

**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**División de Ciencias de la Ingeniería**  
**Centro Universitario de Occidente**  
**Laboratorio Redes de Computadoras 1**  
**Ing. Rojas**



***PROYECTO FINAL REDES 1***

**CARNÉ**

201930268

**NOMBRE**

Juan Pablo Meza Vielman



# Marco Teórico

## Debian GNU/Linux:

Debian es una distribución de software libre para sistemas de ordenadores con diferentes arquitecturas de hardware. Debido a que el paquete completo hace uso, por una parte, del núcleo de Linux desarrollado por Linus Torvards y, por otra, de las herramientas básicas del sistema GNU, también es conocido como Debian GNU/Linux. Actualmente, Debian sigue siendo desarrollado como proyecto comunitario por más de 1000 desarrolladores oficiales alrededor del mundo. Como una de las colecciones más utilizadas y antiguas. Debian cuenta con más de 43000 paquetes de software listos para usar y es considerado, por lo tanto, como una solución universal de sistema operativo. Por otra parte, Debian es una de las distribuciones más influyentes y sirve de base para muchas distribuciones nuevas, como por ejemplo el popular Ubuntu. Adicionalmente, desde Debian 6.0 se ha publicado una versión basada en un núcleo FreeBSD.

## Lenguaje Bash

GNU Bash o simplemente Bash (Bourne-again shell) es una popular interfaz de usuario de línea de comandos, específicamente un shell de Unix; así como un lenguaje de comandos o scripting.

Bash es un procesador de comandos que generalmente se ejecuta en una ventana de texto donde el usuario escribe comandos que causan acciones. Bash también puede leer y ejecutar comandos desde un archivo, llamado script de shell.

## Bridge - Utils

Este paquete contiene utilidades para configurar el puente Ethernet en Linux. El puente Ethernet de Linux se puede utilizar para conectar varios dispositivos Ethernet juntos. La conexión es totalmente transparente: los hosts conectados a un dispositivo Ethernet

ven los hosts conectados a los otros dispositivos Ethernet directamente.

## **Net Tools**

El paquete Net-tools contiene una colección de programas que forman la base del trabajo en red para Linux.

## **Ifconfig**

Es un programa disponible en varias versiones del sistema operativo UNIX, que permite configurar o desplegar numerosos parámetros de las interfaces de red residentes en el núcleo, como la dirección IP (dinámica o estática), o la máscara de red. Si se llama sin argumentos suele mostrar la configuración vigente de las interfaces de red activas, con detalles como la dirección MAC o el tráfico que ha circulado por las mismas hasta el momento. Las interfaces de red en Linux se suelen denominar eth.

## **Network Manager**

NetworkManager es una utilidad de software para simplificar el uso de redes de computadoras en Linux y otros sistemas operativos basados en Unix.

Red Hat inició el proyecto NetworkManager en 2004 con el objetivo de permitir que los usuarios de Linux hacer frente con mayor facilidad a las necesidades de redes modernas, en particular, de redes inalámbricas . NetworkManager adopta un enfoque oportunista de selección de red, tratando de usar la mejor conexión disponible cuando se producen cortes, o cuando el usuario se mueve entre redes inalámbricas. Prefiere conexiones Ethernet a través de redes inalámbricas "conocidas". Se pide al usuario claves WEP o WPA, según sea necesario.

NetworkManager tiene dos componentes:

- Un servicio que administra las conexiones y los informes de cambios en la red.
- Una aplicación gráfica de escritorio que permite al usuario manipular las conexiones de red. El subprograma nmcli proporciona una funcionalidad similar en la línea de comandos.

## **Iptables**

Iptables es una herramienta avanzada de filtrado de paquetes en Linux. Es una herramienta muy establecida, ya que hay millones de sitios en todo el mundo que funcionan y utilizan iptables de forma continua.

De lo que se encarga iptables, dicho de una forma sencilla, es de analizar cada uno de los paquetes del tráfico de red entra en una máquina y decidir, en función de un conjunto de reglas, qué hacer con ese paquete, siempre desde un punto de vista amplio, ya que iptables permite hacer muchas cosas diferentes con el tráfico de red.

## **Interfaz de Red**

Una interfaz de red es el software específico de red que se comunica con el controlador de dispositivo específico de red y la capa IP a fin de proporcionar a la capa IP una interfaz coherente con todos los adaptadores de red que puedan estar presentes.

## **Qemu**

Es un emulador de procesadores basado en la traducción dinámica de binarios (conversión del código binario de la arquitectura fuente en código entendible por la arquitectura huésped). QEMU también tiene capacidades de virtualización dentro de un sistema operativo, ya sea GNU/Linux, Windows, o cualquiera de los sistemas operativos admitidos; de hecho es la forma más común de uso. Esta máquina virtual puede ejecutarse en cualquier tipo de Microprocesador o arquitectura

## **Virtual Machine Manager**

El Hypervisor, también conocido como monitor de máquina virtual, es una herramienta para la creación, ejecución y gestión de máquinas virtuales. Estas máquinas virtuales son las encargadas de alojar servicios virtualizados como escritorios remotos o CPD Virtuales.

# Red de Edificios y Clientes

## Descripción

Consiste en la creación de una red de Edificios en Serie, la cual permite la comunicación entre todos los edificios por medio de los enrutadores definidos, y en la creación de computadores Clientes, las cuales se comunicarán por medio de una asignación de IP específica según el Edificio al que pertenezcan. Esta asignación se dará por medio de una Tabla de Routing definida por cada estudiante.

## Herramientas

- Imagen ISO del Sistema Operativo Debian 11 sin Interfaz gráfica
- Una Computadora Madre, encargada de la Virtualización
- Virtual Machine Manager
- Qemu
- Sistema de Paquetería de Debian
- Lenguaje Bash
- Conexión a Internet mediante un Router
- Servidor SSH
- Bridge's

