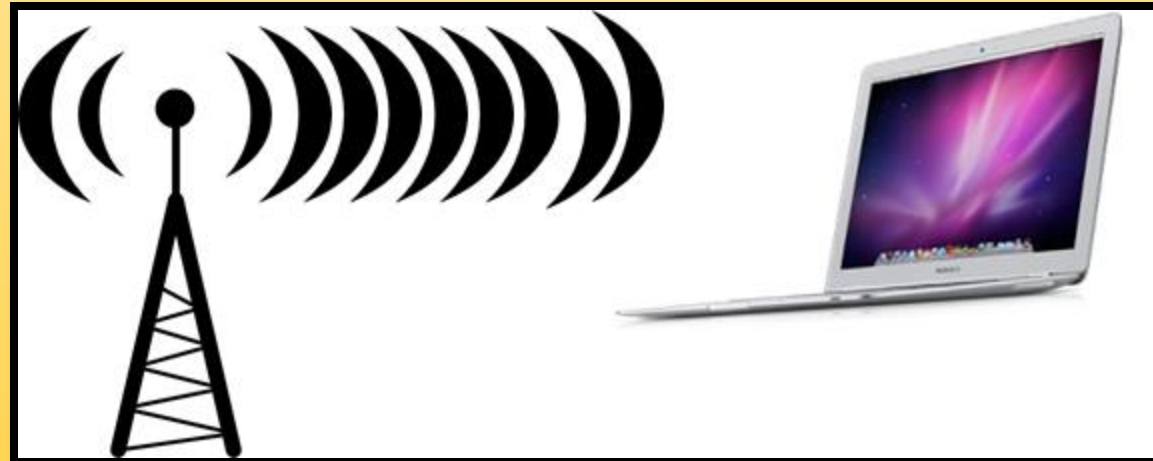


Medios No Guiados

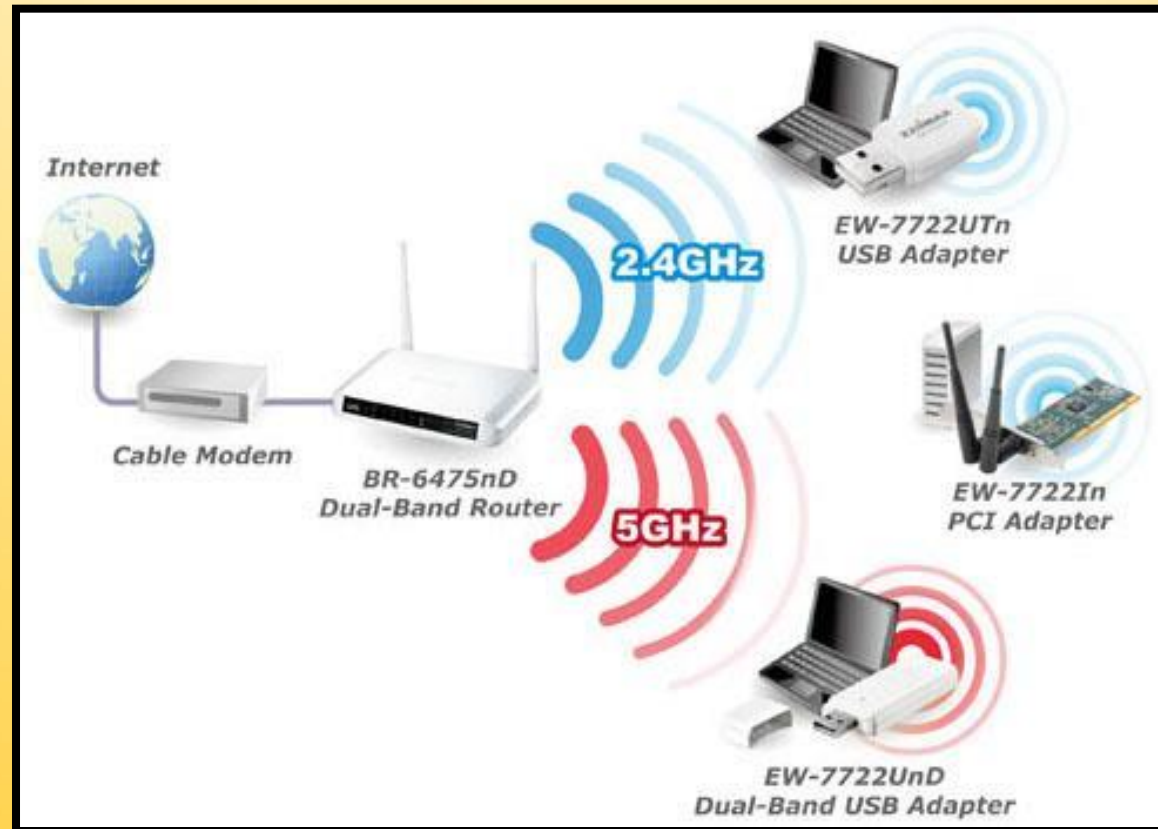


MOMENTO DE CONOCER

Los medios no guiados proporcionan una conexión para que las ondas electromagnéticas puedan ser transmitidas, con la particularidad que no las dirigen, un ejemplo claro de ello es el aire y el vacío.



En conclusión

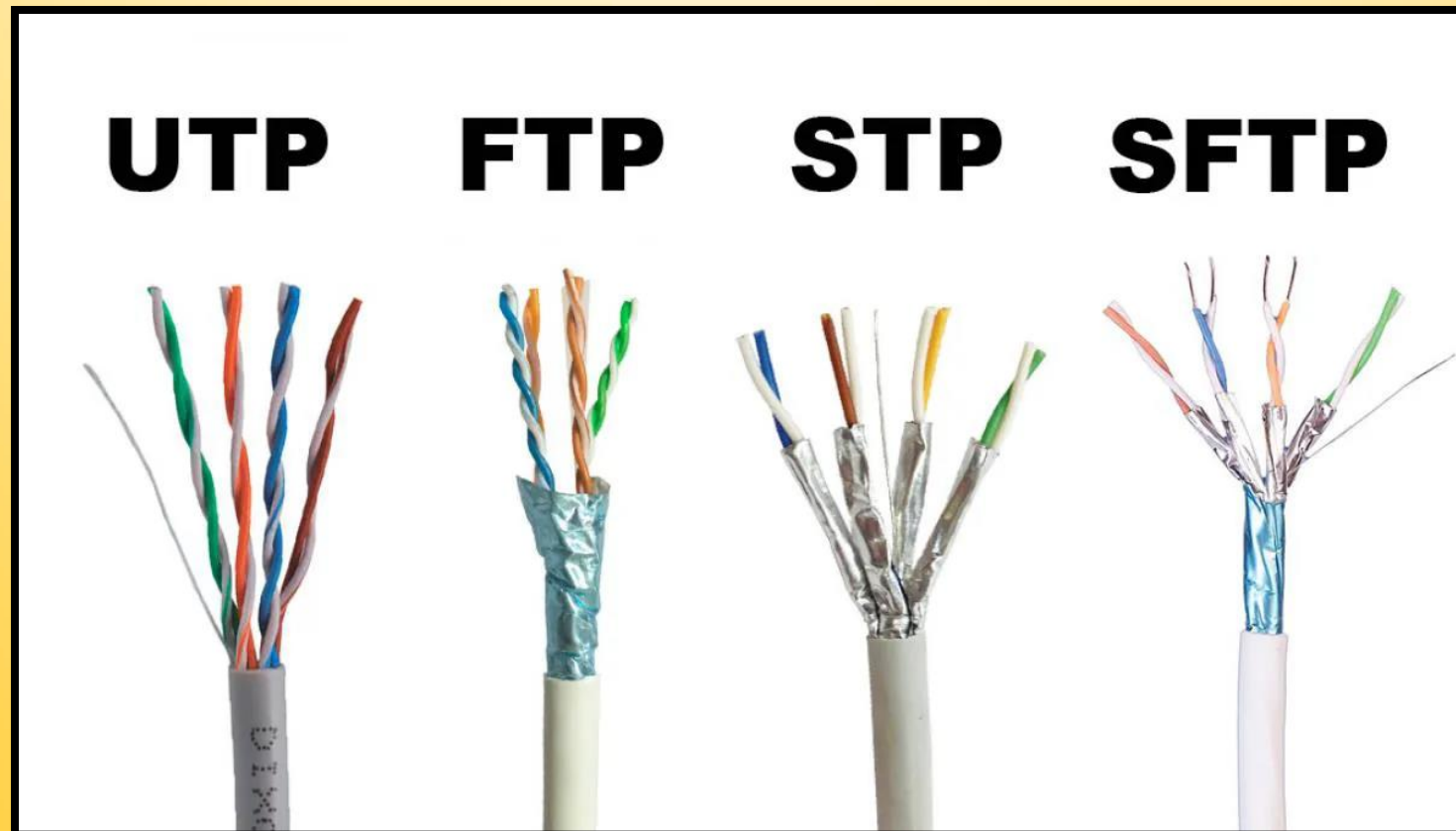


La calidad de la transmisión ya sea en su ancho de banda (BW), su velocidad (Mbps o Gbps) va a estar determinada por la calidad del medio seleccionado, para esto es importante tener en cuenta los factores al momento de diseñar una red de datos.

Para los medios guiados su rendimiento o aprovechamiento va a estar sujeto al medio seleccionado, teniendo en cuenta lo actual y la calidad de los insumos a utilizar.

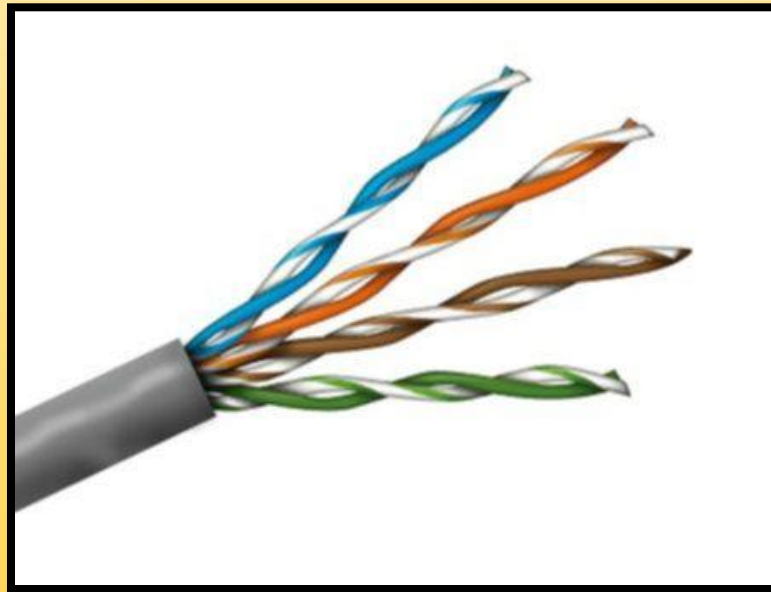
Para los medios no guiados, los cuales utilizar el espectro radioeléctrico para su funcionamiento van a estar sujetos a otros factores además del equipamiento utilizado. Siendo más concretos a factores ambientales, factores físicos que no permitan una comunicación de calidad.

Medios Físicos



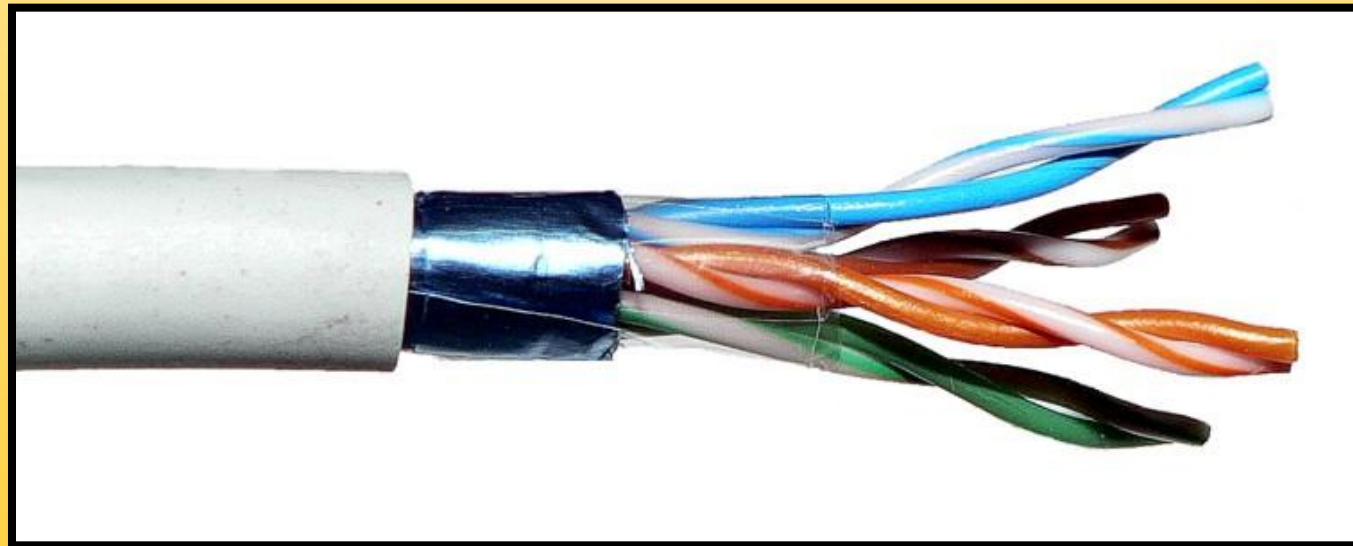
MOMENTO DE CONOCER

El cable UTP par trenzado sin blindaje consiste en cables de cobre codificados por colores, tiene cuatro pares de hilos dentro de la chaqueta. Cada par está trenzado con un número diferente de giros por pulgada para ayudar a eliminar la interferencia de pares adyacentes y otros dispositivos eléctricos.



