

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

i

Dispositivos específicos de la red local

- 1.- Concentrador o Hub
- 2.- Conmutador o Switch
 - 2.1.- Dominios de colisión y de difusión
 - 2.2.- Algunas características especiales
 - 2.3.- Configurar Vlan y enlaces troncales
- 3- Puente o Bridge

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

1

Concentrador o Hub



Definición y características



Un concentrador (hub) es un elemento de hardware que permite concentrar el tráfico de red que proviene de múltiples hosts y regenerar la señal. El concentrador es un dispositivo que cuenta con determinada cantidad de puertos (posee tantos puertos como equipos a conectar entre sí, generalmente 4, 8, 16 ó 32). Su único objetivo es recuperar los datos binarios que ingresan a un puerto y enviarlos a los demás puertos. Al igual que un repetidor, el concentrador funciona en el nivel físico del modelo OSI o la capa de acceso al medio en el modelo Tcp/IP. Es por ello que a veces se lo denomina repetidor multipuertos.

El concentrador (hub) conecta diversos equipos entre sí, a veces dispuestos en forma de estrella, para ilustrar el hecho de que se trata del punto por donde se cruza la comunicación entre los diferentes equipos



Algunas características a tener en cuenta

- Nos podemos encontrar con **Hub "activos"**. Son dispositivos que están conectados a una fuente de alimentación eléctrica y permiten regenerar la señal que se envía a los diferentes puertos.

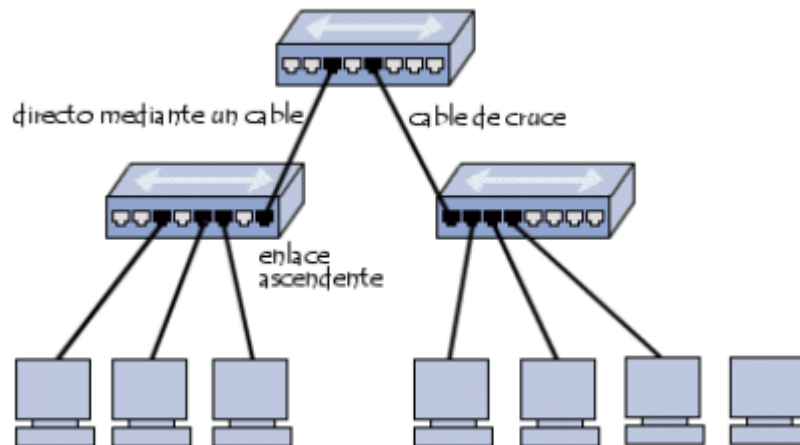
Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

- Los puestos – bocas de los hub podemos catalogarlos de "**pasivos**". Simplemente envían la señal a todos los hosts conectados, sin amplificarla.

Conexión de múltiples concentradores

Es posible conectar varios concentradores (hubs) entre sí para centralizar un gran número de equipos. Para ello, sólo es necesario conectar los concentradores mediante un cable cruzado, es decir un cable que conecta los puertos de entrada/salida de un extremo a aquéllos del otro extremo.

Los concentradores generalmente tienen un puerto especial llamado "enlace ascendente" para conectar dos concentradores mediante un cable de conexión. Algunos concentradores también pueden cruzar o descruzar automáticamente sus puertos, en función de que se encuentren conectados a un host o a un concentrador.



Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

2

Conmutador o Switch

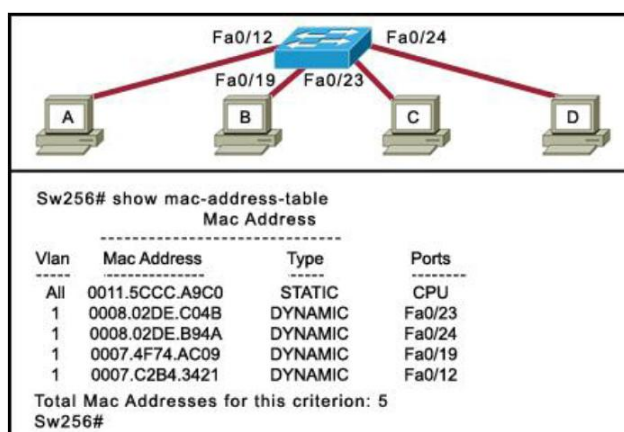
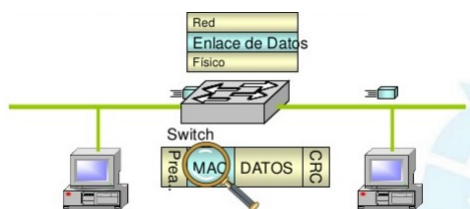


Concepto



Un Conmutador es un dispositivo de acceso que posee varios puertos de conexión a los que se conectan directa o indirectamente los diferentes dispositivos de una red. El conmutador es además, capaz de analizar las tramas de nivel de enlace para extraer la información de destino de las mismas y redirigirlas a través del puerto concreto en el que se encuentra conectado el destinatario.

