



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“Implementación de un laboratorio virtual de redes de datos y simulación de una red empresarial con sucursales para prácticas de laboratorio en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga”

Carrera:

Tecnología Superior en Redes y Telecomunicaciones

Autores:

Guamán Yanez, María Esther y Loachamin Álvarez,
Alexis Israel

Tutor:

Ing. Caicedo Altamirano, Fernando Sebastián

Objetivos

Objetivo General

Implementar un laboratorio virtual de redes de datos y simular una red empresarial con sucursales para prácticas de laboratorio en el laboratorio de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga.

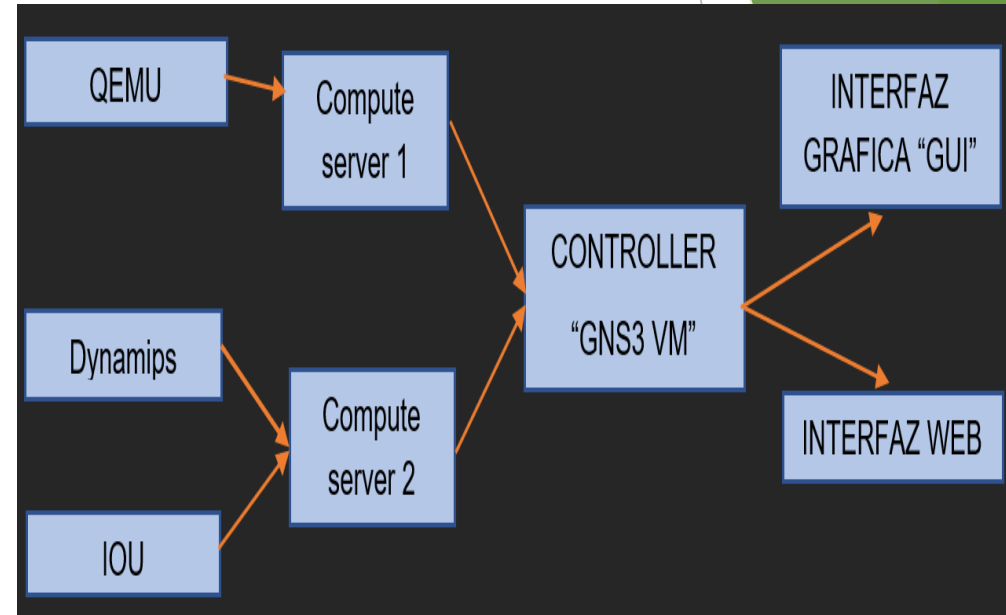
Objetivos Específicos

- Investigar acerca del simulador de redes GNS3 y todas las características y servicios que tiene una red corporativa para establecer los parámetros de funcionamiento de la red simulada.
- Instalar el simulador de redes GNS3 e incluir dispositivos de red multimarca en las computadoras del laboratorio de comunicaciones de la ESPEL.
- Implementar una red de datos simulada, con sucursales que contengan los parámetros, servicios y protocolos de una red corporativa real.
- Implementar un manual de funcionamiento del software GNS3 y una guía de laboratorio para la implementación de la red corporativa simulada.

Alcance

En este proyecto técnico se establecerá dentro de uno de los laboratorios de comunicaciones de la Universidad de las Fuerzas Armadas sede Latacunga, la instalación del simulador de redes grafico “GNS3”, con el fin de mejorar el proceso de prácticas de laboratorio para el área de Redes y Telecomunicaciones, apoyando de recursos virtuales que son de gran ayuda a los estudiantes que necesitan experimentar bajo condiciones más reales la configuración y administración de equipos para redes de datos. Se espera incentivar a los estudiantes y a la comunidad universitaria el uso de los recursos con los que la institución académica cuenta, para evitar un aprendizaje basado únicamente en la teoría, y evitar el deterioro de los equipos de cómputo que se encuentran en los laboratorios de la Universidad.

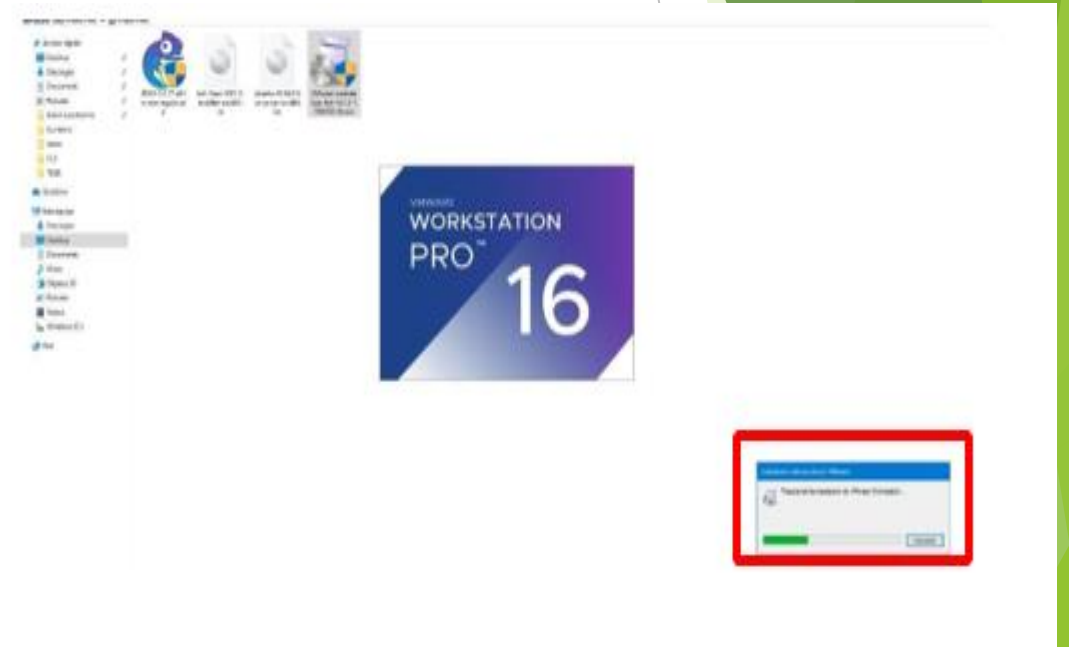
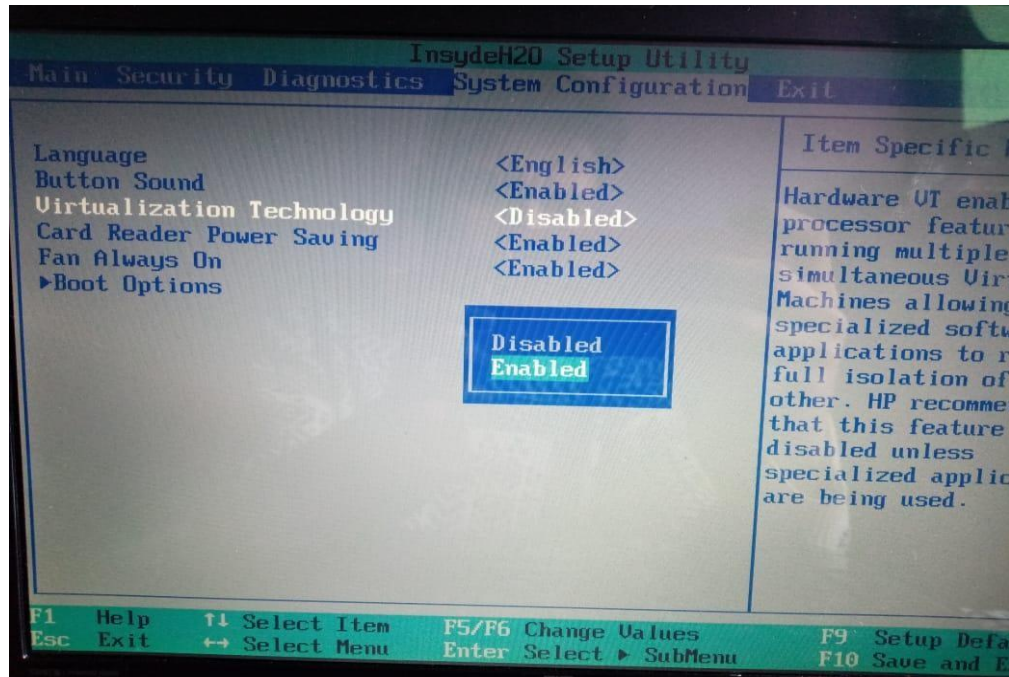
GNS 3



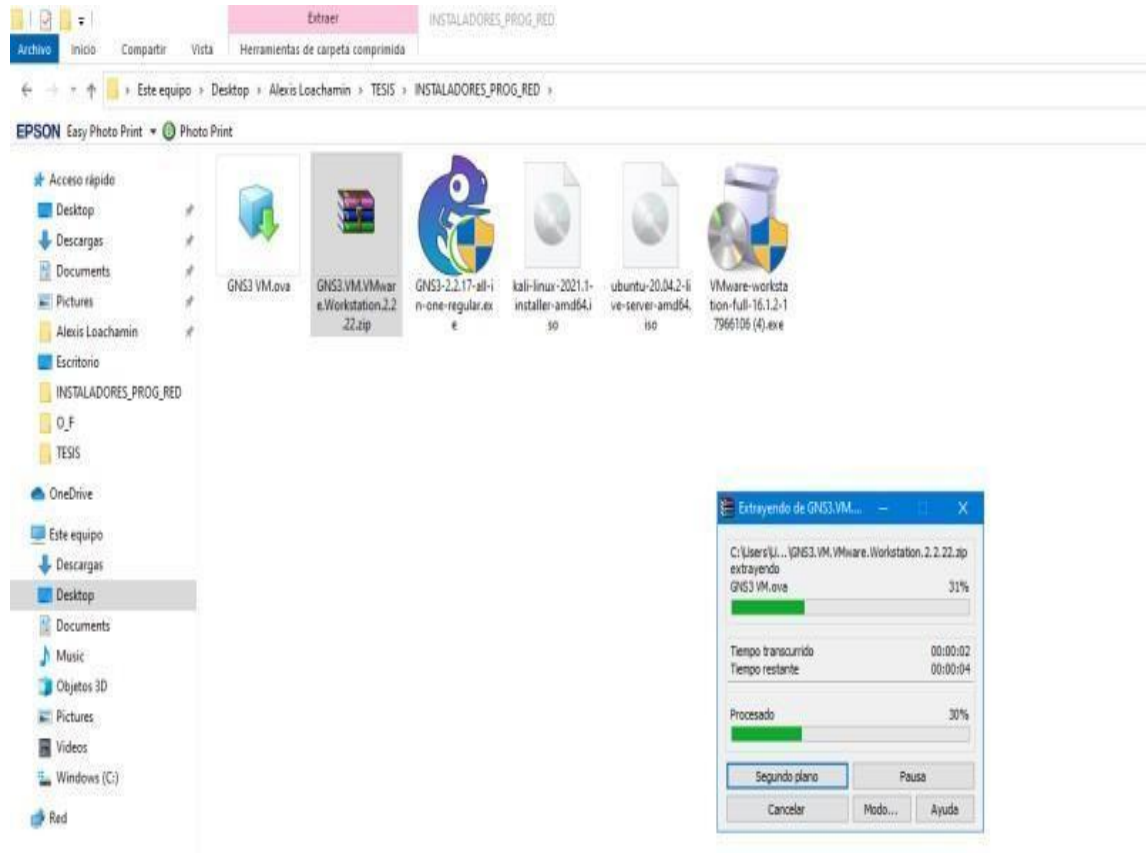
REQUISITOS MÍNIMOS

Artículo	Requisito
Sistema operativo	Windows 7 (64 bits) o posterior
Procesador	2 o más núcleos lógicos
virtualización	Se requieren extensiones de virtualización. Es posible que deba habilitar esto a través del BIOS de su computadora.
Memoria	4GB RAM
Almacenamiento	1 GB de espacio disponible (la instalación de Windows es < 200 MB).
Notas adicionales	Es posible que necesite almacenamiento adicional para su sistema operativo y las imágenes del dispositivo.

INSTALACIÓN DE PROGRAMAS



INSTALACIÓN MÁQUINA VIRTUAL DE GNS3



Implementación Red Corporativa ESPE en GNS3

The screenshot displays the GNS3 interface for a corporate network simulation. The main workspace shows a complex network topology with several MikroTik routers (R1, R2, R3) and switches (ESW1-ESW8) interconnected. A central cloud is connected to the network. Various PCs and servers are attached to the network, each with specific IP addresses and VLAN assignments. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a console window at the bottom.

Topology Summary

Node	Console
Cloud1	none
ESW1	telnet localhost:5007
ESW2	telnet localhost:5008
ESW5	telnet localhost:5027
ESW6	telnet localhost:5034
ESW7	telnet localhost:5035
ESW8	telnet localhost:5037
MikroTik_LATA_BELISARIO	telnet 192.168.162.133:50...
MikroTik_LATA_CENTRO	telnet 192.168.162.133:50...
MikroTik_SW1	telnet 192.168.162.133:50...
MikroTik_SW2	telnet 192.168.162.133:50...
PC1	telnet localhost:5009
PC2	telnet localhost:5058
PC3	telnet localhost:5060
PC4	telnet localhost:5015
PC5	telnet localhost:5017
PC6	telnet localhost:5062

Servers Summary

- GNS3 VM (GNS3-VM) CPU 0.0%, RAM 18.3%
- PC-MADG CPU 10.2%, RAM 53.4%

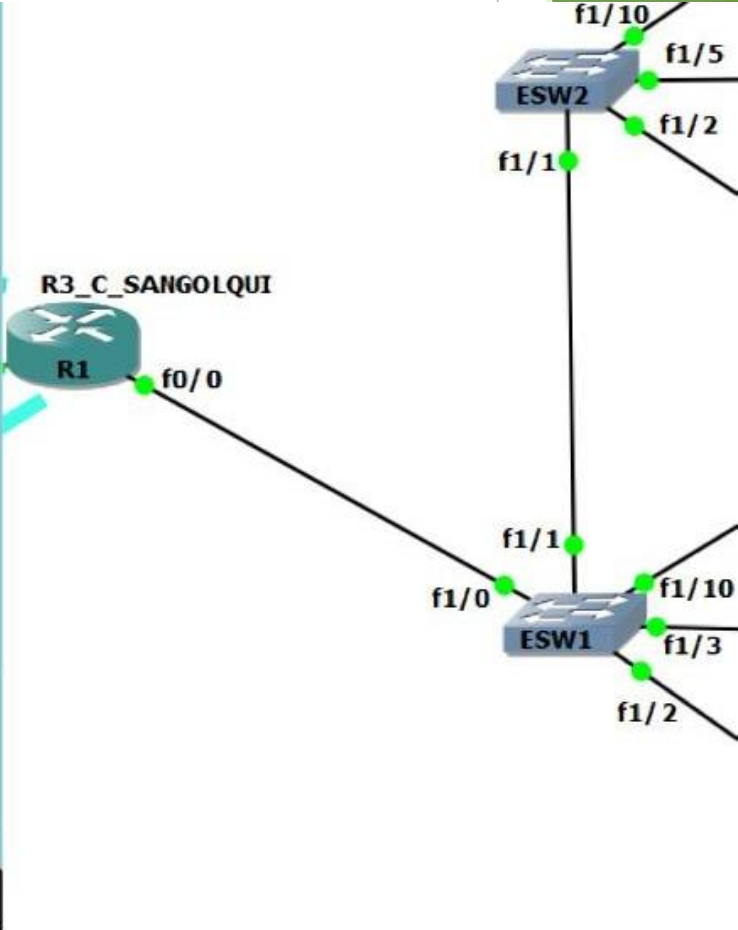
Console

```
GNS3 management console.  
Running GNS3 version 2.2.22 on Windows (64-bit) with Python 3.6.8 Qt 5.12.10 and PyQt 5.12.3.  
Copyright (c) 2006-2021 GNS3 Technologies.  
Use Help -> GNS3 Doctor to detect common issues.  
=> C
```

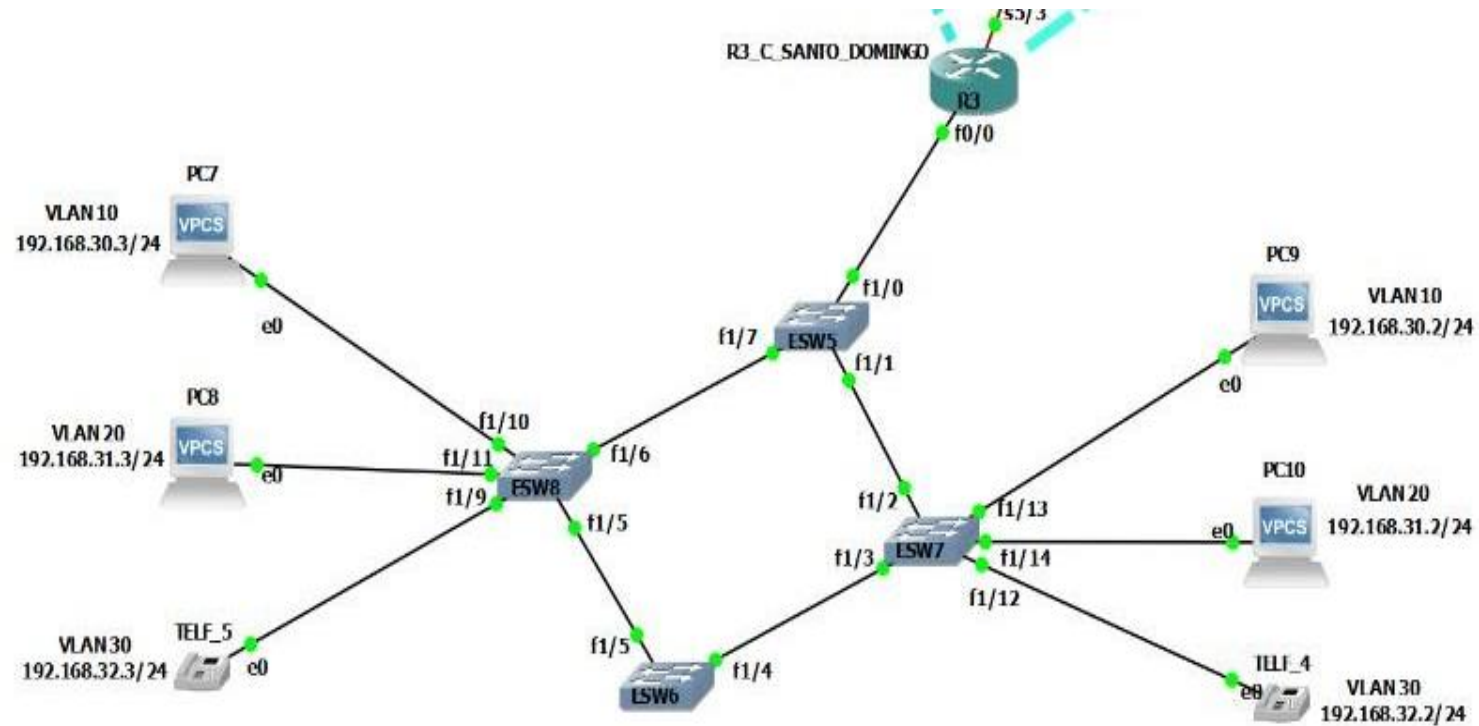

Red Sucursal Sangolquí (Enrutamiento de VLANs)

```
Router>enable
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface f0/0.1
Router(config-subif)#enc
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no sh
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface f0/0.2
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no sh
Router(config-subif)#exit
Router(config)#interface f0/0.3
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)#ip address 192.168.12.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no sh
Router(config-subif)#exit
Router(config)#
```

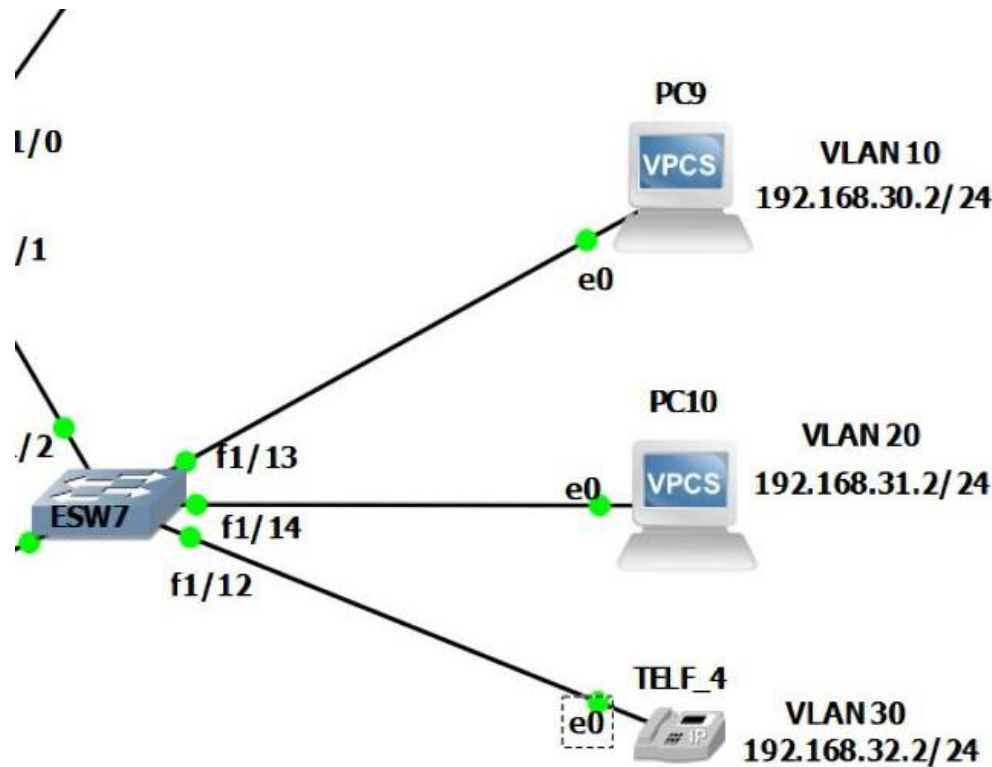
solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.



Red Sucursal Santo Domingo



Red Sucursal Santo Domingo (Implementación de VLANS)



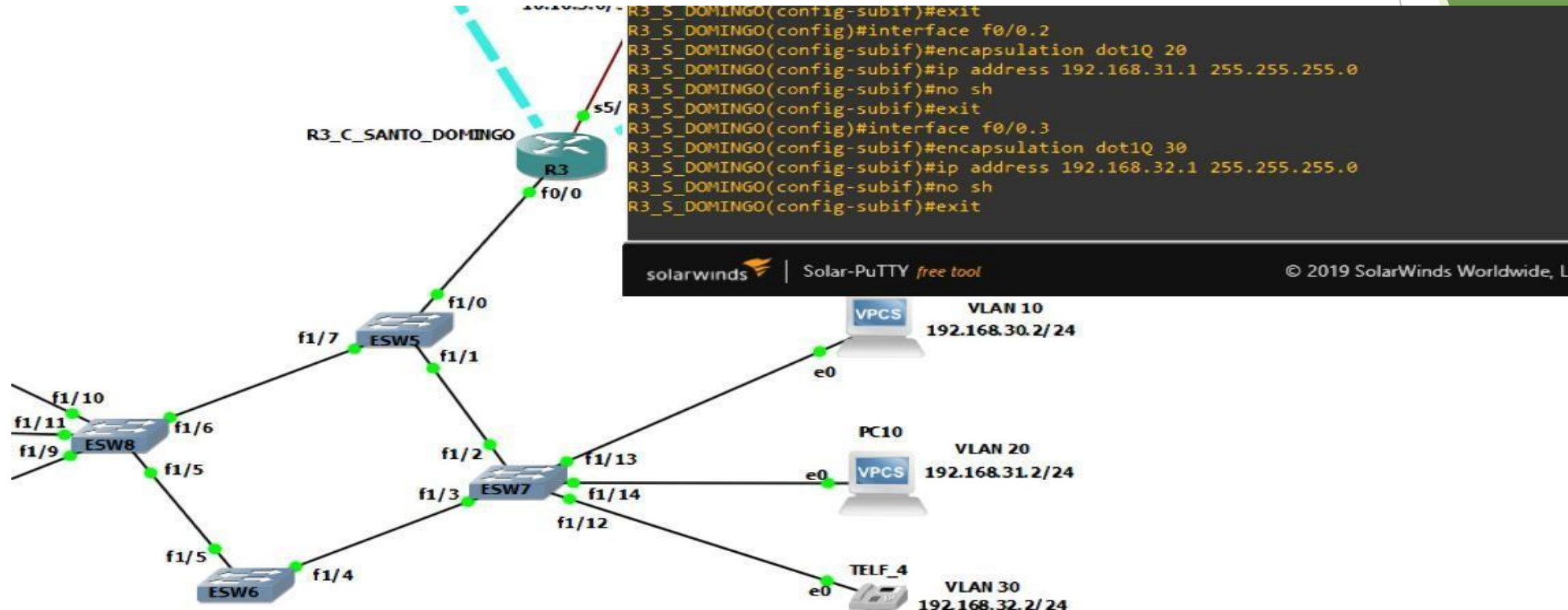
```
Name: NIVEL_ASESOR
SW7_S_DOMINGO(vlan)#vlan 30 name NIVEL_APOYO
VLAN 30 added:
  Name: NIVEL_APOYO
SW7_S_DOMINGO(vlan)#exit
APPLY completed.
Exiting....
SW7_S_DOMINGO#
SW7_S_DOMINGO#
SW7_S_DOMINGO#show vlan-switch brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa1/0, Fa1/1, Fa1/4, Fa1/5, Fa1/8, Fa1/9, Fa1/12, Fa1/13, Fa1/14
10 NIVEL_DIRECTIVO	active	
20 NIVEL_ASESOR	active	
30 NIVEL_APOYO	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	

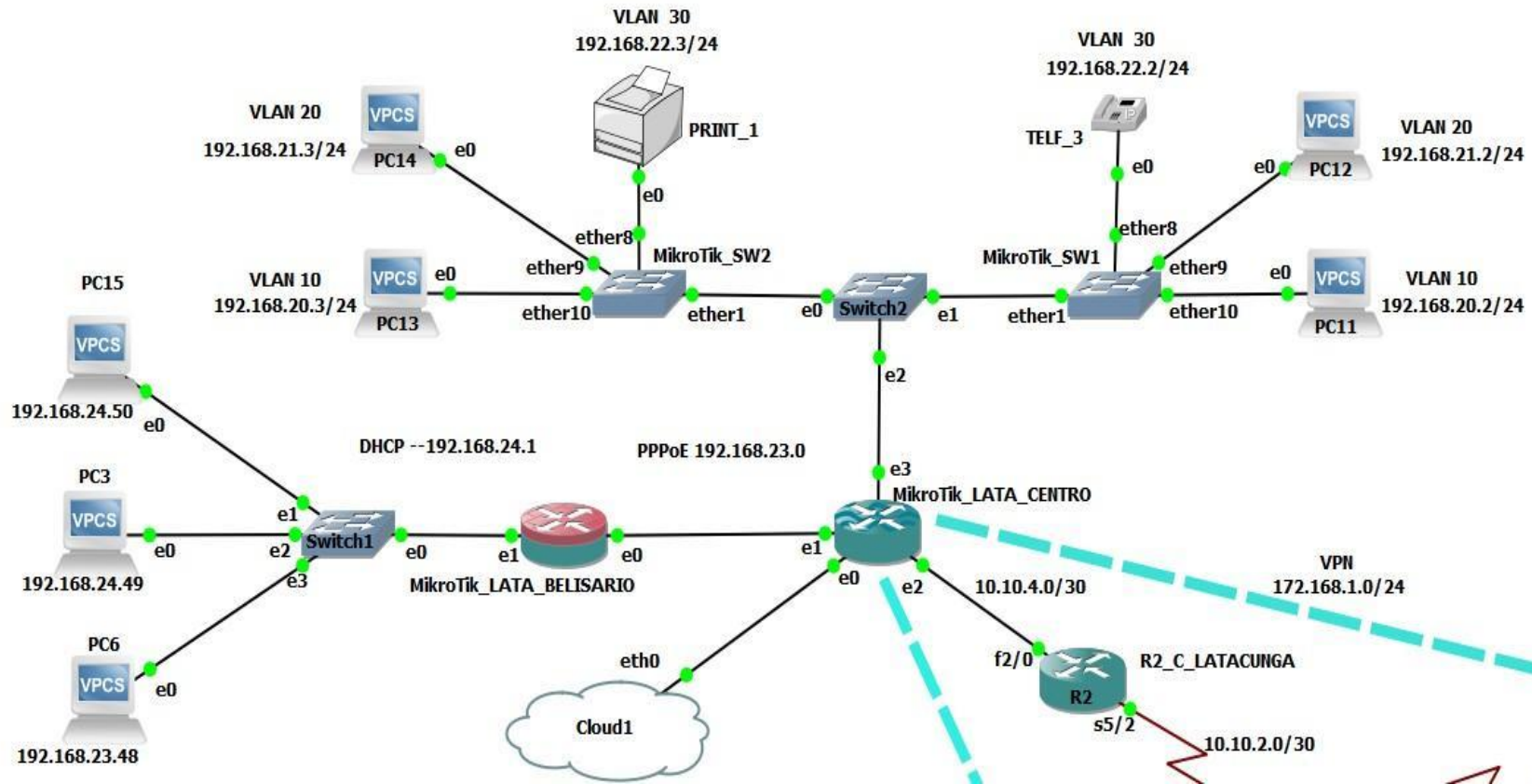
```
SW7_S_DOMINGO#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2012

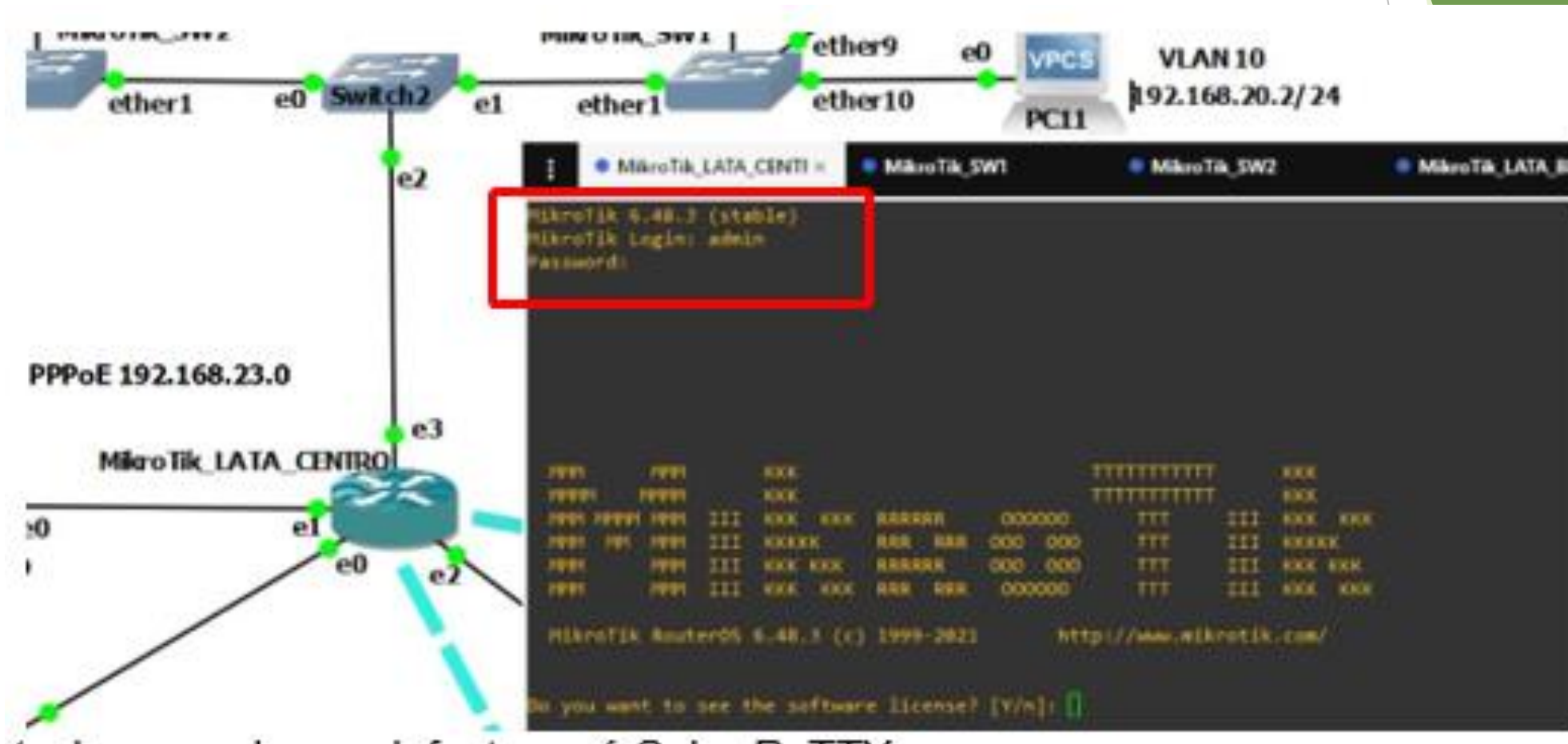
Red Sucursal Santo Domingo (Enrutamiento de VLANS)



Red Sucursal Latacunga



Red Sucursal Latacunga (Ingreso a Dispositivos MikroTik y WinBox)



Red Sucursal Latacunga (Enrutamiento de VLANs en MikroTik)

The image displays a MikroTik WinBox interface for configuring VLANs on a MikroTik router. On the left, a network diagram shows a central router labeled 'Mik_LATA_CENTRO' with four Ethernet ports: e0, e1, e2, and e3. The IP address 192.168.23.0 is associated with the network. The main window shows the 'VLAN' configuration page with an 'Interface List' table:

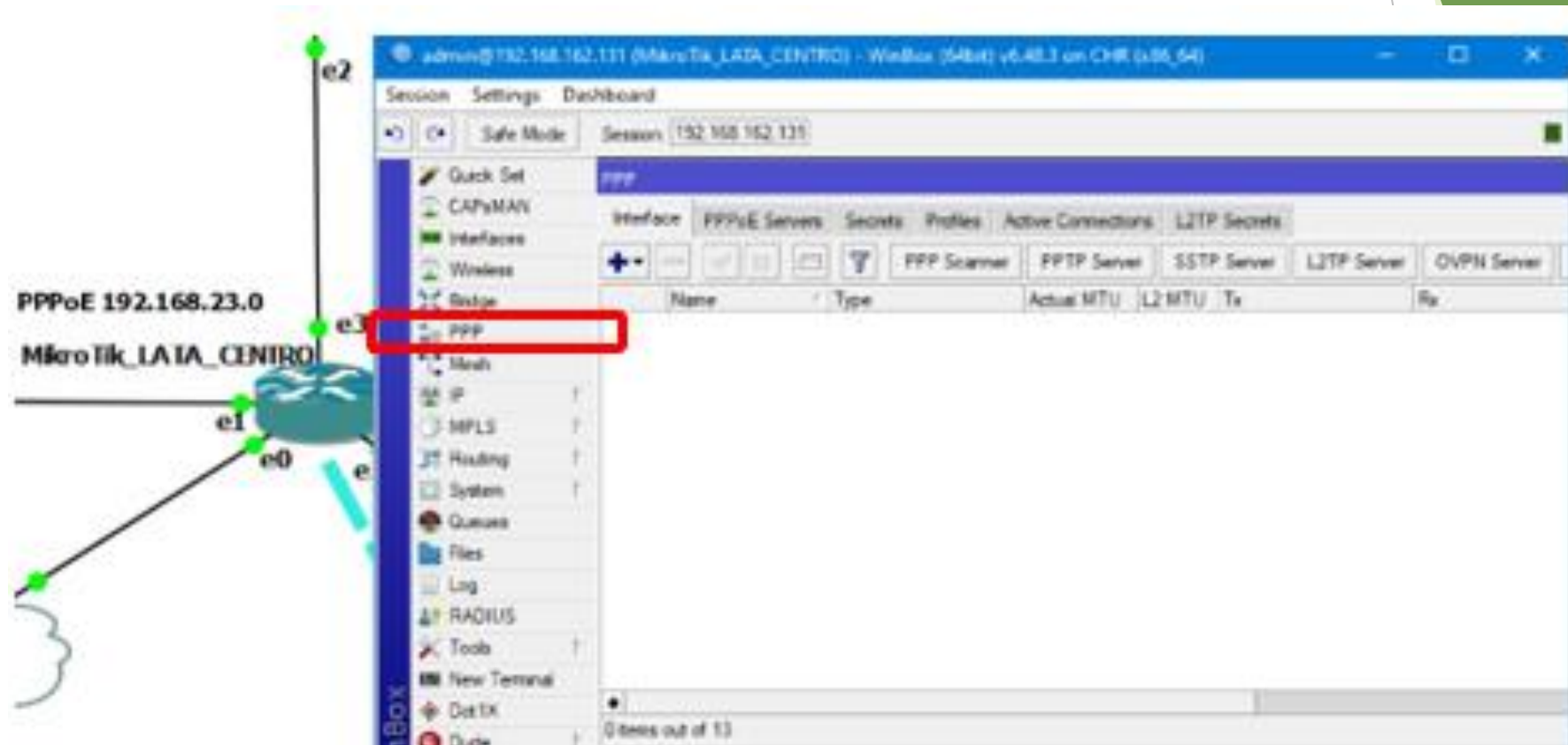
Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	Tx
VLAN 10 NIVEL_DIRECTIVO	VLAN	1500	1500		
VLAN 20 NIVEL_ASESOR	VLAN	1500	1500		
VLAN 30 NIVEL_APOYO	VLAN	1500	1500		

A configuration dialog for 'VLAN 10 NIVEL_DIRECTIVO' is open, showing the following fields:

- Name: VLAN 10 NIVEL_DIRECTIVO
- Type: VLAN
- MTU: 1500
- Actual MTU: 1500
- L2 MTU: (empty)
- MAC Address: 0C-AE-55-01-88-03
- ARP: enabled
- ARP Timeout: (empty)
- VLAN ID: 10

Red boxes highlight the 'Name' and 'VLAN ID' fields in the dialog. The WinBox title bar indicates the user is 'admin@192.168.162.131' on a MikroTik router.

Red Sucursal Latacunga (Implementación del protocolo PPPoE)



Red Sucursal Latacunga (Implementación del protocolo DHCP)

The image displays a network diagram and the Mikrotik WinBox interface. The network diagram on the left shows a MikroTik router (MikroTik_LATA_BELISARIO) connected to a switch (Switch1) and a cloud (Cloud1). The switch is connected to PC13. The router has interfaces e0, e1, and ether10. The cloud is connected to ether0. The DHCP server is configured to serve the 192.168.24.0/24 network.

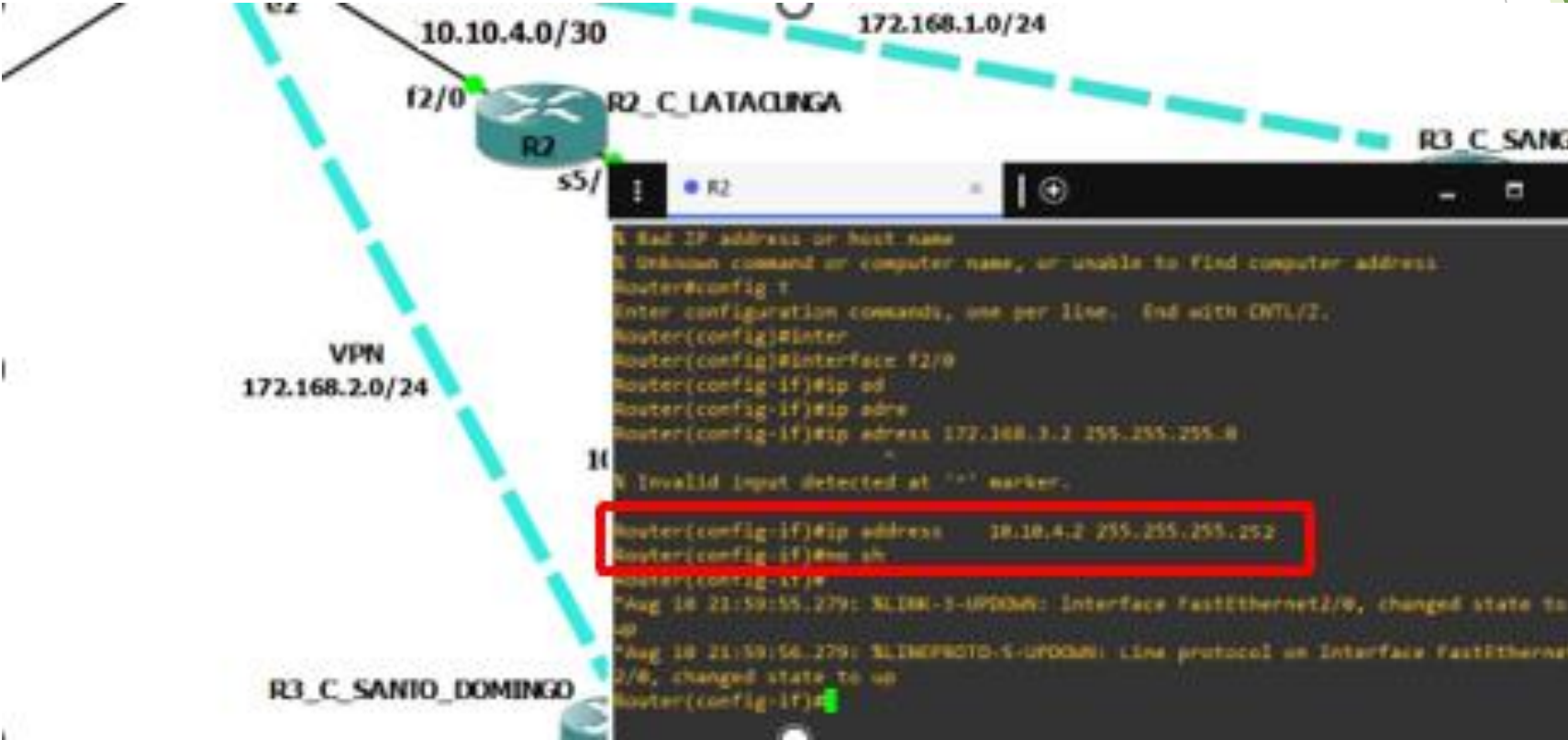
The WinBox interface shows the configuration for the DHCP server. The "IP" menu is highlighted, and the "Address" list shows the following entries:

Address	Network	Interface
192.168.23.50	192.168.23.1	LATA_BELISA...
192.168.24.1/24	192.168.24.0	ether2

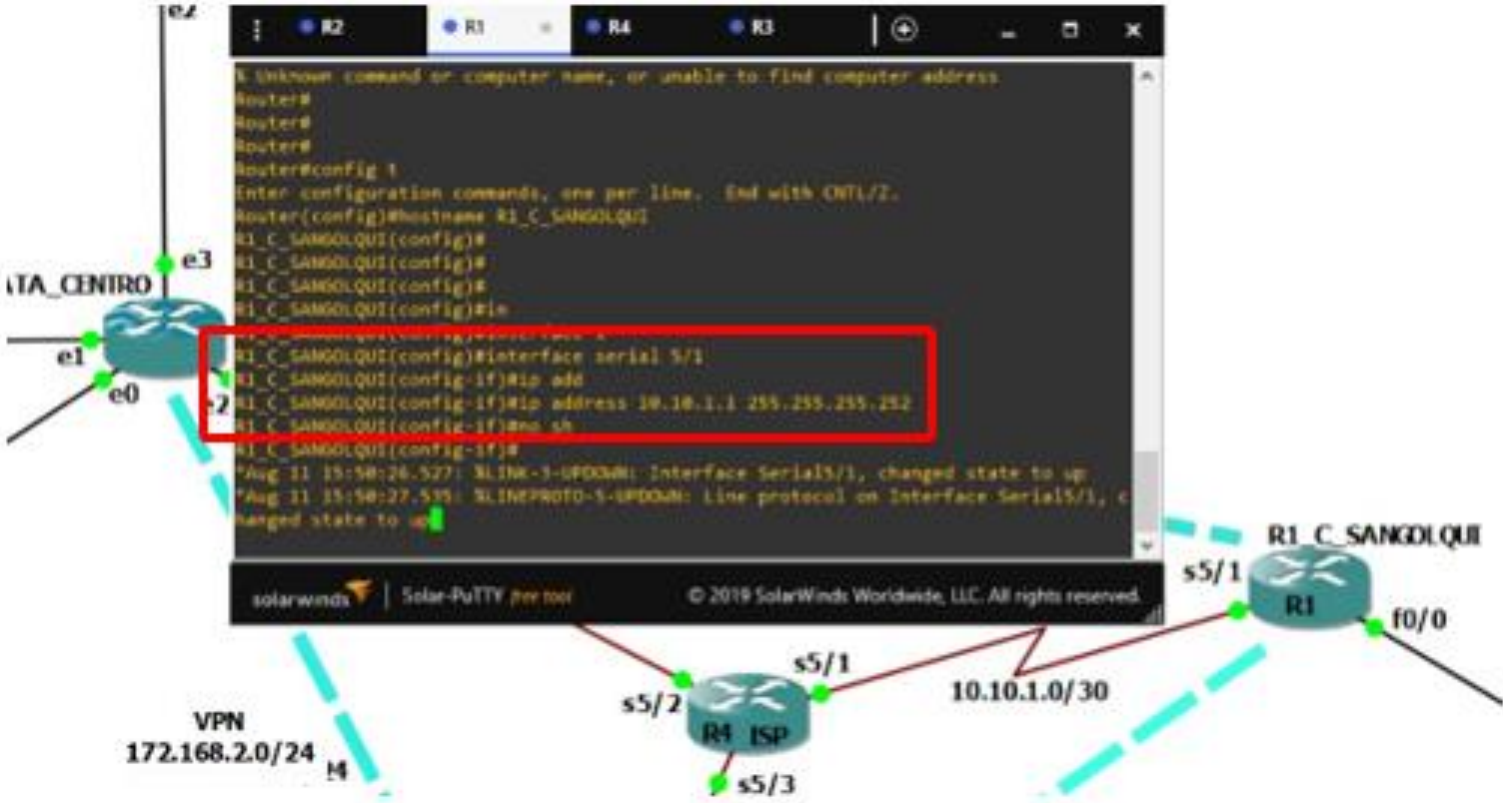
The "Address (192.168.24.1/24)" dialog box is open, showing the configuration for the DHCP server:

Address	192.168.24.1/24	OK
Network	192.168.24.0	Cancel
Interface	ether2	Apply
	LATA_BELISARIO	Disable
	ether1	Comment
	ether3	Copy
	ether4	Remove
	ether5	
	ether6	
	ether7	
	ether8	
	ether9	
	ether10	
enabled		

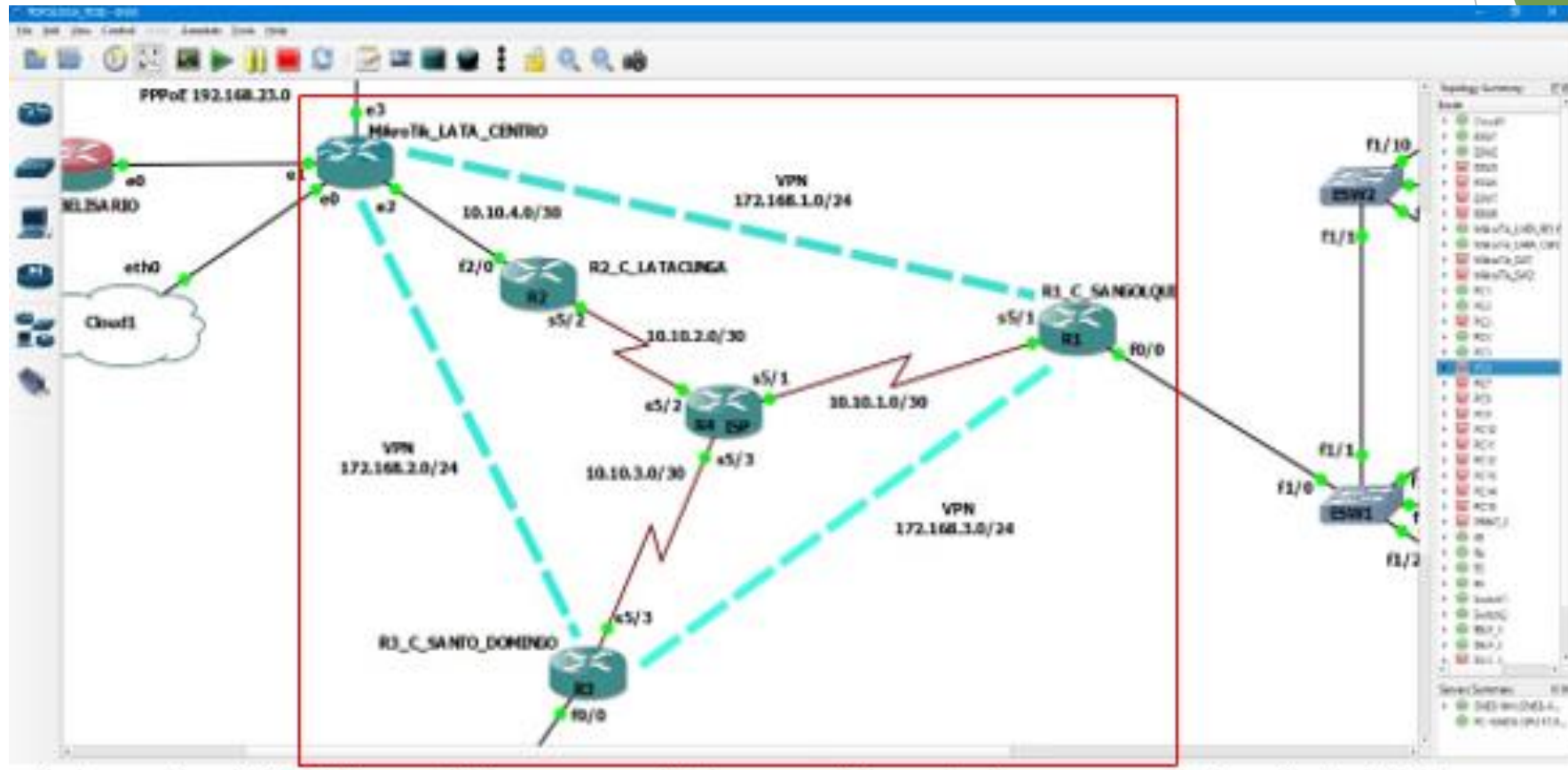
Red Sucursal Latacunga (Conexión entre equipo CISCO y MikroTik)



Red WAN (Implementación de protocolo OSPF)



Red WAN (Implementación de VPN por túneles GRE)



Conclusiones

- Se puede concluir en base a la investigación realizada en esta monografía, que GNS3 es un programa de simulación y emulación para el estudio de telecomunicaciones y muy útil para la elaboración de redes de datos a gran escala, permitiendo desde la simulación de equipos multimarca con varios requerimientos hasta el uso de múltiples protocolos de red. Su arquitectura de emulación anidada permite al usuario cumplir con parámetros que una red de datos reales necesite.

Recomendaciones.

- Se recomienda que las redes incorporadas en GNS3 obtengan una medida del gasto a suponer para los servidores establecidos, es decir, tener en cuenta la cantidad de equipos a disponer en la topología y la cantidad de memoria y procesamiento que demandarán estos equipos al ser ejecutados, puesto que puede existir fallas de procesamiento al no existir más recursos disponibles.