

REDES DE COMPUTADORES Y LABORATORIO

Christian Camilo Urcuqui López, MSc



BIBLIOGRAFÍA



COMPETENCIAS

- Identifique el hardware de la capa física y de enlace del modelo OSI
- Explique IEEE 802.3 y 802.11
- Defina el uso de los puentes
- Explique la operación de los dispositivos por capas
- Defina una red VLAN

REDES LAN INALÁMBRICAS

- El principal estándar de IEEE 802.11-2007.
- Existen dos modos para la interconexión:
 - **El modo de infraestructura**, cada cliente se asocia con un **AP (Punto de Acceso, del inglés *Access Point*)** que a su vez está conectado a toda la red. Se pueden conectar puntos de acceso entre sí mediante una red inalámbrica llamada **sistema de distribución**.
 - **Red ad hoc**. Es una colección de computadoras que están asociadas de manera que pueden enviarse tramas directamente unas a otras. No existe el punto de acceso, es decir, no existe un nodo central.

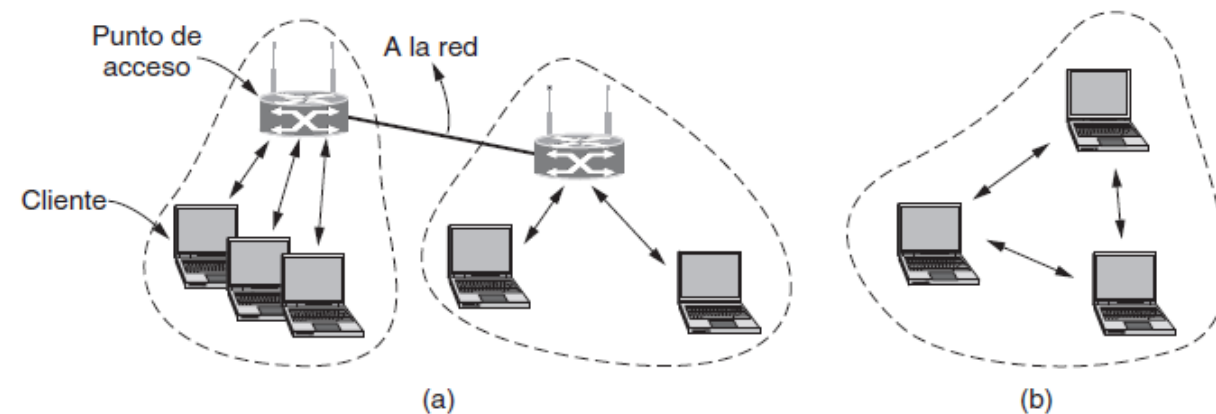


Figura 4-23. Arquitectura 802.11. (a) Modo de infraestructura. (b) Modo *ad hoc*.

REDES LAN INALÁMBRICAS

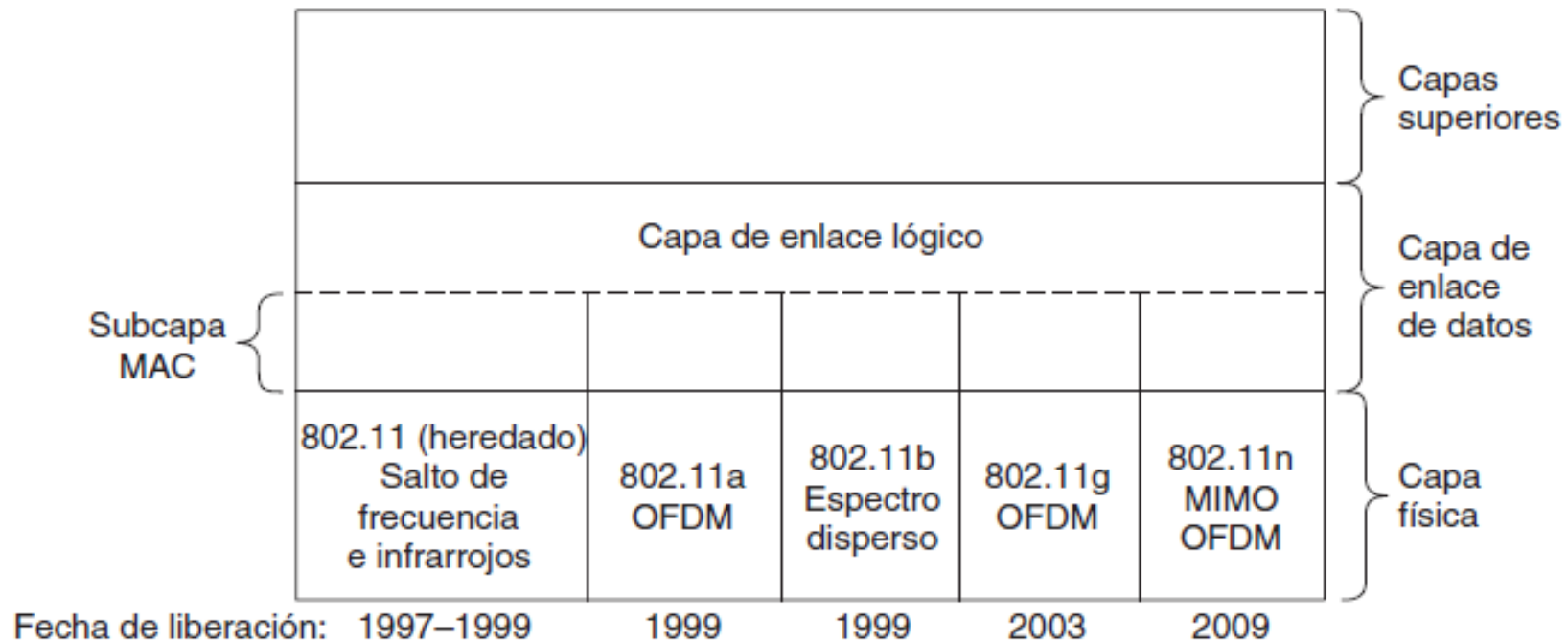
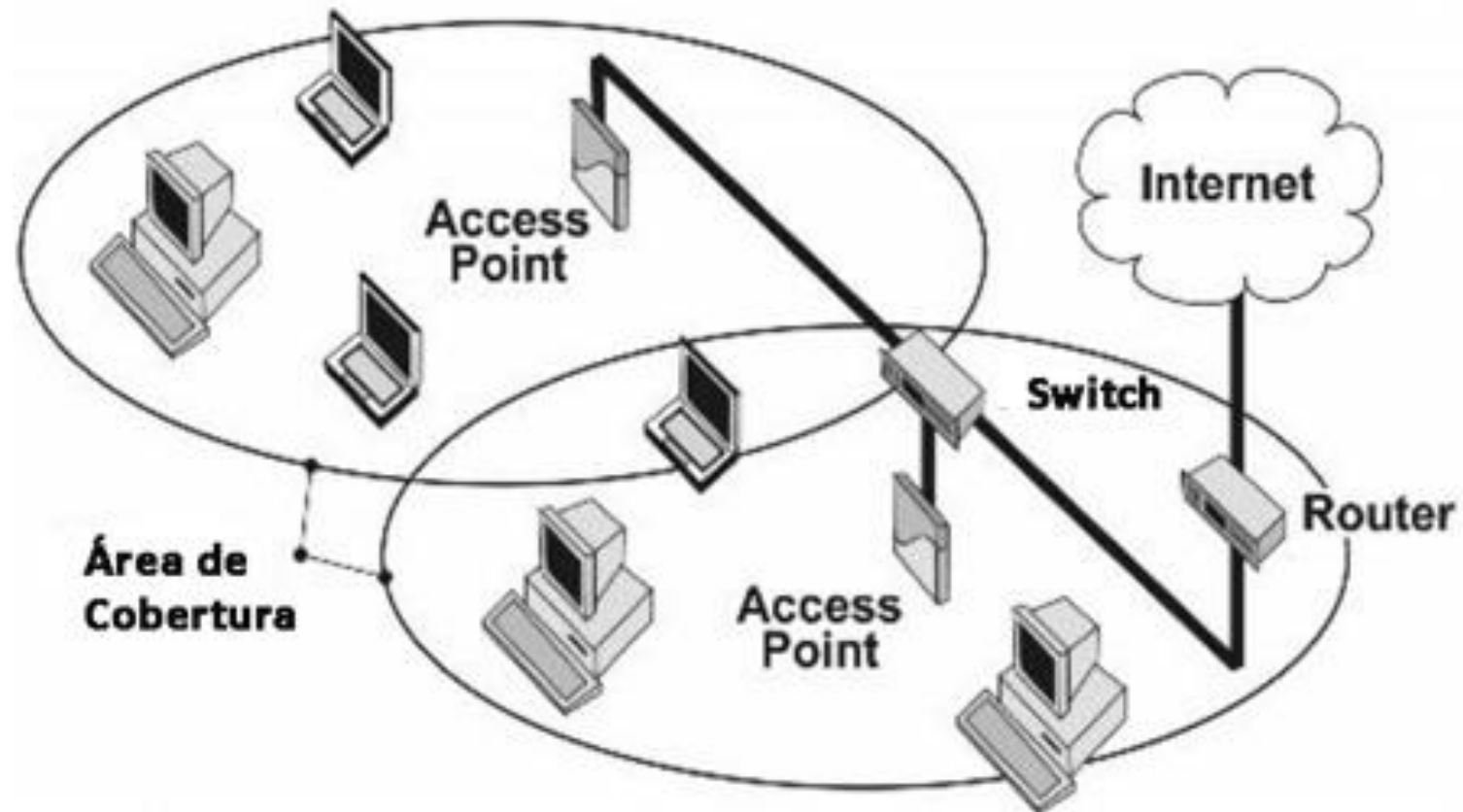


Figura 4-24. Parte de la pila de protocolos 802.11.



REDES LAN INALÁMBRICAS

- Servicios del estándar 802.11:
 - **Asociación**, lo utilizan las estaciones móviles para conectarse ellas mismas a los AP.
 - **Reasociación**, permite a una estación cambiar su AP preferido sin perder datos.
 - **Desasociar**, la estación o la AP puede desconectarse.
 - **Autenticar**, Existen distintos esquemas de seguridad, el abierto (cualquiera puede acceder) y con credenciales de acceso (por ejemplo, el “recomendado” WPA2 –*WiFi Protected Access 2*). ¡Ya existe el WPA3!
 - **Distribución**, determina como encaminar cada trama.

ETHERNET E IEEE 802.11

Las redes LAN pueden diferir en la seguridad y la calidad del servicio.

- Algunas redes LAN tienen **cifrado** en la capa de enlace (por ejemplo, **802.11**) y otras no (por ejemplo, Ethernet)
- Algunas redes LAN tienen características de calidad de servicio tales como las **prioridades** (por ejemplo, **802.11**) y otras no (como Ethernet).

HARDWARE

Adiós nombres engorrosos: La nueva generación de WiFi será llamada simplemente WiFi 6

04 OCTUBRE 2018

Era demasiado complicado recordar los nombres técnicos, así que desde la WiFi Alliance lo harán más fácil.



por
**CÉSAR
MUÑOZ**

266

COMPARTIDOS



PUENTES

- La necesidad de la conectividad entre redes aisladas.
- Manejo de cargas en cada LAN independiente.
- Un puente permite la unión entre varias LAN físicas en una sola LAN lógica.
- Dos redes LAN separadas tienen el doble de capacidad que una sola.
- Un switch es lo mismo que un puente.



PUENTES

- Puentes transparentes:
 - **Algoritmo de aprendizaje hacia atrás**, permite detener el tráfico que se envía a donde no es necesario.
 - **Algoritmo de árbol de expansión**, rompe los ciclos que se pueden formar cuando los switches se conectan entre sí de manera no intencional.
- Si la tecnología de LAN es Ethernet, los puentes son conocidos como switches Ethernet.

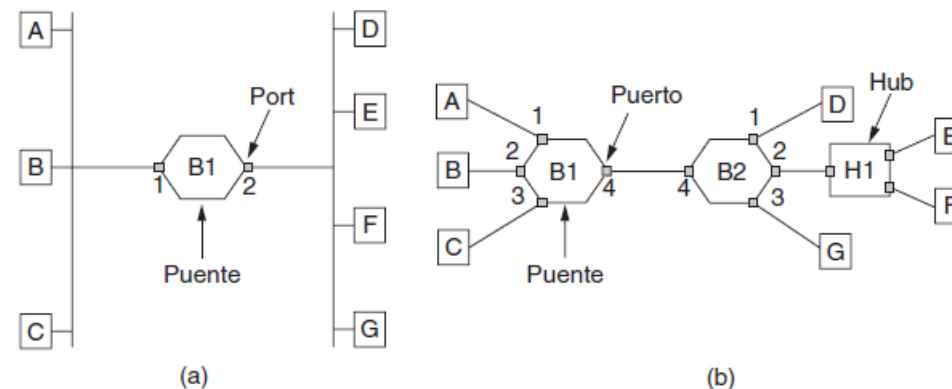


Figura 4-41. (a) Puente que conecta dos redes LAN multiderivación. (b) Puentes (y un hub) que conectan siete estaciones punto a punto.

PUENTES

- Cada puente opera en modo promiscuo; es decir, acepta cada una de las tramas que transmiten las estaciones conectadas a cada de sus puertos.
- El puente decide si reenviar o desechar cada trama, para el primer caso, también decidir por cuál puerto enviar la trama.
- Con el fin de administrar los destinos y a qué puerto de salida pertenece, cada puente permite gestionar este proceso a través de una tabla (*hash*).
- En un principio las tablas hash están vacías. Ninguno de los puentes conoce el destino, por ello utiliza un algoritmo de inundación. Con el paso del tiempo, los puentes mapean los destinos y los puertos en la tabla hash.

APRENDIZAJE HACIA ATRÁS

- Los puentes funcionan en modo promiscuo y pueden ver todas las tramas que se envían por cualquiera de sus puertos. Al analizar las direcciones de origen, pueden saber cuáles máquinas están disponibles en cuáles puertos. Por ejemplo, si el puente *B1* de la figura 4-41(b) ve una trama en el puerto 3 que proviene de *C*, sabe que es posible acceder a *C* por medio del puerto 3, así que registra una entrada en su tabla de hash. Cualquier trama subsecuente dirigida a *C* que llegue desde el puente *B1* por cualquier puerto se reenviará al puerto 3.

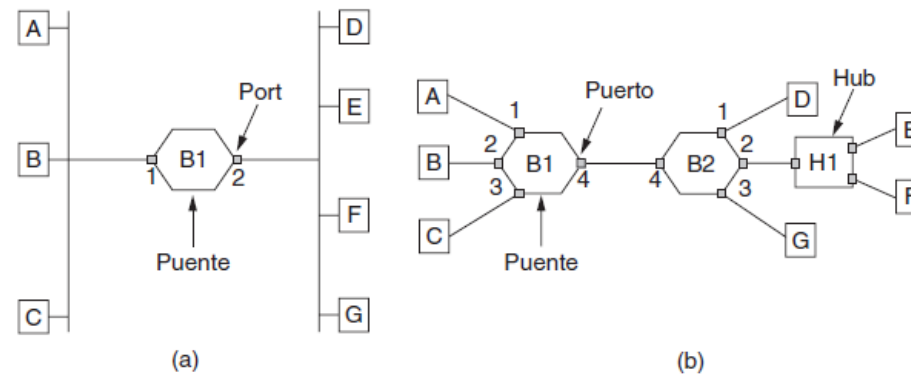


Figura 4-41. (a) Puente que conecta dos redes LAN multiderivación. (b) Puentes (y un hub) que conectan siete estaciones punto a punto.

PUENTES

- El procedimiento de enrutamiento para una trama entrante depende del puerto y de la dirección de destino, estas son las actividades:
 1. Si el puerto para la dirección de destino es el mismo que el puerto de origen, se desecha la trama.
 2. Si el puerto para la dirección y el puerto de origen son diferentes, se reenvía la trama por el puerto de destino.
 3. Si se desconoce el puerto de destino, se recurre a la inundación y envía la trama por todos los puertos excepto el de origen.

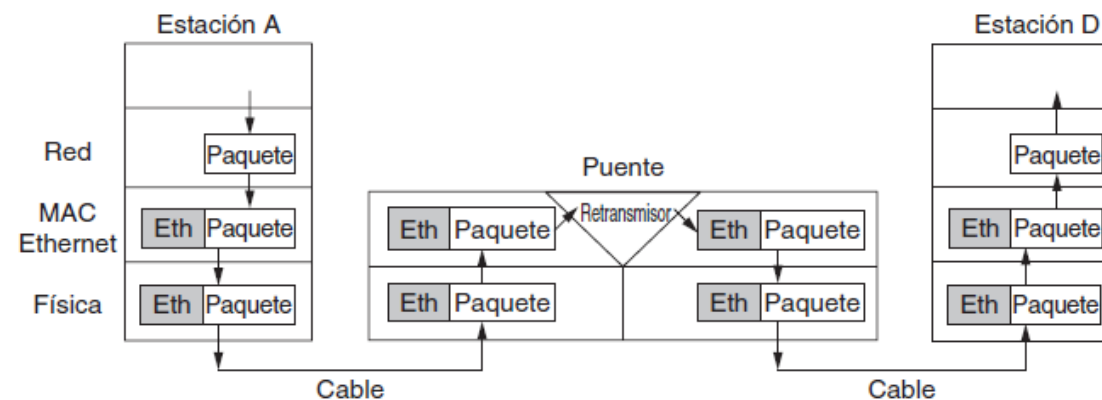


Figura 4-42. Procesamiento de protocolos en un puente.

PUENTES

- La redundancia ocasionalmente originada por el proceso de inundación, puede crear ciclos en la topología ocasionando problemas en la transmisión.

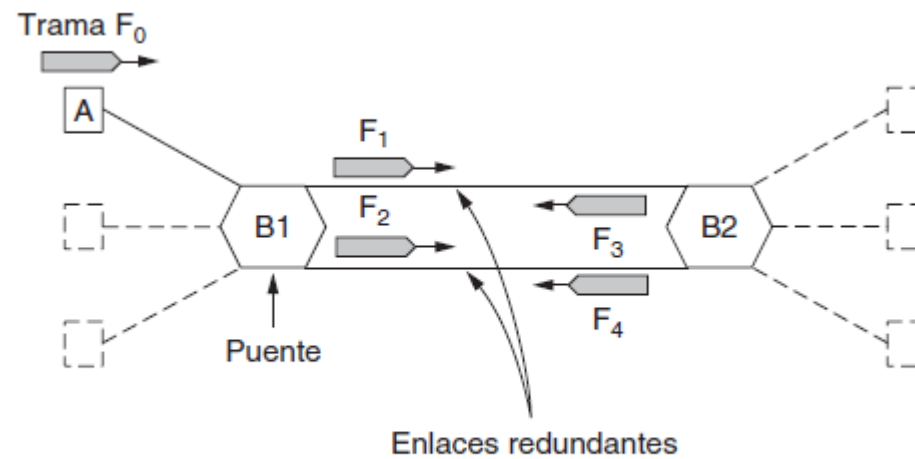


Figura 4-43. Puentes con dos enlaces paralelos.

PUENTES

- La solución a la redundancia es que los paquetes se comuniquen entre sí y cubran la topología existente con un árbol de expansión que llegue a todos los puentes.

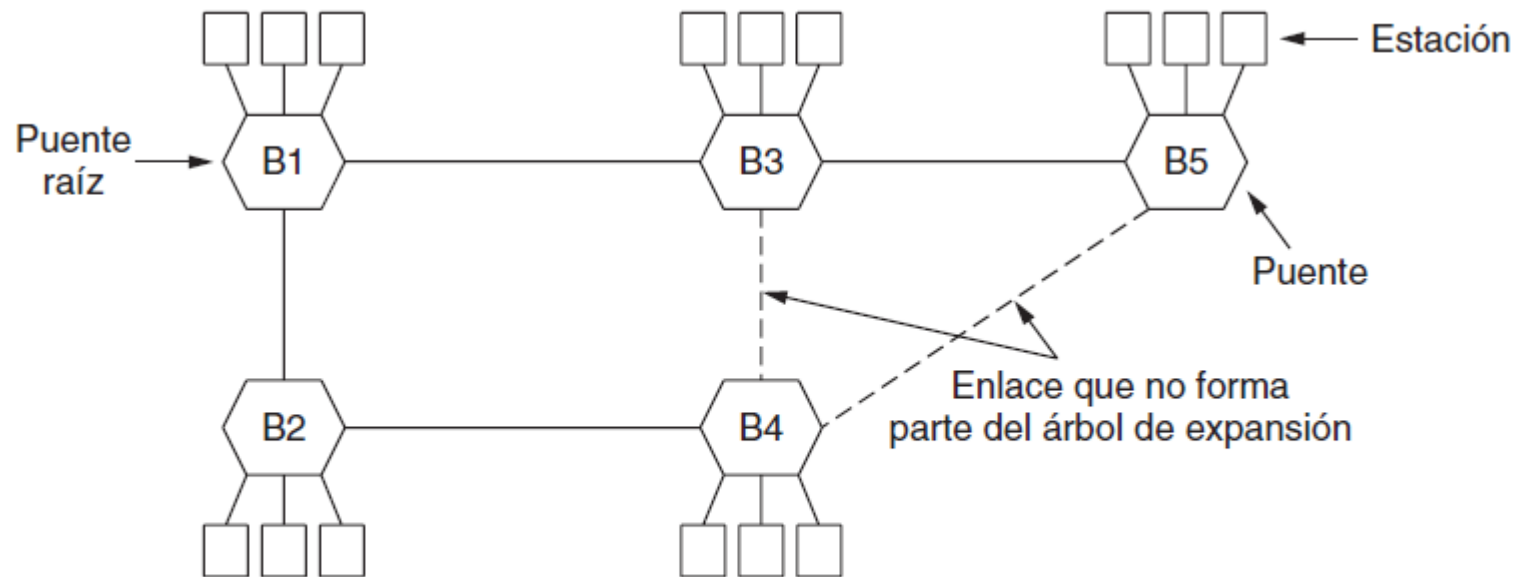


Figura 4-44. Un árbol de expansión que conecta cinco puentes. Las líneas punteadas son enlaces que no forman parte del árbol de expansión.



OPERACIÓN DE DISPOSITIVOS POR CAPAS

Capa de aplicación	Puerta de enlace de aplicación.
Capa de transporte	Puerta de enlace de transporte.
Capa de red	Enrutador.
Capa de enlace de datos	Puente, switch.
Capa física	Repetidor, hub.

(a)

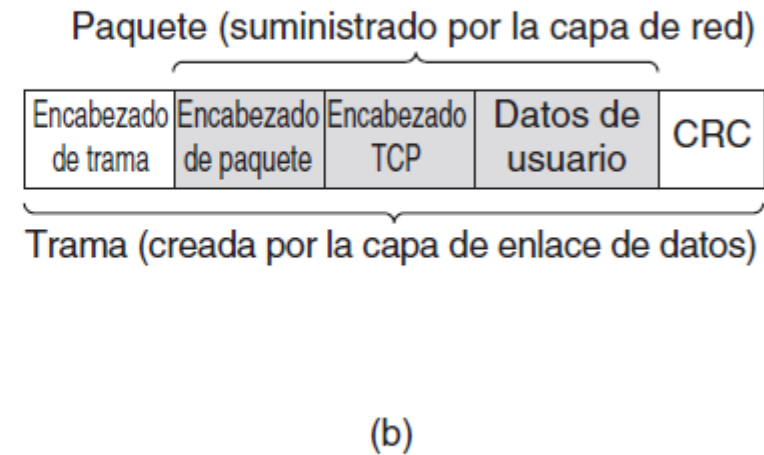


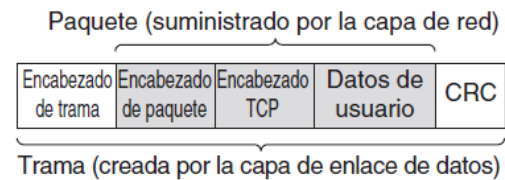
Figura 4-45. (a) Qué dispositivo está en cada capa. (b) Tramas, paquetes y encabezados.

OPERACIÓN DE DISPOSITIVOS POR CAPAS

- Los Hubs y repetidores no distinguen entre tramas, paquetes o encabezados. Ellos comprenden los símbolos que codifican bits como voltios.
- Los repetidores amplifican las señales entrantes.

Capa de aplicación	Puerta de enlace de aplicación.
Capa de transporte	Puerta de enlace de transporte.
Capa de red	Enrutador.
Capa de enlace de datos	Puente, switch.
Capa física	Repetidor, hub.

(a)



(b)



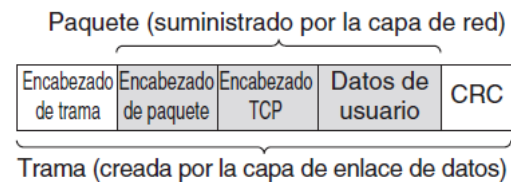
Figura 4-45. (a) Qué dispositivo está en cada capa. (b) Tramas, paquetes y encabezados.

OPERACIÓN DE DISPOSITIVOS POR CAPAS

- Cuando un paquete llega a un enrutador, se quita el encabezado y el terminador de la trama, y se pasa el campo de carga útil de la trama al software de enrutamiento.
- Recordemos... una dirección IPv4 (32 bits) e IPv6 (128 bits)

Capa de aplicación	Puerta de enlace de aplicación.
Capa de transporte	Puerta de enlace de transporte.
Capa de red	Enrutador.
Capa de enlace de datos	Puente, switch.
Capa física	Repetidor, hub.

(a)



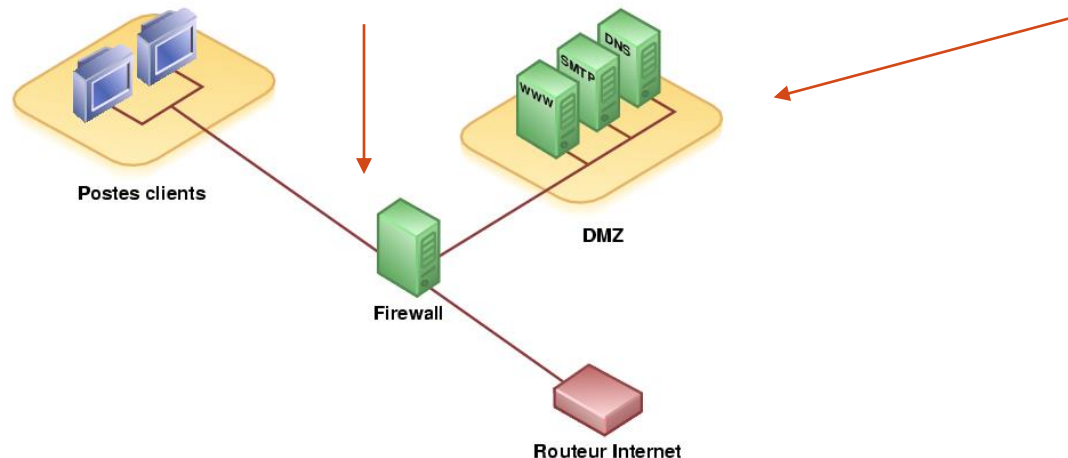
(b)

Figura 4-45. (a) Qué dispositivo está en cada capa. (b) Tramas, paquetes y encabezados.



REDES LAN VIRTUALES

- Los cables han cambiado y los hubs se han convertido en switches, pero el patrón de cableado sigue siendo el mismo. Este patrón hace posible la configuración de redes LAN lógicas en vez de físicas.
- Si una empresa desea k redes LAN, podría comprar k switches. La configuración sobre cada LAN se realiza a través de los conectores.
- Usualmente las VLAN se aplican para temas de seguridad, es decir, crear sub redes parametrizadas, por ejemplo, zonas militarizadas y desmilitarizadas (DMZ)



REDES VLAN

- En ocasiones algunos sistemas generan mayor carga que otros y es conveniente separarlos con el fin de evitar problemas si estuvieron juntos.
- El tráfico de difusión para detectar la ubicación de los destinos en una red LAN.
- “Cablear los edificios con software”
- Las redes VLAN se basan en switches especialmente diseñados para este propósito. Para configurar una red VLAN, el administrador de la red decide cuántas VLAN habrá, qué computadoras habrá en cuál VLAN y cómo se llamarán las VLAN.
- Para que las VLAN funcionen correctamente, es necesario establecer tablas de configuración en los puentes. Estas tablas indican cuáles VLAN se pueden acceder a través de qué puertos.

REDES VLAN

- Identificador de la VLAN
- *CFI (Indicador del Formato Canónico)*
- El campo *Prioridad* de 3 bits no tiene absolutamente nada que ver con las VLAN

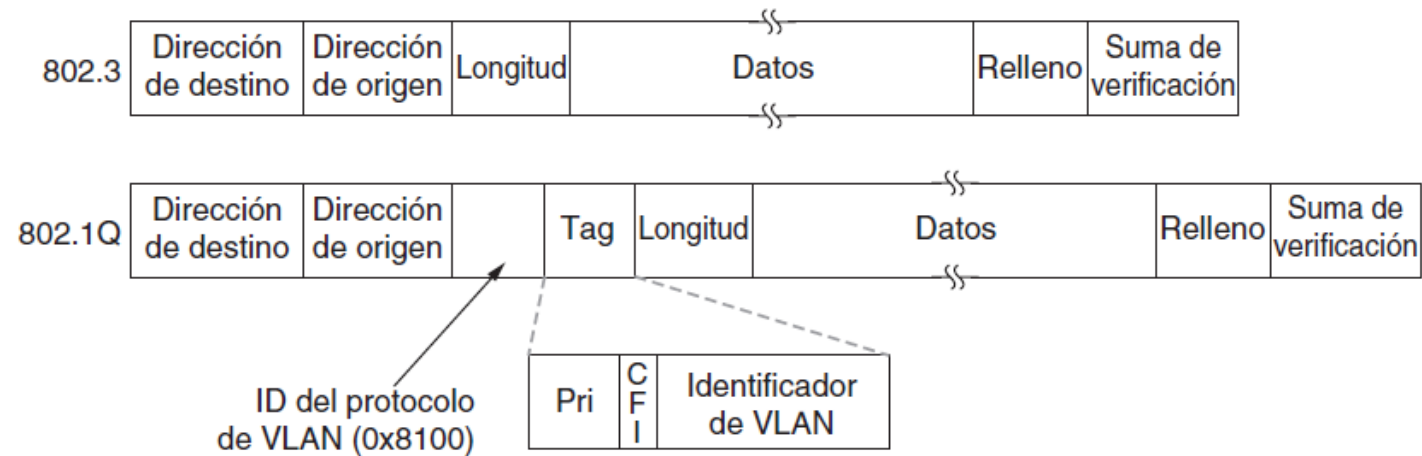
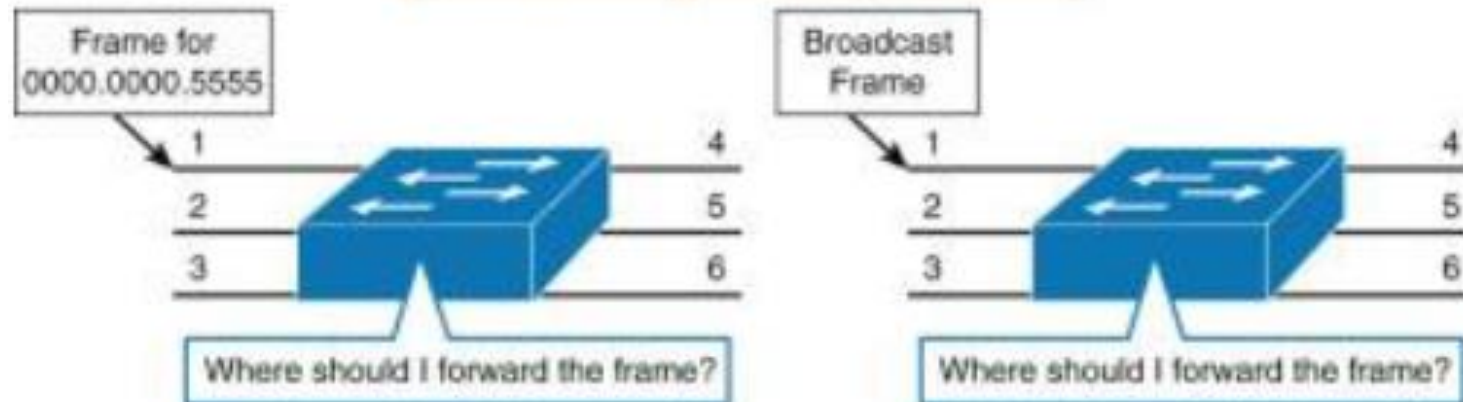


Figura 4-49. Los formatos de trama Ethernet 802.3 (heredada) y 802.1Q.

