



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 1 de 18

#### **I. TEMA: CONFIGURACION DE VLANS**

#### **II. OBJETIVO DE LA PRACTICA**

El estudiante al finalizar la práctica será capaz de:

1. Comprender y aplicar la técnica de configuración de redes basadas en VLANs.
2. Diseñar una red de datos y programar los equipos utilizando la herramienta de simulación Packet Tracer
3. Verificar mediante simulación la correcta operación de la red diseñada.

#### **III. TRABAJO PREPARATORIO**

Para el presente laboratorio, es necesario que el estudiante esté familiarizado con conceptos y habilidades tales como:

1. Programación básica de switches.
2. Direccionamiento IP

#### **IV. MATERIALES Y EQUIPOS.**

Para el presente laboratorio, es necesario contar con los siguientes materiales:

1. Computador con sistema operativo Windows XP o superior
2. Herramienta de simulación de redes Packet Tracer



## V. MARCO TEORICO

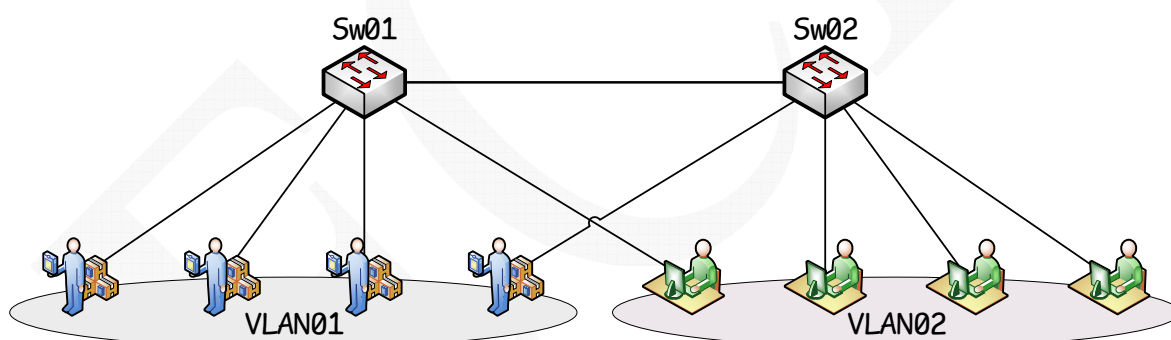
### VLAN

Virtual LAN (“red de área local virtual”) es un método para crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único switch físico o en una única red física. Son útiles para reducir el tamaño del dominio de difusión y ayudan en la administración de la red separando segmentos lógicos de una red de área local (como departamentos de una empresa) que no deberían intercambiar datos usando la red local (aunque podrían hacerlo a través de un enrutador o un switch capa 3).

Una VLAN consiste en una red de computadores que se comportan como si estuviesen conectados al mismo switch, aunque pueden estar en realidad conectados físicamente a diferentes segmentos de una red de área local.

Los administradores de red configuran las VLAN mediante software en lugar de hardware, lo que las hace extremadamente flexibles.

Una de las mayores ventajas de las VLAN surge cuando se traslada físicamente algún computador a otra ubicación: puede permanecer en la misma VLAN sin necesidad de cambiar la configuración IP de la máquina. (<http://es.wikipedia.org/wiki/VLAN>)



### TIPOS DE VLAN

Las VLAN pueden ser estáticas o dinámicas.

#### VLAN ESTATICA

En el caso de las VLAN estáticas, son los puertos de switch los que se asocian a una u otra VLAN. La asociación a una VLAN se mantiene hasta que se haga un cambio explícito. Si un equipo se conecta al puerto de un switch, el equipo se asocia a la VLAN a la que el puerto está asociado.

Si un equipo cambia de ubicación y se conecta a otro puerto, e incluso a un puerto en otro switch; el equipo se asociará a la VLAN a la que el puerto al que se conecta, está asociado.



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 3 de 18

Para mantener el equipo en la misma VLAN, habría que cambiar la asociación del puerto correspondiente.

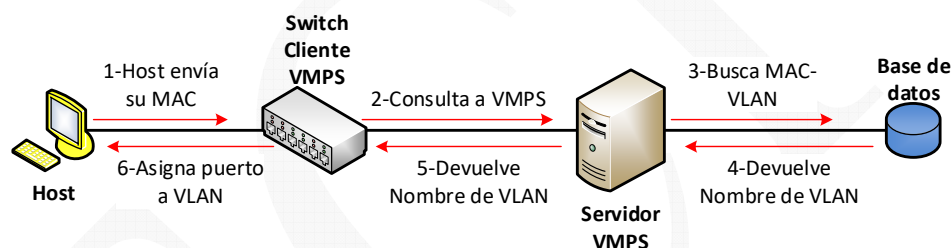


## VLAN DINÁMICA

En el caso de las VLAN dinámicas, los puertos no están asociados a ninguna VLAN.

En el proceso de inicialización, un equipo pide la asociación a una VLAN, para lo cual envía su dirección MAC.

El switch verifica la dirección MAC del equipo solicitante y de acuerdo a sus políticas (previamente establecidas), puede aceptar o rechazar la petición.

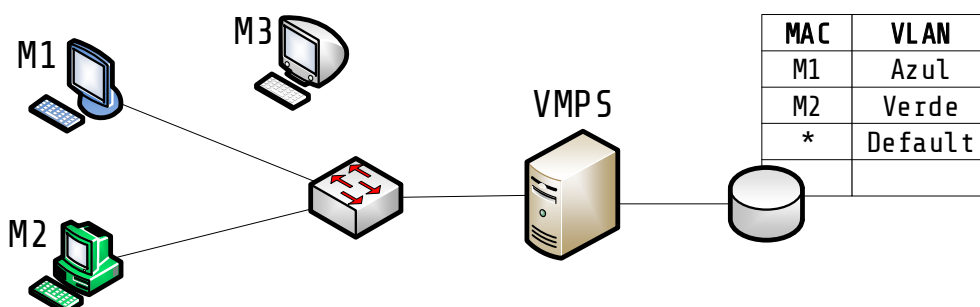


Si se acepta la petición de conexión, el puerto a través de cual llegó la petición, se asocia a una VLAN en correspondencia con las políticas establecidas.

Si la dirección MAC no está registrada, se puede asociar el puerto y luego el equipo a una VLAN por defecto o se puede apagar o bloquear el puerto, prohibiendo el acceso a la red al equipo solicitante.

Para la operación de VLAN dinámicas, el switch debe implementar un VMPS (VLAN Management Policy Server) u operar con un VMPS externo.

El VMPS mantiene una base de datos con el mapeo de direcciones MAC a VLAN





# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 4 de 18

#### MODO DE OPERACIÓN DE PUERTOS 802.1Q

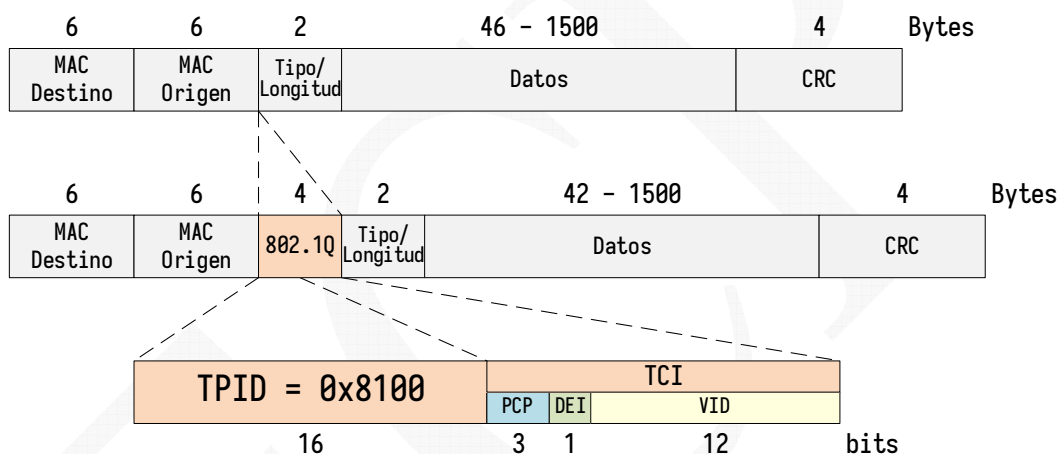
Los puertos pueden operar en modo acceso y en modo troncal.

Un puerto de acceso es un puerto asociado a una VLAN, que permite solo tráfico asociado a dicha VLAN.

Un puerto troncal es un puerto que permite el paso de tramas de cualquier VLAN registrada en el switch.

#### ESTANDAR 802.1Q

Para transmitir tramas con etiquetas con información de VLANs, se modificó la trama 802.3, agregándole un campo de 4 bytes:



El campo VID indica el identificador de la VLAN a la que la trama 802.1Q está asociada.

Puesto que la longitud de VID es de 12 bits, se puede tener hasta 4096 identificadores de VLAN. De estos, no se utilizan ni la VLAN 0x000 ni la VLAN 0xFFFF.

