

# Laboratorio No.8 - Capa de enlace y capa de Aplicación

## Objetivo

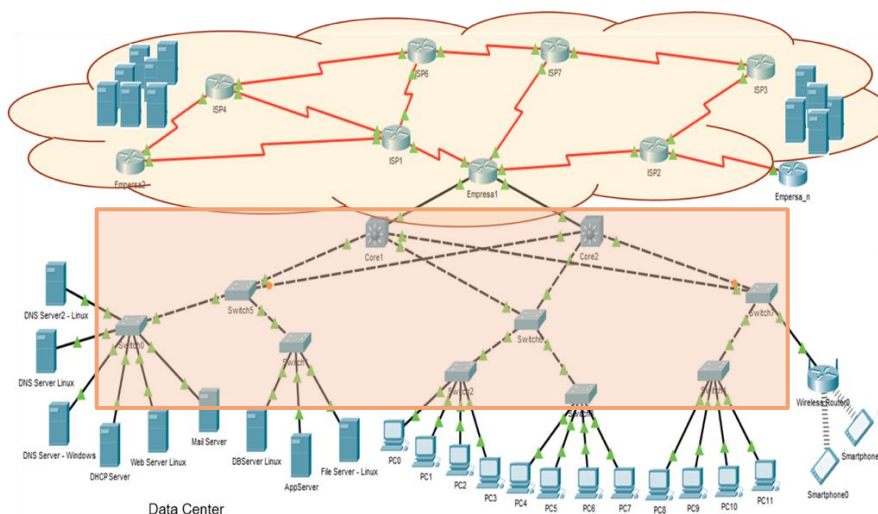
- Revisar la forma de operación de las redes Ethernet y WiFi.
- Revisar la operación de los equipos de interconexión
- Continuar instalando servicios de la capa de aplicación

## Herramientas a utilizar

- Computadores
- Software de virtualización
- Acceso a Internet
- Switches
- Packet tracer
- Wireshark

## Introducción

Seguimos trabajando sobre una infraestructura de una empresa, la cual normalmente cuenta con varios servicios de infraestructura TI. En ella se encuentran estaciones de usuario alámbricas e inalámbricas y servidores (físicos y virtualizados), todos estos conectados a través de switches (capa 2 y 3), equipos inalámbricos y routers que lo conectan a Internet. También es común contar con infraestructuras en la nube desde donde se provisionan recursos según las necesidades de la organización. Dentro de los servidores se pueden encontrar servicios web, DNS, correo, base de datos, almacenamiento y aplicaciones, entre otros. Recordemos la configuración que estamos usando de base:

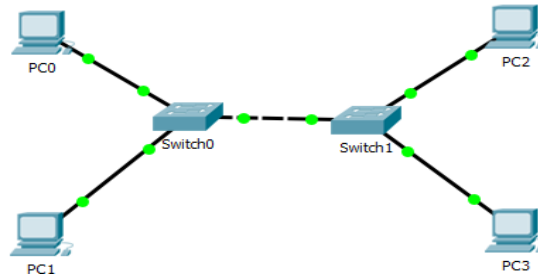


En esta parte del laboratorio nos enfocaremos en la infraestructura LAN y otros protocolos de la capa de aplicación.

# Montaje

## 1. Configuración básica del switch

Realice el siguiente montaje en grupo. Cada pareja configura un switch y sus 2 PC.



- Configure los equipos así

	PC0	PC1	PC2	PC3
Dirección IP estudiante1	183.24.30.A*	183.24.30.B*	183.24.30.C*	183.24.30.D*
Dirección IP estudiante2	183.24.50.E*	183.24.50.F*	183.24.50.G*	183.24.50.H*
Dirección IP estudiante3	183.24.70.I*	183.24.70.J*	183.24.70.K*	183.24.70.L*
Máscara	255.255.0.0 o /16			

\* Reemplace la letra por un número dado por el profesor.