## Características

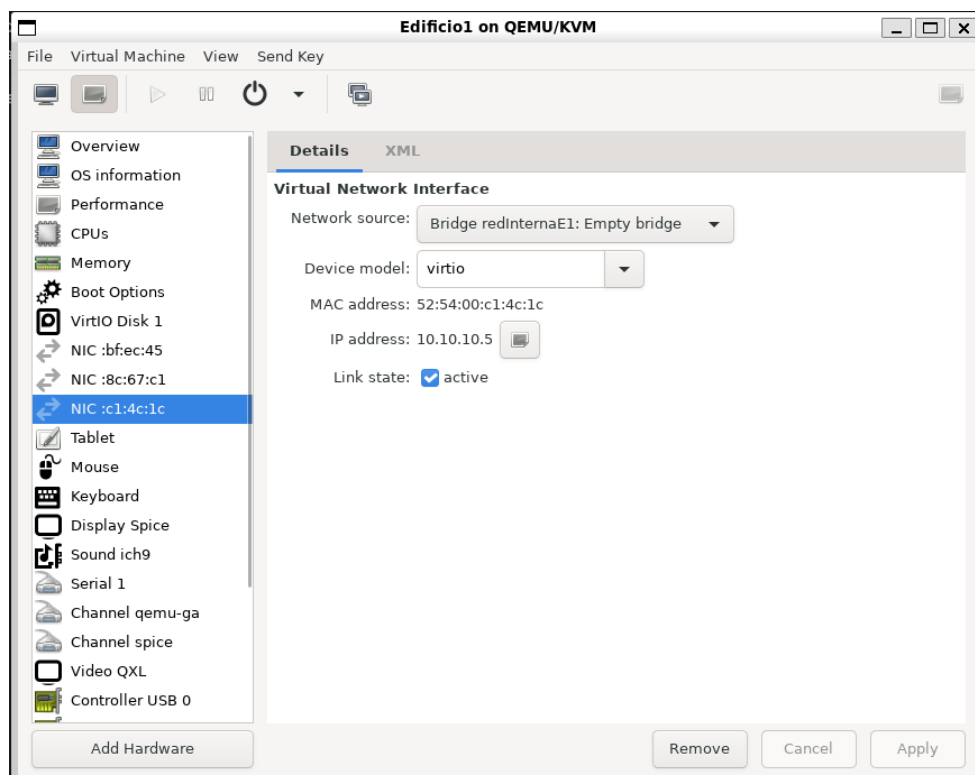
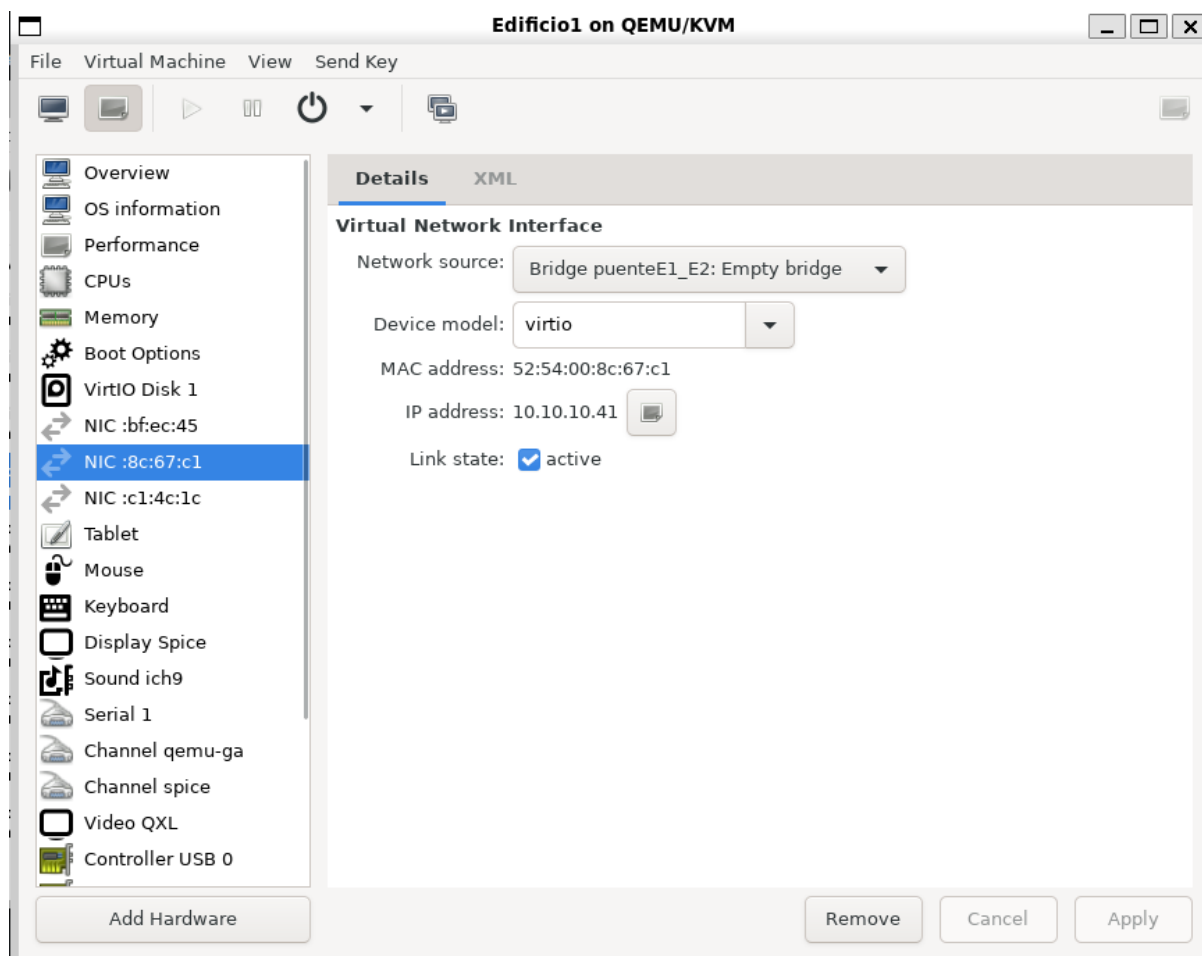
- Uso del Sistema Operativo Debian 11 sin Interfaz Gráfica mediante Máquinas Virtuales
- Creación de Puentes de Red, mediante el uso de la Tarjeta de Red de la

## Computadora a utilizar

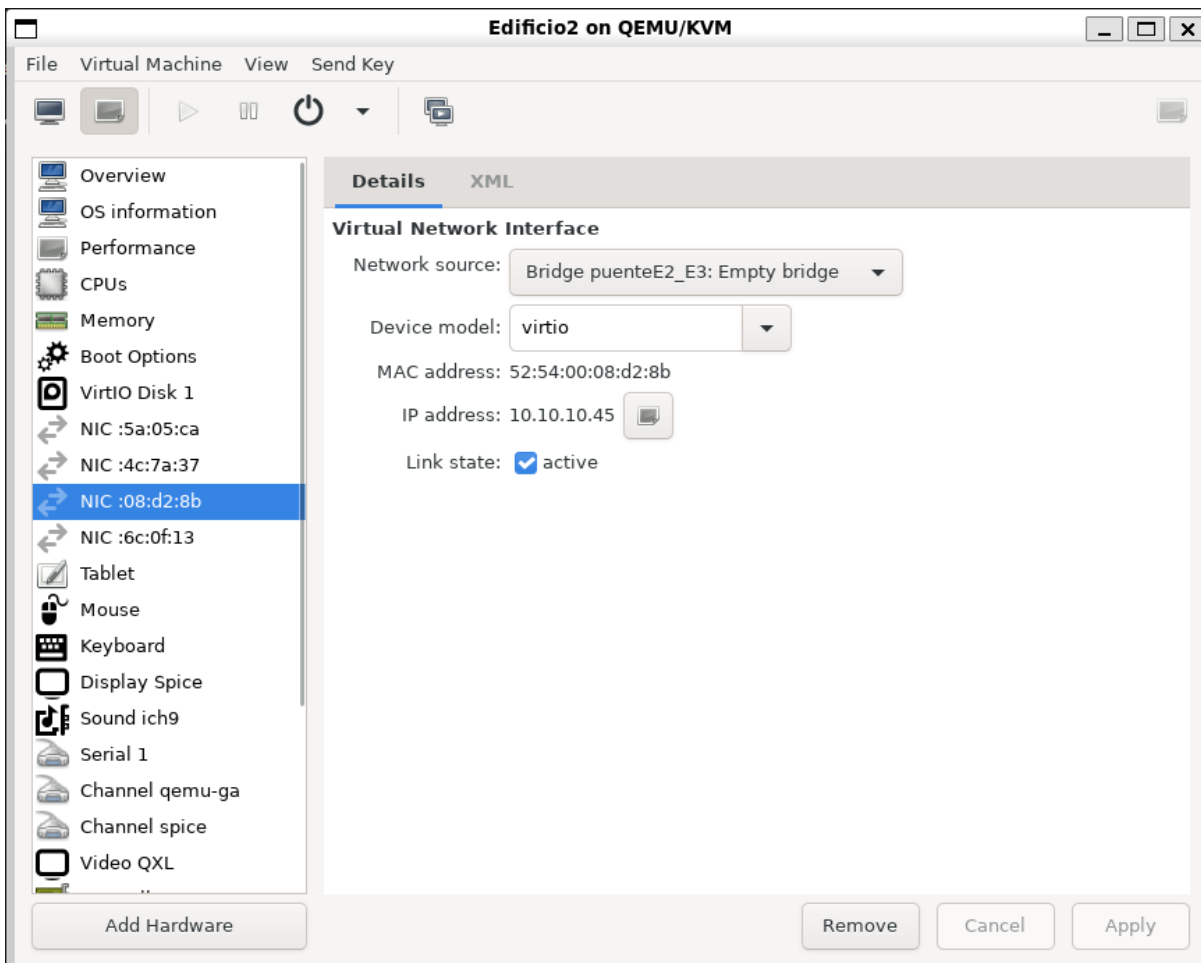
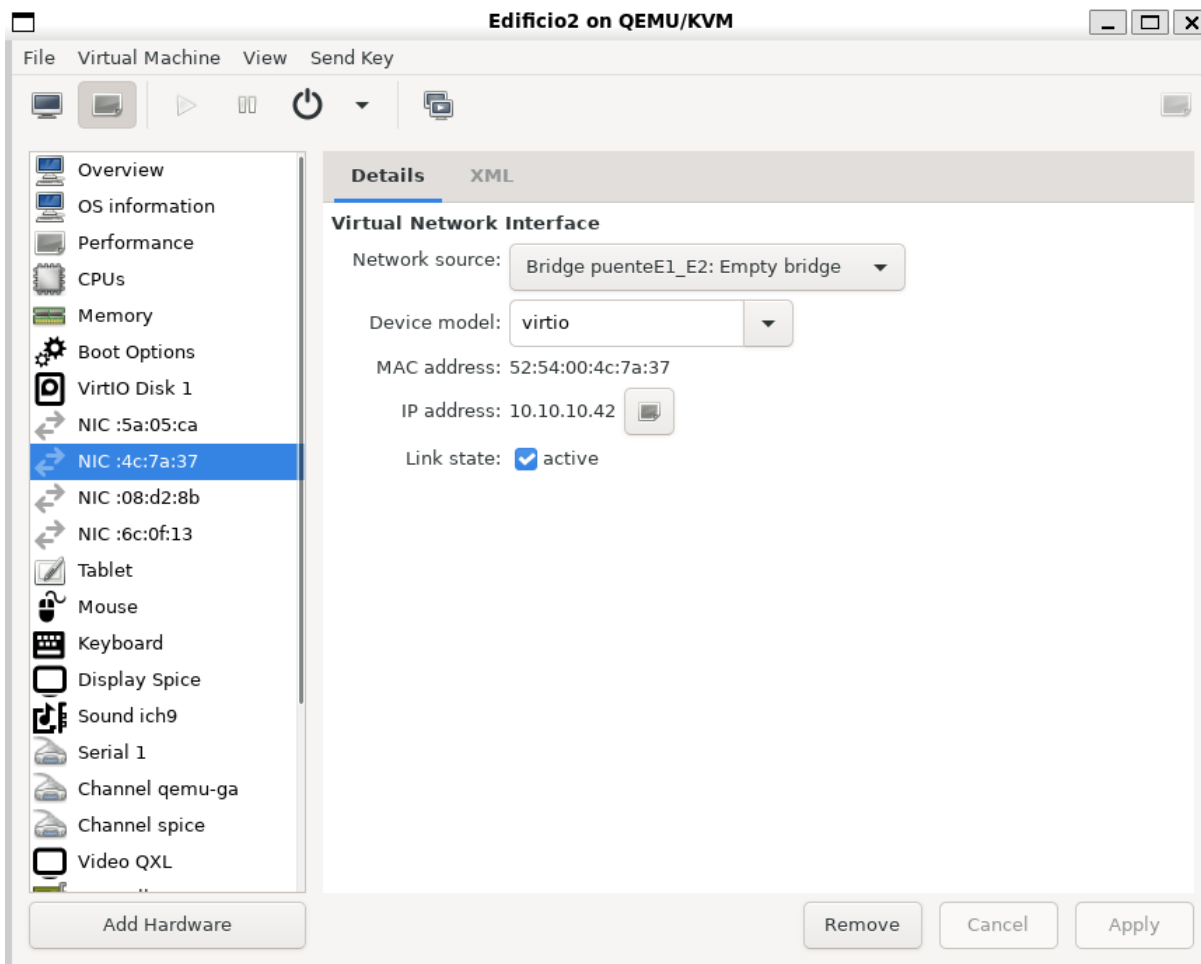
- Comunicación entre Edificios por medio de los Enrutadores
- Comunicación entre Clientes por medio de Routing
- Conexión eficiente entre dispositivos conectados a la red

# Configuración de máquinas virtuales para puentes:

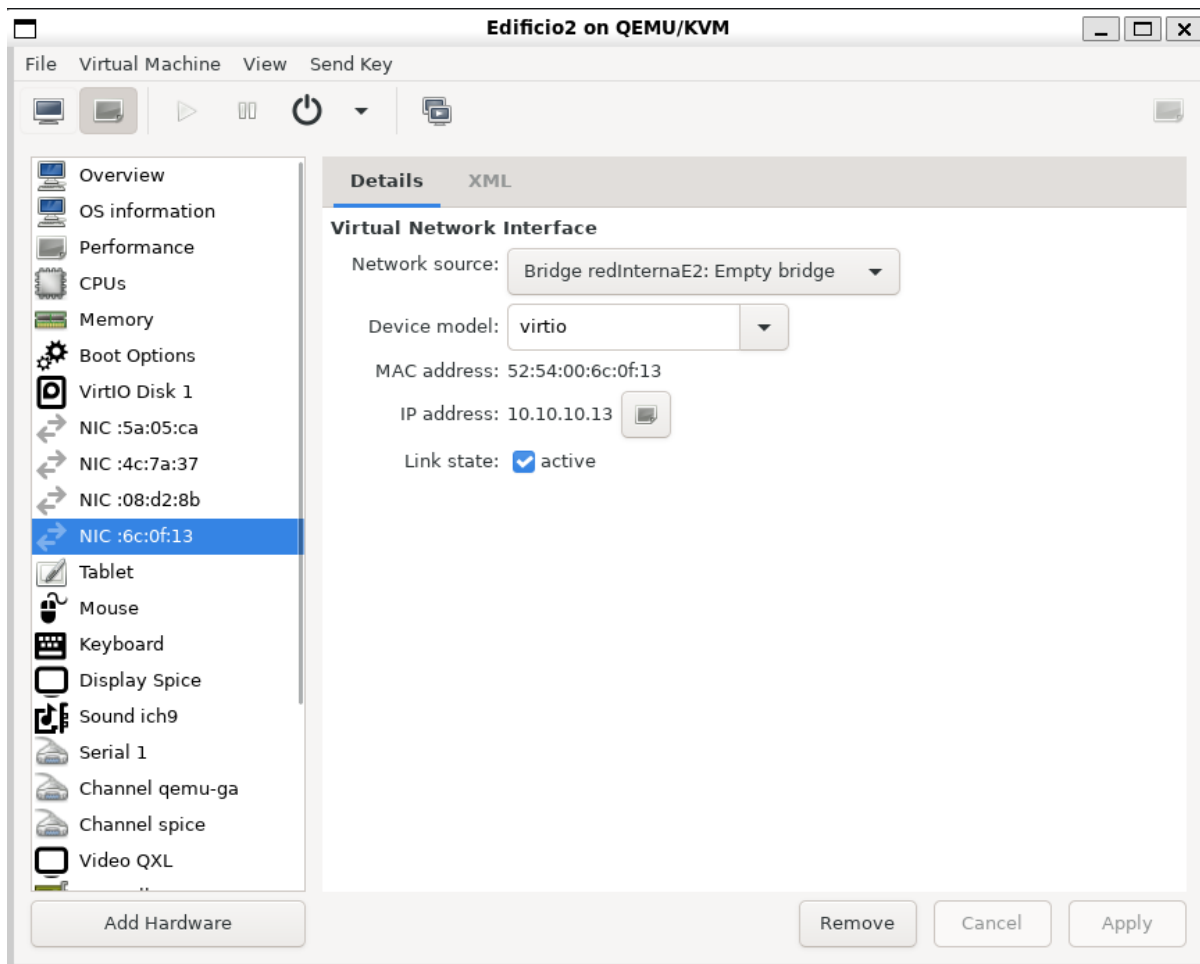
## Edificio 1:



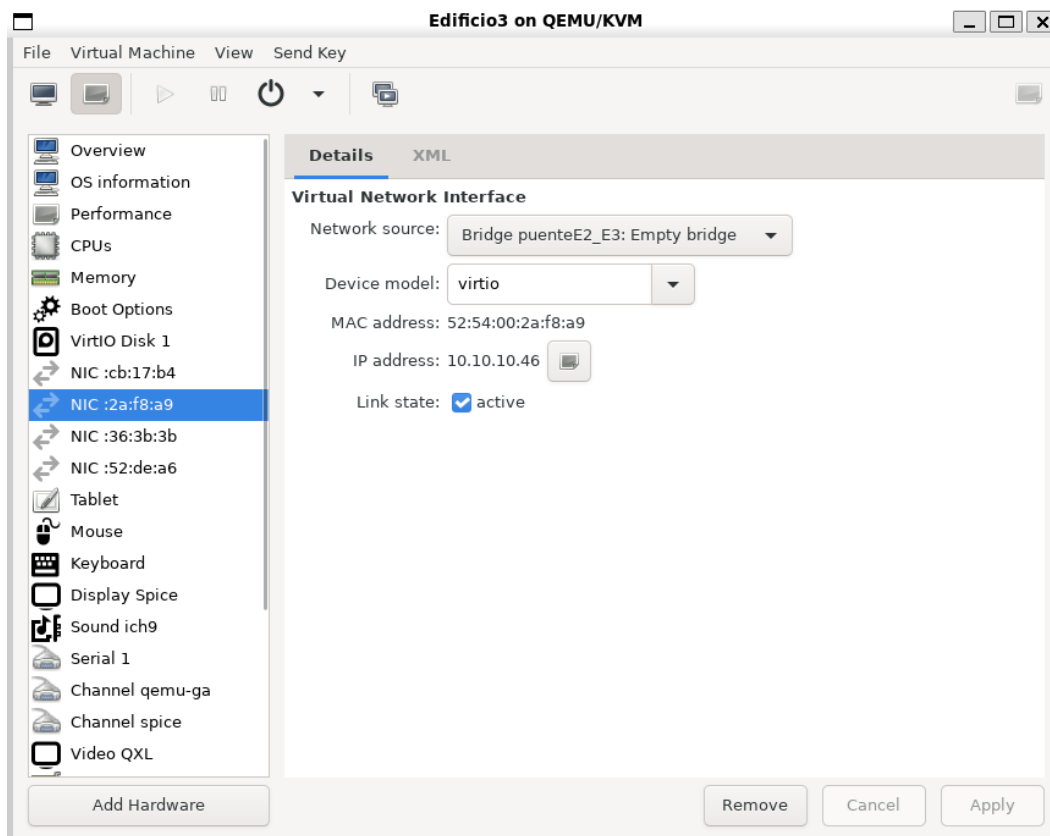
## Edificio 2:

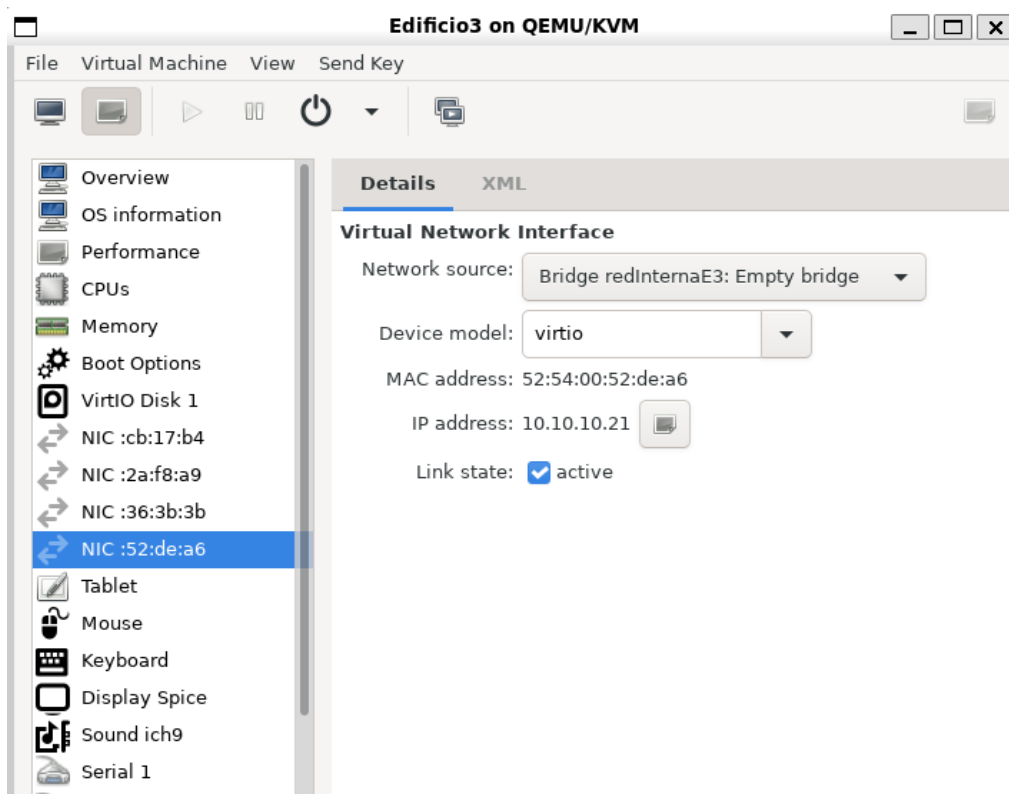
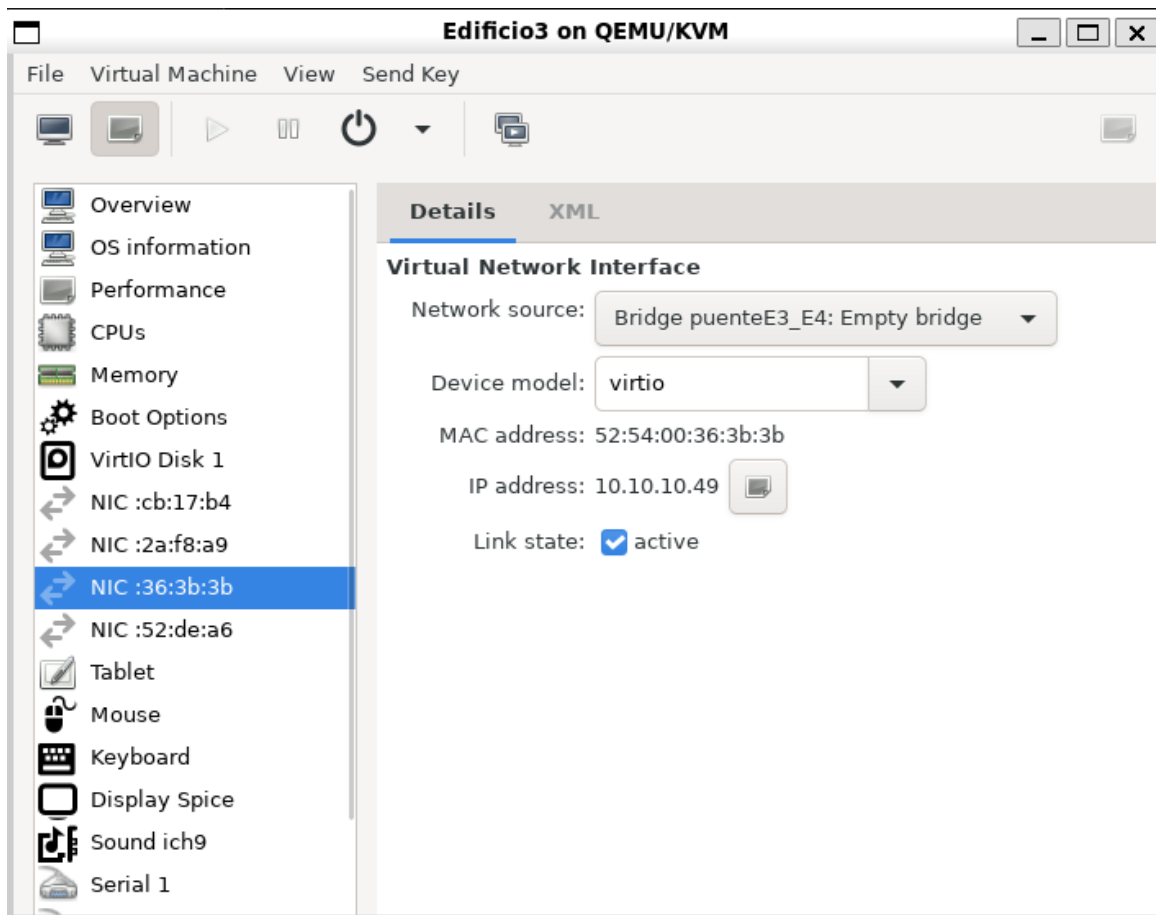




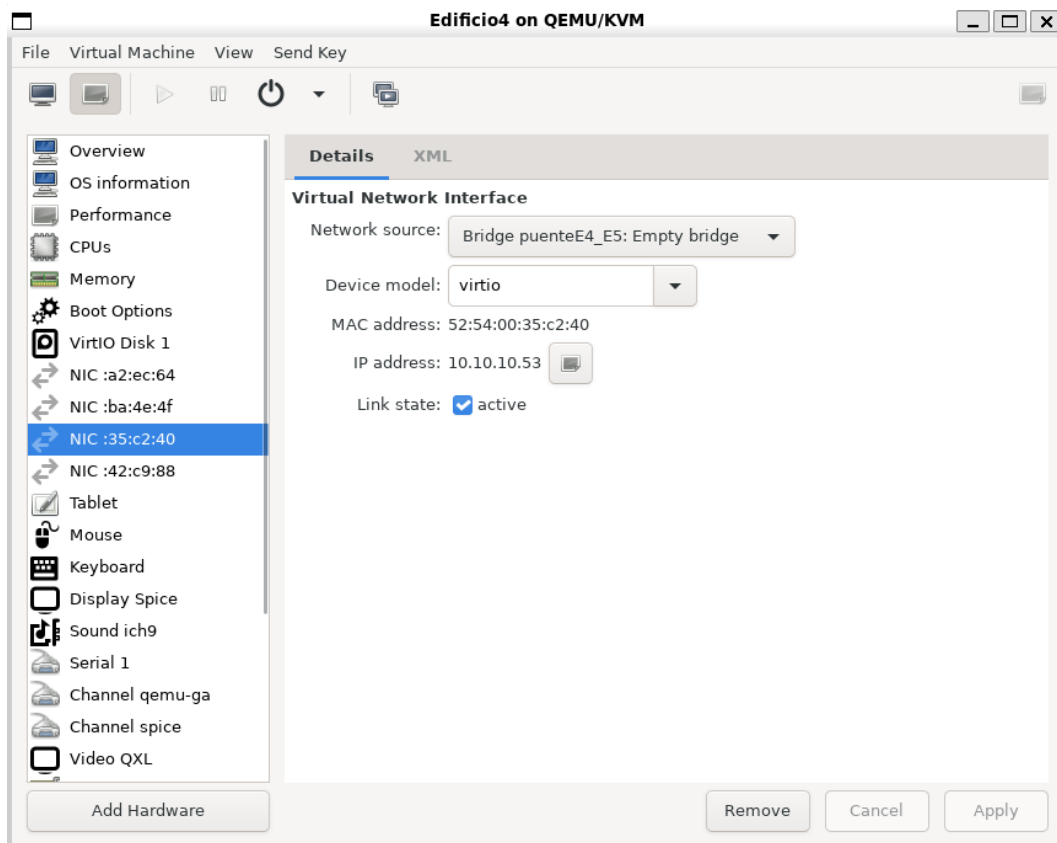
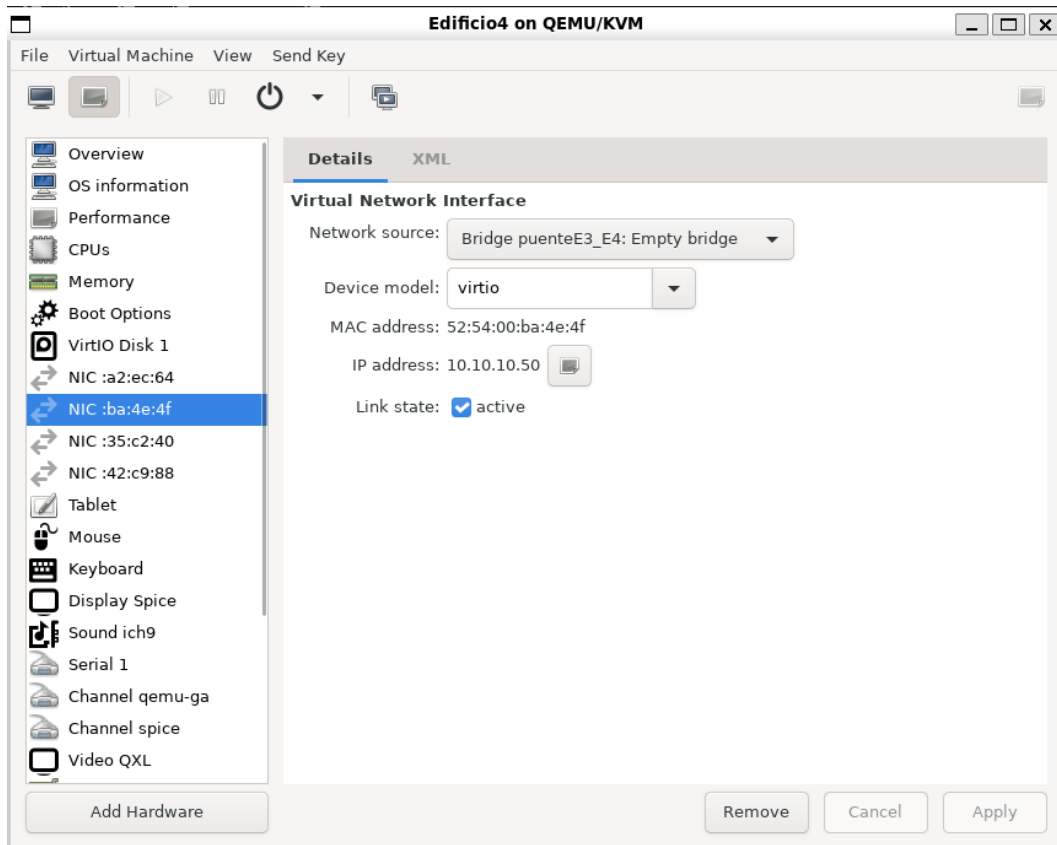


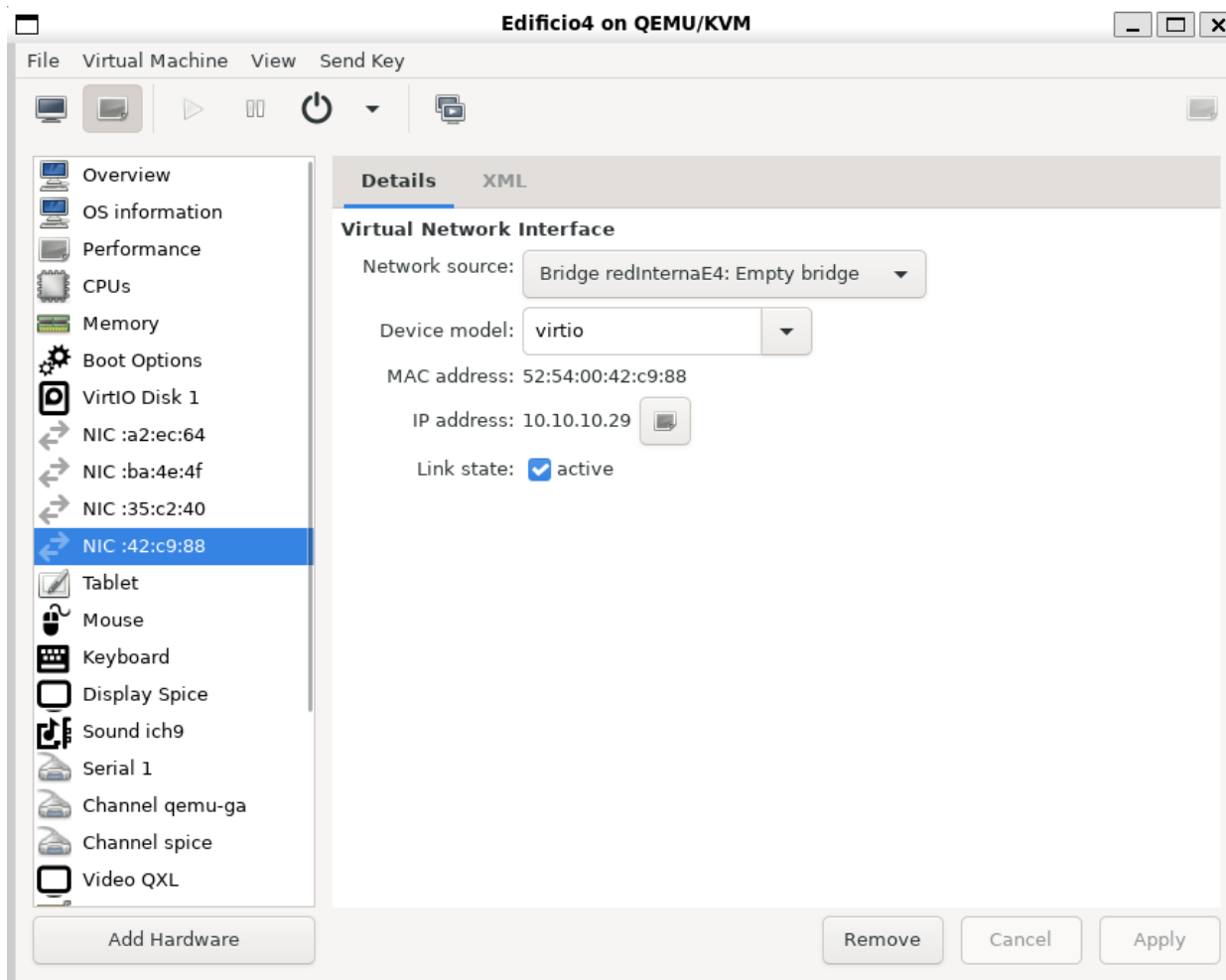
### Edificio 3:



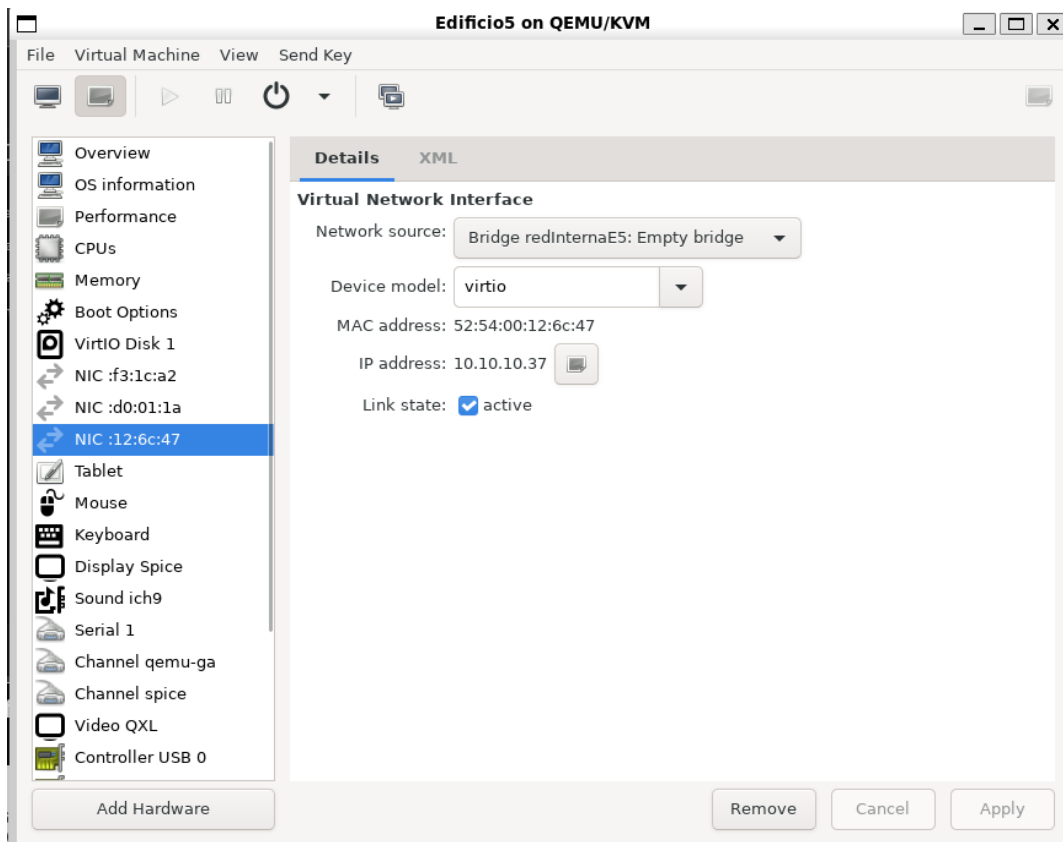
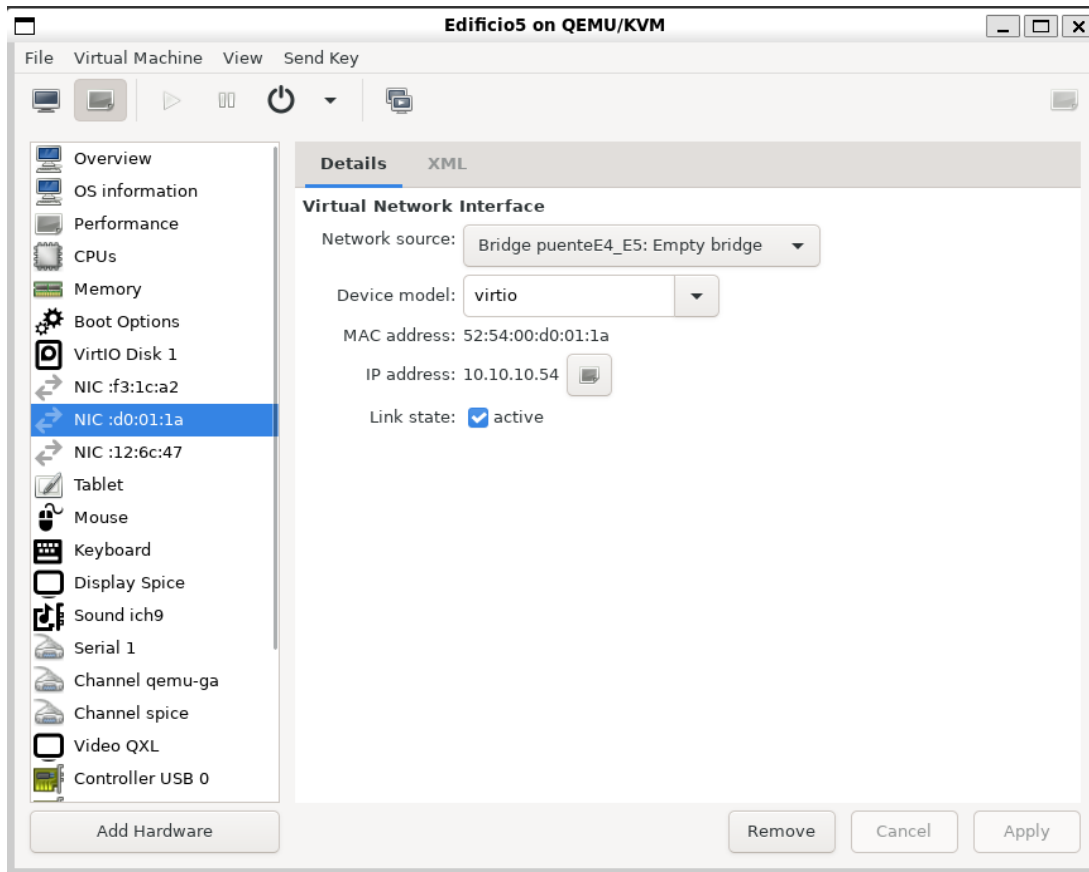


## Edificio 4:





## Edificio 5:



## Tablas de enrutamiento de edificios:

### Edificio 1:

```
debian@debian:~$ sudo route
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask          Flags Metric Ref    Use Iface
default          192.168.122.1   0.0.0.0          UG      0      0      0 enp1s0
10.10.10.0       0.0.0.0         255.255.255.248 U        0      0      0 enp8s0
10.10.10.8       10.10.10.42     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.16      10.10.10.42     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.24      10.10.10.42     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.32      10.10.10.42     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.40      0.0.0.0         255.255.255.252 U        0      0      0 enp7s0
10.10.10.44      10.10.10.42     255.255.255.252 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.48      10.10.10.42     255.255.255.252 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.52      10.10.10.42     255.255.255.252 UG       0      0      0 enp7s0
192.168.122.0    0.0.0.0         255.255.255.0   U        0      0      0 enp1s0
```

### Edificio 2:

```
debian@debian:~$ sudo route
[sudo] password for debian:
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask          Flags Metric Ref    Use Iface
default          192.168.122.1   0.0.0.0          UG      0      0      0 enp1s0
10.10.10.0       10.10.10.41     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.8       0.0.0.0         255.255.255.248 U        0      0      0 enp9s0
10.10.10.16      10.10.10.46     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp8s0
10.10.10.24      10.10.10.46     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp8s0
10.10.10.32      10.10.10.46     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp8s0
10.10.10.40      0.0.0.0         255.255.255.252 U        0      0      0 enp7s0
10.10.10.44      0.0.0.0         255.255.255.252 U        0      0      0 enp8s0
10.10.10.48      10.10.10.46     255.255.255.252 UG       0      0      0 enp8s0
10.10.10.52      10.10.10.46     255.255.255.252 UG       0      0      0 enp8s0
192.168.122.0    0.0.0.0         255.255.255.0   U        0      0      0 enp1s0
```

### Edificio 3:

```
debian@debian:~$ sudo route
[sudo] password for debian:
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask          Flags Metric Ref    Use Iface
default          192.168.122.1   0.0.0.0          UG      0      0      0 enp1s0
10.10.10.0       10.10.10.45     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.8       10.10.10.45     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.16      0.0.0.0         255.255.255.248 U        0      0      0 enp9s0
10.10.10.24      10.10.10.50     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp8s0
10.10.10.32      10.10.10.50     255.255.255.248 UG       0      0      0 enp8s0
10.10.10.40      10.10.10.45     255.255.255.252 UG       0      0      0 enp7s0
10.10.10.44      0.0.0.0         255.255.255.252 U        0      0      0 enp7s0
10.10.10.48      0.0.0.0         255.255.255.252 U        0      0      0 enp8s0
10.10.10.52      10.10.10.50     255.255.255.252 UG       0      0      0 enp8s0
192.168.122.0    0.0.0.0         255.255.255.0   U        0      0      0 enp1s0
```

### Edificio 4:

```

debian@debian:~$ sudo route
[sudo] password for debian:
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask          Flags Metric Ref    Use Iface
default          192.168.122.1   0.0.0.0          UG    0      0        0 enp1s0
10.10.10.0        10.10.10.49     255.255.255.248 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.8        10.10.10.49     255.255.255.248 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.16       10.10.10.49     255.255.255.248 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.24       0.0.0.0         255.255.255.248 U      0      0        0 enp9s0
10.10.10.32       10.10.10.54     255.255.255.248 UG    0      0        0 enp8s0
10.10.10.40       10.10.10.49     255.255.255.252 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.44       10.10.10.49     255.255.255.252 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.48       0.0.0.0         255.255.255.252 U      0      0        0 enp7s0
10.10.10.52       0.0.0.0         255.255.255.252 U      0      0        0 enp8s0
192.168.122.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U      0      0        0 enp1s0

```

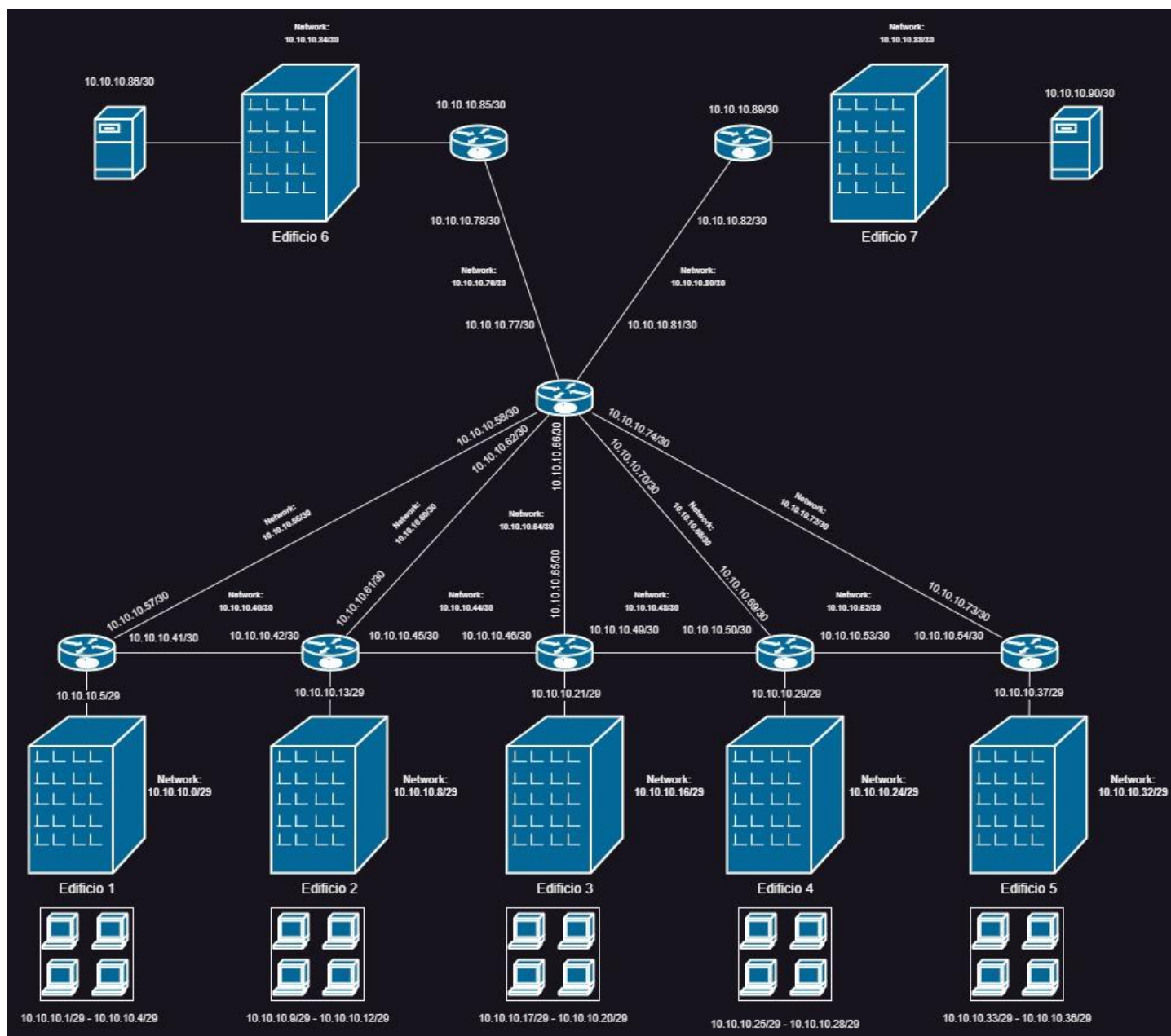
## Edificio 5:

```

debian@debian:~$ sudo route
[sudo] password for debian:
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask          Flags Metric Ref    Use Iface
default          192.168.122.1   0.0.0.0          UG    0      0        0 enp1s0
10.10.10.0        10.10.10.53     255.255.255.248 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.8        10.10.10.53     255.255.255.248 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.16       10.10.10.53     255.255.255.248 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.24       10.10.10.53     255.255.255.248 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.32       0.0.0.0         255.255.255.248 U      0      0        0 enp8s0
10.10.10.40       10.10.10.53     255.255.255.252 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.44       10.10.10.53     255.255.255.252 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.48       10.10.10.53     255.255.255.252 UG    0      0        0 enp7s0
10.10.10.52       0.0.0.0         255.255.255.252 U      0      0        0 enp7s0
192.168.122.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U      0      0        0 enp1s0

```

## Diagrama de red utilizado (rango de ips: 10.10.10.1 - 10.10.10.70):



## Cómo funciona un router:

Un router es un dispositivo de red que se utiliza para conectar diferentes redes y permitir que los dispositivos en cada red se comuniquen entre sí. El enrutamiento de IP es una de las funciones clave de un router.

Cada dispositivo conectado a una red tiene una dirección IP única que se utiliza para identificarlo en la red. Cuando un dispositivo desea enviar un paquete de datos a otro dispositivo en una red diferente, necesita enviar el paquete a través de un router para que este pueda enrutarlo correctamente.

El router utiliza una tabla de enrutamiento para determinar la mejor ruta para enviar los paquetes de datos entre diferentes redes. La tabla de enrutamiento contiene información sobre las redes a las que está conectado el router y las rutas disponibles para llegar a cada red.



Cuando un paquete de datos llega al router, el router examina la dirección IP de destino del paquete y consulta su tabla de enrutamiento para determinar la mejor ruta para enviar el paquete. El router envía el paquete al siguiente dispositivo en la ruta hacia su destino, y así sucesivamente, hasta que el paquete llega a su destino final.

Los routers pueden usar diferentes algoritmos de enrutamiento para determinar la mejor ruta para enviar los paquetes. Algunos de los algoritmos de enrutamiento más comunes son el enrutamiento estático, en el que las rutas se configuran manualmente en la tabla de enrutamiento, y el enrutamiento dinámico, en el que los routers intercambian información sobre las redes a las que están conectados para determinar las rutas óptimas.

**Código Fuente (Todos los scripts tanto como de la supermaquina, clientes y edificios):**

[Proyecto Final de Redes 1](#)