

TRABAJO DE TITULACION

EDISON NARANJO

MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS

Copyright © 2017.

TEMA:

DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE ADMINISTRACIÓN Y APROVISIONAMIENTO DE CLIENTES EN EL DATACENTER DE TELCONET DE LA CIUDAD DE QUITO BASADA EN EL USO DE LA TECNOLOGÍA VXLAN.

Contenido

GENERALIDADES

VIRTUAL EXTENSIBLE LAN (VXLAN) - EVPN

SIMULACIÓN DE VXLAN

PROPUESTA

CONCLUSIONES y LINEAS DE TRABAJO FUTURO

Sección 1

GENERALIDADES

HIPÓTESIS:

La propuesta de un modelo de implementación de la tecnología VXLAN con base en técnicas de simulación permitirá demostrar la conexión de dos redes separadas físicamente utilizando el mismo bloque de direccionamiento IPV4 y la misma etiqueta (tag) de VLAN en ambos sitios si así se requiriera.

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar una propuesta de administración y aprovisionamiento de clientes para el DataCenter de Telconet de la ciudad de Quito empleando la tecnología VXLAN.

Objetivos Específicos:

- ▶ Analizar la estructura y conceptos de la tecnología VXLAN.
- ▶ Simular el funcionamiento de la tecnología VXLAN en un entorno virtualizado.

Objetivos Específicos:

- ▶ Analizar la estructura y conceptos de la tecnología VXLAN.
- ▶ Simular el funcionamiento de la tecnología VXLAN en un entorno virtualizado.
- ▶ Documentar una propuesta de aprovisionamiento de clientes en el Data Center de Telconet de la ciudad de Quito basada en la tecnología VXLAN.

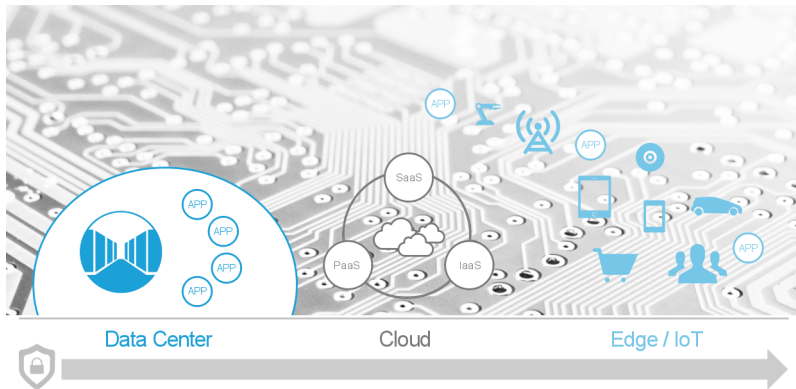
Objetivos Específicos:

- ▶ Analizar la estructura y conceptos de la tecnología VXLAN.
- ▶ Simular el funcionamiento de la tecnología VXLAN en un entorno virtualizado.
- ▶ Documentar una propuesta de aprovisionamiento de clientes en el Data Center de Telconet de la ciudad de Quito basada en la tecnología VXLAN.

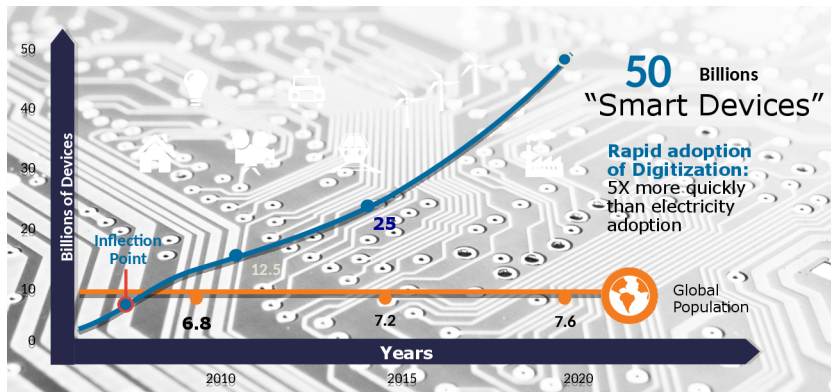
Sección 2

VIRTUAL EXTENSIBLE LAN (VXLAN) - EVPN

IT evoluciona a un modelo de consumo en la nube



IoT, SDN y nuevas técnicas de transporte de datos son requeridas





Los principales problemas al implementar infraestructuras de red modernas (Físicas o Virtuales)

- ▶ Agotamiento de direccionamiento IPv4
- ▶ Falta de escalabilidad en segmentación de VLANs.

IP Addressing Problem

VLAN Segmentation

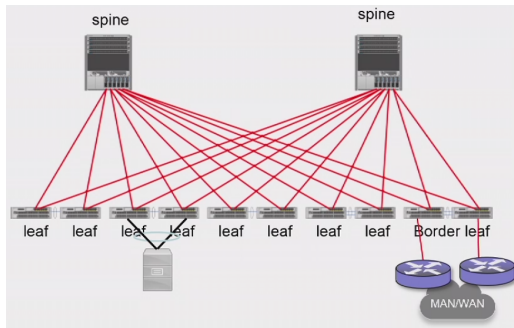
Solution: VXLAN

VIRTUAL EXTENSIBLE LAN (VXLAN)

Virtual Extensible LAN (VXLAN) tal como se define en el RFC 7348 es una tecnología **overlay** diseñada para proporcionar conectividad de capa 2 y capa 3 sobre una red IP tradicional (**underlay**).

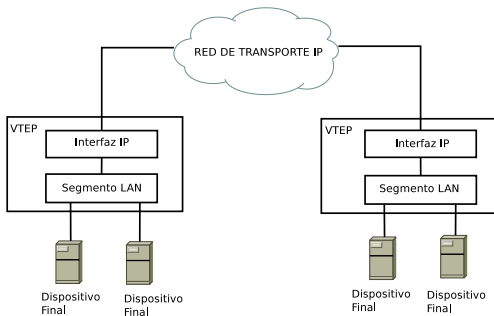
ARQUITECTURA SPINE - LEAF

Cada leaf se conecta con cada spine de manera redundante formando una topología donde la información viajará máximo dos saltos hasta alcanzar su destino. Es de alto rendimiento y muy usado en los esquemas de Data Center.

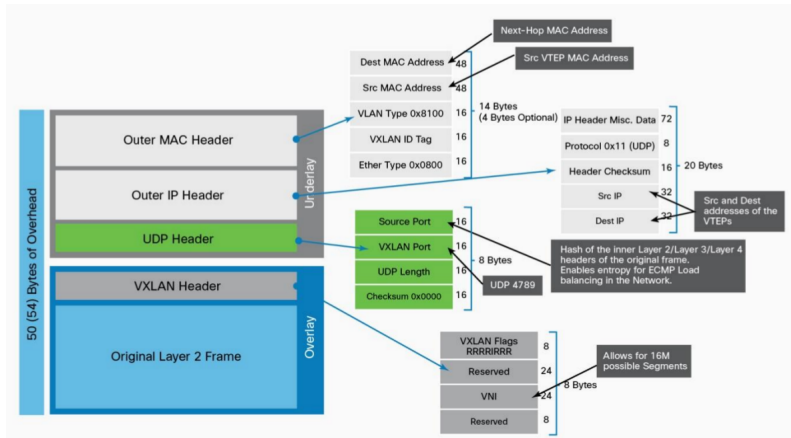


VIRTUAL TUNEL ENDPOINT (VTEP)

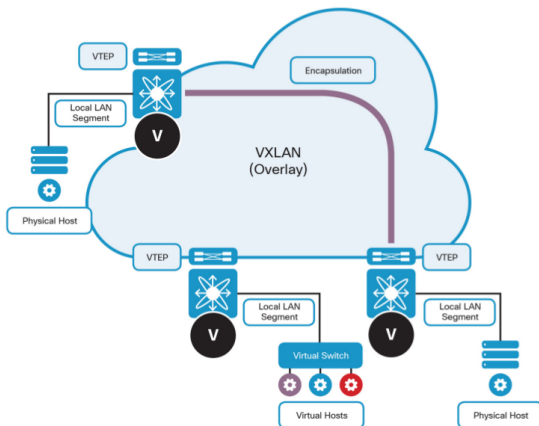
VXLAN utiliza los dispositivos VXLAN Tunnel Endpoint (VTEP) para realizar encapsulación y desencapsulación VXLAN



PAQUETE VXLAN



PLANO DE DATOS



PLANO DE DATOS

- ▶ Es requerido para proporcionar comunicación unicast entre los dispositivos finales conectados a la VXLAN Fabric.
- ▶ Tráfico **BUM** (Broadcast, Unknown Unicast and Multicast)

PLANO DE DATOS

- ▶ Es requerido para proporcionar comunicación unicast entre los dispositivos finales conectados a la VXLAN Fabric.
- ▶ Tráfico **BUM** (Broadcast, Unknown Unicast and Multicast)

EVPN

Tareas a cumplirse en una red overlay:

- ▶ Existencia de un mecanismo de reenvío de paquetes.
- ▶ Existencia de un Plano de Control.

EVPN

Tareas a cumplirse en una red overlay:

- ▶ Existencia de un mecanismo de reenvío de paquetes.
- ▶ **Existencia de un Plano de Control.**
- ▶ Actualización del plano de control de manera que sea siempre exacto.

EVPN

Tareas a cumplirse en una red overlay:

- ▶ Existencia de un mecanismo de reenvío de paquetes.
- ▶ Existencia de un Plano de Control.
- ▶ Actualización del plano de control de manera que sea siempre exacto.

PLANO DE CONTROL DE VXLAN

En redes tradicionales:

- ▶ Plano de control → flooding and learning.
- ▶ Generación de tráfico tipo broadcast.

PLANO DE CONTROL DE VXLAN

En redes tradicionales:

- ▶ Plano de control → flooding and learning.
- ▶ **Generación de tráfico tipo broadcast.**
- ▶ En redes escalables esto debía ser mitigado.

PLANO DE CONTROL DE VXLAN

En redes tradicionales:

- ▶ Plano de control → flooding and learning.
- ▶ Generación de tráfico tipo broadcast.
- ▶ En redes escalables esto debía ser mitigado.

PLANO DE CONTROL DE VXLAN

En redes VXLAN:

- ▶ Plano de control debe ser capaz de distribuir conectividad a nivel de capa 2 y capa 3 a través de la red.
- ▶ Uso de MP-BGP.

PLANO DE CONTROL DE VXLAN

En redes VXLAN:

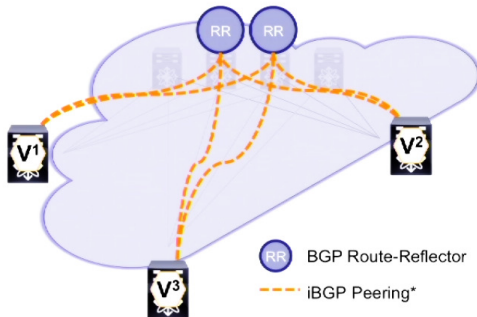
- ▶ Plano de control debe ser capaz de distribuir conectividad a nivel de capa 2 y capa 3 a través de la red.
- ▶ **Uso de MP-BGP.**

MULTIPROTOCOL BGP

- ▶ Extensión de BGP
- RFC 4760

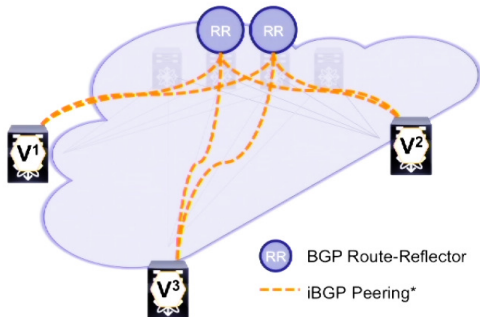
MULTIPROTOCOL BGP

- ▶ **Extensión de BGP**
- RFC 4760
- ▶ Permite diferentes tipos de address families (VPNv4, VPNv6, L2VPN EVPN)



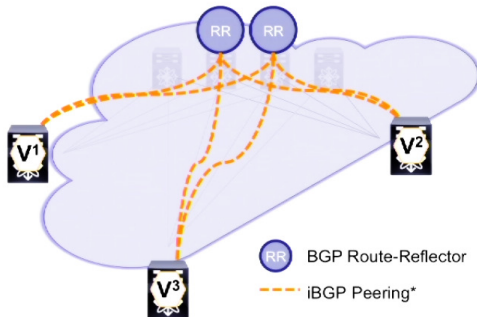
MULTIPROTOCOL BGP

- ▶ Extensión de BGP
- RFC 4760
- ▶ Permite diferentes tipos de address families (VPNv4, VPNv6, L2VPN EVPN)
- ▶ Información es transportada a través de adyacencias BGP.



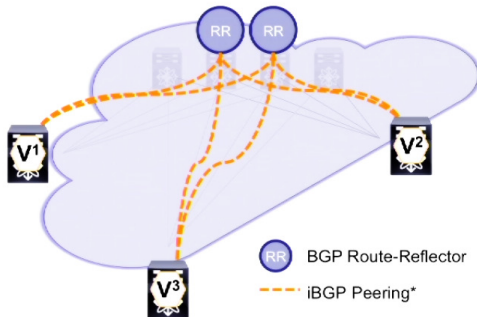
MULTIPROTOCOL BGP

- ▶ Extensión de BGP - RFC 4760
- ▶ Permite diferentes tipos de address families (VPNv4, VPNv6, L2VPN EVPN)
- ▶ Información es transportada a través de adyacencias BGP.
- ▶ iBGP, eBGP



MULTIPROTOCOL BGP

- ▶ Extensión de BGP
- RFC 4760
- ▶ Permite diferentes tipos de address families (VPNv4, VPNv6, L2VPN EVPN)
- ▶ Información es transportada a través de adyacencias BGP.
- ▶ **iBGP, eBGP**



Route Distinguisher (RD)

- ▶ Es un valor de 64 bits configurado para hacer único el direccionamiento de un prefijo VPN a lo largo de una red.
- ▶ Tipo 0, 1 y 2

Route Distinguisher (RD)

- ▶ Es un valor de 64 bits configurado para hacer único el direccionamiento de un prefijo VPN a lo largo de una red.
- ▶ Tipo 0, 1 y 2

Route Distinguisher (RD)

- ▶ Es un valor de 64 bits configurado para hacer único el direccionamiento de un prefijo VPN a lo largo de una red.
- ▶ Tipo 0, 1 y 2

Tipo 0	2-byte ASN	4-byte value
Tipo 1	4-byte IP	2-byte value
Tipo 2	4-byte ASN	2-byte value

Route Distinguisher (RD)

- ▶ Es un valor de 64 bits configurado para hacer único el direccionamiento de un prefijo VPN a lo largo de una red.
- ▶ Tipo 0, 1 y 2

Tipo 0	2-byte ASN	4-byte value
Tipo 1	4-byte IP	2-byte value
Tipo 2	4-byte ASN	2-byte value

Route Distinguisher (RD)

- ▶ En VXLAN se emplea el uso de RD automatizados.
- ▶ El formato que se utiliza es el de tipo uno, donde los primeros 4 bytes corresponden al Router ID (RID) y los otros 4 bytes a la VRF ID.

Route Distinguisher (RD)

- ▶ En VXLAN se emplea el uso de RD automatizados.
- ▶ El formato que se utiliza es el de tipo uno, donde los primeros 4 bytes corresponden al Router ID (RID) y los otros 4 bytes a la VRF ID.

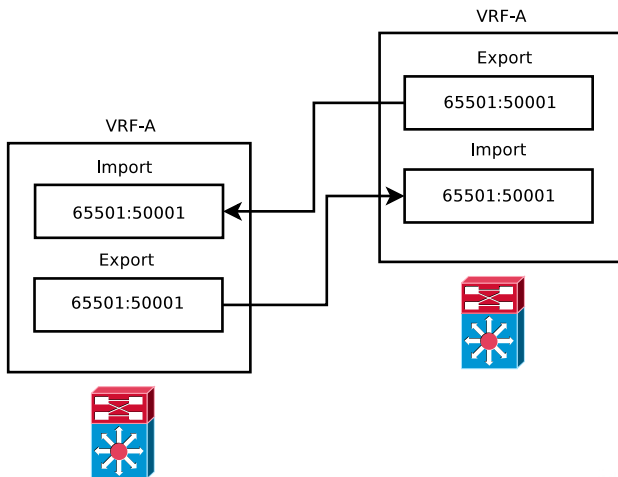
Route Target (RT)

- ▶ Brinda un conjunto de políticas respecto a cómo podemos seleccionar un prefijo para que sea importado o exportado en el plano de control.
- ▶ Constituye un campo de 8 bytes asociado a los parámetros de una vrf y representa un valor único que se puede adjuntar a un prefijo ya sea para importarlo o exportarlo.

Route Target (RT)

- ▶ Brinda un conjunto de políticas respecto a cómo podemos seleccionar un prefijo para que sea importado o exportado en el plano de control.
- ▶ Constituye un campo de 8 bytes asociado a los parámetros de una vrf y representa un valor único que se puede adjuntar a un prefijo ya sea para importarlo o exportarlo.

Route Target (RT)



Tipos de Rutas

RFC\Draft	Tipo de ruta	Descripción
RFC 7432	1	Ethernet auto-discovery (AD)
	2	MAC/IP Advertisement route
	3	Inclusive multicast Ethernet Tag route
	4	Ethernet segment route
draft-ietf-bess-evpn-prefix-advertisement	5	IP prefix route

MEJORAS EN VXLAN

EARLY ARP TERMINATION

Suprime la inundación innecesaria de solicitudes ARP a través de la conexión VXLAN

SECURITY & AUTHENTICATION

Autenticación de VTEPs mediante la autenticación de las vecindades BGP.

DISTRIBUTED ANYCAST GATEWAY

Default Gateway generalizado a través de toda la interconexión VXLAN, y se encuentra activo siempre a nivel de VTEPs.

INGRESS REPLICATION

Alternativa de reenvío de datos mediante unicast, si la red no permite el empleo del reenvío de tráfico BUM a través de multicast .

ACTIVE / ACTIVE MULTIPATHING

Caminos redundantes empleando vPc o CLAG .

Sección 3

SIMULACIÓN DE VXLAN

Replicación y reenvío de tráfico BUM

- ▶ VXLAN EVPN hace uso de tecnología estándar para la replicación de tráfico BUM (Broadcast, Unknown Unicast and Multicast).
- ▶ Existen dos opciones para la replicación del tráfico BUM:

Replicación y reenvío de tráfico BUM

- ▶ VXLAN EVPN hace uso de tecnología estándar para la replicación de tráfico BUM (Broadcast, Unknown Unicast and Multicast).
- ▶ Existen dos opciones para la replicación del tráfico BUM:
 - ▶ Multicast

Replicación y reenvío de tráfico BUM

- ▶ VXLAN EVPN hace uso de tecnología estándar para la replicación de tráfico BUM (Broadcast, Unknown Unicast and Multicast).
- ▶ Existen dos opciones para la replicación del tráfico BUM:
 - ▶ Multicast
 - ▶ Unicast

Replicación y reenvío de tráfico BUM

- ▶ VXLAN EVPN hace uso de tecnología estándar para la replicación de tráfico BUM (Broadcast, Unknown Unicast and Multicast).
- ▶ Existen dos opciones para la replicación del tráfico BUM:
 - ▶ Multicast
 - ▶ Unicast
- ▶ VXLAN reduce el envío innecesario de solicitudes ARP a través de la interconexión.

Replicación y reenvío de tráfico BUM

- ▶ VXLAN EVPN hace uso de tecnología estándar para la replicación de tráfico BUM (Broadcast, Unknown Unicast and Multicast).
- ▶ Existen dos opciones para la replicación del tráfico BUM:
 - ▶ Multicast
 - ▶ Unicast
- ▶ VXLAN reduce el envío innecesario de solicitudes ARP a través de la interconexión.

Sección 4

PROPUESTA

CONSIDERACIONES

Underlay

- ▶ MTU → 1554 bytes
- ▶ Direccionamiento IPV4 → /30, /31, Loopbacks

CONSIDERACIONES

Underlay

- ▶ MTU → 1554 bytes
- ▶ **Direccionamiento IPV4 → /30, /31, Loopbacks**
- ▶ Enrutamiento → OSPF, IS-IS

CONSIDERACIONES

Underlay

- ▶ MTU → 1554 bytes
- ▶ Direccionamiento IPV4 → /30, /31, Loopbacks
- ▶ **Enrutamiento → OSPF, IS-IS**
- ▶ Multicast → PIM, RP

CONSIDERACIONES

Underlay

- ▶ MTU → 1554 bytes
- ▶ Direccionamiento IPV4 → /30, /31, Loopbacks
- ▶ Enrutamiento → OSPF, IS-IS
- ▶ **Multicast → PIM, RP**
- ▶ Unicast

CONSIDERACIONES

Underlay

- ▶ MTU → 1554 bytes
- ▶ Direccionamiento IPV4 → /30, /31, Loopbacks
- ▶ Enrutamiento → OSPF, IS-IS
- ▶ Multicast → PIM, RP
- ▶ **Unicast**

CONSIDERACIONES

Overlay

- ▶ MP-BGP → EVPN
- ▶ VRF

CONSIDERACIONES

Overlay

- ▶ MP-BGP → EVPN
- ▶ VRF
- ▶ Route Distinguisher

CONSIDERACIONES

Overlay

- ▶ MP-BGP → EVPN
- ▶ VRF
- ▶ Route Distinguisher
- ▶ Route Target

CONSIDERACIONES

Overlay

- ▶ MP-BGP → EVPN
- ▶ VRF
- ▶ Route Distinguisher
- ▶ **Route Target**
- ▶ Route Reflectors → SPINES

CONSIDERACIONES

Overlay

- ▶ MP-BGP → EVPN
- ▶ VRF
- ▶ Route Distinguisher
- ▶ Route Target
- ▶ Route Reflectors → SPINES

ELEMENTOS POR POD

- ▶ Dos switches NEXUS 9500 (SPINES)
- ▶ Dos switches NEXUS 9300 (LEAFS)

ELEMENTOS POR POD

- ▶ Dos switches NEXUS 9500 (SPINES)
- ▶ Dos switches NEXUS 9300 (LEAFS)
- ▶ La interconexión entre los SPINES y LEAFS se realizará mediante enlaces de 40G.

ELEMENTOS POR POD

- ▶ Dos switches NEXUS 9500 (SPINES)
- ▶ Dos switches NEXUS 9300 (LEAFS)
- ▶ La interconexión entre los SPINES y LEAFS se realizará mediante enlaces de 40G.

ELEMENTOS POR POD

- ▶ Dos switches NEXUS 9500 (SPINES)
- ▶ Dos switches NEXUS 9300 (LEAFS)
- ▶ La interconexión entre los SPINES y LEAFS se realizará mediante enlaces de 40G.

Presupuesto

- ▶ Costo por POD → 250000 USD

ELEMENTOS POR POD

- ▶ Dos switches NEXUS 9500 (SPINES)
- ▶ Dos switches NEXUS 9300 (LEAFS)
- ▶ La interconexión entre los SPINES y LEAFS se realizará mediante enlaces de 40G.

Presupuesto

- ▶ Costo por POD → 250000 USD
- ▶ Costo Total (2 POD) → 500000 USD

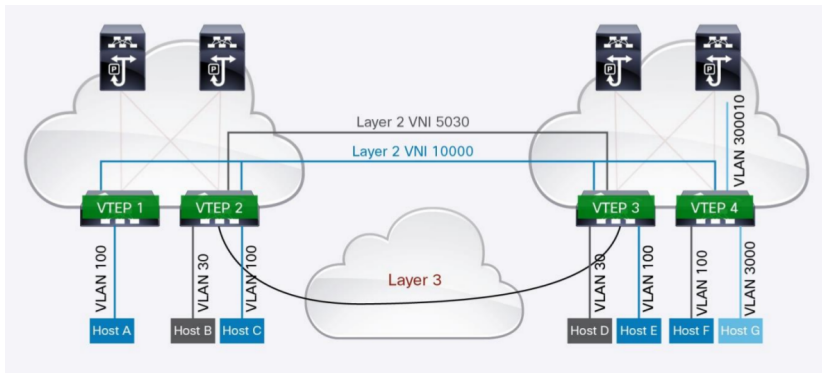
ELEMENTOS POR POD

- ▶ Dos switches NEXUS 9500 (SPINES)
- ▶ Dos switches NEXUS 9300 (LEAFS)
- ▶ La interconexión entre los SPINES y LEAFS se realizará mediante enlaces de 40G.

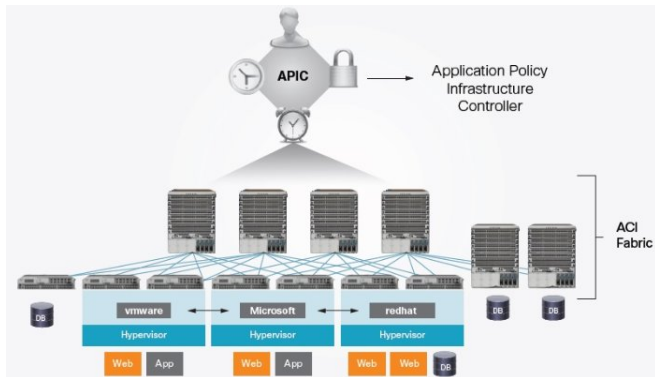
Presupuesto

- ▶ Costo por POD → 250000 USD
- ▶ **Costo Total (2 POD) → 500000 USD**

ESQUEMA DE DISEÑO



ACI CONTROLLER



Sección 5

CONCLUSIONES y LINEAS DE TRABAJO FUTURO

CONCLUSIONES

- ▶ Virtual Extensible LAN (VXLAN) es una tecnología que permitirá obtener grandes niveles de escalabilidad en comparación con las VLAN tradicionales. Además con las mejoras desarrolladas para su implementación se minimizará el envío innecesario de tráfico broadcast logrando así un mejor rendimiento en las interconexiones de red.

CONCLUSIONES

- ▶ Al realizar la simulación de VXLAN en un entorno virtualizado se demostró la hipótesis planteada en el presente trabajo. Se pudo establecer conectividad entre equipos finales separados remotamente empleando el mismo segmento de red; lo que en redes estáticas tradicionales es bastante complicado obtener. Esto permitirá usar direccionamiento privado (RFC 1918) para interconectar clientes y de esta manera contribuir con la optimización en el uso de direccionamiento público IPv4.

CONCLUSIONES

- ▶ La futura implementación de VXLAN en Telconet S.A. estará orientada netamente a clientes administrados en el Data Center de la ciudad de Quito con réplica en Guayaquil. Si bien la inversión para la implementación de esta tecnología es alta, esto le permitirá tener tecnología de punta, mantener ventaja competitiva frente a otros proveedores de servicio y ofrecer mayor diversidad de servicios a los clientes.

LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO

- ▶ Extender el alcance de esta investigación usando direccionamiento IPV6 en la implementación del entunelamiento VXLAN, protocolos de enrutamiento y uso del plano de control mediante MP-BGP.

LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO

- ▶ Analizar el comportamiento de interconexión de redes con Generic Protocol Encapsulation (VXLAN-GPE), mismo que constituye la nueva evolución de VXLAN y su posible implementación con segment route como alternativa a MPLS.

APÉNDICE

Ecuador Technical Chapters Meeting 2017

- ▶ Del presente trabajo, se elaboró una publicación que fue expuesta en el evento Second Ecuador Technical Chapters Meeting <http://sites.ieee.org/etcm-2017/>, llevado a cabo del 16 al 20 de Octubre del 2017.

APÉNDICE

Ecuador Technical Chapters Meeting 2017

- ▶ El tema de la publicación fue: “Underlay and Overlay Networks: The approach to solve addressing and segmentation problems in the new networking era”, sus autores son Edison Naranjo y Gustavo Salazar.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN.