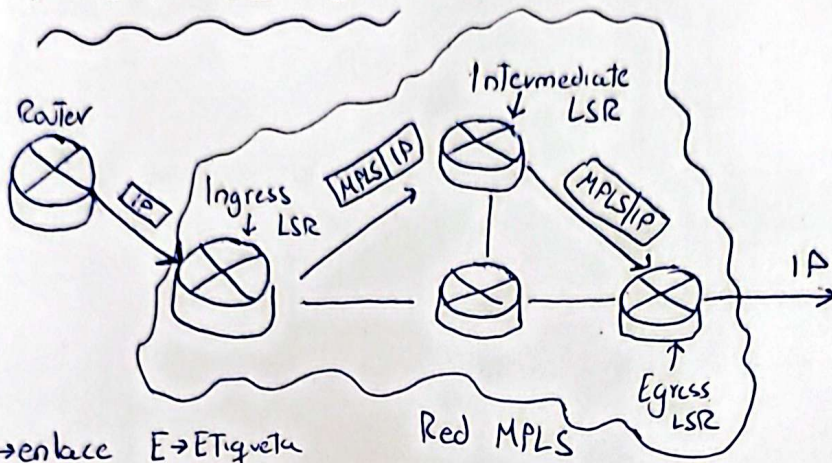


MPLS



Cuando mi paquete IP llega a una red MPLS el Ingress LSR lo clasifica en una FEC y le asigna la etiqueta correspondiente a esa FEC.

Lo reenvía en función del LSP correspondiente a esa etiqueta.

Cada LSR intermedio reenvía los paquetes haciendo uso solo de la etiqueta sin analizar el datagrama IP.

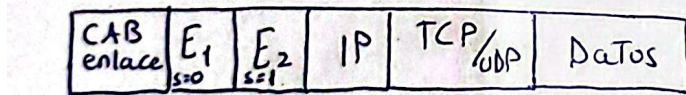
Finalmente el egress LSR retira la etiqueta y reenvía el datagrama IP a la red.

- Ingress LSR → $n, \text{push}(E)$
- Egress LSR → pop
- Intermediate LSR → $n, \text{swap}(E)$ y...

• Túnel: ruta de respaldo por si falla.

$n, \text{swap}(E \text{ vieja})$ y $\text{push}(E \text{ nueva})$ y hacer ruta (2 etiquetas)

• Estructura paquete MPLS



Ethernet/PPP

CAB.MPLS

↳ $S \rightarrow$ Indicador de última etiqueta. $\left\{ \begin{array}{l} S=0 \rightarrow \text{No es la última} \\ S=1 \rightarrow \text{Es la última.} \end{array} \right.$

Ethernet

Type: 0x0800 IPv4
0x0847 MPLS
0x86DD IPv6

PPP

Protocol: 0x0021 IPv4
0x0056 IPv6
0x0281 MPLS

SLIM HEADER

Valor Etiqueta(20)	TC/EXP(3)	S(1)	TL(8)
↳ (0-16 Reservada)	↳ Traffic Class Experimental Prioridad de qos y ECN	↳ 1 Indicador última etiqueta	↳ 0 se descarta (RFC 3032 y 3443)

Túnel

- Un motivo para realizar un túnel sería crear un enlace de respaldo denominado enlace de back-up-next-hop (NHOP) bypass tunnel.

- Para crear redes más pequeñas dentro de una red más grande.

(Traffic Engineering)

- QoS

• Establecer LSP en una red MPLS

→ Encaminamiento Salto a Salto

- Cada LSR elige independientemente el siguiente salto.
- LSP para una FEC sigue el mismo camino que en el caso de IP nativo, cualquier encaminamiento (ospf).
- Las FEC se corresponden con prefijos IP.
- Inconveniente: La métrica basada en saltos no soporta bien la Ingeniería de Tráfico (TE) ni la política de encaminamiento.

→ Encaminamiento Explícito

- El LSP se calcula en el ingress LSR el cual conoce la Topología de la red, y puede seleccionar el LSP Teniendo en cuenta parámetros como el ancho de banda de la red y el QoS.
- La FEC no tiene por qué coincidir con el direccionamiento IP, la ruta puede ser estática o dinámica.
- Ingeniería de Tráfico

• PHP (Penultimate Hop Popping)

El nodo Egress LSR solicita al penúltimo LSR que realice la operación pop para quitar carga de Trabajo al Egress LSR.

• MPLS No procesa cabecera IP. (decrementa TTL MPLS)

• Ventajas MPLS

- Realiza conmutaciones más rápidas debido a la simplicidad de su cabecera.
- Ofrece QoS
- Ingeniería de Tráfico
- VPN
- Tiene soporte multiprotocolo. (IPv4, IPv6, ...)
- Flexibilidad y escalabilidad
- Seguridad.