#### VLAN NATIVA

Una VLAN a la que se asocian las tramas no etiquetadas que arriban a un puerto troncal.

#### VLAN DE ADMINISTRACION

Una VLAN que se usa para administrar el switch



## VI. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

### Ejemplo 1:

La empresa textil TejePeru S.A. ha decidido implementar una red de comunicación de datos, para facilitar el trabajo de su personal, pero, preocupada por los riesgos de que los trabajadores del área de personal puedan ver información sensible del área de contabilidad, diseña una red con la topología que se muestra en el siguiente gráfico, en la que se define 2 VLAN, cada una de las cuales se organiza de la siguiente manera:

VLAN contabilidad:

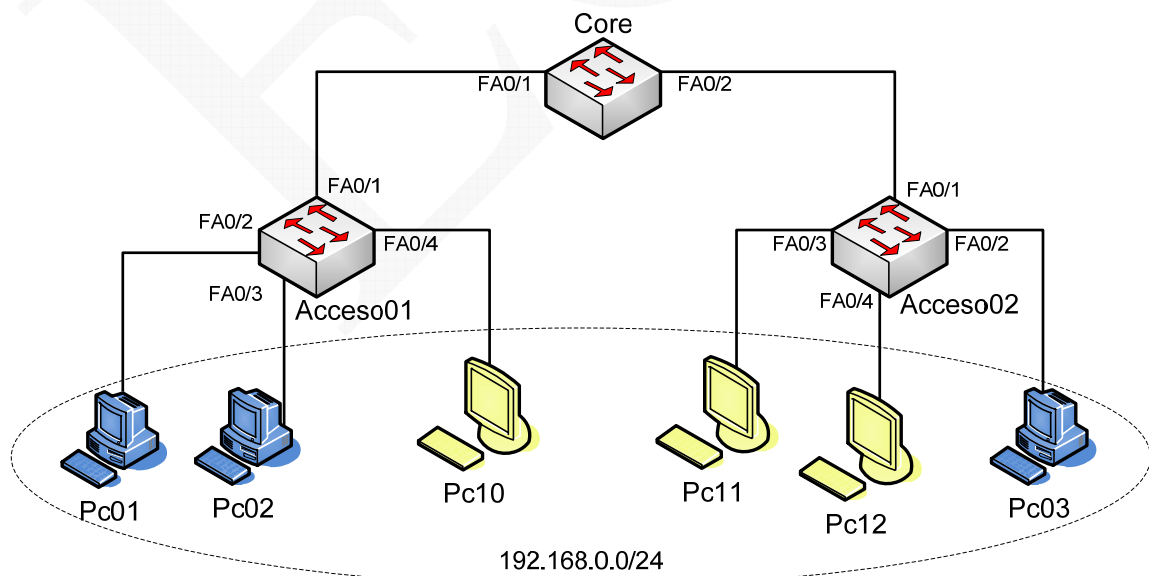
Pc01  
Pc02  
Pc03

VLAN personal:

Pc10  
Pc11  
Pc12

La conexión de los equipos a los switches se muestra en el diagrama.

Programa los switches de manera que los equipos funcionen de acuerdo a los requerimientos establecidos. La dirección IP de red de los equipos debe ser 192.168.0.0/24

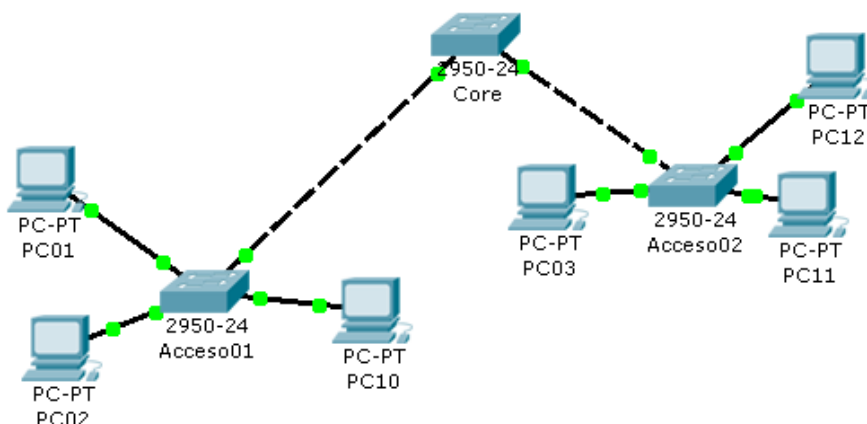




## Solución

### 1. DISEÑO DE LA TOPOLOGIA DE LA RED

Para resolver este ejercicio, abrimos la aplicación Packet Tracer y diseñamos la red propuesta utilizando switches 2950-24 conectando los equipos entre sí como se muestra en el siguiente gráfico:



### CONEXIONES

Las interfaces utilizadas para interconectar los equipos deben ser las siguientes:

Core-fa0/1 - Acceso01-fa0/1

Core-fa0/2 - Acceso02-fa0/1

| TERMINAL | SWITCH         | DIRECCION IP    | VLAN                      |
|----------|----------------|-----------------|---------------------------|
| Pc01     | Acceso01-Fa0/2 | 192.168.0.1/24  | vlan 10<br>(contabilidad) |
| Pc02     | Acceso01-Fa0/3 | 192.168.0.2/24  | vlan 10<br>(contabilidad) |
| Pc10     | Acceso01-Fa0/4 | 192.168.0.10/24 | vlan 20<br>(personal)     |
| Pc11     | Acceso02-Fa0/3 | 192.168.0.11/24 | vlan 20<br>(personal)     |
| Pc12     | Acceso02-Fa0/4 | 192.168.0.12/24 | vlan 20<br>(personal)     |
| Pc03     | Acceso02-Fa0/2 | 192.168.0.3/24  | vlan 10<br>(contabilidad) |

### 2. CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS TERMINALES

Para configurar los dispositivos de la red diseñada, hacemos click sobre el dispositivo que se quiera configurar y seguidamente debemos insertar los comandos correspondientes.



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

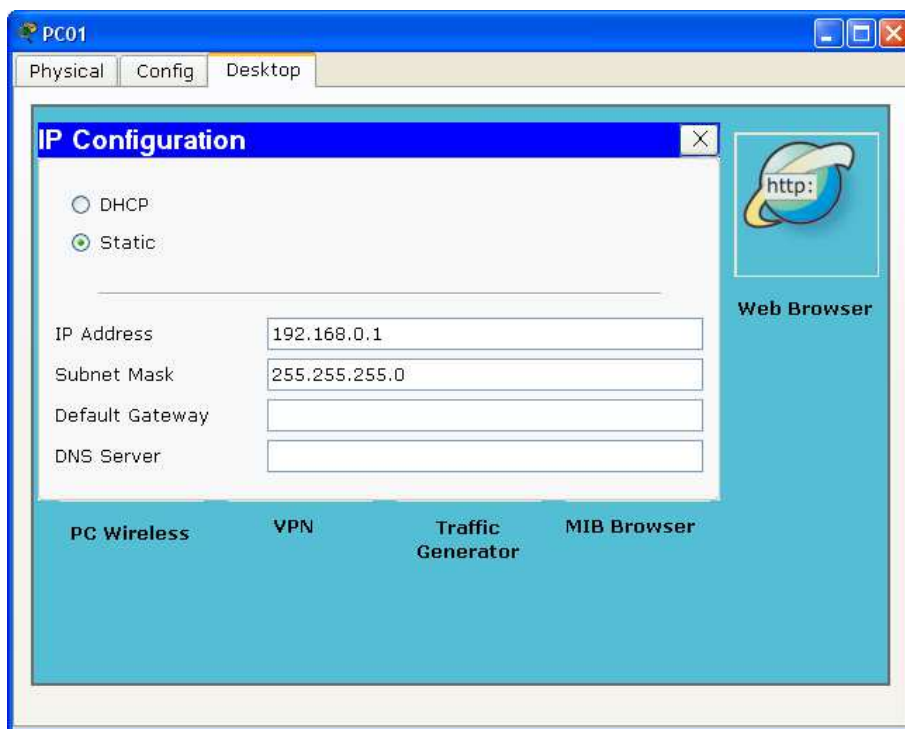
## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 7 de 18

Comenzaremos la configuración de las PC, a fin de verificar que inicialmente, todos los equipos al estar conectados a la misma red pueden comunicarse entre sí (utilice el comando ping para verificar esta afirmación)

EN PC01



EN PC02

192.168.0.2 255.255.255.0

EN PC03

192.168.0.3 255.255.255.0

EN PC010

192.168.0.10 255.255.255.0

EN PC011

192.168.0.11 255.255.255.0

EN PC012

192.168.0.12 255.255.255.0



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 8 de 18

Probamos la configuración de los equipos utilizando el comando ping

```
PC01
Physical Config Desktop
Command Prompt
PC>winipcfg
Invalid Command.

PC>ipconfig

IP Address. . . . .: 192.168.0.1
Subnet Mask. . . . .: 255.255.255.0
Default Gateway. . . . .: 0.0.0.0

PC>ping 192.168.0.2

Pinging 192.168.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=94ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=62ms TTL=128
Reply from 192.168.0.2: bytes=32 time=63ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 62ms, Maximum = 94ms, Average = 70ms

PC>
```

Como se muestra en el gráfico, existe conexión entre PC01 y PC02.

Si la configuración fue correcta se cumplirá que:

| PING DE/A | PC01 | PC02 | PC03 | PC10 | PC11 | PC12 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| PC01      | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   |
| PC02      | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   |
| PC03      | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   |
| PC10      | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   |
| PC11      | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   |
| PC12      | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   | Si   |

La explicación es que todos los equipos pertenecen a la misma VLAN (la VLAN 1 que es la VLAN por defecto en la que inicialmente esta todo puerto de switch Cisco 2950)

### 3. CONFIGURACION DE VLAN

A continuación, configuramos en los switches las VLAN, de acuerdo a los requerimientos antes indicados





# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 9 de 18

#### CONFIGURACIÓN DEL SWITCH Acceso01

```
enable
conf term
hostname Acceso01
vlan 10
name contabilidad
exit
vlan 20
name personal
exit
exit
```

#### Configuración del Puerto fa0/2 – PC01

```
conf term
int fa0/2
switchport mode access
switchport access vlan 10
exit
exit
```

#### Configuración del Puerto fa0/3 – PC02

```
conf term
int fa0/3
switchport mode access
switchport access vlan 10
exit
exit
```

#### Configuración del Puerto fa0/4 – PC10

```
conf term
int fa0/4
switchport mode access
switchport access vlan 20
exit
exit
```

#### CONFIGURACIÓN DEL SWITCH Acceso02

```
enable
conf term
hostname Acceso02
vlan 10
name contabilidad
exit
vlan 20
name personal
```



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 10 de 18

#### Configuración del Puerto fa0/3 – pc11

```
conf term
int fa0/3
switchport mode access
switchport access vlan 20
exit
exit
```

#### Configuración del Puerto fa0/4 – pc12

```
conf term
int fa0/4
switchport mode access
switchport access vlan 20
exit
exit
```

#### Configuración del Puerto fa0/2 – pc03

```
conf term
int fa0/2
switchport mode access
switchport access vlan 10
exit
exit
```

#### CONFIGURACIÓN DEL SWITCH Core

```
ena
conf term
hostname Core
```

Si en este punto volvemos a verificar las conexiones se verá que no todos los equipos pueden comunicarse entre sí. Así, por ejemplo, al verificar la conectividad entre PC01 y PC10 obtenemos:

```
PC>ping 192.168.0.10

Pinging 192.168.0.10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.0.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Complete el siguiente cuadro con las respuestas que reciba para cada caso



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 11 de 18

| PING DE/A | PC01 | PC02 | PC03 | PC10 | PC11 | PC12 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| PC01      |      |      |      |      |      |      |
| PC02      |      |      |      |      |      |      |
| PC03      |      |      |      |      |      |      |
| PC10      |      |      |      |      |      |      |
| PC11      |      |      |      |      |      |      |
| PC12      |      |      |      |      |      |      |

La explicación es que, al haberse definido las VLAN, se podrán comunicar solo los equipos que pertenecen a la misma VLAN. Más aún, en este momento solo aquellos equipos de la misma VLAN y que además estén conectados al mismo switch. Esto debido a que el switch Core no tiene configurados sus puertos de conexión con los switches de acceso Acceso01 y Acceso02. Pero, ¿cuál es la VLAN a la que pertenecen los puertos fe0/26 y fe0/27 del switch Core? Puesto que las VLAN están a ambos lados del switch, éste para permitir el paso del tráfico dentro de una VLAN o de otra, deberá configurar sus puertos en modo trunking, en el cual un puerto puede retransmitir el tráfico dirigido a más de una VLAN, así parecerá que estos puertos pertenecen a varias VLAN.

La configuración en modo trunking se debe hacer también en los switches de acceso, en los puertos correspondientes.

#### 4. CONFIGURACIÓN DE PORT TRUNKING

##### CONFIGURACIÓN DEL SWITCH Core

```
conf term
vlan 10
name contabilidad
exit
vlan 20
name personal
exit
```

##### Configuración del Puerto fa0/1 – Acceso01 fa0/1

```
int fa0/1
switchport mode trunk
exit
```

##### Configuración del Puerto fa0/2 – Acceso02 fa0/1

```
int fa0/2
switchport mode trunk
exit
```

##### CONFIGURACIÓN DEL SWITCH Acceso01

##### Configuración del Puerto fa0/1 – Core fa0/1



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 12 de 18

```
conf term
int fa0/1
switchport mode trunk
exit
```

#### CONFIGURACIÓN DEL SWITCH Acceso02

Configuración del Puerto fa0/1 – Core fa0/2

```
conf term
int fa0/1
switchport mode trunk
exit
```

## 5. VERIFICAR LA CONFIGURACION

Para verificar la correcta configuración de los equipos ejecute en todos los switches los comandos:

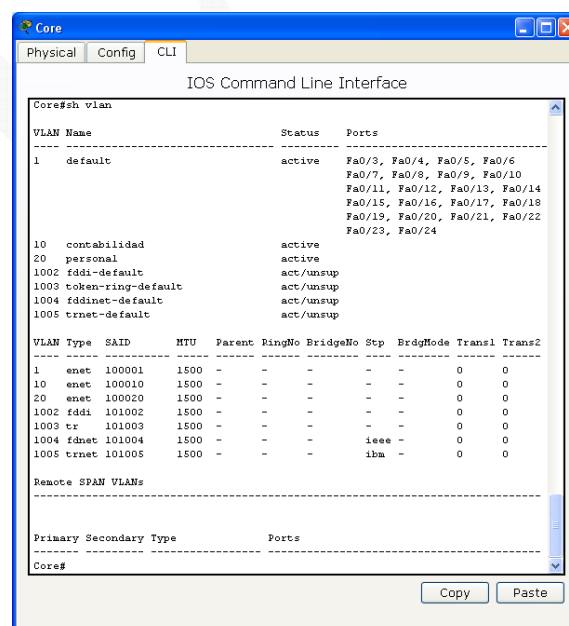
```
show vlan
```

Que muestra información sobre las VLAN configuradas en el switch, y

```
show interfaces fa0/1 switchport
```

Que muestra información sobre el modo de operación del puerto fa0/1. La respuesta debe ser:

En el switch Core





# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 13 de 18

En el switch Acceso01

```
Acceso01
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Acceso01#sh vlan
VLAN Name      Status      Ports
-----
1  default      active      Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                        Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                        Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                        Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                        Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
10  contabilidad  active      Fa0/2, Fa0/3
20  personal     active      Fa0/4
1002 fddi-default  act/unsup
1003 token-ring-default  act/unsup
1004 fddinet-default  act/unsup
1005 trnet-default  act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU  Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Transl Trans2
-----
1  enet     100001    1500 -    -    -    -    -    0    0
10 enet     100010    1500 -    -    -    -    -    0    0
20 enet     100020    1500 -    -    -    -    -    0    0
1002 fddi    101002    1500 -    -    -    -    -    0    0
1003 tr      101003    1500 -    -    -    -    -    0    0
1004 fdnet   101004    1500 -    -    -    -    ieee  0    0
1005 trnet   101005    1500 -    -    -    -    ibm   0    0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type      Ports
-----
Acceso01#
```

En el switch Acceso02

```
Acceso02
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Acceso02#show vlan
VLAN Name      Status      Ports
-----
1  default      active      Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                        Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12
                        Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                        Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                        Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
10  contabilidad  active      Fa0/2
20  personal     active      Fa0/3, Fa0/4
1002 fddi-default  act/unsup
1003 token-ring-default  act/unsup
1004 fddinet-default  act/unsup
1005 trnet-default  act/unsup

VLAN Type  SAID      MTU  Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Transl Trans2
-----
1  enet     100001    1500 -    -    -    -    -    0    0
10 enet     100010    1500 -    -    -    -    -    0    0
20 enet     100020    1500 -    -    -    -    -    0    0
1002 fddi    101002    1500 -    -    -    -    -    0    0
1003 tr      101003    1500 -    -    -    -    -    0    0
1004 fdnet   101004    1500 -    -    -    -    ieee  0    0
1005 trnet   101005    1500 -    -    -    -    ibm   0    0

Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type      Ports
-----
Acceso02#
```



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 14 de 18

Vuelva a verificar la conexión entre los equipos de red y complete el cuadro, sustentando cada respuesta que reciba.

| PING DE/A | PC01 | PC02 | PC03 | PC10 | PC11 | PC12 |
|-----------|------|------|------|------|------|------|
| PC01      |      |      |      |      |      |      |
| PC02      |      |      |      |      |      |      |
| PC03      |      |      |      |      |      |      |
| PC10      |      |      |      |      |      |      |
| PC11      |      |      |      |      |      |      |
| PC12      |      |      |      |      |      |      |

Como puede verificarse, ahora se pueden comunicar entre sí los equipos asociados a la misma VLAN, aunque estén conectados a diferentes switches, pero no pueden hacerlo los equipos de distintas VLANs, aunque estén en el mismo switch o tengan una dirección de red (192.168.0.0/24) igual.

Para que estos equipos puedan comunicarse, será necesario incorporar un enrutador, que pueda comunicar los equipos a nivel de capa de red.

Por otro lado, es recomendable que cada VLAN tenga su propia dirección de red, diferente de las demás VLAN de la organización. En los ejercicios propuestos se debe seguir esta recomendación.



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

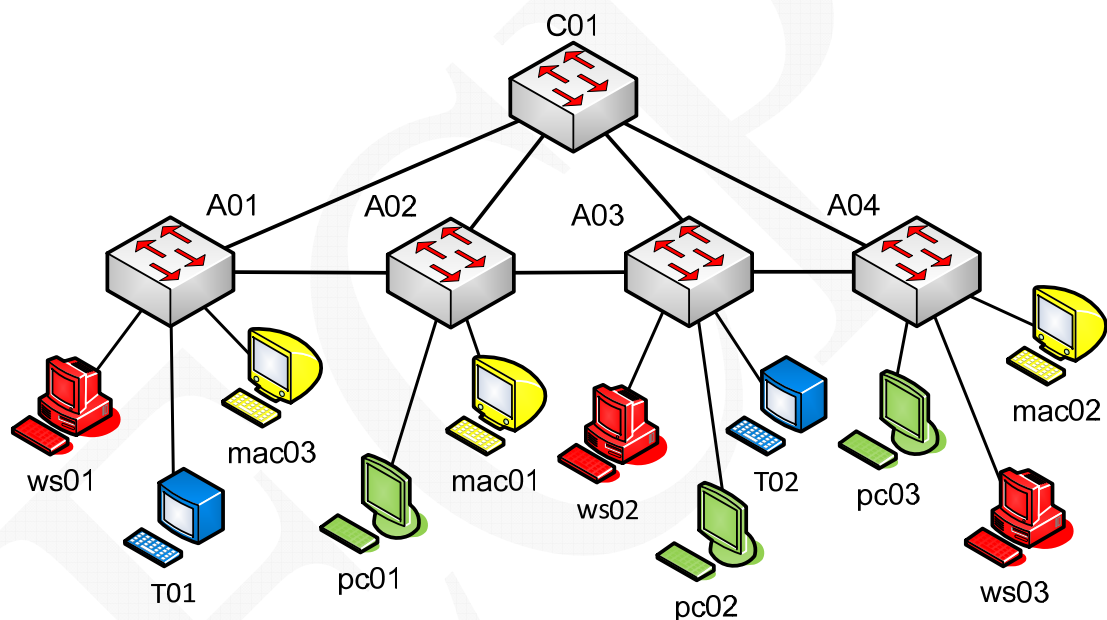
### GUIA DE LABORATORIO

ECP 15 de 18

## VII. EJERCICIOS PROPUESTOS

1. Configure la red que se muestra en el gráfico de acuerdo a las especificaciones dadas. Cada switch debe incluir solo las VLAN estrictamente necesarias para garantizar la conectividad entre equipos:

| VLAN     | DIRECCIÓN DE RED/MASCARA |
|----------|--------------------------|
| Roja     | 195.0.0.0/24             |
| Amarilla | 159.0.0.0/16             |
| Verde    | 39.0.0.0/8               |
| Azul     | 129.0.0.0/16             |



Terminada la configuración de la red, indique para cada caso:

- a. El comando para asociar ws02 a la VLAN roja es:

-----

- b. El comando para configurar el puerto fe0/27 como trunk es:

-----

- c. El comando para listar las VLANs admitidas por el switch swPab01 es:

-----



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

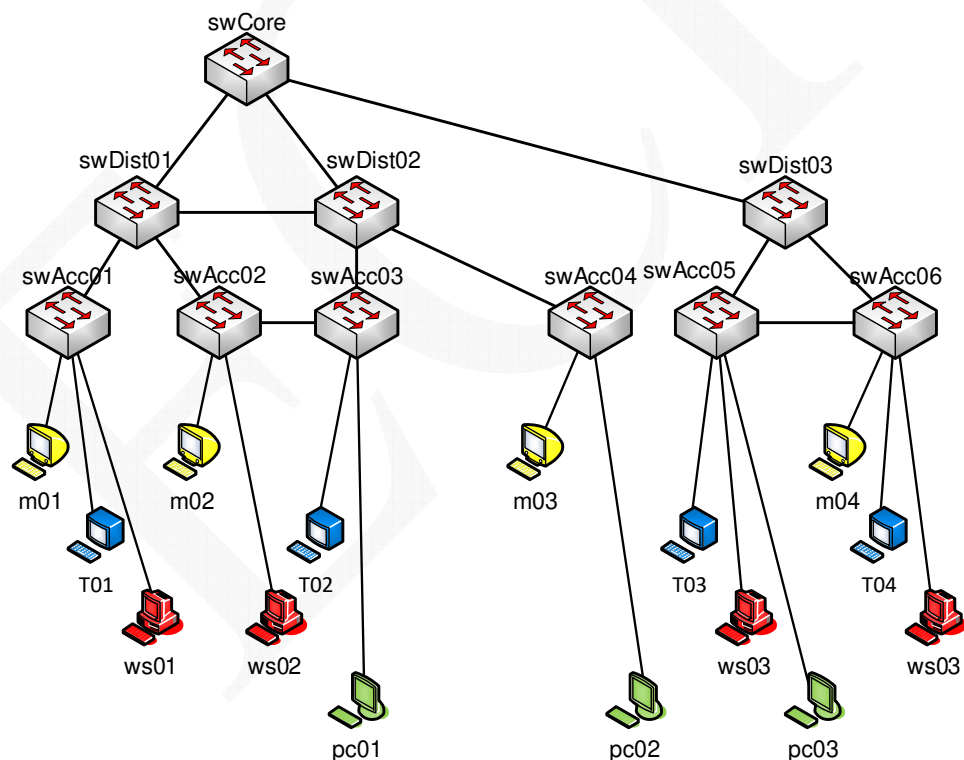
## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 16 de 18

2. Investigue sobre la configuración de VLAN en switches Cisco utilizando VTP y demuestre su uso configurando la red adjunta. Los requerimientos de diseño son:
- El switch swCore debe ser configurado como servidor VTP del dominio *Peruvac*.
