

UNIDAD 7: Dispositivos de Interconexión de Redes Lans. Repetidores y Hubs. Puentes y Switches.

- 1. Repetidores y Hubs..
- 2. Puentes. Filtrado de Tramas, Paralelismo y Entorno de Colisión.
- 3. Switches. Protocolo de comunicación entre Switches, Protocolo Árbol expandido, (Spanning Tree).
- 4. Switches configurables. Protocolo “ 802.1Q” para funcionamiento de Lans Virtuales.

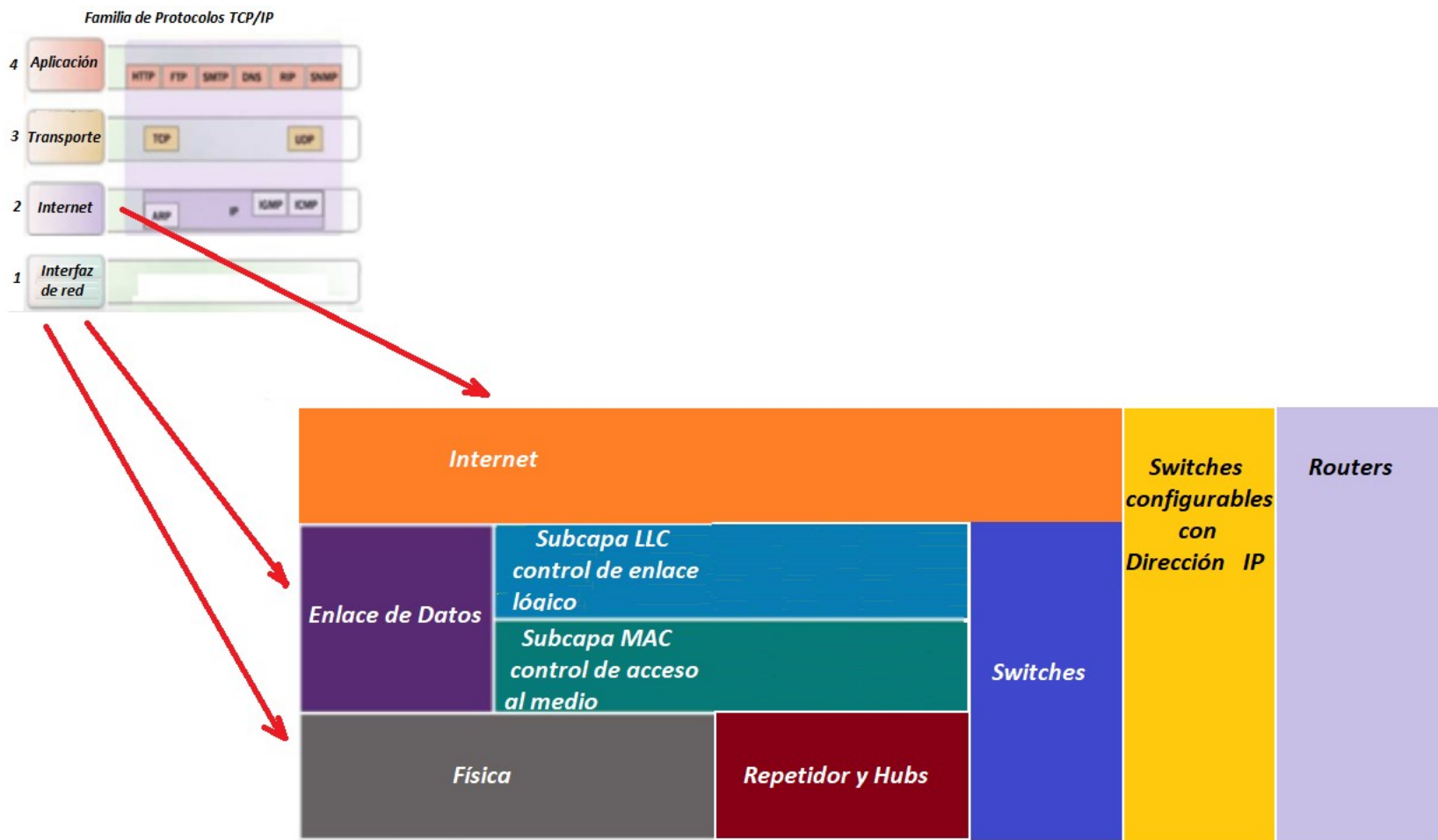
1.a) Dispositivos de Interconexión de Redes Lans.

Comenzaremos el capítulo comentando que a medida que se fue generalizando la utilización de las redes, se comenzaron a desarrollar dispositivos de comunicación que permitieron la extensión de las Lans en Segmentos, los cuales pueden alcanzar una distancia máxima de 100 metros en cableado UTP, y del orden de los kilómetros en Fibra Óptica.

Estos dispositivos de comunicación comenzaron a desarrollarse respondiendo a mejoras en cada una de las capas que conforman las distintos estratos de la familia de protocolos TCP|IP.

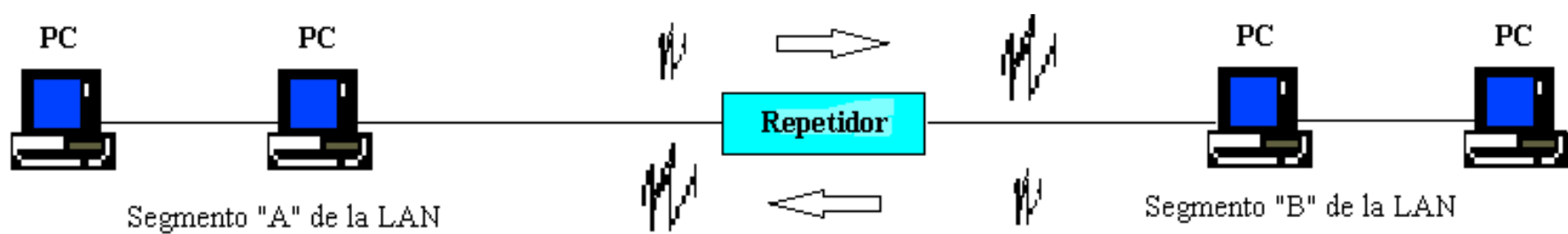
Para el Nivel de **Interfaz de Red**, capa 1, en la **subcapa Física** se desarrollaron primeramente los dispositivos de interconexión llamados **Repetidor**, y **Hub**, Posteriormente en esta capa 1, pero en la **subcapa Enlace de Datos** , se desarrollaron los dispositivos de interconexión llamados **Puentes**, y luego **Switches**.

Para el Nivel de **Internet**, capa 2, se desarrolló el dispositivo de interconexión llamado **Ruteador o Router**, sobre el cual nos explayaremos en el próximo capítulo.



	DISPOSITIVOS	Traducción	MODELO OSI	
E V O L U C I Ó N	REPETIDOR	REPEATER	CAPA FÍSICA	SIMPLES
	CONCENTRADOR	HUB	CAPA FÍSICA	
	PUENTE	BRIDGE	CAPA ENLACE DE DATOS	
	CONMUTADOR	SWITCH	CAPA ENLACE DE DATOS	
	RUTEADOR	ROUTER	CAPA DE RED	INTELIGENTES

1.b) Repetidores:



El Repetidor es un dispositivo electrónico que conecta dos segmentos de una misma red, transfiriendo todo el tráfico de uno a otro segmento. Los segmentos de red son limitados en su longitud, si es por cable, generalmente no superan los cien metros, debido a la atenuación de la señal portadora y también por la acumulación de ruido en la misma.

El Repetidor permite superar el problema de la distancia máxima, ya que reconstruye la señal amplificando y transmitiendo de un segmento a otro, y define un sólo "Entorno de Colisión", lo que significa que si se produce una colisión en un segmento, el Repetidor trasladará la colisión al otro segmento. Esta colisión abarca a los dos segmentos, o sea toda la red en este caso. Toda la red deja de funcionar hasta que se salga de la colisión.