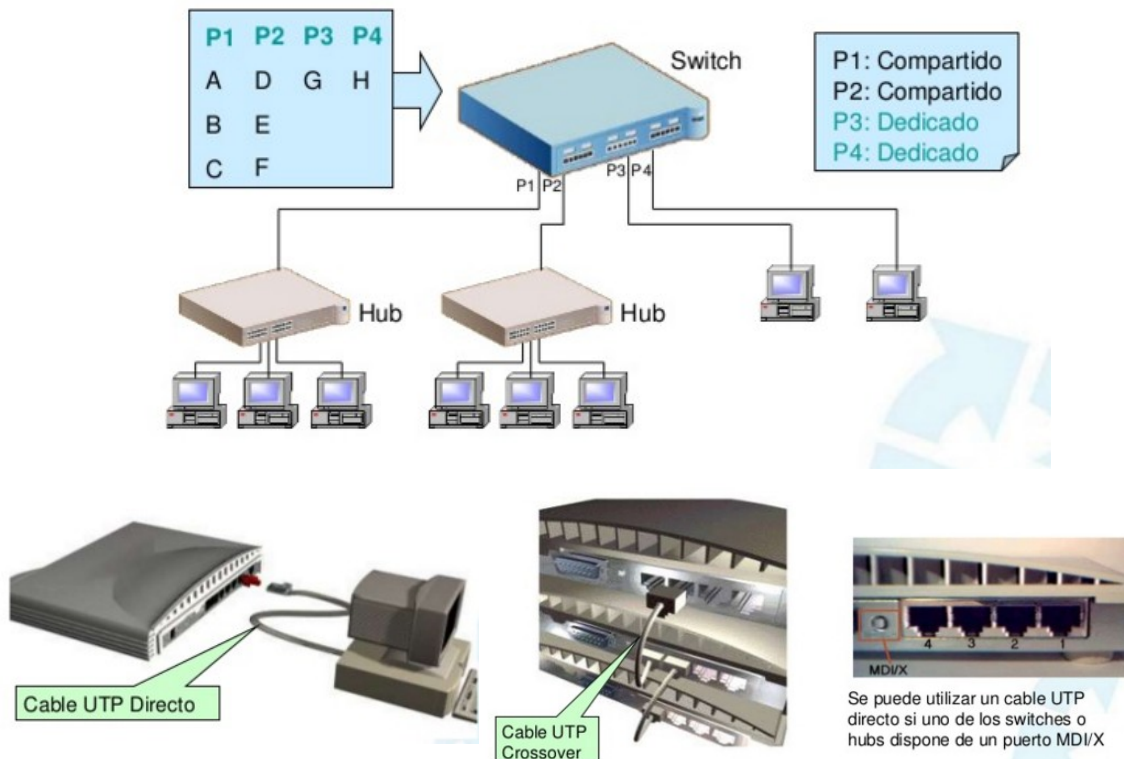
Los conmutadores son dispositivos “inteligentes” capaces de procesar las tramas de nivel de enlace. Poseen una memoria donde almacenan una **tabla de direcciones MAC** que asocia las direcciones MAC de los dispositivos conectados directa o indirectamente al conmutador con el puerto al que se encuentran conectados dichos dispositivos. Además poseen una memoria intermedia que les permite almacenar en una cola de mensajes las tramas que llegan, lo que impide que colisionen los mensajes que reciben a la vez.



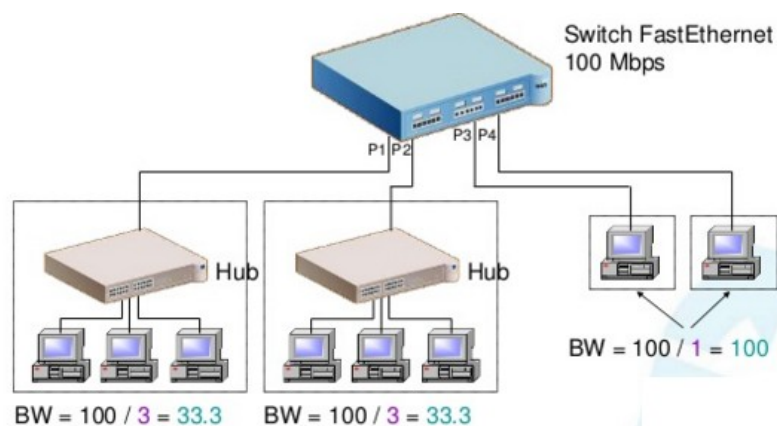
Puertos de un Switch

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

- Suelen tener varios puertos de conexión (8, 12, 24, 48...) dado que una de sus funciones es la concentración de conectividad (permitir que varios dispositivos se conecten a un punto de red). A los puertos de un switch se puede conectar cualquier dispositivo de red: computadora, impresora, hub, switch, punto de acceso, router....