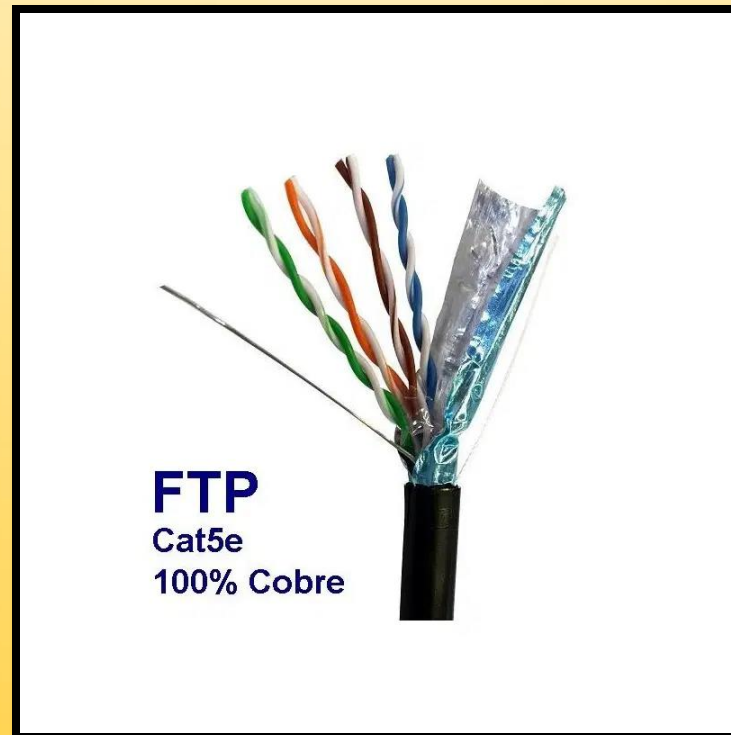
MOMENTO DE CONOCER

Cable STP o par trenzado blindado contiene una envoltura de papel de aluminio adicional o una cubierta trenzada de cobre para ayudar a proteger las señales del cable de las interferencias. El blindaje adicional en el cable STP evita que las interferencias electromagnéticas se filtren dentro o fuera del cable. El cable STP se utiliza para eliminar el acoplamiento inductivo y capacitivo.



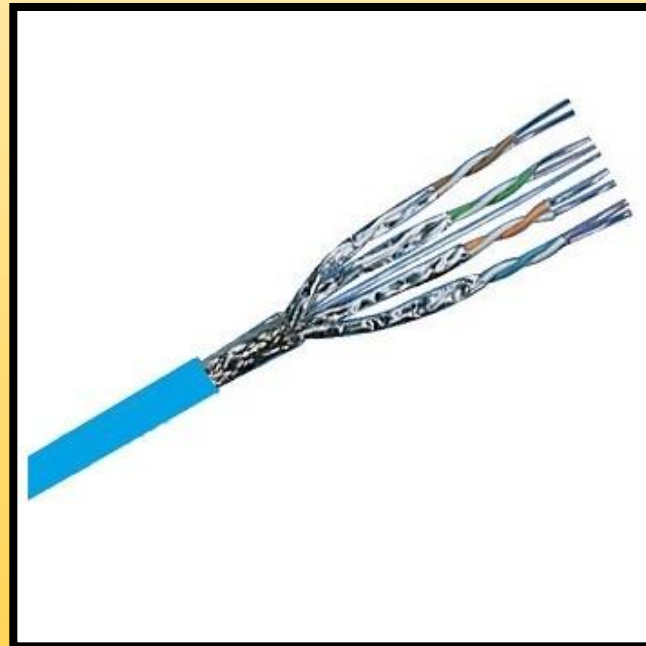
MOMENTO DE CONOCER

El término FTP significa pares trenzados de lámina. Los cables de red FTP a menudo admiten LAN Ethernet. Los cables están diseñados y fabricados con un par trenzado o varios pares de núcleos trenzados con un blindaje de cinta de aluminio enrollado alrededor del conjunto.

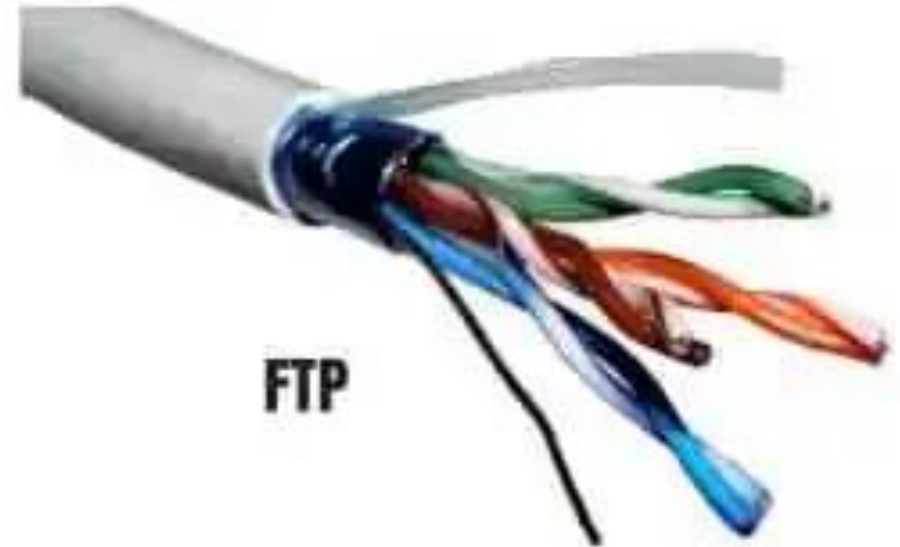
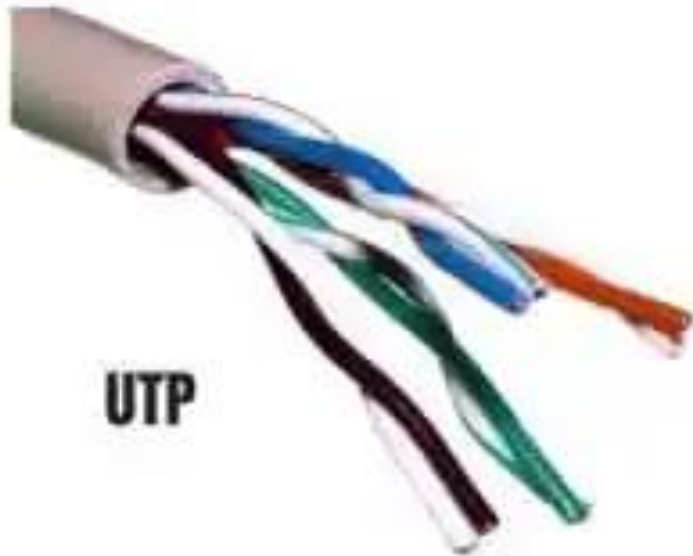


MOMENTO DE CONOCER

SFTP son las siglas de par trenzado apantallado totalmente blindado. Este es un tipo especial de cable que usa múltiples versiones de blindaje metálico para bloquear la interferencia externa y evitar que interrumpen las señales transmitidas a través de los cables. Incorpora los métodos empleados por varios otros cables para lograr la máxima protección.



UTP VS FTP

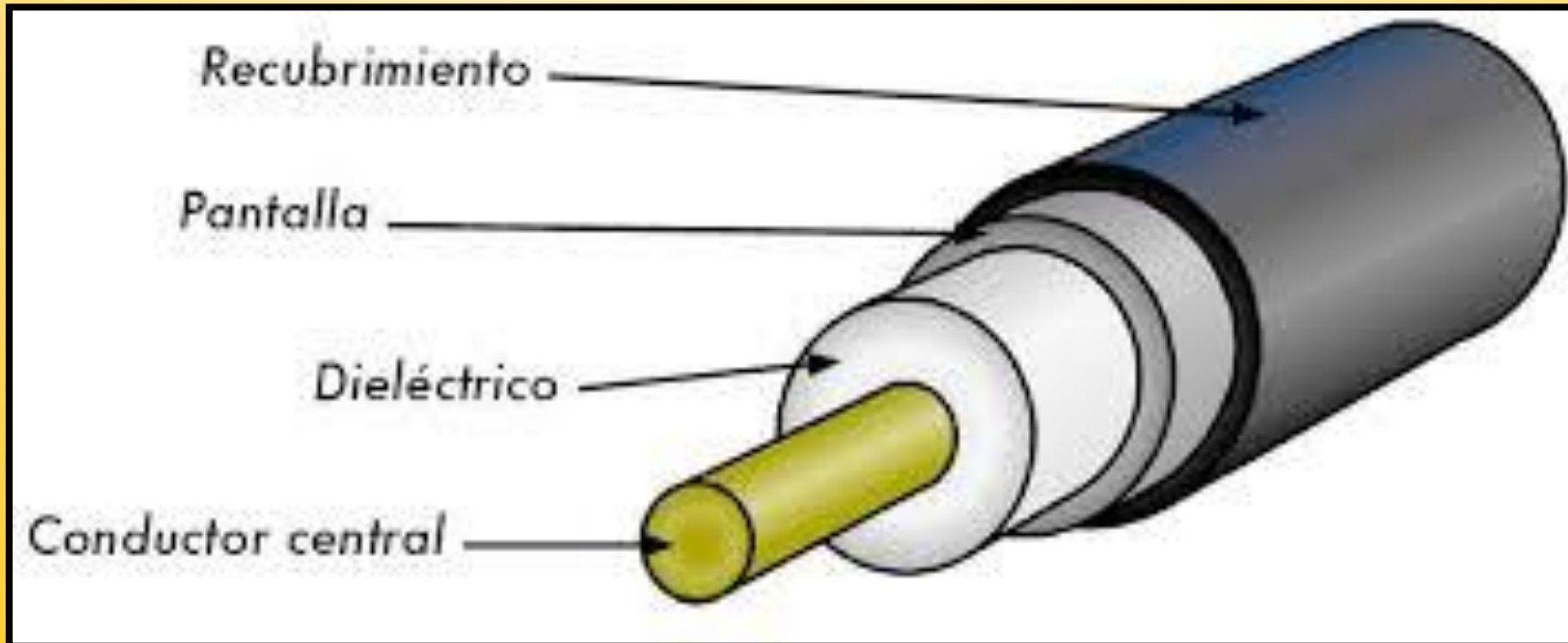


MOMENTO DE CONOCER

UTP no tiene material de protección de metal, solo una capa de envoltura de goma aislante, precio relativamente económico, conexión en red flexible y su ventaja de circuito es que tiene un buen efecto retardante de llama y no es fácil de provocar un incendio. Cable FTP tiene una capa de red tejida de cobre estañado, la más externa es una cubierta exterior de PVC.

Debido a la capa adicional de malla trenzada de cobre estañado, el campo magnético externo y la interferencia de la señal se pueden reducir en gran medida, la atenuación de la señal interna también se puede reducir y la tensión del cable se puede aumentar. La desventaja es que la suavidad de este tipo de hilo es muy pobre y el costo es muy caro, el precio de este tipo de hilo es generalmente el doble que el de UTP.

Cable Coaxial



MOMENTO DE CONOCER

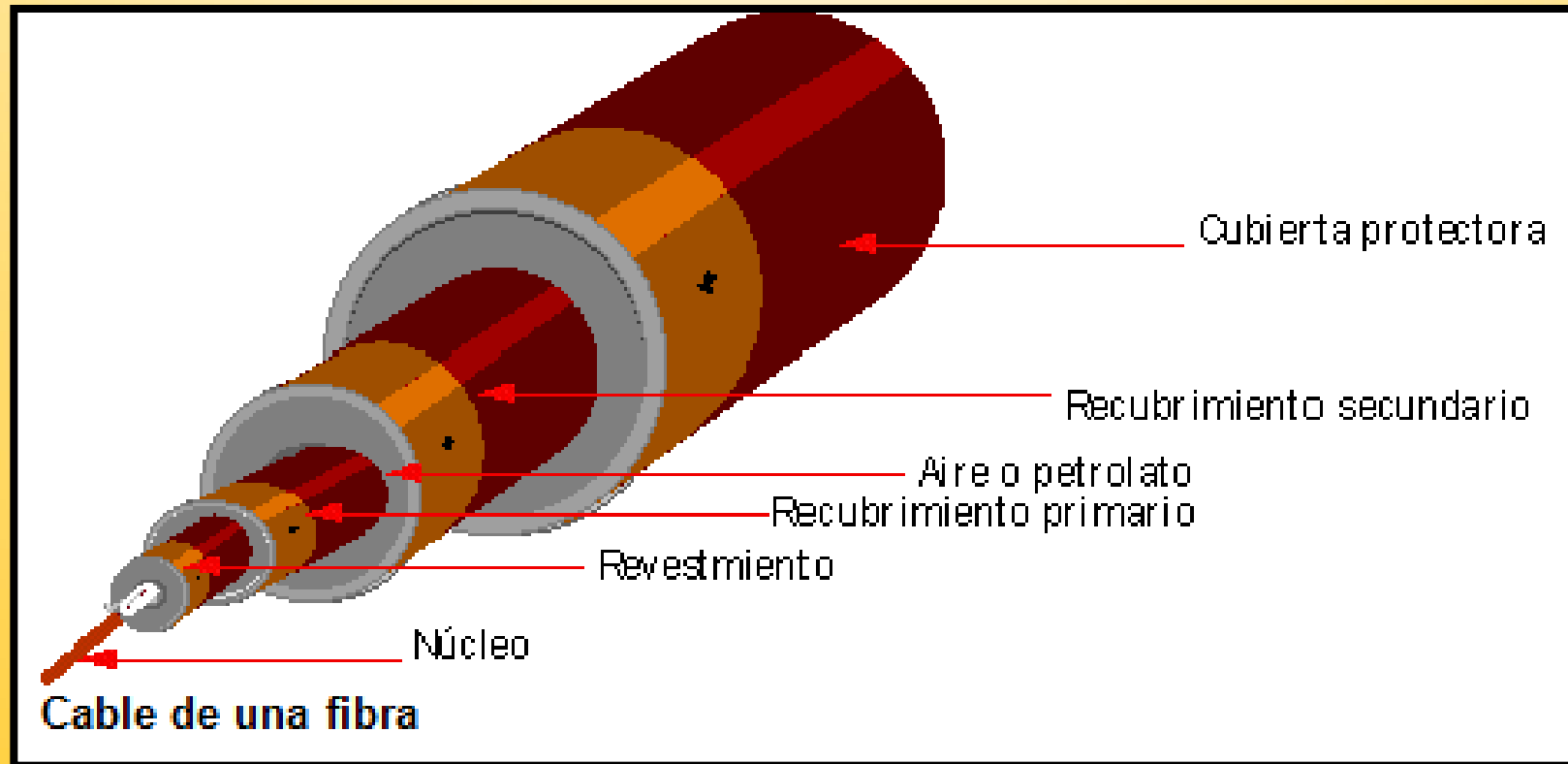
Consiste en un cable conductor interno (cilíndrico) separado de otro cable conductor externo por anillos aislantes o por un aislante macizo. Todo esto se recubre por otra capa aislante que es la funda del cable.