  - El switch swDist03 y el switch swAcc04 deben ser configurados como switches transparentes.
  - Los demás switches deben configurarse como switches cliente del dominio *Peruvac*.
  - Las direcciones de red para cada VLAN se especifican en el cuadro adjunto:

| VLAN     | DIRECCIÓN DE RED/MASCARA |
|----------|--------------------------|
| Roja     | 20.0.0.0/8               |
| Amarilla | 160.0.0.0/16             |
| Verde    | 135.0.0.0/16             |
| Azul     | 200.0.0.0/24             |



- Documente la diferencia de roles de los switches en dominios VTP
- Diferencie los roles de los switches en un dominio VTP





**UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**  
**INFRAESTRUCTURA DE REDES**  
**GUIA DE LABORATORIO**

ECP 17 de 18

### 3. TABLA DE EVALUACION

La evaluación de las actividades realizadas en la presente guía de práctica se hará en función de la siguiente tabla:

| ACTIVIDAD                             | PROCEDIMENTAL |           |
|---------------------------------------|---------------|-----------|
|                                       | Sesión 01     | Sesión 02 |
| Resolución del ejercicio propuesto 01 | --            | 08        |
| Resolución del ejercicio propuesto 02 | --            | 12        |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>--</b>     | <b>20</b> |



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## INFRAESTRUCTURA DE REDES

### GUIA DE LABORATORIO

ECP 18 de 18

#### VIII. BIBLIOGRAFIA

1. Ariganello Ernesto. “*Guia De Estudios Para La Certificación CCNA – 640 – 801*” Editorial Alfaomega – Ra-Ma 2007.
2. Cisco Systems. “*Guia Del Primer Año. CCNA 1 y 2*”. Tercera edición. Editorial Cisco Press 2003.
3. Cisco Systems. “*Guia Del Primer Año. CCNA 3 y 4*”. Tercera edición. Editorial Cisco Press 2003.
4. Cisco Systems. “*Prácticas De Laboratorio. CCNA 1 y 2*”. Tercera edición. Editorial Cisco Press 2003.
5. Cisco. “*Cisco Networking Academy*”.  
<http://www.cisco.com/web/learning/netacad/index.html>
6. Cisco “*Cisco Packet Tracer*”.  
[http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course\\_catalog/PacketTracer.html](http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html)
7. Cisco. “*Configuring InterVLAN Routing and ISL/802.1Q Trunking on a Catalyst 2900XL/3500XL/2950 Switch Using an External Router*”.  
[http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk815/technologies\\_configuration\\_example09186a00800949fd.shtml](http://www.cisco.com/en/US/tech/tk389/tk815/technologies_configuration_example09186a00800949fd.shtml)