Repetidor para coaxial

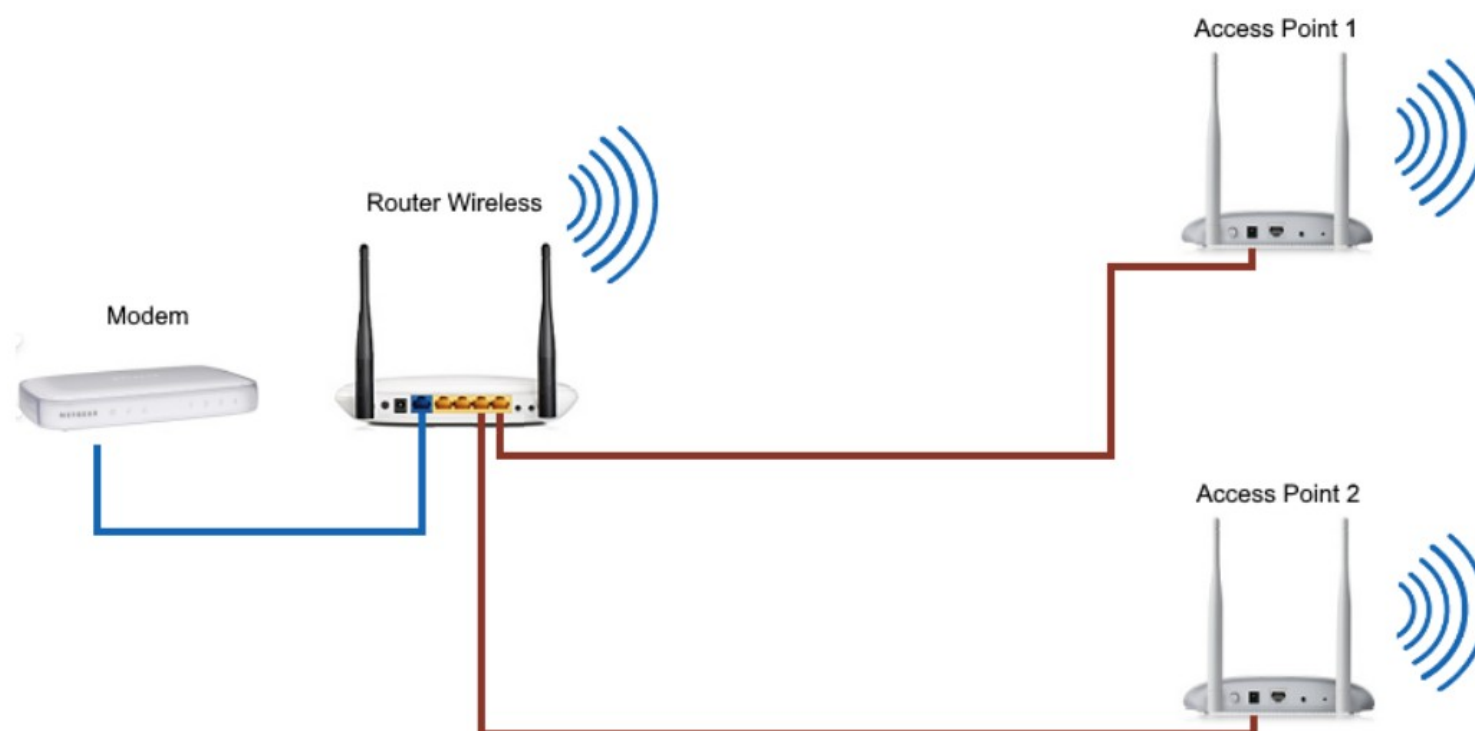


Repetidor para RJ45

Repetidor Wifi, conexión con UTP.

También se han desarrollado Repetidores Wifi.

Un repetidor wifi es un dispositivo que se encarga de repetir una señal wifi que recibe con una potencia más fuerte. Gracias al repetidor llegará mejor a lugares a los cuales sea necesario alcanzar.

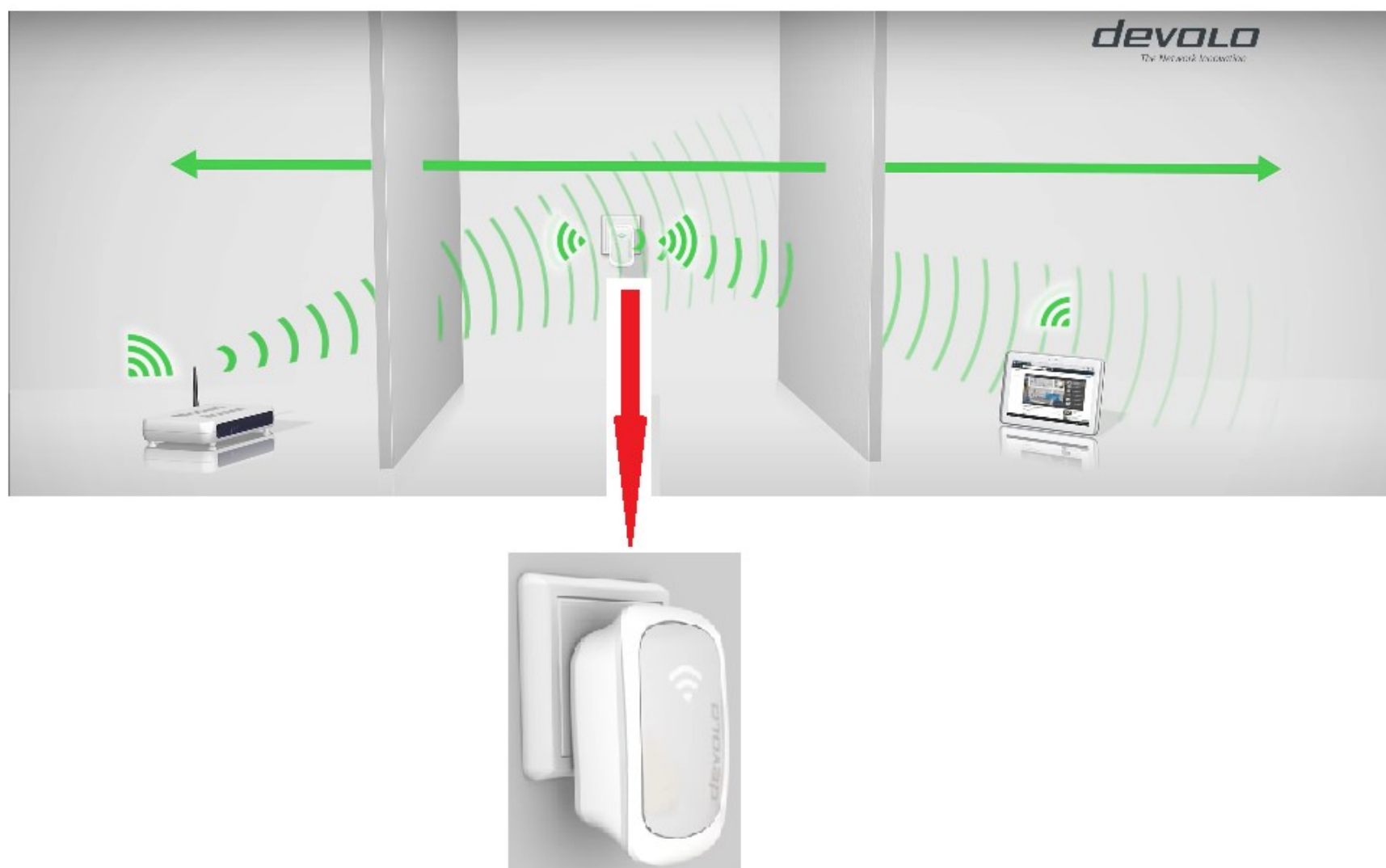


Los repetidores wifi **tienen varias maneras de extender la señal, la gran mayoría la expanden en todas direcciones a su alrededor**, la expansión la podríamos imaginar como una esfera. **Dentro de esta clase los hay que tienen antenas externas y otros sin antenas**, los repetidores wifi con antenas externas tienen mejor cobertura.

**Otros amplificadores wifi son capaces de extender la señal wifi sólo hacia ciertas direcciones**, apuntando al dispositivo que se conecta, esto consigue que la señal llegue más lejos al concentrar toda la potencia en una dirección determinada.

**En Wifi no se producen colisiones.**

### Extensor WiFi, inalámbrico:



Un **extensor WiFi** lo que hace es recoger la señal de radiofrecuencia WiFi original del router, y ampliarla para que llegue más lejos. Pero hay que tener en cuenta que también lo hace en sentido contrario. Si un móvil envía datos a Internet a través del extensor, éste se los tiene que pasar al router para enviarlos a Internet.