CAM Table

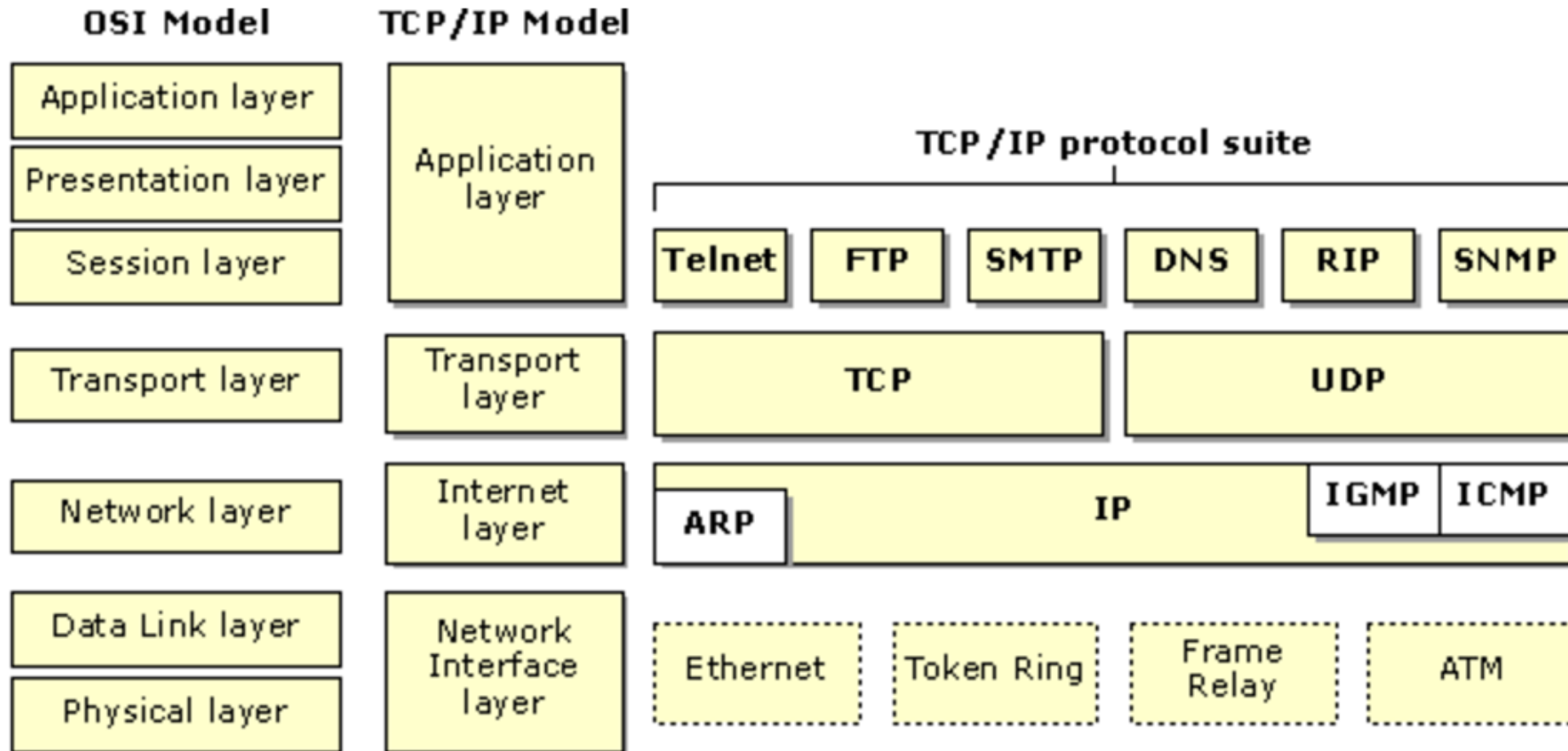
MAC Address	Port	VLAN
0000.0000.1111	1	1
0000.0000.2222	2	1
0000.0000.6666	6	1
0000.0000.5555	5	1
0000.0000.3333	3	20
0000.0000.4444	4	1



LECTURAS

Material utilizado	<ol style="list-style-type: none">1. Arboleda, L. (2012). Programación en Red con Java.2. Harold, E. (2004). Java network programming. " O'Reilly Media, Inc.".3. Tanenbaum, A. S. (2003). Redes de computadoras. Pearson educación.4. Reese, R. M. (2015). Learning Network Programming with Java. Packt Publishing Ltd.
Actividades clase	<p>A2. Leer del libro 4 las páginas 21-25</p> <p>A3. Leer del libro 3 las páginas 657-662 y la sección 8.6</p>

REMEMBER...



REFERENCIAS

1. https://medium.com/@bilby_yang/an-introduction-to-simplex-and-duplex-fiber-optic-cable-5b4a0ebca940
2. <https://www.gannett-cdn.com/-mm-/ee391ab73bef22fed8dca3c6af171e0a7102a51f/r=500x374/local-/media/2016/10/04/Rochester/wp-ROC-RocNext-10744-Security-is-like-an-onion1.jpg>
3. <https://infosegur.files.wordpress.com/2013/11/unidad-1.jpg>
4. <https://aprendiendoarduino.files.wordpress.com/2017/06/capas-osi.png>
5. <https://www.monografias.com/trabajos90/modos-funcionamiento-redes-wifi/image013.jpg>