

Laboratorio No. 5 - Capa de red e infraestructura

Integrantes: Angi Jimenez - Daniela Ruiz - Paola Cuellar

Objetivo

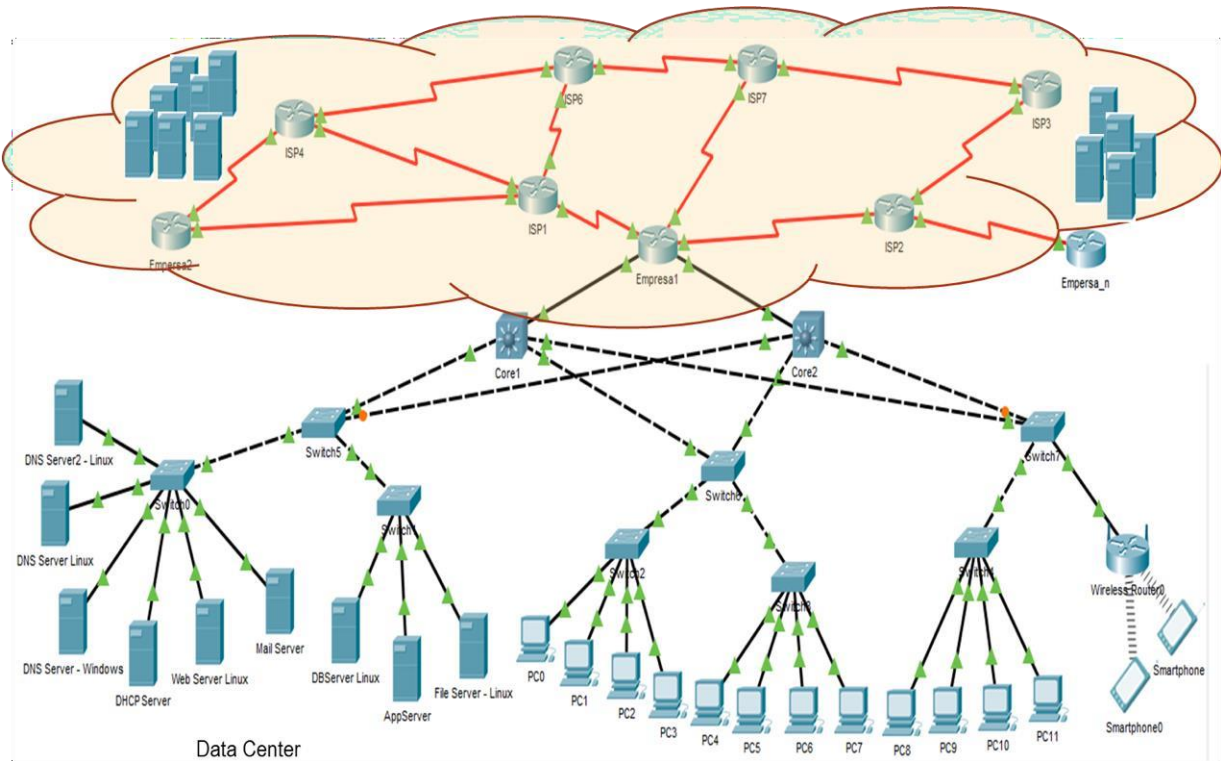
Conocer la operación del protocolo ARP, hacer seguimiento de redes con ICMP, configuración básica de routers y enrutamiento. Adicionalmente, instalar y configurar servicios web con acceso a bases de datos.

Herramientas a utilizar

1. Computadores.
2. Acceso a Internet.
3. Packet tracer
4. Wireshark
5. Software de gestión de redes

Infraestructura base

Seguimos trabajando usando como guía la infraestructura de una organización como la presentada en el siguiente diagrama



En este laboratorio comenzaremos a configurar la conexión entre routers e instalaremos servicios típicos de esta infraestructura

Nuestra introducción

Durante el desarrollo de este laboratorio aprenderemos un poco más sobre el protocolo ARP mediante el uso de Wireshark y algunos comandos en consola, por otro lado, veremos las rutas que toman algunos mensajes a través del comando ICMP tracer y la herramienta Open Visual con la que podremos ver de manera gráfica el recorrido que realizan estos paquetes, además, utilizaremos una vez más la herramienta packet tracer para configurar switches, routers y aprender cómo realizar enrutamiento estático y dinámico (RIP con VLSM) y por último retomaremos la instalación de software base realizada en laboratorios pasados, esta vez añadiremos la opción de insertar y consultar información en las bases de datos a través de la página.

Marco teórico

Capa de red: Según la normalización OSI, es el nivel que proporciona conectividad y selección de ruta entre dos sistemas de hosts que pueden estar ubicados en redes geográficamente distintas. Asegura el envío de datos desde el origen al destino, aunque no tenga conexión directa. (EcuRed, s.f.)

ARP: Protocolo de resolución de direcciones, responsable de encontrar la dirección hardware (Ethernet MAC) que corresponde a una determinada dirección IP. (EcuRed, s.f.)

ICMP: Protocolo de mensajes de control de Internet, sub-protocolo de control y notificación de errores del Protocolo de Internet; se usa para enviar mensajes de error. (EcuRed, s.f.)

Router: Es un dispositivo dedicado en la administración del tráfico de información que circula por una red, actualmente puede ser usado para compartir Internet, proveer protección de firewall o controlar la calidad del servicio, entre otras, principalmente en el ámbito de seguridad. (Venturini, 2020)

Sniffer: Es un software analizador de paquetes para detectar tramas en la red. Usado para detectar y analizar fallos, también es usado para fines maliciosos. (EcuRed, s.f.)

Experimentos

Realice las siguientes pruebas en grupos de dos estudiantes y documente la experiencia.

1. Seguimiento protocolo ARP

Vamos a revisar la tabla ARP de su computador, para esto

- Revise la tabla ARP de su computador y documente los hallazgos.
- Borre dicha tabla
- Ponga a correr el Sniffer en su computador
- Realice un ping hacia una página web cualquiera y documente la captura en lo relacionado al protocolo ARP y la construcción de tablas de ARP en su equipo. ¿Por qué se construyó la tabla como lo hizo?
- Angi
- Ingresamos el comando `arp -a` para ver la tabla ARP, esta tabla se muestra la siguiente información:
 - Dirección de red: Direcciones IP presentes en la red.
 - Dirección física: Dirección MAC de las interfaces presentes en la red.
 - Tipo: Estático o dinámico, significa que las direcciones físicas y de Internet pueden variar a voluntad del usuario propietario de su propio equipo.

Los datos se encuentran clasificados por interfaces como se muestra a continuación:

```

Interfaz: 192.168.56.1 --- 0x4
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.56.255            ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
224.0.0.2                 01-00-5e-00-00-02    estático
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático
224.0.0.251               01-00-5e-00-00-fb    estático
224.0.0.252               01-00-5e-00-00-fc    estático
239.255.255.250           01-00-5e-7f-ff-fa    estático
255.255.255.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático

Interfaz: 172.20.0.178 --- 0x8
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
172.20.0.177              00-ff-39-ad-42-9c    dinámico
172.20.0.179              ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático
224.0.0.251               01-00-5e-00-00-fb    estático
224.0.0.252               01-00-5e-00-00-fc    estático
239.255.255.250           01-00-5e-7f-ff-fa    estático
255.255.255.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático

Interfaz: 192.168.137.1 --- 0xd
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.137.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
224.0.0.2                 01-00-5e-00-00-02    estático
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático
224.0.0.251               01-00-5e-00-00-fb    estático
224.0.0.252               01-00-5e-00-00-fc    estático
239.255.255.250           01-00-5e-7f-ff-fa    estático

Interfaz: 192.168.0.20 --- 0x11
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.0.1               10-5b-ad-e5-72-4b    dinámico
192.168.0.11              84-a4-66-0d-38-41    dinámico
192.168.0.255             ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
224.0.0.2                 01-00-5e-00-00-02    estático
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático
224.0.0.251               01-00-5e-00-00-fb    estático
224.0.0.252               01-00-5e-00-00-fc    estático
239.255.255.250           01-00-5e-7f-ff-fa    estático
255.255.255.255           ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático

Interfaz: 192.168.42.1 --- 0x13
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.42.255            ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático

```

- Para borrar la tabla ARP debemos ejecutar la consola en modo administrador y en ella escribimos el comando `arp -d`, en mi caso no funcionó por lo que use el comando `netsh interface ip delete arpcache`

```

C:\WINDOWS\system32>netsh interface ip delete arpcache
Aceptar

C:\WINDOWS\system32>arp -a

Interfaz: 192.168.56.1 --- 0x4
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático

Interfaz: 192.168.137.1 --- 0xd
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático

Interfaz: 192.168.0.20 --- 0x11
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.0.1               10-5b-ad-e5-72-4b    dinámico
224.0.0.2                 01-00-5e-00-00-02    estático
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático
239.255.255.250           01-00-5e-7f-ff-fa    estático

Interfaz: 192.168.42.1 --- 0x13
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
224.0.0.22                01-00-5e-00-00-16    estático

```

- Abrimos Wireshark, seleccionamos wifi y filtramos paquetes del protocolo ARP, luego vamos a la CMD y hacemos ping a www.microsoft.com

```
C:\WINDOWS\system32>ping www.microsoft.com -t

Haciendo ping a e13678.dspb.akamaiedge.net [23.52.112.36] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=130ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=32ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=135ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=11ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=13ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=13ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=13ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=13ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=15ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=12ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=18ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=22ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=12ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=31ms TTL=60
Respuesta desde 23.52.112.36: bytes=32 tiempo=13ms TTL=60
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
120...	1063.925048	HonHaiPr_9b:d1:9f	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.2? Tell 192.168.0.16
120...	1064.027871	HonHaiPr_9b:d1:9f	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.201? Tell 192.168.0.16
120...	1064.648595	SamsungE_0d:38:41	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.11
120...	1064.950110	HonHaiPr_9b:d1:9f	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.201? Tell 192.168.0.16
120...	1065.257257	HuaweiDe_f7:e9:c1	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.17
120...	1065.257257	HonHaiPr_9b:d1:9f	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.2? Tell 192.168.0.16
120...	1065.973922	HonHaiPr_9b:d1:9f	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.201? Tell 192.168.0.16
120...	1065.973922	HonHaiPr_9b:d1:9f	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.2? Tell 192.168.0.16
120...	1066.588531	SamsungE_0d:38:41	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.11
120...	1067.000924	HonHaiPr_9b:d1:9f	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.2? Tell 192.168.0.16
120...	1067.918869	HonHaiPr_9b:d1:9f	Broadcast	ARP	42	Who has 192.168.0.2? Tell 192.168.0.16
120...	1068.640680	SamsungE_0d:38:41	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.11

Tal como dice el protocolo ARP, en un principio se realizará un broadcast preguntando quien tiene determinada dirección ip, luego quien tenga dicha dirección responderá con su dirección física y se procederá a enviar la información con esa dirección como destino.

➤ Paola

La tabla ARP se ve al utilizar el comando arp -a, en este caso evidenciaremos 4 diferentes interfaces, correspondientes a los diferentes adaptadores de red que posee el equipo.

```
Interfaz: 192.168.1.7 --- 0x3
Dirección de Internet      Dirección física      Tipo
192.168.1.1                cc-d4-a1-ab-42-78    dinámico
192.168.1.2                9c-8c-6e-79-7d-17    dinámico
192.168.1.3                e0-dc-ff-32-2d-ba    dinámico
192.168.1.10               fc-01-7c-37-a7-4f    dinámico
192.168.1.14               e4-7d-bd-b9-d3-1f    dinámico
192.168.1.255              ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
224.0.0.2                  01-00-5e-00-00-02    estático
224.0.0.7                  01-00-5e-00-00-07    estático
224.0.0.22                 01-00-5e-00-00-16    estático
224.0.0.251                01-00-5e-00-00-fb    estático
224.0.0.252                01-00-5e-00-00-fc    estático
224.0.1.187                01-00-5e-00-01-bb    estático
239.192.152.143            01-00-5e-40-98-8f    estático
239.255.102.18             01-00-5e-7f-66-12    estático
239.255.255.177            01-00-5e-7f-ff-b1    estático
239.255.255.246            01-00-5e-7f-ff-f6    estático
239.255.255.250            01-00-5e-7f-ff-fa    estático
255.255.255.255            ff-ff-ff-ff-ff-ff    estático
```

Adaptador de Ethernet 1

La dirección 192.168.1.1 corresponde al router



```
Interfaz: 192.168.198.1 --- 0x14
```

Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
192.168.198.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático
224.0.0.2	01-00-5e-00-00-02	estático
224.0.0.7	01-00-5e-00-00-07	estático
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	estático
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	estático
224.0.1.187	01-00-5e-00-01-bb	estático
239.192.152.143	01-00-5e-40-98-8f	estático
239.255.102.18	01-00-5e-7f-66-12	estático
239.255.255.177	01-00-5e-7f-ff-b1	estático
239.255.255.246	01-00-5e-7f-ff-f6	estático
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	estático

Adaptador de VMware 1

```
Interfaz: 192.168.246.1 --- 0x15
```

Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
192.168.246.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático
224.0.0.2	01-00-5e-00-00-02	estático
224.0.0.7	01-00-5e-00-00-07	estático
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	estático
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	estático
224.0.1.187	01-00-5e-00-01-bb	estático
239.192.152.143	01-00-5e-40-98-8f	estático
239.255.102.18	01-00-5e-7f-66-12	estático
239.255.255.177	01-00-5e-7f-ff-b1	estático
239.255.255.246	01-00-5e-7f-ff-f6	estático
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	estático

Adaptador de VMware 2

```
Interfaz: 172.20.0.202 --- 0x18
```

Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
172.20.0.201	00-ff-c5-e7-4e-99	dinámico
172.20.0.203	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático
224.0.0.2	01-00-5e-00-00-02	estático
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	estático
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	estático
239.255.102.18	01-00-5e-7f-66-12	estático
239.255.255.177	01-00-5e-7f-ff-b1	estático
239.255.255.246	01-00-5e-7f-ff-f6	estático
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	estático
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático

Adaptador conexión área local 1

Para eliminar la tabla es necesario ejecutar CMD como administrador y hacemos uso del comando **arp -d**, no muestra un resultado luego del comando así que volvemos a revisar la tabla como se hizo anteriormente.

```
C:\WINDOWS\system32>arp -d
C:\WINDOWS\system32>arp -a

Interfaz: 192.168.1.7 --- 0x3
Dirección de Internet    Dirección física    Tipo
192.168.1.1              cc-d4-a1-ab-42-78  dinámico
224.0.0.2                01-00-5e-00-00-02  estático
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16  estático

Interfaz: 192.168.198.1 --- 0x14
Dirección de Internet    Dirección física    Tipo
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16  estático

Interfaz: 192.168.246.1 --- 0x15
Dirección de Internet    Dirección física    Tipo
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16  estático

Interfaz: 172.20.0.202 --- 0x18
Dirección de Internet    Dirección física    Tipo
172.20.0.201             00-ff-c5-e7-4e-99  dinámico
224.0.0.22               01-00-5e-00-00-16  estático
255.255.255.255          ff-ff-ff-ff-ff-ff  estático
```

Haciendo uso de Wireshark, se realiza un ping hacia google (8.8.8.8)

```
C:\WINDOWS\system32>ping 8.8.8.8

Haciendo ping a 8.8.8.8 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=25ms TTL=120
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=24ms TTL=120
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=25ms TTL=120
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=25ms TTL=120

Estadísticas de ping para 8.8.8.8:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 24ms, Máximo = 25ms, Media = 24ms
```

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
695	1.807648	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14
4174	4.811688	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14
4235	7.815717	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14
4262	10.819726	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14
7168	13.106687	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.16? Tell 192.168.1.14
7208	13.128004	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.17? Tell 192.168.1.14
8254	13.823640	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14
8262	14.376796	LiteonTe_87:74:78	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.17
8314	16.828533	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14
8368	19.832839	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14
8372	20.449430	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.7? Tell 192.168.1.14
8373	20.449494	QuantaCo_75:f3:d2	SamsungE_b9:d3:1f	ARP	42	192.168.1.7 is at 08:9e:01:75:f3:d2
10917	22.836687	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14
12490	25.840501	SamsungE_b9:d3:1f	Broadcast	ARP	60	Who has 192.168.1.1? Tell 192.168.1.14

```
Adaptador de Ethernet Ethernet:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Descripción . . . . . : Controladora Fast Ethernet Qualc
I-E <NDIS 6.30>
    Dirección física. . . . . : 08-9E-01-75-F3-D2
    DHCP habilitado . . . . . : sí
    Configuración automática habilitada . . . : sí
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::6c69:c0c2:a411:6c8f%3<Preferido>
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.1.7<Preferido>
```

Evidenciamos que inicialmente se realiza un broadcast, para preguntar por la dirección del router 192.168.1.1. En el Frame 8373 responde con la dirección física del portátil. Como se borró la tabla de arp, wireshark muestra desde la dirección del router para volver a buscarla.

➤ Daniela:

Para ver la Tabla ARP de mi portátil usaré el comando arp -a, como tengo un problema con el path y no me reconoce algunos comandos escribiré lo siguiente para que me reconozca el comando arp: C:\WINDOWS\system32\arp.exe -a. Entonces veremos la interfaz correspondiente a cada adaptador de red en mi portátil

```
C:\Users\Daniela Ruiz>c:\windows\system32\arp.exe -a
```

Interfaz: 192.168.0.14 --- 0x4	Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
192.168.0.1	bc-3e-07-cd-4f-42	dinámico	
192.168.0.10	5c-c5-d4-4a-75-b8	dinámico	
192.168.0.13	54-2b-8d-c0-fb-d5	dinámico	
192.168.0.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático	
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático	
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	estático	
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	estático	
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	estático	
255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático	

Interfaz: 192.168.56.1 --- 0xe	Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
192.168.56.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático	
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático	
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	estático	
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	estático	
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	estático	

Interfaz: 192.168.94.1 --- 0x11	Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
192.168.94.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático	
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático	
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	estático	
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	estático	
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	estático	

Interfaz: 192.168.35.1 --- 0x1b	Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
192.168.35.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	estático	
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático	
224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	estático	
224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	estático	
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	estático	

```
C:\Users\Daniela Ruiz>
```

Ahora para borrar la tabla ARP debemos usar el comando arp -d:

```
C:\Users\Daniela Ruiz>c:\windows\system32\arp.exe -d
Error en la eliminación de la entrada ARP: La operación solicitada requiere elevación.
```

La consola debe estar en modo administración a eso se refiere con elevación, entonces procederé a cerrar este cmd y abrir otro, pero en modo administrador, y veremos que efectivamente la borró:

```
Microsoft Windows [Versión 10.0.18363.900]
(c) 2019 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\WINDOWS\system32>arp -d

C:\WINDOWS\system32>arp -a
```

Interfaz: 192.168.0.14 --- 0x4	Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
192.168.0.1	bc-3e-07-cd-4f-42	dinámico	
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático	

Interfaz: 192.168.56.1 --- 0xe	Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático	

Interfaz: 192.168.94.1 --- 0x11	Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático	

Interfaz: 192.168.35.1 --- 0x1b	Dirección de Internet	Dirección física	Tipo
224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	estático	
239.255.255.250	01-00-5e-7f-ff-fa	estático	

```
C:\WINDOWS\system32>
```

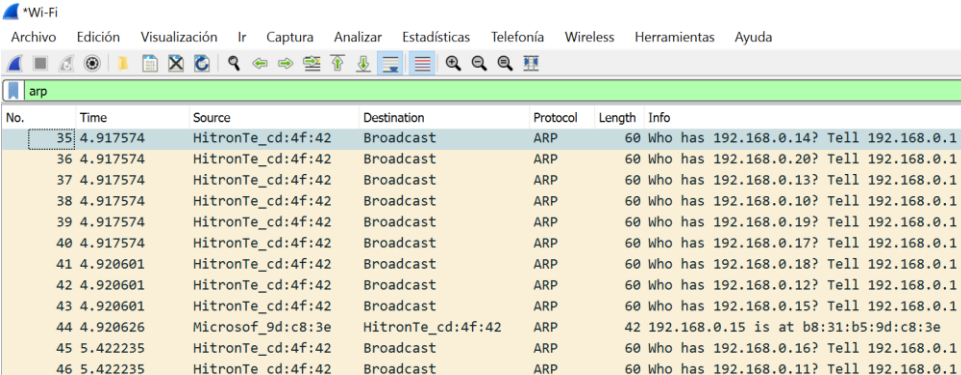

Luego pondremos a correr el Sniffer y haremos un ping a www.google.com donde veremos:

```
C:\WINDOWS\system32>ping www.google.com

Haciendo ping a www.google.com [172.217.30.196] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.217.30.196: bytes=32 tiempo=14ms TTL=117
Respuesta desde 172.217.30.196: bytes=32 tiempo=18ms TTL=117
Respuesta desde 172.217.30.196: bytes=32 tiempo=17ms TTL=117
Respuesta desde 172.217.30.196: bytes=32 tiempo=22ms TTL=117

Estadísticas de ping para 172.217.30.196:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 14ms, Máximo = 22ms, Media = 17ms

C:\WINDOWS\system32>
```



Finalmente se volvieron a construir las tablas de ARP debido a que al no tener las tablas empieza modo broadcast preguntado por la dirección que necesita y tiene que aprender de nuevo como llegar a ella.

2. Uso de mensajes ICMP

1. Vaya a <https://tracertool.net/> y busque la página de la Escuela y la página de ISO. Muestre los resultados.

Ruta que sigue un paquete al ser enviado a www.escuelaing.edu.co:

Hop	IP / Host Name	ISP	Netblock	Country	Loss	Response
1	45.79.12.201	LINODE-AP Linode, LLC, US	45.79.12.0/24		0%	1.8ms
2	45.79.12.4	LINODE-AP Linode, LLC, US	45.79.12.0/24		0%	0.87ms
3	dls-b22-link.teliana.net (62.115.172.134)	TELIA-AP Telia Carrier, EU	62.115.0.0/16		0%	1.47ms
4	atl-b24-link.teliana.net (62.115.120.112)	TELIA-AP Telia Carrier, EU	62.115.0.0/16		50%	19.22ms
5	rest-bb1-link.teliana.net (62.115.125.190)	TELIA-AP Telia Carrier, EU	62.115.0.0/16		0%	35.46ms
6	mai-b4-link.teliana.net (62.115.121.25)	TELIA-AP Telia Carrier, EU	62.115.0.0/16		0%	61.27ms
7	mai-b3-link.teliana.net (62.115.121.255)	TELIA-AP Telia Carrier, EU	62.115.0.0/16		0%	51.08ms
8	empresa-ic-350402-mai-b3.c.teliana.net (62.115.182.135)	TELIA-AP Telia Carrier, EU	62.115.0.0/16		0%	123.34ms
9	???				-%	-
10	dynamic-186-154-222-126.dynamic.etb.net.co (186.154.222.126)	ETB - Colombia, CO	186.154.216.0/21		0%	111.29ms
11	45.239.88.78	ESCUOLA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO, CO	45.239.88.0/22		0%	111.42ms
12	45.239.88.102	ESCUOLA COLOMBIANA DE INGENIERIA JULIO GARAVITO, CO	45.239.88.0/22		0%	113.67ms

Ruta que sigue un paquete al ser enviado a www.iso.org:

Hop	IP / Host Name	ISP	Netblock	Country	Loss	Response
1	45.79.12.202	LINODE-AP Linode, LLC, US	45.79.12.0/24		0%	1.21ms
2	45.79.12.2	LINODE-AP Linode, LLC, US	45.79.12.0/24		0%	0.76ms
3	equinix-dallas.bb.ip-plus.net (206.223.118.82)				0%	33.8ms
4	i00eqx-015-xxx2-3-0x0.bb.ip-plus.net (138.187.129.144)	SWISSCOM Swisscom (Switzerland) Ltd, CH	138.187.128.0/18		0%	34.93ms
5	i62bsw-005-ten0-1-0-1-5.bb.ip-plus.net (138.187.129.224)	SWISSCOM Swisscom (Switzerland) Ltd, CH	138.187.128.0/18		0%	116.04ms
6	i68geb-005-xxx0-14-0-7.bb.ip-plus.net (138.187.129.49)	SWISSCOM Swisscom (Switzerland) Ltd, CH	138.187.128.0/18		0%	120.17ms
7	i68geb-001-bun1.bb.ip-plus.net (138.187.141.27)	SWISSCOM Swisscom (Switzerland) Ltd, CH	138.187.128.0/18		0%	119.95ms
8	ipp-iosi-ch-gen-r-001-gig0-0-0.ce.ip-plus.net (217.193.0.142)	SWISSCOM Swisscom (Switzerland) Ltd, CH	217.192.0.0/15		0%	118.84ms
9	???				-%	-

- Usando el comando tracert o traceroute, busque una página en Francia y revise la ruta.

Página del periódico francés Le monde: www.lemonde.fr. La ruta que sigue un paquete al ser enviado a esta página es:

```
C:\WINDOWS\system32>tracert www.lemonde.fr

Traza a la dirección s2.shared.global.fastly.net [199.232.50.217]
sobre un máximo de 30 saltos:

 1      1 ms      1 ms      1 ms  192.168.0.1
 2      10 ms     10 ms      9 ms  5.186.128.1.dhcp.fibianet.dk [5.186.128.1]
 3      10 ms     15 ms     13 ms  172.28.116.138
 4      26 ms     12 ms     22 ms  dynamic-ip-1901570103.cable.net.co [190.157.0.103]
 5      30 ms     52 ms     21 ms  claro2-nap.ccit.org.co [206.223.124.155]
 6      *         *         *      Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
 7      15 ms     12 ms     13 ms  190.217.63.62
 8      19 ms     14 ms     13 ms  199.232.50.217

Traza completa.
```

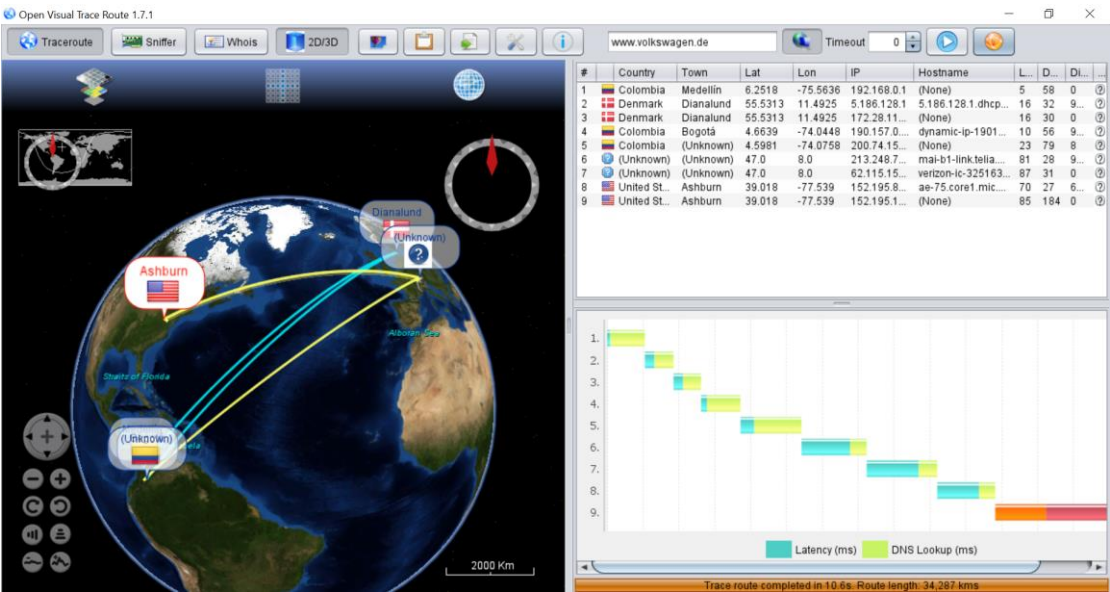
- Descargue e instale un software tipo VisualRoute, Open Visual Traceroute o similar. Pueden ser herramientas libres o demos.

Nota: sólo instale este tipo de software, no incluya otros utilitarios o barras de herramientas que se sugieran en la instalación, para esto, durante la instalación use el modo avanzado para verificar lo que se está instalando.

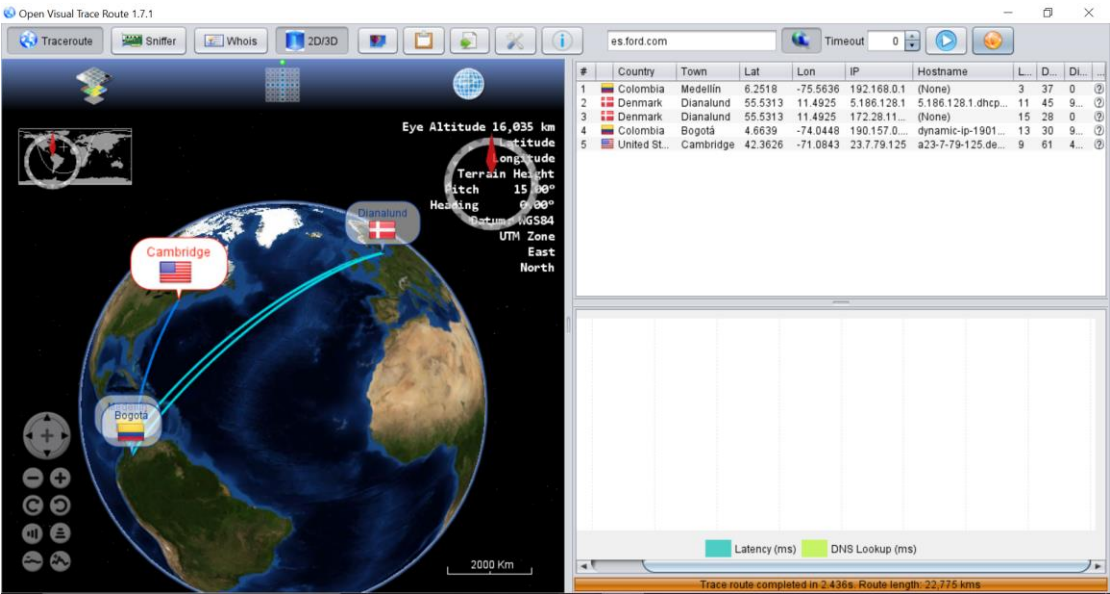
- Pruebe la herramienta, conozca un poco las facilidades que incluye.
- Documente el funcionamiento de la herramienta buscando 5 páginas web de empresas productoras de carros alrededor del mundo con la herramienta.

Nota: Las páginas deben estar ubicadas en diferentes países, preferiblemente en diferentes continentes.

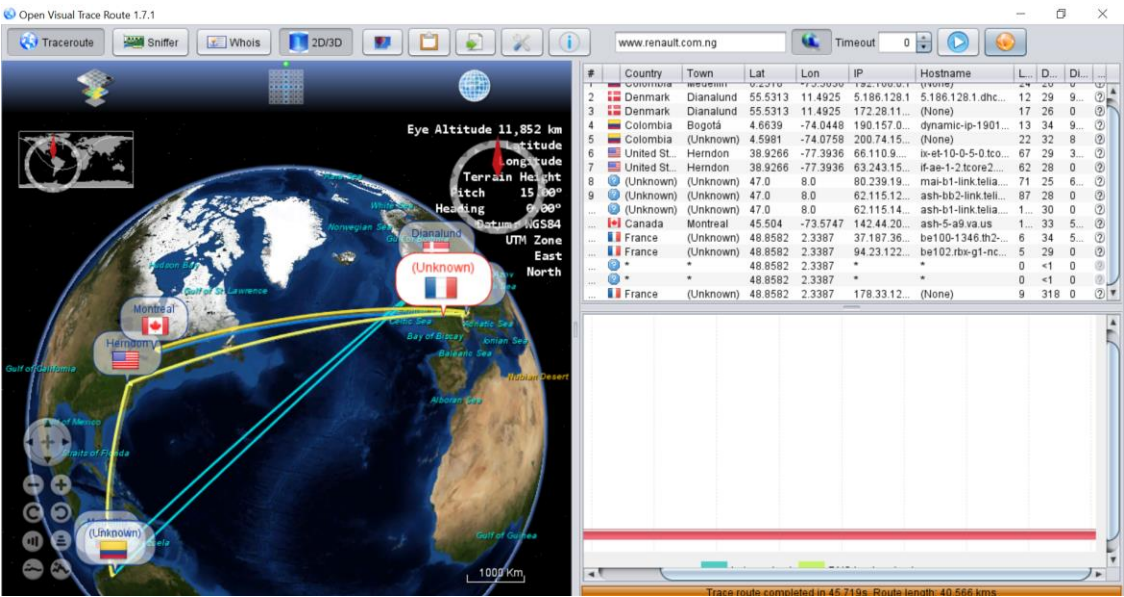
Volkswagen Alemania: www.volkswagen.de



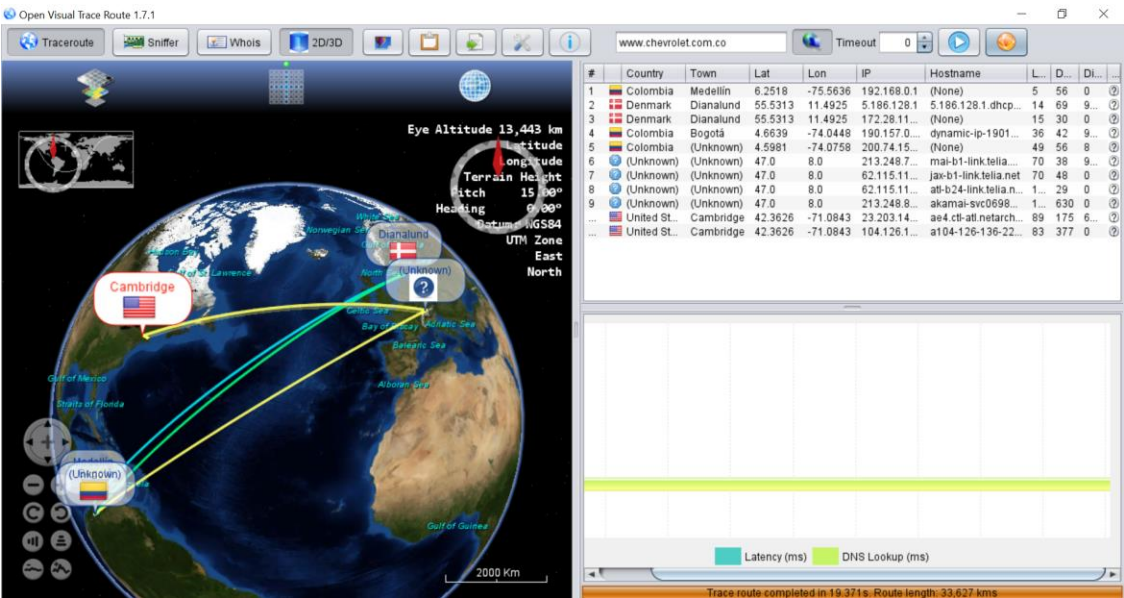
Ford Estados Unidos: es.ford.com



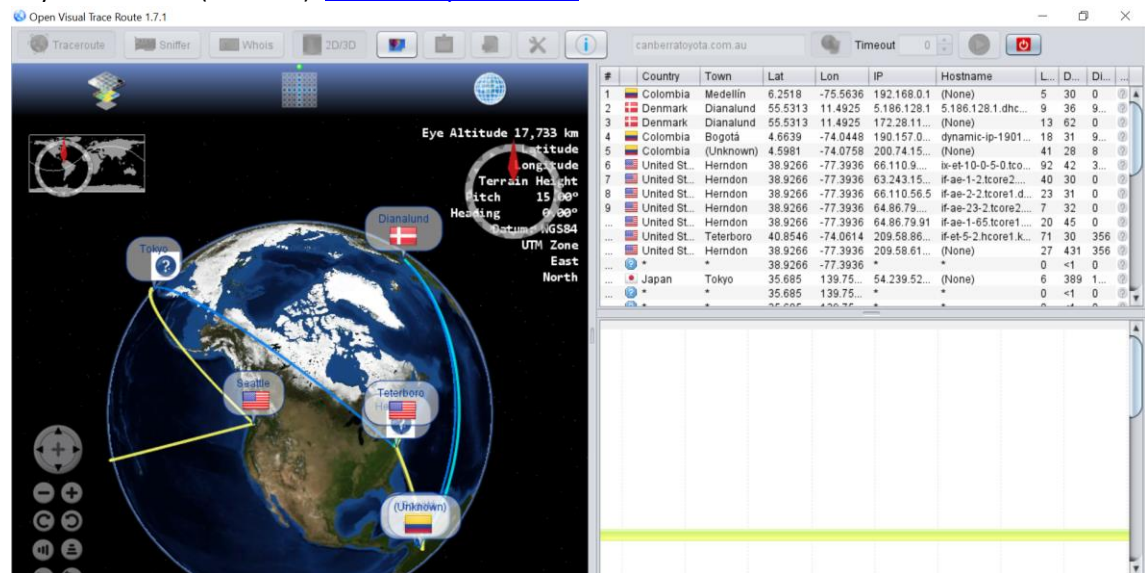
Renault Nigeria www.renault.com.ng



Chevrolet Colombia: www.chevrolet.com

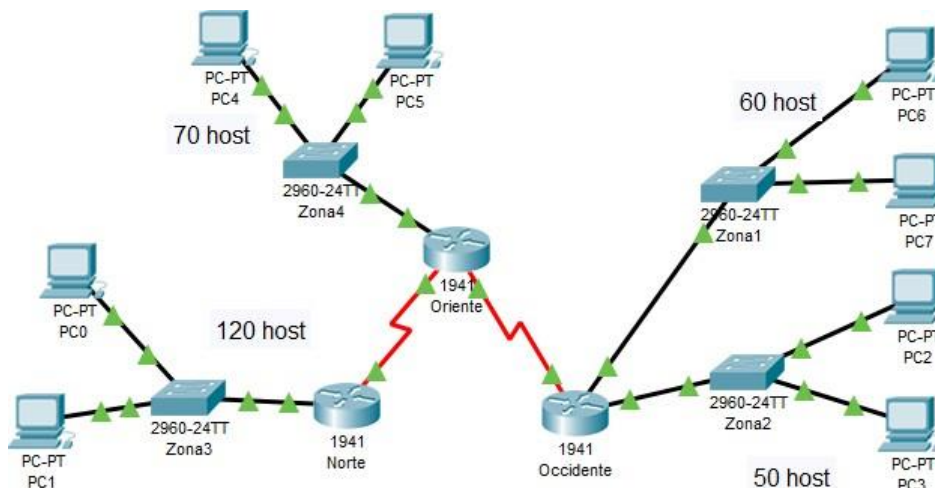


Toyota Canberra (Australia): canberratoyota.com.au



3. Acceso y configuración básica de los routers

Realice el siguiente montaje según el dibujo que se presenta a continuación (cada estudiante debe realizar el montaje)



Use cables de consola para configurar los routers y los switches

- Al iniciar el router aparecen el mismo estilo de mensajes que aparecen en el switches. ingrese al router y entrar al modo privilegiado. Si todo sale bien, podrá ingresar y podrá comenzar a configurar la red que se indica más adelante
- Realice la siguiente configuración en cada uno de los routers y documente el proceso.
- La configuración básica de un router debe tener
 1. Claves de acceso al modo privilegiado, consola y acceso remoto. la clave de acceso a modo privilegiado debe ser Superusuario, el de consola: AccesoC y el de acceso remoto (telnet):AccesoT.
 2. Nombre del router. Coloque a los routers nombres según lo indicado en el diagrama
 3. Sincronización de pantallas de consola y acceso remoto
 4. Descripción de las interfaces que usen
 - a. Router a PC: Conexion a la LAN Zona x, según sea el caso.

b. Router a Router: Conexión WAN entre RouterX a RouterY

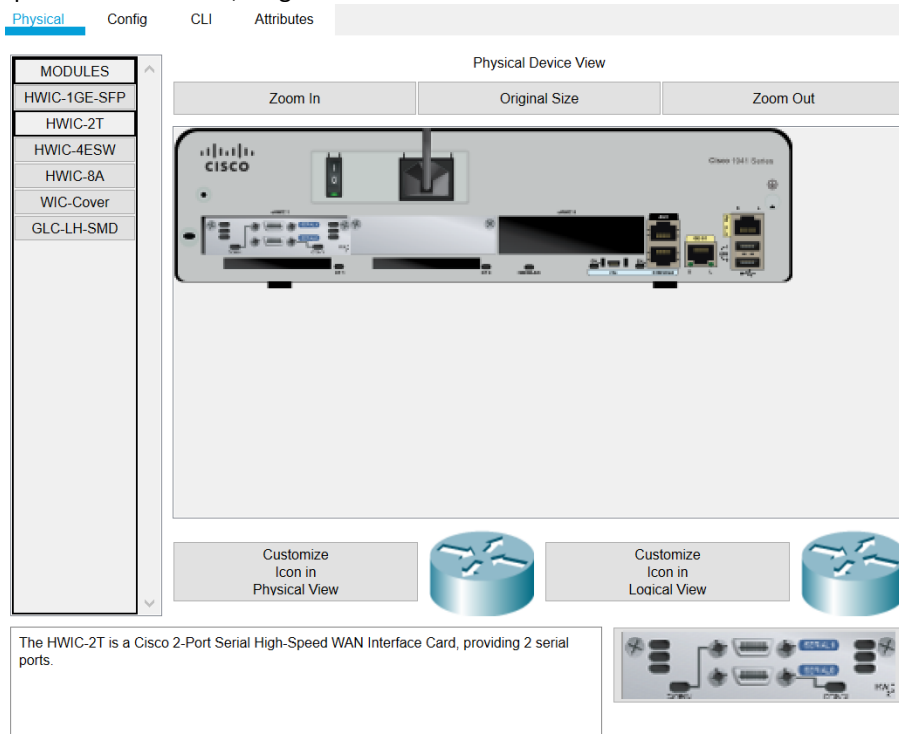
5. No consultar servidor remoto de comandos
6. Mensaje del día: "Acceso únicamente permitido a los estudiantes de RECO"

➤ Haga el direccionamiento a partir de la red:

- o 54.89.64.0/20 (estudiante1) - Angi
- o 55.89.64.0/20 (estudiante2) - Paola
- o 56.89.64.0/20 (estudiante3) - Daniela

NOTA: Si quiere, antes de hacer la configuración en los equipos, muestre el subnetting al profesor.

- Para realizar el montaje debemos abrir la pestaña physical de cada router apagar el dispositivo y adicionar el módulo HWIC-2T, que tiene dos puertos seriales, necesarios para conectar el cable serial que unirá los routers, luego encendemos el router nuevamente



- Para configurar el router conectamos el cable de consola a este y el otro extremo lo conectaremos a un computador, luego ingresaremos a la terminal y empezaremos a configurar el router con la información que nos especificaron en el laboratorio y usando los comandos que nos dieron en un laboratorio anterior


```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname norte
norte(config)#banner motd # Acceso unicamente permitido a los estudiantes de RECO #
norte(config)#line console 0
norte(config-line)#logging synchronous
norte(config-line)#password AccesoC
norte(config-line)#login
norte(config-line)#exit
norte(config)#line vty 0 15
norte(config-line)#logging synchronous
norte(config-line)#password AccesoT
norte(config-line)#login
norte(config-line)#exit
norte(config)#no ip domain-lookup
norte(config)#interface Gig0/1
norte(config-if)#description "Conexion a la LAN Zona 3"
norte(config-if)#exit
norte(config)#interface Se0/1/0
norte(config-if)#description "Conexion WAN entre router norte a router oriente"
norte(config-if)#exit
norte(config)#enable secret Superusuario
norte(config)#exit
norte#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

norte#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]? |

```

- Luego realizamos el subnetting respectivo para hacer el direccionamiento de la red asignada y configuramos los routers asignándole a cada interfaz la dirección IP del Gateway correspondiente

Se cambia el * por 4, 5 o 6 dependiendo el estudiante... 4 Angi, 5 Paola, 6 Daniela.

	ID_Red	Broadcast	Máscara	Gateway	hosts max
Norte-oriente	01000000.00000100 5*.89.64.4	01000000.00000111 5*.89.64.7	255.255.255.252	5*.89.64.5	2
Oriente-occidente	01000000.00001000 5*.89.64.8	01000000.00001011 5*.89.64.11	255.255.255.252	5*.89.64.9	2
Zona 2 50 hosts	01000000.01000000 5*.89.64.64	01000000.01111111 5*.89.64.127	255.255.255.192	5*.89.64.65	62
Zona 1 60 hosts	01000000.10000000 5*.89.64.128	01000000.10111111 5*.89.64.191	255.255.255.192	5*.89.64.129	62
Zona 4 70 hosts	01000001.00000000 5*.89.65.0	01000001.01111111 5*.89.65.127	255.255.255.128	5*.89.65.1	126
Zona 3 120 hosts	01000001.10000000 5*.89.65.128	01000001.11111111 5*.89.65.255	255.255.255.128	5*.89.65.129	126

```

Acceso unicamente permitido a los estudiantes de RECO

User Access Verification

Password:

oriente>enable
Password:
oriente#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
oriente(config)#interface Gig0/1
oriente(config-if)#ip address 54.89.65.1 255.255.255.128
oriente(config-if)#no shutdown

oriente(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up

oriente(config-if)#exit
oriente(config)#interface Se0/1/1
oriente(config-if)#ip address 54.89.64.9 255.255.255.252
oriente(config-if)#no shutdown

oriente(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to up

oriente(config-if)#exit
oriente(config)#exit
oriente#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

oriente#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/1, changed state to up

oriente#

```

➤ Pruebe conectividad entre los PC de la misma LAN y hacia las diferentes redes. ¿cuáles funcionan y cuáles no?

- Al hacer ping a un equipo de la misma red LAN se evidencia que si existe conectividad:

```

Pinging 54.89.65.3 with 32 bytes of data:

Reply from 54.89.65.3: bytes=32 time=142ms TTL=128
Reply from 54.89.65.3: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 54.89.65.3: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 54.89.65.3: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 54.89.65.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 142ms, Average = 36ms

```

- Al hacer ping a un equipo de una red LAN distinta se evidencia que no existe conectividad:

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 54.89.64.130

Pinging 54.89.64.130 with 32 bytes of data:

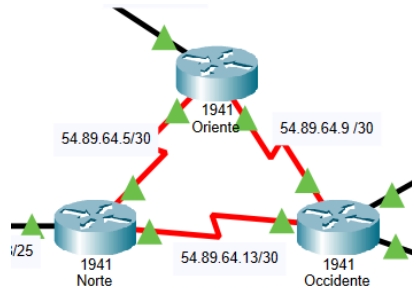
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 54.89.64.130:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```


- Adicione y configure una conexión entre los routers norte y occidente.

	ID_Red	Broadcast	Máscara	Gateway	hosts max
Norte - occidente	01000000.00001100 5*.89.64.12	01000000.00001111 5*.89.64.15	255.255.255.252	5*.89.64.13	2



4. Enrutamiento estático

- Configure los routers con rutas estática de tal manera que pueda hacer ping entre todos los equipos de la red

```
Router(config)#ip route network-address subnet-mask
{ip-address | exit-interface }
```

Parameter	Description
network-address	Destination network address of the remote network to be added to the routing table.
subnet-mask	Subnet mask of the remote network to be added to the routing table. The subnet mask can be modified to summarize a group of networks.
ip-address	Commonly referred to as the next-hop router's IP address.
exit-interface	Outgoing interface that is used to forward packets to the destination network.

Para borrar la ruta: no ip route

1

Con los datos de la siguiente tabla se garantiza que se tiene acceso a cualquier equipo desde cualquier lado de la red:

Norte		Oriente		Occidente	
Red	Interfaz	Red	Interfaz	Red	Interfaz
54.89.65.128/25	Gig0/0	54.89.65.0/25	Gig0/1	54.89.64.128/26	Gig0/1
54.89.64.12/30	Se0/1/1	54.89.64.8/30	Se0/1/1	54.89.64.64/26	Gig0/0
54.89.64.4/30	Se0/1/0	54.89.64.4/30	Se0/1/0	54.89.64.12/30	Se0/1/0
54.89.65.0/25	Se0/1/0	54.89.65.128/25	Se0/1/0	54.89.64.8/30	Se0/1/1
54.89.64.64/26	Se0/1/1	54.89.64.12/30	Se0/1/0	54.89.64.4/30	Se0/1/0
54.89.64.8/30	Se0/1/1	54.89.64.128/26	Se0/1/1	54.89.65.0/25	Se0/1/1
54.89.64.128/26	Se0/1/1	54.89.64.64/26	Se0/1/1	54.89.65.128/25	Se0/1/0

- Se debe tener en cuenta que solo se debe agregar como rutas estáticas las redes que no están directamente conectadas (las que se encuentran en un color más oscuro en la tabla), para verlas se puede hacer uso del comando **show ip route**

```

oriente#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    54.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 4 masks
C       54.89.64.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       54.89.64.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       54.89.64.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       54.89.64.9/32 is directly connected, Serial0/1/1
S       54.89.64.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
S       54.89.64.64/26 is directly connected, Serial0/1/1
S       54.89.64.128/26 is directly connected, Serial0/1/1
C       54.89.65.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       54.89.65.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
S       54.89.65.128/25 is directly connected, Serial0/1/1

oriente#

```

- Se configuran las rutas estáticas siguiendo la tabla anterior de la siguiente manera:

```

Acceso unicamente permitido a los estudiantes de RECO

User Access Verification

Password:

oriente>enable
Password:
oriente#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
oriente(config)#ip route 54.89.65.128 255.255.255.128 Se0/1/1
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
oriente(config)#ip route 54.89.64.12 255.255.255.252 Se0/1/0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
oriente(config)#ip route 54.89.64.128 255.255.255.192 Se0/1/1
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
oriente(config)#ip route 54.89.64.64 255.255.255.192 Se0/1/1
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
oriente(config)#exit
oriente#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```

Nota: En cada router deben incluirse las rutas (interface de salida) a seguir para llegar a redes que no tiene directamente conectada.

- Usando el comando ICMP tracerouter, intente verificar la comunicación de los dos computadores.

Tracert de PC4 a PC2:

```

C:\>tracert 54.89.64.66

Tracing route to 54.89.64.66 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      5 ms      54.89.65.1
  2  *          *          *          Request timed out.
  3  1 ms      0 ms      0 ms      54.89.64.66

Trace complete.

```

Tracert de PC6 a PC0:

```
C:\>tracert 54.89.65.130

Tracing route to 54.89.65.130 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms    0 ms    0 ms    54.89.64.129
  2  *        *        *        Request timed out.
  3  *        1 ms   11 ms   54.89.65.130

Trace complete.
```

En las imágenes anteriores se muestra la ruta que siguen los paquetes para llegar de un dispositivo a otro.

➤ Conecte los montajes con la opción de multiuser para que se vean todos los computadores de la red.

Para que se vean todos los computadores de la red es necesario que todas las redes sepan como llegar a las demás, es decir, que además del enrutamiento estático que ya hicimos, debemos agregar otro de manera que se conozcan las redes de un archivo con las de los otros dos y que de este modo todos los computadores puedan verse.

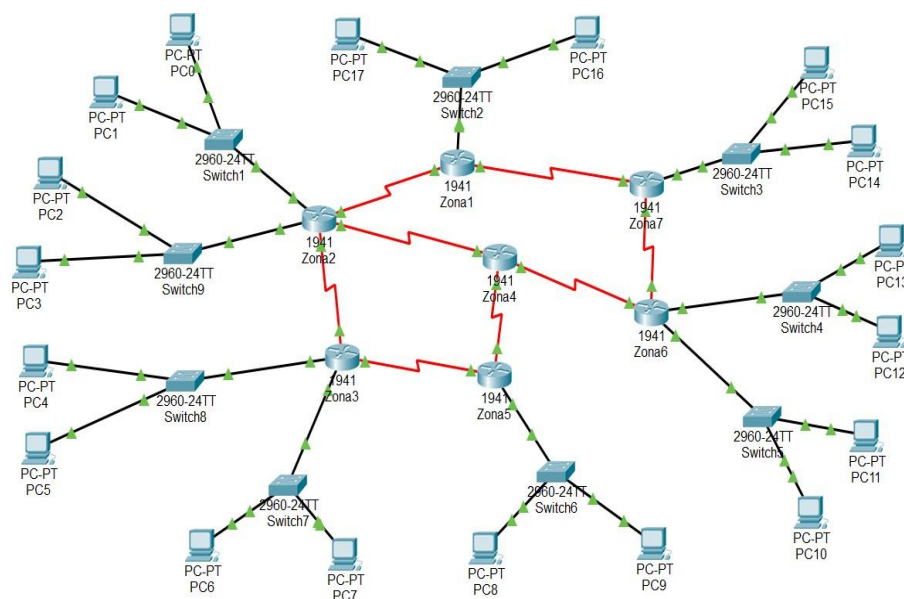
5. Enrutamiento estático - RIP con VLMS²

a. ¿Qué diferencia hay entre RIPv1 y RIPv2?

Sus diferencias básicas son que el protocolo de enrutamiento de vector distancia classful del RIPv2 es una mejora de RIPv1. Sus diferencias exactamente se basan en que El RIPv1 no proporciona ni soporte para subredes contiguas, ni para VLSM, tampoco envía las máscaras de subred durante las actualizaciones de enrutamiento, pero envían las actualizaciones de enrutamiento usando broadcast, en cambio en RIPv2 se incluye la próxima dirección de salto en las actualizaciones, estas actualizaciones se envían por medio multicast y el uso de autenticación es opcional.

b. Cree una nueva simulación de packet tracer de la siguiente forma

c. Los estudiantes deben usar el rango 25.173.0.0/20 (Angi), 82.13.0.0/18 (Paola) y 63.165.0.0/18 (Daniela) como base para realizar el subnetting así:



Red	No. Eq	Red	No. Eq	Red	No. Eq	Red	No. Eq
Zona1	10	Zona2.9	25	Zona3.7	70	Zona7	120
Zona2.1	55	Zona3.8	100	Zona5	150		

Configure los equipos de la red con el subnetting definido. No olvide realizar la configuración básica de los routers (passwords, mensajes del día, etc).

- d. Verifique la conectividad entre todos los equipos de la red, ¿todo está bien?, ¿qué pasa?, revise las tablas de enrutamiento, ¿cuál es el problema?

Solo hay conectividad entre equipos que pertenecen a la misma LAN ya que según las tablas de enrutamiento cada router únicamente sabe las redes que tiene directamente conectadas, no existe configuración para establecer una conexión entre diferentes redes:

- Ping hacia la misma red LAN y luego hacia una LAN distinta:

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 63.165.0.130

Pinging 63.165.0.130 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 63.165.0.130: bytes=32 time=26ms TTL=127
Reply from 63.165.0.130: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 63.165.0.130: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 63.165.0.130:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 26ms, Average = 8ms

C:\>
C:\>ping 63.165.2.2

Pinging 63.165.2.2 with 32 bytes of data:

Reply from 63.165.0.65: Destination host unreachable.
Reply from 63.165.0.65: Destination host unreachable.
Reply from 63.165.0.65: Destination host unreachable.

Ping statistics for 63.165.2.2:
    Packets: Sent = 3, Received = 0, Lost = 3 (100% loss),

Control-C
^C
C:\>|

```

Como vemos solo podremos hacer ping entre los dispositivos pertenecientes a la misma LAN.

- Tabla de enrutamiento:

```

zona2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    25.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 4 masks
C       25.172.0.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       25.172.0.13/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       25.173.0.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       25.173.0.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       25.173.0.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       25.173.0.9/32 is directly connected, Serial0/1/1
C       25.173.0.64/27 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       25.173.0.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
C       25.173.0.128/26 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       25.173.0.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0

```

Como vemos no están las rutas a las redes que no están directamente conectadas al router.

- e. Configura RIPv2 en los routers.

En cada router use los siguientes comandos.

```

Router0(config)#router rip
Router0(config-router)#version 2
Router0(config-router)#network ID_RED_Fa0/0
Router0(config-router)#network ID_RED_Fa0/1
Router0(config-router)#network ID_RED_Serial
Router0(config-router)no auto-summary
Router0(config-router)exit
Router0(config)exit

```

Nota: Documente el significado de los comandos utilizados

Router rip:

Se utiliza para inicializar el algoritmo de enrutamiento RIP.

version 2:

Se utilizará la versión RIPv2 para realizar el enrutamiento.

network ID_RED_Fa0/0:

Quiere decir que se utilizara el enrutamiento RIPv2 en el puerto **FastEthernet 0/0**, esto se realiza con todas las redes que estén directamente conectadas al router.

no auto-summary:

Se realiza para que los Routers conozcan sus subredes, y evita que RIP realice un resumen de estas redes.

- f. ¿Para qué sirve el comando no auto-summary?

El comando **no auto-summary** evita que RIP haga un resumen automático de la red, si esto no se hace así los routers no van a ser capaces de conocer las subredes de esa red principal.

- g. Revise tablas de enrutamiento y conectividad entre los equipos. Documente los resultados.
¿Qué métrica usa para calcular la mejor ruta?

```

zona2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    63.0.0.0/8 is variably subnetted, 17 subnets, 4 masks
C       63.165.0.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       63.165.0.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
R       63.165.0.8/30 [120/1] via 63.165.0.5, 00:00:07, Serial0/1/0
C       63.165.0.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       63.165.0.14/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       63.165.0.16/30 [120/3] via 63.165.0.5, 00:00:07, Serial0/1/0
R       63.165.0.20/30 [120/2] via 63.165.0.5, 00:00:07, Serial0/1/0
C       63.165.0.24/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       63.165.0.26/32 is directly connected, Serial0/1/1
R       63.165.0.48/29 [120/1] via 63.165.0.5, 00:00:07, Serial0/1/0
C       63.165.0.64/29 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       63.165.0.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
C       63.165.0.128/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       63.165.0.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R       63.165.0.192/29 [120/3] via 63.165.0.5, 00:00:07, Serial0/1/0
R       63.165.1.128/28 [120/3] via 63.165.0.5, 00:00:07, Serial0/1/0
R       63.165.2.128/28 [120/2] via 63.165.0.5, 00:00:07, Serial0/1/0

```

Ahora veremos que sí se están asociando las redes que están y no están directamente conectadas a los routers, donde la mejor ruta se calcula por medio de saltos entre routers, las que no tienen valor de salto son las redes dentro del router y las que tienen valores mayores o iguales a 1 son las redes que se encuentran en otros routers, esta información va dentro de [] después del id de red y su respectiva máscara.

Luego vemos que la conectividad hacia otra LAN se logró:

```

C:\>ping 63.165.0.195

Pinging 63.165.0.195 with 32 bytes of data:

Reply from 63.165.0.195: bytes=32 time=3ms TTL=125
Reply from 63.165.0.195: bytes=32 time=26ms TTL=125
Reply from 63.165.0.195: bytes=32 time=14ms TTL=125
Reply from 63.165.0.195: bytes=32 time=13ms TTL=125

Ping statistics for 63.165.0.195:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 26ms, Average = 14ms

```

- h. Usando tracert revise la ruta para comunicarse entre dos equipos de redes LAN diferentes.

```

C:\>tracert 63.165.0.195

Tracing route to 63.165.0.195 over a maximum of 30 hops:

  1  19 ms     0 ms     0 ms     63.165.0.129
  2   0 ms     11 ms    0 ms     63.165.0.13
  3  12 ms     13 ms    12 ms    63.165.0.17
  4  14 ms     14 ms    15 ms    63.165.0.195

Trace complete.

```

Usamos el ping anterior que es hacia otra LAN para probar el comando tracert que nos dará la ruta que toma el respectivo paquete para alcanzar su destino.

- i. Haga dos pruebas así:
- Baje un enlace serial y verifique la ruta que siguen ahora los paquetes entre dos computadores que usaban antes el enlace que fue bajado.

Usamos el tracert del punto anterior y bajamos el enlace serial que usaba en el numeral 2, volvimos a

correr el mismo comando del punto anterior y ahora la ruta es así:

```
C:\>tracert 63.165.0.195

Tracing route to 63.165.0.195 over a maximum of 30 hops:

  1  1 ms      0 ms      0 ms      63.165.0.129
  2  21 ms     *        0 ms      63.165.0.5
  3  10 ms     2 ms      1 ms      63.165.0.10
  4  2 ms      2 ms      11 ms     63.165.0.22
  5  23 ms     11 ms     1 ms      63.165.0.195

Trace complete.

C:\>|
```

- ii Documente el camino que siguen los paquetes que se envía entre los equipos de la red usando packet tracer. ¡Cambió el camino respecto al punto f.?, explique.

Como vemos en el punto anterior ahora el paquete se fue por otra ruta diferente a la que se iba antes de que el enlace serial estuviera abajo, ya que al no estar ese enlace serial el buscará otra ruta diferente a la que solía usar para entregar el paquete en su destino, cuando llegue al numeral dos veremos como el sistema se tomará un tiempo buscando otro camino, como su ruta cambia totalmente y como no usa el enlace serial que hemos bajado.

- iii Vuelva a subir todos los enlaces

Veremos que al subir el enlace nuevamente, el sistema vuelve a tomar la ruta que tomaba inicialmente, ya que nuevamente está el enlace serial que solía usar y ya no tiene que irse por la ruta del punto anterior:

```
C:\>tracert 63.165.0.195

Tracing route to 63.165.0.195 over a maximum of 30 hops:

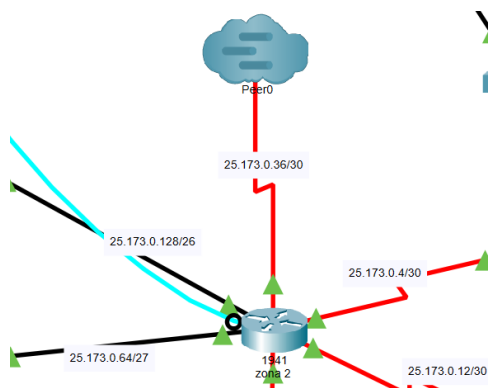
  1  1 ms      0 ms      11 ms     63.165.0.129
  2  1 ms      1 ms      0 ms      63.165.0.13
  3  2 ms      1 ms      1 ms      63.165.0.17
  4  11 ms     12 ms     20 ms     63.165.0.195

Trace complete.

C:\>|
```

- j. Conecte los montajes (archivos de packet tracer) de los estudiantes de forma similar a lo que se hizo en el punto anterior y permita que entre todos se vean.

Para conectar los archivos, debemos conectar un cable serial desde una router hacia la nube multiusuario y a dicha interfaz debemos asignarle una dirección de red, teniendo en cuenta el subnetting realizado anteriormente:



- k. Haga dos pruebas similares a las hechas los numerales (g. e i.), documente las pruebas y el por qué se siguió una ruta particular.

Podemos ver que la tabla de enrutamiento es mucho más grande e incluye las redes del otro archivo:

```
C 25.173.0.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 25.173.0.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C 25.173.0.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L 25.173.0.9/32 is directly connected, Serial0/1/1
C 25.173.0.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 25.173.0.13/32 is directly connected, Serial0/0/0
R 25.173.0.16/30 [120/1] via 25.173.0.10, 00:00:01, Serial0/1/1
R 25.173.0.20/30 [120/1] via 25.173.0.14, 00:00:19, Serial0/0/0
R 25.173.0.24/30 [120/1] via 25.173.0.14, 00:00:19, Serial0/0/0
R 25.173.0.28/30 [120/2] via 25.173.0.14, 00:00:19, Serial0/0/0
[120/2] via 25.173.0.5, 00:00:26, Serial0/1/0
R 25.173.0.32/30 [120/1] via 25.173.0.5, 00:00:26, Serial0/1/0
C 25.173.0.36/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 25.173.0.37/32 is directly connected, Serial0/0/1
R 25.173.0.48/28 [120/1] via 25.173.0.5, 00:00:26, Serial0/1/0
C 25.173.0.64/27 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L 25.173.0.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
C 25.173.0.128/26 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 25.173.0.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R 25.173.0.192/26 [120/2] via 25.173.0.14, 00:00:19, Serial0/0/0
R 25.173.1.0/25 [120/1] via 25.173.0.10, 00:00:01, Serial0/1/1
R 25.173.1.128/25 [120/2] via 25.173.0.14, 00:00:19, Serial0/0/0
R 25.173.2.0/25 [120/1] via 25.173.0.10, 00:00:01, Serial0/1/1
R 25.173.2.128/25 [120/2] via 25.173.0.5, 00:00:26, Serial0/1/0
R 25.173.3.0/24 [120/2] via 25.173.0.14, 00:00:19, Serial0/0/0
[120/2] via 25.173.0.10, 00:00:01, Serial0/1/1
63.0.0.0/8 is variably subnetted, 17 subnets, 3 masks
R 63.165.0.4/30 [120/1] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.8/30 [120/2] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.12/30 [120/1] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.16/30 [120/2] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.20/30 [120/3] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.24/30 [120/1] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.28/30 [120/2] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.32/30 [120/2] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.48/29 [120/2] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.64/29 [120/1] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
R 63.165.0.128/29 [120/1] via 25.173.0.38, 00:00:13, Serial0/0/1
```

La ruta que siguen los paquetes enviados desde el PC0 que pertenece a la red 25.173.0.128 hasta el PC17 que pertenece a la red 63.165.0.49 es:

```
C:\>tracert 63.165.0.51

Tracing route to 63.165.0.51 over a maximum of 30 hops:

 1  12 ms    0 ms     0 ms    25.173.0.129
 2  25 ms    22 ms    37 ms    25.173.0.38
 3  50 ms    46 ms    42 ms    63.165.0.5
 4  *        48 ms    67 ms    63.165.0.51

Trace complete.
```

Al bajar un enlace de los que usó anteriormente roma la siguiente ruta:

```
Tracing route to 63.165.0.51 over a maximum of 30 hops:

 1  1 ms     0 ms     15 ms    25.173.0.129
 2  53 ms    53 ms    28 ms    25.173.0.38
 3  99 ms    43 ms    125 ms   63.165.0.13
 4  64 ms    139 ms   71 ms    63.165.0.17
 5  66 ms    61 ms    28 ms    63.165.0.21
 6  30 ms    32 ms    34 ms    63.165.0.9
 7  30 ms    65 ms    96 ms    63.165.0.51

Trace complete.
```

Muestre el resultado a su profesor

Instalación de software base

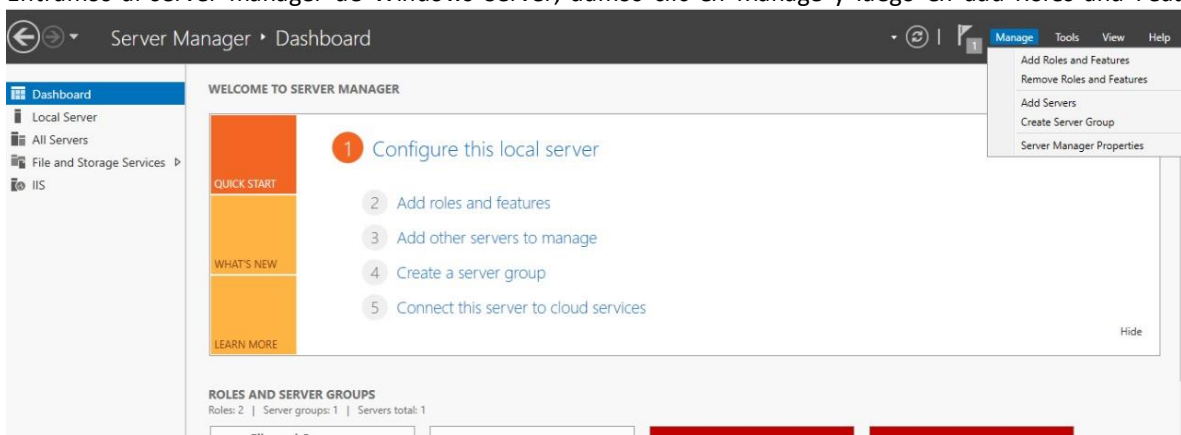
Como ya hemos visto, parte de la plataforma base de una infraestructura computacional de una organización es el servidor Web y la base de datos. A través de ellos se acceden a aplicaciones y datos de la organización.

En los mismos grupos en los que se realizó todo este laboratorio, escriba un programa que muestre los datos almacenados en sus cuatro bases de datos creadas en los motores MariaDB y PostgreSQL en una página web y que permita adicionar información en al menos una tabla de cada una de las bases de datos. Use los equipos asignados del Laboratorio de Informática para realizar esta actividad.

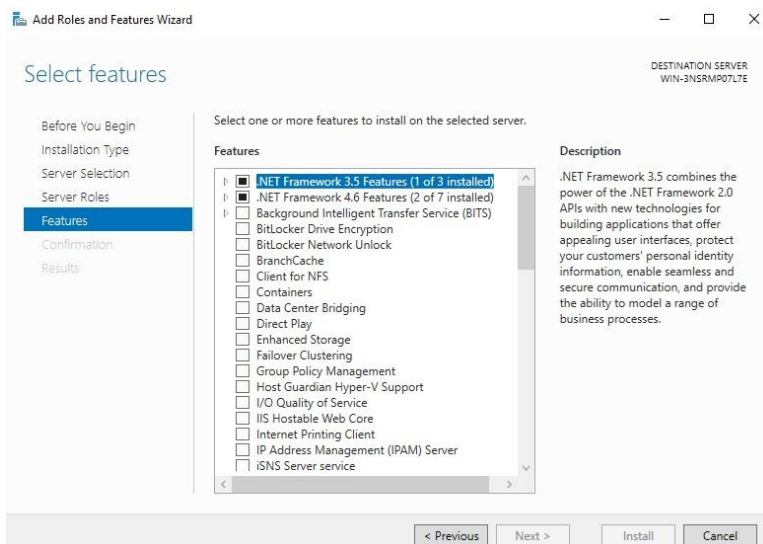
Muestre los resultados a su profesor.

WINDOWS SERVER

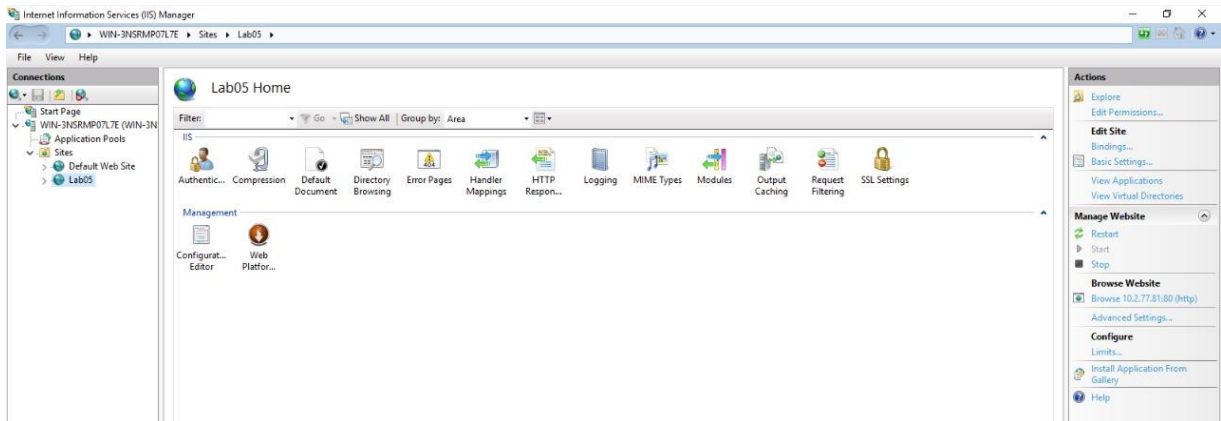
- Entramos al server manager de Windows Server, damos clic en Manage y luego en add Roles and Features



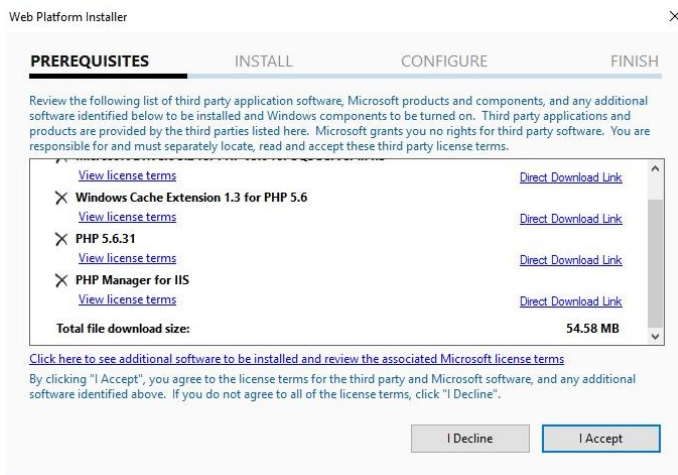
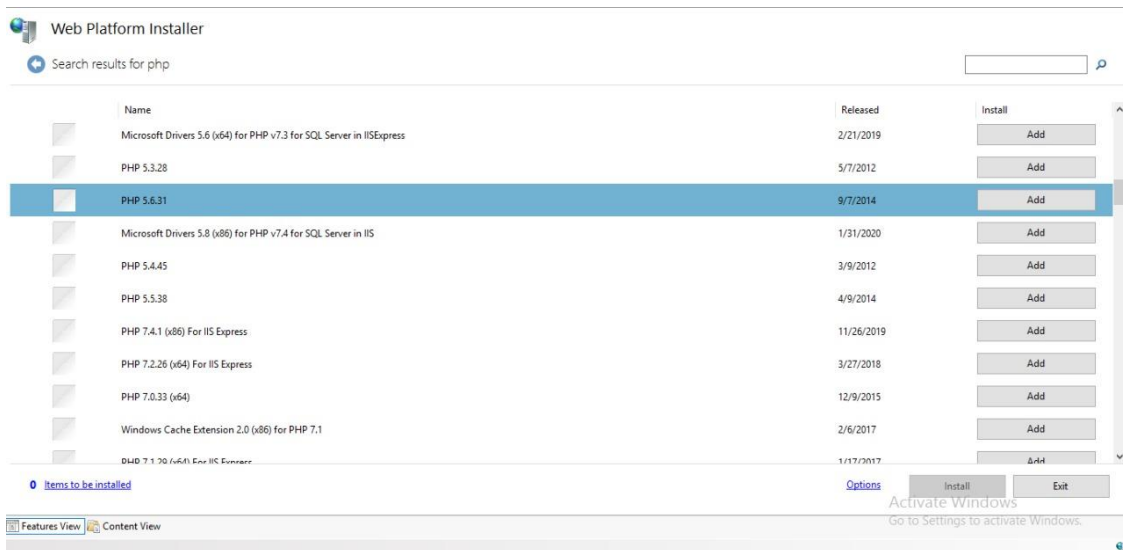
- Vamos hasta la parte de Features y seleccionamos NET Framework 3.5 Features y seguimos hasta la página de confirmación, ahí damos clic en instalar y esperamos a que se realice el proceso de instalación

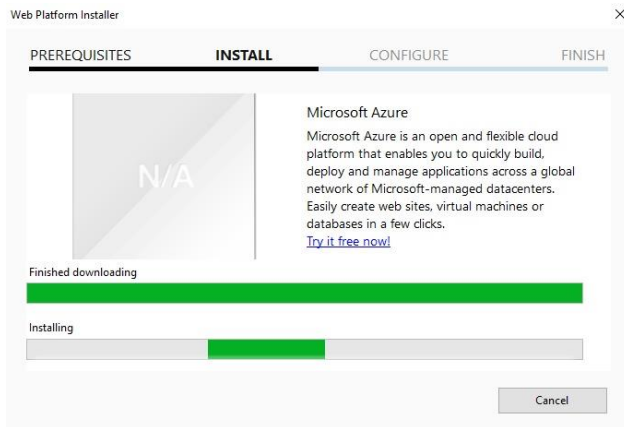


- Luego vamos a internet information services e instalamos, entramos al servidor web e instalamos web plataform installer si no la tenemos y la abrimos:

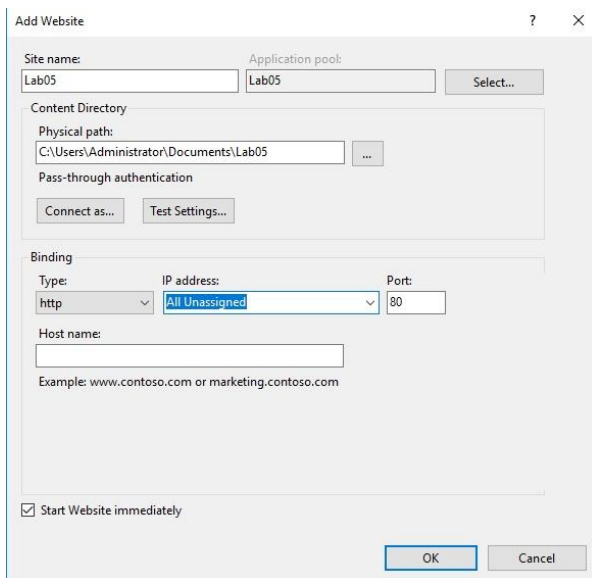


- Allí buscamos php y le damos clic en añadir al que deseemos, luego le damos en instalar, aparecerá una ventana con los itms a instalar damos clic en aceptar y esperamos a que se realice el proceso de instalación

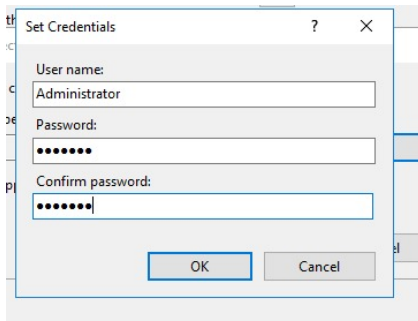




- Luego damos clic derecho sobre sites y en añadir un nuevo sitio web, se abrirá una ventana en la que ingresaremos el nombre del sitio web y seleccionaremos la ruta de la carpeta donde tenemos todos los archivos de nuestro sitio web



- Debemos establecer la conexión con un usuario específico, damos clic en conect as, luego specific user y pondremos las credenciales del administrador



- Luego pondremos la ip de nuestra máquina y damos clic en ok

Add Website

Site name: Lab05 Application pool: Lab05 Select...

Content Directory

Physical path: C:\Users\Administrator\Documents\Lab05 ...

Connect as 'Administrator'

Connect as... Test Settings...

Binding

Type: http IP address: 10.2.77.81 Port: 80

Host name:

Example: www.contoso.com or marketing.contoso.com

☒ Start Website immediately

OK Cancel

- Si ingresamos nuestra la dirección ip de la máquina des de otro computador de la universidad aparecerá la pagina, desde allí podremos insertar y consultar datos en las bases de datos que hemos creado en otra máquina.

laboratorio 5 - Instalación de software base

Conexión

Nombre de usuario

Contraseña

Base de datos

Conectar

Registrar mueble

Nombre

Color

Descripción

No mantenimientos

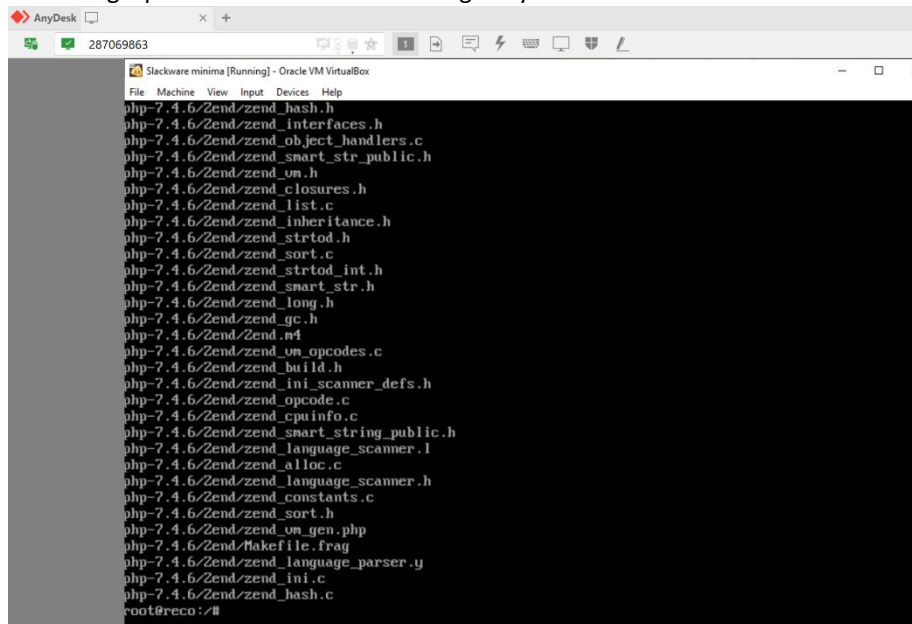
Problemas

Insertar

Not secure | 10.2.77.81

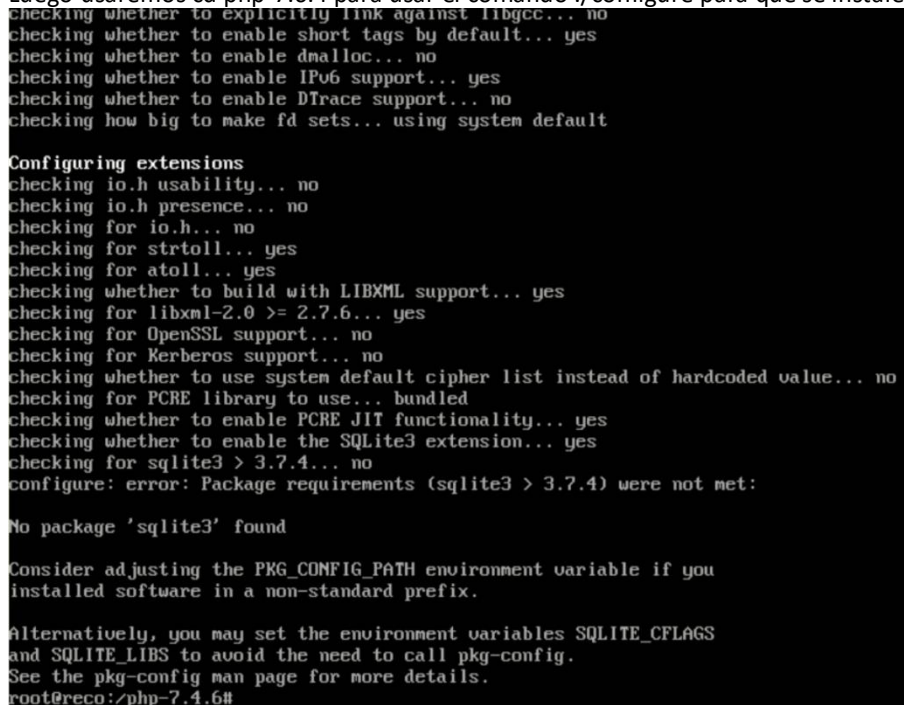
Slackware:

Descargaremos php desde <https://www.php.net/releases/index.php> y para descomprimirlo usaremos `tar zxvf php-7.4.6.tar.gz` que es nuestra versión descargada y veremos:



```
php-7.4.6/zend/zend_hash.h
php-7.4.6/zend/zend_interfaces.h
php-7.4.6/zend/zend_object_handlers.c
php-7.4.6/zend/zend_smart_str_public.h
php-7.4.6/zend/zend_vm.h
php-7.4.6/zend/zend_closures.h
php-7.4.6/zend/zend_list.c
php-7.4.6/zend/zend_inheritance.h
php-7.4.6/zend/zend_strtod.h
php-7.4.6/zend/zend_sort.c
php-7.4.6/zend/zend_strtod_int.h
php-7.4.6/zend/zend_smart_str.h
php-7.4.6/zend/zend_long.h
php-7.4.6/zend/zend_gc.h
php-7.4.6/zend/zend.m4
php-7.4.6/zend/zend_vm_opcodes.c
php-7.4.6/zend/zend_build.h
php-7.4.6/zend/zend_ini_scanner_defs.h
php-7.4.6/zend/zend_opcode.c
php-7.4.6/zend/zend_cpuinfo.c
php-7.4.6/zend/zend_smart_string_public.h
php-7.4.6/zend/zend_language_scanner.l
php-7.4.6/zend/zend_alloc.c
php-7.4.6/zend/zend_language_scanner.h
php-7.4.6/zend/zend_constants.c
php-7.4.6/zend/zend_sort.h
php-7.4.6/zend/zend_vm_gen.php
php-7.4.6/zend/Makefile.frag
php-7.4.6/zend/zend_language_parser.y
php-7.4.6/zend/zend_ini.c
php-7.4.6/zend/zend_hash.c
root@reco:~#
```

Luego usaremos `cd php-7.6.4` para usar el comando `./configure` para que se instalen sus dependencias:



```
checking whether to explicitly link against libgcc... no
checking whether to enable short tags by default... yes
checking whether to enable dmalloc... no
checking whether to enable IPv6 support... yes
checking whether to enable DTrace support... no
checking how big to make fd sets... using system default

Configuring extensions
checking io.h usability... no
checking io.h presence... no
checking for io.h... no
checking for strtoll... yes
checking for atoll... yes
checking whether to build with LIBXML support... yes
checking for libxml-2.0 >= 2.7.6... yes
checking for OpenSSL support... no
checking for Kerberos support... no
checking whether to use system default cipher list instead of hardcoded value... no
checking for PCRE library to use... bundled
checking whether to enable PCRE JIT functionality... yes
checking whether to enable the SQLite3 extension... yes
checking for sqlite3 > 3.7.4... no
configure: error: Package requirements (sqlite3 > 3.7.4) were not met:
No package 'sqlite3' found

Consider adjusting the PKG_CONFIG_PATH environment variable if you
installed software in a non-standard prefix.

Alternatively, you may set the environment variables SQLITE_CFLAGS
and SQLITE_LIBS to avoid the need to call pkg-config.
See the pkg-config man page for more details.
root@reco:~/php-7.4.6#
```

Ahora dentro de `ini-development` editamos con `vi` y quitamos el `;` de las extensiones que necesitamos y en la variable `pdo_mysql.default_socket` colocamos `/var/run/mysql/mysql.sock`, luego lo copiamos en `usr/var/run`.

Dentro de `Monkey`, vamos a `plugins`, luego a `fastcgi`, dentro de él vamos a `conf`, y con `vi` editamos **`fastcgi.conf`** y colocamos `[HANDLERS] Match /*\.\php fastcgi` antes de `[FASTCGI_SERVER]` y nuestra versión `php`, como nos indica la documentación de `Monkey`. Luego de ello volvemos a `mokey` y esta vez entramos a `htdocs` y creamos un `.php`, en este caso `vi pag.php` y agregamos el formato página entre `php` y `html`, lo que nos permite la conexión entre la base es el `php` y el `html` se usa para el formato de la página web, para poder visualizar e insertar en la base de datos.

CentOS

Haciendo uso de los siguientes comandos realizaremos la instalación de php y sus módulos correspondientes para el correcto funcionamiento con la conexión a la base de datos. (El Instalador, 2019)

```
[root@localhost html]# sudo yum install -y http://rpms.remirepo.net/enterprise/remi-release-7.rpm
```

```
[root@localhost html]# sudo yum install -y yum-utils
```

```
[root@localhost html]# sudo yum-config-manager --enable remi-php74
```

```
[root@localhost html]# sudo yum update -y
```

```
[root@localhost html]# sudo yum -y install php
```

Es necesario reiniciar el servicio web apache, para que acepte los cambios de php

```
[root@localhost html]# sudo systemctl restart httpd
```

Instalamos los paquetes faltantes para las conexiones de postgresql y mariadb(mysql)

```
[root@localhost html]# sudo yum install -y php74-php-pecl-pq.x86_64
```

```
[root@localhost html]# sudo yum install -y php74-php-pgsql.x86_64
```

```
[root@localhost html]# sudo yum install -y php74-php-mysqlnd.x86_64
```

Usos y aplicaciones

Casi todos los puntos están relacionados con lo que ocurre en la realidad, por ejemplo, el protocolo ARP lo vimos desde nuestro computador al intentar hacer ping al dns de Google, así mismo, vimos como los paquetes viajan por diferentes partes del mundo cuando los enviamos a un destino específico, esto lo vimos en tiempo real y pasa con todo lo que usamos en la red, por otro lado la conexión remota tanto a bases de datos como a páginas web es algo muy necesario ya que con eso interactuamos diariamente cuando navegamos en internet.

Conclusiones

El funcionamiento del protocolo ARP es bastante sencillo, pudimos verificar como se realizaba a través de nuestras máquinas, por otro lado, vimos que la información que enviamos a través de la red puede viajar por muchas partes del mundo antes de llegar a su destino final. Aprendimos la configuración básica de los routers y al enrutar de manera estática y dinámica pudimos evidenciar que la manera dinámica requiere mucho menos esfuerzo por parte nuestra, pero ambas funcionan muy bien, cada vez comprendemos redes más grandes y con más componentes.

Referencias

- EcuRed. (s.f.). *Arp*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Arp>
- EcuRed. (s.f.). *Capa de red*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Capa_de_red
- EcuRed. (s.f.). *ICMP*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/ICMP>
- EcuRed. (s.f.). *Sniffer*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Sniffer>
- El Instalador. (8 de Enero de 2019). *Cómo instalar PHP en CentOS 7*. Obtenido de <https://comoinstalar.me/como-instalar-php-en-centos-7/>
- Fedora. (s.f.). *Configurando los booleanos*. Obtenido de https://docs.fedoraproject.org/es-ES/Fedora/13/html/Security-Enhanced_Linux/sect-Security-Enhanced_Linux-Booleans-Configuring_Booleans.html
- Red Hat. (s.f.). *¿QUÉ ES SELINUX?* Obtenido de <https://www.redhat.com/es/topics/linux/what-is-selinux>
- *Usando el paquete PHP*. (s.f.). Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/install.macosx.bundled.php>
- Venturini, G. (25 de Junio de 2020). *¿Qué es un Router? ¿Y un Router WiFi? Comprar un router. Ampliar el alcance de un router*. Obtenido de <https://www.tecnologia-informatica.com/que-es-router-wifi-comprar-ampliar-alcance/>