Para usar correctamente un extensor WiFi, hay que entender cómo funciona. La función básica es la de repetidor. El extensor WiFi recoge la señal del router, y la amplifica, pero serán los computadores los que habrá que conectar al router o al extensor, y no siempre eligen la señal más potente. Debes asegurarte de que tus dispositivos se conectan a la red ampliada, y no a la señal débil del router.

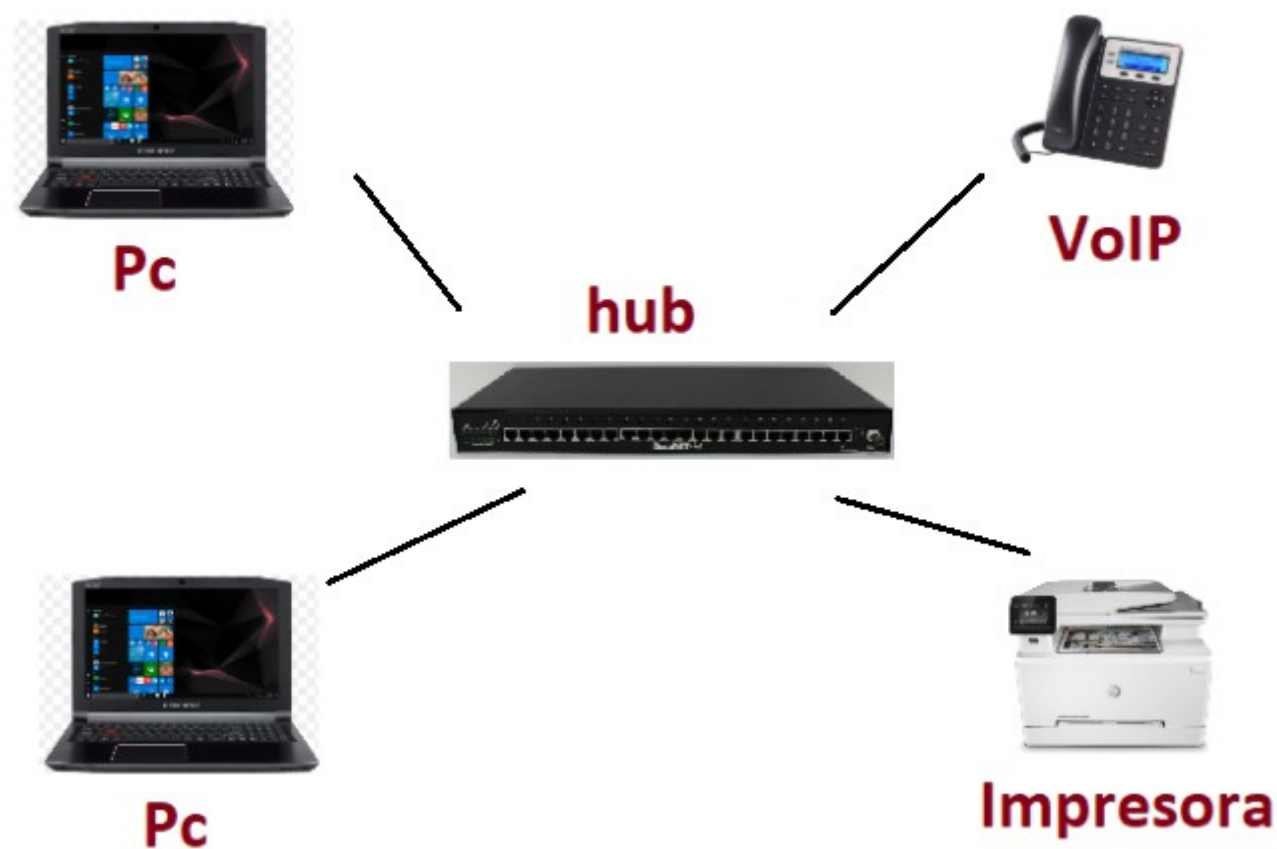
En Wifi no se producen colisiones.

### 1.c) **HUBS.**

El Hub es un dispositivo formado por la concentración de varios repetidores. Presenta puntos de conexión a las cuales se enlazan los diferentes computadores, denominados **puertos**.

Básicamente extiende la funcionalidad de la red Lan, para que el cableado pueda ser extendido a mayor distancia, igual que el repetidor, para esto dispone de mayor cantidad de bocas de conexión.

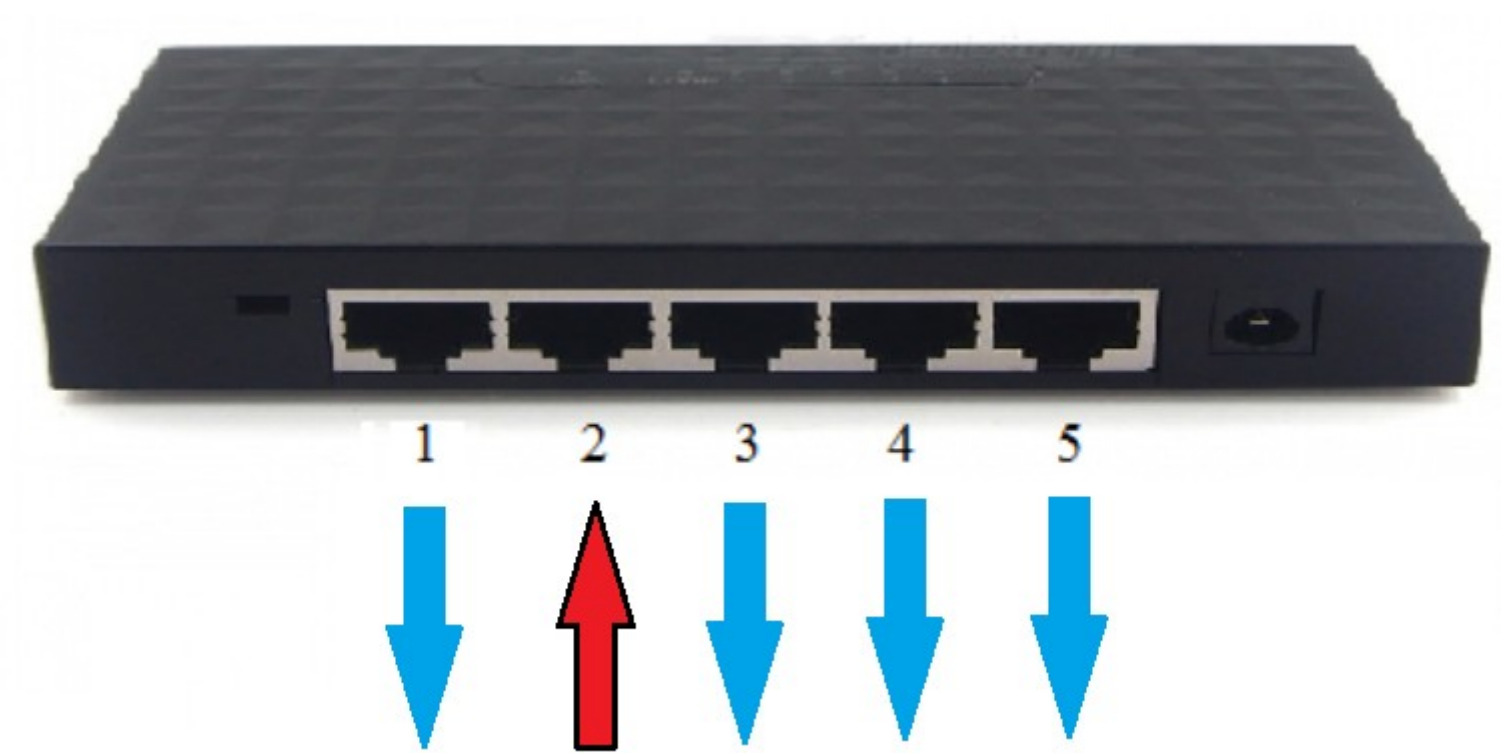
Puede considerarse al Hub como un **repetidor multipuerto**, y su función principal es permitir una topología de red lan del tipo estrella, mientras sigue funcionando como canal o bus.



