

# Datos

---

- Nombre: Samuel Andrés
- Legajo: 12953
- Materia: Redes de Información
- TP: Trabajo Práctico Integrador
- UTN-FRVM - 2022

# Índice

---

- [Consigna](#)
- [WAN](#)
  - [Configuración y vista lógica](#)
  - [Vista física](#)
- [LANs](#)
  - [Vista lógica](#)
  - [VLANs](#)
  - [DHCP](#)
    - [Villa María](#)
      - [Router WiFi](#)
    - [Bariloche](#)
    - [Mendoza](#)
  - [Tablas de resumen](#)
    - [Villa María](#)
    - [Bariloche](#)
    - [Mendoza](#)
- [Configuración de protocolo dinámico de enrutamiento](#)
- [Vista Lógica Total](#)

# Consigna

---

- Interconectar 3 Redes LAN de una compañía con sede en 3 ciudades diferentes:
  - Villa María
  - Bariloche
  - Mendoza
- La conexión entre las Redes LAN debe ser mediante WAN Frame Relay
- Cada red LAN debe tener:
  - 3 VLANS:
    - VLAN2: 2 PCS
    - VLAN3: 1 PC y una impresora
    - VLAN4: 1 Notebook y 1 Tablet (Conexión Wireless mediante un Router WiFi WRT-300N)
    - Asignación de IPS mediante DHCP

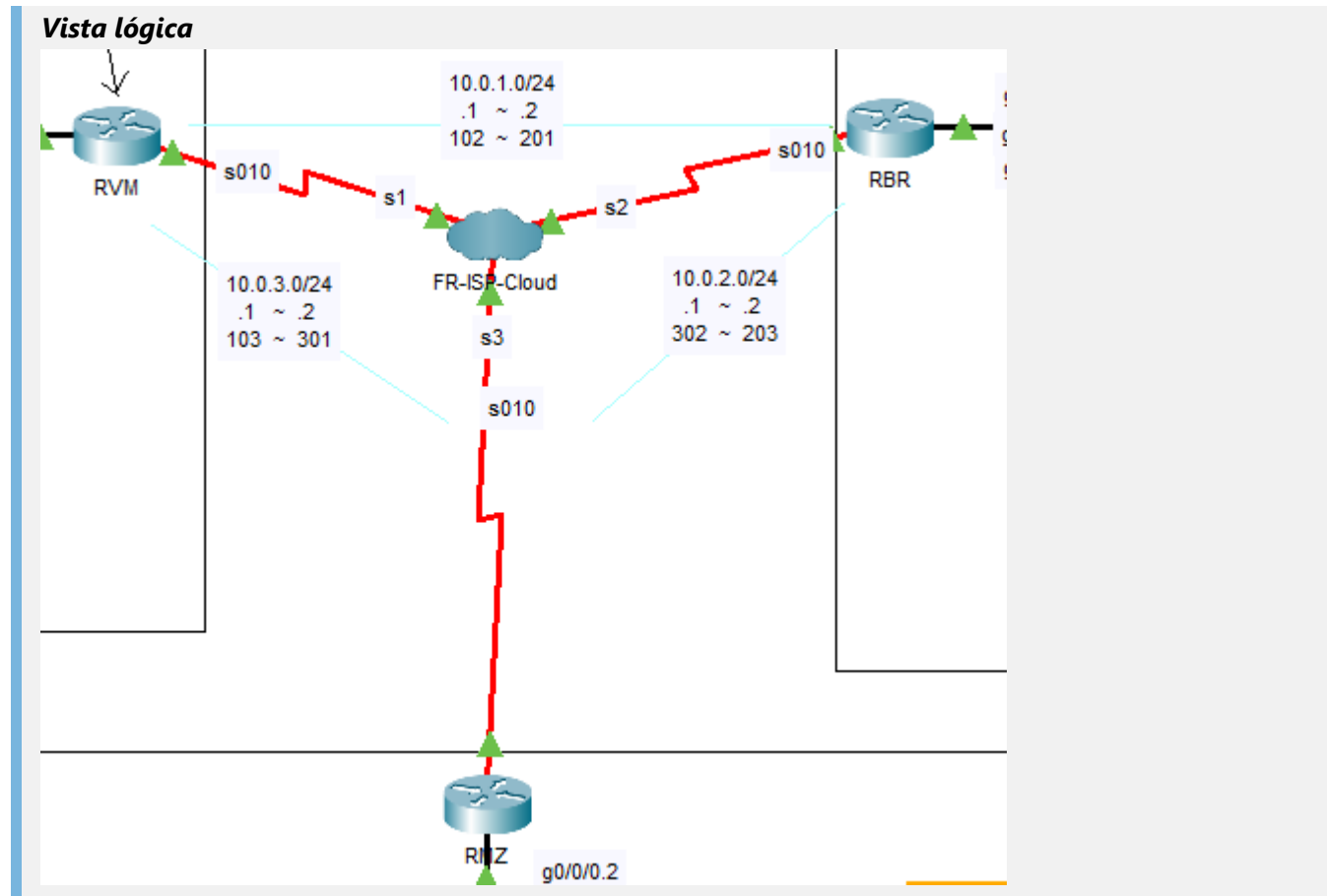
# WAN

## Configuración y vista lógica

Para establecer la conexión entre las 3 ciudades, debíamos utilizar WAN Frame-Relay. Para esto establecimos 3 circuitos virtuales formando una topología full-mesh entre los 3 routers.

Cada uno de los routers fue conectado mediante un cable serial a la nube frame relay del ISP. En la interfaz serial de cada uno de estos routers se configuraron dos interfaces virtuales con encapsulamiento frame-relay. De este modo la conexión lógica entre los 3 routers es directa (PaP).

Router	Interfaz Física	Interfaz Virtual	Dirección de capa 2 (DLCI)	Dirección de capa 3 (IPv4)	Dirección de red
RVM	serial 0/1/0	s 0/1/0.102	102	10.0.1.1/24	10.0.1.0/24
RVM	serial 0/1/0	s 0/1/0.103	103	10.0.3.1/24	10.0.3.0/24
RBR	serial 0/1/0	s 0/1/0.201	201	10.0.1.2/24	10.0.1.0/24
RBR	serial 0/1/0	s 0/1/0.203	203	10.0.2.2/24	10.0.2.0/24
RMZ	serial 0/1/0	s 0/1/0.301	301	10.0.3.2/24	10.0.3.0/24
RMZ	serial 0/1/0	s 0/1/0.302	302	10.0.2.1/24	10.0.2.0/24



Para que esto funcione tuvimos que también configurar los circuitos virtuales (PVCs) en la nube Frame Relay:

### Circuitos virtuales

Frame Relay				
Serial0		<->	Serial0	
Port	Sublink		Port	Sublink
From Port	Sublink	To Port	Sublink	
1 Serial1	VM-BR	Serial2	BR-VM	
2 Serial1	VM-MZ	Serial3	MZ-VM	
3 Serial2	BR-MZ	Serial3	MZ-BR	

La configuración de las interfaces seriales involucradas en cada uno de los routers fueron las siguientes:

#### RVM:

```
interface Serial0/1/0
  no ip address
  encapsulation frame-relay
  !
interface Serial0/1/0.102 point-to-point
  ip address 10.0.1.1 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 102
  clock rate 2000000
  !
interface Serial0/1/0.103 point-to-point
  ip address 10.0.3.1 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 103
  clock rate 2000000
  !
```

#### RBR:

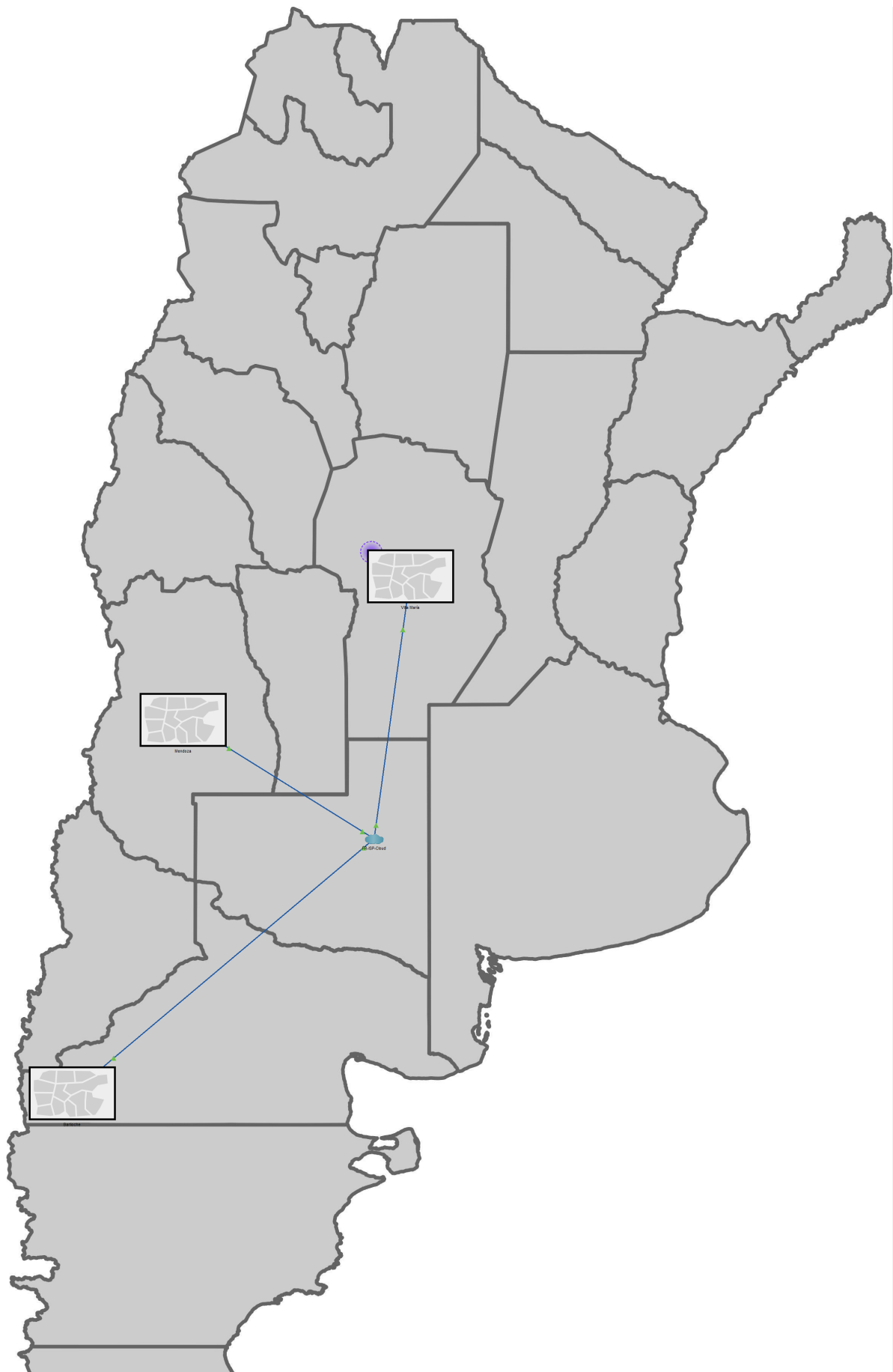
```
interface Serial0/1/0
  no ip address
  encapsulation frame-relay
  !
interface Serial0/1/0.201 point-to-point
  ip address 10.0.1.2 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 201
  clock rate 2000000
  !
interface Serial0/1/0.203 point-to-point
  ip address 10.0.2.2 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 203
  clock rate 2000000
  !
```

RMZ:

```
interface Serial0/1/0
  no ip address
  encapsulation frame-relay
  !
interface Serial0/1/0.301 point-to-point
  ip address 10.0.3.2 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 301
  clock rate 2000000
  !
interface Serial0/1/0.302 point-to-point
  ip address 10.0.2.1 255.255.255.0
  frame-relay interface-dlci 302
  clock rate 2000000
  !
```

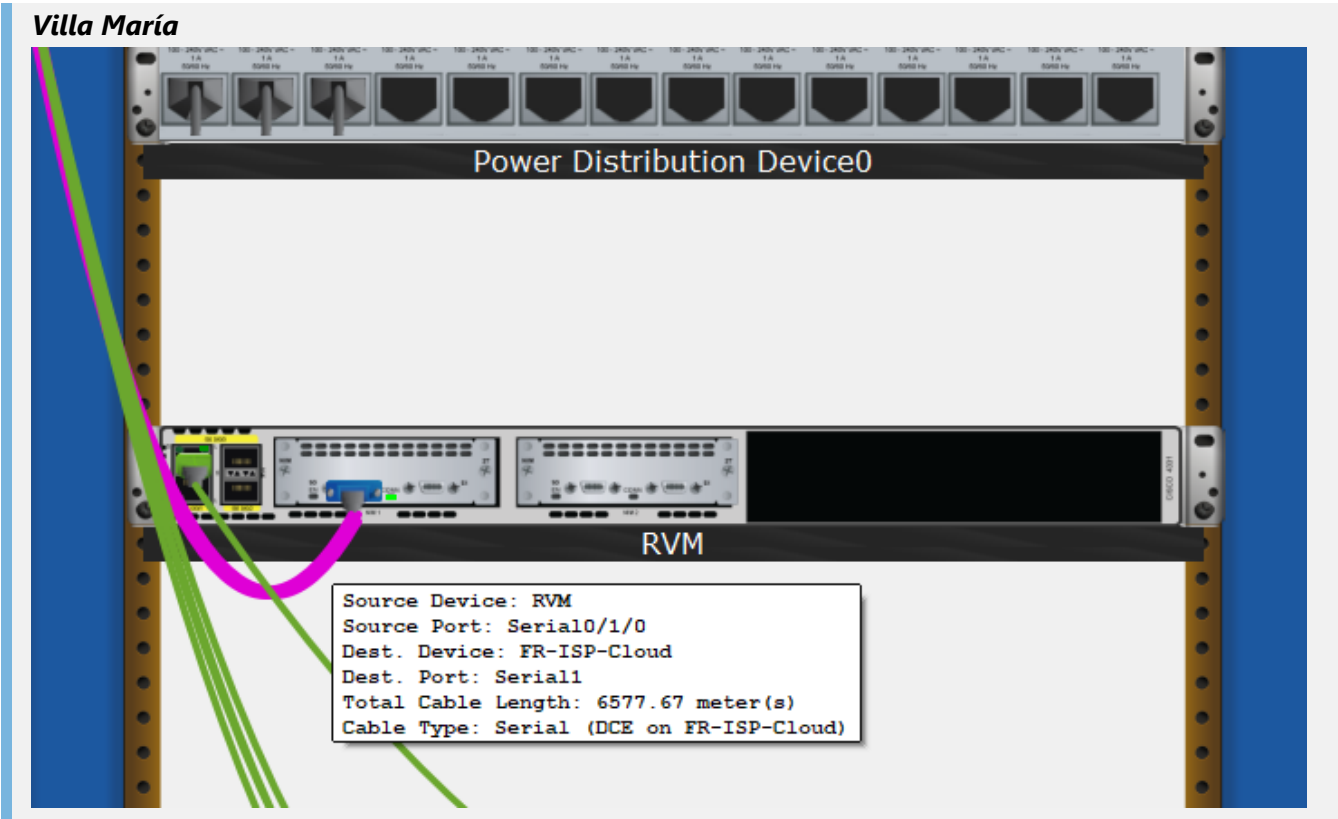
## Vista física

En el mapa de Argentina la topología física se ve de la siguiente manera, considerando que la nube Frame Relay es una representación lógica:

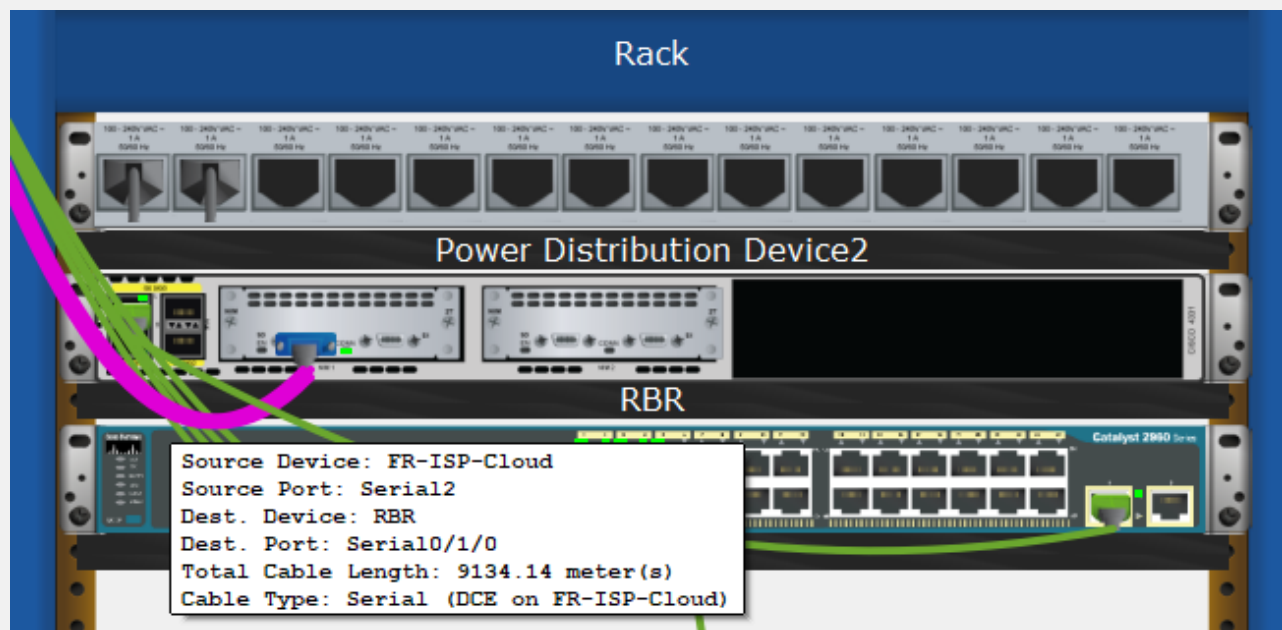
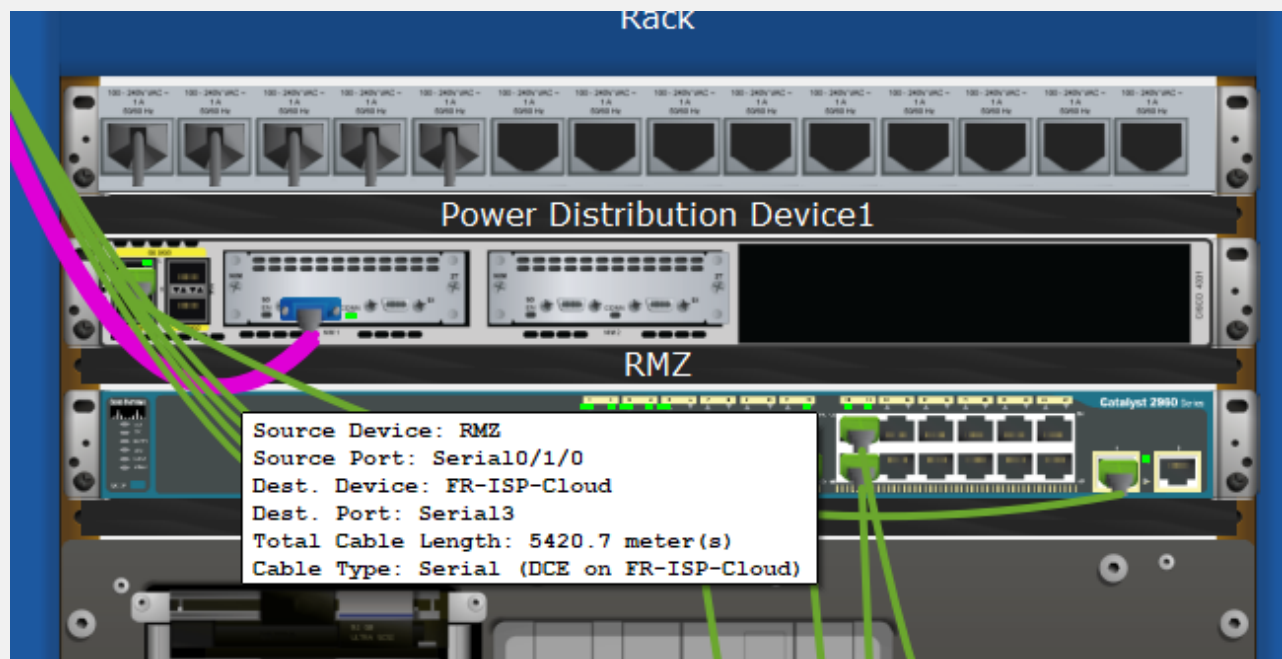




Luego, dentro de cada oficina, en cada edificio de cada ciudad, se encuentra un habitación de cableado con un RACK, donde, entre otras cosas, está el Router, con la conexión serial:



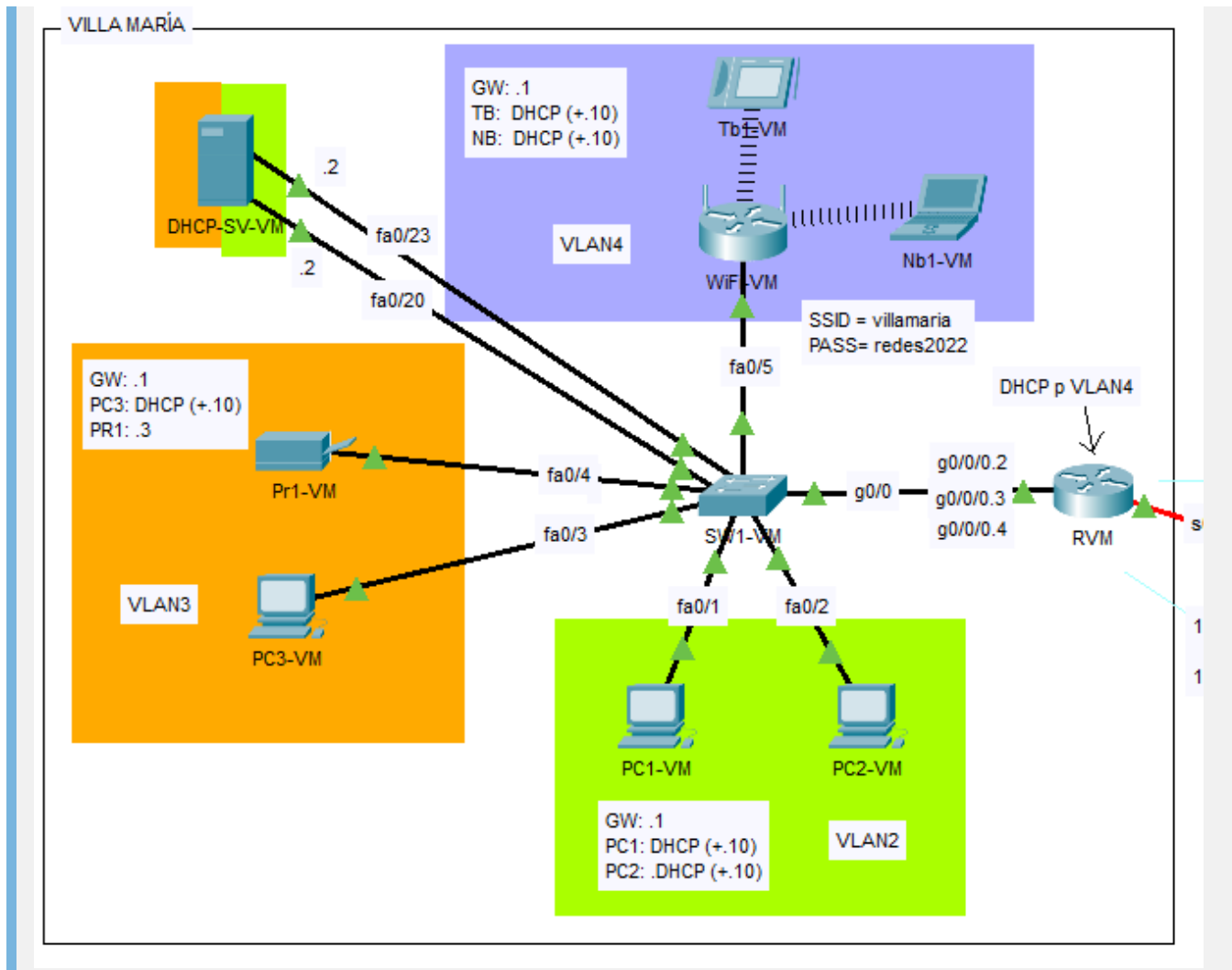


**Bariloche****Mendoza**

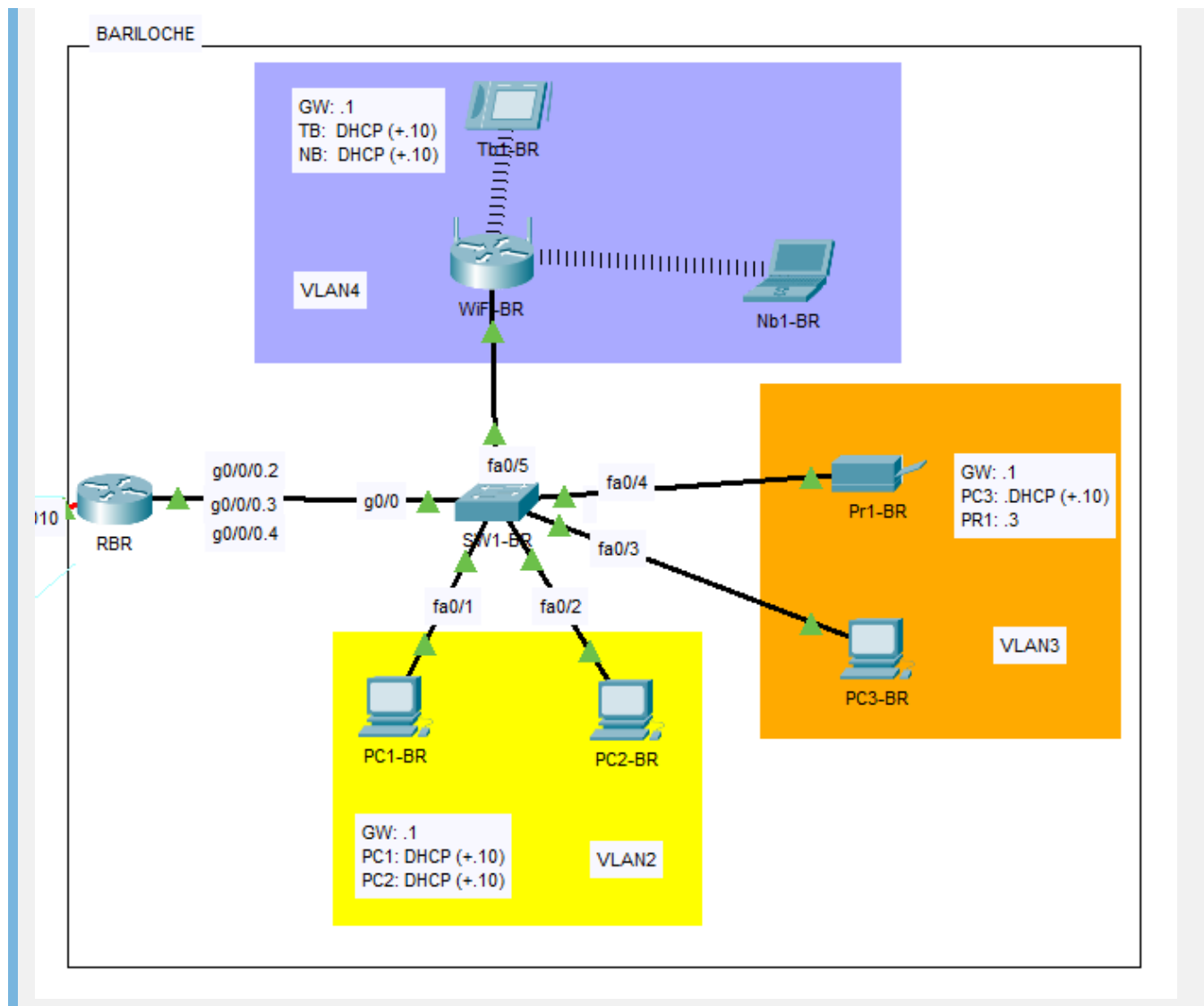
# LANs

## Vista lógica

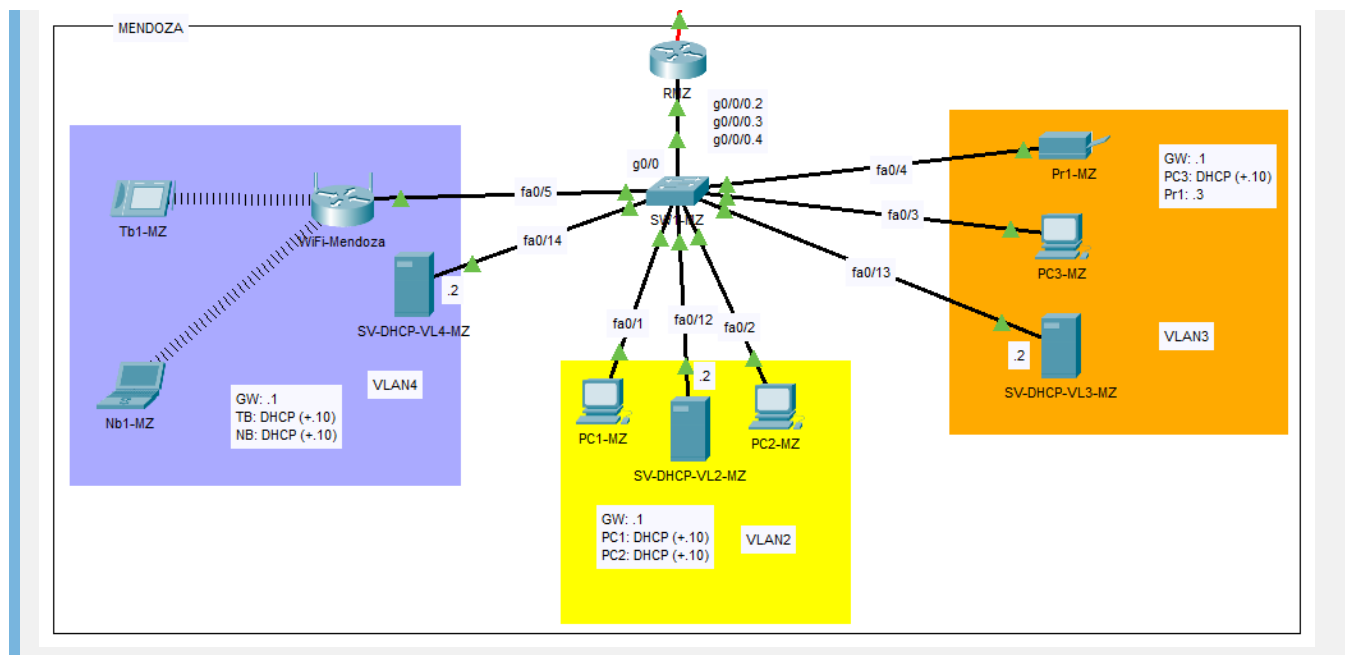
La vista lógica de la LAN de Villa María se ve de la siguiente manera:



La vista lógica de la LAN de Bariloche se ve de la siguiente manera:



La vista lógica de la LAN de Mendoza se ve de la siguiente manera:



## VLANs

Lo primero fue crear las VLANs en cada switch:

### VM

```
SW1-VM(config)#vlan 2
SW1-VM(config-vlan)#name VLAN2
SW1-VM(config)#vlan 3
SW1-VM(config-vlan)#name VLAN3
SW1-VM(config)#vlan 4
SW1-VM(config-vlan)#name VLAN4
```

### BR

```
SW1-BR(config)#vlan 2
SW1-BR(config-vlan)#name VLAN2
SW1-BR(config)#vlan 3
SW1-BR(config-vlan)#name VLAN3
SW1-BR(config)#vlan 4
SW1-BR(config-vlan)#name VLAN4
```

### MZ

```
SW1-MZ(config)#vlan 2
SW1-MZ(config-vlan)#name VLAN2
SW1-MZ(config)#vlan 3
SW1-MZ(config-vlan)#name VLAN3
SW1-MZ(config)#vlan 4
SW1-MZ(config-vlan)#name VLAN4
```

Una vez creadas las VLANs lo siguiente fue asignar cada puerto (configurándolo en modo acceso) a la VLAN correspondiente:

### VM

```
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 2
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 2
  switchport mode access
!
interface FastEthernet0/3
```

```

switchport access vlan 3
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/4
switchport access vlan 3
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/5
switchport access vlan 4
switchport mode access

```

Además, por seguridad, desactivé todas las interfaces del Switch que no se utilizan.

**Resultando en:** \*ignorar DHCP incorporado más adelante

```

SW1-VM#show int st

```

Port	Name	Status	Vlan	Duplex	Speed	Type
Fa0/1	#PC1#	connected	2	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/2	#PC2#	connected	2	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/3	#PC3#	connected	3	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/4	#PRN1#	connected	3	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/5	#WRT-300N#	connected	4	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/6	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/7	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/8	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/9	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/10	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/11	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/12	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/13	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/14	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/15	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/16	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/17	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/18	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/19	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/20	#DHCP-SV#	connected	2	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/21	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/22	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/23	#DHCP-SV#	connected	3	auto	auto	10/100BaseTX
Fa0/24	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX
Gig0/1	#AL ROUTER#	connected	trunk	auto	auto	10/100BaseTX
Gig0/2	#EN DESUSO#	disabled	1	auto	auto	10/100BaseTX

**En Bariloche y Mendoza las configuraciones fueron exactamente las mismas, por lo que se muestra la VLAN DB en cada uno de estos:**

**Bariloche**

```
SW1-BR#show vl br
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13 Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17 Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21 Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/2
2	VLAN2	active	Fa0/1, Fa0/2
3	VLAN3	active	Fa0/3, Fa0/4
4	VLAN4	active	Fa0/5
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

**Mendoza**

```
SW1-MZ#sh vl br
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9 Fa0/10, Fa0/11, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/2
2	VLAN2	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/12
3	VLAN3	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/13
4	VLAN4	active	Fa0/5, Fa0/14
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Con estas configuraciones, en cada LAN hay conexión en capa 2, entre dispositivos que se encuentran en la misma VLAN, conectados al mismo Switch.

Ahora, lo que se quiere lograr es conectividad total, para esto empezamos por definir una subred para cada VLAN, el esquema de direcciones que establecimos en clase fue:

**10.LOC.VLAN.HOST**

Siendo:

LOC 1 = Villa María

LOC 2 = Bariloche

LOC 3 = Mendoza

VLAN = 2,3,4

HOST = GW .1

Es decir, direcciones clase A con un largo de prefijo de 24 bits.

Lo primero que se necesita para que esto funcione correctamente es definir un enlace troncal entre el Switch y el Router, para esto utilizamos la técnica denominada "Router-on-a-Stick" que consiste en configurar una interfaz virtual en el Router para cada una de las vlans que se encuentran en la red, y configurar cada una de estas interfaces virtuales para que envíen tramas con el TAG correspondiente por el enlace troncal.

**Configuración del enlace troncal en el Switch:**

```
interface GigabitEthernet0/1
description #AL ROUTER#
switchport trunk native vlan 1001
switchport trunk allowed vlan 2-4
switchport mode trunk
```

Resultando en:

```
SW1-VM#show int tr
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Gig0/1    on        802.1q         trunking    1001

Port      Vlans allowed on trunk
Gig0/1    2-4

Port      Vlans allowed and active in management domain
Gig0/1    2,3,4

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Gig0/1    2,3,4
```

Como se puede observar, definí como VLAN nativa una VLAN que no se utiliza, para prevenir el tráfico sin tags por el enlace troncal, además, solo permití el tráfico de las VLANs existentes, lo que significa que si se crea una nueva VLAN no se permitirá automáticamente en el enlace troncal, por lo que el administrador de red tiene un control más estricto sobre la misma. Esta misma configuración fue replicada tanto en el switch de Bariloche como en el switch Mendoza.

**Configuración de interfaces virtuales en el Router:** Para permitir la interconexión entre dispositivos que se encuentran en distintas VLANs, los mismos deben estar separados tanto en capa 2 como en capa 3, y la interconexión se da mediante un Router, con varias interfaces virtuales que funcionan como puerta de enlace predeterminada para cada una de estas redes por las que encamina el tráfico con el TAG de la VLAN correspondiente.

La configuración necesaria en cada interfaz virtual es: levantar la interfaz física, definir el protocolo de encapsulamiento (802.1q) e indicar el TAG correspondiente, y por último definir la dirección IP de la misma (y máscara), que se acordó sería el primero de cada red.

Resultando en la siguiente configuración:

```
interface GigabitEthernet0/0/0
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
!
interface GigabitEthernet0/0/0.2
  encapsulation dot1Q 2
  ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/0/0.3
  encapsulation dot1Q 3
  ip address 10.1.3.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/0/0.4
  encapsulation dot1Q 4
  ip address 10.1.4.1 255.255.255.0
```

Esta configuración se replicó tanto en Bariloche como en Mendoza.

# DHCP

Para la asignación de direcciones dinámica definí 3 esquemas distintos:

- En Villa María un servidor DHCP con dos interfaces Ethernet, una en la VLAN 2 y otra en la VLAN 3, y para asignar direcciones a la VLAN 4 definí una DHCP-pool en el Router.
- En Bariloche configuré la asignación de direcciones dinámica de las 3 VLANs directamente desde el router, esto es, con 3 DHCP-pools, una para cada VLAN.
- En Mendoza utilicé un servidor DHCP en cada VLAN.

## Villa María

Lo primero que tuve que hacer cuando puse el servidor DHCP para la VLAN 2 y 3 fue configurar los puertos del switch a los que conecté cada una de las interfaces de este servidor para que pertenezcan a las VLAN 3 y 4 respectivamente. Una vez hecho esto configuré el servicio DHCP en cada interfaz de la siguiente manera, para que asigne direcciones IP dinámicamente a partir de la décima dirección de cada red:

DHCP

Interface

FastEthernet0

Service

☒ On

☐ Off

Pool Name

serverPool

Default Gateway

10.1.2.1

DNS Server

0.0.0.0

Start IP Address :

10

1

2

10

Subnet Mask:

255

255

255

0

Maximum Number of Users :

246

TFTP Server:

0.0.0.0

WLC Address:

0.0.0.0

Add

Save

Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	10.1.2.1	0.0.0.0	10.1.2.10	255.255....	246	0.0.0.0	0.0.0.0



**DHCP**

---

Interface: FastEthernet1 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 10.1.3.1

DNS Server: 0.0.0.0

Start IP Address: 10 1 3 10

Subnet Mask: 255 255 255 0

Maximum Number of Users: 246

TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	10.1.3.1	0.0.0.0	10.1.3.10	255.255....	246	0.0.0.0	0.0.0.0

Además, definí estáticamente el IP de cada interfaz del servidor DHCP como la segunda de la red a la que pertenece.

En cuanto a la VLAN 4 la configuración de la DHCP-pool en el router fue la siguiente, donde excluí las primeras 10 direcciones de la red para que no entre en conflicto con la dirección del Router ya que las direcciones IP deben ser únicas, además, esto me permite flexibilidad si el día de mañana deseo asignar alguna otra IP de forma estática, ya sea tanto para un servidor como para una impresora o cualquier otro dispositivo que lo requiera:

```
ip dhcp excluded-address 10.1.4.1 10.1.4.10
!
ip dhcp pool VLAN4
 network 10.1.4.0 255.255.255.0
 default-router 10.1.4.1
!
```

Resultando en:

```
RVM#show ip dhcp pool VLAN4
Pool VLAN4 :
Utilization mark (high/low)      : 100 / 0
Subnet size (first/next)          : 0 / 0
Total addresses                   : 254
Leased addresses                  : 2
Excluded addresses                : 1
Pending event                     : none

1 subnet is currently in the pool
Current index   IP address range      Leased/Excluded/Total
10.1.4.1       10.1.4.1 - 10.1.4.254  2 / 1 / 254
```

## Router WiFi

Una cosa que me faltó aclarar es que para que los dispositivos que se encuentran en la VLAN 4 reciban información de red dinámicamente del servidor DHCP configurado en el Router, el Router WiFi al que se conectan debe estar funcionando en modo Bridge, esto se hace deshabilitando el DHCP del mismo y conectándolo al Switch mediante un puerto LAN y no mediante el puerto WAN.

Esto lo hice desde la GUI del mismo en la solapa de configuración-configuración básica.

Además definí un SSID denominado 'villamaria' y una contraseña bajo el protocolo WPA2 que definí como 'redes2022'.

Una vez configurado el Router WiFi en modo Bridge procedí a conectar tanto la tablet como la notebook al mismo.

De este modo la configuración DHCP de Villa María fue exitosa y todos los dispositivos en esta locación recibieron información de la red (Dirección IP, DG, etc.)

### Desactivando DHCP

The screenshot shows the 'WiFi-VM' web interface. The 'Config' tab is selected, and the 'GUI' sub-tab is active. The 'Setup' menu is open, showing various configuration options. The 'Internet Setup' section is expanded, and the 'DHCP Server Settings' are visible. The 'DHCP Server' is set to 'Disabled' (indicated by a blue dot next to the 'Disabled' radio button). The 'Start IP Address' is set to 192.168.1.100, and the 'Maximum number of Users' is set to 50. A green circle highlights the 'DHCP Server' settings area.

WiFi-VM

Physical Config **GUI** Attributes

Wireless-N Broadband Router

Firmware Version: v0.93.3

**Setup** Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration Status

Basic Setup DDNS MAC Address Clone Advanced Routing

**Internet Setup**

Internet Connection type: Automatic Configuration - DHCP

Optional Settings (required by some internet service providers):

Host Name: Domain Name: MTU: Size: 1500

**Network Setup**

Router IP: IP Address: 192 . 168 . 0 . 1 Subnet Mask: 255.255.255.252

**DHCP Server Settings**

DHCP Server: ☐ Enabled ☒ Disabled

DHCP Reservation

Start IP Address: 192.168.1. 100

Maximum number of Users: 50

Help...

Top

## Configurando SSID

WiFi-VM

Physical Config **GUI** Attributes

Wireless-N Broadband Router

**Wireless** Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration

Basic Wireless Settings Basic Wireless Settings Wireless Security Guest Network Wireless MAC Filter

Network Mode: Mixed

Network Name (SSID): villamaria

Radio Band: Auto

Wide Channel: Auto

Standard Channel: 1 - 2.412GHz

SSID Broadcast: ☒ Enabled ☐ Disabled

## Configurando WPA2

WiFi-VM

Physical Config **GUI** Attributes

Wireless-N Broadband Router

**Wireless** Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration

Basic Wireless Settings Wireless Security Wireless Security Guest Network Wireless MAC Filter

Wireless Security

Security Mode: WPA2 Personal

Encryption: AES

Passphrase: redes2022

Key Renewal: 3600 seconds

Esta configuración se replicó tanto en Mendoza como en Bariloche cambiando el SSID por el de la localidad correspondiente.

## Bariloche

Como en bariloche no utilicé servidores DHCP físicos sino que configure 3 DHCP-pools en el Router, lo único que tuve que hacer fue crearlas y excluir las direcciones correspondientes:

- VLAN2: IP del Router
- VLAN3: IP del Router e IP de la Impresora
- VLAN4: IP del Router La configuración fue la siguiente:

```
ip dhcp excluded-address 10.2.2.1 10.2.2.10
ip dhcp excluded-address 10.2.3.1 10.2.3.10
ip dhcp excluded-address 10.2.4.1 10.2.4.10
!
ip dhcp pool VLAN2
 network 10.2.2.0 255.255.255.0
 default-router 10.2.2.1
ip dhcp pool VLAN3
 network 10.2.3.0 255.255.255.0
 default-router 10.2.3.1
ip dhcp pool VLAN4
 network 10.2.4.0 255.255.255.0
 default-router 10.2.4.1
```

Resultando en las siguientes DHCP-pools:

```
RBR#show ip dhcp pool

Pool VLAN2 :
  Utilization mark (high/low)    : 100 / 0
  Subnet size (first/next)       : 0 / 0
  Total addresses                 : 254
  Leased addresses                : 2
  Excluded addresses              : 3
  Pending event                   : none

  1 subnet is currently in the pool
  Current index      IP address range      Leased/Excluded/Total
  10.2.2.1           10.2.2.1 - 10.2.2.254    2 / 3 / 254

Pool VLAN3 :
  Utilization mark (high/low)    : 100 / 0
  Subnet size (first/next)       : 0 / 0
  Total addresses                 : 254
  Leased addresses                : 1
  Excluded addresses              : 3
  Pending event                   : none

  1 subnet is currently in the pool
  Current index      IP address range      Leased/Excluded/Total
  10.2.3.1           10.2.3.1 - 10.2.3.254    1 / 3 / 254

Pool VLAN4 :
  Utilization mark (high/low)    : 100 / 0
  Subnet size (first/next)       : 0 / 0
  Total addresses                 : 254
  Leased addresses                : 2
  Excluded addresses              : 3
  Pending event                   : none

  1 subnet is currently in the pool
  Current index      IP address range      Leased/Excluded/Total
  10.2.4.1           10.2.4.1 - 10.2.4.254    2 / 3 / 254
RBR#
```

De esta manera todos los dispositivos en la red de Bariloche recibieron su IP correspondiente en el rango .10-.254

## Mendoza

Por último, en Mendoza configuré 3 servidores físicos, cada uno con una única interfaz física conectada a la VLAN correspondiente en la que asignaré IPs. Muestro solo la parte física ya que la configuración es igual a lo hecho en Villa María con el servidor DHCP de las VLANs 2 y 3



\*La IP de las impresoras, tanto en BR, MZ y VM las configuré estáticamente.

Con estas configuraciones, la conectividad es TOTAL, dentro de cada oficina, es decir, los dispositivos entre distintas VLANs que se encuentran en la misma oficina se pueden comunicar a través del Router, solo faltaría configurar las rutas para que los Routers se informen de las redes que conocen y puedan poblar su tabla de enrutamiento para permitir la conectividad total entre las 3 ciudades.

Pero primero, unas tablas en modo de resumen sobre la configuración realizada en cada ciudad.

## Tablas de resumen

### Villa María

Nombre	Modelo	Interfaz	Dirección IP	Dirección de Red	Puerto del Switch	VLAN
<b>RVM</b>	ISR4331	g0/0/0.2	10.1.2.1/24	10.1.2.0/24	g0/0 (TRUNK)	2 (tag .1q)
<b>RVM</b>	ISR4331	g0/0/0.3	10.1.3.1/24	10.1.3.0/24	g0/0 (TRUNK)	3 (tag .1q)
<b>RVM</b>	ISR4331	g0/0/0.4	10.1.4.1/24	10.1.4.0/24	g0/0 (TRUNK)	4 (tag .1q)
<b>PC1-VM</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.1.2.0/24	fa0/1 (ACCESS)	2
<b>PC2-VM</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.1.2.0/24	fa0/2 (ACCESS)	2
<b>PC3-VM</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.1.3.0/24	fa0/3 (ACCESS)	3
<b>Pr1-VM</b>	Printer	Fa0	10.1.3.3/24	10.1.3.0/24	fa0/4 (ACCESS)	3
<b>WiFi-VM</b>	WRT-300N	Ethernet 1	-	-	fa0/5	4
<b>Nb1-VM</b>	Notebook	Wi0	DHCP (+.10)	10.1.4.0/24	*Wi del WRT300N	4
<b>Tb1-VM</b>	Tablet	Wi0	DHCP (+.10)	10.1.4.0/24	*Wi del WRT300N	4
<b>DHCP-SV-VM</b>	Server	Fa0	10.1.2.2/24	10.1.2.0/24	fa0/20	2
<b>DHCP-SV-VM</b>	Server	Fa1	10.1.3.2/24	10.1.3.0/24	fa0/23	3

## Bariloche

Nombre	Modelo	Interfaz	Dirección IP	Dirección de Red	Puerto del Switch	VLAN
<b>RBR</b>	ISR4331	g0/0/0.2	10.2.2.1/24	10.2.2.0/24	g0/0 (TRUNK)	2 (tag .1q)
<b>RBR</b>	ISR4331	g0/0/0.3	10.2.3.1/24	10.2.3.0/24	g0/0 (TRUNK)	3 (tag .1q)
<b>RBR</b>	ISR4331	g0/0/0.4	10.2.4.1/24	10.2.4.0/24	g0/0 (TRUNK)	4 (tag .1q)
<b>PC1-BR</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.2.2.0/24	fa0/1 (ACCESS)	2
<b>PC2-BR</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.2.2.0/24	fa0/2 (ACCESS)	2
<b>PC3-BR</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.2.3.0/24	fa0/3 (ACCESS)	3
<b>Pr1-BR</b>	Printer	Fa0	10.2.3.3/24	10.2.3.0/24	fa0/4 (ACCESS)	3
<b>WiFi-BR</b>	WRT-300N	Ethernet 1	-	-	fa0/5	4
<b>Nb1-BR</b>	Notebook	Wi0	DHCP (+.10)	10.2.4.0/24	*Wi del WRT300N	4
<b>Tb1-BR</b>	Tablet	Wi0	DHCP (+.10)	10.2.4.0/24	*Wi del WRT300N	4



## Mendoza

Nombre	Modelo	Interfaz	Dirección IP	Dirección de Red	Puerto del Switch	VLAN
<b>RMZ</b>	ISR4331	g0/0/0.2	10.2.2.1/24	10.2.2.0/24	g0/0 (TRUNK)	2 (tag .1q)
<b>RMZ</b>	ISR4331	g0/0/0.3	10.2.3.1/24	10.2.3.0/24	g0/0 (TRUNK)	3 (tag .1q)
<b>RMZ</b>	ISR4331	g0/0/0.4	10.2.4.1/24	10.2.4.0/24	g0/0 (TRUNK)	4 (tag .1q)
<b>PC1-MZ</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.2.2.0/24	fa0/1 (ACCESS)	2
<b>PC2-MZ</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.2.2.0/24	fa0/2 (ACCESS)	2
<b>PC3-MZ</b>	PC	Fa0	DHCP (+.10)	10.2.3.0/24	fa0/3 (ACCESS)	3
<b>Pr1-MZ</b>	Printer	Fa0	10.2.3.3/24	10.2.3.0/24	fa0/4 (ACCESS)	3
<b>WiFi-MZ</b>	WRT-300N	Ethernet 1	-	-	fa0/5	4
<b>Nb1-MZ</b>	Notebook	Wi0	DHCP (+.10)	10.2.4.0/24	*Wi del WRT300N	4
<b>Tb1-MZ</b>	Tablet	Wi0	DHCP (+.10)	10.2.4.0/24	*Wi del WRT300N	4
<b>SV-DHCP-VL2-MZ</b>	Server	Fa0	10.3.2.2/24	10.3.2.0/24	fa0/12	2
<b>SV-DHCP-VL3-MZ</b>	Server	Fa0	10.3.3.2/24	10.3.3.0/24	fa0/13	3
<b>SV-DHCP-VL4-MZ</b>	Server	Fa0	10.3.4.2/24	10.3.4.0/24	fa0/14	4

# Configuración de protocolo dinámico de enrutamiento

---

Por último, para permitir la conectividad entre las redes de las 3 ciudades, los routers deben informar sobre las redes directamente conectadas a los mismos a los demás routers, para esto utilizamos el protocolo RIP (Routing Information Protocol).

La configuración de RIP en la CLI de Cisco se da con los siguientes comandos:

- `router rip`: para ingresar a la configuración del protocolo en el router
- `version 2`: para especificar que queremos utilizar RIPv2, ya que RIPv1 no soporta CIDR, y las redes que utilizamos en el laboratorio son todas CIDR. (Clase A con máscara 24)
- `no auto-summary`: para evitar la sumarización de rutas a la hora de enviar RIP updates. (si no se desactiva podría generar conflictos ya que se podrían sumarizar todas las rutas como una única ruta de clase A con máscara 24)
- `network A.B.C.D`: este comando se utiliza para especificar en que interfaces del router queremos activar RIP para informar de sus redes a los demás vecinos. La dirección que se especifica en este comando es classfull, lo que significa que se aplica el and lógico con la máscara por defecto de la clase a la que pertenece la dirección, y todas las redes que caigan en ese rango serán informadas.

Por lo tanto la configuración en los 3 routers es la siguiente:

```
router rip
version 2
network 10.0.0.0
no auto-summary
!
```

Resultando en:

### **Villa María:**

Información de RIP:

```
RVM#show ip prot
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 2 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
GigabitEthernet0/0/0.222
GigabitEthernet0/0/0.322
GigabitEthernet0/0/0.422
Serial0/1/0.102      22
Serial0/1/0.103      22
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  10.0.0.0
Passive Interface(s):
Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  10.0.1.2         120           00:00:22
  10.0.3.2         120           00:00:18
Distance: (default is 120)
```

Tabla de enrutamiento:

```
RVM#show ip route rip
  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 17 subnets, 2 masks
R       10.0.2.0/24 [120/1] via 10.0.1.2, 00:00:02, Serial0/1/0.102
          [120/1] via 10.0.3.2, 00:00:27, Serial0/1/0.103
R       10.2.2.0/24 [120/1] via 10.0.1.2, 00:00:02, Serial0/1/0.102
R       10.2.3.0/24 [120/1] via 10.0.1.2, 00:00:02, Serial0/1/0.102
R       10.2.4.0/24 [120/1] via 10.0.1.2, 00:00:02, Serial0/1/0.102
R       10.3.2.0/24 [120/1] via 10.0.3.2, 00:00:27, Serial0/1/0.103
R       10.3.3.0/24 [120/1] via 10.0.3.2, 00:00:27, Serial0/1/0.103
R       10.3.4.0/24 [120/1] via 10.0.3.2, 00:00:27, Serial0/1/0.103
```

### **Bariloche:**

Información de RIP:

```
RBR#show ip prot
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 24 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
GigabitEthernet0/0/0.222
GigabitEthernet0/0/0.322
GigabitEthernet0/0/0.422
Serial0/1/0.201      22
Serial0/1/0.203      22
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  10.0.0.0
Passive Interface(s):
Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  10.0.1.1         120           00:00:06
  10.0.2.1         120           00:00:26
Distance: (default is 120)
```

Tabla de enrutamiento:

```
RBR#show ip route rip
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 17 subnets, 2 masks
R    10.0.3.0/24 [120/1] via 10.0.1.1, 00:00:13, Serial0/1/0.201
    [120/1] via 10.0.2.1, 00:00:03, Serial0/1/0.203
R    10.1.2.0/24 [120/1] via 10.0.1.1, 00:00:13, Serial0/1/0.201
R    10.1.3.0/24 [120/1] via 10.0.1.1, 00:00:13, Serial0/1/0.201
R    10.1.4.0/24 [120/1] via 10.0.1.1, 00:00:13, Serial0/1/0.201
R    10.3.2.0/24 [120/1] via 10.0.2.1, 00:00:03, Serial0/1/0.203
R    10.3.3.0/24 [120/1] via 10.0.2.1, 00:00:03, Serial0/1/0.203
R    10.3.4.0/24 [120/1] via 10.0.2.1, 00:00:03, Serial0/1/0.203
```

### Mendoza:

Información de RIP:

```
RMZ#show ip prot
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 20 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
GigabitEthernet0/0/0.222
GigabitEthernet0/0/0.322
GigabitEthernet0/0/0.422
Serial0/1/0.301      22
Serial0/1/0.302      22
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
    10.0.0.0
Passive Interface(s):
Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    10.0.3.1         120           00:00:18
    10.0.2.2         120           00:00:14
Distance: (default is 120)
```

Tabla de enrutamiento:

```
RMZ#show ip route rip
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 17 subnets, 2 masks
R    10.0.1.0/24 [120/1] via 10.0.3.1, 00:00:07, Serial0/1/0.301
    [120/1] via 10.0.2.2, 00:00:01, Serial0/1/0.302
R    10.1.2.0/24 [120/1] via 10.0.3.1, 00:00:07, Serial0/1/0.301
R    10.1.3.0/24 [120/1] via 10.0.3.1, 00:00:07, Serial0/1/0.301
R    10.1.4.0/24 [120/1] via 10.0.3.1, 00:00:07, Serial0/1/0.301
R    10.2.2.0/24 [120/1] via 10.0.2.2, 00:00:01, Serial0/1/0.302
R    10.2.3.0/24 [120/1] via 10.0.2.2, 00:00:01, Serial0/1/0.302
R    10.2.4.0/24 [120/1] via 10.0.2.2, 00:00:01, Serial0/1/0.302
```

Como se puede ver, cada router compartió su tabla de enrutamiento con los demás y todos los routers aprendieron todas las rutas a todas las redes de la compañía.

Con esta última configuración la conectividad es total.

---

