

Tecnologías de Red en Internet

Multiprotocol Label Switching (MPLS)
Transporte de capa 2

VPNs “capa 2”: Introducción

- Permite a Proveedores que ofrecen servicios de Capa 2 (o incluso capa 1) seguir ofreciéndolos sobre un backbone MPLS
- Consiste básicamente en una tunelización sobre una red MPLS (u otra)
- Es la forma de dar una solución integrada de todos los servicios no IP sobre MPLS
- Pueden encontrarlo con distintos nombres según el fabricante
- Más de una tecnología
- Hay alternativas que no utilizan MPLS

L2VPN

- Permite integrar los servicios de L2 con las ventajas de MPLS: Ingeniería de tráfico, QoS
- Proceso estándar abierto en el IETF
- Varios grupos de trabajo en el IETF
- Encapsulación: Pseudo Wire Emulation Edge to Edge (pwe3)
- Señalización: varias propuestas (usar BGP, usar LDP...)
 - Se impuso utilizar sesiones LDP dirigidas

Pseudo cables (pseudo wires)

- La idea es emular un "cable" de la tecnología adecuada
- En general se utiliza un stack de etiquetas adecuado para mantener multiplexación y jerarquía de direccionamiento
 - Típicamente 2 etiquetas
 - etiqueta para llegar al PE destino (tunnel encapsulation)
 - Etiqueta para indicar lo que se transporta y por donde enviarlo (pseudowire demultiplexer)
 - Posiblemente una "Control Word" (opcional)
- Pueden utilizarse otros transportes para los túneles
 - Por ejemplo, L2TPv3, túneles sobre IP

Pseudo cables

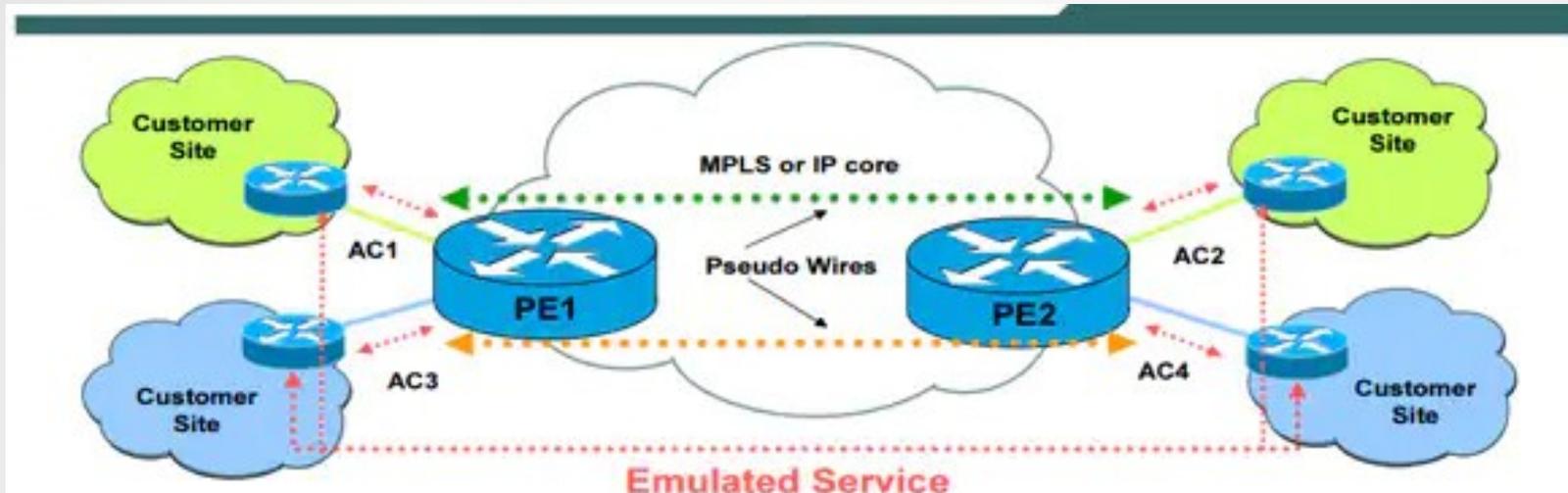


Imagen de: Cisco Systems: MPLS L2VPN Pseudowire

Señalización

- Se da a dos niveles:
 - Señalización en MPLS para la formación de los LSPs. Se ha adoptado una extensión de LDP (RFC 8077)
 - Hay propuestas basadas en BGP
 - BGP propuesto para autodescubrimiento
 - Tunnelización de la señalización de los protocolos a transportar
 - Ejemplo: para Ethernet, Spanning tree