- Cada puerto maneja su propio ancho de banda



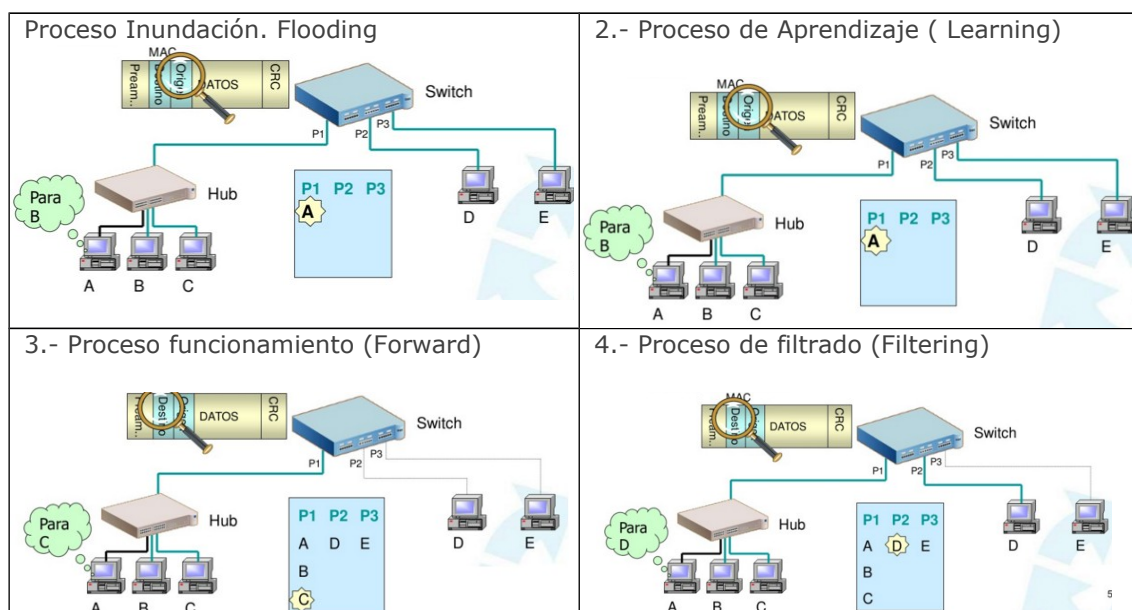
Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

Funcionamiento de un Switch

Cuando un Switch recibe una trama a través de uno de sus puertos realiza las siguientes tareas:

1. Detecta si la trama ha llegado con errores y en caso afirmativo, la descarta.
2. Averigua las direcciones MAC de origen y destino de la trama
3. Conocida la MAC origen de la trama, comprobar si existe en la tabla de direccionamiento MAC la entrada correspondiente. En caso de que no exista la asocia.
4. Reenviar la trama por el puerto que corresponda según lo siguiente:
 - Si la dirección destino es de Broadcast, la reenviará por el resto de puertos.
 - Si la dirección destino es Multicast, el resultado dependerá del switch. Algunos pueden configurarse para reenviar la trama por determinados puertos y otros, en cambio, la reenviarán por el resto de puertos como si se tratara de una trama broadcast.
 - Si la dirección destino es Unicast (destinada a un único dispositivo) el switch comprobará si hay alguna entrada en la tabla de direccionamiento MAC para la dirección MAC destino. Si es así, reenviará la trama por el puerto. Si no existe la entrada en la tabla MAC, reenviará una trama por todos los puertos, cuando el dispositivo destinatario responda, el conmutador podrá aprender.

Proceso de aprendizaje de un conmutador



Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos



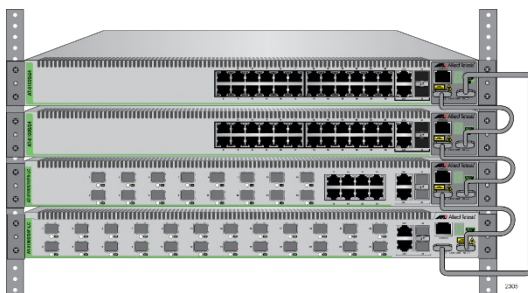
Tipos de Switch

Ahora vamos a ver una clasificación de los switch más habituales:

- **Switch de sobremesa:** suelen ser muy sencillos, con pocos puertos (4-8) y no configurables. Habitualmente operan a 100 / 1000 Mbps y son de pequeño tamaño.
- **Switch para rack:** tienen un tamaño estándar para encajar en los racks (10 o 19 pulgadas). Suelen tener una gran cantidad de puertos (12, 24, 36...) y operar a 100/1000 Mbps. A veces poseen un puerto troncal o uplink que opera a una velocidad superior a la del resto de puertos, lo que permite comunicar el switch con el router o con otros conmutadores.

Los switch son dispositivos activos de la red, ya que por una parte procesan las tramas y almacenan información en su memoria interna y, por otra parte, regeneran la señal al reenviarlas. Necesitan por tanto, estar conectados a la corriente eléctrica.

En apariencia un Switch es similar a un hub; se diferencian únicamente en la cantidad y tipo de puertos y en que no todos los hub utilizan conexión eléctrica, solo aquellos que actúan también como repetidores.



2.1

Dominios de colisión y de difusión



Dominios de colisión

Reducir el número de colisiones en una red es muy importante, ya que permite incrementar el rendimiento de la red y, por tanto, la velocidad de transmisión entre dispositivos.

La región de una red en donde dos tramas pueden colisionar recibe el nombre de dominio de colisión.

- En redes con topología en bus o estrellas con hubs , toda la red comprende un único dominio de colisión.
- En redes en estrella construidas con switches, como éstos permiten filtrar el tráfico y eliminar lo que consideran tramas no válidas, permiten eliminar gran parte de las colisiones; por lo tanto separan la red en distintos dominios de colisión.