Este cable, aunque es más caro que el par trenzado, se puede utilizar a más larga distancia, con velocidades de transmisión superiores, menos interferencias y permite conectar más estaciones.

Se suele utilizar para televisión, telefonía a larga distancia, redes de área local, conexión de periféricos a corta distancia, etc. Se utiliza para transmitir señales analógicas o digitales.

Sus inconvenientes principales son: atenuación, ruido térmico, ruido de intermodulación.

Fibra Óptica



MOMENTO DE CONOCER



La fibra óptica es un medio físico de transmisión de información, usual en redes de datos y telecomunicaciones, que consiste en un filamento delgado de vidrio o de plástico, a través del cual viajan pulsos de luz láser o led, en la cual se contienen los datos a transmitir.

A través de la transmisión de estos impulsos de luz se puede enviar y recibir información a importantes velocidades a través de un tendido de cable, a salvo de interferencias electromagnéticas y con velocidades similares a las de la radio. Esto hace de la fibra óptica el medio de transmisión por cable más avanzado que existe.

Sistema inalámbrico Industrial



El Sistema inalámbrico industrial está diseñado para dispositivos que solo necesitan enviar y recibir una pequeña cantidad de datos.

Se envían pequeños paquetes de datos en un período de tiempo relativamente corto sobre el estado de un proceso industrial.

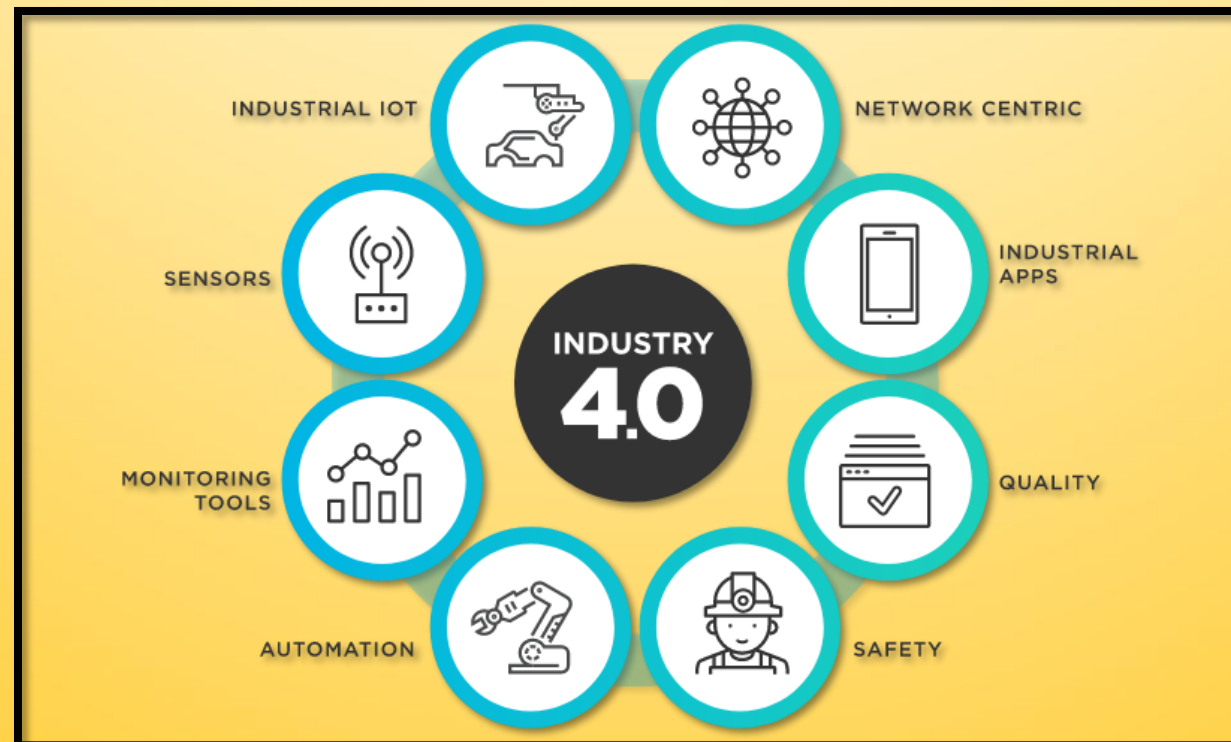
Es posible comunicar máquinas y ordenadores mediante sensores y actuadores, así como controlar el nivel de operación en la planta de forma remota optimizando, de este modo, el acceso a información relevante para la toma de decisiones en las 3 esferas: operacional, táctica y estratégica.

Usos del Sistema inalámbrico Industrial

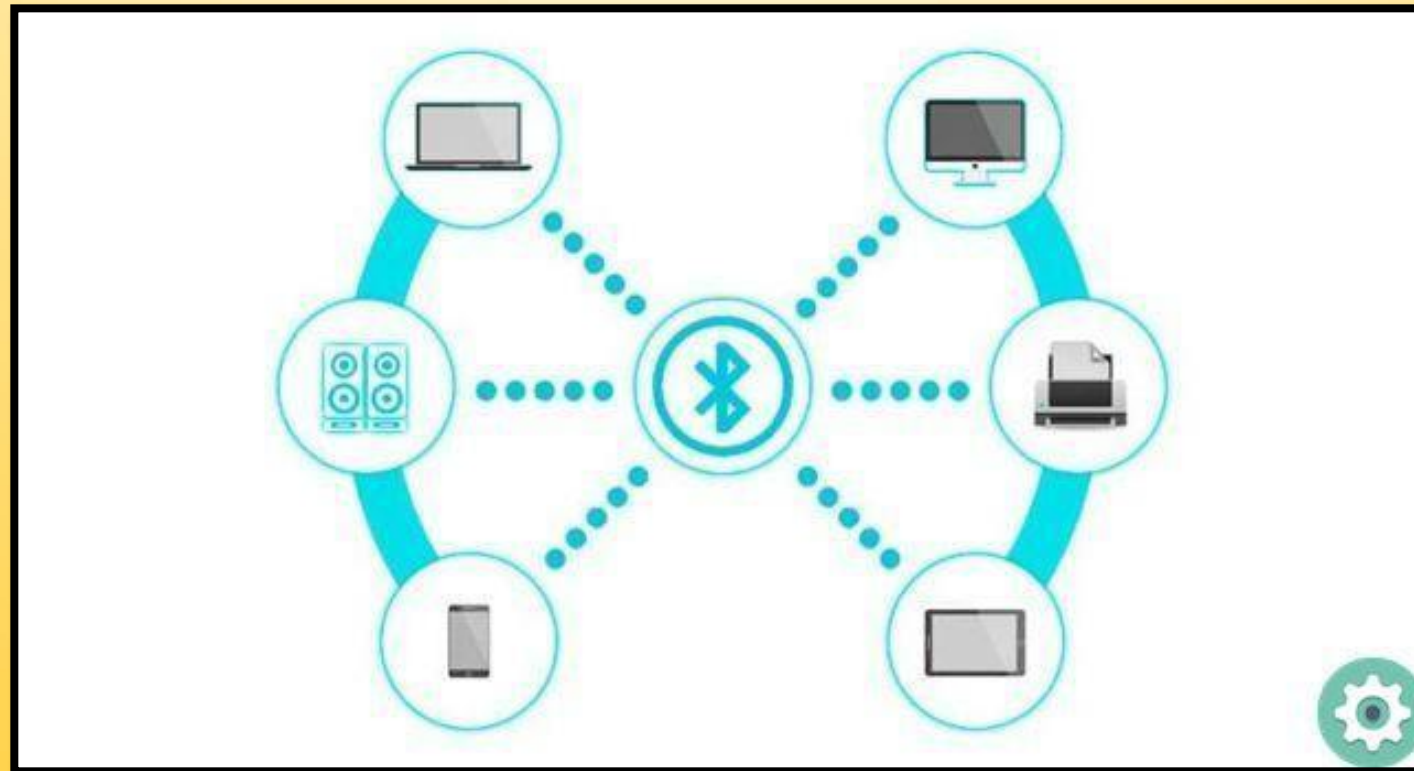


MOMENTO DE CONOCER

La Industria 4.0 o cuarta revolución industrial caracterizada por la inclusión de tecnologías como Internet de las Cosas (IoT) a la realidad de los negocios con el afán de conectar sus diferentes elementos y, así, optimizar su productividad y rentabilidad.

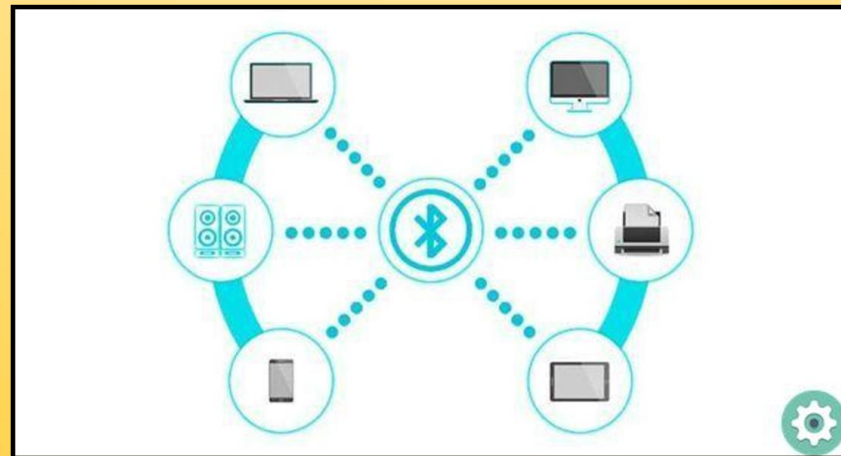


WPAN

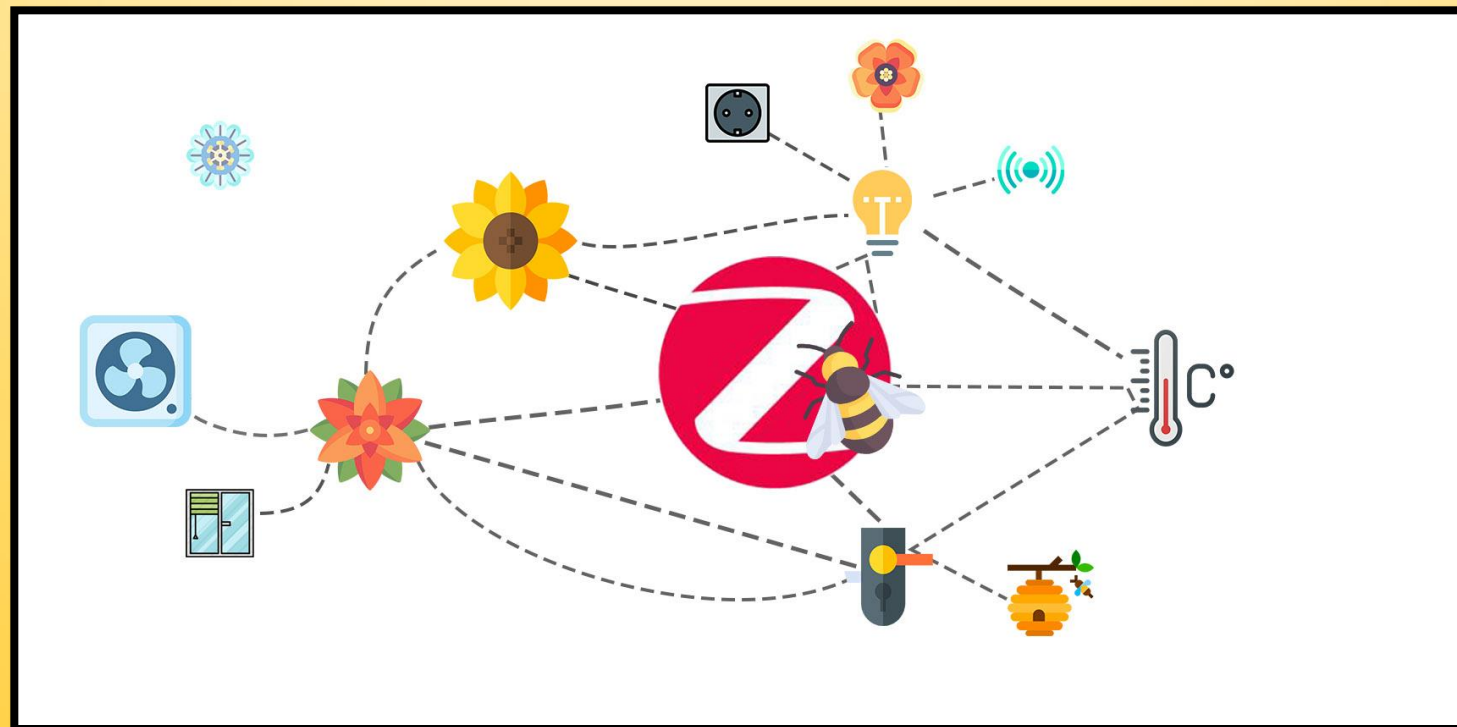


Las redes inalámbricas de área personal se basan en el estándar IEEE 802.15, Las redes inalámbricas permiten la comunicación en un rango de distancias muy corto (10 metros aprox).

