

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL

Tema 11 Dispositivos de red y medios de transmisión

Departament d'informàtica.

Autor: Francisco Aldarias Raya

Febrero-2024



Preparació
Proves
d'Accés

ÍNDEX

1 DISPOSITIVOS DE RED	3
1.1 Dispositivos de conexión directa.	3
1.2 Dispositivos de interconexión LAN	3
1.3 Dispositivos que unen redes	4
2 MEDIOS DE TRANSMISIÓN	7
2.1 Red cableada.	7
2.2 Redes inalámbricas.	7
3 REDES DE CABLE	8
3.1 Cable de Par Trenzado (Twisted Pair)	8
3.2 Cable de Fibra Óptica	10
3.3 Cable Coaxial	10
4 REDES INALÁMBRICAS	11
4.1 Infrarrojos (IR)	11
4.2 Bluetooth	12
4.3 WiFi	12
4.4 Telefonía móvil	14
4.5 Las redes inalámbricas mesh	16
5 SERVICIOS DE RED	16

1 DISPOSITIVOS DE RED

1.1 Dispositivos de conexión directa.

Estaría formado por las tarjeta de Red (NIC - Network Interface Card)

Es el componente que permite conectar un dispositivo (PC, portátil, móvil) a una red. Cada tarjeta tiene un identificador único en el mundo llamado **Dirección MAC** (Media Access Control), que es como el "DNI" del hardware.

- **Ethernet (Cable):** Utiliza conectores RJ-45.
- **WLAN (Wireless):** Permite la conexión mediante Wi-Fi.

PCI para cable (Ethernet). Se conecta a la placa base	A green printed circuit board (PCB) with a metal bracket at the top. It has several electronic components and a single RJ-45 port on the left side.
PCI inalámbrica (Wireless PCI). Se conecta a la placa base	A green printed circuit board (PCB) with a metal bracket at the top. It has several electronic components and two external antennas attached to the board.
USB Inalámbrica (Wireless USB). Se conecta por USB	A small black USB device with a green PCB inside. It has a single antenna extending from one end.
MiniPCI inalámbrica Para portátiles	A green printed circuit board (PCB) designed to fit into a MiniPCI slot, featuring a '300Mbps' label.

1.2 Dispositivos de interconexión LAN

Estos dispositivos se utilizan para conectar varios equipos dentro de una misma red local (LAN).

1.2.1 El Hub (Concentrador)

Es el más básico y hoy está en desuso. Su función es recibir datos por un puerto y **replicarlos a todos los demás puertos**.

- **Propiedad:** Es ineficiente porque genera mucho tráfico innecesario y colisiones de datos.



1.2.2 El Switch (Comutador)

Es la evolución inteligente del hub. El switch "aprende" qué dispositivo está conectado a cada puerto mediante su dirección MAC.

- **Propiedad:** Envía la información **solo al destinatario correspondiente**. Esto mejora la velocidad y la seguridad de la red local.



1.3 Dispositivos que unen redes

1.3.1 El Router (Encaminador)

Es el dispositivo más importante. Su función principal es **unir diferentes redes** (por ejemplo, tu red doméstica con Internet).

- **Propiedad principal:** Se encarga de buscar la mejor ruta para que los paquetes de datos lleguen a su destino.

- **Direccionamiento:** Trabaja con **Direcciones IP**, no solo con MAC.



1.3.2 El Punto de Acceso (Access Point - AP)

Se utiliza para dar conectividad inalámbrica a una red que originalmente es por cable.

- **Propiedad:** Convierte la señal eléctrica del cable en ondas de radio (Wi-Fi) para que dispositivos móviles puedan conectarse.



Interesante: Video: Qué es un router y un switch

<https://www.youtube.com/watch?v=I1IpKSTEvqc>

1.3.3 Repetidor o Extensor de rango

El modo Extensor de Rango amplifica la señal inalámbrica sin problemas a zonas anteriormente inaccesibles o difíciles de cablear.