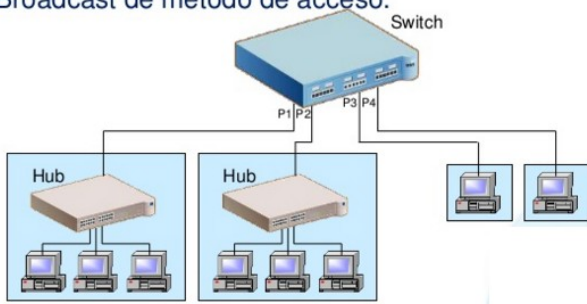


Dominios de difusión

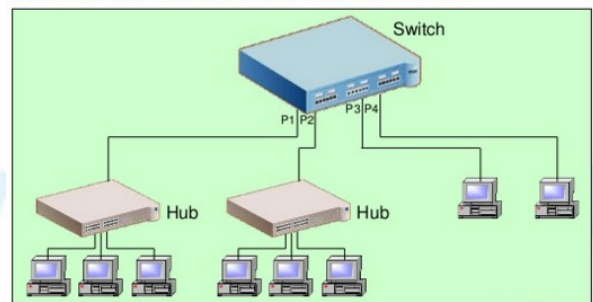
Un switch permite separar el tráfico de la red según el destino de la trama, sin embargo esto no aísla todo. Cuando se envía una trama para *broadcast*, ésta se propaga por todos los puertos del switch , menos por el que ha llegado. Por eso se dice que un switch NO separa dominios de difusión.

Un dominio de difusión es aquel por dónde se propaga una trama de broadcast una vez lanzada.

Cada puerto es un dominio de Colisión y de Broadcast de método de acceso.



Pero todos los puertos pertenecen al mismo dominio de Broadcast a nivel de MAC.



2.2

Características especiales



Características especiales

Los switch pueden presentar algunas de las siguientes características

- Switch fijos o modulares
- Posibilidad de apilar
- Full duplex
- Gestionables

Switch Fijos o modulares

A los switches de **configuración fija** no se les puede cambiar su configuración. Esto significa que no se pueden agregar características u opciones más allá de las que originalmente vienen con el switch. El modelo que se compra, determina las características y opciones disponibles. Un ejemplo muy claro, si adquirimos un switch de 24 puertos, no vamos a poder agregar más puertos al switch cuando se necesite.

Los switches **modulares** ofrecen más flexibilidad en su configuración. Habitualmente, los switches modulares vienen con chasis de diferentes tamaños que permiten la instalación de diferentes tarjetas de línea modulares. Las tarjetas de línea son las que contienen los puertos. La tarjeta de línea se ajusta al chasis del switch de igual manera que las tarjetas de expansión se ajustan en la placa del PC. Cuanto más grande es el chasis, más módulos puede admitir. Por ejemplo, si compramos un switch de 24 puertos, con facilidad podríamos agregar una tarjeta más de otros 24 puertos para hacer que el número de puertos ascienda a 48 puertos.



Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

Posibilidad de apilar

Los **switches apilables** permiten interconectarse unos con otros, usando un cable especial (backplane) que otorga características de alto rendimiento, configuración, etc al grupo/pila de switches.

Cuando está correctamente conectada, una cadena de switches apilables aparece en el administrador de la red como un solo switch y permite la gestión de todos los switches y los puertos de la pila desde una única consola de administración. Operar con una pila de switches como si fuera un único dispositivo no sólo permite una configuración común para todo sino que crea una sola placa base entre los switches. La placa base compartida permite un funcionamiento más rápido entre los puertos de los switches. Lamentablemente, casi todos los proveedores de redes utilizan sus propios conectores, cables y software para sus switches apilables, lo cual requiere de un armario de cableado de la misma línea de productos para poder aprovecharse del apilado.

Tecnología stackwise de cisco

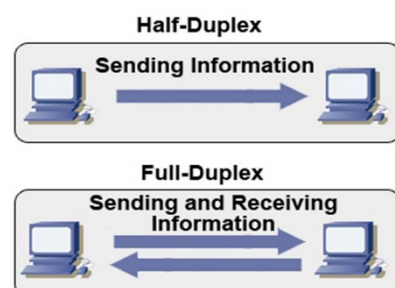


En el mercado los switches apilables es un producto relativamente maduro y estable, pero cada proveedor agrega sus propias características y prestaciones exclusivas para destacar sobre el resto de proveedores.

Full Duplex

La característica Full Duplex hace referencia al envío y la recepción SIMULTÁNEA de datos. Esto conlleva:

- Duplicar la velocidad de transferencia.
- Se reducen algunas colisiones, ya que hay una vía para transmitir y otra para recibir en forma simultánea con enlace dedicados.
- Requiera control de flujo en el nodo receptor.



Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

- Cuando el puerto está congestionado por el nodo que envía, e solicita mediante un paquete de "pausa" que no envíe más por un periodo de tiempo.

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

Gestionables

Switch Configurables: son aquellos que pueden ser configurados, ya sea para el multicast, para la monitorización de la red o para opciones avanzadas, como las VLAN. Suelen disponer o bien de una interfaz específica de configuración punto a punto a través de algún cable auxiliar, o bien de un puerto específico de configuración que implementa el nivel de red, tienen una dirección IP y permite la administración remota del dispositivo.



2.3

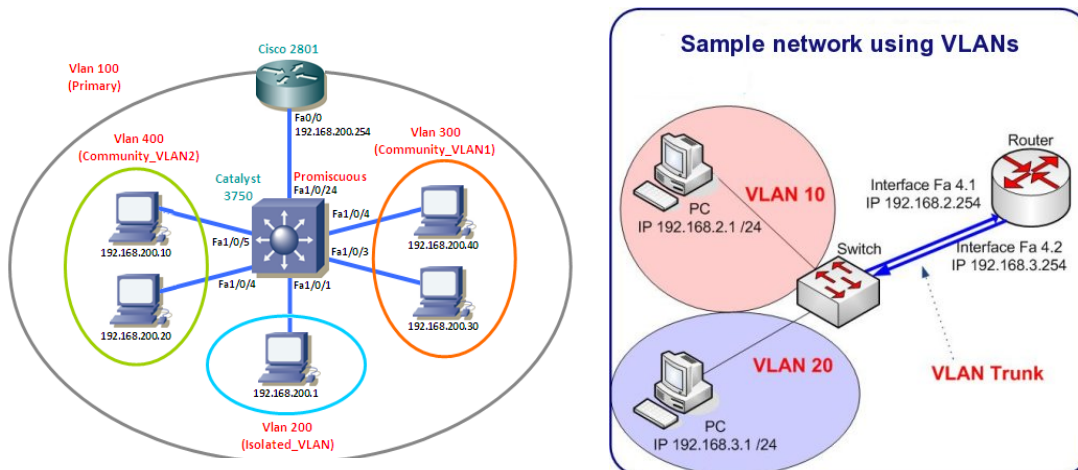
Configurar Vlan y enlaces troncales

Definición



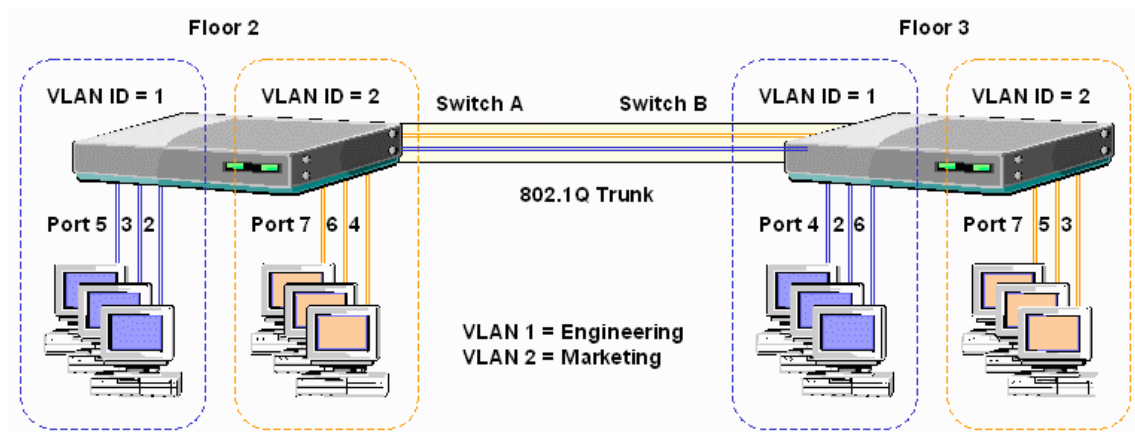
Ya sabemos que los routers consiguen reducir los dominios de difusión de las redes, filtrando los paquetes que pasan de una red a otra. En ocasiones es necesario que, en una red, exista esta funcionalidad del filtrado de paquetes para que la información generada por una serie de hosts no sea visible por parte de otros hosts de la misma LAN. Esto se consigue definiendo LAN virtuales o VLAN.

Un VLAN es un metodo que crea una red lógica dentro de una red física. De este modo se consigue que la información que se genera dentro de cada una de las redes virtuales solo sea recibida por hosts de la propia red lógica y no por toda la red física.



Ejemplo: imaginemos que una empresa que dispone de una única red desea que el departamento de ventas no vea la información generada por el dpto. de contabilidad. Las redes virtuales surgen para satisfacer esta necesidad.

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos



Características de las VLAN

La característica principal de las redes virtuales es que **reducen el coste** real y administrativo de la generación de la red, ya que se configuran mediante software y no mediante hardware. Ya no es necesario colocar un router cada vez que se genera un nuevo dominio de difusión sino que, por medio de conmutadores se consigue el mismo efecto.

Otras características:

- **Aumento de la eficiencia del ancho de banda:** al tener un mayor control sobre los dominios de difusión, la cantidad de paquetes que circula por la red es menor y, por tanto, el uso del ancho de banda es más eficiente, elevándose el rendimiento general de toda la red.
- **Mejoras en la seguridad** de la red: el hecho de separar la red en grupos que no pueden compartir información entre sí supone una mejora de la seguridad. Además se puede conseguir que los servidores no sean vistos por todos los hosts, lo que evita despistes a la hora de configurar la seguridad global de la red.
- **Aumento de la flexibilidad** de la red: varios hosts conectados al mismo conmutador pueden pertenecer a distintas VLAN y, a su vez, hosts de distintos conmutadores pueden pertenecer a la misma VLAN. Esto aumenta la flexibilidad.
- **Aumento de escalabilidad de la red:** es más fácil aumentar una red previamente segmentada con VLAN, dadas sus ventajas en ancho de banda, seguridad y flexibilidad.



Tipos de Vlan

Las redes virtuales se configuran en los Switch; pero hay que tener en cuenta si ese dispositivo tiene el poder de crear Vlan o no.

Existen dos formas de configurar las redes virtuales:

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

- **Estáticas:** en las VLAN estáticas se definen los puertos de cada conmutador que pertenece a una VLAN determinada. A no ser que haya un cambio en la configuración, cada puerto siempre se refiere a la misma VLAN.

