



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE**  
**Trabajo de integración curricular, previo a la obtención del título**  
**de Ingeniería en Tecnologías de la Información**

**“Análisis comparativo del impacto de las redes tradicionales y VXLAN en el rendimiento de redes empresariales.”**

Autor: Espinosa Vinueza, Jordan Enrique

Director: Ing Núñez Agurto, Alberto Daniel, Msg



# Agenda



- ❖ Introducción
- ❖ Objetivos
- ❖ Marco teórico
- ❖ Metodología
- ❖ Resultados
- ❖ Conclusiones
- ❖ Recomendaciones



# Introducción

Comparar el rendimiento



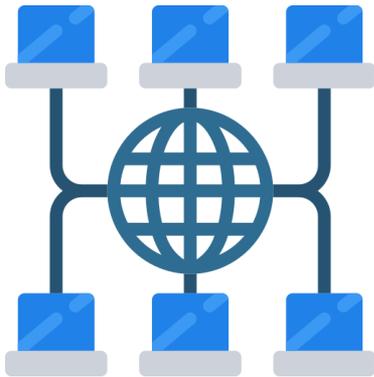
Superposición de redes, ofreciendo flexibilidad



Eficacia en la distribución del tráfico y la escalabilidad



Base sólida para decisiones informadas



# Objetivos

## Objetivo General

Realizar un análisis comparativo del impacto de las tecnologías de redes tradicionales y VXLAN en el rendimiento de redes empresariales para identificar ventajas y desventajas específicas.

## Objetivos Específicos

- ❖ Investigar y entender las tecnologías de redes tradicionales y VXLAN, explorando su impacto en el tráfico y su escalabilidad.
- ❖ Diseñar y configurar escenarios de red en un entorno de emulación, utilizando tanto redes tradicionales como VXLAN.
- ❖ Analizar y comparar los resultados de rendimiento, incluyendo latencia, ancho de banda y eficiencia del tráfico, entre las dos tecnologías.



# MARCO TEÓRICO



# Marco Teórico

## MikroTik

Con funciones avanzadas de enrutamiento, firewall y VPN.

Brinda conectividad eficiente y gestión de redes adaptada a diversas necesidades empresariales.

## BGP

Facilita la conectividad entre redes autónomas.

En routers MikroTik, la configuración de BGP es clave para aprovechar su potencial.



# Marco Teórico

## EoIP

Empleando topologías jerárquicas para mejorar el rendimiento.

Utiliza la infraestructura Ethernet existente para una conectividad eficiente.

## VXLAN

Admite hasta 16 millones de redes virtuales y optimiza la conectividad en centros de datos virtualizados.

Ofreciendo segmentación y aislamiento del tráfico.