- Verifique conectividad entre los computadores usando el comando ping.
- Usando Wireshark capture un paquete y revise el frame Ethernet. Verifique estructura del frame, direcciones MAC, control de errores, etc.
- Interconecte los montajes de todo el grupo y verifique que se vean entre ellos haciendo uso del comando ping

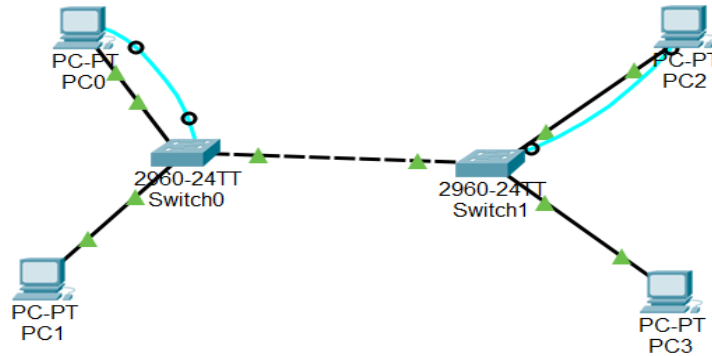
## 2. Configuración básica del switch

Los switches tienen un sistema operativo el cual está especializado en las labores de switching. El sistema operativo de los switches Catalyst, IOS, tienen una estructura de operación por capas, las cuales están basada en los privilegios y las actividades de configuración que se deseen hacer en los mismos.

Basado en el montaje del punto anterior, realice la siguiente configuración:

- Nombre del switch: NombreEstudiante. Ej: Si el estudiante se llama Pepito Pérez, el nombre del switch será Pepito.
- Mensaje del día: “Uso exclusivo para estudiantes de RECO - Lab6”
- Sincronización de pantalla.
- Descripción de interfaces utilizadas. Ej. Conexión a computador PCx
- Claves de acceso al equipo.
  - Modo privilegiado: Clave\_E
  - Clave de consola: Clave\_C
  - Clave de terminal remota: Clave\_T

Para llevar a cabo esta tarea, lo primero que debe hacer es conectarse al switch con cables de consola y el modo terminal de los PC.



- Ahora debe usar los comandos correspondientes para realizar la configuración solicitada.
- Configure manualmente el switch, así que a la pregunta Continue with configuration dialog? [yes/no]: indique n, ingrese al modo privilegiado y luego al modo configuración.

```

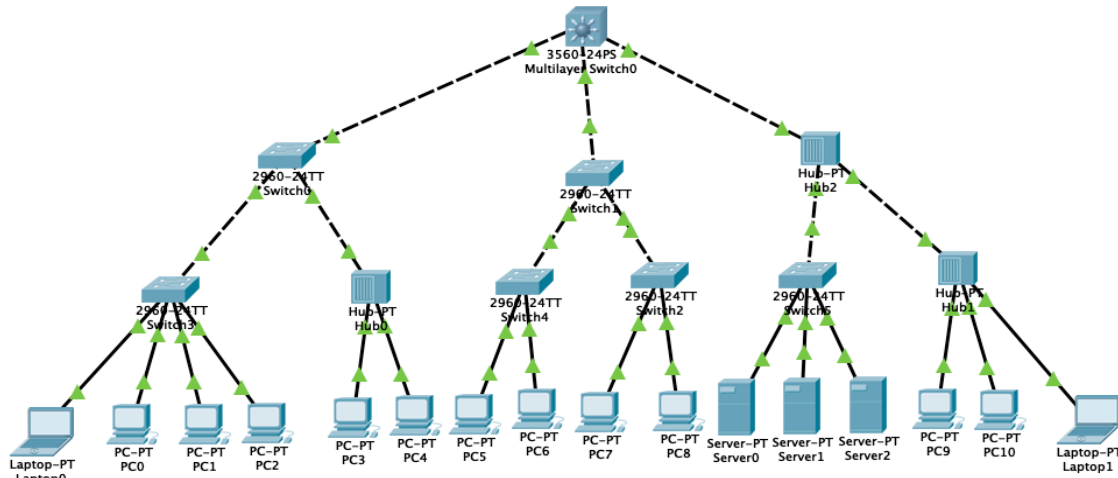
Continue with configuration dialog? [yes/no]: n
Press RETURN to get started!
Switch>
Switch>enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#
  