En la asignación estática, no se hace diferencia ni por usuario ni por dispositivo. Cuando un host se conecta a un puerto el switch, lo más probable es que no conozca a qué VLAN está conectado ese puerto. El host verá que pertenece a una subred y es con esa con la que se puede comunicar. Es trabajo del administrador comprobar que el host conectado está en la subred deseada.

La configuración de redes privadas virtuales estáticas es sencilla y fácil de manejar por el administrador de la red.

- **Dinámicas:** los puertos del switch se asignan a una VLAN automáticamente, en función de algún parámetro de la red como puede ser la dirección MAC, al nombre de usuario, etc.

La configuración dinámica aporta la ventaja de identificar el dispositivo con la red a la cual está vinculado, permitiendo la movilidad sin pérdida de funcionalidad VLAN de los nodos de la red.

Esta forma de configurar redes virtuales es bastante más compleja ya que, por ejemplo, en el caso de hacerlo por MAC, hay que introducir las direcciones una a una y este es un proceso laborioso y complejo.

VLAN en PACKET TRACER

La VLAN predeterminada para los switches Cisco es la VLAN 1. Por lo tanto, todos los puertos del switch están en VLAN 1 a menos que esté configurado explícitamente para estar en otra VLAN. Todo el tráfico de control de capa 2 se asocia a la VLAN 1 de manera predeterminada.

Entre los datos importantes que hay que recordar acerca de la VLAN 1 se incluyen los siguientes:

- Todos los puertos se asignan a la VLAN 1 de manera predeterminada.
- De manera predeterminada, la VLAN nativa es la VLAN 1.
- De manera predeterminada, la VLAN de administración es la VLAN 1.
- No es posible eliminar ni cambiar el nombre de VLAN 1.

Por ejemplo, en la **show vlan brief**

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/13,
changed state to up
```

```
S1>show vlan brief
```

| VLAN Name | Status | Ports |
|-------------------------|--------|--|
| 1 default | active | Gig0/1, Gig0/2 |
| 10 Faculty | active | Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 |
| 20 Students | active | Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 |
| 30 Guests | active | Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 |
| 1002 fddi-default | active | |
| 1003 token-ring-default | active | |
| 1004 fddinet-default | active | |
| 1005 trnet-default | active | |