# METODOLOGÍA



# Metodología PPDIOO



# Preparación

**GNS3**



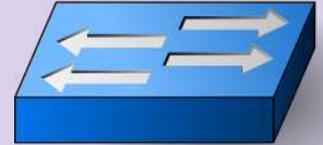
**MikroTik CHR**



**Ubuntu**



**Switch**



# Planificación

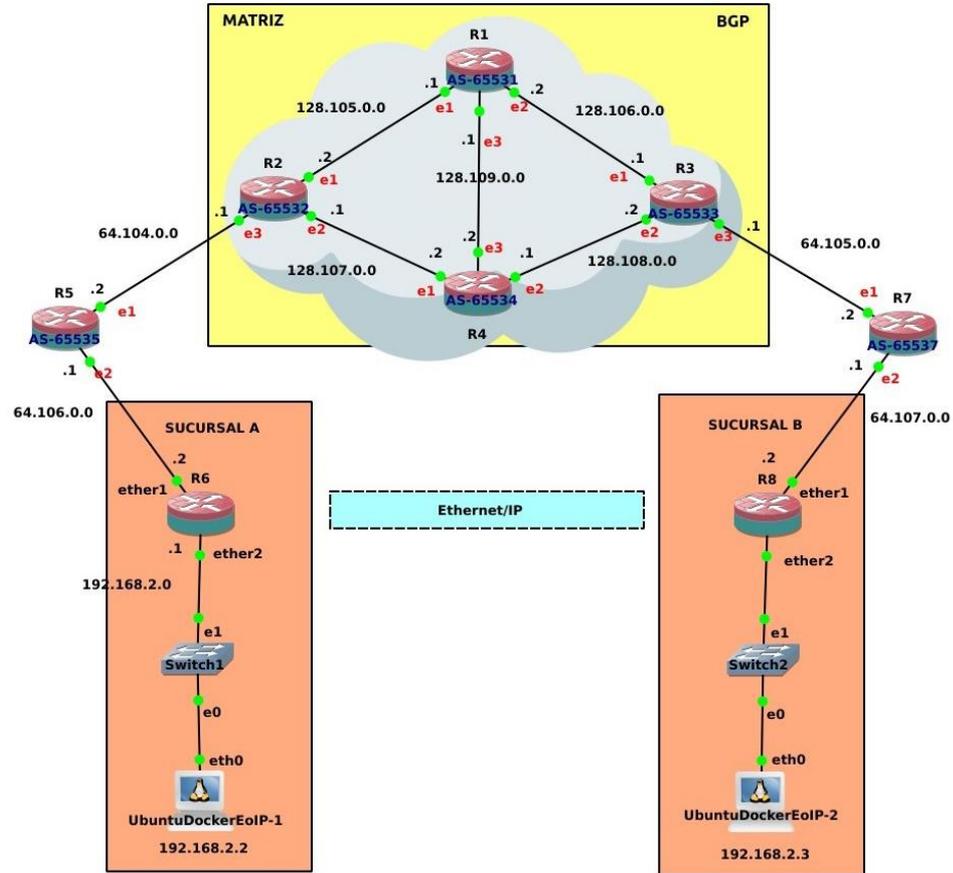
TABLA I

PLAN DE TRABAJO PARA EL DISEÑO DE UNA RED TRADICIONAL (ETHERNET/IP) Y UNA RED CON VXLAN PARA MEDIR EL IMPACTO EN EL RENDIMIENTO DE REDES EMPRESARIALES.

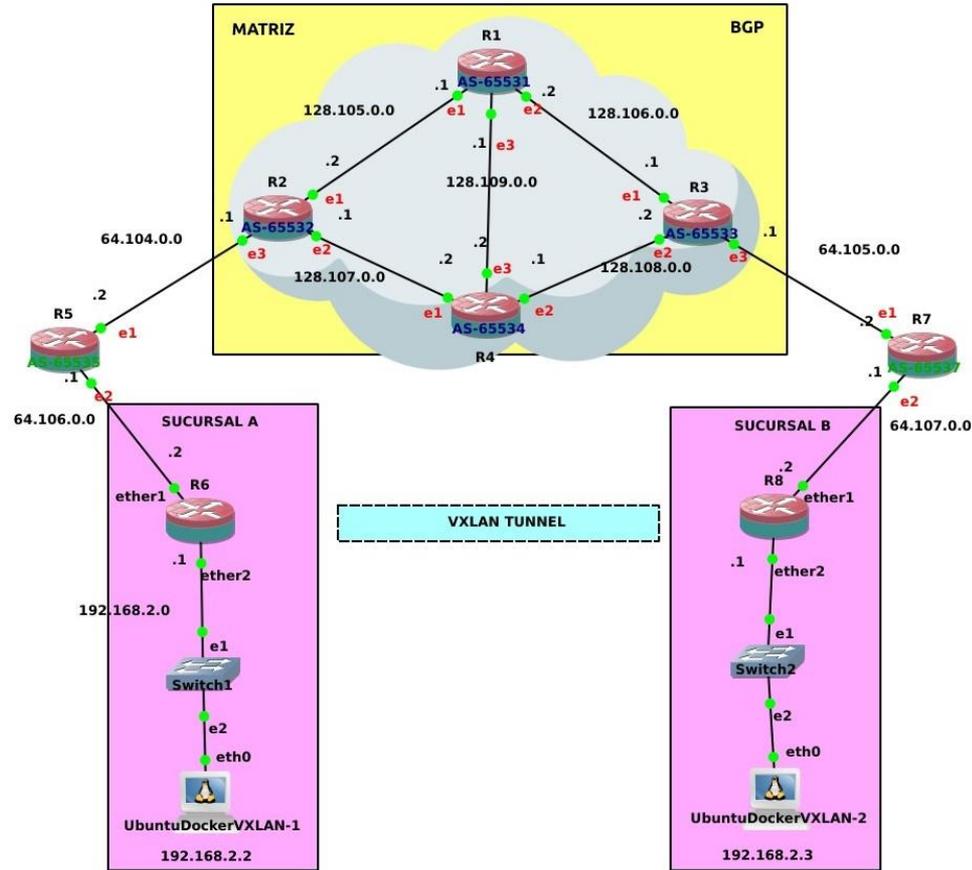
Fase	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Preparación	X			
Planificación	X			
Diseño de red		X		
Implementación		X		
Operación			X	
Optimización				X



# Diseño – Tecnología EoIP



# Diseño – Tecnología VXLAN



# Implementación

## Configuración de protocolo Ethernet/IP en el router R6\_EoIP

```
[admin@R6_EoIP] > interface/eoip/print
Flags: X - disabled; R - running
 0 R name="eoip-tunnel1" mtu=auto actual-mtu=1458 l2mtu=65535
    mac-address=02:F7:08:5D:0E:88 arp=enabled arp-timeout=auto
    loop-protect=default loop-protect-status=off
    loop-protect-send-interval=5s loop-protect-disable-time=5m
    local-address=64.106.0.2 remote-address=64.107.0.2 tunnel-id=12
    keepalive=10s,10 dscp=inherit clamp-tcp-mss=yes dont-fragment=no
    allow-fast-path=yes
[admin@R6_EoIP] > interface/bridge/port/print
Columns: INTERFACE, BRIDGE, HW, PVID, PRIORITY, PATH-COST, INTERNAL-PATH-COST,
ORIZON
# INTERFACE      BRIDGE          HW  PVID  PRIORITY  PATH-COST  IN  HORIZON
0 eoip-tunnel1   bridge1-eoip    1   0x80          10  10  none
1 ether2         bridge1-eoip    yes 1   0x80          10  10  none
```



# Implementación

## Configuración de protocolo VXLAN en el router R6\_VXLAN

```
[admin@R6_VXLAN] > interface/vxlan/print
Flags: R - RUNNING
Columns: NAME, MTU, ARP, VNI, PORT, VTEPS-IP-VERSION, VRF
#  NAME      MTU  ARP      VNI  PORT  VTEPS-IP-VERSION  VRF
0  R vxlan1   1500  enabled  10   8472  ipv4                main
[admin@R6_VXLAN] > interface/vxlan/fdb/print
0  remote-ip=0.0.0.0 mac-address=C6:55:CF:FD:39:F7 interface=vxlan1
1  remote-ip=0.0.0.0 mac-address=AE:CA:11:65:4A:BC interface=vxlan1
2  remote-ip=64.107.0.2 mac-address=AE:CA:11:65:4A:BC interface=vxlan1
3  remote-ip=64.107.0.2 mac-address=C6:55:CF:FD:39:F7 interface=vxlan1
[admin@R6_VXLAN] > interface/bridge/port/print
Columns: INTERFACE, BRIDGE, HW, PVID, PRIORITY, PATH-COST, INTERNAL-PATH-COST, H
ORIZON
# INTERFACE  BRIDGE      HW  PVID  PRIORITY  PATH-COST  IN  HORIZON
0 ether2     bridgeVxlan  yes  1    0x80      10  10  none
1 vxlan1     bridgeVxlan  1    1    0x80      10  10  none
```



# Operación

## Ping de PC1 a PC2 EoIP

```
root@UbuntuDockerEoIP-1:~# ping 192.168.2.3
PING 192.168.2.3 (192.168.2.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=7.67 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=3.92 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=4.49 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=3.93 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=5 ttl=64 time=3.75 ms
^C
--- 192.168.2.3 ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4007ms
rtt min/avg/max/mdev = 3.746/4.749/7.668/1.480 ms
```

## Ping de PC1 a PC2 VXLAN

```
root@UbuntuDockerVXLAN-1:~# ping 192.168.2.3
PING 192.168.2.3 (192.168.2.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=1 ttl=64 time=13.2 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=2 ttl=64 time=4.04 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=3 ttl=64 time=4.06 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=4 ttl=64 time=4.10 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=5 ttl=64 time=6.19 ms
64 bytes from 192.168.2.3: icmp_seq=6 ttl=64 time=6.66 ms
^C
--- 192.168.2.3 ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 5005ms
rtt min/avg/max/mdev = 4.041/6.366/13.153/3.215 ms
```



# Optimización

## Seguridad en topología EoIP

```
R1 x ro
MikroTik 6.49.10 (long-term)
R1_EoIP Login: admin
Password: █
```

## Seguridad en topología VXLAN

```
R1 x
MikroTik 6.49.10 (long-term)
R4_VXLAN Login: admin
Password: █
```



# Resultados

TABLA III  
ANÁLISIS ENTRE LAS TOPOLOGÍAS EoIP Y VXLAN EN TÉRMINOS DE CONECTIVIDAD Y RENDIMIENTO.

Topología	Paquetes transmi- tidos	Paquetes recibidos	Pérdida de paquetes	Tiempo promedio de respuesta (ms)	Tiempo mínimo de respuesta (ms)	Tiempo máximo de respuesta (ms)
EoIP	6	6	0	8.638	6.577	16.977
VXLAN	6	6	0	6.547	4.830	8.160



# Resultados

TABLA IV

COMPARATIVA EN TIEMPO DE RESPUESTA Y PÉRDIDA DE PAQUETES ENTRE LAS TOPOLOGÍAS EoIP Y VXLAN.

<b>Topología</b>	<b>Paquetes transmi- tidos</b>	<b>Paquetes recibidos</b>	<b>Pérdida de paquetes</b>	<b>Tiempo promedio de respuesta (ms)</b>	<b>Tiempo mínimo de respuesta (ms)</b>	<b>Tiempo máximo de respuesta (ms)</b>
EoIP	100	100	0	18.5	6.6	33.4
VXLAN	100	100	0	14.5	7.8	25.6



# Resultados

TABLA V

COMPARATIVA EN EL ANCHO DE BANDA Y LA TASA DE TRANSFERENCIA ENTRE EoIP Y VXLAN.

Topología	Ancho de Banda (Mbits/sec)	Tasa de Transferencia (Mbytes)
EoIP (Sucursal A)	941	7.25
EoIP (Sucursal B)	1,010	7.25
VXLAN (Sucursal A)	902	7.0
VXLAN (Sucursal B)	973	7.0



# Conclusiones

- ❖ VXLAN demostró un tiempo promedio de respuesta de 14.5 ms, más rápido que los 18.5 ms de EoIP. Además, VXLAN exhibió tiempos mínimos y máximos de respuesta más favorables en comparación con EoIP.
- ❖ Estos hallazgos sugieren que VXLAN ofrece un rendimiento superior en términos de latencia en las comunicaciones de red entre sucursales, lo que lo convierte en una opción viable y prometedora para el diseño o actualización de redes empresariales.
- ❖ La comparación entre EoIP y VXLAN mostró rendimientos similares en la tasa de transferencia, alrededor de 7.25 Mbytes en EoIP y 7.0 Mbytes en VXLAN. Sin embargo, EoIP presentó una ligera ventaja en el ancho de banda, con 1.010 Mb/s en la Sucursal B, frente a los 973 Mb/s de VXLAN en la misma sucursal.



# Recomendaciones

- ❖ Es crucial tener en cuenta la versión del router MikroTik al implementar VXLAN. Se debe actualizar a la versión 7 o posterior, ya que las versiones anteriores, como la 6, no admiten VXLAN.
- ❖ Es vital seguir las actualizaciones en redes, especialmente en EoIP y VXLAN, para aprovechar mejoras futuras en la infraestructura empresarial.
- ❖ Se recomienda usar Linux para proyectos futuros en GNS3. Su estabilidad y eficacia mejoran la productividad al optimizar los recursos de la máquina, ofreciendo un rendimiento superior y una experiencia de usuario más fluida.



Gracias



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA