

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ciencias y Sistemas
Redes de Computadoras 1
Sección N

MANUAL TÉCNICO

PROYECTO 2

Claudia Iovana Miranda Alvarez – 201700387
Erick Javier Bernal Orellana – 201480017
Luis Roberto Boro Yoc – 201403517
José Ignacio Martínez Hernández – 201408507
Grupo 1

Guatemala, 2 de noviembre de 2022

Descripción

La empresa “Libros Real S.A”, nos ha contratado para la siguiente configuración que les servirá para organizar de manera segura y eficiente los diferentes departamentos con los que cuenta la empresa, en dos distintos lugares de trabajo; uno de esos lugares es el centro de datos y el otro es la oficina central la cual está próxima a inaugurarse.

Para este caso el centro de datos consta con 4 servidores, el servidor web de ventas, de contabilidad, de recursos humanos e informática, los cuales se encuentran en subredes diferentes como se muestra en la topología del centro de datos.

La empresa quiere implementar una topología de red para comunicarse desde la oficina central con el centro de datos.

Los administradores, la base de datos y los servidores web deben de estar en VLAN diferentes cada uno.

Se debe de proveer la siguiente configuración en la red para cumplir con las expectativas y requerimientos que la empresa necesita:

- Garantizar que el servidor de contabilidad sea solo accedido por usuarios del departamento de contabilidad y el servidor de recursos humanos sea solo accedido por usuarios del departamento de recursos humanos.
- Garantizar que el servidor web de e-commerce sea accedido solo por los usuarios de ventas.
- Garantizar que el servidor de informática sea accedido únicamente por usuarios del departamento de desarrollo.
- Garantizar la comunicación de los administradores con todos los servidores web.

Red Física

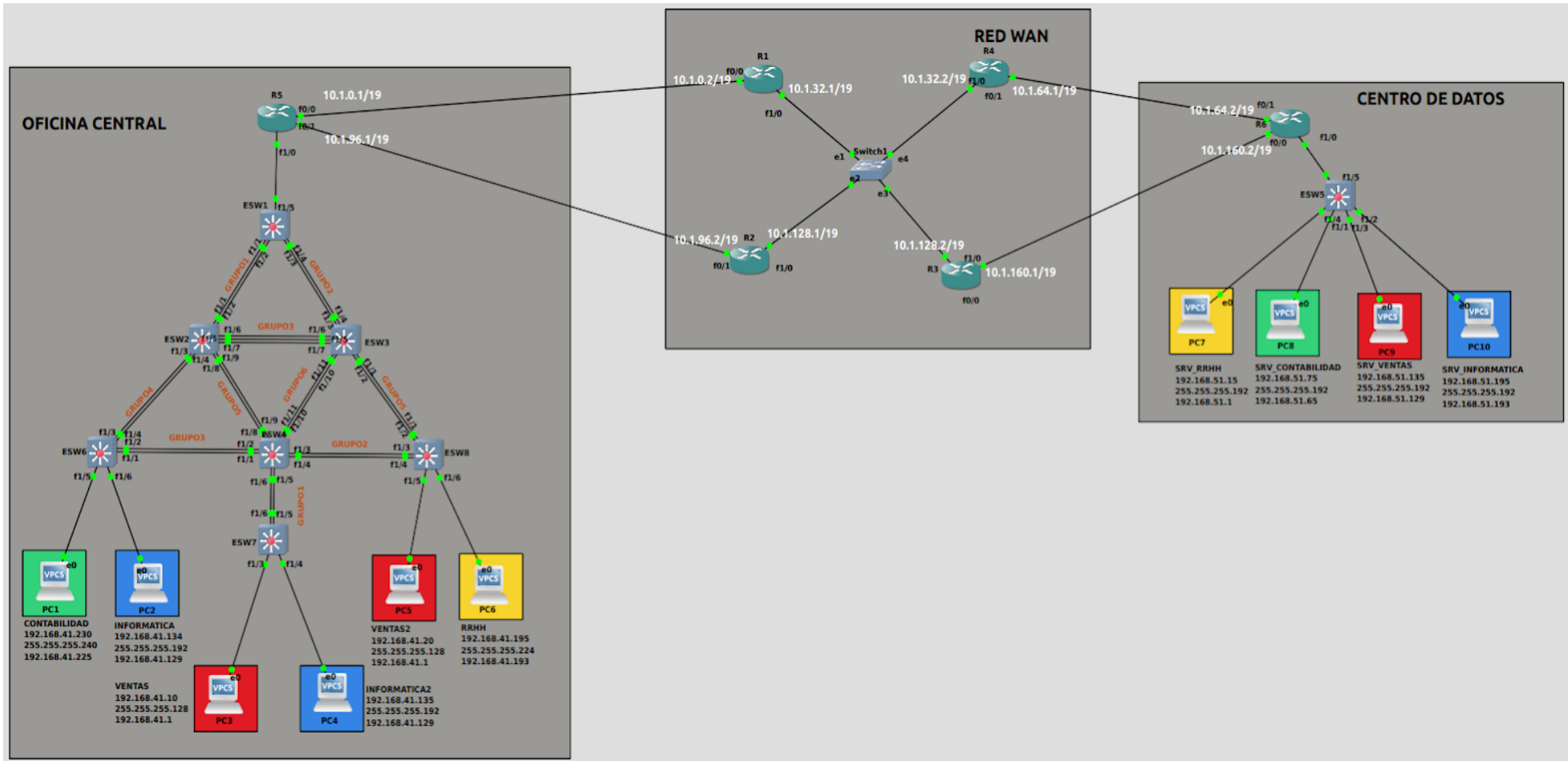
Para el Proyecto 2, nos hemos apoyado de las herramientas:



Para darle solución a este problema, conectaron 3 computadoras físicas por medio de la VPN formando una pequeña red donde estas tienen conexión y acceso a propiedades de red tradicionales como archivos compartidos, y muchas cosas mas por defecto.

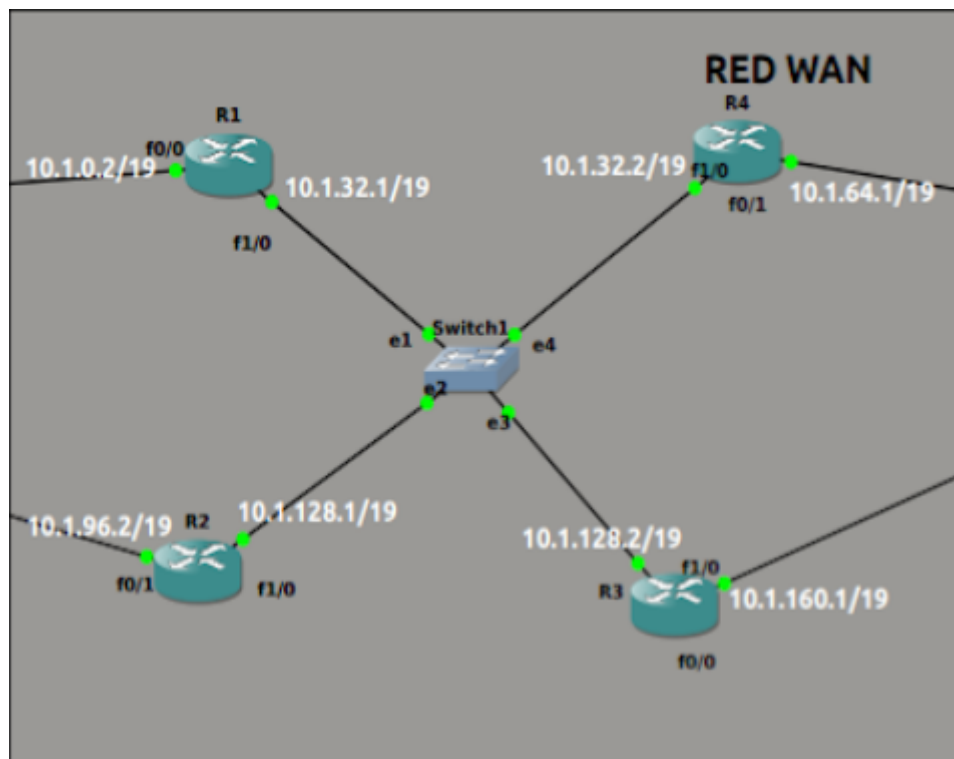
Topología

A continuación se muestra el gráfico que describe nuestra Red Física:



Topología 1

Imagen descriptiva de la topología 1.



Para el cálculo de las 6 subredes utilizadas se empleó la calculadora de FLSM, ya que la cantidad de host es fija.

#	Hosts	Subred	Máscara	Primer Host	Último Host	Broadcast
1	8190	10.1.0.0 /19	255.255.224.0	10.1.0.1	10.1.31.254	10.1.31.255
2	8190	10.1.32.0 /19	255.255.224.0	10.1.32.1	10.1.63.254	10.1.63.255
3	8190	10.1.64.0 /19	255.255.224.0	10.1.64.1	10.1.95.254	10.1.95.255
4	8190	10.1.96.0 /19	255.255.224.0	10.1.96.1	10.1.127.254	10.1.127.255
5	8190	10.1.128.0 /19	255.255.224.0	10.1.128.1	10.1.159.254	10.1.159.255
6	8190	10.1.160.0 /19	255.255.224.0	10.1.160.1	10.1.191.254	10.1.191.255

La configuración empleada en cada una de los routers es la siguiente.

R1
<pre>conf t int f0/0 ip address 10.1.0.2 255.255.224.0 no shutdown exit int f1/0 ip address 10.1.32.1 255.255.224.0 no shutdown exit</pre>
R2
<pre>conf t int f0/1 ip address 10.1.96.2 255.255.224.0 no shutdown exit int f1/0 ip address 10.1.128.1 255.255.224.0 no shutdown exit</pre>
R3
<pre>int f1/0 ip address 10.1.128.2 255.255.224.0 no shutdown exit int f0/0 ip address 10.1.160.1 255.255.224.0 no shutdown exit</pre>
R4
<pre>int f1/0 ip address 10.1.32.2 255.255.224.0 no shutdown exit int f0/1 ip address 10.1.64.1 255.255.224.0 no shutdown exit</pre>

La configuración que se le realizó al switch, es colocar en cada uno de los puertos que el tipo de encapsulamiento sea dot1q.

Nota: debido a la naturaleza de este switch, el cual no cuenta con una consola, en este panel de configuración, se establece que puertos se activan en modo Trunk o modo access

- puerto n en modo trunk (deja pasar todas la vlan en la red)
 - vlan: 1 ; type: dot1q
- puerto n en modo acces (conexión que permite acceso a un cliente)
 - vlan:1 ; type: access

Node properties

Switch1 configuration

General

Name: Switch1

Console type: none

Settings

Port: 8

VLAN: 1

Type: access

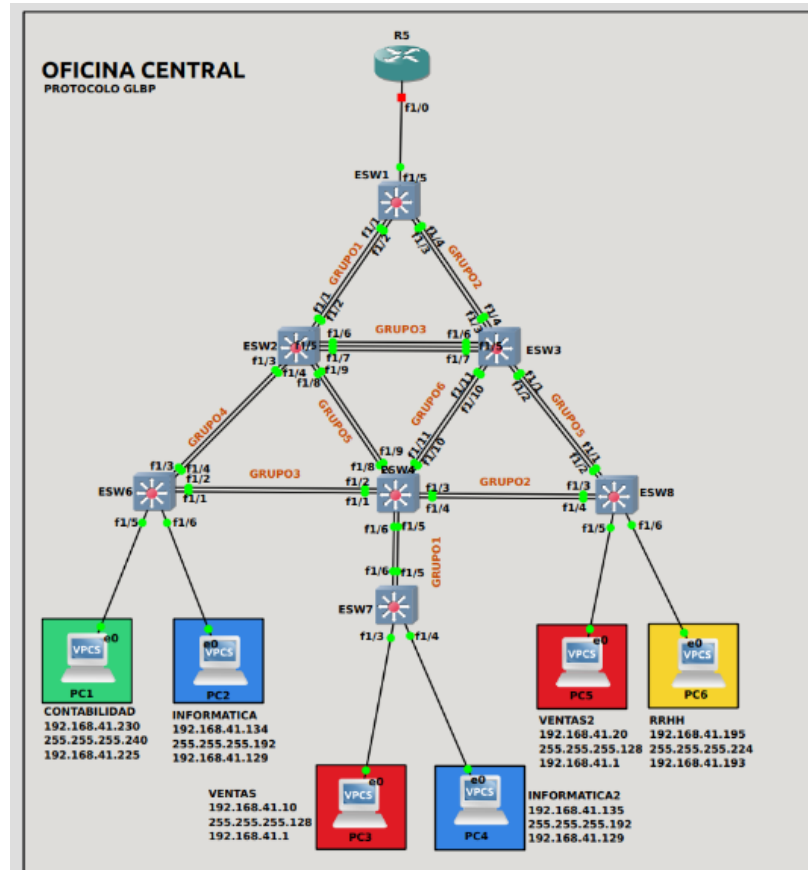
QinQ EtherType: 0x8100

Ports

Port	VLAN	Type	Ethe
0	1	dot1q	
1	1	dot1q	
2	1	dot1q	
3	1	dot1q	
4	1	dot1q	
5	1	dot1q	
6	1	dot1q	

Buttons: Add, Delete, Reset, Apply, Cancel, OK

Topología 2



Dentro de la oficina central se encuentran cuatro departamentos:

- Recursos Humanos
- Contabilidad
- Ventas
- Bases de datos.

El departamento de recursos humanos cuenta con:

- 1 Gerente
- 15 Reclutadores
- 5 Analistas de recursos humanos.

El total de host que tiene este departamento es de 21, por lo que el n más próximo es 32, se restan 2 para el dominio y el broadcast.

El departamento de contabilidad es el más pequeño y actualmente cuenta con:

- 1 Gerente
- 5 asistentes de contabilidad
- 1 contador en general
- 1 auditor

El total de host que tiene este departamento es de 8, n puede tomar el valor de 8, pero esto queda justo y no hay espacios para el dominio, por lo tanto se utiliza el siguiente valor que es 16. La cantidad de host que se pueden emplear es de 14.

El departamento ventas es el departamento más grande, la empresa prevé un crecimiento de hasta un 32%, cuenta con:

- 76 Operadores de ventas
- 4 Encargados de cuentas
- 12 Managers
- 1 gerente

El total de host que tiene este departamento teniendo en cuenta su crecimiento del 32% es de 93. El siguiente valor que se puede tomar es de 128. La cantidad de host que se pueden emplear es de 126.

En el departamento de informática se prevé un crecimiento hasta un 18% por lo que se consideró el crecimiento de la Red, cuenta con:

- 15 Programadores
- 5 Gestores de proyectos
- 1 Administrador de la base de datos
- 3 Analistas de infraestructura
- 6 Testers
- 1 Gerente

El total de host que tiene este departamento tomando en cuenta su crecimiento del 18% es de 36. El siguiente valor que se puede usar para el cálculo de subredes es de 64. La cantidad de host que se pueden emplear es de 62.

El cálculo de subredes de esta topología es la siguiente:

#	Hosts	Subred	Máscara	Primer Host	Último Host	Broadcast
1	126	192.168.41.0 /25	255.255.255.128	192.168.41.1	192.168.41.126	192.168.41.127
2	62	192.168.41.128 /26	255.255.255.192	192.168.41.129	192.168.41.190	192.168.41.191
3	30	192.168.41.192 /27	255.255.255.224	192.168.41.193	192.168.41.222	192.168.41.223
4	14	192.168.41.224 /28	255.255.255.240	192.168.41.225	192.168.41.238	192.168.41.239

La configuración empleada en los switch de capa 3 fueron las siguientes:

ESW1

#CONFIGURACIÓN VTP

```
conf t
vtp domain redes1gp1
vtp password redes1gp1
vtp mode server
vtp version 2
#comprobar la configuración
sh vtp st
```

CONFIGURACIÓN de VLAN

```
conf t
vlan 10
name RHUMANOS
vlan 20
name CONTABILIDAD
vlan 30
name VENTAS
vlan 40
name INFORMATICA
```

#CONFIGURACIÓN F1/0 MODO TRUNK

```
conf t
int f1/0
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
sh int tr
```

#CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL

```
conf t
interface range fastEthernet 1/1 - 2
channel-group 1 mode on
conf t
interface port-channel 1
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005

conf t
interface range fastEthernet 1/3 - 4
channel-group 2 mode on
conf t
```

```
interface port-channel 2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

ESW2

#CONFIGURACION VTP

```
conf t
vtp domain redes1gp1
vtp password redes1gp1
vtp mode client
```

#CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL

```
conf t
interface range fastEthernet 1/1 - 2
channel-group 1 mode on
conf t
interface port-channel 1
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/5 - 7
channel-group 3 mode on
conf t
interface port-channel 3
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/3 - 4
channel-group 5 mode on
conf t
interface port-channel 5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/8 - 9
channel-group 4 mode on
conf t
interface port-channel 4
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

ESW3

#CONFIGURACION VTP

```
conf t
vtp domain redes1gp1
vtp password redes1gp1
vtp mode client
```

#CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL

```
conf t
interface range fastEthernet 1/3 - 4
channel-group 2 mode on
conf t
interface port-channel 2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/5 - 7
channel-group 3 mode on
conf t
interface port-channel 3
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/8 - 9
channel-group 5 mode on
conf t
interface port-channel 5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/10 - 11
channel-group 6 mode on
conf t
interface port-channel 6
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

ESW4

#CONFIGURACION VTP

```
conf t
vtp domain redes1gp1
vtp password redes1gp1
vtp mode client
```

#CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL

```
conf t
interface range fastEthernet 1/3 - 4
channel-group 5 mode on
conf t
interface port-channel 5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/10 - 11
channel-group 6 mode on
conf t
interface port-channel 6
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/12 - 13
channel-group 3 mode on
conf t
interface port-channel 3
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/5 - 6
channel-group 2 mode on
conf t
interface port-channel 2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/7 - 8
channel-group 1 mode on
```

```
conf t
interface port-channel 1
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

ESW6

#CONFIGURACION VTP

```
conf t
vtp domain redes1gp1
vtp password redes1gp1
vtp mode client
```

#CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL

```
conf t
interface range fastEthernet 1/8 - 9
channel-group 4 mode on
conf t
interface port-channel 4
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/12 - 13
channel-group 3 mode on
conf t
interface port-channel 3
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

#CONFIGURACION MODO ACCESS

```
conf t
int f1/2
switchport mode access
switchport access vlan 20
exit
int f1/1
switchport mode access
switchport access vlan 40
```

ESW7

#CONFIGURACION VTP

```
conf t
vtp domain redes1gp1
vtp password redes1gp1
vtp mode client
```

#CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL

```
conf t
interface range fastEthernet 1/7 - 8
channel-group 1 mode on
conf t
interface port-channel 1
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

#CONFIGURACION MODO ACCESS

```
conf t
int f1/2
switchport mode access
switchport access vlan 30
exit
int f1/1
switchport mode access
switchport access vlan 40
```

ESW8

#CONFIGURACION VTP

```
conf t
vtp domain redes1gp1
vtp password redes1gp1
vtp mode client
```

#CONFIGURACIÓN PORT CHANNEL

```
conf t
interface range fastEthernet 1/5 - 6
channel-group 2 mode on
conf t
interface port-channel 2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

```
conf t
interface range fastEthernet 1/8 - 9
channel-group 5 mode on
conf t
interface port-channel 5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 1,10,20,30,40,1002-1005
```

#CONFIGURACION MODO ACCESS

```
conf t
int f1/11
switchport mode access
switchport access vlan 30
exit
int f1/12
switchport mode access
switchport access vlan 10
```

CONFIGURACION INTERVLANS R5

```
conf t
int f1/0
no shutdown
int f 1/0.10
int f 1/0.20
int f 1/0.30
int f 1/0.40
do sh run

REM VLAN 10 = RHUMANOS
int f1/0.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 192.168.41.193 255.255.255.224

REM VLAN 20 = CONTABILIDAD
int f1/0.20
```



```
encapsulation dot1Q 20  
ip address 192.168.41.225 255.255.255.240
```

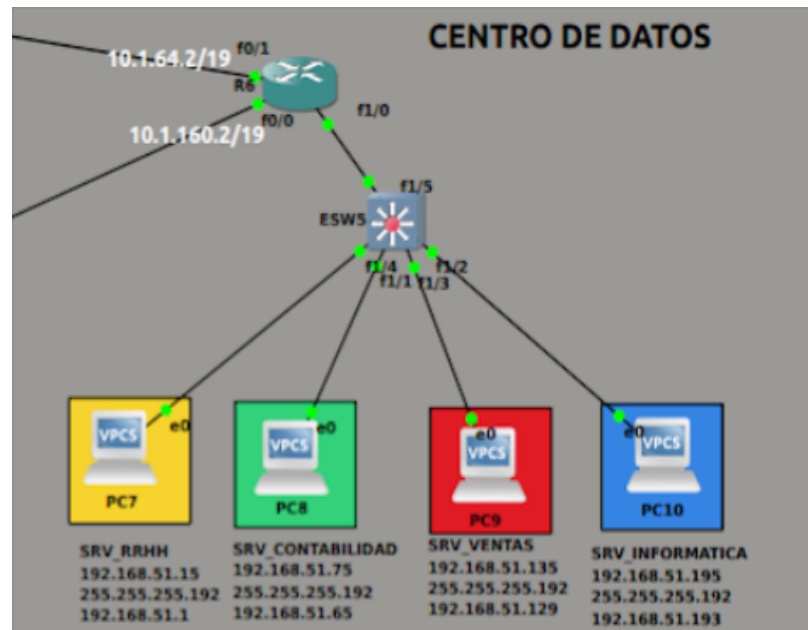
```
REM VLAN 30 = VENTAS  
int f1/0.30  
encapsulation dot1Q 30  
ip address 192.168.41.1 255.255.255.128
```

```
REM VLAN 40 = VENTAS  
int f1/0.40  
encapsulation dot1Q 40  
ip address 192.168.41.129 255.255.255.192
```

Se asignaron las siguientes ip's a cada vpc

VPC1
ip 192.168.41.230 255.255.255.240 192.168.41.225 save
VPC2
ip 192.168.41.134 255.255.255.192 192.168.41.129 save
VPC3
ip 192.168.41.10 255.255.255.128 192.168.41.1 save
VPC4
ip 192.168.41.135 255.255.255.192 192.168.41.129 save
VPC5
ip 192.168.41.20 255.255.255.128 192.168.41.1 save
VPC6
ip 192.168.41.195 255.255.255.224 192.168.41.193 save

Topología 3



Descripción

Para esta topología se utilizó la red 192.168.51.0/24 la cual se administró en subredes para los departamentos que se mencionaron anteriormente.

Se crearon las VLANs correspondientes para realizar la configuración de los puertos, asignando el modo y VLAN correspondientes.

Se configuraron las rutas estáticas necesarias en R1 para que sea posible establecer comunicación entre el centro de datos y la oficina central.

En ESW5 se configuró en VTP modo cliente, para heredar todas las configuraciones de la red.

Para esta red se realizó el cálculo que se describe a continuación: 192.168.51.0/24

#	Hosts	Subred	Máscara	Primer Host	Último Host	Broadcast
1	62	192.168.51.0/26	255.255.255.192	192.168.51.1	192.168.51.62	192.168.51.63
2	62	192.168.51.64/26	255.255.255.192	192.168.51.65	192.168.51.126	192.168.51.127
3	62	192.168.51.128/26	255.255.255.192	192.168.51.129	192.168.51.190	192.168.51.191
4	62	192.168.51.192/26	255.255.255.192	192.168.51.193	192.168.51.254	192.168.51.255

CONFIGURACIÓN INTER VLANS

```
conf t
int f1/0
  no shutdown
  int f 1/0.10
  int f 1/0.20
  int f 1/0.30
  int f 1/0.40
do sh run

REM VLAN 10 = RHUMANOS
int f1/0.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 192.168.41.193 255.255.255.224

REM VLAN 20 = CONTABILIDAD
int f1/0.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 192.168.41.225 255.255.255.240

REM VLAN 30 = VENTAS
int f1/0.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 192.168.41.1 255.255.255.128

REM VLAN 40 = VENTAS
int f1/0.40
encapsulation dot1Q 40
ip address 192.168.41.129 255.255.255.192
```

ESW5

```
conf t
int f1/2
  switchport mode access
  switchport access vlan 20
exit
int f1/1
  switchport mode access
  switchport access vlan 40
```

Se asignaron las siguientes ip's a cada vpc

VPC7
ip 192.168.41.230 255.255.255.240 192.168.41.225 save
VPC8
ip 192.168.41.134 255.255.255.192 192.168.41.129 save
VPC9
ip 192.168.41.10 255.255.255.128 192.168.41.1 save
VPC10
ip 192.168.41.135 255.255.255.192 192.168.41.129 save

Configuración rutas estáticas

R1
<ul style="list-style-type: none">• ip route 192.168.41.0 255.255.255.128 10.1.0.1• ip route 192.168.41.128 255.255.255.192 10.1.0.1• ip route 192.168.41.192 255.255.255.224 10.1.0.1• ip route 192.168.41.224 255.255.255.240 10.1.0.1• ip route 192.168.51.0 255.255.255.192 10.1.64.2• ip route 192.168.51.64 255.255.255.192 10.1.64.2• ip route 192.168.51.128 255.255.255.192 10.1.64.2• ip route 192.168.51.192 255.255.255.192 10.1.64.2• ip route 10.1.64.0 255.255.224.0 10.1.32.2
R2
<ul style="list-style-type: none">• ip route 192.168.41.0 255.255.255.128 10.1.96.1• ip route 192.168.41.128 255.255.255.192 10.1.96.1• ip route 192.168.41.192 255.255.255.224 10.1.96.1• ip route 192.168.41.224 255.255.255.240 10.1.96.1• ip route 192.168.51.0 255.255.255.192 10.1.160.2• ip route 192.168.51.64 255.255.255.192 10.1.160.2• ip route 192.168.51.128 255.255.255.192 10.1.160.2• ip route 192.168.51.192 255.255.255.192 10.1.160.2• ip route 10.1.160.0 255.255.224.0 10.1.128.2
R3
<ul style="list-style-type: none">• ip route 192.168.41.0 255.255.255.128 10.1.96.1• ip route 192.168.41.128 255.255.255.192 10.1.96.1• ip route 192.168.41.192 255.255.255.224 10.1.96.1• ip route 192.168.41.224 255.255.255.240 10.1.96.1• ip route 192.168.51.0 255.255.255.192 10.1.160.2• ip route 192.168.51.64 255.255.255.192 10.1.160.2• ip route 192.168.51.128 255.255.255.192 10.1.160.2• ip route 192.168.51.192 255.255.255.192 10.1.160.2• ip route 10.1.96.0 255.255.224.0 10.1.128.1
R4
<ul style="list-style-type: none">• ip route 192.168.41.0 255.255.255.128 10.1.0.1• ip route 192.168.41.128 255.255.255.192 10.1.0.1• ip route 192.168.41.192 255.255.255.224 10.1.0.1• ip route 192.168.41.224 255.255.255.240 10.1.0.1• ip route 192.168.51.0 255.255.255.192 10.1.64.2• ip route 192.168.51.64 255.255.255.192 10.1.64.2• ip route 192.168.51.128 255.255.255.192 10.1.64.2• ip route 192.168.51.192 255.255.255.192 10.1.64.2• ip route 10.1.0.0 255.255.224.0 10.1.32.1

R5

- ip route 192.168.51.0 255.255.255.192 10.1.0.2
- ip route 192.168.51.64 255.255.255.192 10.1.0.2
- ip route 192.168.51.128 255.255.255.192 10.1.0.2
- ip route 192.168.51.192 255.255.255.192 10.1.0.2
- ip route 192.168.51.0 255.255.255.192 10.1.96.2
- ip route 192.168.51.64 255.255.255.192 10.1.96.2
- ip route 192.168.51.128 255.255.255.192 10.1.96.2
- ip route 192.168.51.192 255.255.255.192 10.1.96.2
- ip route 10.1.32.0 255.255.224.0 10.1.0.2
- ip route 10.1.64.0 255.255.224.0 10.1.0.2
- ip route 10.1.128.0 255.255.224.0 10.1.96.2
- ip route 10.1.160.0 255.255.224.0 10.1.96.2

R6

- ip route 192.168.41.0 255.255.255.128 10.1.64.1
- ip route 192.168.41.128 255.255.255.192 10.1.64.1
- ip route 192.168.41.192 255.255.255.224 10.1.64.1
- ip route 192.168.41.224 255.255.255.240 10.1.64.1
- ip route 192.168.41.0 255.255.255.128 10.1.160.1
- ip route 192.168.41.128 255.255.255.192 10.1.160.1
- ip route 192.168.41.192 255.255.255.224 10.1.160.1
- ip route 192.168.41.224 255.255.255.240 10.1.160.1
- ip route 10.1.0.0 255.255.224.0 10.1.64.1
- ip route 10.1.32.0 255.255.224.0 10.1.64.1
- ip route 10.1.96.0 255.255.224.0 10.1.160.1
- ip route 10.1.128.0 255.255.224.0 10.1.160.1