```
S1>
```

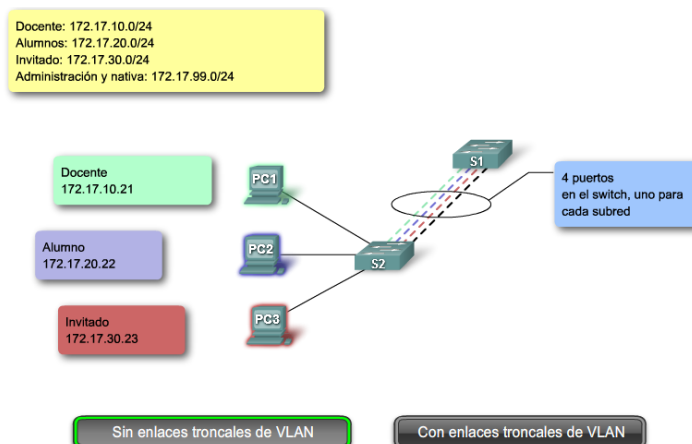


Qué es un enlace troncal?

Es difícil describir las VLAN sin mencionar los enlaces troncales de la VLAN.

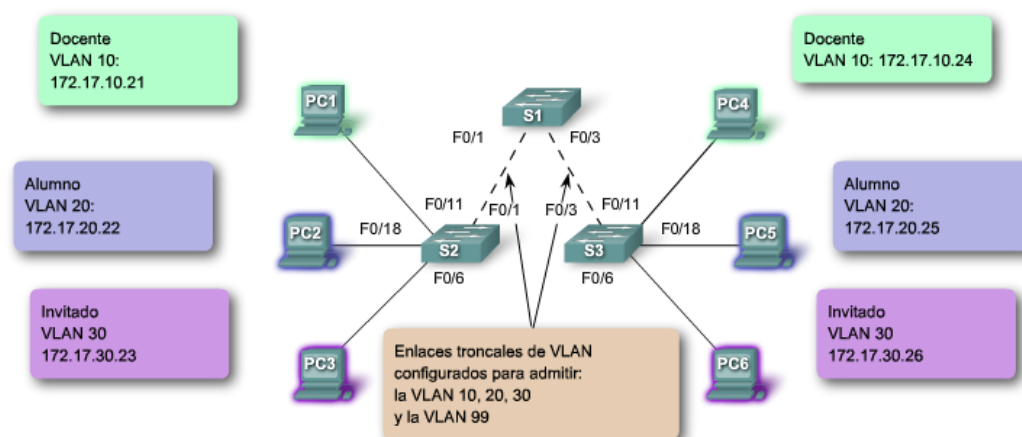
Un enlace troncal es un enlace punto a punto, entre dos dispositivos de red, que transporta más de una VLAN.

Un enlace troncal de VLAN le permite extender las VLAN a través de toda una red. Un enlace troncal de VLAN no pertenece a una VLAN específica, sino que es un conducto para las VLAN entre switches y routers.



Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

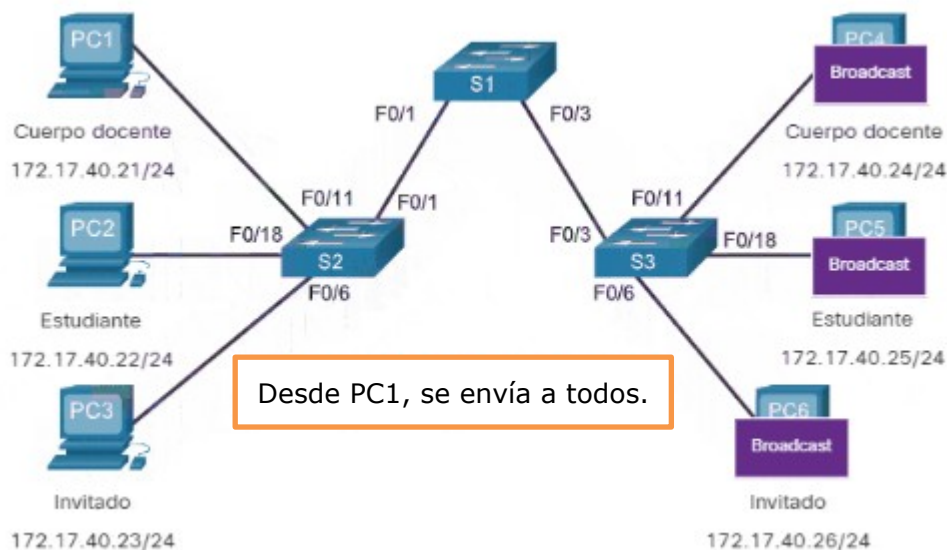
En la ilustración, los enlaces entre los switches S1 y S2, y S1 y S3 se configuraron para



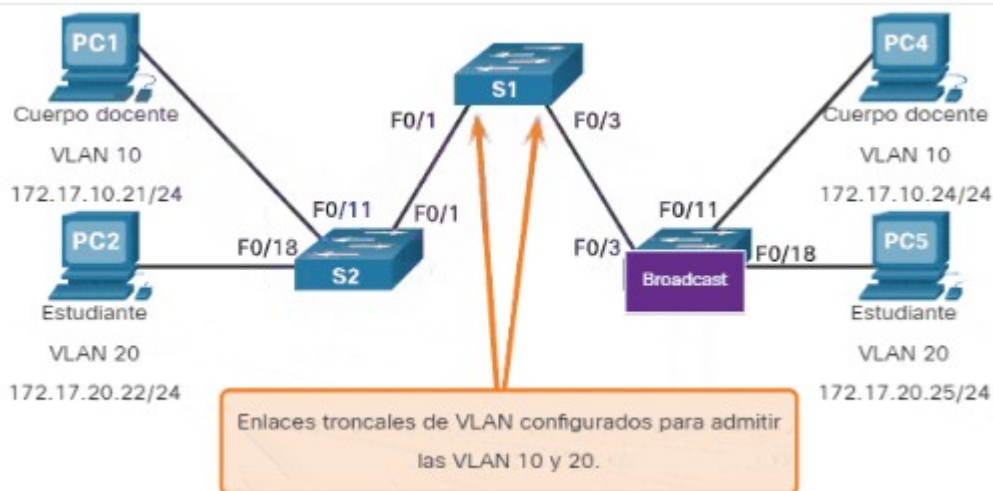
transmitir el tráfico proveniente de las VLAN 10, 20 y 30 a través de la red. Esta red no podría funcionar sin los enlaces troncales de VLAN.

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

REDES SIN VLAN



REDES CON VLAN



Los puertos que componen la conexión entre los switches S2 y S1 (puertos F0/1), y entre el S1 y el S3 (puertos F0/3) son enlaces troncales y se configuraron para admitir todas las VLAN en la red.

Cuando el S1 recibe la trama de difusión en el puerto F0/1, reenvía la trama de difusión por el único puerto configurado para admitir la VLAN 10, que es el puerto F0/3. Cuando el S3 recibe la trama de difusión en el puerto F0/3, reenvía la trama de difusión por el único puerto configurado para admitir la VLAN 10, que es el puerto F0/11. La trama de difusión llega a la única otra computadora de la red configurada en la VLAN 10, que es la computadora PC4 del cuerpo docente.

Cuando se implementan las VLAN en un switch, la transmisión del tráfico de unidifusión, multidifusión y difusión desde un host en una VLAN en particular se limita a los dispositivos presentes en esa VLAN.

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

3

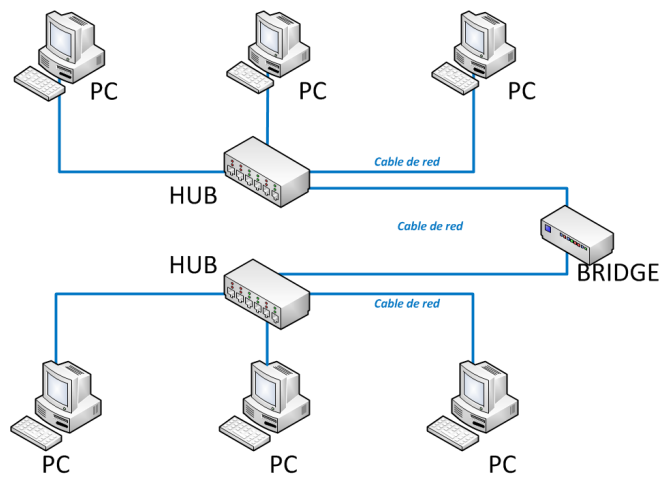
Puente o Bridge



Definición

Un puente o bridge es un dispositivo de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI.

Funciona a través de una tabla de direcciones MAC detectadas en cada segmento a que está conectado. Cuando detecta que un nodo de uno de los segmentos está intentando transmitir datos a un nodo del otro, el bridge copia la trama para la otra subred. Por utilizar este mecanismo de aprendizaje es automático, los bridges no necesitan configuración manual.



Utilidad

- Extender la longitud de un segmento.
- Proporcionar un incremento en el número de equipos de la red.
- Reducir los cuellos de botella del tráfico resultantes de un número excesivo de equipos conectados.
- Dividir una red sobrecargada en dos redes separadas, reduciendo la cantidad de tráfico en cada segmento y haciendo que la red sea más eficiente.
- Enlazar medios físicos diferentes como par trenzado y Ethernet coaxial.



Características

- Une dos redes LAN que se desea que funcionen como una sola red lógica.
- Recibe el paquete y lo almacena temporalmente mientras hace chequeo de errores y analiza si lo debe pasar a la otra red, solo pasa el paquete cuando la estación destino está en la otra red o segmento.
- Reducen el tráfico total sobre los segmentos, ya que el tráfico local de un segmento no afecta al otro.

Redes Locales UT6- Nivel de enlace: dispositivos

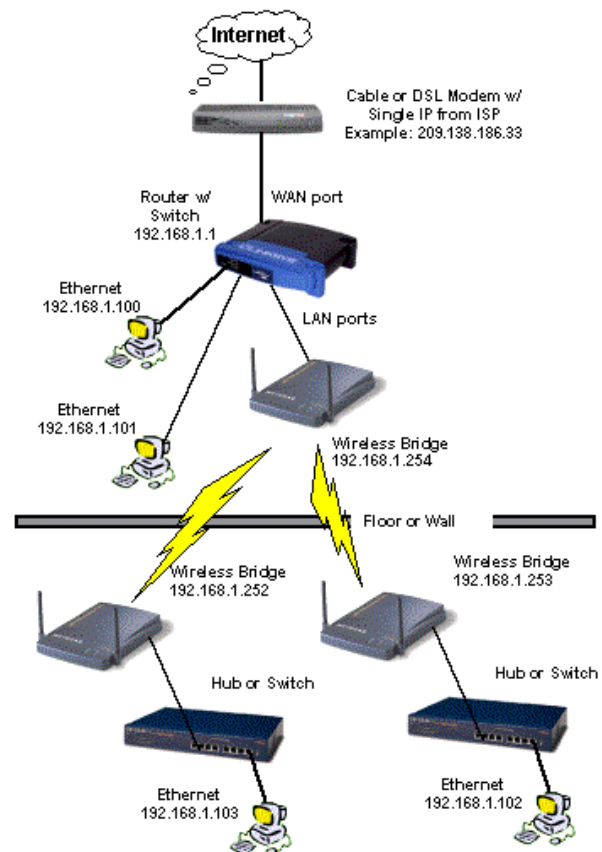
- Algunos puentes pueden modificar el formato del paquete que les llega para adaptarlo al formato del paquete del segmento donde está el destino, lo cual permite las redes LAN sean diferentes.
- Funcionan en los niveles 1 y 2 del modelo OSI.
- Construye tablas para saber a cuáles estaciones puede acceder por cada segmento.
- El bridges se puede usar para interconectar redes o segmentos, pero también se puede usar para subdividir un segmento que tenga mucho tráfico.



Funcionamiento

Un bridge funciona basándose en que cada nodo de la red tiene su propia dirección. Un bridge reenvía paquetes en función de la dirección del nodo destino.

Realmente, los bridges tienen algún grado de inteligencia puesto que aprenden a dónde enviar los datos. Cuando el tráfico pasa a través del bridge, la información sobre las direcciones de los equipos se almacenan en la RAM del bridge. El bridge utiliza esta RAM para generar una tabla de encaminamiento en función de las direcciones de origen. Inicialmente, la tabla de encaminamiento del bridge está vacía. Cuando los nodos transmiten los paquetes, la dirección de origen se copia en la tabla de encaminamiento. Con esta información de la dirección, el bridge identifica qué equipos están en cada segmento de la red.



Ventajas de un Bridge

Los bridges tienen todas las características de los repetidores, pero también proporcionan más ventajas. Ofrecen mejor rendimiento de red que los repetidores. Las redes unidas por bridges se han dividido y, por tanto, un número menor de equipos compiten en cada segmento por los recursos disponibles. Visto de otra forma, si una gran red Ethernet se dividió en dos segmentos conectados por un bridge, cada red nueva transportaría un número menor de paquetes, tendríamos menos colisiones y operaría de forma mucho más eficiente. Aunque cada red estaría separada, el bridge pasaría el tráfico apropiado entre ellas. Un bridge puede constituir una pieza de equipamiento autónoma, independiente (un bridge externo) o se puede instalar en un servidor. Si el sistema operativo de red (NOS) lo admite, puede instalar una o más tarjetas de red (NIC) generando un bridge interno.