Este tipo de redes se caracterizan por su bajo consumo de energía y también una baja velocidad de transmisión. Se basan en tecnologías como Bluetooth, ZigBee, etc.



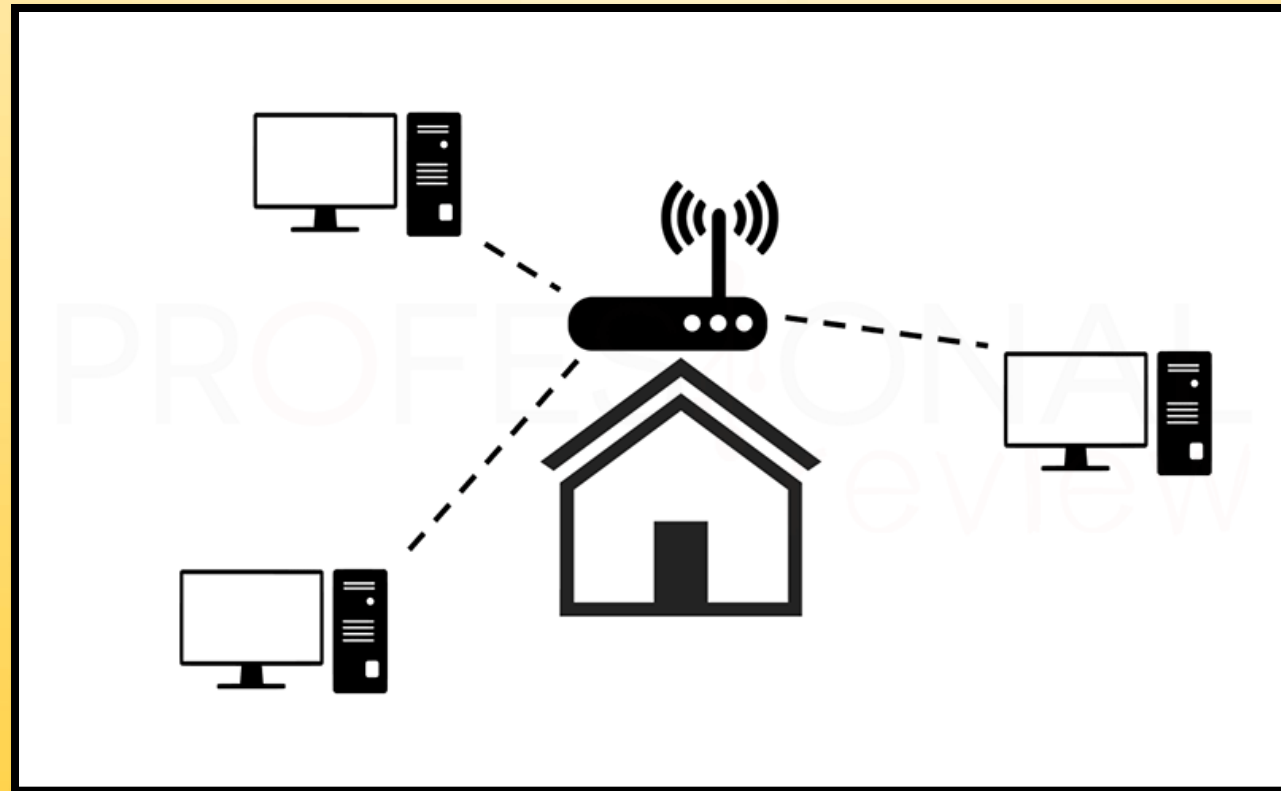
ZigBee



Basado en el estándar IEEE 802.15.4 que fue desarrollado como un estándar global abierto para abordar las necesidades de fácil aplicación, alta fiabilidad, bajo costo, bajo consumo y bajas velocidades de transmisión de datos en redes de dispositivos inalámbricos.

Opera en las bandas sin licencia 2.4 GHz, 900 MHz y 868 MHz con una velocidad de transmisión máxima de 250 Kbps, lo suficiente para satisfacer las necesidades de un sensor y de automatización usando redes inalámbricas.

WLAN

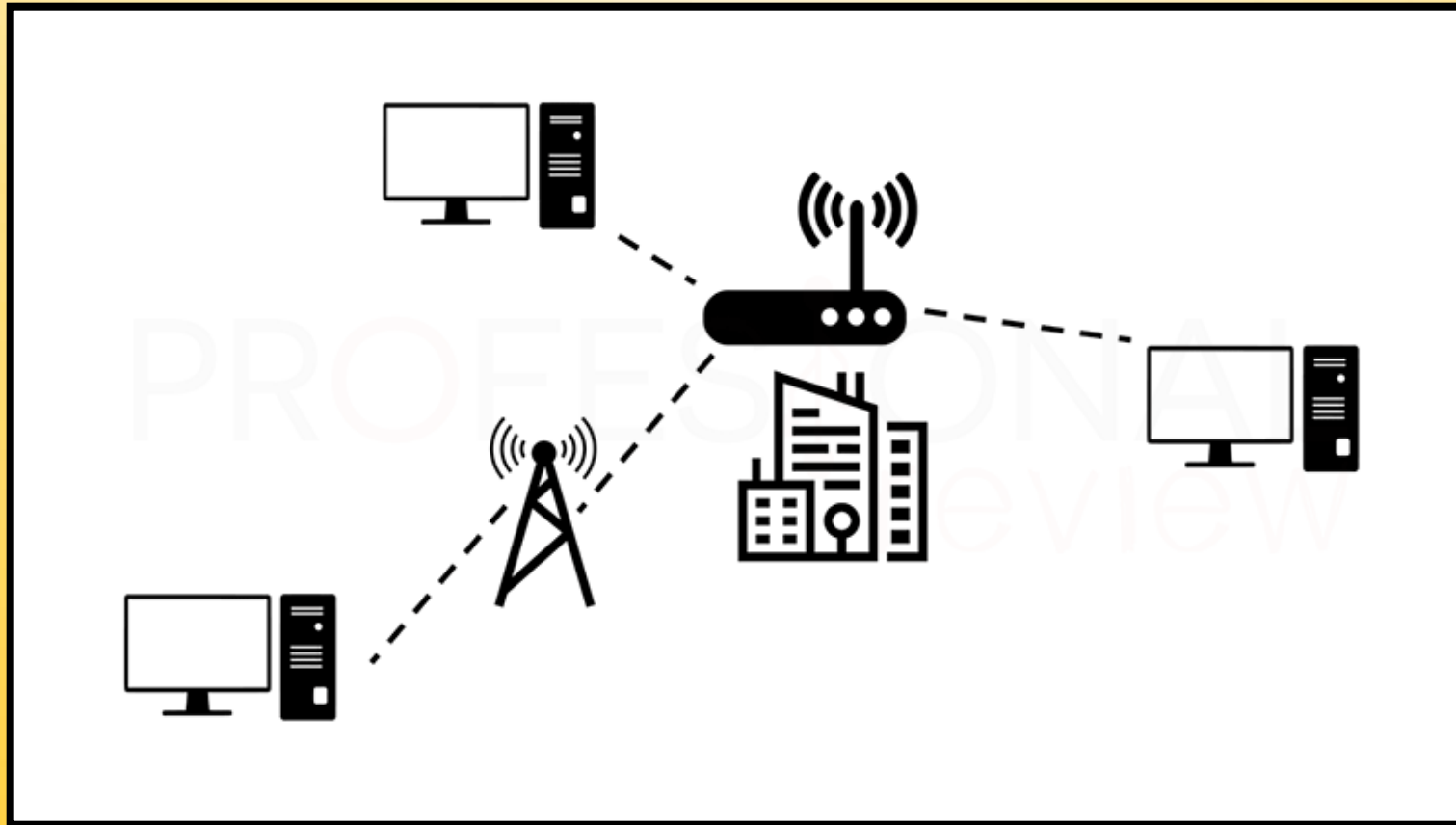


Las redes inalámbricas de área local (WLAN) están diseñadas para proporcionar acceso inalámbrico en zonas con un rango típico de hasta 100 metros y se utilizan sobre todo en el hogar, la escuela, una sala de ordenadores, o entornos de oficina.

Se basan en el estándar 802.11 del IEEE y son comercializadas bajo la marca Wi-Fi.