Cuando una trama ingresa a uno de sus puertos, el Hub transmite esa trama a todos los puertos restantes. Es decir si tiene cinco puertos y a uno de ellos ingresa una trama, esa trama se retransmite en los cuatro puertos restantes, alcanzando a todos los computadores conectados a ellas.

Se utiliza para implementar redes de topología estrella y ampliar la red Lan, además actúa en el nivel de capa Física, (capa 1), ya que trabaja en la amplificación de la señal portadora que viaja por la red.

# HUB



El Hub tiene un sólo “Entorno de Colisión”, si se produce una colisión, el Hub trasladará la colisión a los restantes puertos. Esta colisión abarca toda la red. Toda la red deja de funcionar hasta que se salga de la colisión.

La Trama que ingresa por cualquier boca del Hub, es amplificada y reproducida en todas las bocas restantes, para que alcancen a los computadores conectados a ellas. En este caso la trama ingresa por la boca 2 y es retransmitida por las bocas 1,3,4 y 5.

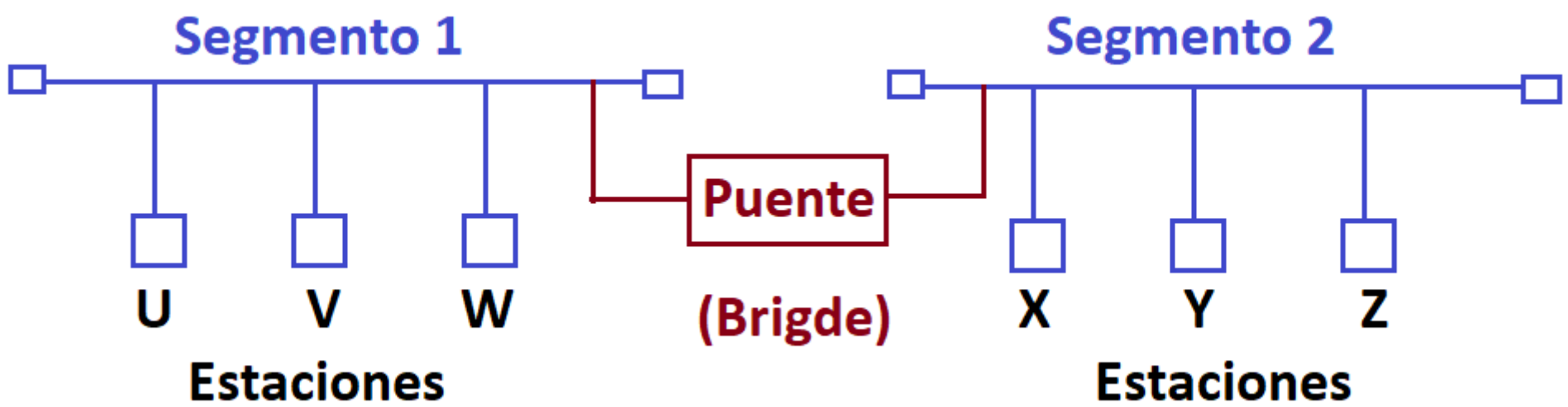
2) **Puentes. Función de Filtrado de Tramas, Paralelismo y definición de Entorno de Colisión.**

El Puente es un dispositivo de red que utiliza los protocolos de la capa de Enlace de Datos, e inicialmente consistía en una computadora con dos placas de red, una placa conectada al segmento 1 y la otra al segmento 2.

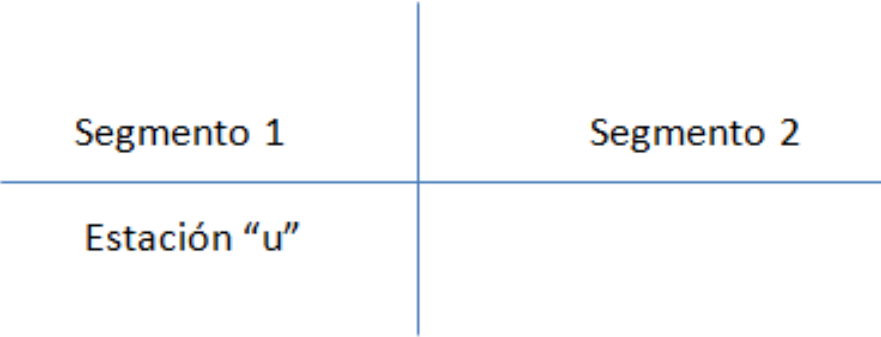
El Puente recibe en la placa de red conectada al segmento 1, todo el tráfico que circula por él, porque tiene configurada sus interfaces de red para capturar todas las tramas que le lleguen, mediante una configuración que se denomina “promiscua”. Por la placa de red conectada al segmento 2, recibe todo el tráfico de ese segmento, porque la interfaz está configurada de la misma forma.

En un primer momento cuando se enciende el Puente no conoce cuales computadores están conectados al segmento 1 y cuales al segmento 2. Así que en el inicio funciona como un Hub, es decir traslada la información de un segmento a otro.

Con el encendido comienza una etapa de análisis para ir formando una tabla en su memoria, en la cual va a quedar completamente determinado cuales computadores se encuentran en el segmento 1 y cuales en el segmento 2.







¿Cómo hace esto?  
De la siguiente manera:

**Proceso realizado por el Puente: “Análisis y Detección de computadores de cada segmento”.**

Cuando una estación del segmento 1, por ejemplo la estación “U”, envía una trama a cualquiera de las otras cinco estaciones, esta trama llega a la interfaz de red del Puente que se encuentra conectada a este segmento 1. El Puente entonces analiza este cuadro, lee la Dirección Física Origen, (MAC origen), es decir la dirección física origen de la estación que envió la trama, en este caso la estación “U”, por consiguiente descubre que la estación “U” se encuentra en el segmento 1. Entonces en su memoria construye una tabla de dos columnas, una con las direcciones físicas de las estaciones del segmento 1 y otra con las de las estaciones del segmento 2.

Así sigue analizando las tramas que le llegan de cada segmento y va completando la tabla. El proceso termina cuando todas las estaciones envían una trama y entonces quedan registradas en la tabla del Puente.

Si alguna estación permanece apagada o sin enviar nunca una trama quedará oculta al Puente, pero cuando arranque o envíe su primer cuadro quedará registrada.

Al final del proceso quedará conformada la tabla completa en la memoria del Puente:

Tabla de MACs del Puente

Segmento 1 MACs de	Segmento 2 MACs de	Segmento 1 MACs	Segmento 2 MACs
Estación “u”	Estación “x”	U F8:2A:F1:AA:00:08	X F8:00:F1:AA:00:08
Estación “v”	Estación “y”	V F1:2A:FF:2A:01:65	Y F1:2A:F5:2A:01:65
Estación “w”	Estación “z”	W F0:12:F3:45:AA:45	Z F0:12:FA:45:AA:45

**Proceso realizado por el Puente: “Filtrado de tramas”:**

El proceso que realiza el Puente una vez que ha descubierto las estaciones de cada segmento se denomina “Filtrado”, y consiste en lo siguiente:

El Puente debe ahora analizar las direcciones Destino de las tramas. Cuando la Dirección Destino de la trama corresponde a una estación del mismo segmento, el Puente no lo traslada al otro. Solamente traslada las tramas destinadas de un segmento a otro.

El Puente no traslada de un segmento a otro los cuadros dañados, ni las colisiones. Crea así dos “Entornos de Colisión”, uno en cada segmento. Ésto es completamente distinto a lo que sucede, si en vez de ser un Puente es un Hub el que une los dos segmentos. El Hub siempre tendrá un solo “Entorno de Colisión”, es decir si se produce una colisión en un segmento, el Hub trasladará la colisión al otro segmento. Esta colisión abarca a los dos segmentos, o sea toda la red en este caso.

**Función del Puente denominada “Paralelismo”:**

Si una estación del Segmento 1 le envía un cuadro a otra estación del Segmento 1, al mismo tiempo una estación del Segmento 2 puede enviar una trama a otra estación del Segmento 2. Esto se denomina “Paralelismo”, o sea es el proceso por el cual los dos segmentos pueden trabajar simultáneamente mientras no tengan que intercambiar tramas.

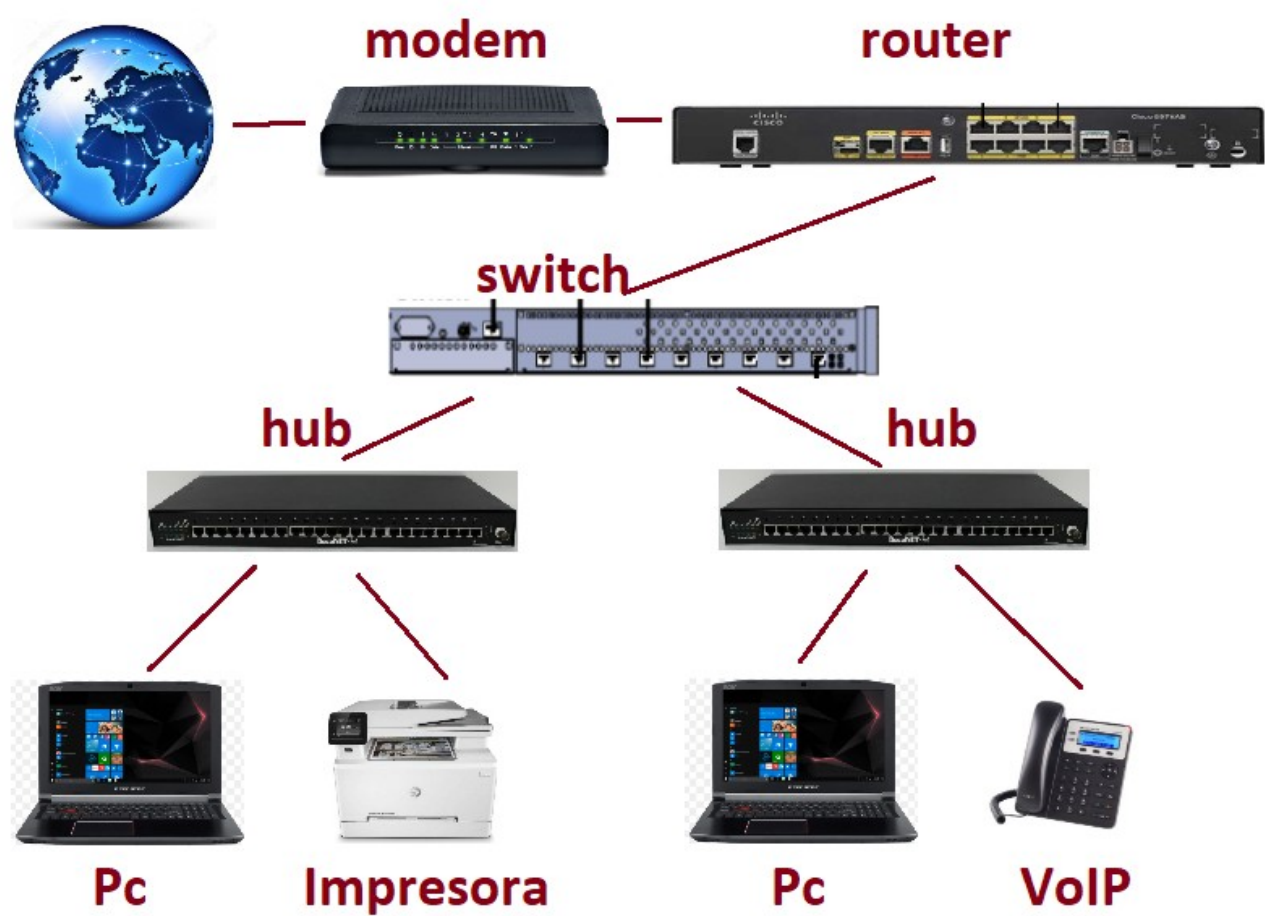
**3) Switches. Función como multipuentes. Protocolo de comunicación entre Switches “Árbol expandido”, (Spanning Tree).**

El **Switch** es un dispositivo desarrollado a partir de la concentración de varios puentes en su interior, así puede definirse al Switch como un **dispositivo Multipuentes**.

Interconecta dos o más segmentos de red, pasando tramas de uno a otro de acuerdo con la dirección destino de control de acceso al medio (MAC). Actúa como filtros, en las capas **Física y Enlace de datos, capa 1**.

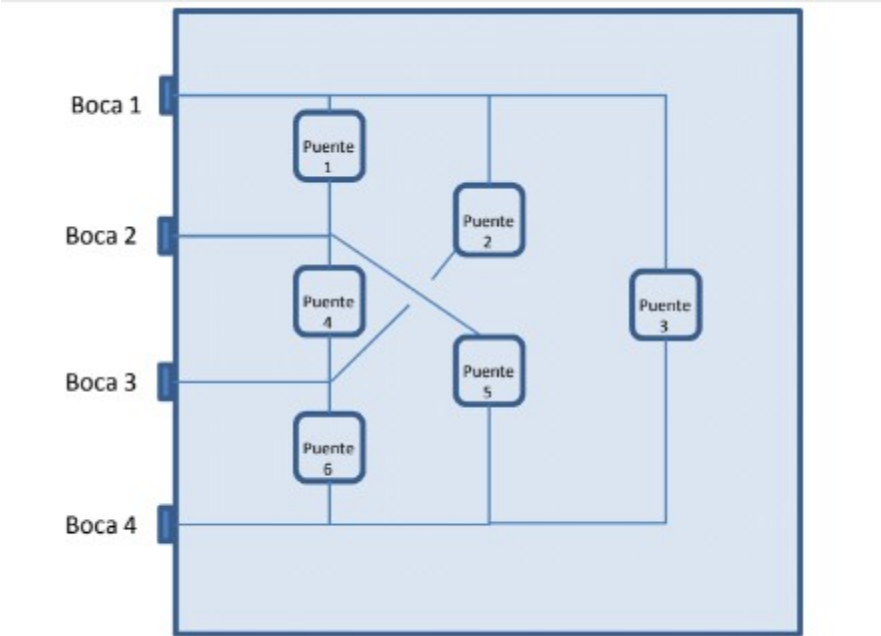
Las funciones son iguales que el dispositivo Bridge o Puente, pero pueden interconectar o filtrar la información entre más de dos segmentos de redes.

El **Switch** es considerado un **Hub inteligente**. Cuando es activado, comienza a reconocer las direcciones (MAC) que son recibidas por cada puerto, en otras palabras, cuando llega una trama al **Switch**, éste tiene mayor conocimiento sobre qué puerto de salida es el más apropiado, y por lo tanto ahorra tráfico a los demás puertos del **Switch**.



**Construcción interna del Switch:**

El **Switch** está constituido internamente por un conjunto de Puentes que interconectan cada boca del Switch con todas las otras. Es decir que una boca tiene conectados internamente **Puentes** que la conectan con cada una de las otras bocas. Así, por ejemplo:



Boca	Se conecta por medio del	Boca	Boca	Se conecta por medio de	Boca
1	Puente 1	2	2	Puente 1	1
1	Puente 2	3	2	Puente 4	3
1	Puente 3	4	2	Puente 5	4

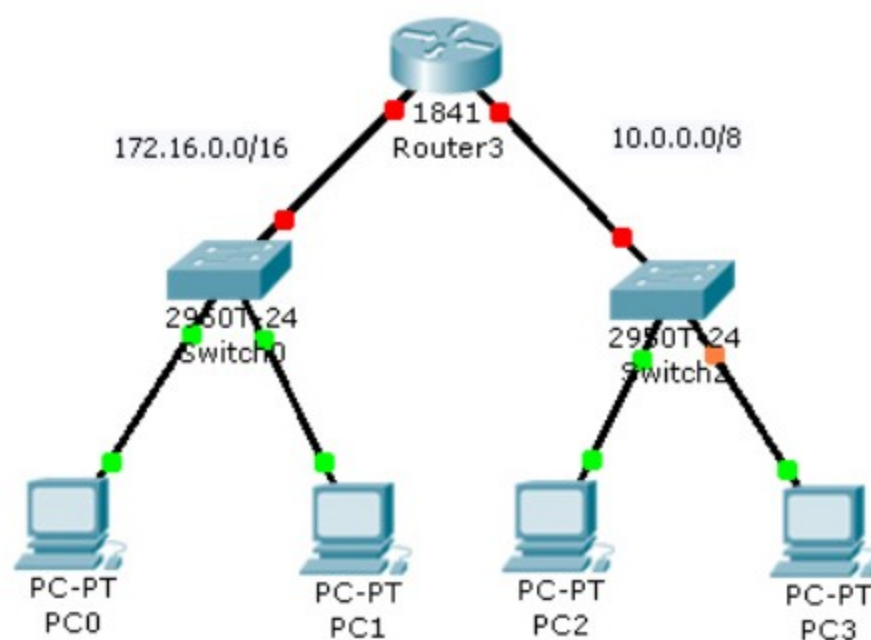
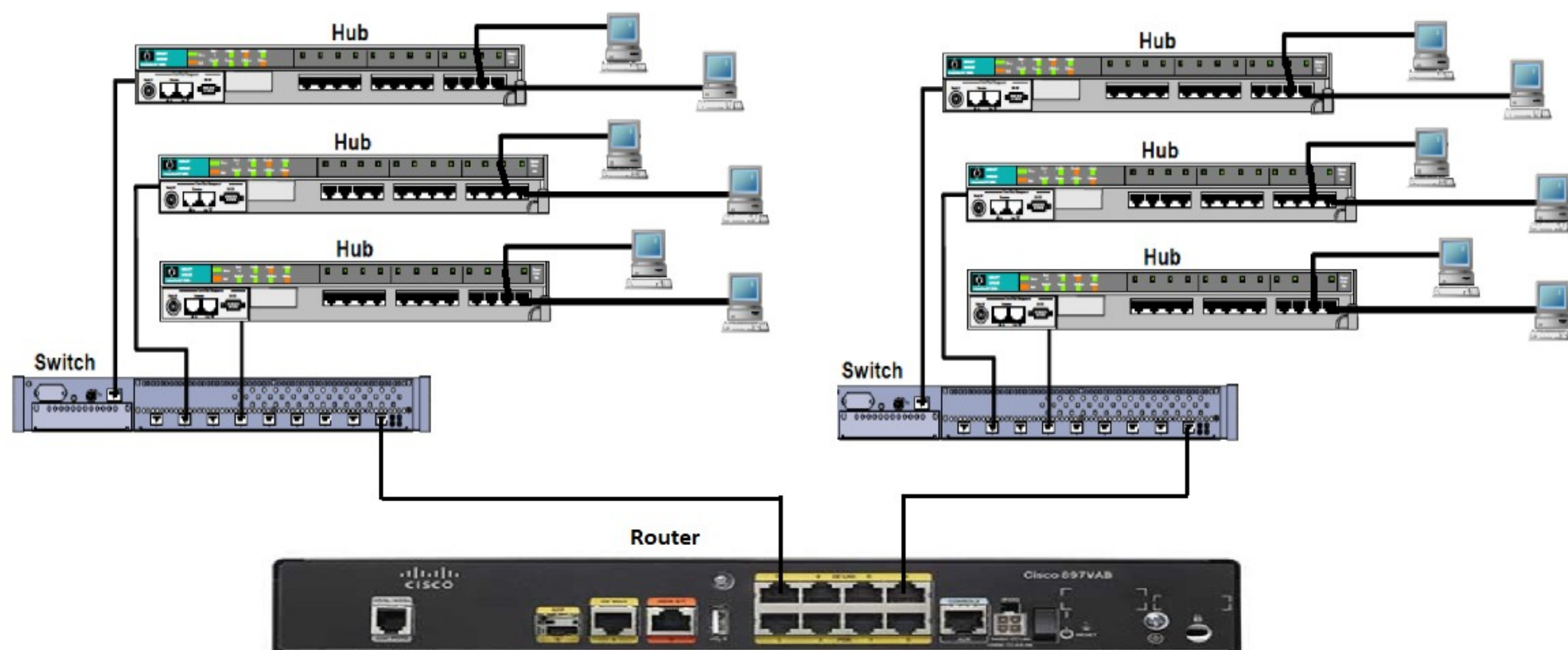
De esta forma el **Switch** puede establecer un circuito entre dos estaciones conectadas una a la Boca 1 y otra a la Boca 2, a través del Puente 1. Y simultáneamente el Switch puede establecer un circuito entre dos estaciones conectadas una a la Boca 3 y otra a la Boca 4.

El Switch elabora y mantiene internamente en su memoria las tablas de todos los Puentes. En estas tablas quedan registradas las estaciones que están conectadas a cada Boca.

De estas tablas se van borrando las entradas más antiguas. Es decir las que no se han utilizado en un período de tiempo dado. Esto libera la memoria de entradas de estaciones que fueron apagadas o desconectadas.

Los Switches pueden ponerse en cascada, aunque no es conveniente más de cuatro entre las estaciones más lejanas. Los Switches aparte de elaborar la tabla de direcciones físicas de las estaciones conectadas, ejecutan una aplicación interna con un protocolo que permite la intercomunicación entre los switches. Este protocolo se llama **Spanning Tree, (árbol expandido)**, y trata de evitar que se produzcan bucles entre Switches redundantes. Esta aplicación de Spanning Tree genera tráfico en la red, así que generalmente, si la red está bien diseñada, se desactiva.

La forma convencional de conectar una Red es la siguiente:

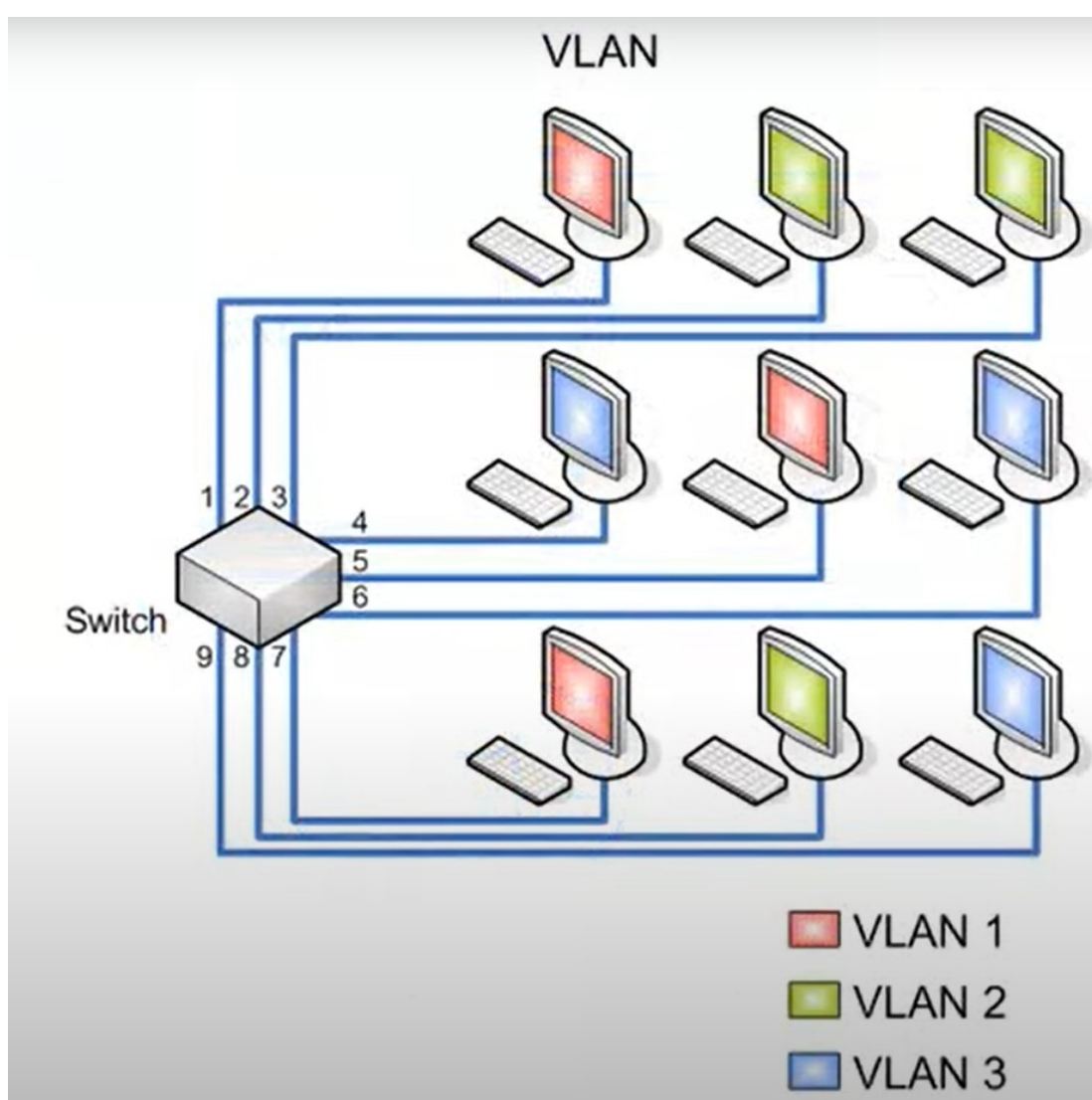






*Cisco WS-C1924-A Catalyst 1900 24 Port 10Base-T Switch*

#### 4) Switches configurables. Configuración de Lans en Entorno Gráfico.



El **Switch configurable** tiene la capacidad de crear Lans Virtuales, “**VLANs**”. Se puede configurar cada puerto indicando a que Lan pertenece. Se puede cambiar una estación de una Lan a otra, simplemente modificando la configuración del puerto al que está conectada.

Existen **Switches** que son configurables mediante **comandos** ingresados al mismo, y hay otros **Switches** que se configuran con **aplicaciones virtuales**. Veremos la configuración de **Switches** mediante **comandos** en los desarrollos de los **prácticos** correspondientes.

El siguiente es un ejemplo que utiliza un **Switch** marca “**D-Link**”, que utiliza una **aplicación virtual** para su configuración, si queremos unir este Switch a otro Switch para **extender la VLAN**, debemos activar un protocolo. El más utilizado es el **protocolo “802.1 Q”**, que es el más estándar. Por el cable que une los dos Switches, se van a transmitir tramas de las tres VLANs, que el Switch receptor deberá diferenciar para que cada trama vaya a la VLAN correcta.

**Configuración Paso a Paso de Vlan en entorno gráfico en un Switch D-Link.**

Para **ingresar al Switch D-Link**, se debe abrir el **navegador de internet** e ingresar la **dirección IP** con la que viene **configurado el Switch**.

Aparecerá la pantalla de configuración del mismo. Allí ingresamos a la pestaña “**Configuration**”, tildamos el protocolo **IEEE 802.1Q VLAN**, y comenzamos a trabajar sobre la pantalla de la derecha para la configuración.



Vemos la pantalla de la derecha, y observamos que tiene todos los puertos asignados a una VLAN por defecto, llamada Default.

IEEE 802.1Q VLAN Configuration			
VID	VLAN Name	Untagged VLAN Ports	Tagged VLAN Ports
01	Default	01,02,03,04,05,06,07,08,09,10,11,12,13,14,15,16	<div>VLAN Rename</div> <div>Rename</div>

Vamos a crear dos VLANs, una la vamos a llamar “Rojo” y a la otra “Azul”. Entonces lo primero que hacemos es renombrar la VLAN que se llama Default. Marcamos el botón “Rename.”

Borramos el nombre y le colocamos “Rojo”. Hacemos click sobre la identificación numérica de la VLAN, “01”,



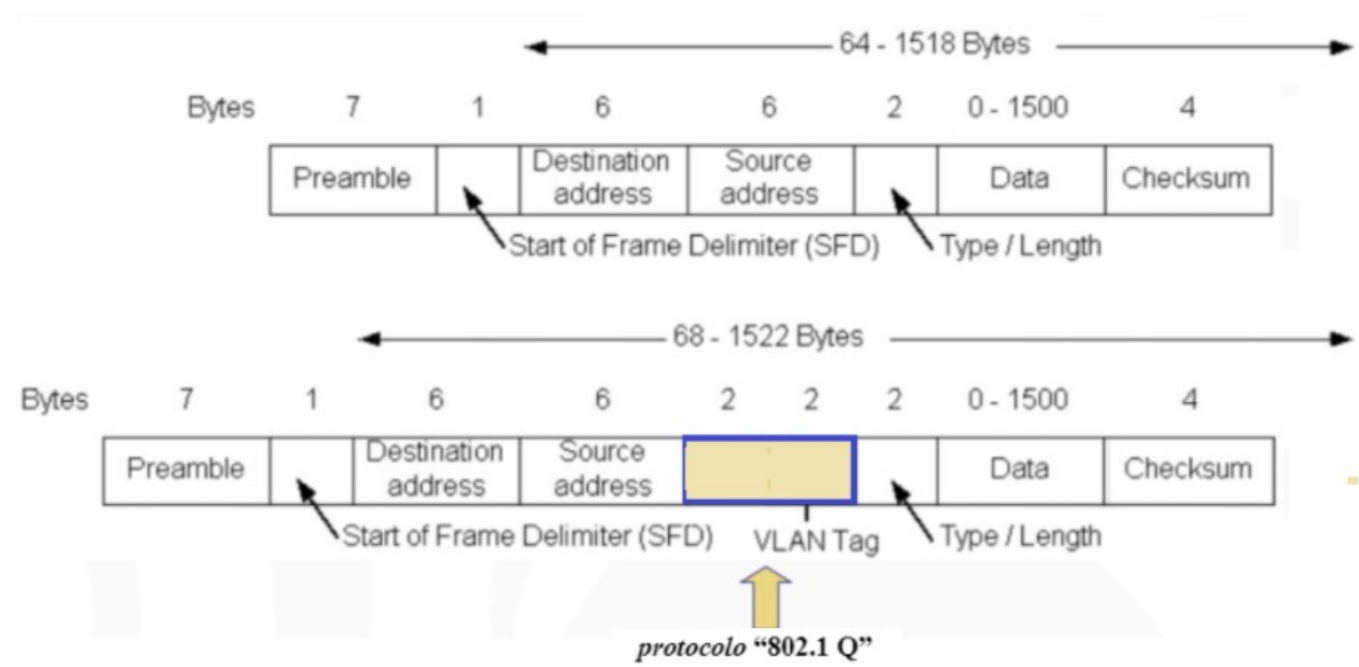
Así ingresamos a la pantalla de configuración de la VLAN “Rojo”.

VID	01																
VLAN Name	Rojo																
Port	Select All	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
Untag	All	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tag	All	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Not Member	All	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<div>Previous Page</div> <div>Apply</div>																	

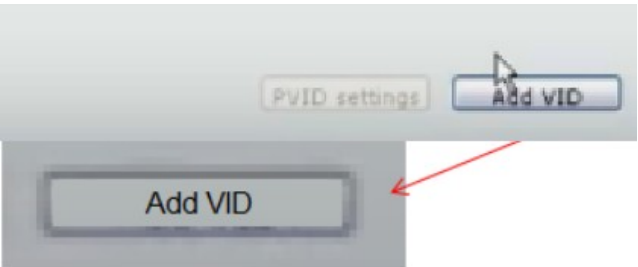
Allí marcamos los puertos que no serán miembros de la VLAN Rojo, y dejamos en Untag, (no etiquetado), los que sí pertenecerán a la VLAN Rojo. Además seleccionamos el puerto 1 como Tag,(etiquetado). Éste puerto es el que utilizará el protocolo 802.1Q, para etiquetar cada trama que salga agregando la identificación de a qué VLAN pertenece, Rojo o Azul. Esta etiqueta es un campo que se agrega en la cabecera de la trama, e indica si la trama pertenece a la VLAN Rojo o Azul.

En definitiva la VLAN Rojo queda compuesta de las siete bocas 02,03,04,05,06,07,08 y la boca 01 queda configurada para la comunicación con otro Switch, y hacemos click en el botón de “Apply”, para grabar las configuraciones realizadas:

**Modificación de la cabecera de una trama Ethernet, con el agregado del identificador de Vlan: Vlan 1 o Vlan 2, realizado por el protocolo “802.1Q”:**



Vamos a crear la nueva VLAN, Azul, y para ello hacemos click en el botón “Add VID”, (agregar vlan), que se encuentra abajo a la derecha de la pantalla de configuración.



En el identificador de VLAN, (VID), escribimos 02, y en VLAN Name escribimos Azul. También aquí configuramos el puerto 01 cómo Tagged, (etiquetado), reservado para la comunicación con otro Switch, y marcamos los que serán miembros y los que no lo serán.



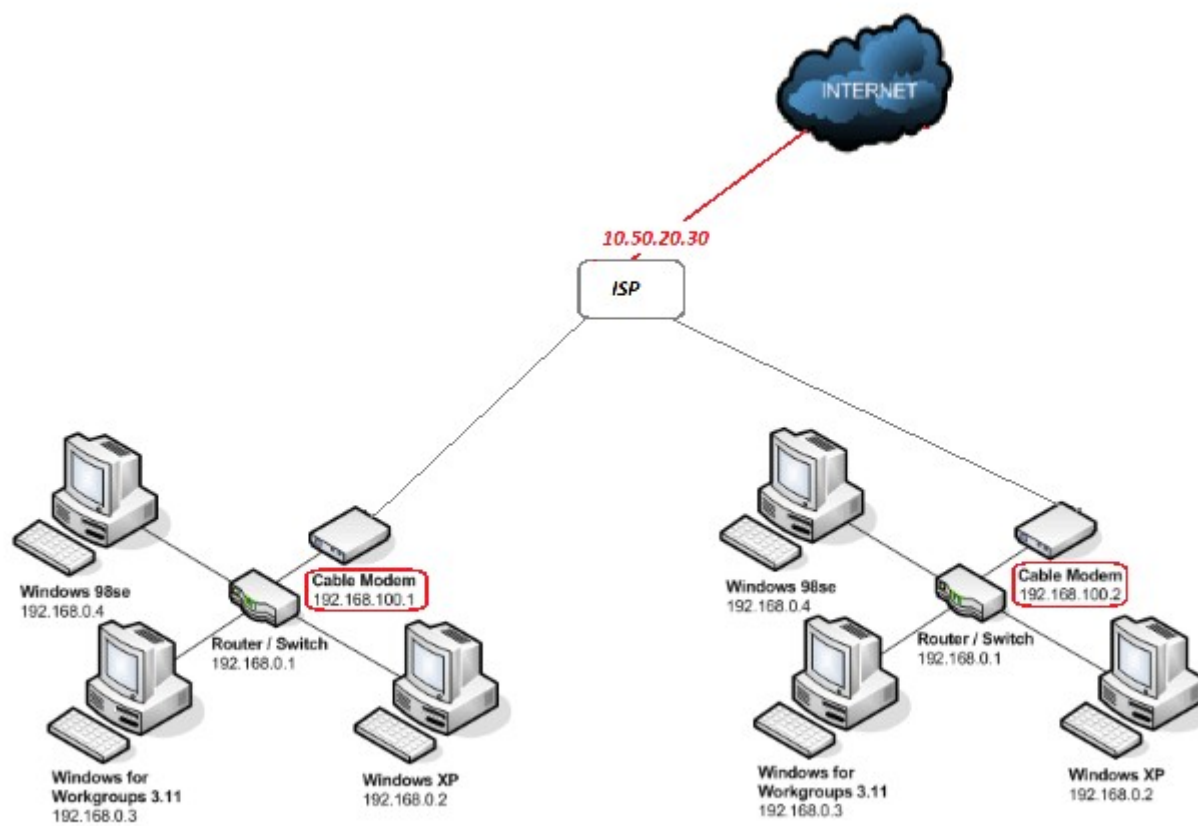
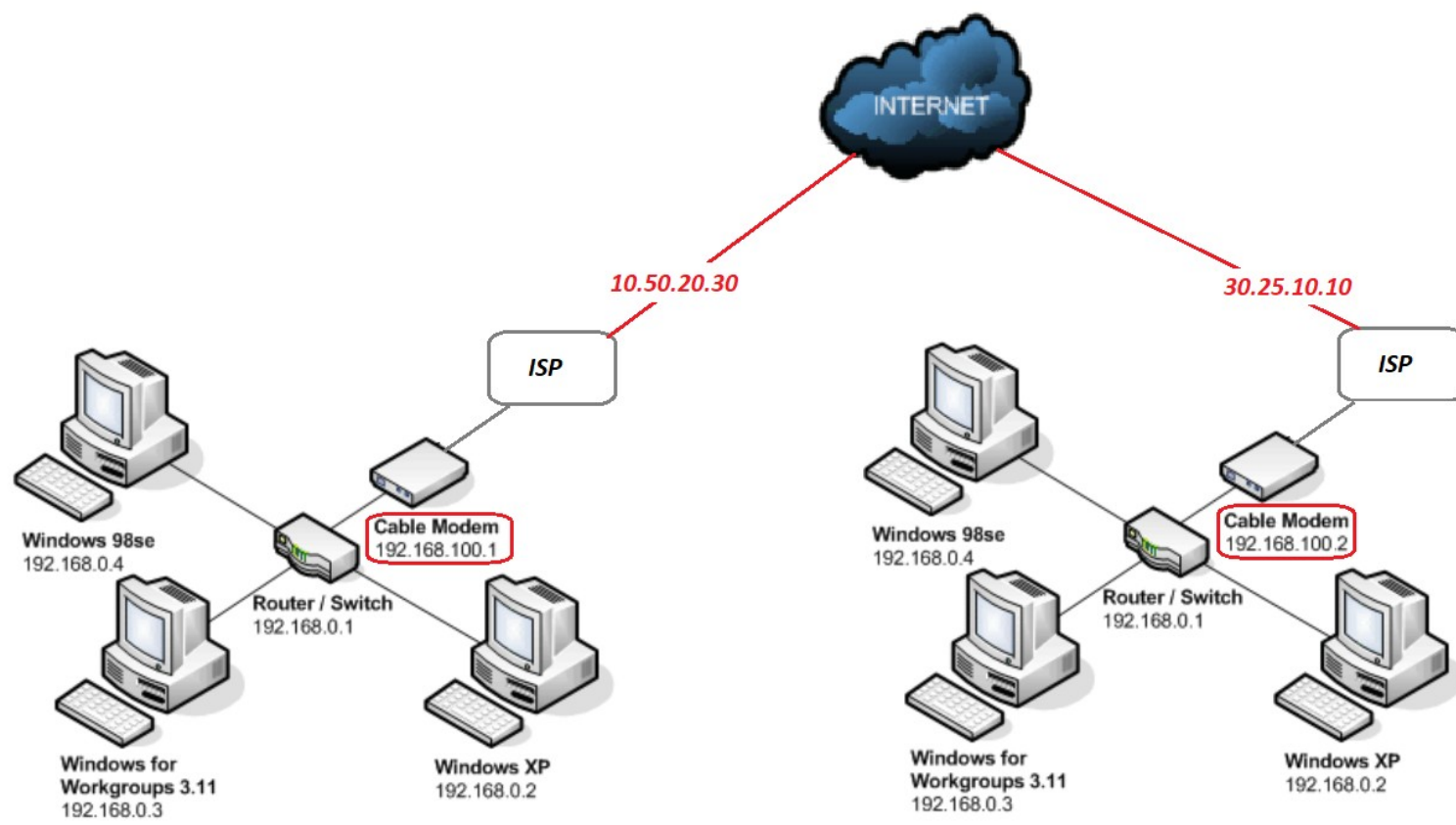
En definitiva la VLAN Azul queda compuesta de las ocho bocas 09,10,11,12,13,14,15,16 y la boca 01 queda configurada para la comunicación con otro Switch. Hacemos click en el botón “Apply” para aplicar la nueva configuración.

En la siguiente pantalla se observa la configuración final de ambas VLANs.

VID	VLAN Name	Untagged VLAN Ports	Tagged VLAN Ports	VLAN Rename	Delete VID
01	Rojo	02,03,04,05,06,07,08	01	<button>Rename</button>	<button>Delete VID</button>
02	azul	09,10,11,12,13,14,15,16	01	<button>Rename</button>	<button>Delete VID</button>

----- fin -----





**TeamViewer:** TeamViewer es un **software informático** “privado” de fácil acceso, que permite conectarse remotamente a otro equipo. Entre sus funciones están: compartir y controlar escritorios, reuniones en línea, videoconferencias y transferencia de archivos entre ordenadores.