Ejemplo Repetidor Wi-Fi 5 AC1200



Extiende tu cobertura Wi-Fi. Lleva la conexión a internet a más habitaciones de la casa con solo pulsar un botón

- **Máxima compatibilidad.** Funciona con cualquier router o punto de acceso inalámbrico WI-Fi 5 o anterior. §
- EasyMesh-Compatible - Flexibly creates a Mesh network by connecting to an EasyMesh-compatible router for seamless whole-home coverage
- **Crea tu red Mesh.** Crea una única red Wi-Fi con un mismo nombre y contraseña. ‡
- **Modo de alta velocidad.** Maximiza el rendimiento de la red al combinar en ancho de las dos bandas.
- **Modo Punto de acceso Ethernet.** Mejora la conexión en dispositivos por cable a través del puerto Ethernet
- **Indicador de señal inteligente.** Ayuda a encontrar la mejor ubicación para una cobertura Wi-Fi óptima al mostrar la intensidad de la señal.
- **Fácil control por App.** Configura tu extensión de red cómodamente desde el móvil con la App TP-Link Tether.
- Conexión a Router tanto por cable como por wifi.

2 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Los medios de transmisión son las vías por las cuales se comunican los datos. Dependiendo de la forma de conducir la señal a través del medio o soporte físico, se pueden clasificar en dos grandes grupos: medios de transmisión guiados o cableados. medios de transmisión no guiados o inalámbricos.

2.1 Red cableada.

Puede utilizar diferentes tipos de cableado, los más comunes son el cable de pares trenzados (ethernet) o el de fibra óptica.



Figura 1: Cable de red ethernet con conector RJ45

- **Red eléctrica (PLC):** se aprovecha las líneas eléctricas. Solo es necesario un enchufe.



Figura 2: Dispositivo PLC

2.2 Redes inalámbricas.

Una de las líneas de mejora que se están produciendo en las comunicaciones es la de procurar crear dispositivos que funcionen sin cables.



Figura 3: Red Inalámbrica

Para ello se utilizan los avances que se han producido en comunicaciones inalámbricas y hoy en día hay multitud de dispositivos que utilizan estos sistemas.

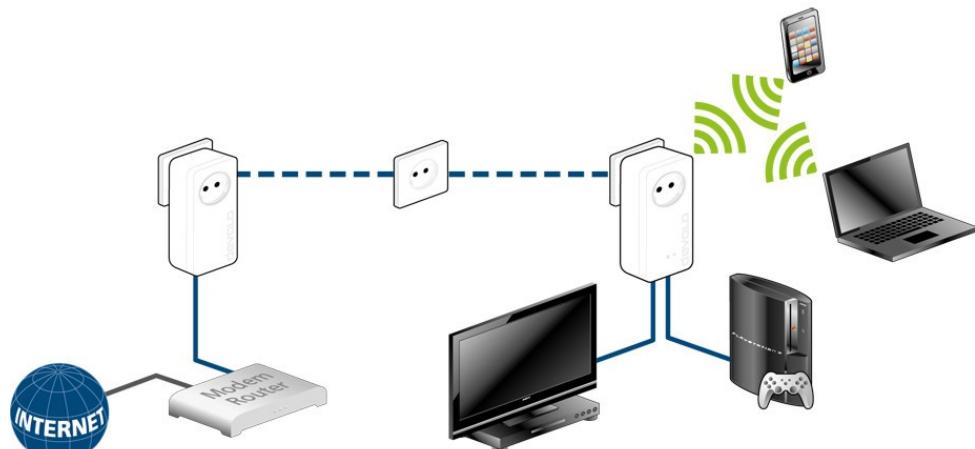


Figura 4: Ejemplo de red PLC, Wifi y Cable.

Todos estos sistemas utilizan ondas electromagnéticas para transmitir la señal. Y tenemos diferentes posibilidades: Wifi, Bluetooth, infrarrojos, satélite o móvil.

