

# Redes de Datos 2

## 2º Parcial

04/07/2023

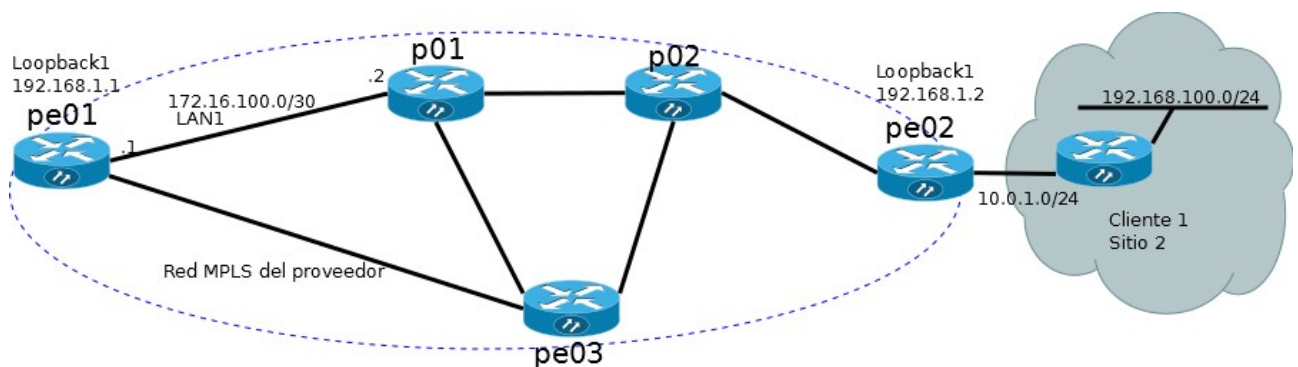
- Las hojas se escriben de un solo lado y preguntas separadas se responden en hojas separadas
- Letra clara y legible. Respuesta concisa
- Nombre y número de pregunta en cada hoja
- Duración del parcial 3 horas, total de puntos 38

### Pregunta 1 (6 puntos)

- Explique cuáles son las FEC (clases de equivalencia de encaminamiento) en el protocolo LDP cuando este se utiliza para distribuir etiquetas asociado a un protocolo interno.
- Explique qué mensajes LDP se esperan ver entre dos vecinos LDP, tanto para el descubrimiento de vecinos como para el intercambio de las relaciones entre las FEC y las etiquetas. No olvide explicar para qué sirven los mensajes, no importa el nombre del mensaje sino su función.

### Pregunta 2 (6 puntos)

- Para las VPNs capa 3 vistas en el curso, ¿Qué función cumple el atributo "route-target" (comunidad extendida de tipo route-target)? ¿Cómo se utiliza para la exportación, propagación e importación de rutas entre VRFs?
- En la red de la figura observamos parte de la red MPLS de un proveedor, y uno de los sitios del cliente 1, el cual está conectado al enrutador pe02. La sesión BGP entre los enrutadores pe01 y pe02 se establece entre las direcciones de loopback indicadas



En el enrutador pe01 se ejecutan los siguientes comandos, de los cuales se reproduce parcialmente la salida:

```
pe01# sh ip route
.....
C>* 172.16.100.0/30 is directly connected, eth0, 15:55:33
C>* 192.168.1.1/32 is directly connected, loopback0, 15:55:33
O>* 192.168.1.2/32 [110/40] via 172.16.100.2, eth0, label 21, 15:54:31
O>* 192.168.1.3/32 [110/30] via 172.16.100.2, eth0, label 19, 15:54:33
.....

pe01# sh ip route vrf cliente1
.....
VRF cliente1:
K>* 0.0.0.0/0 [0/8192] unreachable (ICMP unreachable), 00:06:39
C>* 10.0.0.0/24 is directly connected, eth1, 00:06:01
B> 10.0.1.0/24 [200/0] via 192.168.1.2(vrf default) (recursive), label 144, 00:01:49
B> 192.168.100.0/24 [200/0] via 192.168.1.2(vrf default) (recursive), label 144, 00:01:49
```

¿Qué valores de etiqueta MPLS espera ver en la red LAN1 para un paquete con destino 192.168.100.3 en la VPN cliente1? ¿qué función cumple cada una de las etiquetas?

### Pregunta 3 (3 puntos)

- a) Para Enrutamiento por segmentos (Segment Routing) utilizando MPLS
- ¿Por qué se dice que se trata de una función de enrutamiento desde el origen?
  - ¿Cómo se representan las instrucciones para encaminar el paquete?
  - ¿por qué es necesario reservar un bloque de etiquetas global para Segment Routing?

### Pregunta 4 (7 puntos)

- a) ¿Para qué se utiliza OSPF en MPLS-TE?  
¿Qué extensiones debieron realizarse sobre el OSPF para OSPF-TE?
- b) ¿Cómo se utilizan los parámetros de priority y holding priority al momento de crear un túnel en MPLS-TE? Explique el concepto de preemption.
- c) Asumiendo que estamos utilizando OSPF-TE. ¿Qué dificultades presentan los escenarios de múltiples áreas en OSPF-TE?
- d) Existen varias formas de especificar un camino (restricciones de camino) para realizar el túnel de ingeniería de tráfico.

Una de ellas es de forma explícita especificando la totalidad del camino ("strict"), otra es indicando nodos "loose" (nodo por el cual deseo pasar, pero sin especificar el camino de forma explícita).

¿Quién y cómo resuelve la definición del camino entre el origen y destino cuando se especifica el camino mediante nodos "loose"?

- e) Explique las diferencia entre las "restricciones de camino" de un túnel y el camino explícito del túnel.

### Pregunta 5 (5 puntos)

- a) Explique cómo es la arquitectura lógica de un switch OpenFlow, identificando sus principales componentes e indicando qué función cumplen.
- b) ¿Por qué es necesario definir una arquitectura genérica de los switches?

### Pregunta 6 (6 puntos)

Bajo el modelo de QoS DiffServ:

- a) ¿A qué se llaman y en qué se diferencian los nodos exteriores de los nodos interiores?
- b) ¿Quién marca el tráfico y de acuerdo a qué criterio lo hace?
- c)
- i) Para el tráfico IPv4 se utilizan las marcas en los bits DSCP. Detalle cómo se adapta el concepto de marcas a otros protocolos vistos en el curso.
  - ii) ¿Qué precauciones se deben tener cuando el origen es tráfico IPv4 y la red de transporte es MPLS?
- d) A los fines de brindar o garantizar QoS, ¿alcanza solamente con marcar el tráfico? En caso negativo explicar que función o funciones adicionales se deben realizar.

### Pregunta 7 (5 puntos)

- a) Explique brevemente el nuevo paradigma de NFV
- b) ¿Qué es una Virtual Network Function (VNF)?
- c) ¿Para qué se utilizan hipervisores y contenedores en NFV?
- d) ¿Porqué se dice que los contenedores son nativos al ambiente de nube y no así las VM (máquinas virtuales)?