```

- Ahora, configure:
  - Ingrese al modo privilegiado e ingrese al modo de configuración global  
Switch> enable  
Switch# configure terminal
  - Nombre del switch.  
Switch(config)# hostname <name>
  - Mensaje del día.  
Switch(config)# banner motd # *mensaje* #
  - Sincronización de pantalla y ponga claves.  
Switch(config)# line console 0  
Switch(config-line)# logging synchronous  
Switch(config-line)# passwordd <claveConsola>  
Switch(config-line)# login  
Switch(config-line)# exit  
Switch(config)# line vty 0 15  
Switch(config-line)# logging synchronous  
Switch(config-line)# password <claveTerminalRemoto>  
Switch(config-line)# login  
Switch(config-line)# exit
  - Bloquee la búsqueda de comandos en servidor externo.  
Switch(config)# no ip domain-lookup
  - Descripción de interfaces. n/x se refiere al número de la interface  
Switch(config)#interface <interface n/x>  
Switch(config)#description "*descripción*"
  - Clave de acceso al modo privilegiado.  
Switch(config)# enable secret <clave>  
Switch(config)# exit
  - Revise la configuración del equipo  
Switch# show running-config

- Guarde la configuración  
Switch# copy running-config startup-config  
Destination filename [startup-config]? [enter]

### 3. Redes de switches más grandes

Usando packet tracer monte la siguiente red. Cada estudiante debe hacer un packet tracer.



1. Realice la configuración básica a TODOS de los switches
2. Configure los computadores y servidores con la información que se indicada a continuación:

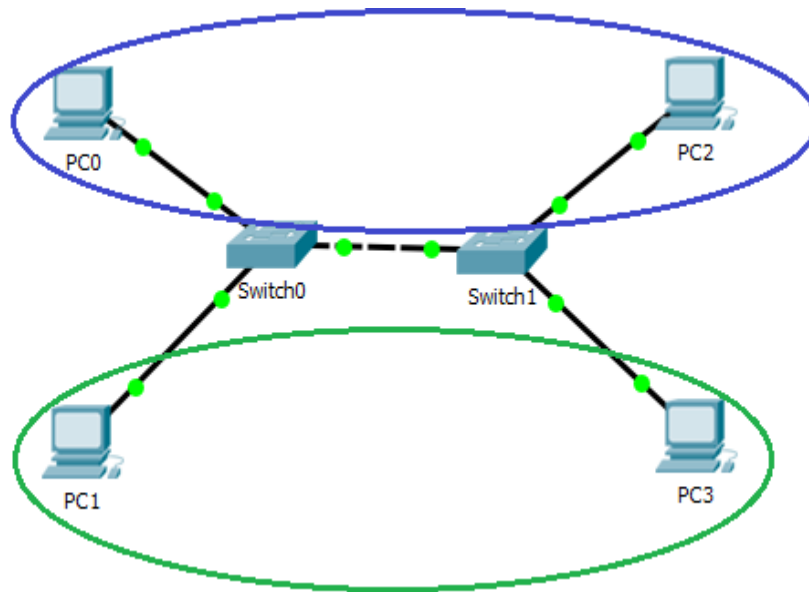
Estudiante1	Estudiante 2	Estudiante 3
IP: 65.148.77.x (x= número secuencial de 100 a 120)	IP: 65.148.77.x (x= número secuencial de 130 a 150)	IP: 65.148.77.x (x= número secuencial de 160 a 190)
Máscara: 255.255.255.0;/24	Máscara: 255.255.255.0;/24	Máscara: 255.255.255.0;/24
Gateway: 65.148.77.1	Gateway: 65.148.77.1	Gateway: 65.148.77.1

3. Revise conectividad entre los equipos
4. Usando el modo simulación, revise el comportamiento de la red y el formato de un frame Ethernet al enviar los siguientes frames. Identifique el comportamiento de los switches y las tablas de dispersión (Pista: mire que al principio el comportamiento en el envío es broadcast puro y luego va aprendiendo).
  - a. De PC1 a PC7
  - b. De PC0 a PC9
  - c. De Server0 a Server1
  - d. Laptop0 a Laptop1
5. Revise la operación del algoritmo spanning tree, para ello interconecte los switches 0 y 1 y vea el comportamiento de los enlaces.
6. Interconecte los archivos de los miembros del equipo. En el caso de grupos de 1 estudiante, pida a un grupo de compañeros uno de sus montajes de estudiante2 o estudiante3 y realice la interconexión de montajes con el suyo. Indique quién le facilitó el archivo con el montaje.

Muestre a su profesor la interconexión

### 4. Configuración de VLAN

Tomando como base la configuración del punto 1 y 2, en los grupos pequeños (desconecte las conexiones entre todo el grupo de laboratorio y solo deje las de grupos pequeños) cree dos VLAN como se presenta en el dibujo.



- Ingrese al modo configuración
- Configure dos VLANs<sup>1</sup>
  - i. sistemas → VLAN\_ID 50 (marco circular azul)
  - ii. otros → VLAN\_ID 55 (marco circular verde)

### Agregar una VLAN

Sintaxis de comando de la CLI del IOS de Cisco	
Cambiar de modo EXEC privilegiado a modo de configuración global.	SI# <b>configure terminal</b>
Crear una VLAN. El id de la VLAN es el número de VLAN que se creará. Switches para el modo de configuración de VLAN para el vlan id de la VLAN.	SI(config)# <b>vlan</b> vlan id
(Opcional) Especificar un único nombre de VLAN para identificar la misma. Si no se ingresa ningún nombre, el número de la VLAN, relleno con ceros, se anexa a la palabra 'VLAN', por ejemplo, VLAN0020.	SI(config-vlan)# <b>name</b> Nombre de VLAN
Volver a modo EXEC privilegiado. Debe finalizar su sesión de configuración para que la configuración se guarde en el archivo vlan.dat y para que la configuración entre en vigencia.	SI(config-vlan)# <b>end</b>

Para verificar:

Switch# show vlan brief

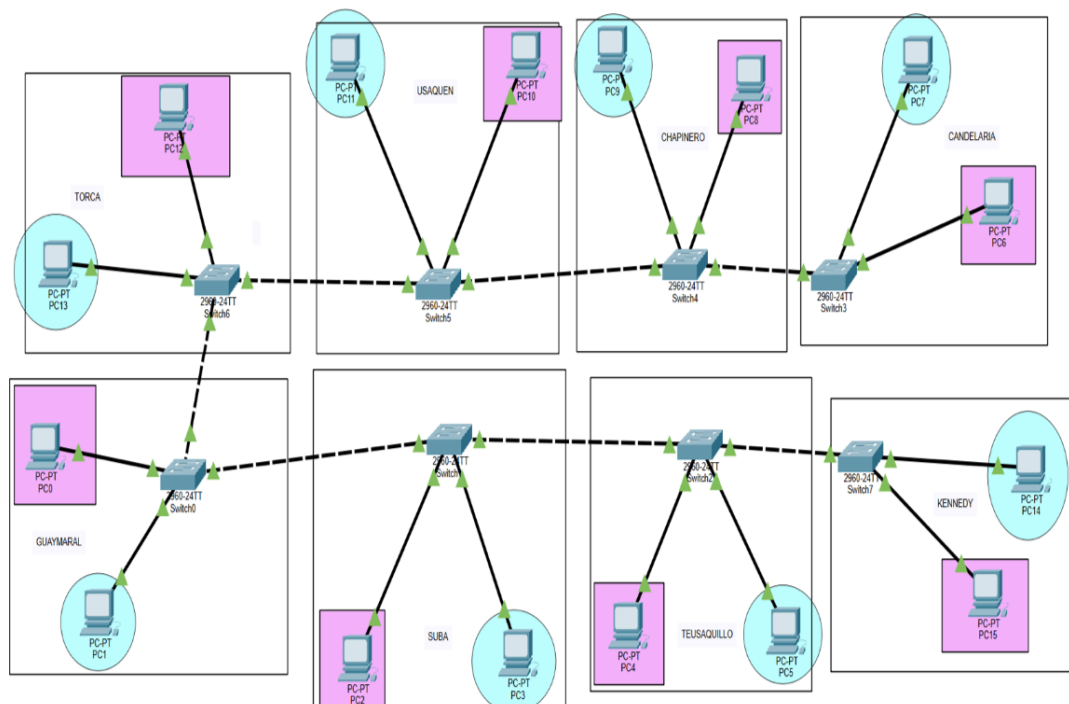
<sup>1</sup> CCNA3 - Exploration

## Asignar un puerto de switch

### Sintaxis del comando de la CLI del IOS de Cisco

Ingrese el modo de configuración global.	SI#configure terminal
Ingresar la interfaz para asignar la VLAN.	SI(config)#interface interface id
Definir el modo de asociación de VLAN para el puerto.	SI(config-if)#switchport mode access
Asignar el puerto a una VLAN.	SI(config-if)#switchport access vlan vlan id
Volver al modo EXEC privilegiado.	SI(config-if)#end

- Configure los computadores PC1, PC3 en la VLAN **systemas**, los computadores PC2 y PC0 en la VLAN **otros**.
- Configure en enlace entre los switches para que permita la conexión de VLANs (Pista: ¿Qué son los enlaces troncales?, ¿para qué se usan?)
- Verifique conectividad.
- Ahora interconecte todos los montajes de todo el grupo y verifique la operación. Debería quedar algo como



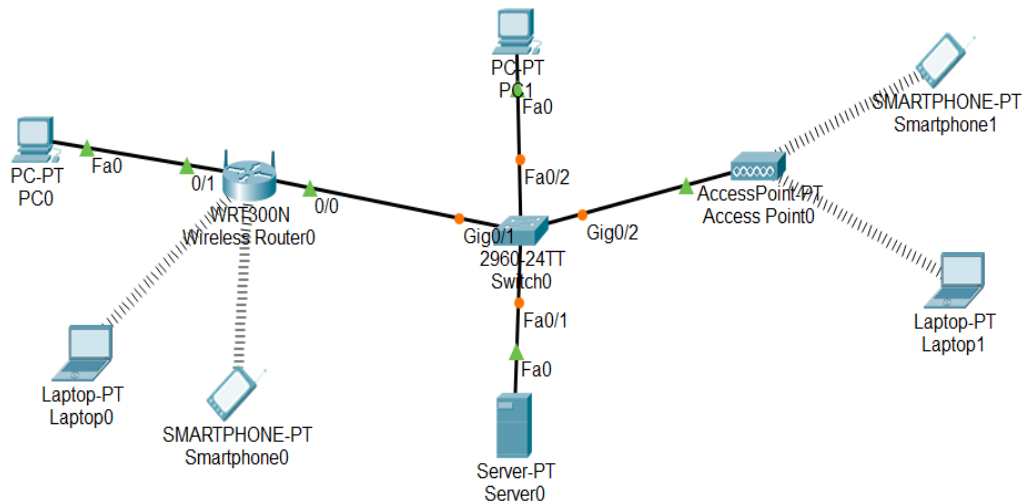
- Muestre a su profesor el montaje en operación
- Desenchufe los equipos, deje los computadores conectados a los puertos D del cableado estructurado, quite la configuración que haya hecho en los switches
- Muestre al profesor la operación.

## 5. Revisión de frames con VLANS

Haciendo uso del modo simulación en packet tracer revise el encabezado del frame Ethernet. Para eso haga uso del comando ping. Identifique la información de VLANs.

## 6. Configuración básica WiFi

Realice el siguiente montaje en packet tracer. Cada estudiante debe hacerlo.



La porción de LAN alámbrica (Server0, PC1 e interfaces Internet del router pertenecen al rango 65.148.77.1 a 65.148.77.20 y máscara 255.255.255.0. A este rango también pertenecerán el Smartphone1 y Laptop1.

Ponga un portátil para configura el router inalámbrico- Usuario y clave de acceso admin/admin. (La conexión al router se hace vía web, para mayor información busque en internet el manual del router para conectarse a él y configurarlo).

Hacia la LAN cableada la dirección del router inalámbrico debe ser 65.148.77.200 con máscara 255.255.255.0

Hacia la red inalámbrica use la información que se indica a continuación:

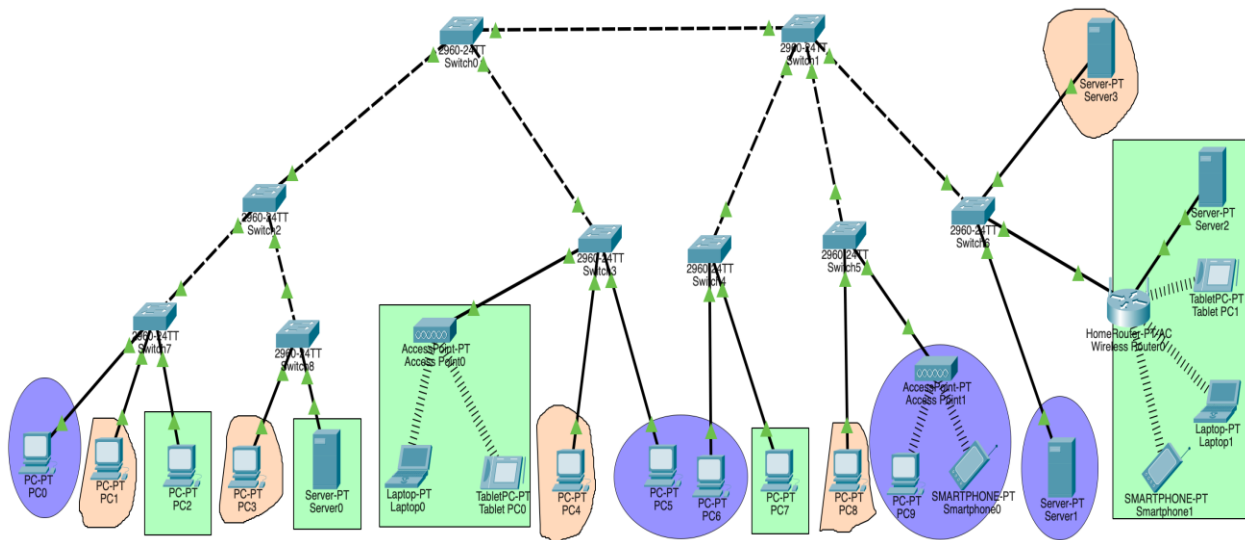
- Identificador de la red inalámbrica - SSID: nombre\_estudiante
- IP de la red inalámbrica: 192.168.0.0/24
- Dirección IP del router inalámbrico hacia la inalámbrica: 192.168.0.1
- Rango de direcciones IP a asignar a dispositivos móviles (DHCP): 192.168.0.x a 192.168.0.y.  
Donde x y corresponden a un rango de direcciones ip
  - Estudiante\_1: 10 a 50
  - Estudiante\_2: 60 a 100
  - Estudiante\_3: 110 a 150
- Mecanismos de acceso a los clientes inalámbricos: WPA2-PSK con AES
- Clave de acceso al router desde los dispositivos móviles: SEGURIDAD\_R
- Configure un canal particular. ¿Qué opción de canales puede configurar en cada router inalámbrico?

Para el caso del Access Point, revise qué configuración puede hacerse. El SSID será Apellido\_Estudiante, clave: SEGURIDAD\_AP

- Configure los dispositivos para que se conecten al router inalámbrico y el AP según el dibujo
- Para los equipos inalámbrico conectados al AP debe poner direcciones IP del estilo 65.148.77.100 a 65.148.77.120 y máscara 255.255.255.0.
- Verifique conectividad entre los equipos. ¿Entre cuáles equipos se puede hacer ping?, ¿por qué?

## 7. Configuración de LAN alámbrica e inalámbrica

Realice un montaje en packet tracer como el que se presenta en el dibujo (incluya los marcos y colores presentados en el dibujo). Inicialmente no se configuran las VLANs. Cada estudiante debe hacer el montaje.



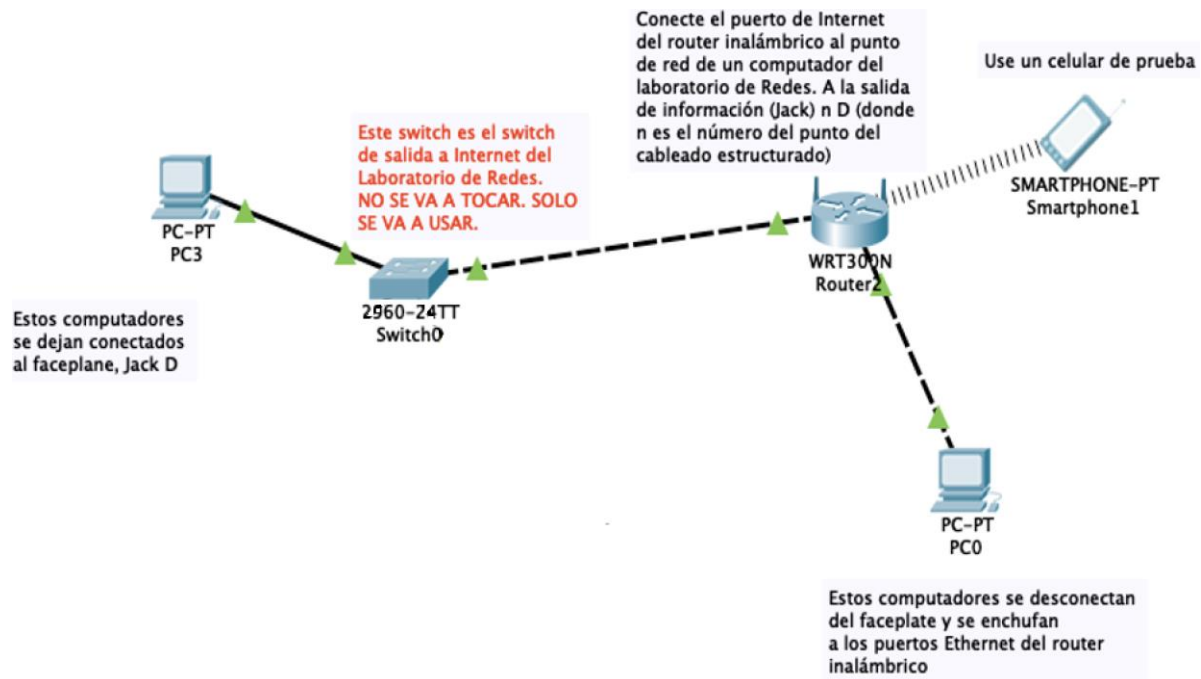
- A todos los equipos alámbricos configúrelos con direcciones IP así
  - Estudiante1: 171.18.100.50 a 171.18.100.80. Máscara 255.0.0.0
  - Estudiante2: 171.18.110.50 a 171.18.110.80. Máscara 255.0.0.0
  - Estudiante3: 171.18.120.50 a 171.18.120.80. Máscara 255.0.0.0
- Para la configuración de la red inalámbrica tenga en cuenta lo siguiente
  - Red inalámbrica verde (Rectángulos)
    - Identificador de la red inalámbrica - SSID: Rectangulo
    - ID IP de la red inalámbrica: 192.168.0.0/24
    - Dirección IP del router inalámbrico hacia la inalámbrica: 192.168.0.1
    - Rango de direcciones IP a asignar a dispositivos móviles: 192.168.0.x a 192.168.0.y. Use los mismos rangos del Montaje anterior
    - Mecanismos de acceso a los clientes inalámbricos: WPA2-PSK con AES
    - Clave de acceso al router desde los dispositivos móviles: Rectangulo
  - Red inalámbrica morada (Círculos)
    - Identificador de la red inalámbrica - SSID: Circulo
    - Mecanismos de acceso a los clientes inalámbricos: WPA2-PSK con AES
    - Clave de acceso al Access Point desde los dispositivos móviles: Circulo
    - A los computadores que se conecten a este equipo colóqueles configuración IP basado en el rango usado en la red alámbrica.
  - Red inalámbrica Naranja (Irregular)
    - Identificador de la red inalámbrica - SSID: irregular
    - Mecanismos de acceso a los clientes inalámbricos: WPA2-PSK con AES
    - Clave de acceso al Access Point desde los dispositivos móviles: Irregular
    - A los computadores que se conecten a este equipo colóqueles configuración IP basado en el rango usado en la red alámbrica.
- Verifique conectividad entre todos los dispositivos. ¿Qué se puede y qué no se puede hacer?
- Realice la configuración de las VLAN según los colores del dibujo
- Verifique que la red opere de acuerdo a lo esperado según las VLAN configuradas



- Interconecte los archivos de los miembros del equipo. En el caso de grupos de 1 estudiante, pida a un grupo de compañeros uno de sus montajes de estudiante2 o estudiante3 y realice la interconexión de montajes con el suyo. Indique quién le facilitó el archivo con el montaje.

## 8. WiFi

En los mismos grupos realice el siguiente montaje.



Cada grupo debe configurar un router inalámbrico desde los computadores que desconectaron. Desde allí se configurará cada router. La conexión a los routers se hace vía web, busque en internet el manual del router para conectarse a él y configurarlo.

Utilice la configuración IP del computador que desconectó para configurar el puerto de Internet de cada router inalámbrico, esto le permitirá tener salida hacia internet a todos los equipos conectados a los routers inalámbricos.

Configure la red inalámbrica como se indica a continuación:

- Identificador de la red inalámbrica - SSID: Lab6\_ape (donde *ape* es el apellido de uno de los estudiantes del grupo)
- Dirección IP del router inalámbrico hacia la inalámbrica: 192.168.0.1
- Rango de direcciones IP a asignar a dispositivos móviles (DHCP): 192.168.0.20 a 192.168.0.30.
- Hacia la LAN alámbrica: La IP del computador que desconectaron para conectar el router inalámbrico.
- Mecanismos de acceso a los clientes inalámbricos: WPA2-PSK con AES
- Clave de acceso al router desde los dispositivos móviles: WiFi\_Seg
- Cambie el canal que viene por defecto y ponga otro canal, que no sea el mismo en ambos equipos.
- ¿Qué opción de canales puede configurar en cada router inalámbrico?
- Realice la siguiente prueba usando un celular (Smartphone):
  - Deshabilite su plan de datos y active la red WiFi.
  - Conecte el celular al router inalámbrico que acaba de configurar

- Navegue por Internet desde el celular.
- Instale una aplicación que le permita ejecutar el comando ping y haga pruebas de operación.
- Realice pruebas de conexión entre los equipos del diagrama y a equipos en internet. Para eso use el comando ping entre los equipos.
- Reporte cuáles ping son exitosos y cuáles no.
- Si no funcionan todos los ping, explique por qué. (Pista: qué es NAT?)
- Usando el celular, revise las redes activas cerca, para eso use alguna aplicación para revisar el tráfico inalámbrico, un ejemplo de estas aplicaciones es WiFi Analyzer para Android y descubra las redes inalámbricas en la zona del laboratorio de Redes, entre ellas, debería encontrar las redes suya y de sus compañeros. También revise el canal por el que están transmitiendo.
- Muestre los resultados a su profesor.
- Pruebe quitar el baicon Frame y conectarse sin acceder a él desde su celular
- Nuevamente con WiFi Analyzer revise si ve su red.
- Muestre los resultados a su profesor.

## 9. Revisión de las WiFi cerca de su casa

Usando la aplicación para revisar el tráfico inalámbrico, por ejemplo: WiFi Analyzer para Android, descubra las redes inalámbricas en la zona casa, entre ellas, debería encontrar las redes suya. Documente las redes encontradas, las bandas y los canales por donde operan.

Tiene redes en la banda de 2.4 GHz, 5.7 GHz y 60 GHz?

## Instalación de software base

---

Como ya hemos visto, parte de la plataforma base de una organización es el servidor Web y este servidor puede ser estático, como lo tenemos definido hasta ahora, o dinámico, el cual va a permitir que se construyan páginas al momento que se requieren. Esta función es útil para aplicaciones que, por ejemplo, consulta datos almacenados en bases de datos o el file system directamente, haga cálculos a partir de datos dados por el usuario, entre otros.

### 1. Servicio web dinámico

Escriba una aplicación web que se despliegue en Apache e IIS que muestre una página web que funcione como una calculadora básica de notas definitivas de asignaturas en la Escuela. Debe pedir nombre del estudiante y las notas finales de cada tercio y calcular la definitiva del semestre (30%, 30% y 40%). Configúrelos de manera dinámica para que interprete código PHP.

Muestre los resultados a su profesor.

### 2. Otros comandos útiles

Estudie el funcionamiento de comandos que dan información de la red, Ejemplo: ifconfig, netstat, vnstat, route y ethtool (o similares) para los sistemas Slackware, Solaris y Windows Server, revise diferentes parámetros que se puedan usar y cree un programa en Shell que los use (cree un menú con al menos 5 opciones que muestres diferentes ejecuciones de los comandos). Los estudiantes deben ser capaces de entender la salida de la ejecución de los comandos y presentarla de forma fácil de entender.