3 REDES DE CABLE

3.1 Cable de Par Trenzado (Twisted Pair)

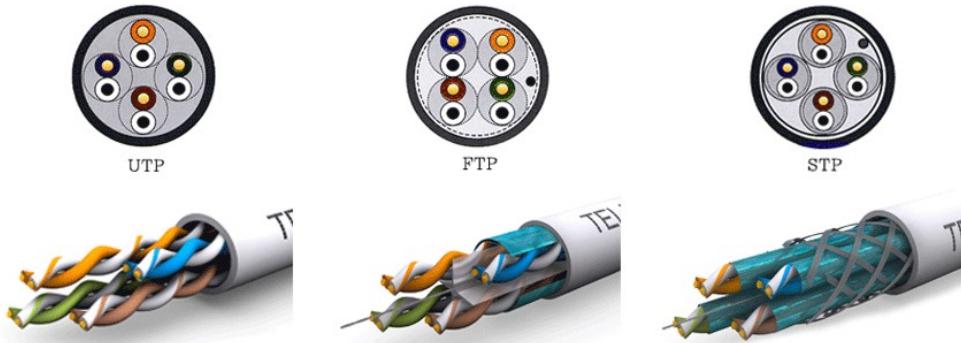
Es el más común en las redes locales (LAN) y oficinas. Consiste en ocho hilos de cobre trenzados de dos en dos para reducir las interferencias eléctricas.

Si conectas tus dispositivos listos para Ethernet directamente a tu enrutador con un cable Ethernet, entonces tienes una red doméstica alámbrica. Las conexiones alámbricas ofrecen

velocidades de transferencia más rápidas y una mayor seguridad, pero no tienen la flexibilidad de la conexión inalámbrica (Wi-Fi).

Tipos según su blindaje:

- **UTP (Unshielded Twisted Pair):** Sin apantallar. Es barato y flexible, ideal para interiores domésticos.⁴
- **STP (Shielded Twisted Pair):** Apantallado individualmente.⁵ Cada par lleva una funda protectora.⁶ Se usa en entornos con muchas interferencias (fábricas).⁷
- **FTP (Foiled Twisted Pair):** Tiene una pantalla global que envuelve a todos los pares.



Categorías

Las categorías definen la velocidad y frecuencia. Las más actuales son:

- **Cat 5e:** Hasta 1 Gbps (1.000 Mbps). El estándar mínimo hoy día.
- **Cat 6:** Hasta 1 Gbps (y 10 Gbps en distancias cortas).
- **Cat 6a / Cat 7:** Diseñados para 10 Gbps constantes.
- **Cat 8:** Hasta 40 Gbps (distancias muy cortas, como centros de datos).

Los cables Ethernet se clasifican como "Cat 5", "Cat 6" o de manera similar. El número que está después de "Cat" (Categoría) indica la especificación utilizada. Por lo general, los números más altos representan mayor velocidad de transmisión y anchos de banda.

Ten en cuenta que estas son especificaciones teóricas y que la velocidad real puede depender de diversos factores como la calidad del cable, la longitud y las condiciones del entorno de red.

La categoría de cada cable viene impresa en su propia cubierta de plástico. Si tenemos una tarjeta de red de 1Gbps y un cable de red de 100Mbps, y una conexión a internet de 1Gbps, entonces nos conectaremos a velocidad del elemento con menor velocidad, es decir, a 100Mbps.

Hay otros aspectos que debes tener en cuenta a la hora de elegir el cable que debes utilizar. Uno de ellos es el apantallamiento electromagnético de los hilos de cobre que hay en su interior. Es el blindaje que protege los cables por debajo de la cubierta de plástico, **ayuda a la estabilidad y calidad de las velocidades de transmisión.**

3.2 Cable de Fibra Óptica

No transmite electricidad, sino **pulsos de luz**. Esto lo hace inmune a las interferencias electromagnéticas y permite velocidades altísimas.

Tipos:

- **Monomodo (Single-mode):** Utiliza un láser para enviar la luz por un núcleo muy fino.¹⁷ Se usa para **largas distancias** (kilómetros) porque la señal no se dispersa.
- **Multimodo (Multi-mode):** Utiliza un LED y un núcleo más grueso. Es más barata pero para **distancias cortas** (dentro de un edificio), ya que la luz "rebota" más y pierde fuerza antes.

Propiedades: Gran ancho de banda, muy ligera y difícil de "pinchar" (más segura), pero más frágil y cara de instalar.

3.3 Cable Coaxial

Aunque ya no se usa para conectar ordenadores entre sí en redes LAN modernas, sigue presente en las conexiones de televisión e internet por cable (HFC).

- **Estructura:** Un núcleo de cobre central, una capa aislante, una malla metálica (escudo) y una cubierta exterior.
- **Propiedad:** Es muy resistente a las interferencias, pero es rígido y difícil de manejar en comparación con el par trenzado.

Resumen comparativo

Tipo de Cable	Distancia Máxima (aprox.)	Velocidad Típica	Inmunidad a Interferencia
Par Trenzado	100 metros	100 Mbps - 10 Gbps	Baja / Media
Fibra Óptica	De 2 a 40+ km	10 Gbps - 100+ Gbps ²⁶	Total (Inmune)
Coaxial	185 - 500 metros	Hasta 1 Gbps	Alta

4 REDES INALÁMBRICAS

4.1 Infrarrojos (IR)

Comunica dispositivos utilizando ondas infrarrojas.

Los enlaces infrarrojos se encuentran limitados por el espacio y los obstáculos. El hecho de que la longitud de onda de los rayos infrarrojos sea tan pequeña (850-900nm), hace que no pueda propagarse de la misma forma en que lo hacen las señales de radio. Se usa habitualmente en mandos a distancia, algunos periféricos y otros dispositivos.



Figura 5: Conexión por infrarojos

Estas ondas de calor a corta distancia (hasta 1 m), son capaces de traspasar cristales. No utiliza ningún tipo de antena, sino un diodo emisor semejante al de los controles remotos para televisión. Funciona solamente en línea recta, debiendo tener acceso frontal el emisor y el

receptor ya que no es capaz de traspasar obstáculos opacos. Para el uso de redes infrarrojas es necesario que los dispositivos dispongan de un emisor ya sea integrado ó agregado para el uso de este tipo de red.

Los infrarrojos se usan también como sistema para medir distancias, o conexiones entre pc y smartphone.

4.2 Bluetooth

Se trata de una tecnología de transmisión inalámbrica por medio de ondas de radio de corto alcance (1, 20 y 100 m a la redonda dependiendo la categoría y el consumo). Las ondas pueden incluso ser capaces de cruzar cierto tipo de materiales, incluyendo muros.

Para la transmisión de datos no es necesario el uso de antenas externas visibles, sino que pueden estar integradas dentro del dispositivo.

El intercambio, por supuesto, es bidireccional entre todos los dispositivos que cuenten con esta tecnología integrada o con un adaptador.



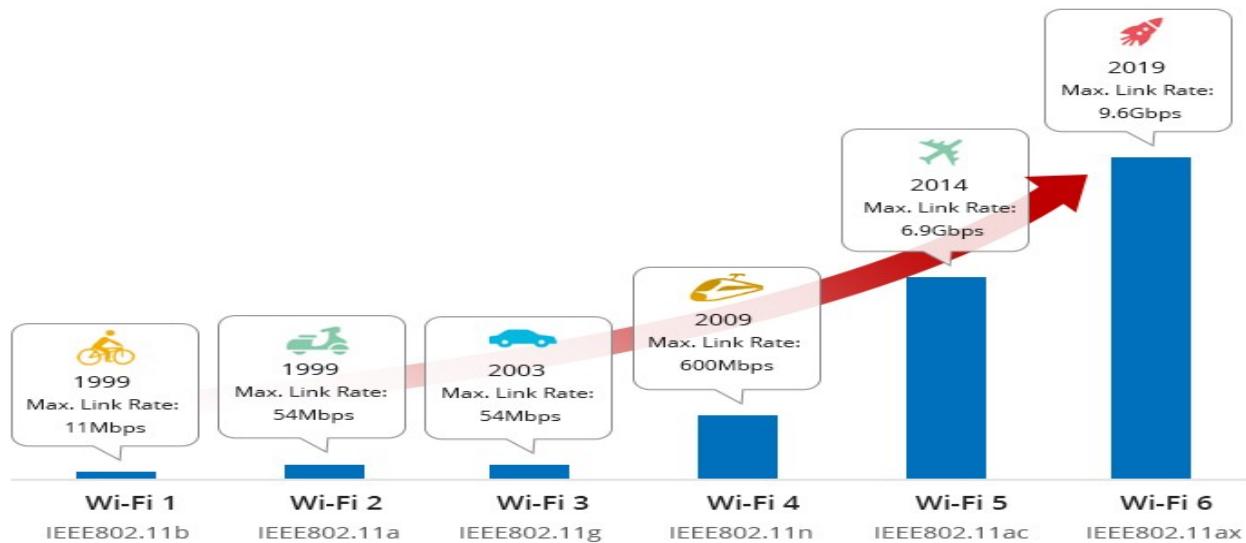
Figura 6: Redes Bluetooth

Cada nueva versión ha incrementado la velocidad de transmisión y ha mejorado el protocolo. Actualmente conviven la versiones 4 y 5, siendo muy utilizadas para dispositivos de reproducción de música como cascos y altavoces inalámbricos.

4.3 WiFi

Son las siglas de Wireless Fidelity (Wi-Fi). Se trata de una tecnología de transmisión inalámbrica por medio de ondas de radio con muy buena calidad de emisión para distancias cortas (hasta teóricamente 100 m). Esta tecnología surgió por la necesidad de establecer un mecanismo de conexión inalámbrica que fuera compatible entre los distintos aparatos.

Los dispositivos con tecnología Wi-Fi como un ordenador personal, una consola de videojuegos, un smartphone o una tablet, pueden conectarse a Internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica (o un router inalámbrico). Suelen tener un alcance de unos 20 metros en interiores (pero varía mucho según los obstáculos). Pero pueden cubrir grandes áreas mediante la superposición de múltiples puntos de acceso.



A las redes que no requieren de cables y que funcionan con estos protocolos se les denomina también WLAN (Wireless LAN, redes de área local inalámbricas). Cada nueva versión ha incrementado la velocidad de transmisión y ha mejorado las características y cantidad de dispositivos conectables. Actualmente se venden ya dispositivos de las versiones ac y ax (la numeración de versiones no es numérica, sino alfabética, como las letras de las matrículas de los coches).

Wifi	Protocolo	Velocidad Máxima	Frecuencia	Compatible con modelos anteriores
1	802.11b	11 Mbps	2,4GHz	No
2	802.11a	54 Mbps	5GHz	No
3	802.11g	54 Mbps	2,4GHz	802.11b
4	802.11n	600 Mbps	2,4GHz o 5GHz	802.11a/b/g
5	802.11ac	6900 Mbps	2,4GHz y 5GHz	802.11a/n
6	802.11ax	9600 Mbps	2,4GHz, 5GHz y 60Gz	802.11ac/n

Al hablar de las versiones de Wi-Fi hay que comentar que los dispositivos pueden ser compatibles con un estándar Wi-Fi o con varios. Es posible que hayas visto una lista de ellos, como Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac/ax en el documento de especificaciones de tu dispositivo. Y cada una de ellas trabaja con unas ondas de frecuencia determinadas.

Nota: Sólo un aparato con 802.11b en tu red de 2.4 GHz disminuirá las otras conexiones a la misma velocidad máx. de 11 Mbps. Esto no afectará la red de 5GHz.

Banda dual

Actualmente, casi todos los routers o enruteadores son capaces de funcionar con las 2 frecuencias, esto se conoce como doble banda.

La red de 2.4 GHz ha sido la más extensa, por eso es la más compatible para los dispositivos más viejos en el hogar. Es la mejor red para manejar las conexiones de largo alcance. La congestión en Wi-Fi puede ser un problema si tienes bastantes dispositivos (o vecinos) que están transmitiendo en esta frecuencia.

La red de 5 GHz es más nueva y admite conexiones más veloces si el dispositivo es compatible. Se suele distinguir entre las dos redes al añadir "-5G" al final del nombre Wi-Fi.

4.4 Telefonía móvil

Los teléfonos móviles, pertenecientes a una red de telefonía móvil, están conectados mediante un conjunto de estaciones receptoras y emisoras (repetidores o estaciones base).

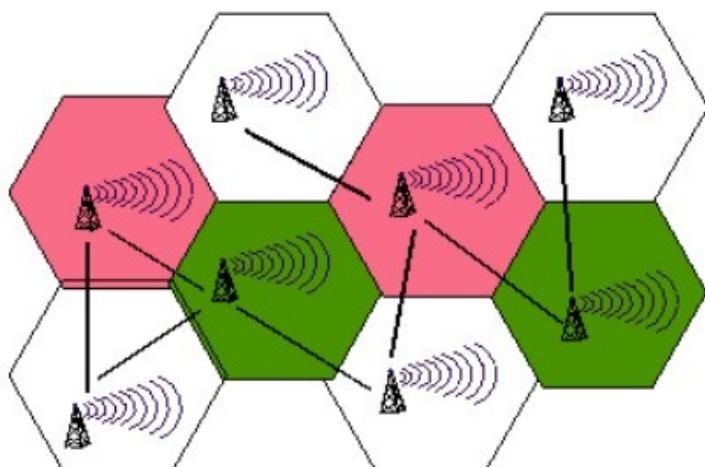


Figura 7: Red de telefonía móvil

La telefonía móvil emplea ondas para establecer la comunicación y las señales se trasmitten a través del aire. Como los usuarios pueden estar en movimiento, se utiliza un sistema de células. Por ese motivo en muchas ocasiones también se la llama telefonía celular. El conjunto de todas las celdas de una red forman la zona de cobertura.

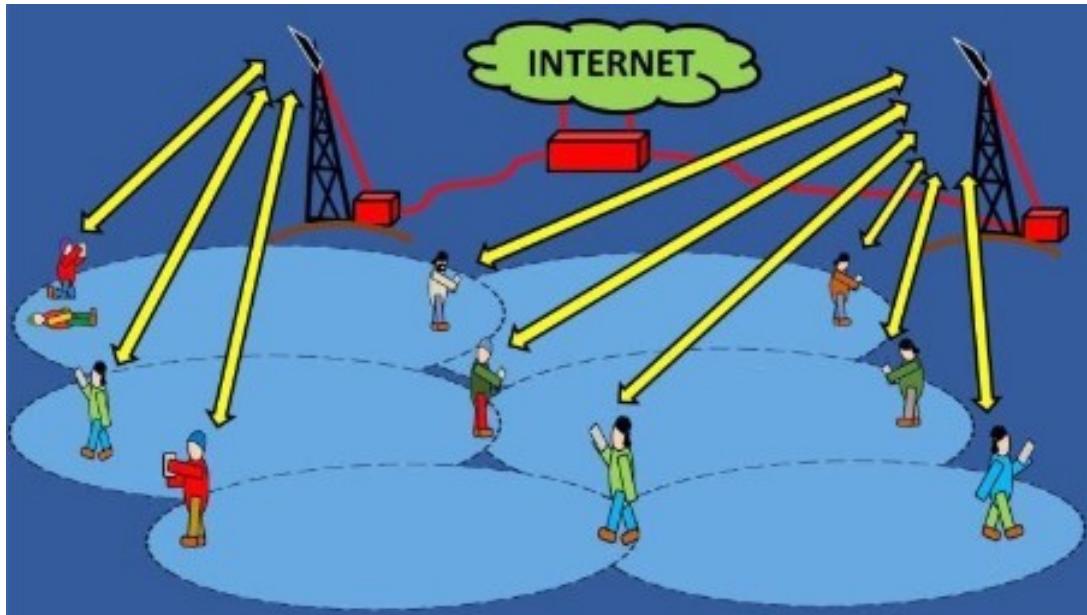


Figura 8: Zonas de cobertura

Cuando un usuario se encuentra en determinada célula, será atendido por su estación correspondiente. Pero si al desplazarse pasa a otra célula, entonces será otra estación la que le permita seguir manteniendo la conversación. En las zonas limítrofes, las células se solapan, de forma que el usuario no pierda la cobertura cuando pasa de una a otra.

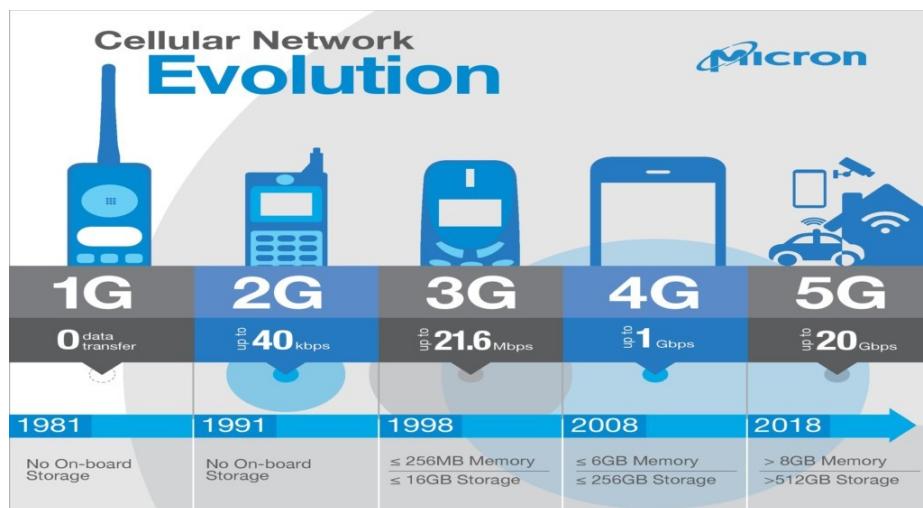


Figura 9: Evolución de las redes móviles

Han habido varias generaciones de tecnologías usadas por los dispositivos móviles, actualmente conviven la cuarta 4G y la quinta 5G.

Curiosidad: Si te interesa saber más, aquí tienes un enlace a una publicación que explica con más detalle las diferencias entre estas tecnologías: 4G vs 5G Xataka.

<https://www.xataka.com/basics/que-5g-que-diferencias-tiene-4g>

4.5 Las redes inalámbricas mesh

Mesh significa que varios nodos en una malla (en inglés *mesh*) ayudan a expandir la conexión a una red inalámbrica en grandes espacios, al hablar entre si y formar una conexión.

Esencialmente, una red inalámbrica *mesh*, es una alternativa a la solución tradicional de WiFi en la que se utilizan puntos de acceso y accesos cableados para crear una red. En escenarios en los que tener una red cableada no es posible por cualquier tipo de restricción, tener una solución que soporte la tecnología *mesh* es importante.

Para conformar una red con estas características, se necesita que solo un nodo esté conectado de manera física hacia la red, éste normalmente es un modem o un *router*. El nodo que está conectado puede entonces compartir su conexión a Internet de manera inalámbrica entre el resto de los nodos que se encuentren a su alcance.

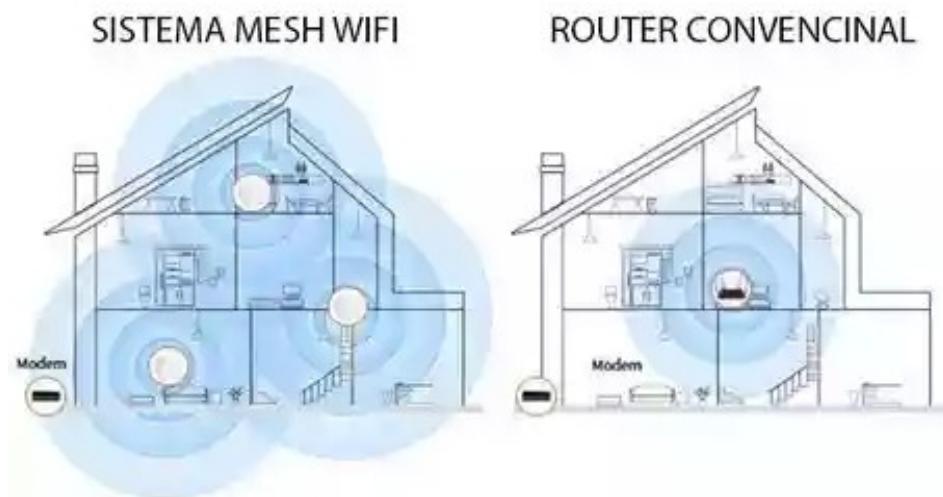


Figura 10: Comparativa red wifi convencional y mesh.

Los nodos son pequeños radio-transmisores que funcionan como un *router* inalámbrico en una red WiFi tradicional con puntos de acceso. A diferencia de las redes cableadas o inalámbricas que utilizan dispositivos WiFi para comunicarse y transferir información, estos nodos están programados para interactuar o “hablar” entre ellos en redes que forman mallas.

5 SERVICIOS DE RED

Los servicios de red se asocian a un número decimal o puerto, que define la interfaz única que usa para comunicarse con un programa concreto dentro de todos los que se están ejecutando en cualquier momento un equipo conectado a la red.

Hay una serie de números reservados para los servicios de internet más comunes, son los llamados puertos bien conocidos. Ejemplo: el servicio de páginas web “http” utiliza el puerto 80.

Interesante: Comprueba tus puertos abiertos, es decir, haz un scan online en <https://www.internautas.org/w-scanonline.php>

Puerto	Servicio
21	FTP
22	ssh
25	SMTP
53	DNS
80	http
110	POP3
143	IMAP
443	https
993	IMAP ssl
995	POP ssl

Figura 11: Puertos con su servicio

7. BIBLIOGRAFÍA

- <https://www.xataka.com/basics/que-5g-que-diferencias-tiene-4g>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Wifi>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Topolog%C3%ADA_de_red
- <http://puertosutilizados.blogspot.com/2014/10/puertos-mas-usados-un-puerto-esun.html>
- <https://computerhoy.com/reportajes/tecnologia/que-es-direccion-mac-tuordenador-movil-que-sirve-317181>
- <https://sites.google.com/site/ariadnayevabojollo/medios-de-transmisionalambricos-e-inalambricos>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Medio_de_transmisi%C3%B3n
- <https://sites.google.com/site/businesscadereyta/home/mo-1>
- <https://espanol.verizon.com/support/residential/internet/home-network/overview>
- <https://blog.grandstream.com/es/todo-lo-que-necesita-saber-sobre-una-red-inal%C3%A1mbrica-mesh>
- <https://www.xataka.com/basics/que-wi-fi-6-que-ventajas-tiene-respecto-a-version-anterior>