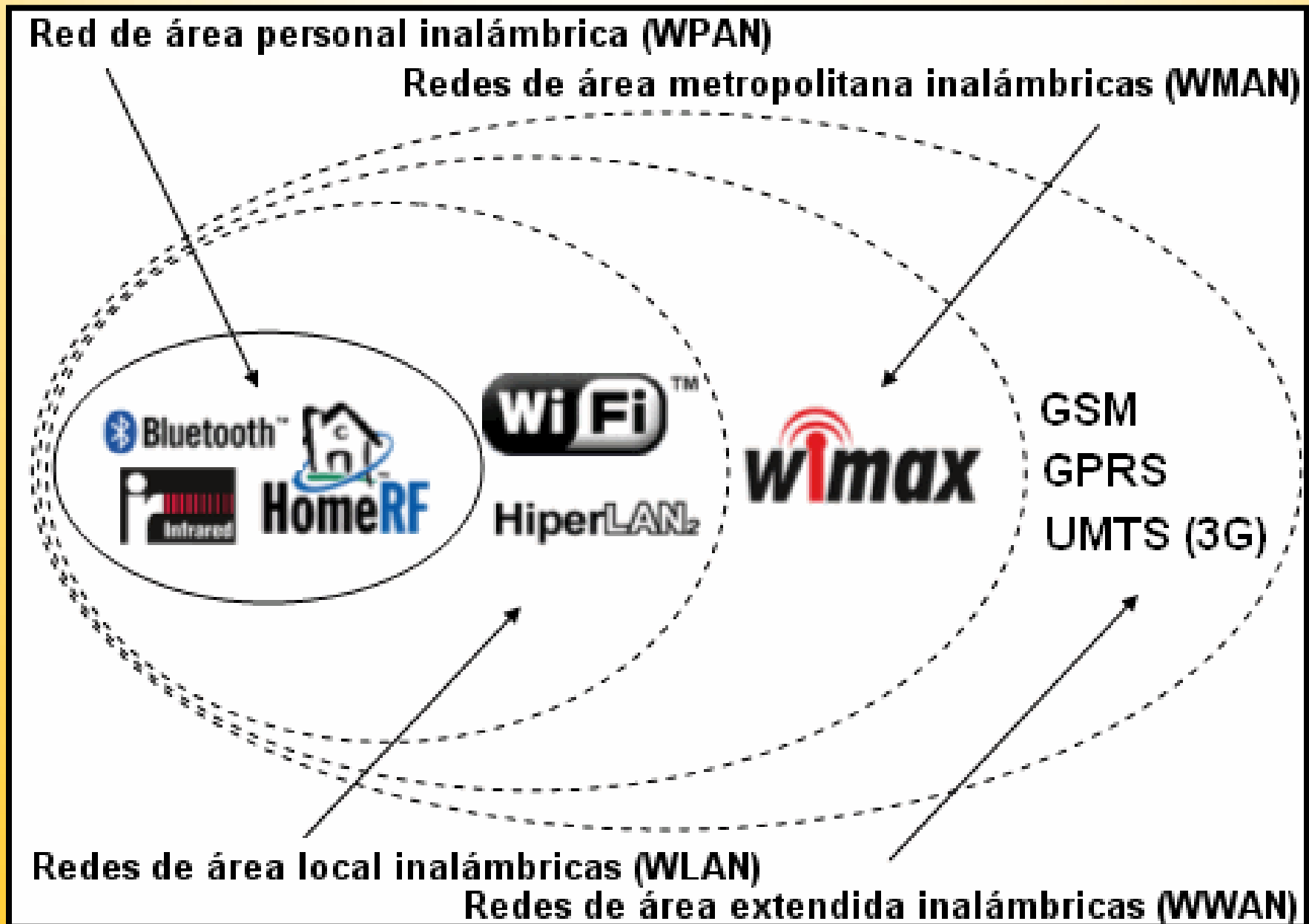


WMAN

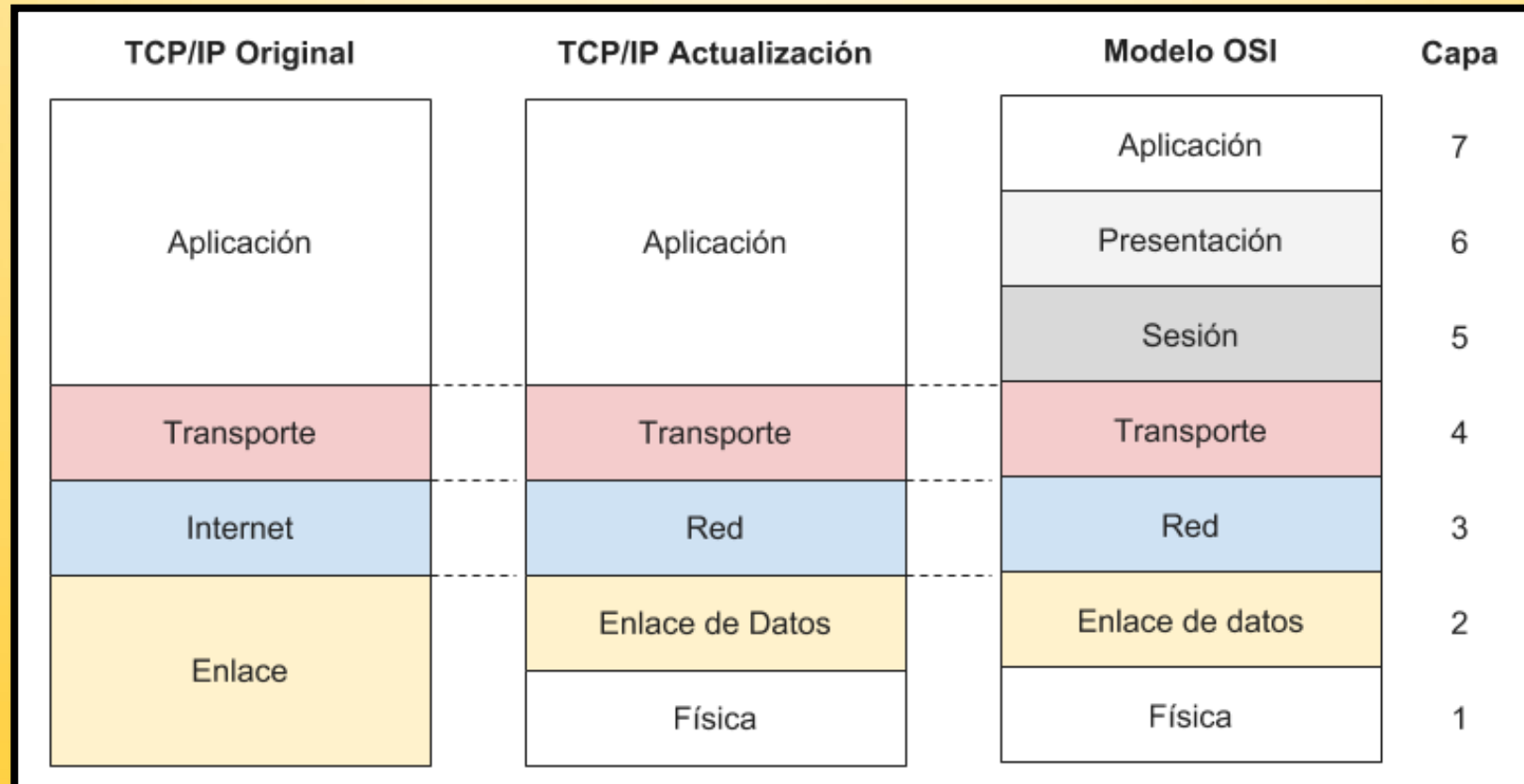


Las redes inalámbricas de área metropolitana (WMAN) forman el tercer grupo de redes inalámbricas. Las WMAN se basan en el estándar IEEE 802.16, a menudo denominado WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access).

WiMAX es una tecnología de comunicaciones con arquitectura punto a multipunto orientada a proporcionar una alta velocidad de transmisión de datos a través de redes inalámbricas de área metropolitana.



Modelo OSI



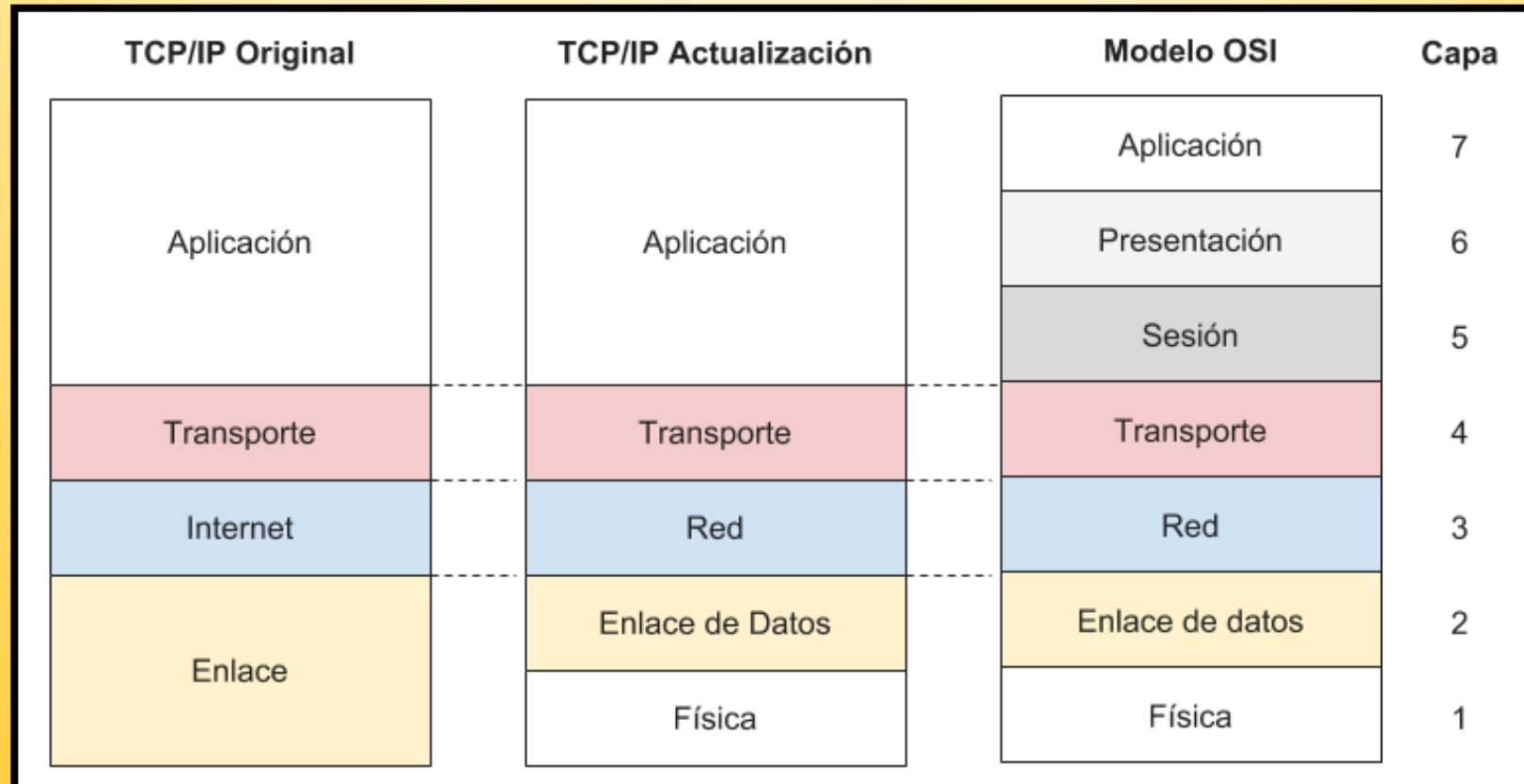
MOMENTO DE CONOCER



El modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI, por sus siglas en inglés) es un modelo conceptual, creado por la Organización Internacional de Normalización (ISO), que permite que diversos sistemas de comunicación se comuniquen usando protocolos estándar. En resumidas cuentas, el modelo OSI proporciona a los diferentes sistemas informáticos un estándar para comunicarse entre sí.

El modelo OSI se puede entender como un lenguaje universal de comunicación entre sistemas de redes informáticas que consiste en dividir un sistema de comunicación en siete capas abstractas, apiladas en vertical.

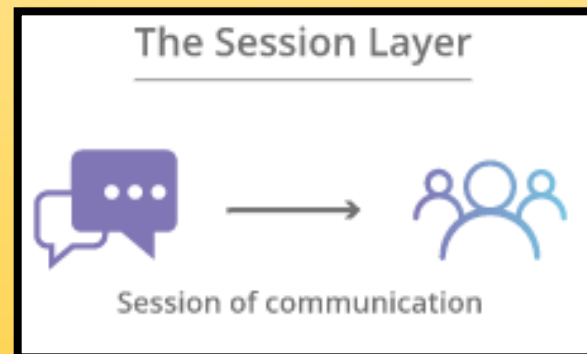
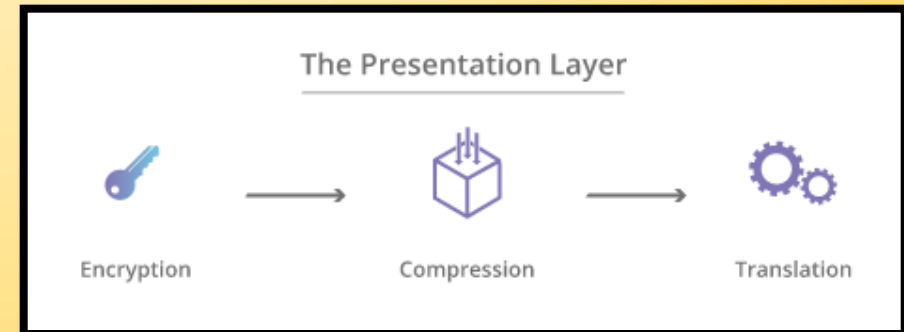
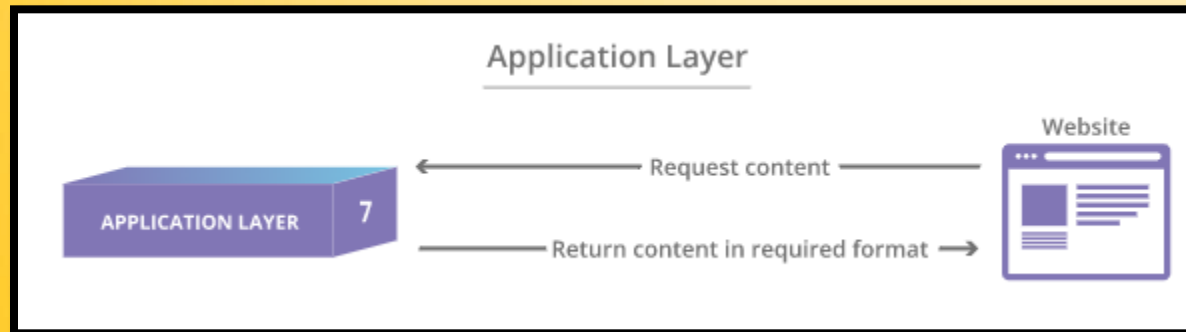
Capas del modelo OSI



MOMENTO DE CONOCER

Capa 5, 6, 7

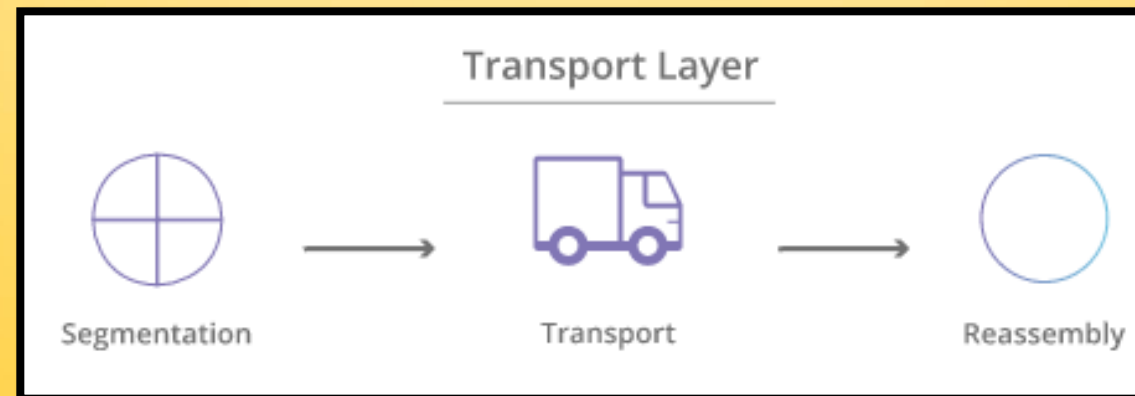
Proporciona servicios al software de aplicación que se ejecuta en una computadora. Estas capas definen los servicios que necesitan las aplicaciones. La aplicación TCP/IP más popular hoy en día es el navegador web que usa el protocolo HTTP.



Capa 4

Protocolo de Control de Transmisión (en inglés Transmission Control Protocol ó TCP) y el Protocolo de Datagramas de Usuario (en inglés User Datagram Protocol ó UDP) pertenecen a esta capa.

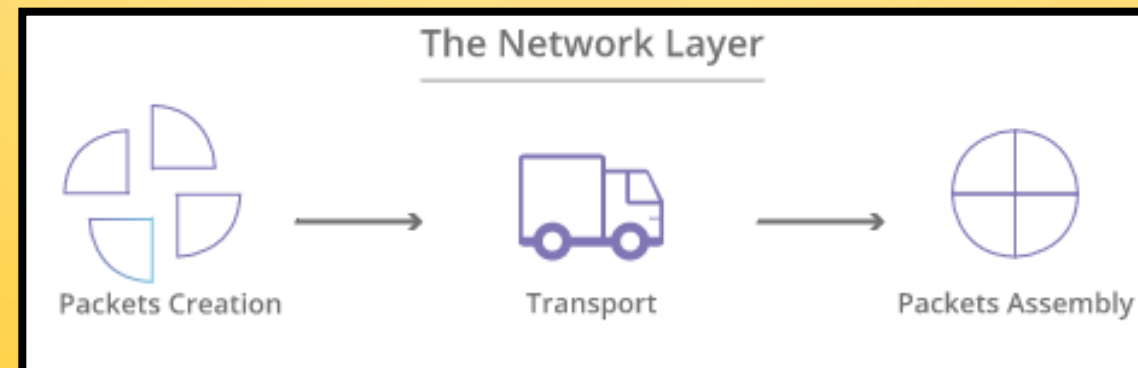
TCP incluye una característica de recuperación de errores. Para recuperarse de los errores, TCP utiliza el concepto de acuses de recibo (ACK).



Capa 3

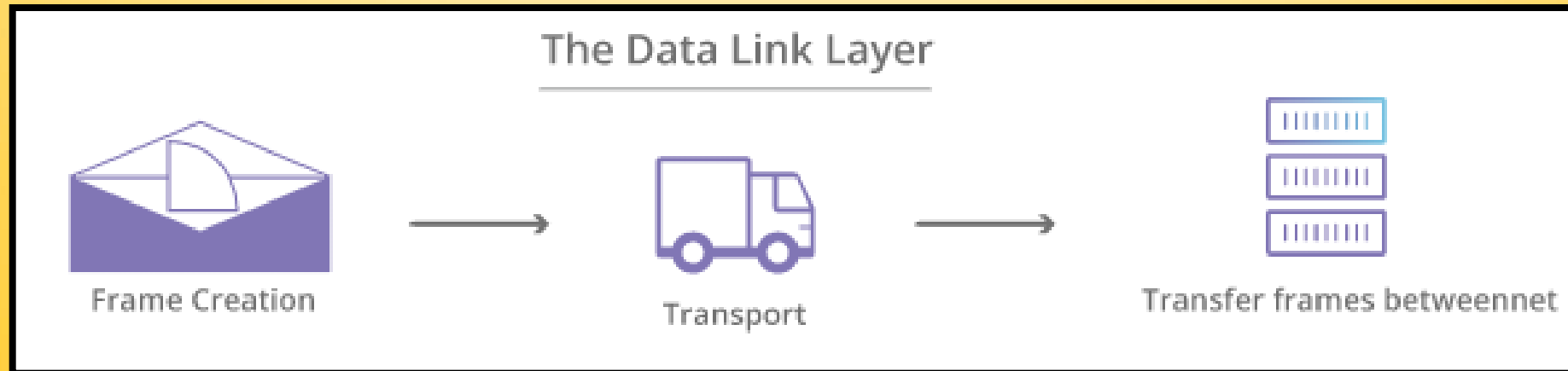
La capa de red es la responsable de posibilitar las transferencias de datos entre dos redes diferentes. Si los dos dispositivos que se comunican están en la misma red, entonces no hará falta esta capa de red. La capa de red lo que hace es fragmentar, en el dispositivo emisor, los datos de la capa de transporte en unidades más pequeñas llamadas paquetes y rearmarlos después en el dispositivo receptor.

La capa de red también busca el mejor camino físico para que los datos lleguen a su destino, esto se conoce como enrutar.



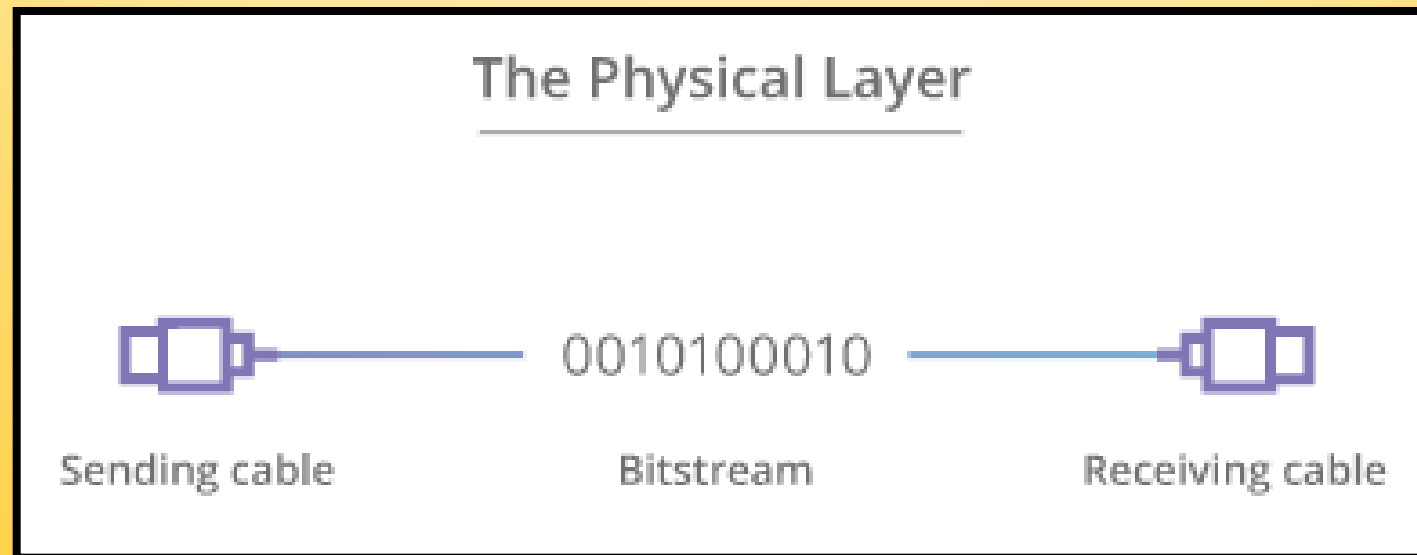
Capa 2

Define los protocolos que se utilizaran en un tipo específico de medio físico, por ejemplo los protocolos Ethernet.

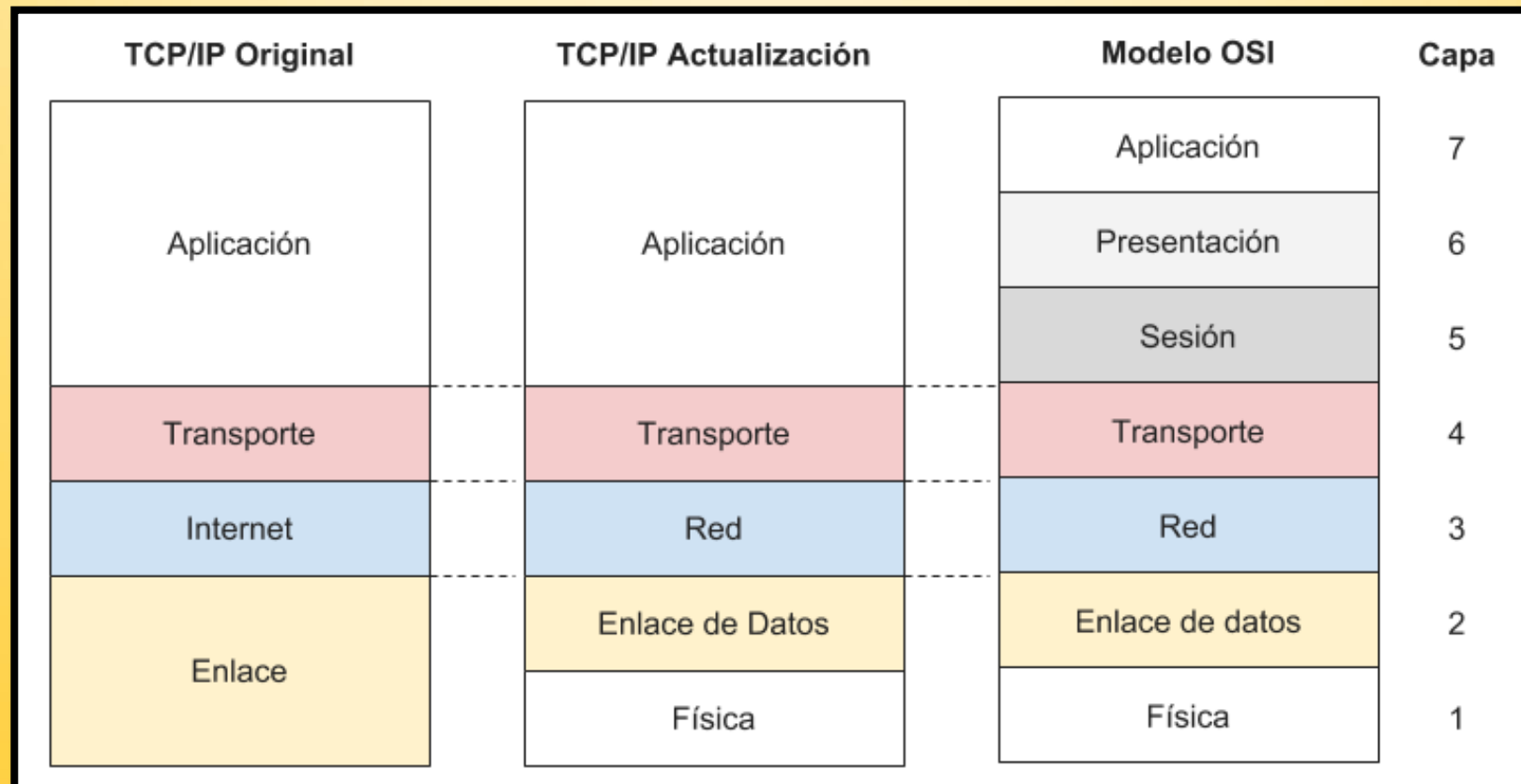


Capa 1

Define las características físicas como cables, conectores, codificación, modulación.



Ventajas del modelo OSI



✓ **Menos complejo**

El modelo de capas simplifica los conceptos representarlos en pequeñas partes.

✓ **Comunicación estándar**

Ayuda a los vendedores a crear productos y beneficia la competitividad.

✓ **Fácil aprendizaje**

Facilita discutir sobre las funciones de los protocolos en perspectiva.

✓ **Fácil para el desarrollo**

Reduce la complejidad permitiendo más fácilmente cambios y desarrollo de productos más rápido.

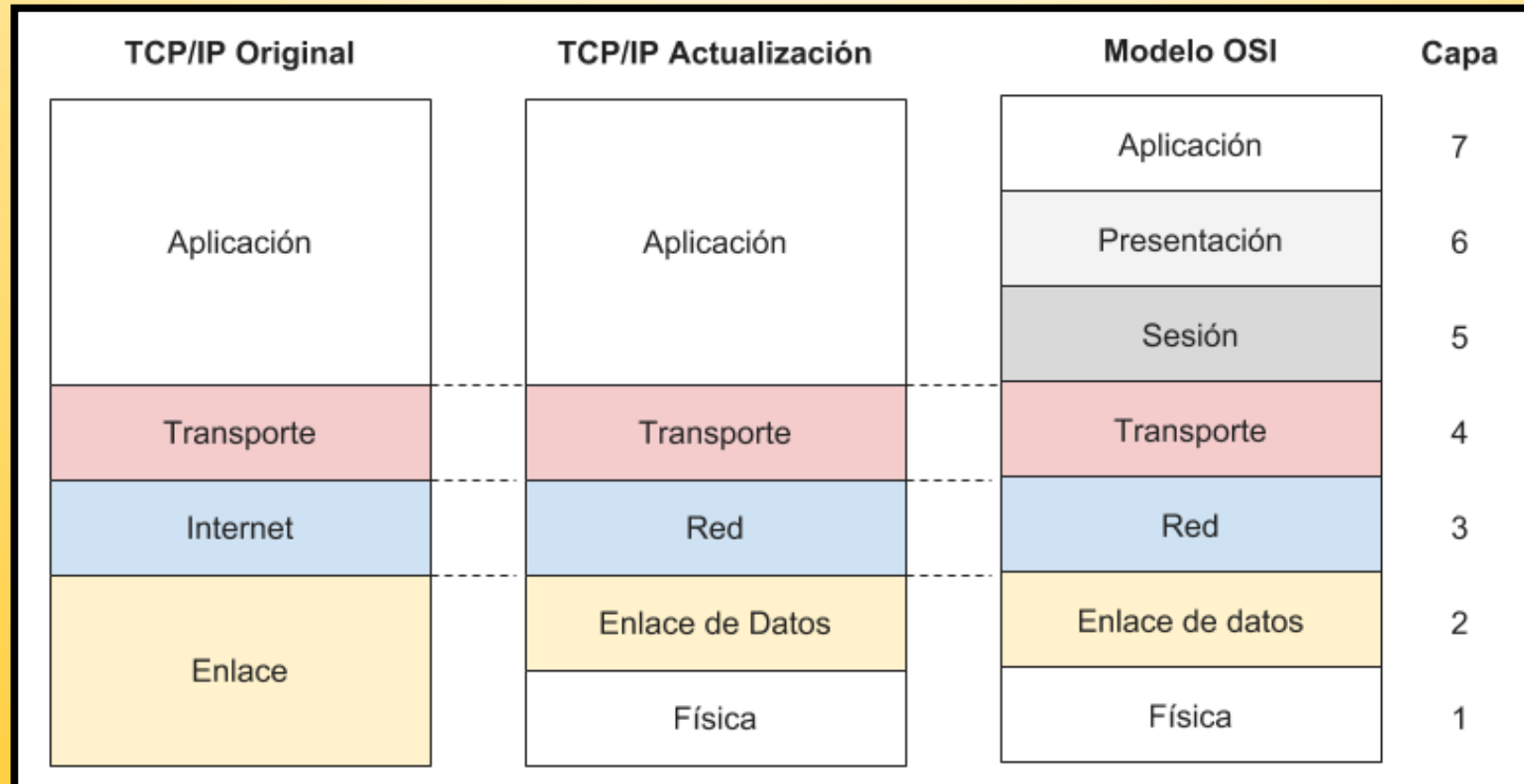
✓ **Inter operatividad entre marcas**

Productos que funcionan con los mismos estándares permitiendo convivir varias marcas en una misma red.

✓ **Ingeniería modular**

Una empresa puede escribir un software que funciona en una capa superior y otra empresa puede desarrolla un software que se implemente en una capa inferior.

Encapsulamiento del modelo OSI



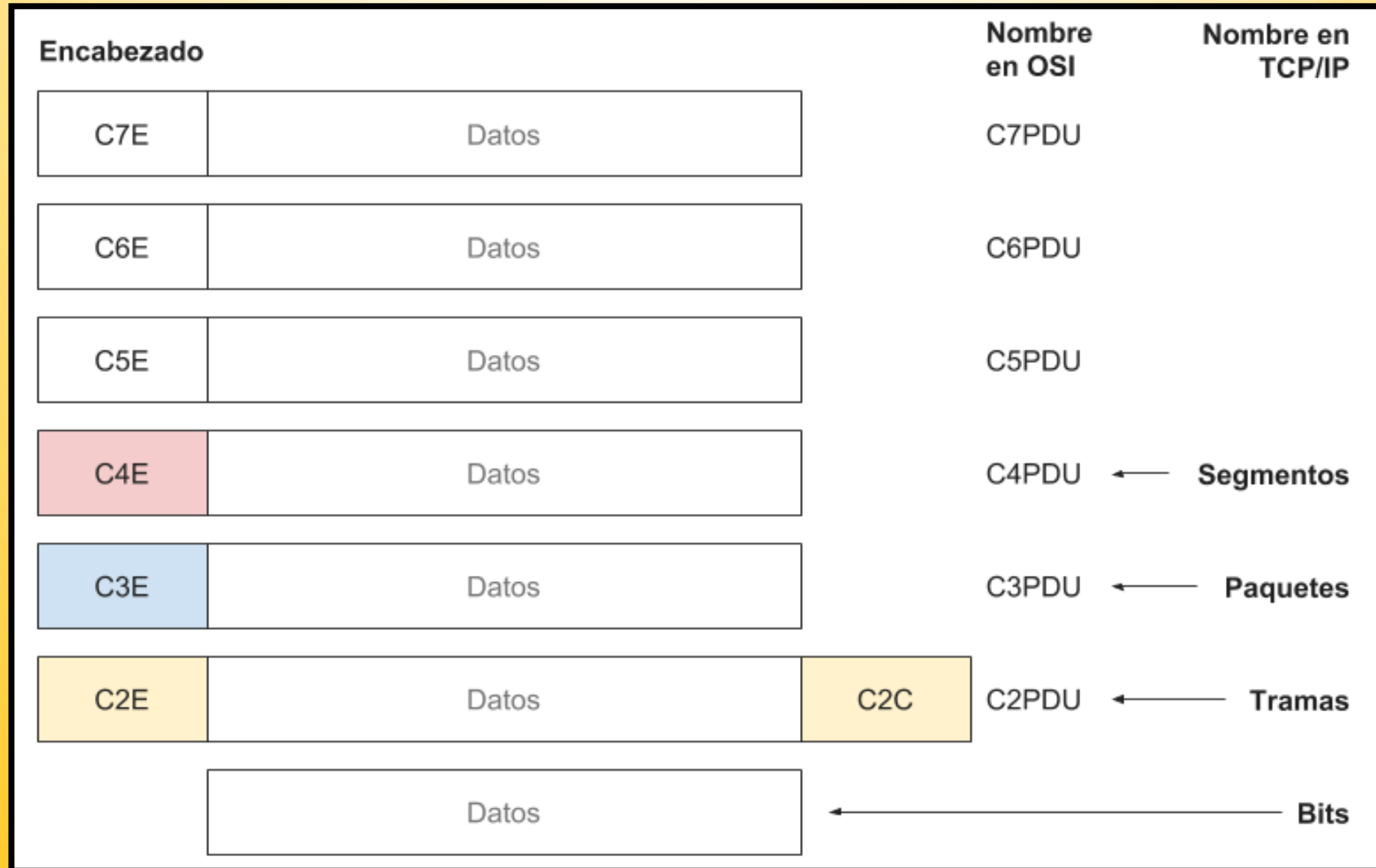
MOMENTO DE CONOCER



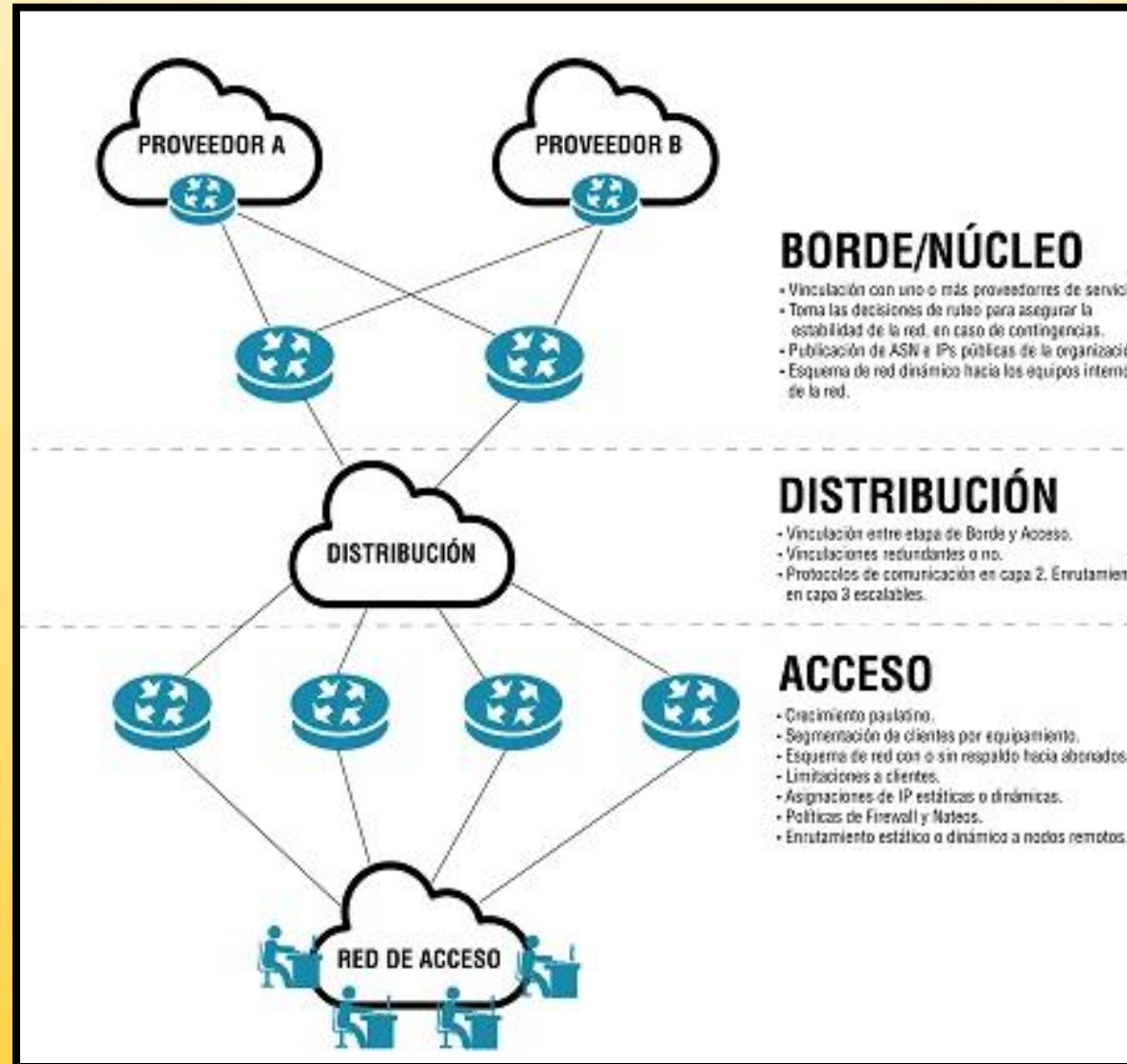
Para lograr el envío de información cada capa agrega su propio encabezado (header) y para los protocolos de enlace de datos una cola (trailer).

El proceso es el colocar encabezados y a veces una cola alrededor de datos.

MOMENTO DE CONOCER



Redes Jerárquicas

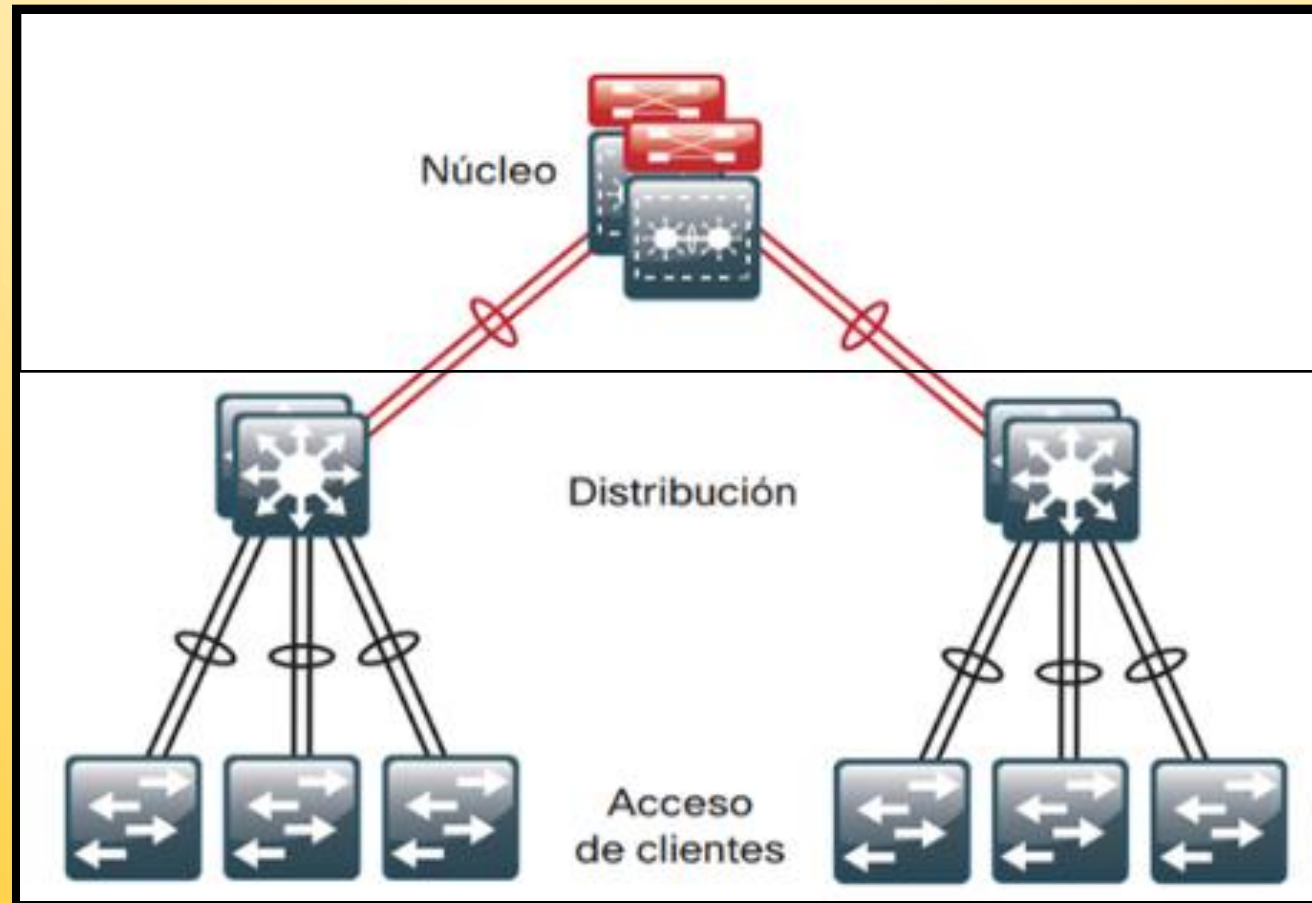


En la tecnología de redes, un diseño jerárquico implica dividir la red en capas independientes. Cada capa (o nivel) en la jerarquía proporciona funciones específicas que definen su función dentro de la red general.

Esto ayuda al diseñador y al arquitecto de red a optimizar y seleccionar las características, el hardware y el software de red adecuados para llevar a cabo las funciones específicas de esa capa de red. Los modelos jerárquicos se aplican al diseño de LAN y WAN.

Un diseño típico de red jerárquica incluye las siguientes tres capas:

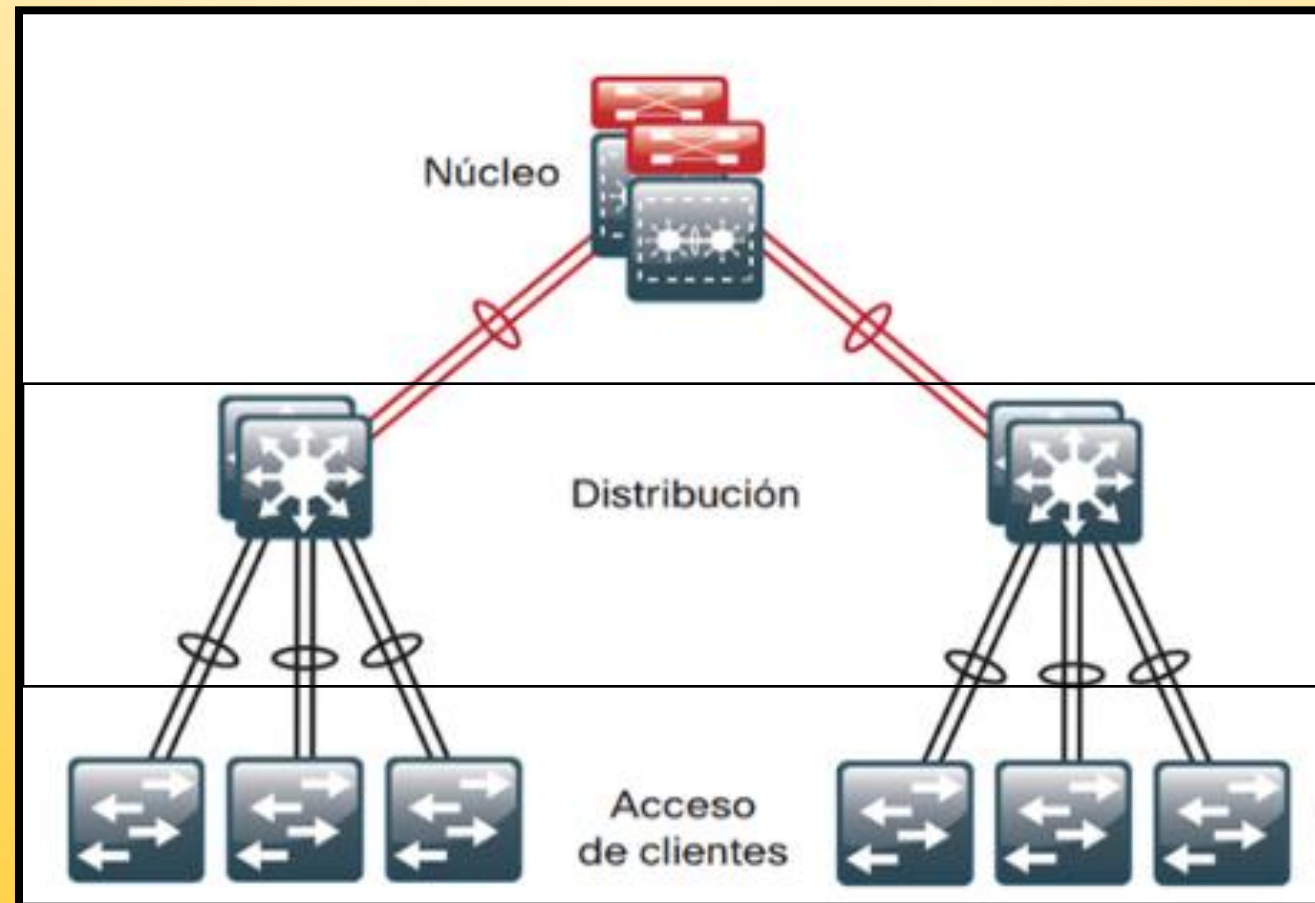
Capa Núcleo



Situada en la parte superior de la jerarquía, la capa central es responsable de transportar grandes cantidades de tráfico de manera confiable y rápida con el único propósito de mover tráfico lo más rápido posible.

