

# Sistemas Operativos y Redes UNGS

## Trabajo Práctico Final Redes

Profesor: Mariano Vargas  
Comisión 1 - Turno Noche - 2do cuatrimestre 2024



Acevedo, Julieta Lucia - 40.713.929 [juli.acevedo@outlook.es](mailto:juli.acevedo@outlook.es)  
Latasa, Juan María - 33.896.670 [juanmlatasa@gmail.com](mailto:juanmlatasa@gmail.com)  
Pereyra Lopez, Cristian - 30.387.628 [cristianpl99@gmail.com](mailto:cristianpl99@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

La siguiente propuesta es una posible solución de diseño, cálculo y simulación de un modelado de redes planteada en la consigna del trabajo final. Intentamos resolverlo con las herramientas y conocimientos adquiridos en la cursada, agregando investigación por nuestra cuenta mediante búsquedas en Internet y lectura de documentación.

Nuestra propuesta integra tanto los conocimientos teóricos adquiridos como prácticas específicas de configuración y simulación en **Cisco Packet Tracer**, una herramienta útil para visualizar y probar cada componente de la red antes de su implementación en un entorno real.

Este proyecto incluye la segmentación de la red mediante el uso de subredes adecuadas, la configuración de protocolos de enrutamiento para asegurar la correcta comunicación entre los distintos departamentos, y la implementación de servicios de red básicos, como DNS y servidores web. Cada decisión de diseño y la selección de dispositivos, ha sido fundamentada en el análisis de las necesidades específicas y los requisitos técnicos presentados en la consigna.

Una prioridad de nuestra propuesta es la escalabilidad, por lo que calculamos una proyección equilibrada para que nuestra implementación esté preparada para futuras expansiones tanto de subredes como de hosts.

A continuación se describirán en detalle las fases de diseño y cálculo de subredes necesarias y potencialmente disponibles, como así también nuestra implementación e instrucciones necesarias en **Cisco Packet Tracer**.

## ANÁLISIS SEGÚN REQUERIMIENTOS DADOS

En principio consideramos tres posibles subneteos de la red para calcular las cantidades en la relación subredes-hosts, y quedarnos con la opción más apta y balanceada. A continuación se presenta la comparación mediante columnas de las tres propuestas que fuimos considerando:

255.255.240.0	255.255.248.0	255.255.252.0
Subneteo / 20	Subneteo / 21	Subneteo / 22
<b>Hosts Requeridos en Subred de Mayor Demanda:</b> <b>Departamento de Desarrollo Tecnológico en Sucursal Buenos Aires</b>		
300		
<b>Hosts Potenciales por Subred</b>		
4094	2046	1022
<b>Subredes Requeridas</b>		
11		
<b>Subredes Potenciales</b>		
16	32	64
<b>Crecimiento Potencial de Hosts en Subred de Mayor Demanda (300)</b>		
+1263%	+580%	+240%
<b>Crecimiento Potencial Subredes</b>		
+40%	+280%	+580%
<b>Ratio Hosts/Subredes con Red dada</b>		
84/1		
<b>Ratio Hosts/Subredes con Red a capacidad límite</b>		
256/1	64/1	16/1
<b>Conclusión</b>		
<i>Esta opción se adecuaría a un crecimiento voraz de hosts pero bajo de subredes.</i>	<b><i>Esta opción es la que mejor se ajusta a una entendible y balanceada escalabilidad en nuestro modelo.</i></b>	<i>Esta opción se adecuaría a un crecimiento voraz de subredes pero bajo de hosts.</i>

La opción de un subneteo / 21 es la que mejor se ajusta a una proyección constante tomando como base el ratio promedio de 84 hosts por cada subred dado como consigna con el potencial de 64/1.

## DESARROLLO DE LA ELECCIÓN DE SUBNETEO TOMADA

Red Privada: 172.18.0.0/21 - Máscara de Red: 255.255.248.0

32 subredes posibles - 2046 hosts posibles por subred

Subredes Utilizadas								
Sucursal	#SR	Departamento	Dir. Subred	# Hosts	Primer Host	Ultimo Host	Gateway	Broadcast
Bs. As.	1	Desarrollo Tecnológico	172.18.8.0	300	172.18.8.1	172.18.9.44	172.18.15.254	172.18.15.255
	2	Diseño Gráfico	172.18.16.0	100	172.18.16.1	172.18.16.101	172.18.23.254	172.18.23.255
	3	Gerencia	172.18.24.0	50	172.18.24.1	172.18.24.51	172.18.31.254	172.18.31.255
	4	Contabilidad	172.18.32.0	70	172.18.32.1	172.18.32.71	172.18.39.254	172.18.39.255
	5	Server	172.18.40.0	1	172.18.40.1	172.18.40.1	172.18.47.254	172.18.47.255
	6	Wi-Fi	172.18.120.0	1	172.18.120.0	172.18.120.0	172.18.127.254	172.18.127.255
Córdoba	7	Administración	172.18.48.0	70	172.18.48.1	172.18.48.71	172.18.55.254	172.18.55.255
	8	Ventas	172.18.56.0	190	172.18.56.1	172.18.56.191	172.18.63.254	172.18.63.255
La Rioja	9	Administración	172.18.64.0	25	172.18.64.1	172.18.64.26	172.18.71.254	172.18.71.255
	10	Ventas	172.18.72.0	100	172.18.72.1	172.18.72.101	172.18.79.254	172.18.79.255
	11	Marketing	172.18.80.0	25	172.18.80.1	172.18.80.26	172.18.87.254	172.18.87.255

Conexiones entre Routers			
Serials	BA_1	172.18.88.0	A modo práctico demostrativo tomamos éstas direcciones como IPs Públicas
	BA_LR	172.18.96.0	
	BA_CBA	172.18.104.0	
	LR_CBA	172.18.112.0	

## DIFICULTADES Y PROPUESTAS ENCONTRADAS

- **Escalabilidad**

*Como primer paso en la resolución del trabajo práctico calculamos la potencialidad respecto a crecimiento de subredes y hosts. Una vez calculados los porcentajes, tomamos nuestra decisión de subneteo procurando un balance entendible entre futuros posibles subredes y hosts.*

- **Conectividad**

*En el caso del diseño en Packet Tracer de Buenos Aires, debíamos respetar la consigna pedida de tener un Switch Central. El problema pasaba porque no resolvíamos cómo tener tantos puertos de salida Giganet necesarios para conectar a los Routers. Finalmente y luego de investigar, decidimos utilizar puertos Fast Ethernet.*

- **Dispositivos**

*Hubo casos en donde tuvimos que elegir dispositivos de acuerdo a lo pedido en la consigna, o reemplazarlos por cambios en el diseño. Ejemplo, Córdoba usa un Router 2901 que tiene dos entradas GigabitEthernet y La Rioja usa un 2911 que tiene tres.*

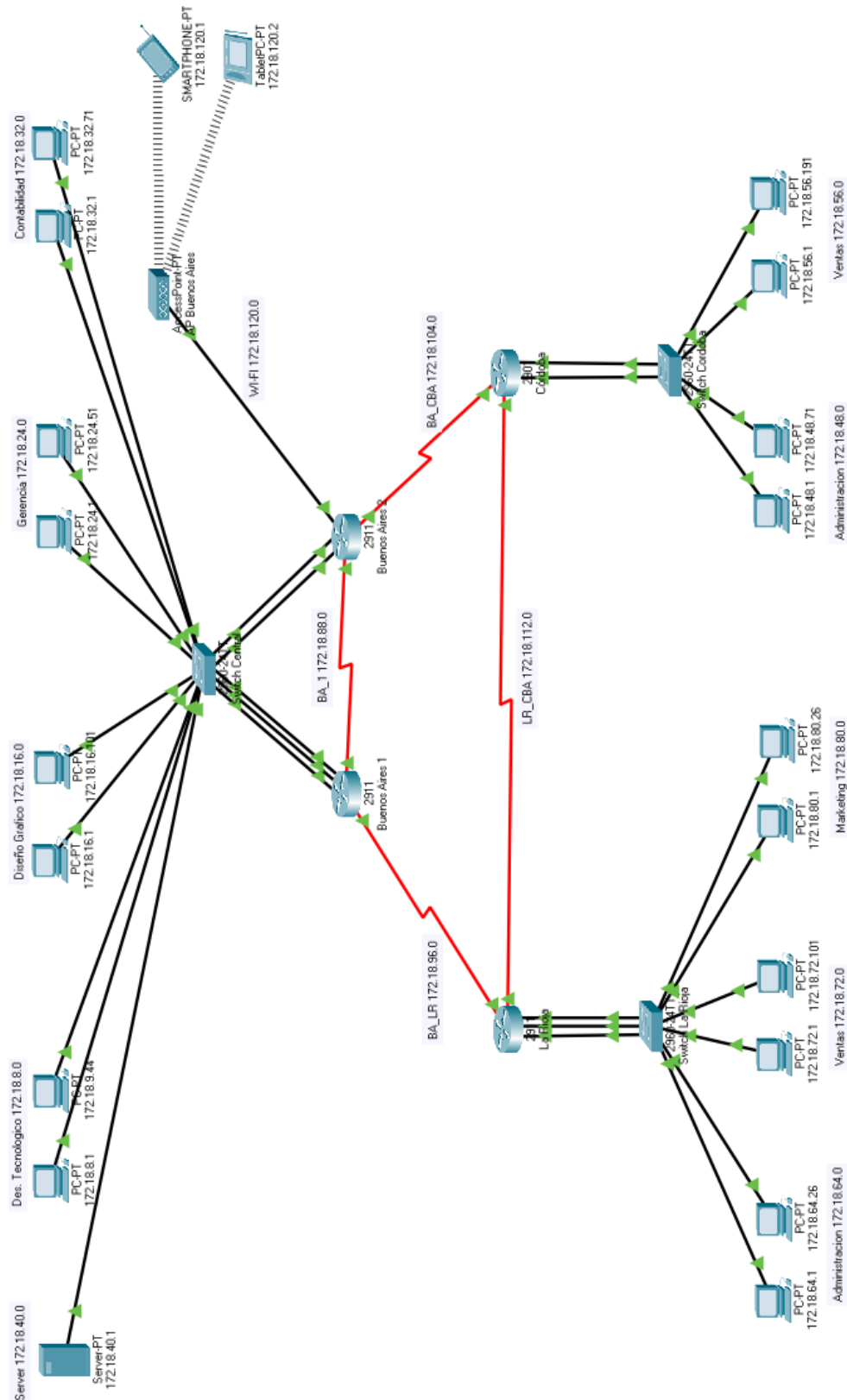
- **Velocidad**

*Nuestras subredes que necesitan más velocidad de datos (Server y Desarrollo Tecnológico) tienen salida desde el Switch Central con GigaEthernet mientras que las demás utilizan FastEthernet.*

- **Tolerancia a Fallos**

*Nuestro diseño agrega una conexión serial entre Buenos Aires 1 y Buenos Aires 2 para que la red tenga siempre un camino alternativo en el caso que un serial deje de funcionar. Ejemplo, Córdoba debe conectarse con Buenos Aires 2 normalmente lo haría por el Serial BA\_CBA, pero ante la caída de éste y gracias al ruteo dinámico de RIP, podría conectarse igualmente vía La Rioja - Buenos Aires 1 - Buenos Aires 2.*

## DISEÑO PACKET TRACER







## TABLAS RUTEO RIPv2

### Router Buenos Aires 1

172.18.0.0/16 is variably subnetted, 20 subnets, 2 masks  
C 172.18.8.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/2  
L 172.18.15.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2  
C 172.18.16.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
L 172.18.23.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
R 172.18.24.0/21 [120/1] via 172.18.95.254, 00:00:05, Serial0/3/0  
R 172.18.32.0/21 [120/1] via 172.18.95.254, 00:00:05, Serial0/3/0  
C 172.18.40.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L 172.18.47.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
R 172.18.48.0/21 [120/2] via 172.18.95.254, 00:00:05, Serial0/3/0  
[120/2] via 172.18.96.254, 00:00:21, Serial0/3/1  
R 172.18.56.0/21 [120/2] via 172.18.95.254, 00:00:05, Serial0/3/0  
[120/2] via 172.18.96.254, 00:00:21, Serial0/3/1  
R 172.18.64.0/21 [120/1] via 172.18.96.254, 00:00:21, Serial0/3/1  
R 172.18.72.0/21 [120/1] via 172.18.96.254, 00:00:21, Serial0/3/1  
R 172.18.80.0/21 [120/1] via 172.18.96.254, 00:00:21, Serial0/3/1  
C 172.18.88.0/21 is directly connected, Serial0/3/0  
L 172.18.95.253/32 is directly connected, Serial0/3/0  
C 172.18.96.0/21 is directly connected, Serial0/3/1  
L 172.18.96.253/32 is directly connected, Serial0/3/1  
R 172.18.104.0/21 [120/1] via 172.18.95.254, 00:00:05, Serial0/3/0  
R 172.18.112.0/21 [120/1] via 172.18.96.254, 00:00:21, Serial0/3/1  
R 172.18.120.0/21 [120/1] via 172.18.95.254, 00:00:05, Serial0/3/0

### Router Buenos Aires 2

172.18.0.0/16 is variably subnetted, 20 subnets, 2 masks  
R 172.18.8.0/21 [120/1] via 172.18.95.253, 00:00:07, Serial0/3/0  
R 172.18.16.0/21 [120/1] via 172.18.95.253, 00:00:07, Serial0/3/0  
C 172.18.24.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L 172.18.31.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
C 172.18.32.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
L 172.18.39.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
R 172.18.40.0/21 [120/1] via 172.18.95.253, 00:00:07, Serial0/3/0  
R 172.18.48.0/21 [120/1] via 172.18.104.254, 00:00:27, Serial0/3/1  
R 172.18.56.0/21 [120/1] via 172.18.104.254, 00:00:27, Serial0/3/1  
R 172.18.64.0/21 [120/2] via 172.18.95.253, 00:00:07, Serial0/3/0  
[120/2] via 172.18.104.254, 00:00:27, Serial0/3/1  
R 172.18.72.0/21 [120/2] via 172.18.95.253, 00:00:07, Serial0/3/0  
[120/2] via 172.18.104.254, 00:00:27, Serial0/3/1  
R 172.18.80.0/21 [120/2] via 172.18.95.253, 00:00:07, Serial0/3/0  
[120/2] via 172.18.104.254, 00:00:27, Serial0/3/1  
C 172.18.88.0/21 is directly connected, Serial0/3/0  
L 172.18.95.254/32 is directly connected, Serial0/3/0  
R 172.18.96.0/21 [120/1] via 172.18.95.253, 00:00:07, Serial0/3/0  
C 172.18.104.0/21 is directly connected, Serial0/3/1  
L 172.18.104.253/32 is directly connected, Serial0/3/1  
R 172.18.112.0/21 [120/1] via 172.18.104.254, 00:00:27, Serial0/3/1  
C 172.18.120.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/2



L 172.18.127.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2

#### Router La Rioja

172.18.0.0/16 is variably subnetted, 20 subnets, 2 masks  
R 172.18.8.0/21 [120/1] via 172.18.96.253, 00:00:14, Serial0/3/0  
R 172.18.16.0/21 [120/1] via 172.18.96.253, 00:00:14, Serial0/3/0  
R 172.18.24.0/21 [120/2] via 172.18.96.253, 00:00:14, Serial0/3/0  
[120/2] via 172.18.112.253, 00:00:00, Serial0/3/1  
R 172.18.32.0/21 [120/2] via 172.18.96.253, 00:00:14, Serial0/3/0  
[120/2] via 172.18.112.253, 00:00:00, Serial0/3/1  
R 172.18.40.0/21 [120/1] via 172.18.96.253, 00:00:14, Serial0/3/0  
R 172.18.48.0/21 [120/1] via 172.18.112.253, 00:00:00, Serial0/3/1  
R 172.18.56.0/21 [120/1] via 172.18.112.253, 00:00:00, Serial0/3/1  
C 172.18.64.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L 172.18.71.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
C 172.18.72.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
L 172.18.79.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
C 172.18.80.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/2  
L 172.18.87.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/2  
R 172.18.88.0/21 [120/1] via 172.18.96.253, 00:00:14, Serial0/3/0  
C 172.18.96.0/21 is directly connected, Serial0/3/0  
L 172.18.96.254/32 is directly connected, Serial0/3/0  
R 172.18.104.0/21 [120/1] via 172.18.112.253, 00:00:00, Serial0/3/1  
C 172.18.112.0/21 is directly connected, Serial0/3/1  
L 172.18.112.254/32 is directly connected, Serial0/3/1  
R 172.18.120.0/21 [120/2] via 172.18.96.253, 00:00:14, Serial0/3/0  
[120/2] via 172.18.112.253, 00:00:00, Serial0/3/1

#### Router Córdoba

172.18.0.0/16 is variably subnetted, 20 subnets, 2 masks  
R 172.18.8.0/21 [120/2] via 172.18.104.253, 00:00:04, Serial0/3/1  
[120/2] via 172.18.112.254, 00:00:20, Serial0/3/0  
R 172.18.16.0/21 [120/2] via 172.18.104.253, 00:00:04, Serial0/3/1  
[120/2] via 172.18.112.254, 00:00:20, Serial0/3/0  
R 172.18.24.0/21 [120/1] via 172.18.104.253, 00:00:04, Serial0/3/1  
R 172.18.32.0/21 [120/1] via 172.18.104.253, 00:00:04, Serial0/3/1  
R 172.18.40.0/21 [120/2] via 172.18.104.253, 00:00:04, Serial0/3/1  
[120/2] via 172.18.112.254, 00:00:20, Serial0/3/0  
C 172.18.48.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
L 172.18.55.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0  
C 172.18.56.0/21 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
L 172.18.63.254/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1  
R 172.18.64.0/21 [120/1] via 172.18.112.254, 00:00:20, Serial0/3/0  
R 172.18.72.0/21 [120/1] via 172.18.112.254, 00:00:20, Serial0/3/0  
R 172.18.80.0/21 [120/1] via 172.18.112.254, 00:00:20, Serial0/3/0  
R 172.18.88.0/21 [120/1] via 172.18.104.253, 00:00:04, Serial0/3/1  
R 172.18.96.0/21 [120/1] via 172.18.112.254, 00:00:20, Serial0/3/0  
C 172.18.104.0/21 is directly connected, Serial0/3/1  
L 172.18.104.254/32 is directly connected, Serial0/3/1  
C 172.18.112.0/21 is directly connected, Serial0/3/0  
L 172.18.112.253/32 is directly connected, Serial0/3/0  
R 172.18.120.0/21 [120/1] via 172.18.104.253, 00:00:04, Serial0/3/1



## CONCLUSIÓN

Este trabajo nos permitió aplicar los conocimientos adquiridos en la segunda parte de la materia sobre redes, aplicando conceptos como el diseño, segmentación y escalabilidad de una red privada. En el proceso, analizamos los dispositivos y recursos necesarios, evaluando opciones que cubrieran lo pedido y que consideraran un futuro crecimiento en un contexto realista.

Además, tuvimos una introducción práctica a Cisco Packet Tracer, donde seleccionamos, configuramos y personalizamos dispositivos en función de los requerimientos específicos de la red. Esta herramienta nos ayudó a visualizar la arquitectura de la red y entender mejor la interconexión entre sus diferentes componentes.

En conclusión, la experiencia fue valiosa, no solo por el desarrollo técnico y la aplicación de los conocimientos que fuimos adquiriendo, sino también, por el enfoque en la planificación de una red que pueda crecer y adaptarse a futuras necesidades.