L2VPN: Protocolos soportados

- Ethernet over MPLS
- ATM AAL5 over MPLS
- Frame Relay over MPLS
- ATM Cell Relay over MPLS
- PPP over MPLS
- HDLC over MPLS
- Circuit Emulation over MPLS

Ejemplo: Pseudo Cable Ethernet

- Servicio punto a punto
- LSP con stack de etiquetas de profundidad 2:
 - Etiqueta externa (PSN): Etiqueta del LSP negociada por LDP “estándar”
 - Etiqueta interna (PW): identificador del servicio negociada por LDP con un nuevo tipo de FEC
 - Opcionalmente “Control word” si se requiere mantener orden de tramas
- La red MPLS (equipos P) sólo ven el LSP entre el PE de entrada y el de salida (etiqueta externa)

Pseudo Cable Ethernet:

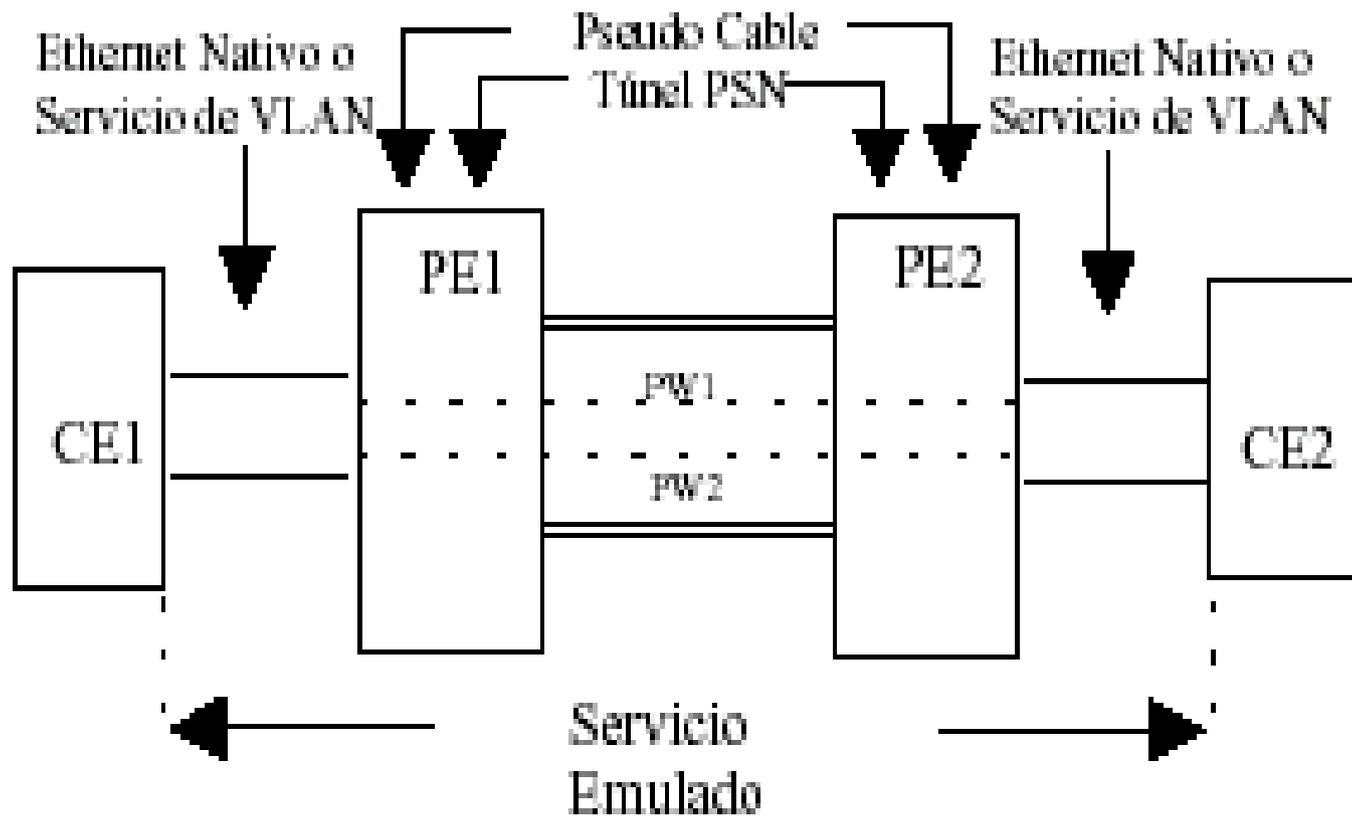


Fig 5: Modelo de Referencia para el esquema de Pseudo Cable Ethernet.

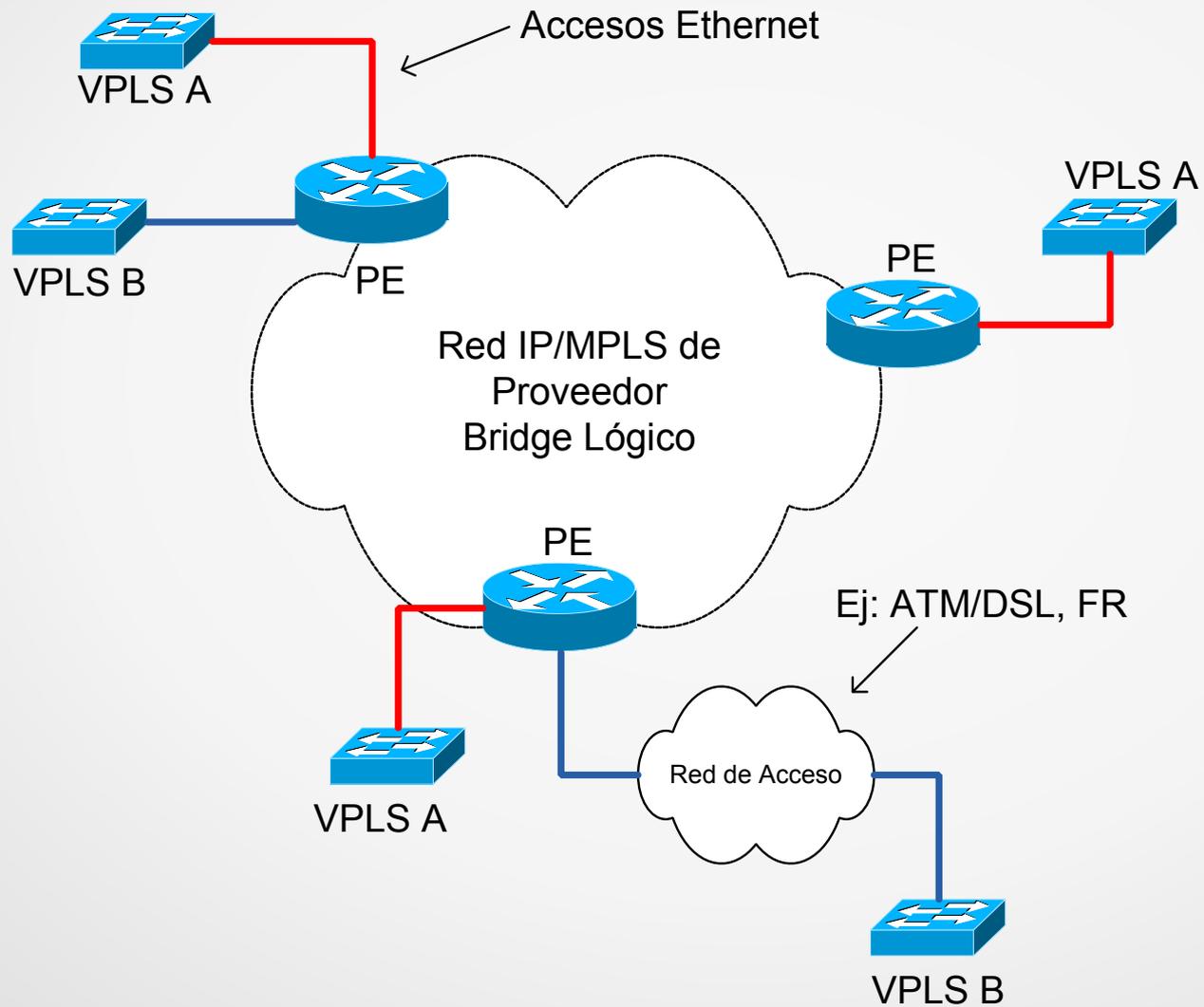
VPLS: Virtual Private LAN Service

- Consiste en emular una LAN sobre un dominio MPLS
 - La idea es que se parezca a un switch
- Utiliza PW Ethernet sobre MPLS
- Problemas a resolver
 - Traslación MAC destino <-> PE destino
 - Escalabilidad
 - Descubrimiento

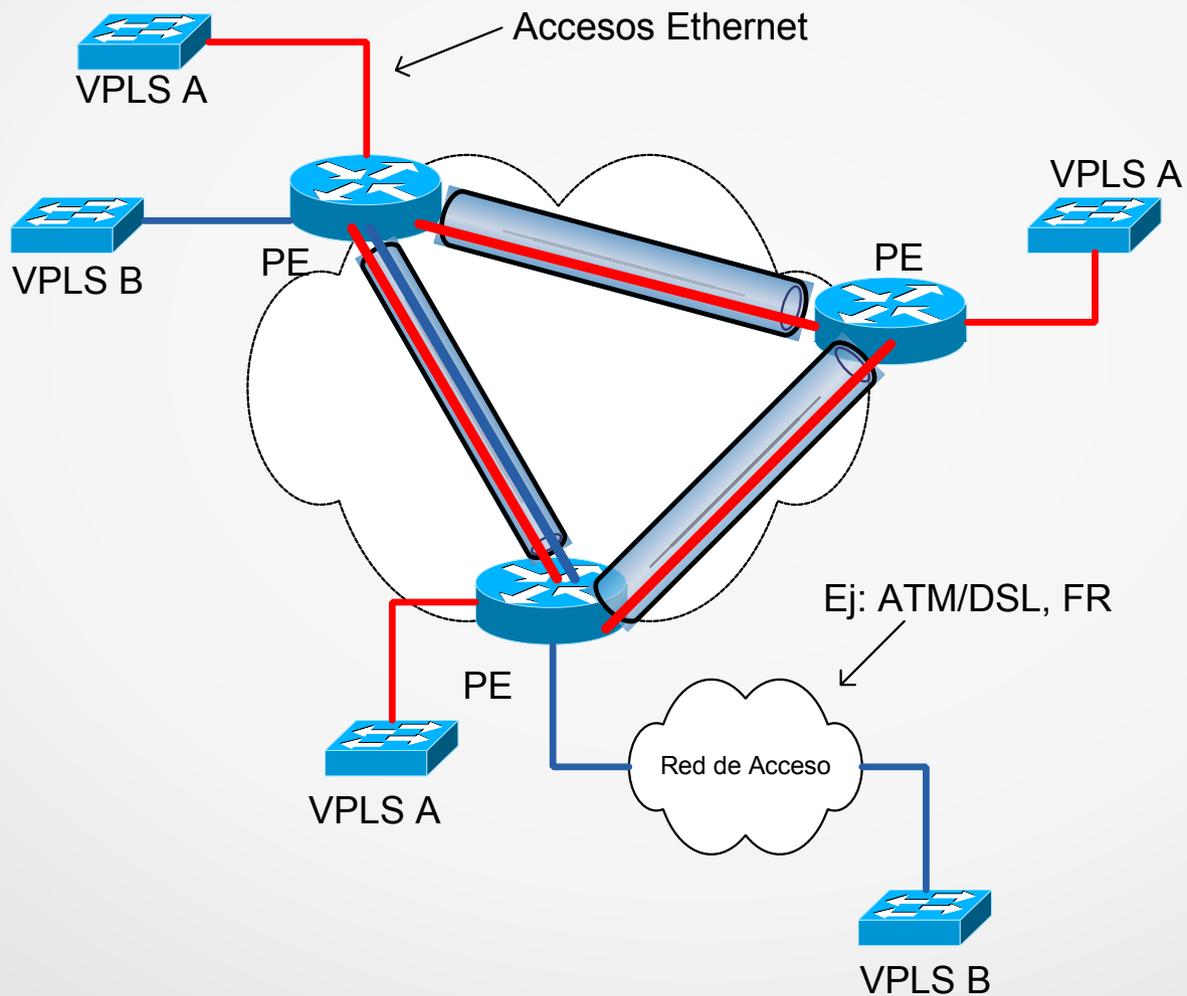
VPLS

- En el formato básico de una VPLS, tendremos una malla de LSPs (pseudowires) entre los enrutadores PE con puntos en la VPLS
- Cada enrutador PE funcionará como un switch transparente para esa VPLS
 - Las bocas del switch serán tanto las bocas físicas que interconectan a puntos del cliente, como las bocas lógicas correspondientes a los LSPs con los demás enrutadores PE
- Evitar loops: no se retransmite lo recibido por un LSP por otro LSP

VPLS



VPLS



VPLS jerárquico

- VPLS Básico requiere una malla de LSPs entre los PE
 - No escala
- VPLS Jerárquico: 2 tipos de nodo
 - nPE: network end PE
 - uPE: user end PE
- Solo los nPE precisan tener la malla de LSPs
- Los uPE en topología estrella