El tráfico transportado a través del núcleo es de todos los usuarios. Sin embargo, recordemos que los datos del usuario se procesan en la capa de distribución, donde se reenvían las solicitudes al núcleo si es necesario. Si hay una falla en el núcleo, todos los usuarios pueden verse afectados, por lo que la velocidad y la latencia son unas de las principales preocupaciones.

Capa de Distribución



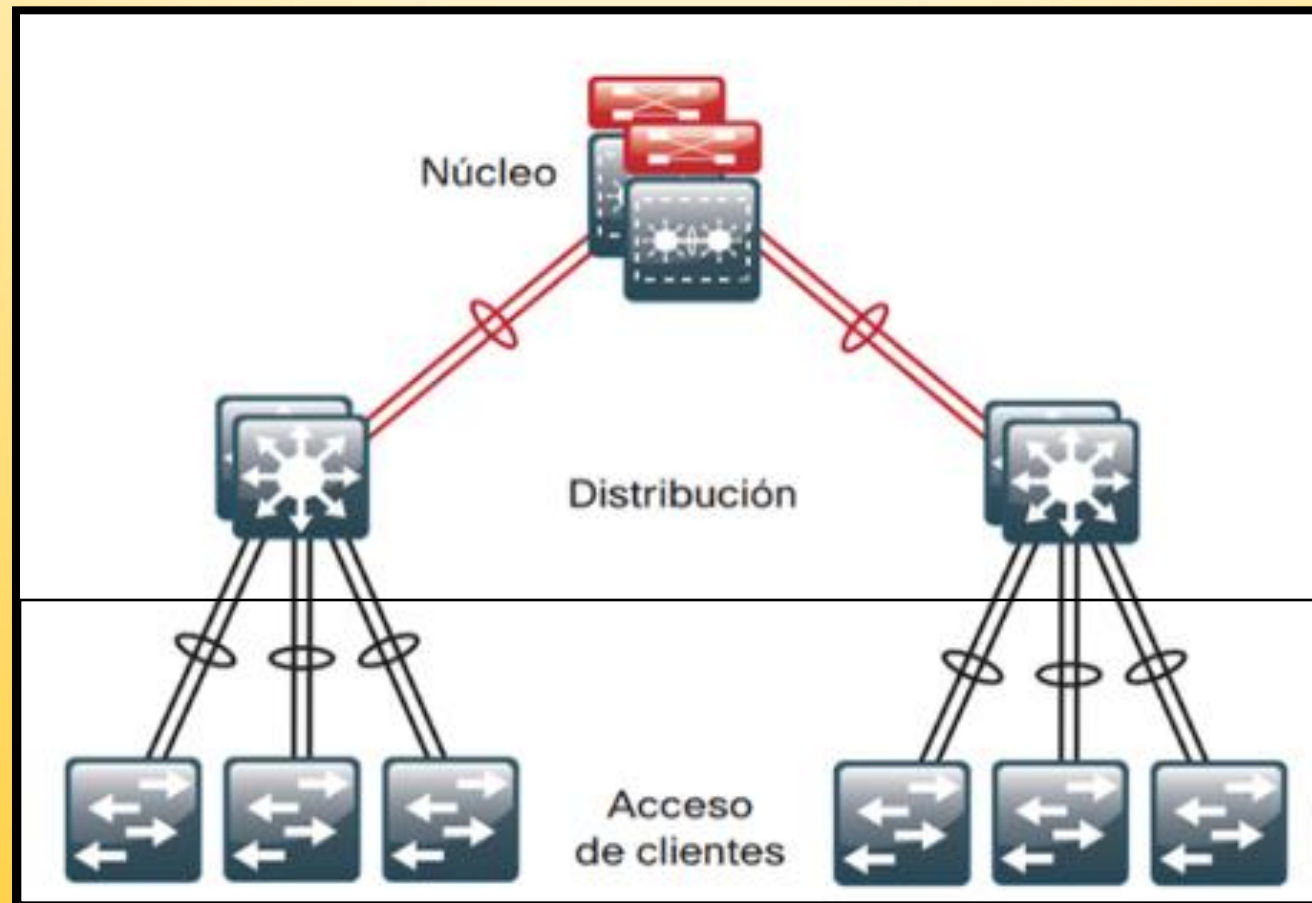
La capa de distribución a veces se conoce también como “capa de grupo de trabajo” y es el punto de comunicación entre la capa de acceso y el núcleo.

La función de la capa de distribución es proporcionar enrutamiento, filtrado y acceso a la WAN y determinar cómo los paquetes pueden acceder al núcleo, en caso de ser necesario.

La capa de distribución debe determinar la manera más rápida en que las solicitudes son manejadas. Por ejemplo, cómo se reenvía una solicitud de archivo a un servidor. Una vez que la capa de distribución determina la mejor ruta, reenvía la solicitud a la capa núcleo. Posteriormente la capa central transporta la solicitud al servicio correcto rápidamente.

La capa de distribución es el lugar para implementar políticas para la red. Aquí podemos ejercer una flexibilidad considerable para definir el funcionamiento de una red.

Capa de Acceso



La capa de acceso controla el acceso de usuarios y grupos de trabajo a los recursos de la red interna. Los recursos de red que la mayoría de los usuarios necesitan se encuentran disponibles localmente en esta capa. Aquí se maneja cualquier tráfico para servicios remotos.

Como base de la ingeniería estructurada para redes industriales, independientemente del tamaño o los requisitos de la red, un factor fundamental para la correcta implementación de cualquier diseño de red es seguir ciertos buenos principios de ingeniería estructurada:

Jerarquía

Un modelo de red jerárquico es una herramienta útil de alto nivel para diseñar una infraestructura de red confiable. Divide el problema complejo del diseño de red en áreas más pequeñas y fáciles de administrar.

Robusta

La red debe estar disponible para que pueda utilizarse tanto en condiciones normales (períodos de mantenimiento) como anormales (fallas de hardware o de software).

Escalable

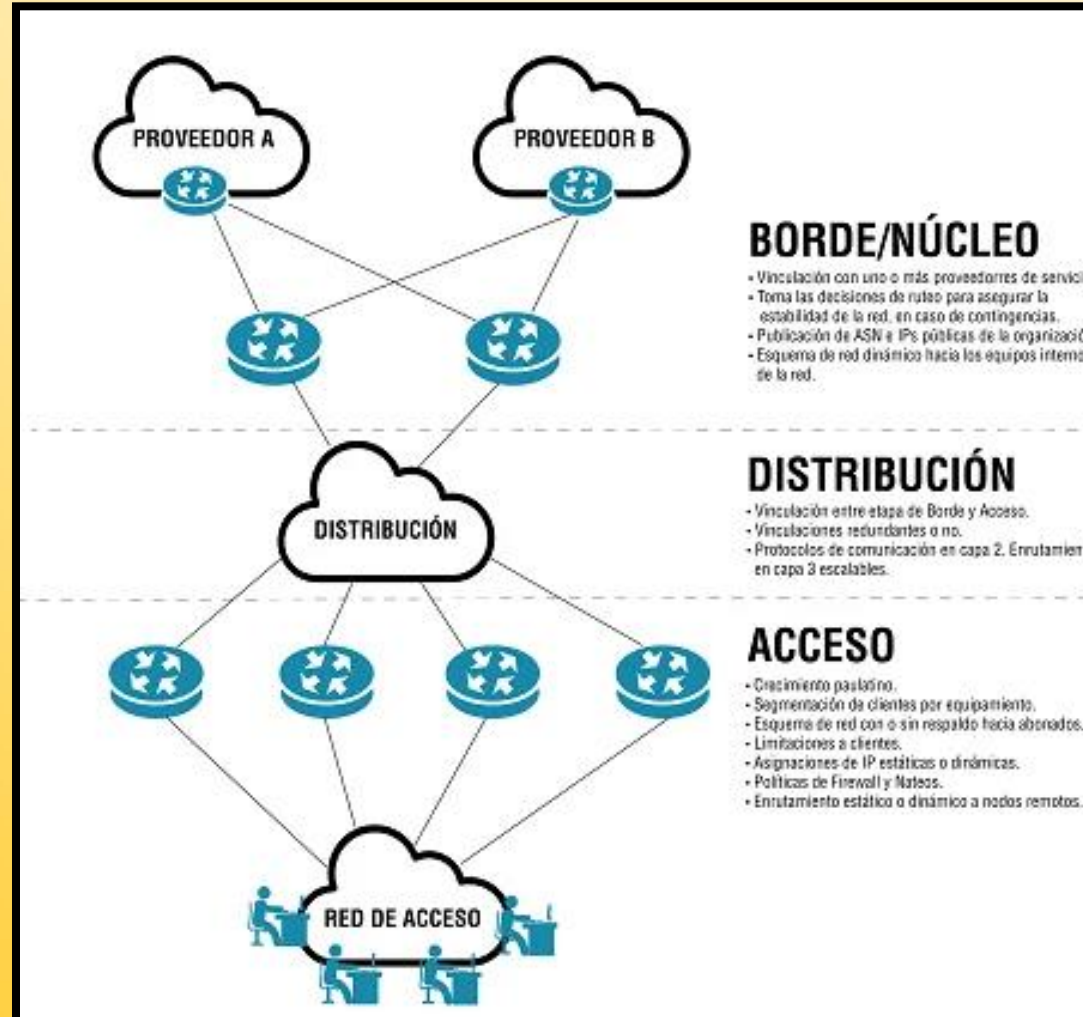
Capacidad de modificar partes de la red, agregar nuevos servicios o aumentar la capacidad sin necesidad de realizar actualizaciones de gran importancia (es decir, reemplazar los principales dispositivos de hardware).

Para cumplir con estos objetivos fundamentales del diseño, la red debe armarse sobre la base de una arquitectura de red jerárquica que permita la flexibilidad y el crecimiento.

Segura

La seguridad de red combina varias capas de defensa en el perímetro y la red. En cada capa de red la seguridad implementa políticas y controles. Los usuarios autorizados tienen acceso a los recursos de red, mientras que se bloquea a los usuarios maliciosos para evitar que puedan atacar vulnerabilidades y amenacen la seguridad.

Beneficios



Capacidad de mantenimiento

Debido a la segmentación física que mantienen las redes jerárquicas es fácil aislar y encontrar la fuente de los problemas de comunicación o cuellos de botella.

Facilidad de administración

Debido a que cada capa de la red cumple con funciones específicas es fácil determinar en donde se deben de llevar a cabo las modificaciones o que reglas y configuraciones implementar en un Router o switch nuevo.

Seguridad

Dada la misma naturaleza de la red jerárquica y su segmentación es fácil definir políticas de acceso entre los segmentos de la red, de forma que solo puedan tener acceso a un determinado segmento los equipos o segmentos autorizados o implementar restricciones basadas en protocolos para ciertas áreas.

Rendimiento

El rendimiento de la red se ve incrementada al emplear switch de alto rendimiento en secciones donde el flujo de datos es mas intenso, además de que las mismas restricciones o políticas de seguridad permiten controlar los flujos de datos.

Redundancia

Para asegurar el funcionamiento de la red se pueden emplear enlaces redundantes a través de switch alternos o de respaldos que permitan mantener la comunicación en caso de algún fallo.

Escalabilidad

Al ser una estructura modular es fácil agregar nuevos nodos a la red o nuevos segmentos a través de los switch, o incluso en caso de un incremento en el trafico es fácil descargarlo añadiendo Switch's de mayor rendimiento.

Conclusiones

No existen reglas absolutas sobre la forma en que se debe armar físicamente una red. Si bien es cierto que muchas redes de campus se construyen con tres niveles físicos de switches, no es un requisito estricto.

En una red más pequeña, la red puede tener dos niveles de switches en los que los elementos de núcleo y de distribución se combinan en un switch físico. Esto se denomina “diseño de núcleo contraído”.

MOMENTO DE RETROALIMENTAR





MUCHAS GRACIAS

Certified



Corporation®

