

# **ANEXO**

# **ANEXO 1**

## **MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE LA RED**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**  
**(DTIC)**



**MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE LA RED DEL CENTRO DE  
CONVENCIONES**

Versión del Documento: 1.0

Fecha: 10/12/2025

Autor: Jose Antonio Olivera Rodríguez

Proyecto: Diseño de la Red de Datos del Centro de Convenciones de UAJMS

# ÍNDICE

## I. Páginas Iniciales

### I.1 Portada

### I.2 Información del Documento

- Versión
- Fecha
- Autor
- Proyecto

## II. Descripción General de la Red

### II.1 Arquitectura General de la Red

#### II.1.1 Topología de Red (Cisco Packet Tracer)

### II.2 Esquema de Direccionamiento IP

#### II.2.1 Segmentación por VLAN

#### II.2.2 Rangos de Direcciones IP y Gateways

### II.3 Inventario de Equipos

#### II.3.1 Switches de la Red

##### II.3.1.1 Switch Principal (MDF – Rack A)

##### II.3.1.2 Switches Secundarios (Racks B, C y D)

#### II.3.2 Puntos de Acceso Inalámbricos

#### II.3.3 Router de Servicios (VoIP)

#### II.3.4 Equipos Pasivos

#### II.3.5 Dispositivos Finales

## III. Configuración por Tipo de Dispositivo

### III.1 Switch Layer 3 – MDF (Rack A)

#### III.1.1 Configuración Básica del Sistema

#### III.1.2 Creación y Nomenclatura de VLANs

#### III.1.3 Configuración de Interfaces VLAN (SVI)

#### III.1.4 Configuración del Servicio DHCP por VLAN

#### III.1.5 Configuración de Listas de Control de Acceso (ACLs)

#### III.1.6 Configuración de Enlaces Troncales y EtherChannel (LACP)

#### III.1.7 Configuración de Enrutamiento Dinámico (EIGRP)

#### III.1.8 Configuración de Calidad de Servicio (QoS – Modelo MQC)

### III.2 Switches de Acceso – Racks B, C y D

#### III.2.1 Configuración de Puertos Troncales

#### III.2.2 Configuración de Puertos de Acceso por VLAN

#### III.2.3 Integración con el Switch Principal (MDF)

### III.3 Router de Servicios (VoIP)

#### III.3.1 Configuración del Servicio de Telefonía IP

#### III.3.2 Creación de Extensiones Telefónicas

#### III.3.3 Integración con la Red de Datos

## **IV. Consideraciones Finales del Manual**

### IV.1 Buenas Prácticas de Configuración

### IV.2 Recomendaciones para Operación y Mantenimiento

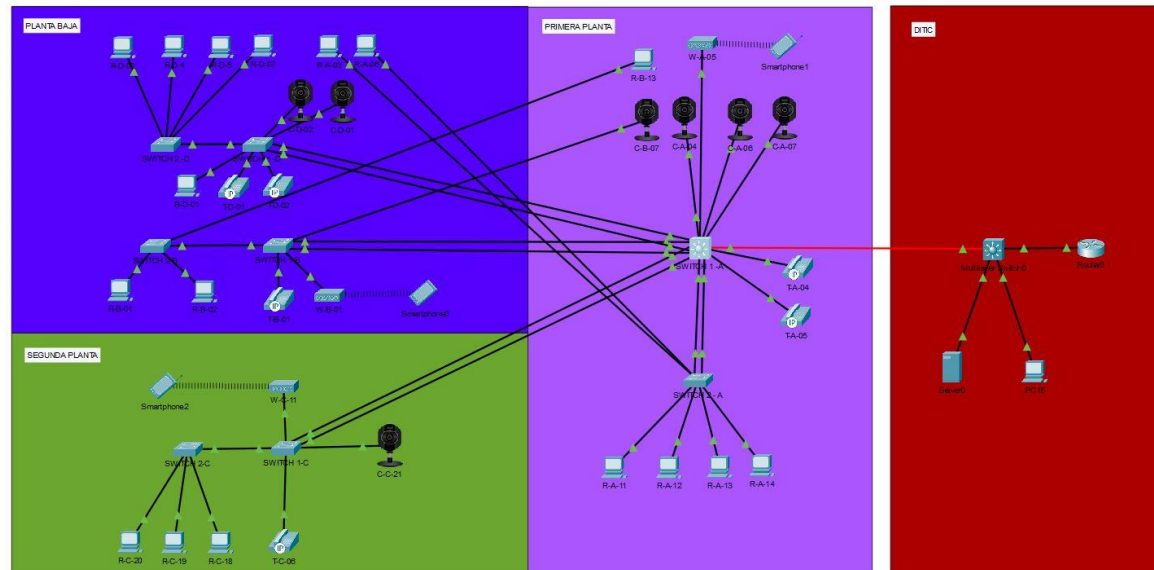
### IV.3 Alcances y Limitaciones de la Simulación

## II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED

### 2.1 Arquitectura General

**FIGURA 58.**

*Topología de red Cisco Packet Tracer*



### II.2 Esquema de Direccionamiento IP

| VLAN | Segmento / Descripción            | Red          | Máscara               | Gateway      | Rango de Hosts                |
|------|-----------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|-------------------------------|
| 10   | PCs                               | 192.168.10.0 | 255.255.255.224 (/27) | 192.168.10.1 | 192.168.10.2 – 192.168.10.30  |
| 20   | Telefonía IP                      | 192.168.20.0 | 255.255.255.224 (/27) | 192.168.20.1 | 192.168.20.2 – 192.168.20.30  |
| 30   | Cámaras CCTV                      | 192.168.30.0 | 255.255.255.224 (/27) | 192.168.30.1 | 192.168.30.2 – 192.168.30.30  |
| 40   | WiFi                              | 192.168.40.0 | 255.255.255.224 (/27) | 192.168.40.1 | 192.168.40.2 – 192.168.40.30  |
| 50   | Biométricos                       | 192.168.50.0 | 255.255.255.224 (/27) | 192.168.50.1 | 192.168.50.2 – 192.168.50.30  |
| 60   | Sonido Profesional                | 192.168.60.0 | 255.255.255.224 (/27) | 192.168.60.1 | 192.168.60.2 – 192.168.60.30  |
| 70   | Equipos de Video                  | 192.168.70.0 | 255.255.255.224 (/27) | 192.168.70.1 | 192.168.70.2 – 192.168.70.30  |
| 80   | Usuarios WiFi (Alta Concurrencia) | 192.168.80.0 | 255.255.248.0 (/21)   | 192.168.80.1 | 192.168.80.2 – 192.168.87.254 |

## II.3 Inventario de Equipos

El inventario de equipos constituye un registro detallado de todos los dispositivos que conforman la infraestructura de red del Centro de Convenciones. Esta información permite facilitar tareas de operación, mantenimiento, configuración, diagnóstico y ampliación futura de la red.

A continuación, se presenta el inventario clasificado por tipo de dispositivo y ubicación física dentro del edificio.

### II.3.1 Switches de la Red

#### Switch Principal (MDF – Rack A)

| Parámetro         |   | Detalle                                                                    |
|-------------------|---|----------------------------------------------------------------------------|
| Nombre            |   | SW-MDF-A                                                                   |
| Modelo            |   | Cisco Catalyst C9300 (Simulado en Packet Tracer)                           |
| Ubicación         |   | Rack A — Cuarto de Telecomunicaciones Principal                            |
| Función           |   | Enrutador Inter-VLAN, DHCP, ACL, QoS, distribución hacia racks secundarios |
| VLAN de Gestión   |   | VLAN 10                                                                    |
| Puertos Troncales | / | Po1, Po3, Po4, Po5                                                         |
| EtherChannel      |   |                                                                            |
| Servicios         |   | DHCP, EIGRP, QoS, ACLs                                                     |

#### Switches Secundarios

##### Switch 1B – Rack B

| Parámetro           |  | Detalle                |
|---------------------|--|------------------------|
| Nombre              |  | SW-B-01                |
| Modelo              |  | Cisco C1000-48P-4G-L   |
| VLAN de Gestión     |  | 10                     |
| Función             |  | Acceso                 |
| Enlaces Principales |  | Trunk → SW-MDF-A (Po3) |

##### Switch 2B – Rack B

| Parámetro |  | Detalle |
|-----------|--|---------|
|-----------|--|---------|

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Nombre              | SW-B-02              |
| Modelo              | Cisco C1000-24P-4G-L |
| VLAN de Gestión     | 10                   |
| Función             | Acceso               |
| Enlaces Principales | Trunk → SW-B-01      |

#### Switch 1C – Rack C

| Parámetro           | Detalle                |
|---------------------|------------------------|
| Nombre              | SW-C-01                |
| Modelo              | Cisco C1000-48P-4G-L   |
| VLAN de Gestión     | 10                     |
| Función             | Acceso                 |
| Enlaces Principales | Trunk → SW-MDF-A (Po4) |

#### Switch 2C – Rack C

| Parámetro           | Detalle              |
|---------------------|----------------------|
| Nombre              | SW-C-02              |
| Modelo              | Cisco C1000-24P-4G-L |
| VLAN de Gestión     | 10                   |
| Función             | Acceso               |
| Enlaces Principales | Trunk → SW-C-01      |

#### Switch 1D – Rack D

| Parámetro           | Detalle                |
|---------------------|------------------------|
| Nombre              | SW-D-01                |
| Modelo              | Cisco C1000-48P-4G-L   |
| VLAN de Gestión     | 10                     |
| Función             | Acceso                 |
| Enlaces Principales | Trunk → SW-MDF-A (Po5) |

#### Switch 2D – Rack D

| Parámetro | Detalle |
|-----------|---------|
| Nombre    | SW-D-02 |



|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Modelo              | Cisco C1000-24P-4G-L |
| VLAN de Gestión     | 10                   |
| Función             | Acceso               |
| Enlaces Principales | Trunk → SW-D-01      |

### II.3.2 Puntos de Acceso Inalámbricos

| Parámetro               | Detalle                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Modelo</b>           | Cambium XV2-2X                                          |
| <b>Cantidad</b>         | 27 unidades                                             |
| <b>Ubicación</b>        | Distribuidos en Planta Baja, Primer Piso y Segundo Piso |
| <b>VLAN de Servicio</b> | VLAN 40 (Infraestructura WiFi)                          |
| <b>SSID Principal</b>   | Corporativo / Invitados (dependiendo del diseño)        |
| <b>Administración</b>   | cnMaestro Cloud / On-Premise                            |
| <b>Compatibilidad</b>   | Total con switch Cisco (802.3at, 802.1Q, 802.11ax)      |

### II.3.3 Router de Servicios

| Parámetro            | Detalle                                       |
|----------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Nombre</b>        | RT-VOIP                                       |
| <b>Modelo</b>        | Router Cisco (Packet Tracer: modelo genérico) |
| <b>Función</b>       | Telefonía IP (CME), Routing externo           |
| <b>IP de Gestión</b> | 192.168.20.1                                  |
| <b>Servicios</b>     | VoIP (extensiones 1001–1020), EIGRP           |

### II.3.4 Equipos Pasivos

#### Patch Panels

| Tipo                         | Cantidad | Ubicación         |
|------------------------------|----------|-------------------|
| Patch Panel Cat6A 24 Puertos | 12       | Racks A, B, C y D |

#### Racks

| Tipo     | Cantidad | Ubicación    |
|----------|----------|--------------|
| Rack 15U | 1        | RACK A (MDF) |
| Rack 32U | 3        | RACK B, C, D |

#### Canalización y Accesorios

- Cable UTP Cat6A
- Tubería PVC
- Canaletas metálicas 60×40
- Organizadores verticales
- Ventiladores 2U
- Regletas 1U

### II.3.5 Dispositivos Finales (Simulados en Packet Tracer)

| Tipo              | VLAN  | Función                      |
|-------------------|-------|------------------------------|
| PCs               | 10    | Estaciones de trabajo        |
| Teléfonos IP      | 20    | Voz sobre IP                 |
| Cámaras IP        | 30    | Seguridad                    |
| Clientes WiFi     | 40/80 | Usuarios inalámbricos        |
| Biométricos       | 50    | Control de accesos           |
| Equipos de sonido | 60    | Audio profesional            |
| Equipos de video  | 70    | Proyectores, decodificadores |

## III. CONFIGURACIÓN POR TIPO DE DISPOSITIVO

### III.1 SWITCH LAYER 3 (MDF – RACK A)

#### III.1.1 Configuración Básica

```
hostname SW-MDF-A
no ip domain-lookup
service password-encryption
```

#### III.1.2 Creación de VLANs

```
vlan 10
  name PCs
vlan 20
  name Telefonos
vlan 30
  name Camaras
vlan 40
  name WiFi
vlan 50
  name Biometricos
```

```
vlan 60
  name EquiSonido
vlan 70
  name EquiVideo
vlan 80
  name Usuarios
```

### **III.1.3 Interfaces VLAN (SVIs)**

```
interface vlan 10
  ip address 192.168.10.1 255.255.255.224
  no shutdown
interface vlan 20
  ip address 192.168.20.1 255.255.255.224
interface vlan 30
  ip address 192.168.30.1 255.255.255.224
interface vlan 40
  ip address 192.168.40.1 255.255.255.224
interface vlan 50
  ip address 192.168.50.1 255.255.255.224
interface vlan 60
  ip address 192.168.60.1 255.255.255.224
interface vlan 70
  ip address 192.168.70.1 255.255.255.224
interface vlan 80
  ip address 192.168.80.1 255.255.248.0
```

### **III.1.4 DHCP para todas las VLAN**

```
ip dhcp pool VLAN10
  network 192.168.10.0 255.255.255.224
  default-router 192.168.10.1
  dns-server 8.8.8.8
```

```
ip dhcp pool VLAN20
  network 192.168.20.0 255.255.255.224
  default-router 192.168.20.1
  dns-server 8.8.8.8
  option 150 ip 192.168.20.1
```

```
ip dhcp pool VLAN30
  network 192.168.30.0 255.255.255.224
```

```
default-router 192.168.30.1
```

```
ip dhcp pool VLAN40
network 192.168.40.0 255.255.255.224
default-router 192.168.40.1
```

```
ip dhcp pool VLAN50
network 192.168.50.0 255.255.255.224
default-router 192.168.50.1
```

```
ip dhcp pool VLAN60
network 192.168.60.0 255.255.255.224
default-router 192.168.60.1
```

```
ip dhcp pool VLAN70
network 192.168.70.0 255.255.255.224
default-router 192.168.70.1
```

```
ip dhcp pool VLAN80
network 192.168.80.0 255.255.248.0
default-router 192.168.80.1
dns-server 8.8.8.8
```

### **Direcciones excluidas**

```
ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.30
ip dhcp excluded-address 192.168.20.1 192.168.20.30
ip dhcp excluded-address 192.168.30.1 192.168.30.30
ip dhcp excluded-address 192.168.40.1 192.168.40.30
ip dhcp excluded-address 192.168.50.1 192.168.50.30
ip dhcp excluded-address 192.168.60.1 192.168.60.30
ip dhcp excluded-address 192.168.70.1 192.168.70.30
ip dhcp excluded-address 192.168.80.1 192.168.80.30
```

### **III.1.5 ACLs de aislamiento**

```
ip access-list extended AISLAMIENTO
deny ip 192.168.0.0 0.0.255.255 192.168.0.0 0.0.255.255
permit ip any any
```

### **Aplicación en SVIs:**

```
interface vlan 10
ip access-group AISLAMIENTO in
interface vlan 20
```

```

ip access-group AISLAMIENTO in
interface vlan 30
ip access-group AISLAMIENTO in
interface vlan 40
ip access-group AISLAMIENTO in
interface vlan 50
ip access-group AISLAMIENTO in
interface vlan 60
ip access-group AISLAMIENTO in
interface vlan 70
ip access-group AISLAMIENTO in
interface vlan 80
ip access-group AISLAMIENTO in

```

### **III.1.6 Enlaces Troncales y EtherChannel (LACP)**

#### **Port-Channel hacia Switch 2A:**

```

interface range gil/0/1 , gil/0/5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80
channel-group 1 mode active

interface port-channel 1
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70,80

```

#### **Port-channels hacia B, C y D (idénticos):**

```

interface range gil/0/2 , gil/0/6
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10-80
channel-group 3 mode active

```

(Lo mismo para Po4 y Po5.)

### **III.1.7 Enrutamiento EIGRP**

```

router eigrp 100
no auto-summary
network 192.168.10.0 0.0.0.31
network 192.168.20.0 0.0.0.31
network 192.168.30.0 0.0.0.31
network 192.168.40.0 0.0.0.31
network 192.168.50.0 0.0.0.31

```

```
network 192.168.60.0 0.0.0.31
network 192.168.70.0 0.0.0.31
network 192.168.80.0 0.0.7.255
```

### III.1.8 QoS (Modelo MQC completo)

#### ACLs:

```
ip access-list extended ACL_VOIP
  permit udp any any range 16384 32767
  permit udp any any eq 5060
```

```
ip access-list extended ACL_AUDIO_SONIDO
  permit ip 192.168.60.0 0.0.0.31 any
```

```
ip access-list extended ACL_VIDEO
  permit ip 192.168.70.0 0.0.0.31 any
```

```
ip access-list extended ACL_LAN
  permit ip 192.168.10.0 0.0.0.31 any
```

```
ip access-list extended ACL_WIFI
  permit ip 192.168.40.0 0.0.0.31 any
```

#### Class-map:

```
class-map match-any CLASS_VOIP
  match access-group name ACL_VOIP
class-map match-any CLASS_AUDIO_SONIDO
  match access-group name ACL_AUDIO_SONIDO
...
```

#### Policy-map:

```
policy-map QoS-MULTIMEDIA
  class CLASS_VOIP
    priority percent 10
  class CLASS_AUDIO_SONIDO
    bandwidth percent 15
  class CLASS_VIDEO
    bandwidth percent 30
  class CLASS_LAN
    bandwidth percent 10
  class CLASS_WIFI
    bandwidth percent 5
  class class-default
```

```
fair-queue
```

#### Aplicación:

```
interface gil/1/1  
service-policy output QoS-MULTIMEDIA
```

### III.2 SWITCHES DE ACCESO (B, C, D)

```
interface range fa0/1-2  
switchport mode trunk  
switchport trunk allowed vlan 10-80
```

```
interface range fa0/3-4  
switchport mode access  
switchport access vlan 60
```

Y así con cada VLAN por rack.

### III.3 ROUTER (VoIP)

```
telephony-service  
max-ephones 20  
max-dn 20  
ip source-address 192.168.20.1 port 2000  
auto assign 1 to 20
```

```
ephone-dn 1  
number 1001
```

...

```
ephone-dn 20  
number 1020
```

**ANEXO 2**

**CONFIGURACIONES REALIZADAS EN LA**

**SIMULACIÓN**



## **ANEXOS – Configuraciones y Recursos Técnicos del Proyecto**

Los siguientes anexos contienen la información técnica complementaria utilizada durante la simulación y validación del diseño de red del Centro de Convenciones. Se presentan las configuraciones completas de los dispositivos de red, los comandos aplicados en el entorno simulado y las evidencias generadas por Packet Tracer durante las pruebas de conectividad, segmentación y funcionamiento general de la infraestructura.

### **ANEXO A – Configuración Completa de Switches (Capa 2 y Capa 3)**

Este anexo contiene todas las configuraciones CLI completas, bien separadas por dispositivo.

#### **A.1 Configuración del Switch 1-A**

Contenido:

- Creación de VLANs (todo el bloque `vlan 10 ...`)
- Asignación de puertos (`interface range ...`)
- Configuración de trunks (`switchport mode trunk`)
- Configuración de EtherChannel (`port-channel`)
- Configuración STP (`root bridge` si aplica)
- Configuración de SVIs (`interface vlan X` con IP)
- Cualquier parámetro adicional usado en SW1-A

#### **Switch 1-A**

Procedemos a crear la estructura de VLANs en el switch para segmentar la red de manera organizada. Configuramos la VLAN 10 para computadoras, VLAN 20 para teléfonos IP, VLAN 30 para cámaras de seguridad, VLAN 40 para la red WiFi, VLAN 50 para dispositivos biométricos, 60 para Equipos de Sonido y 70 para Equipos de Video. Cada VLAN recibe un nombre descriptivo que identifica claramente su función específica dentro de la infraestructura. Una vez definidas todas las VLANs, guardamos la configuración para asegurar que los cambios sean permanentes, estableciendo así la base para una gestión de red segmentada y segura.

```
vlan 10
```

```
name PCs
```

```
vlan 20
```

```
name Telefonos
```

```
vlan 30
```

name Camaras

vlan 40

name WiFi

vlan 50

name Biometricos

vlan 60

name EquiSonido

vlan 70

name EquiVideo

vlan 80

name Usuarios

interface range gi 0/1-8

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70

no shutdown

exit

interface range Gi1/0/9-11

switchport mode access

switchport voice vlan 20

no shutdown

exit

interface range Gi1/0/12-13

switchport mode access

switchport access vlan 60

no shutdown

exit

interface range Gi1/0/14-15

switchport mode access

switchport access vlan 70

```
no shutdown
exit
```

```
interface gi 1/0/16
switchport mode access
switchport access vlan 50
no shutdown
exit
```

```
interface range Gi1/0/17-20
switchport mode access
switchport access vlan 30
no shutdown
exit
```

```
interface range Gi1/0/21-24
switchport mode access
switchport access vlan 40
no shutdown
exit
```

## **A.2 Configuración del Switch 2-A**

Contenido:

- VLANs creadas
- Ranges de puertos
- Trunks
- EtherChannel
- PortFast, BPDU Guard (si está configurado)
- Cualquier detalle adicional

Continuamos con la configuración del SWITCH 2-A, estableciendo la misma estructura de VLANs para mantener consistencia en toda la infraestructura. Se crean nuevamente todas las VLANs con sus respectivos nombres: VLAN 10 para PCs, VLAN 20 para Teléfonos, VLAN 30 para Cámaras, VLAN 40 para WiFi, VLAN 50 para

Biométricos, así como las nuevas VLAN 60 para Equipos de Sonido y VLAN 70 para Equipos de Video.

Esta configuración idéntica garantiza la interoperabilidad entre ambos switches, asegura una correcta segmentación del tráfico en toda la red y facilita una gestión unificada y escalable de la infraestructura.

```
vlan 10
```

```
name PCs
```

```
vlan 20
```

```
name Telefonos
```

```
vlan 30
```

```
name Camaras
```

```
vlan 40
```

```
name WiFi
```

```
vlan 50
```

```
name Biometricos
```

```
vlan 60
```

```
name EquiSonido
```

```
vlan 70
```

```
name EquiVideo
```

```
interface range fastEthernet 0/3-24
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 10
```

```
spanning-tree portfast
```

```
spanning-tree bpduguard
```

```
no shutdown
```

```
exit
```

```
interface range fa0/1-2
```

```
channel-group 1 mode active
```

```
switchport mode trunk
```

```
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
```

```
exit
```

### A.3 Configuración del Switch 1-B y Switch 2-B

Procedemos a crear el esquema de VLANs en el SWITCH 1-B y SWITCH 2-B para mantener la segmentación consistente en toda la infraestructura. Se configuran las mismas VLANs definidas en los demás switches de la red: VLAN 10 para computadoras, VLAN 20 para teléfonos IP, VLAN 30 para cámaras de seguridad, VLAN 40 para la red WiFi y VLAN 50 para dispositivos biométricos. Además, se incorporan las nuevas VLAN 60, destinada a equipos de sonido, y VLAN 70, utilizada para equipos de video.

```
vlan 10
```

```
name PCs
```

```
vlan 20
```

```
name Telefonos
```

```
vlan 30
```

```
name Camaras
```

```
vlan 40
```

```
name WiFi
```

```
vlan 50
```

```
name Biometricos
```

```
vlan 60
```

```
name EquiSonido
```

```
vlan 70
```

```
name EquiVideo
```

```
interface range fastEthernet 0/3-4
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 60
```

```
no shutdown
```

```
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/5-6
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 70
```

```
no shutdown
```

```
exit
```

```
interface fastEthernet 0/7  
switchport mode access  
switchport access vlan 50  
no shutdown  
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/8-9  
switchport mode access  
switchport voice vlan 20  
no shutdown  
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/10-14  
switchport mode access  
switchport access vlan 40  
no shutdown  
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/15-19  
switchport mode access  
switchport access vlan 30  
no shutdown  
exit
```

#### **A.4 Configuración del Switch 1-C y Switch 2-C**

Implementamos el mismo esquema de VLANs en el SWITCH1-C y SWITCH2-C para mantener la coherencia en toda la red. Creamos las VLANs 10 para computadoras, 20 para teléfonos IP, 30 para cámaras de seguridad, 40 para red WiFi y 50 para dispositivos biométricos, asignando a cada una su nombre identificativo correspondiente. Esta uniformidad garantiza la interoperabilidad entre todos los switches de la infraestructura.

```
vlan 10
```

name PCs

vlan 20

name Telefonos

vlan 30

name Camaras

vlan 40

name WiFi

vlan 50

name Biometricos

vlan 60

name EquiSonido

vlan 70

name EquiVideo

interface range fastEthernet 0/1-3

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70

no shutdown

exit

interface range fastEthernet 0/3-4

switchport mode access

switchport voice vlan 20

no shutdown

exit

interface fastEthernet 0/5

switchport mode access

switchport access vlan 50

no shutdown

exit

interface range fastEthernet 0/6-9

```
switchport mode access
switchport access vlan 40
no shutdown
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/10-15
switchport mode access
switchport access vlan 30
no shutdown
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/16-17
switchport mode access
switchport access vlan 60
no shutdown
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/18-19
switchport mode access
switchport access vlan 70
no shutdown
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shutdown
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/3-14
switchport mode access
switchport access vlan 10
no shutdown
exit
```



## A.5 Configuración del Switch 1-D y Switch 2-D

Completamos la implementación del esquema de VLANs configurando los SWITCHES 1-D y 2-D con la misma estructura utilizada en el resto de la infraestructura. Se crean las VLANs 10 para computadoras, 20 para teléfonos IP, 30 para cámaras de seguridad, 40 para la red WiFi, 50 para dispositivos biométricos, así como las VLANs 60 para equipos de sonido y 70 para equipos de video. Cada VLAN recibe su nombre correspondiente, garantizando una segmentación uniforme y asegurando plena compatibilidad e interoperabilidad entre todos los switches de la red.

```
interface range fastEthernet 0/1-3
```

```
switchport mode trunk
```

```
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
```

```
no shutdown
```

```
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/3-4
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 60
```

```
no shutdown
```

```
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/5-6
```

```
switchport mode access
```

```
switchport access vlan 70
```

```
no shutdown
```

```
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/7-8
```

```
switchport mode access
```

```
switchport voice vlan 20
```

```
no shutdown
```

```
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/9-13
```

```
switchport mode access
switchport access vlan 30
no shutdown
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/14-16
switchport mode access
switchport access vlan 40
no shutdown
exit
```

```
interface fastEthernet 0/17
switchport mode access
switchport access vlan 50
no shutdown
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shutdown
exit
```

```
interface range fastEthernet 0/3-14
switchport mode access
switchport access vlan 10
no shutdown
exit
```

## **A6. Configuración de Canales**

### **Agregación de Enlaces en SW1-A**

Implementamos una estrategia avanzada de balanceo de carga y redundancia mediante la configuración de EtherChannel para las interconexiones con los switches de

la infraestructura. Establecemos enlaces agregados que combinan doble conexión UTP para maximizar el ancho de banda y garantizar la continuidad del servicio.

channel switch2A

interface range gi1/0/1 , gi1/0/5

channel-group 1 mode active

exit

interface port-channel 1

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70

interface range gi1/0/1, gi1/0/5

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70

channel switch1B

interface range GigabitEthernet1/0/2 , GigabitEthernet1/0/6

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70

channel-group 3 mode active

no shutdown

exit

interface Port-channel3

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70

no shutdown

exit

channel switch1C

interface range GigabitEthernet1/0/3 , GigabitEthernet1/0/7

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70

```
channel-group 4 mode active
no shutdown
exit
```

```
interface Port-channel4
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shutdown
exit
```

```
channel switch1D
interface range GigabitEthernet1/0/4, GigabitEthernet1/0/8
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
channel-group 5 mode active
no shutdown
exit
```

```
interface Port-channel5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shutdown
exit
```

### **Implementación de EtherChannels para Balanceo de Carga:**

Esta configuración establece enlaces agregados (EtherChannel) entre el SWITCH1-A y los demás dispositivos de la red. Cada grupo de canales combina múltiples interfaces físicas en un único enlace lógico, proporcionando:

- Canal 12: Conexión con SWITCH B mediante puertos gi1/0/2 y gi1/1/2
- Canal 13: Conexión con SWITCH D mediante puertos gi1/0/4 y gi1/1/3
- Canal 14: Conexión con SWITCH C mediante puertos gi1/0/3 y gi1/1/4
- Canal 15: Conexión con SWITCH A2 (Capa 3) mediante puerto gi1/0/1
- Enlace directo: Switch Capa 3 DTIC (gi1/1/1)

## **Configuración de los canales en los switchs conectados a Switch1-A**

Para optimizar la conectividad y garantizar alta disponibilidad en la red del Centro de Convenciones, se implementaron múltiples enlaces agregados mediante EtherChannel con LACP entre el Switch1-A y los switches de distribución que lo rodean. Esta configuración permite combinar varios puertos físicos en un único enlace lógico, incrementando el ancho de banda disponible, mejorando el balanceo de carga y proporcionando redundancia ante fallos en alguno de los enlaces individuales. A continuación, se detalla la configuración aplicada en cada uno de los switches conectados a Switch1-A.

### **Switch2-A**

```
interface range fa0/1-2
channel-group 1 mode active
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
exit
```

Configurar el Port-Channel

```
interface Port-channel1
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shutdown
exit
```

### **Switch1-B**

```
interface range FastEthernet0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
channel-group 3 mode active
no shutdown
exit
```

Configurar el Port-Channel

```
interface Port-channel3
```

```
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shutdown
exit
```

### **Switch1-C**

```
interface range FastEthernet0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
channel-group 4 mode active
no shutdown
exit
```

```
interface Port-channel4
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shutdown
exit
```

### **Switch1-D**

```
interface range FastEthernet0/1-2
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
channel-group 5 mode active
no shutdown
exit
```

```
interface Port-channel5
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shutdown
exit
```

## **Configuración de Subinterfaces en el Router**

Implementamos la configuración de subinterfaces en el router para el routing inter-VLAN, creando interfaces lógicas para cada segmento de red definido en los switches. Cada subinterface se asocia a una VLAN específica mediante el protocolo 802.1Q y se le asigna la dirección IP que funcionará como gateway por defecto para los dispositivos de esa VLAN.

```
interface fa0/0
no shutdown
exit
```

Subinterfaz para VLAN 20 - Teléfonos

```
interface fa0/0.20
description VLAN_Telefonos
encapsulation dot1Q 20
ip address 192.168.20.1 255.255.255.224
no shutdown
exit
```

## **ANEXO B – Configuración del L3**

### **B1. Configuración de DHCP**

Esta implementación centralizada de DHCP no solo simplifica la administración de la red, sino que también asegura la coherencia en la configuración de todos los dispositivos conectados, proporcionando conectividad inmediata a los usuarios mientras se preserva la segmentación y seguridad entre los diferentes tipos de tráfico network.

DHCP para VLAN 10 - PCs

```
ip dhcp pool VLAN10
network 192.168.10.0 255.255.255.224
default-router 192.168.10.1
dns-server 8.8.8.8
```

DHCP para VLAN 20 - Telefonos

```
ip dhcp pool VLAN20
```

```
network 192.168.20.0 255.255.255.224
default-router 192.168.20.1
dns-server 8.8.8.8
option 150 ip 192.168.20.1
```

DHCP para VLAN 30 - Camaras

```
ip dhcp pool VLAN30
network 192.168.30.0 255.255.255.224
default-router 192.168.30.1
dns-server 8.8.8.8
```

DHCP para VLAN 40 - WiFi

```
ip dhcp pool VLAN40
network 192.168.40.0 255.255.255.224
default-router 192.168.40.1
dns-server 8.8.8.8
```

DHCP para VLAN 50 - Biometricos

```
ip dhcp pool VLAN50
network 192.168.50.0 255.255.255.224
default-router 192.168.50.1
dns-server 8.8.8.8
```

DHCP para VLAN 60 - EquiSonido

```
ip dhcp pool VLAN60
network 192.168.60.0 255.255.255.224
default-router 192.168.60.1
```



dns-server 8.8.8.8

DHCP para VLAN 70 - EquiVideo

ip dhcp pool VLAN70

network 192.168.70.0 255.255.255.224

default-router 192.168.70.1

dns-server 8.8.8.8

### **Excluimos los Gateway de cada Vlan**

ip dhcp excluded-address 192.168.10.1

ip dhcp excluded-address 192.168.20.1

ip dhcp excluded-address 192.168.30.1

ip dhcp excluded-address 192.168.40.1

ip dhcp excluded-address 192.168.50.1

ip dhcp excluded-address 192.168.60.1

ip dhcp excluded-address 192.168.70.1

### **IP para alta disponibilidad**

ip dhcp excluded-address 192.168.10.30

ip dhcp excluded-address 192.168.20.30

ip dhcp excluded-address 192.168.30.30

ip dhcp excluded-address 192.168.40.30

ip dhcp excluded-address 192.168.50.30

ip dhcp excluded-address 192.168.60.30

ip dhcp excluded-address 192.168.70.30

## **B2. Configuración de Interfaces Vlan**

configuración de access list

```
ip access-list extended AISLAMIENTO
deny ip 192.168.0.0 0.0.255.255 192.168.0.0 0.0.255.255
permit ip any any
```

```
interface vlan 10
ip access-group AISLAMIENTO in
no shutdown
```

```
interface vlan 20
ip access-group AISLAMIENTO in
no shutdown
```

```
interface vlan 30
ip access-group AISLAMIENTO in
no shutdown
```

```
interface vlan 40
ip access-group AISLAMIENTO in
no shutdown
```

```
interface vlan 50
ip access-group AISLAMIENTO in
no shutdown
```

```
interface vlan 60
ip access-group AISLAMIENTO in
no shutdown
```

```
interface vlan 70
ip access-group AISLAMIENTO in
no shutdown
```

```
interface vlan 10
ip address 192.168.10.1 255.255.255.224
no shutdown
interface vlan 20
ip address 192.168.20.1 255.255.255.224
no shutdown
```

```
interface vlan 30
ip address 192.168.30.1 255.255.255.224
no shutdown
interface vlan 40
ip address 192.168.40.1 255.255.255.224
no shutdown
interface vlan 50
ip address 192.168.50.1 255.255.255.224
no shutdown
interface vlan 60
ip address 192.168.60.1 255.255.255.224
no shutdown
interface vlan 70
ip address 192.168.70.1 255.255.255.224
no shutdown
```

### **B3. Configuración de EIGRP**

```
router eigrp 100
no auto-summary
network 192.168.10.0 0.0.0.31
network 192.168.20.0 0.0.0.31
network 192.168.30.0 0.0.0.31
network 192.168.40.0 0.0.0.31
network 192.168.50.0 0.0.0.31
network 192.168.60.0 0.0.0.31
network 192.168.70.0 0.0.0.31
```

### **B4. Configuración Switch Core**

```
interface gi1/1/1
switch mode trunk
switch trunk allowed vlan 10,20,30,40,50,60,70
no shu
exit
```

```
inter range gi1/0/3-5
```

```
switch mode access
switch access vlan 30
no shu
exit
```

```
interface vlan 10
no ip address
interface vlan 20
no ip address
interface vlan 30
no ip address
interface vlan 40
no ip address
interface vlan 50
no ip address
interface vlan 60
no ip address
interface vlan 70
no ip address
```

```
router eigrp 100
no auto-summary
```

## **B5. Configuración de Telefonía IP (VoIP)**

```
telephony-service
max-ephones 20
max-dn 20
ip source-address 192.168.80.1 port 2000
auto assign 1 to 20
exit
```

### **Extensiones**

```
ephone-dn 1
number 1001
```

ephone-dn 2  
number 1002

ephone-dn 3  
number 1003

ephone-dn 4  
number 1004

ephone-dn 5  
number 1005

ephone-dn 6  
number 1006

ephone-dn 7  
number 1007

ephone-dn 8  
number 1008

ephone-dn 9  
number 1009

ephone-dn 10  
number 1010

ephone-dn 11  
number 1011

ephone-dn 12  
number 1012

ephone-dn 13  
number 1013

ephone-dn 14  
number 1014

ephone-dn 15  
number 1015

ephone-dn 16  
number 1016

ephone-dn 17  
number 1017

ephone-dn 18  
number 1018

ephone-dn 19  
number 1019

ephone-dn 20  
number 1020

## **B6. Calidad de Servicio**

VoIP (Voz IP — RTP + SIP)

```
ip access-list extended ACL_VOIP
permit udp any any range 16384 32767
permit udp any any eq 5060
```

Audio de equipos de sonido (VLAN 60 – /27)

```
ip access-list extended ACL_AUDIO_SONIDO
permit ip 192.168.60.0 0.0.0.31 any
```

Video (VLAN 70 – /27)

```
ip access-list extended ACL_VIDEO  
permit ip 192.168.70.0 0.0.0.31 any
```

LAN (VLAN 10 – /27)

```
ip access-list extended ACL_LAN  
permit ip 192.168.10.0 0.0.0.31 any
```

WiFi (VLAN 40 – /27)

```
ip access-list extended ACL_WIFI  
permit ip 192.168.40.0 0.0.0.31 any
```

VoIP — máxima prioridad

```
class-map match-any CLASS_VOIP  
match access-group name ACL_VOIP
```

Audio profesional (equipo de sonido)

```
class-map match-any CLASS_AUDIO_SONIDO  
match access-group name ACL_AUDIO_SONIDO
```

Video

```
class-map match-any CLASS_VIDEO  
match access-group name ACL_VIDEO
```

LAN

```
class-map match-any CLASS_LAN  
match access-group name ACL_LAN
```

WiFi

```
class-map match-any CLASS_WIFI  
match access-group name ACL_WIFI
```

```
policy-map QoS-MULTIMEDIA
class CLASS_VOIP
  priority percent 10
```

```
class CLASS_AUDIO_SONIDO
  bandwidth percent 15
```

```
class CLASS_VIDEO
  bandwidth percent 30
```

```
class CLASS_LAN
  bandwidth percent 10
```

```
class CLASS_WIFI
  bandwidth percent 5
```

```
class class-default
  fair-queue
```

```
interface GigabitEthernet1/1/1
  service-policy output QoS-MULTIMEDIA
```

## **ANEXO C – Configuración del Punto de Acceso (AP WiFi)**

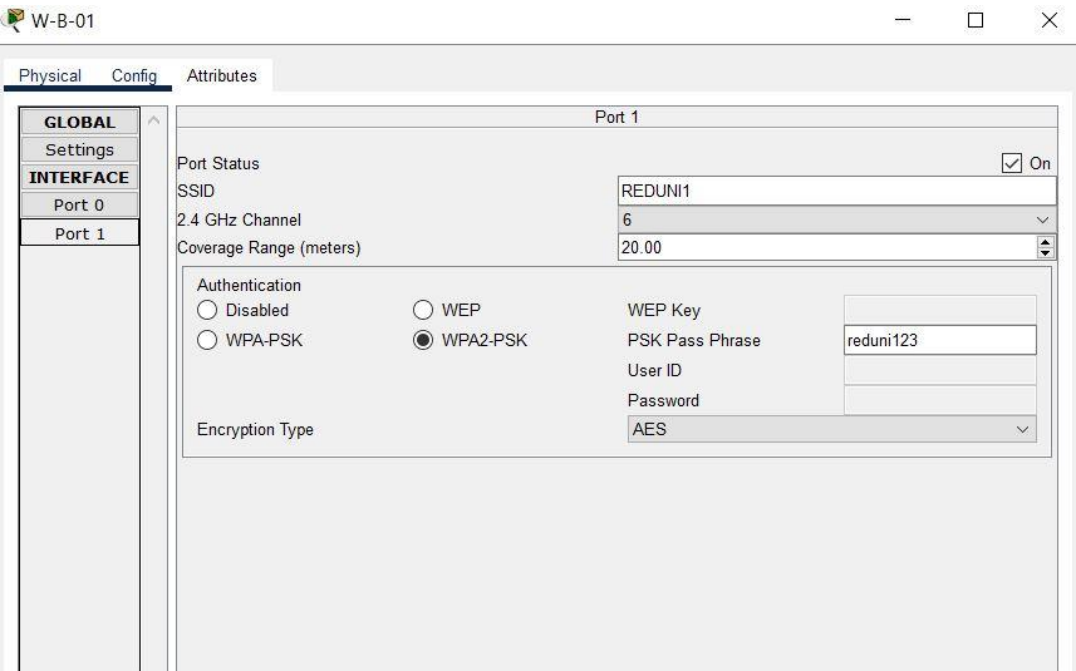
Contenido:

### **C.1 Configuración del SSID**



**FIGURA 59C.**

*Configuración del SSID*



En este caso no se puede simular en su totalidad lo que es el AP, ya que el programa de Cisco Packet Tracer tiene algunas limitaciones con respecto al manejo de Usuarios, así que para esto es necesario el uso de Radius para la administración de los usuarios.

**ANEXO D – Capturas de Consola y Resultados de Validación**

**D.1 Prueba de VLANs**

Captura de:

```
show vlan brief
```

**FIGURA 60D.**

*Resultado del show vlan brief*

```
Switch>en
Switch#show vlan brief
```

| VLAN Name      | Status | Ports                                                          |
|----------------|--------|----------------------------------------------------------------|
| 1 default      | active | Gig1/0/9, Gig1/0/10, Gig1/0/11, Gig1/1/2<br>Gig1/1/3, Gig1/1/4 |
| 10 PCs         | active |                                                                |
| 20 Telefonos   | active | Gig1/0/9, Gig1/0/10, Gig1/0/11                                 |
| 30 Camaras     | active | Gig1/0/17, Gig1/0/18, Gig1/0/19, Gig1/0/20                     |
| 40 WiFi        | active | Gig1/0/21, Gig1/0/22, Gig1/0/23, Gig1/0/24                     |
| 50 Biometricos | active | Gig1/0/16                                                      |
| 60 EquiSonido  | active | Gig1/0/12, Gig1/0/13                                           |
| 70 EquiVideo   | active | Gig1/0/14, Gig1/0/15                                           |
| 80 Usuarios    | active |                                                                |

## D.2 Prueba de interfaces

Captura de:

```
show ip interface brief
```

**FIGURA 61D.**

*Resultado de show ip interface brief*

```
Switch#show ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status  Protocol
Port-channel1  unassigned      YES unset  up      up
Port-channel3  unassigned      YES unset  up      up
Port-channel4  unassigned      YES unset  up      up
Port-channel5  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/1  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/2  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/3  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/4  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/5  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/6  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/7  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/8  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/9  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/10 unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/11 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/12 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/13 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/14 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/15 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/16 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/17 unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/18 unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/19 unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/0/20 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/21 unassigned      YES unset  administratively down down
GigabitEthernet1/0/22 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/23 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/0/24 unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/1/1  unassigned      YES unset  up      up
GigabitEthernet1/1/2  unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/1/3  unassigned      YES unset  down    down
GigabitEthernet1/1/4  unassigned      YES unset  down    down
Vlan1          unassigned      YES unset  administratively down down
Vlan10         192.168.10.1    YES manual up      up
Vlan20         192.168.20.1    YES manual up      up
Vlan30         192.168.30.1    YES manual up      up
--More--
```

## D.3 Prueba de EtherChannel

Captura de:

```
show etherchannel summary
```

## FIGURA 62.

### Resultado de show etherchannel summary

```
Switch#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3      S - Layer2
        U - in use      f - failed to allocate aggregator
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port
```

```
Number of channel-groups in use: 4
Number of aggregators:          4
```

| Group | Port-channel | Protocol | Ports                   |
|-------|--------------|----------|-------------------------|
| 1     | Po1(SU)      | LACP     | Gig1/0/1(P) Gig1/0/5(P) |
| 3     | Po3(SU)      | LACP     | Gig1/0/2(P) Gig1/0/6(P) |
| 4     | Po4(SU)      | LACP     | Gig1/0/3(P) Gig1/0/7(P) |
| 5     | Po5(SU)      | LACP     | Gig1/0/4(P) Gig1/0/8(P) |

Switch#

## D.4 Prueba de Routing

### Captura de:

show ip route

## FIGURA 63D.

### Resultado de show ip route

```
Switch#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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

192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    192.168.10.0/24 is a summary, 00:04:43, Null0
C    192.168.10.0/27 is directly connected, Vlan10
192.168.20.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    192.168.20.0/24 is a summary, 00:04:43, Null0
C    192.168.20.0/27 is directly connected, Vlan20
192.168.30.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    192.168.30.0/24 is a summary, 00:04:43, Null0
C    192.168.30.0/27 is directly connected, Vlan30
192.168.40.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    192.168.40.0/24 is a summary, 00:04:43, Null0
C    192.168.40.0/27 is directly connected, Vlan40
192.168.50.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    192.168.50.0/24 is a summary, 00:04:43, Null0
C    192.168.50.0/27 is directly connected, Vlan50
192.168.60.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    192.168.60.0/24 is a summary, 00:04:43, Null0
C    192.168.60.0/27 is directly connected, Vlan60
192.168.70.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
D    192.168.70.0/24 is a summary, 00:04:43, Null0
C    192.168.70.0/27 is directly connected, Vlan70
C    192.168.80.0/21 is directly connected, Vlan80
```

## D.5 Prueba de DHCP funcionando

### Captura de:

```
show ip dhcp binding
```

#### FIGURA 64.

*Resultado de show ip dhcp binding*

```
Switch#show ip dhcp binding
IP address      Client-ID/
                Hardware address
192.168.10.3    0003.E486.B138      --      Automatic
192.168.10.2    0001.4271.DD0E      --      Automatic
192.168.10.4    00E0.8F19.EABC      --      Automatic
192.168.10.8    0001.43B5.8055      --      Automatic
192.168.10.6    0001.6424.6505      --      Automatic
192.168.10.11   00D0.97BA.85C4      --      Automatic
192.168.10.12   0005.5EA2.8362      --      Automatic
192.168.10.10   0001.64D7.726B      --      Automatic
192.168.10.7    0060.2F19.6399      --      Automatic
192.168.10.9    000B.BE21.7BAA      --      Automatic
192.168.10.15   0004.9A90.2C65      --      Automatic
192.168.10.14   0060.5C16.443E      --      Automatic
192.168.10.13   000A.414D.947C      --      Automatic
192.168.10.16   0090.21D3.78C0      --      Automatic
192.168.30.2    0001.64C3.2516      --      Automatic
192.168.30.3    00E0.B046.CC56      --      Automatic
192.168.30.4    00E0.B0DC.A10B      --      Automatic
192.168.30.5    000C.CF89.22CC      --      Automatic
192.168.30.7    0001.6488.EB68      --      Automatic
192.168.30.6    0050.0FB7.3A96      --      Automatic
192.168.30.8    00E0.F9A5.87C1      --      Automatic
192.168.50.2    0001.429C.9384      --      Automatic
Switch#
```

**ANEXO 3**  
**EVIDENCIAS DE PRUEBAS Y**  
**VALIDACIONES**



# **MATERIAL DE SOCIALIZACIÓN**

