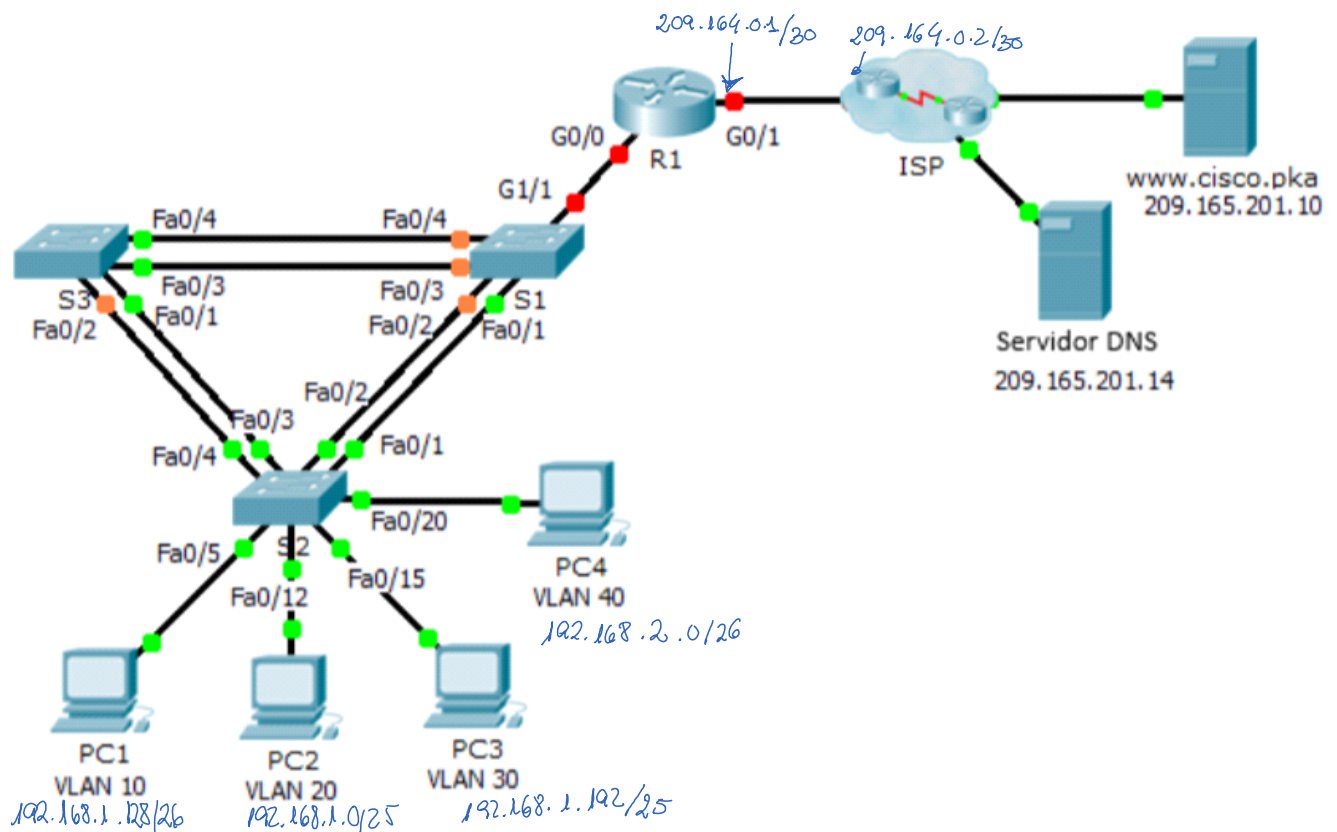


Examen Febrero 2018

domingo, 23 de enero de 2022 10:36



1. Asignar direcciones IP a cada uno de los elementos (sobre el dibujo de la topología), teniendo en cuenta que la dirección de red asignada a la organización es: **209.164.0.0/30**. El reparto de direcciones ha de hacerse teniendo en cuenta:

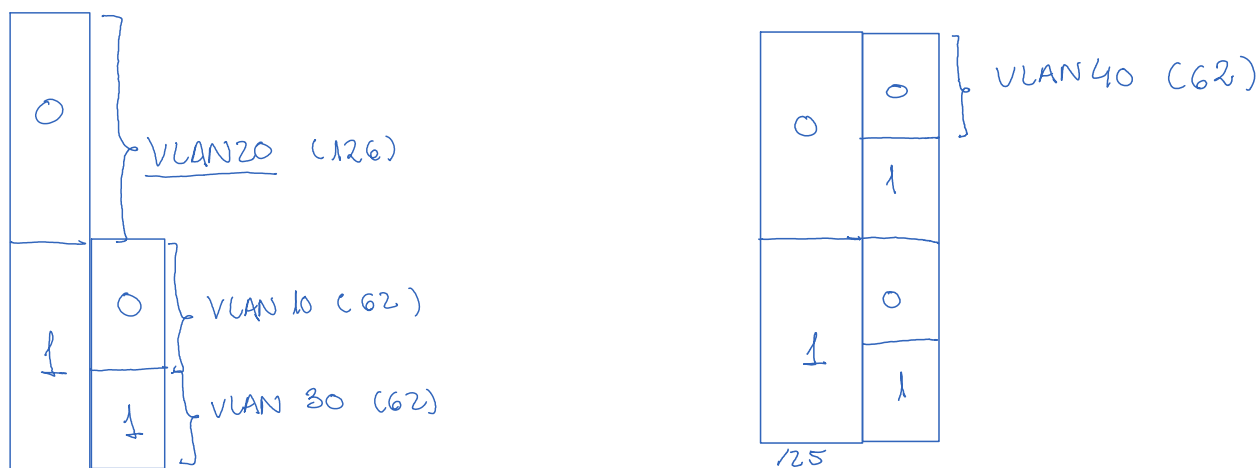
- a. La VLAN 10 tendrá 50 equipos. ^{2°}
- b. La VLAN 20 tendrá 63 equipos. ^{1°}
- c. La VLAN 30 tendrá 46 equipos. ^{3°}
- d. La VLAN 40 tendrá 37 equipos. ^{4°}
- e. La red que conecta el R1 al router del ISP tiene 2 equipos.

Las cantidades anteriores reflejan los equipos ya presentes en el dibujo.

192.168.1.0/24

0000 0000

Como no tenemos suficientes bits del host para asignarle a las redes, usaremos otra red privada.
192.168.2.0/24 (Por ejemplo)



Máscara:
255.255.255.128
Dirección de red:
192.168.1.0

VLAN 20.

Máscara:
255.255.255.192
Dirección de red:
192.168.1.128

VLAN 10

Máscara:
255.255.255.192
Dirección de red:
192.168.1.192

VLAN 30

Máscara:
255.255.255.192
Dirección de red:
192.168.2.0

VLAN 40

Con esta configuración permitimos que el tamaño de cada subred pueda aumentar en un futuro sin necesidad de volver a configurar el direccionamiento.

RED	DIR. RED	MÁSCARA	DIR. BROADCAST	RANGO VÁLIDO
VLAN 10	192.168.1.128	255.255.255.192	192.168.1.191	.129 - .190
VLAN 20	192.168.1.0	255.255.255.128	192.168.1.127	.1 - .126
VLAN 30	192.168.1.192	255.255.255.192	192.168.1.255	.193 - .254
VLAN 40	192.168.2.0	255.255.255.192	192.168.2.63	.1 - .62
R1-ISP	209.164.0.1	255.255.255.252	209.164.0.3	.1 - .2

2. Indica, brevemente, la configuración que deberían tener S1, S2, S3 y R1 para que cualquier equipo de las VLANs 10, 20, 30 y 40 tenga plena conectividad.

- Primero debemos configurar el direccionamiento IP en cada **equipo**. Podemos hacerlo mediante DHCPv4. (dirección, máscara, puerta de enlace y servidor DNS)
- El **router R1** debe configurarse como "router on a stick", la interfaz troncal debe configurarse con sub-interfases (las puertas de enlace de cada VLAN) y tenemos que configurarle el protocolo IEEE802.1q

Además, hay que configurar la dirección IP estática que nos proporciona el ISP en la interfaz que conecta con este.

También podemos configurarlo como servidor DHCP para establecer el direccionamiento de los equipos de la intranet.

Para que sea accesible desde el exterior tenemos que configurar NATP y

anteriormente de los equipos de la red.

Para que sea accesible desde el exterior tenemos que configurar NATP y configurar un firewall a través de ACL (access-list).

Por último, si queremos configurar el router de manera remota, podemos configurar SSH en él.

• En cuanto a los switches, debemos crear las VLANs 10, 20, 30 y 40 en todos los switches, una VLAN de administración y otra nativa. También debemos configurar los enlaces que unen los switches con los routers como enlaces troncales.

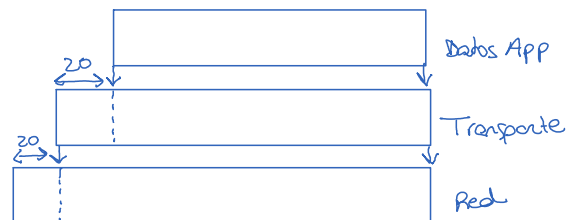
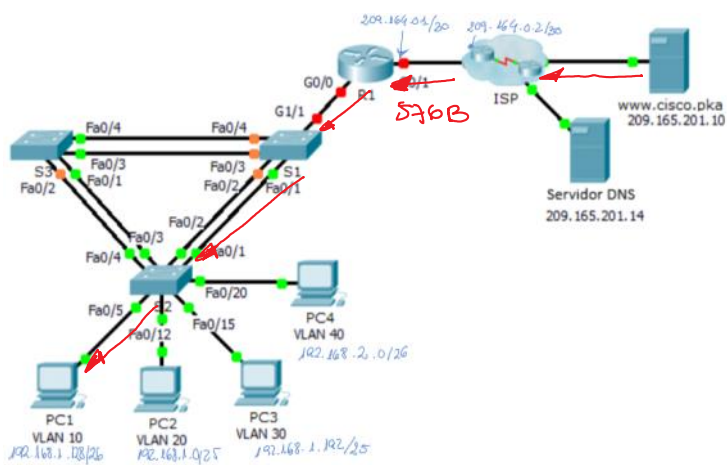
Tenemos que asignar como puertos de acceso a las diferentes VLAN, además, hay que establecer la seguridad por puertos.

En la VLAN administrativa tenemos que asignarle una IP y la puerta de enlace. Por último, si queremos poder acceder a los switches de forma remota, debemos configurar el acceso remoto mediante SSH.

PROBLEMA 2 (1 punto)

En la topología anterior el servidor `www.cisco.pka` en un instante determinado, debe enviar 4380 bytes (datos de aplicación) a un cliente de la VLAN 10. Suponiendo que:

- La MTU de todas las redes desde el servidor hasta el R ISP es: 1500 bytes.
 - La MTU del enlace entre R ISP y R1 es de 576 Bytes.
 - La MTU de la Intranet (de R1 a cada una de las VLANs) es: 1500 Bytes.
- Indica cómo y dónde se llevaría a cabo el proceso de fragmentación así como la longitud total de los datagramas originales y, para cada fragmento que se genere, el valor de los campos de la cabecera IP: ID, flag MF, Offset y Longitud total.

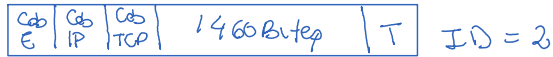
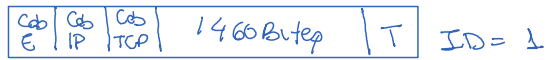


El nº de Bytes que se pueden encapsular en 1 segmento TCP:

$$MSS = 1500 - 20 - 20 = 1460 \text{ Bytes de datos}$$

Como se envían 4380 Bytes : N° de segmentos = $\frac{4380}{1460} = 3$ segmentos

Estos 3 segmentos se encapsularán en 3 datagramas IP, a su vez encapsulados en 3 tramas Ethernet.



Cuando los datagramas lleguen al router del ISP, este debe encargarse de fragmentarlos, ya que la MTU de del enlace con el router R1 es de 576 Bytes.

Se encapsulan los datos a nivel de red. Se apunta la cabecera de red y se encapsulan solamente los datos (1480)

$$576 - 20 = 556 \text{ B de datos que se encapsularán.}$$

Al fragmentar, debemos indicar, en el campo offset, la posición del fragmento en el datagrama original. Este campo se codifica en unidades de 8 Bytes por lo que el tamaño de los datos en cada fragmento debe ser múltiplo de 8.

$$\frac{556}{8} = 69,5 \rightarrow \text{No podemos usar 556 Bytes para fragmentar los datos de red, debemos usar } 69 \times 8 = 552 \text{ Bytes}$$

$$\frac{1480}{552} = 2,68... \rightarrow \text{Debemos dividir cada datagrama en 3 fragmentos}$$

1°	552 Bytes
2°	552 Bytes
3°	376 Bytes

$$\leftarrow [0,68... \times 552]$$

Los datagramas que salen del servidor son:

DATAGRAMA	ID	MF	offset	Long. Total
1	1	0	0	1500
2	2	0	0	1500
3	3	0	0	1500

Los datagramas que salen del router del VSP:

DATAGRAMA	ID	MF	offset	Long. Total
1.1	1	1	0	572
1.2	1	1	69	572
1.3	1	0	138	396
2.1	2	1	0	572
2.2	2	1	69	572
2.3	2	0	138	396
3.1	3	1	0	572
3.2	3	1	69	572
3.3	3	0	138	396

PROBLEMA 3 (1 punto)

Representar la secuencia de envío a nivel de transporte entre los servidores y el cliente del ejercicio anterior:

1. La entidad de transporte del cliente envía una petición **DNS request** a la entidad de transporte del servidor DNS (Puerto cliente: 1040, puerto del servidor: 53) para preguntar por la dirección IP correspondiente a www.cisco.pka.
2. La entidad de transporte del servidor DNS envía un **DNS response** con la dirección correspondiente a www.cisco.pka: 209.165.201.10.
3. Una vez conocida la IP de la máquina que aloja al servidor www.cisco.pka, la entidad de transporte del Cliente establece conexión con la entidad de transporte del Servidor HTTP www.cisco.pka (Puerto cliente: 1030, puerto del servidor: 80).
4. El cliente envía la orden "**GET**" para solicitar la transferencia de la página web del Servidor www.cisco.pka.
5. El servidor www.cisco.pka envía al cliente: 4380 Bytes de datos (página web en formato MIME), mediante TCP.

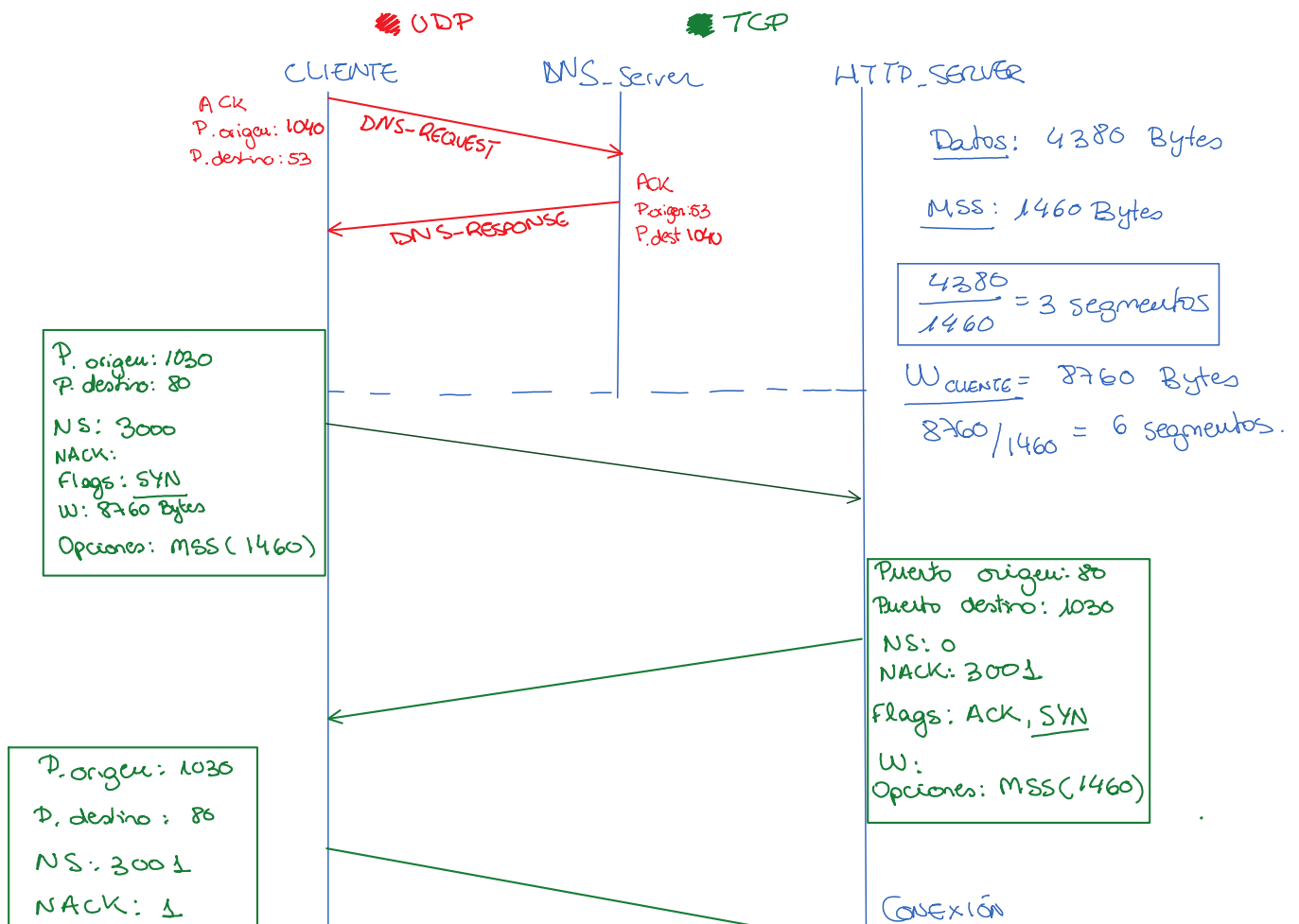
6. La entidad de transporte del servidor www.cisco.pka cierra la conexión.

Consideraciones:

- Las entidades de transporte del Cliente y Servidor negocian un tamaño máximo de datos en cada segmento (MSS) acorde a la MTU de las redes en las que se encuentran conectados.
- La entidad de transporte del Cliente anuncia un tamaño de ventana inicial de 8760 Bytes.
- El número de secuencia inicial de la entidad de transporte del Cliente es 3000 y la del Servidor www.cisco.pka es 0.
- Sólo se transmiten segmentos TCP y/o datagramas UDP al principio de un tic de reloj y tardan en llegar al destino medio tic de reloj, si no se pierden.
- El temporizador para las retransmisiones de segmentos TCP es de 3 tics de reloj.
- Suponer que **no se pierde ningún segmento de datos**.
- La aplicación lee datos del buffer del RX cuando está a la mitad de su capacidad inicial.

Dibuja cómo se llevaría a cabo la transmisión UDP y TCP, incluyendo el establecimiento y el cierre de la conexión TCP y las ventanas de recepción de B y transmisión de A.

NOTA: suponer que los segmentos de acuse de recibo "puros" no gastan números de secuencia, mientras que los segmentos involucrados en el inicio y cierre de la conexión (que tengan activado el bit SYN o el bit FIN) gastan 1 número de secuencia.



NS: 3001
NACK: 1
Flags: ACK
W: 8760 Bytes.

CONEXIÓN
ESTABLECIDA

Puerto origen: 1030
Puerto destino: 80
NS: 3001
NACK: 1
Flags: ACK
W: 8760 Bytes
Datos: Get (500)

Puerto origen: 80
Puerto destino: 1030
NS: 1
NACK: 3501
Flags: ACK
Datos: 1460 Bytes

Envía el
primer segmento
de los datos

Envía el acuse de
recibo del 1º segmento.

Puerto origen: 1030
Puerto destino: 80
NS: 3501
NACK: 1461
Flags: ACK

Puerto origen: 80
Puerto destino: 1030
NS: 1461
NACK: 3501
Flags: ACK
Datos: 1460

Envía el
segundo segmento
de los datos

Envía el acuse de
recibo del 2º segmento.

Puerto origen: 1030
Puerto destino: 80
NS: 3501
NACK: 2921
Flags: ACK

Puerto origen: 80
Puerto destino: 1030
NS: 2921
NACK: 3501
Flags: ACK
Datos: 1460

Envía el
tercer segmento
de los datos

Puerto Origen: 1030
Puerto Destino: 80
NS: 3501
NACK: 4381
Flags: ACK

* Lee del
buffer.

Puerto origen: 80
Puerto destino: 1030

Puerto origen: 1030
Puerto destino: 80
NS: 3501
NACK: 2922
Flags: ACK

Puerto origen: 1030
Puerto destino: 80
NS: 3501
NACK: 2922
Flags: ACK, FIN

Cierre de la
Conexión

