

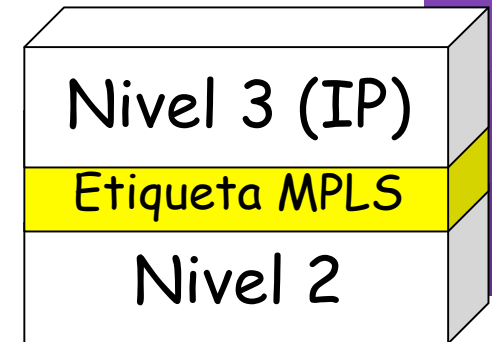
# MPLS y Lightpaths

Area de Ingeniería Telemática  
<http://www.tlm.unavarra.es>

Redes de Banda Ancha  
5º Ingeniería de Telecomunicación

# MPLS

- Combinación de circuitos virtuales (ATM) e IP
- Añade una etiqueta a los paquetes IP
- Se encamina en función de esa etiqueta
  - Mayor rapidez para tomar las decisiones
  - Requiere establecer antes el camino (*LSP=Label Switched Path*)
- Se dice que es de nivel 2.5
- Puede emplear diferentes tecnologías de nivel 2
- Señalización para establecer los caminos (RSVP-TE)
- Permite hacer *Traffic Engineering*



20      3 1 5 bytes

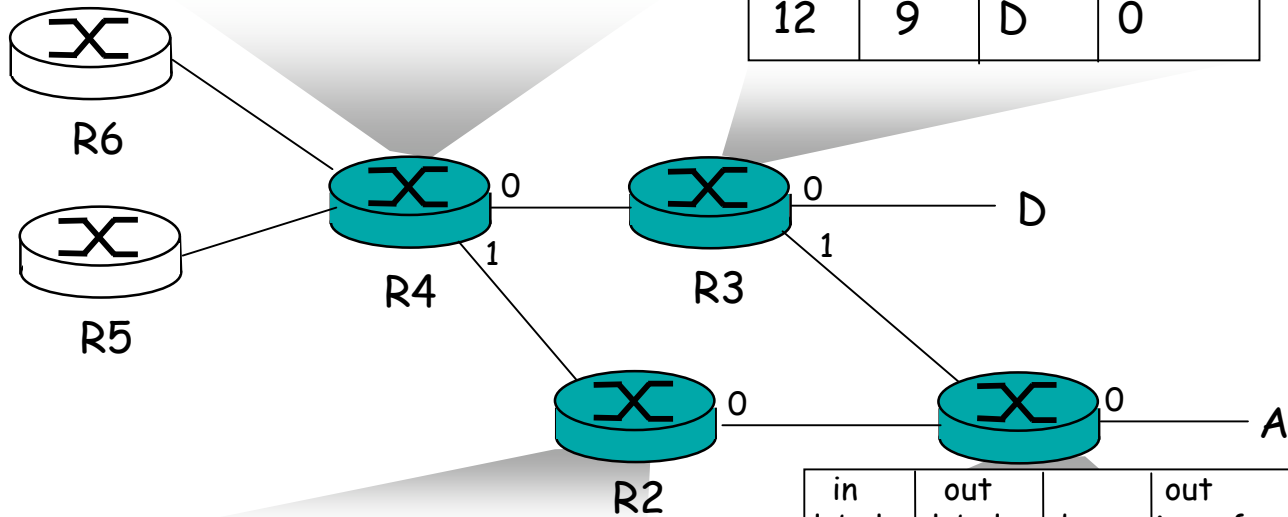
# MPLS forwarding tables

LSR (Label Switched Router) : 

LSP = Label Switched Path

in label	out label	dest	out interface
	10	A	0
	12	D	0
	8	A	1

in label	out label	dest	out interface
10	6	A	1
12	9	D	0

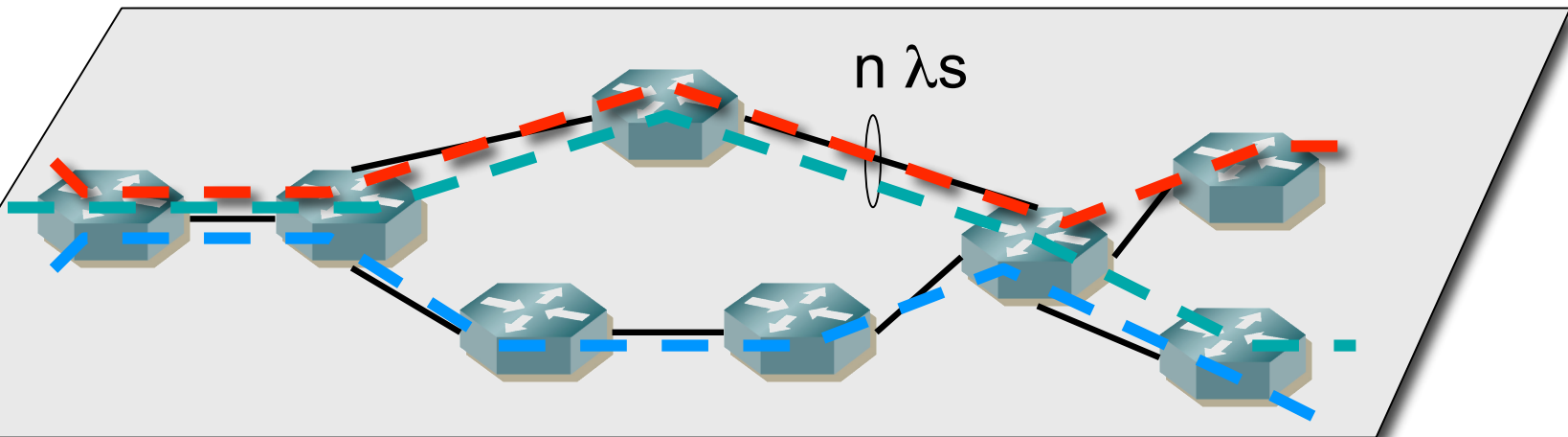
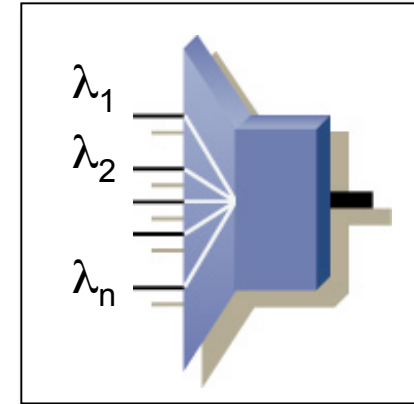


in label	out label	dest	out interface
8	6	A	0

in label	out label	dest	out interface
6	-	A	0

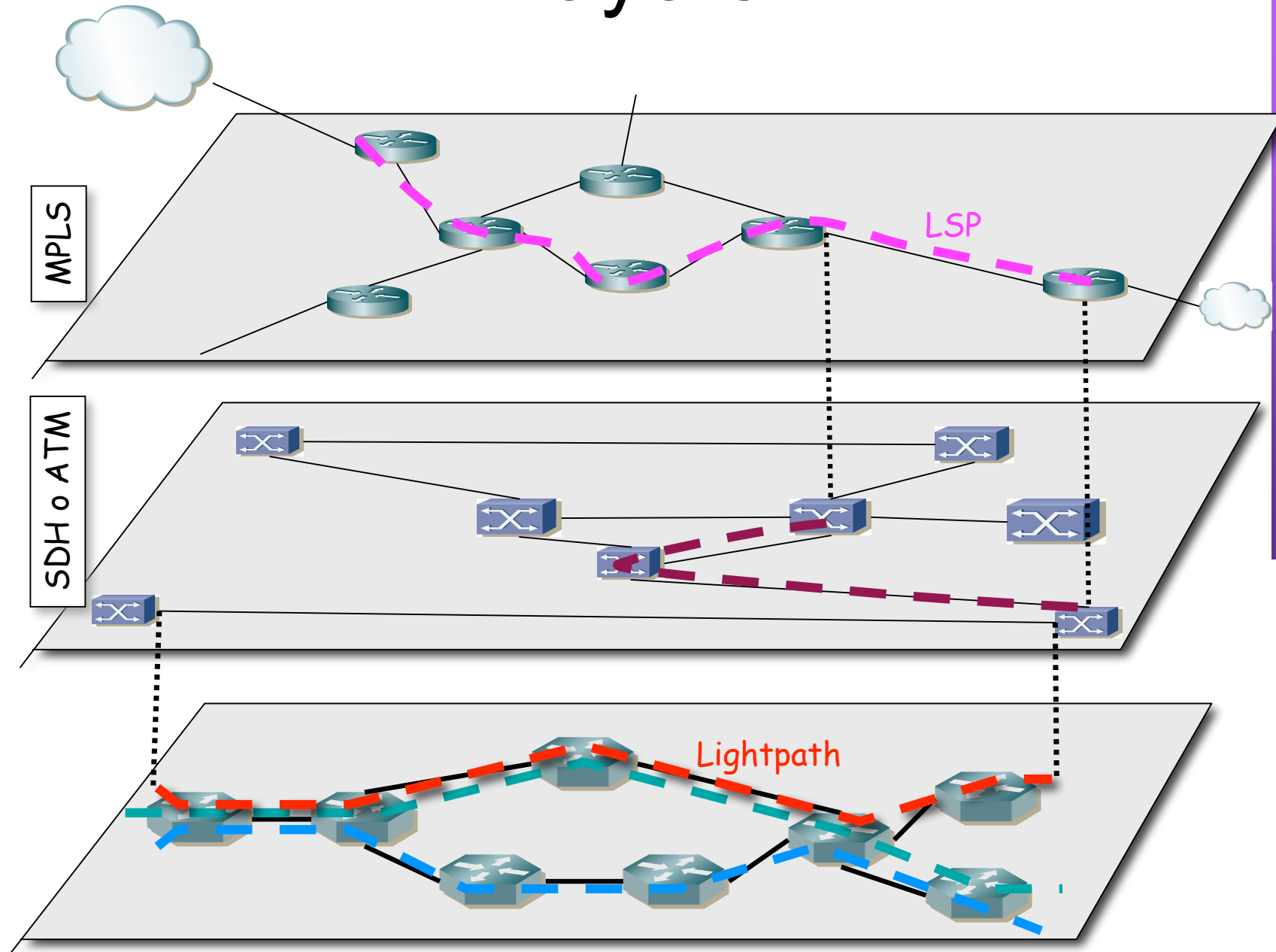
# Lightpaths

- DWDM
- Wavelength routing (. . .)
- OADM : Optical Add Drop Multiplexer
- ROADM : Reconfigurable OADM





# Layers



# Redes de Banda Ancha

*(Broadband Networks)*

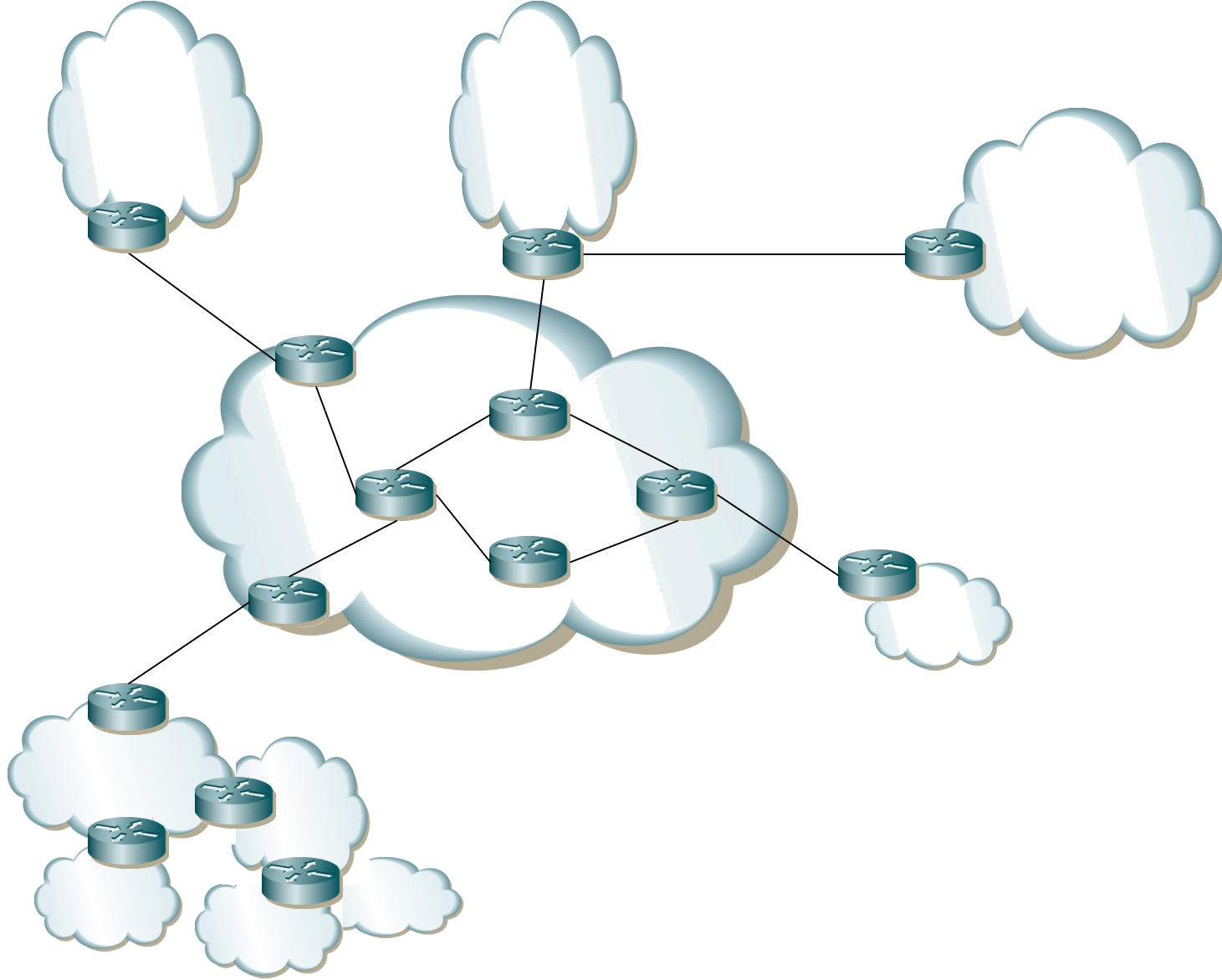
*Área de Ingeniería Telemática*  
<http://www.tlm.unavarra.es>

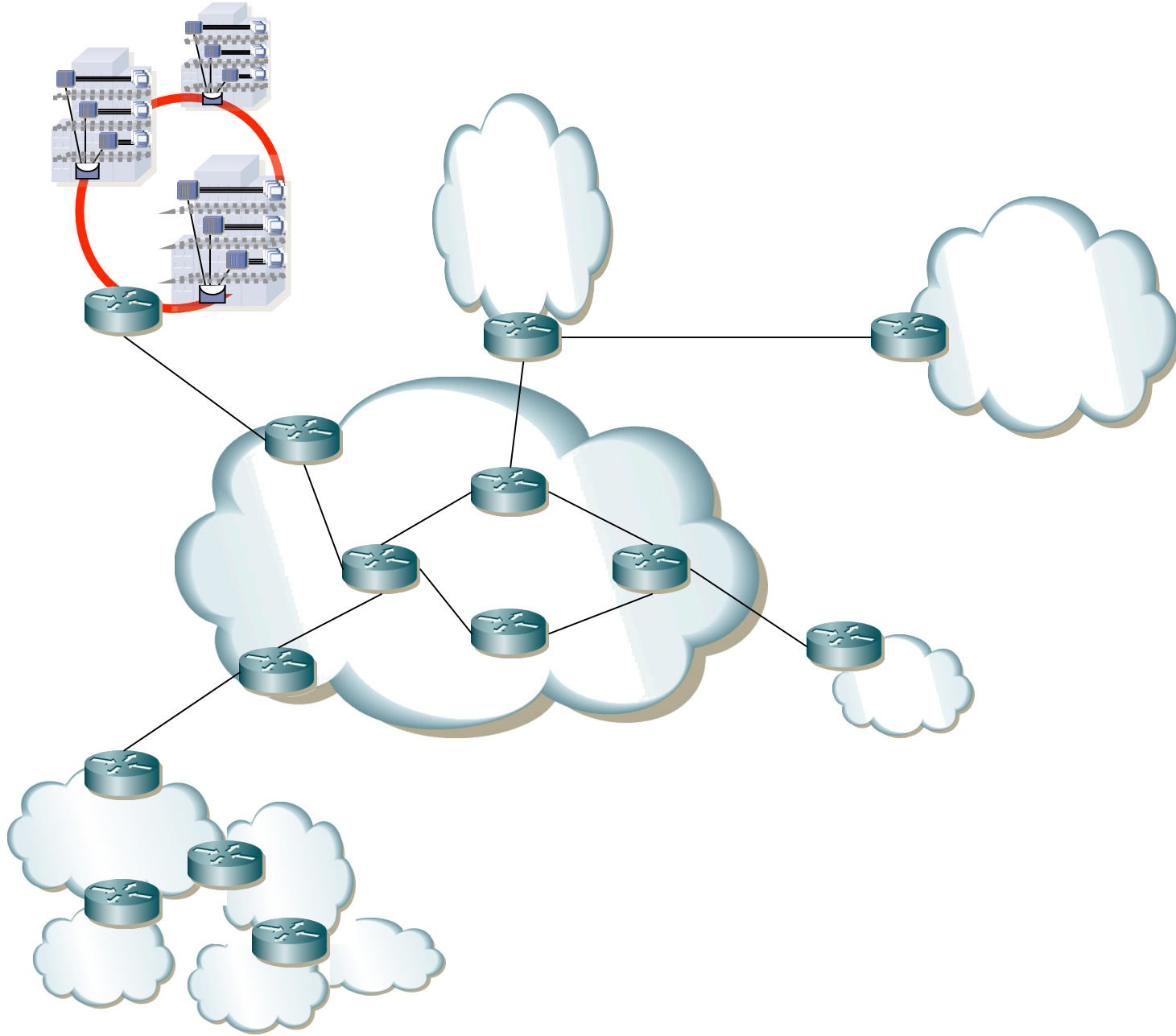
*Ingeniero de Telecomunicación, 5º curso*

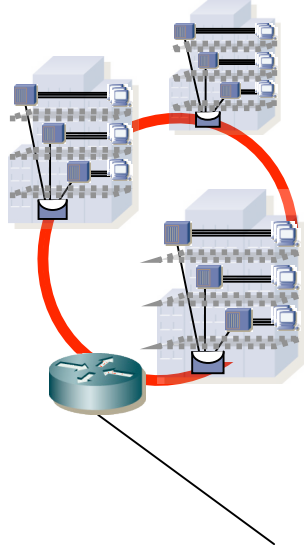
# Temas en este curso

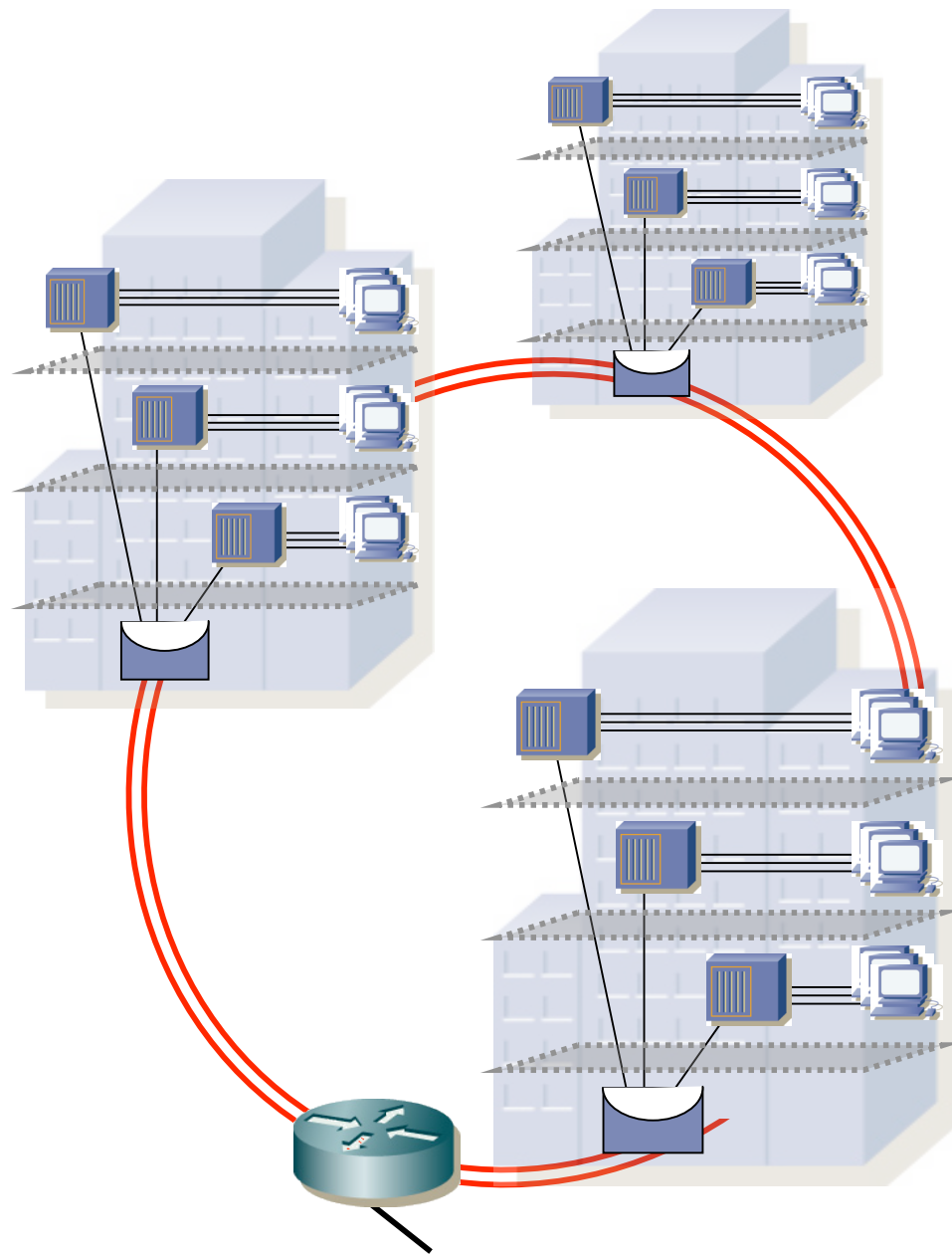
- Tecnologías de redes de área local
  - Ethernet, Wi-Fi...
- Tecnologías de redes de acceso y de red metropolitana
  - xDSL, Cable, PLC, RDSI, LMDS, WiMax...
- Tecnologías WAN
  - SDH, ATM, MPLS, GMPLS...
- Diseño de redes

Ejemplo de lo que ~~veremos~~  
hemos visto

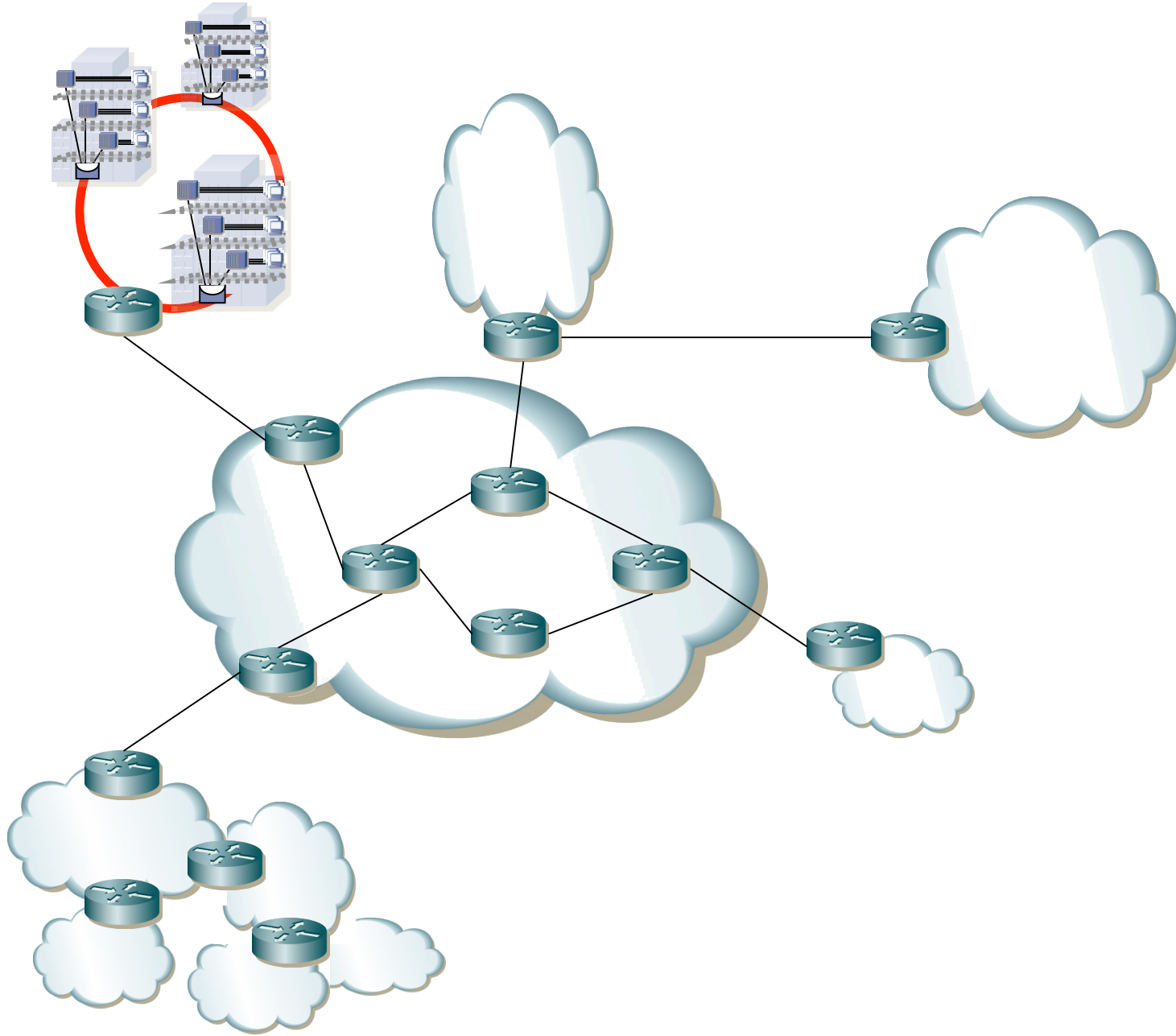


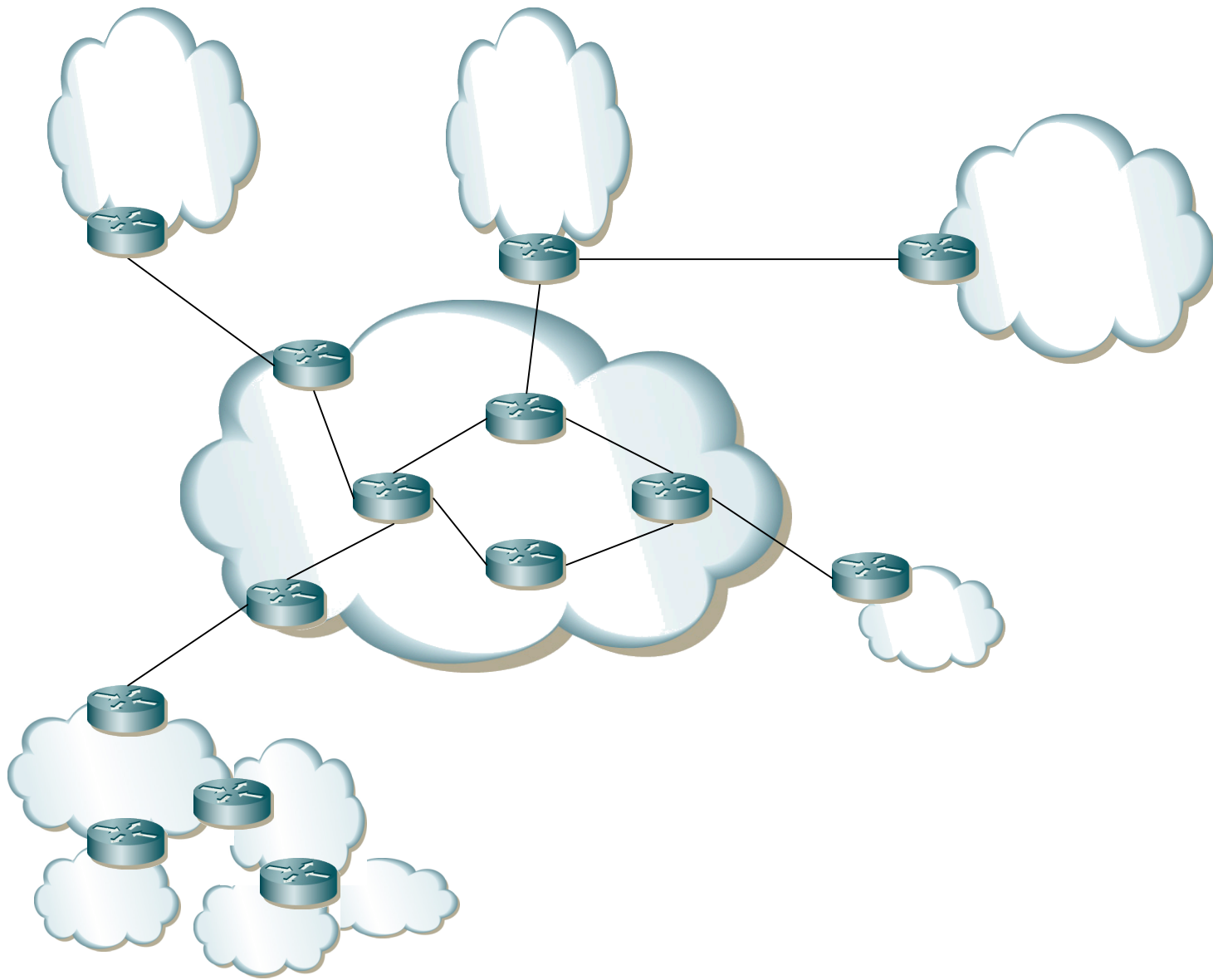


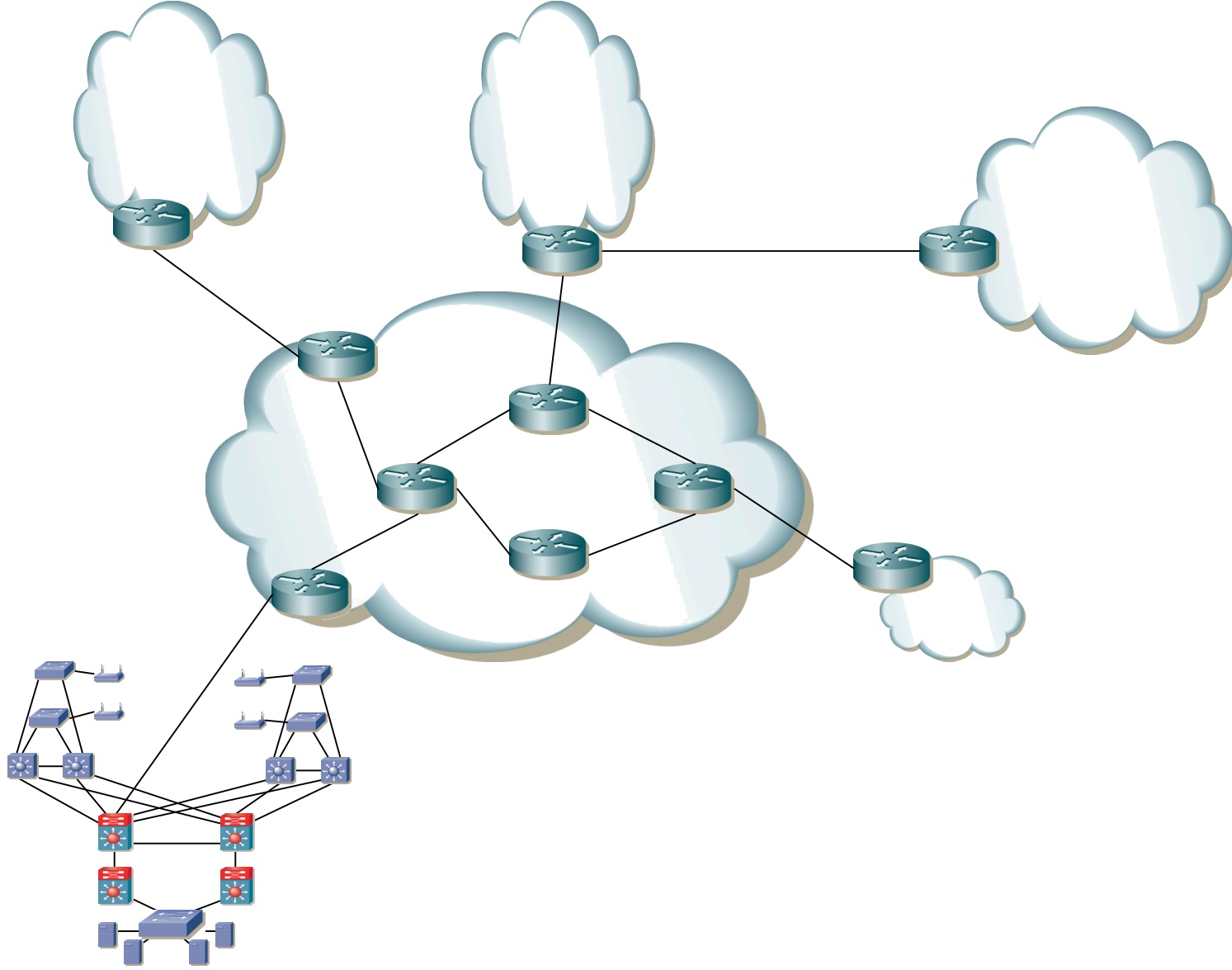


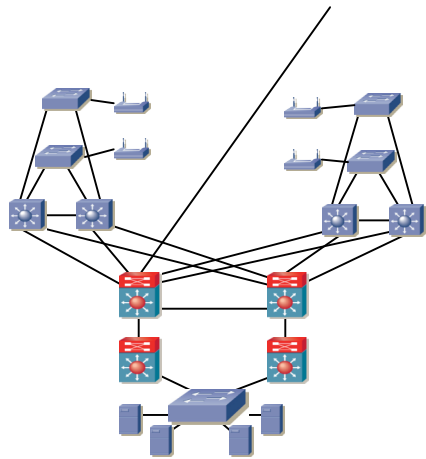


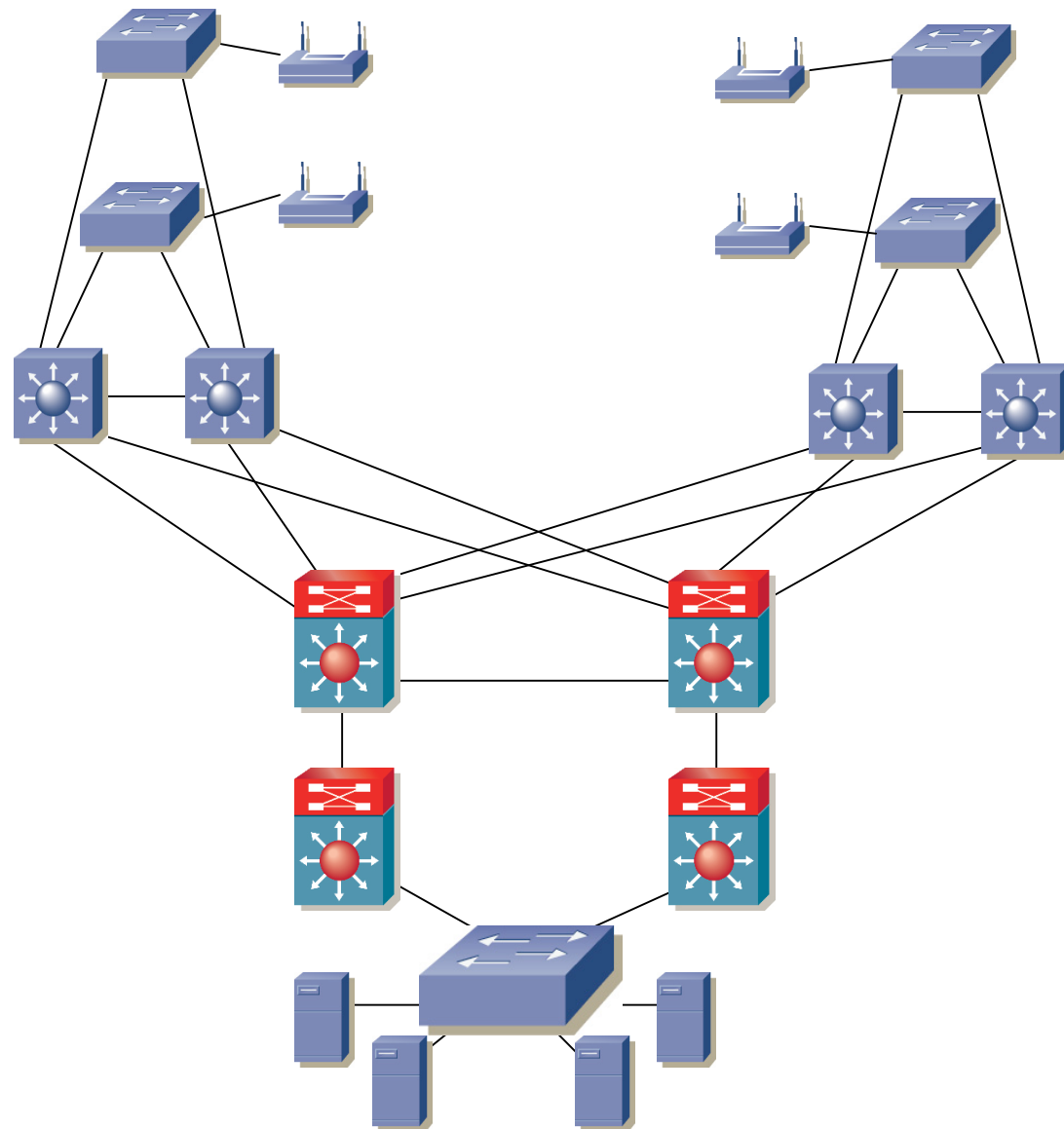


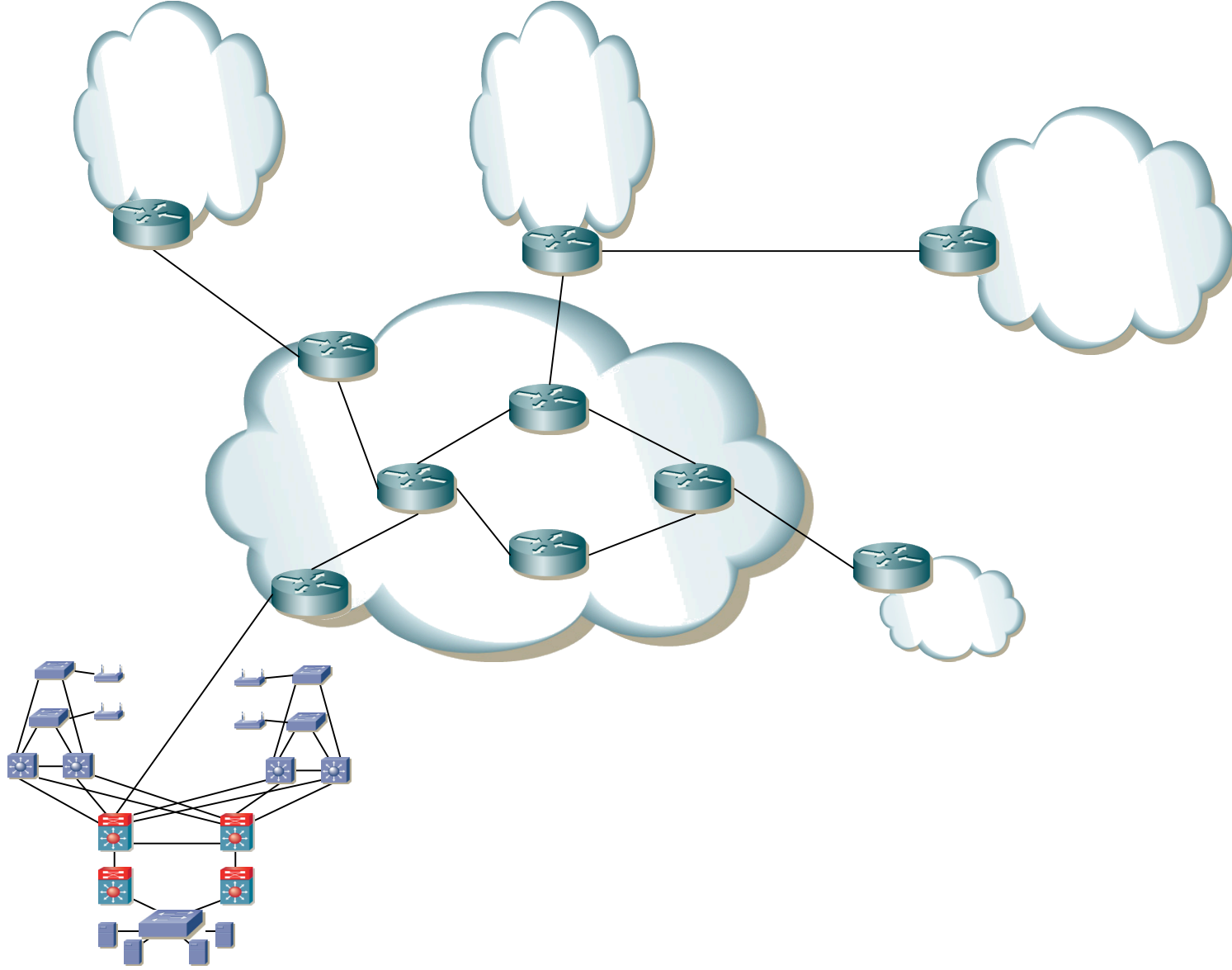


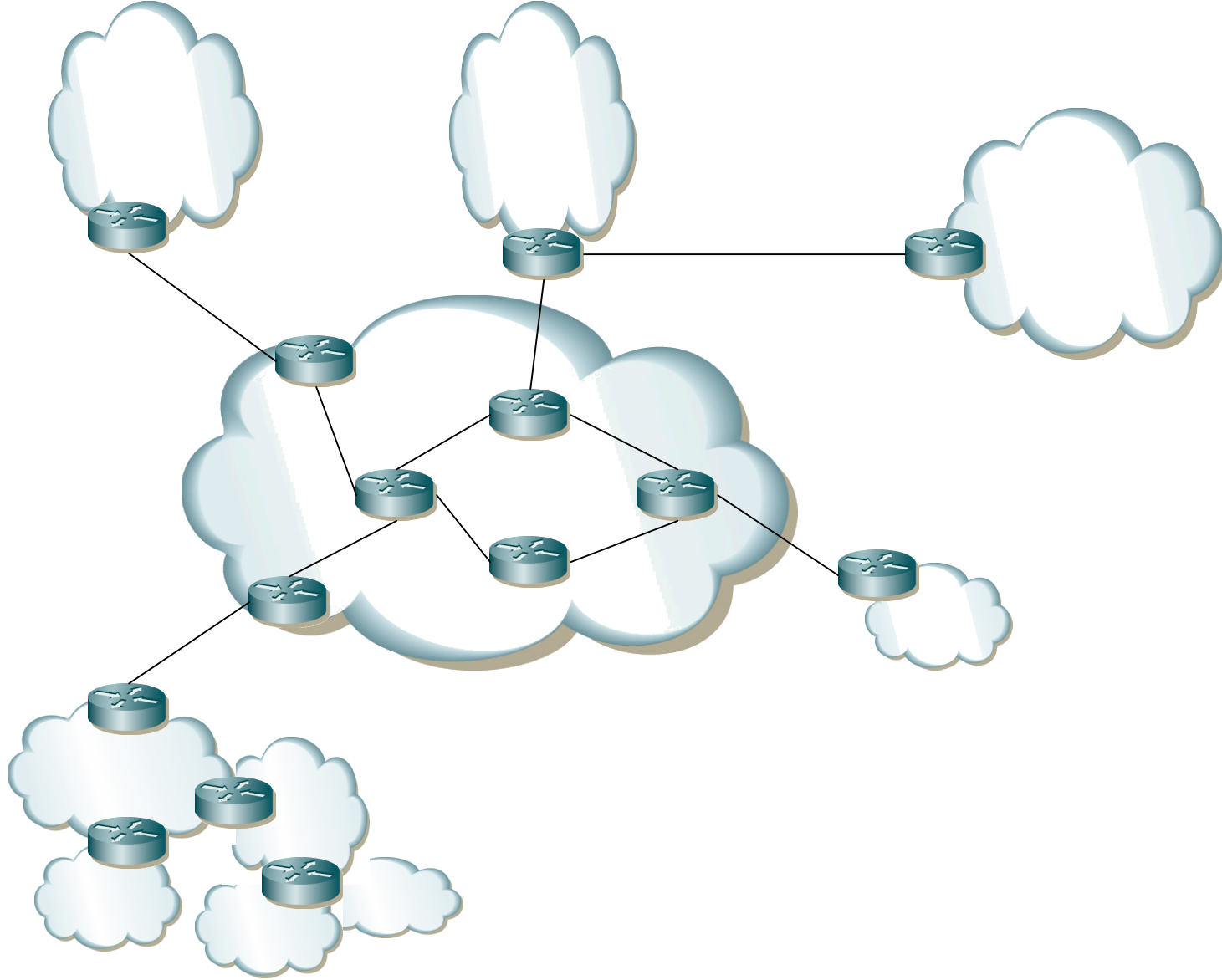


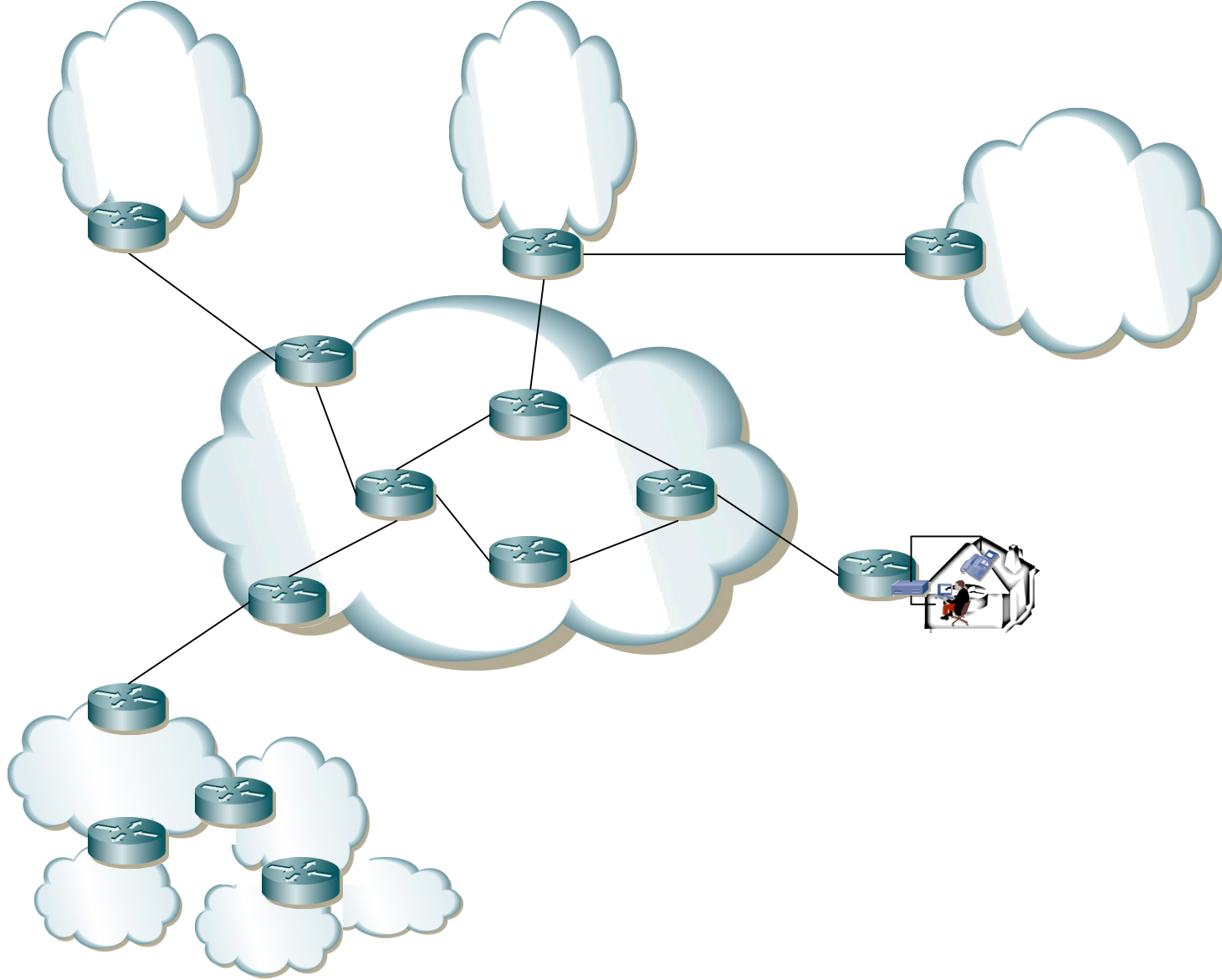




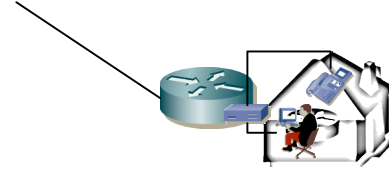


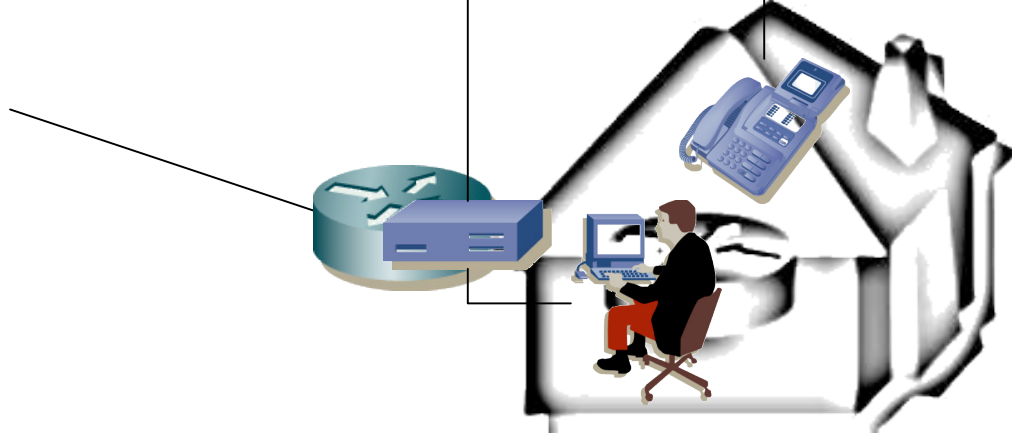


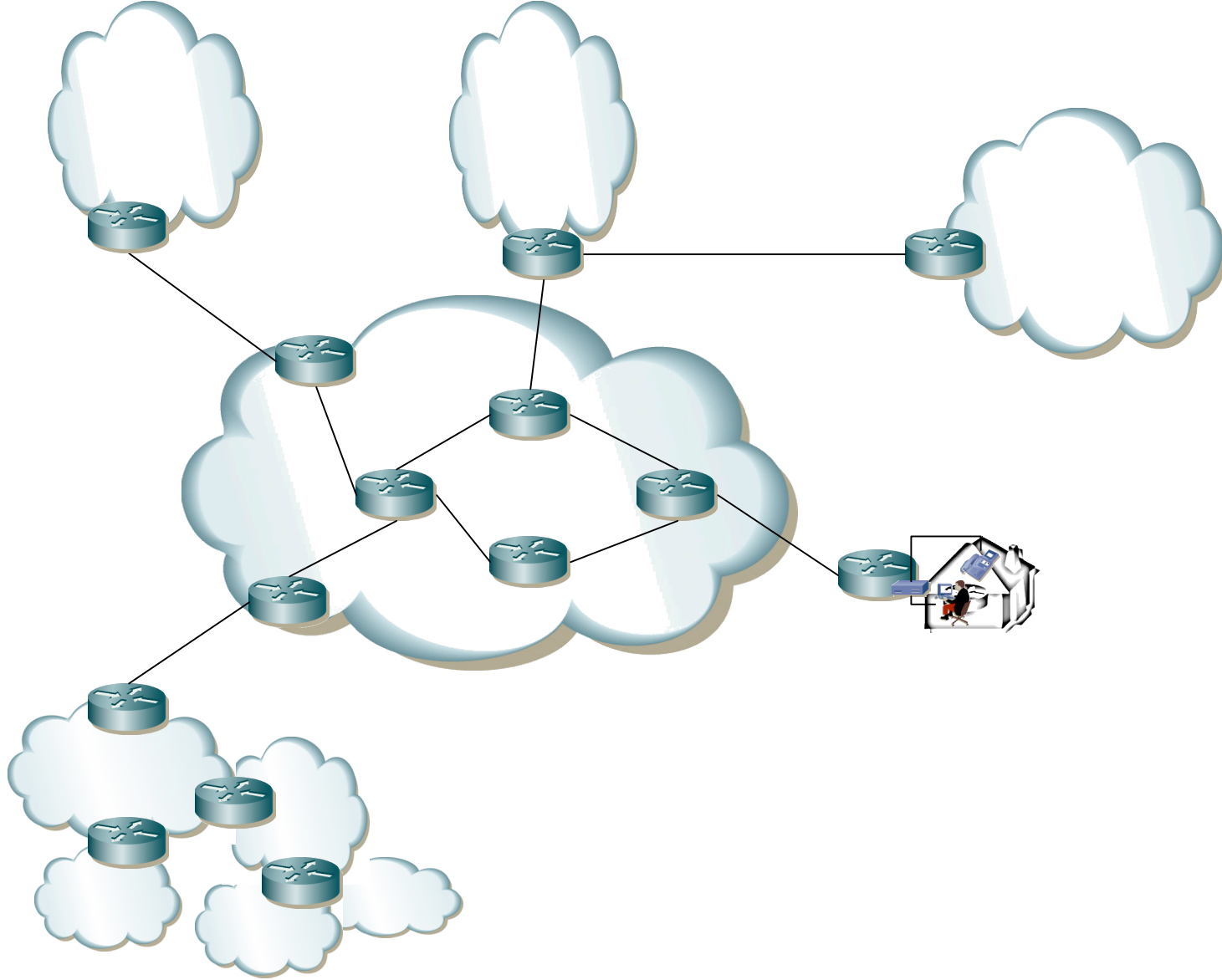


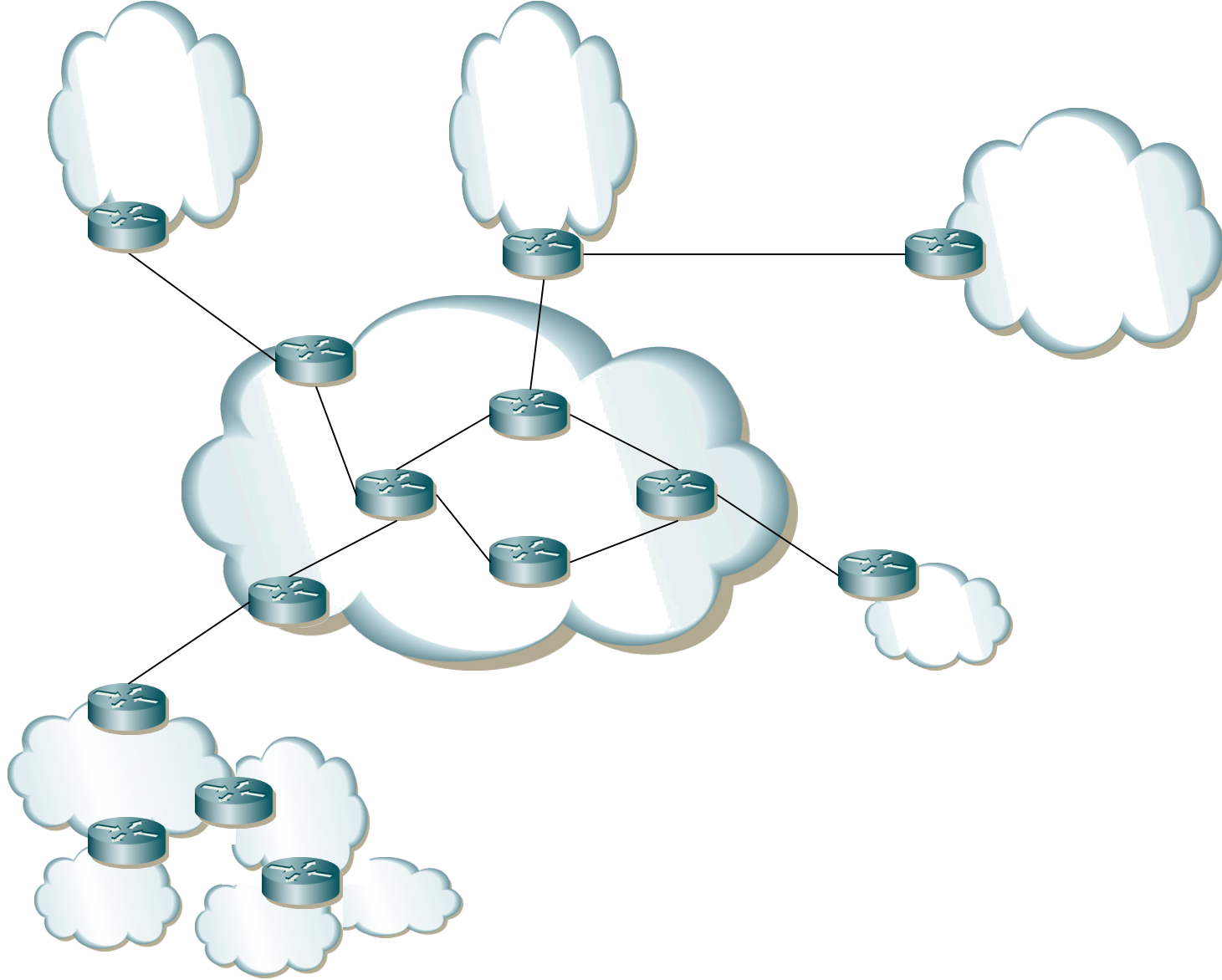


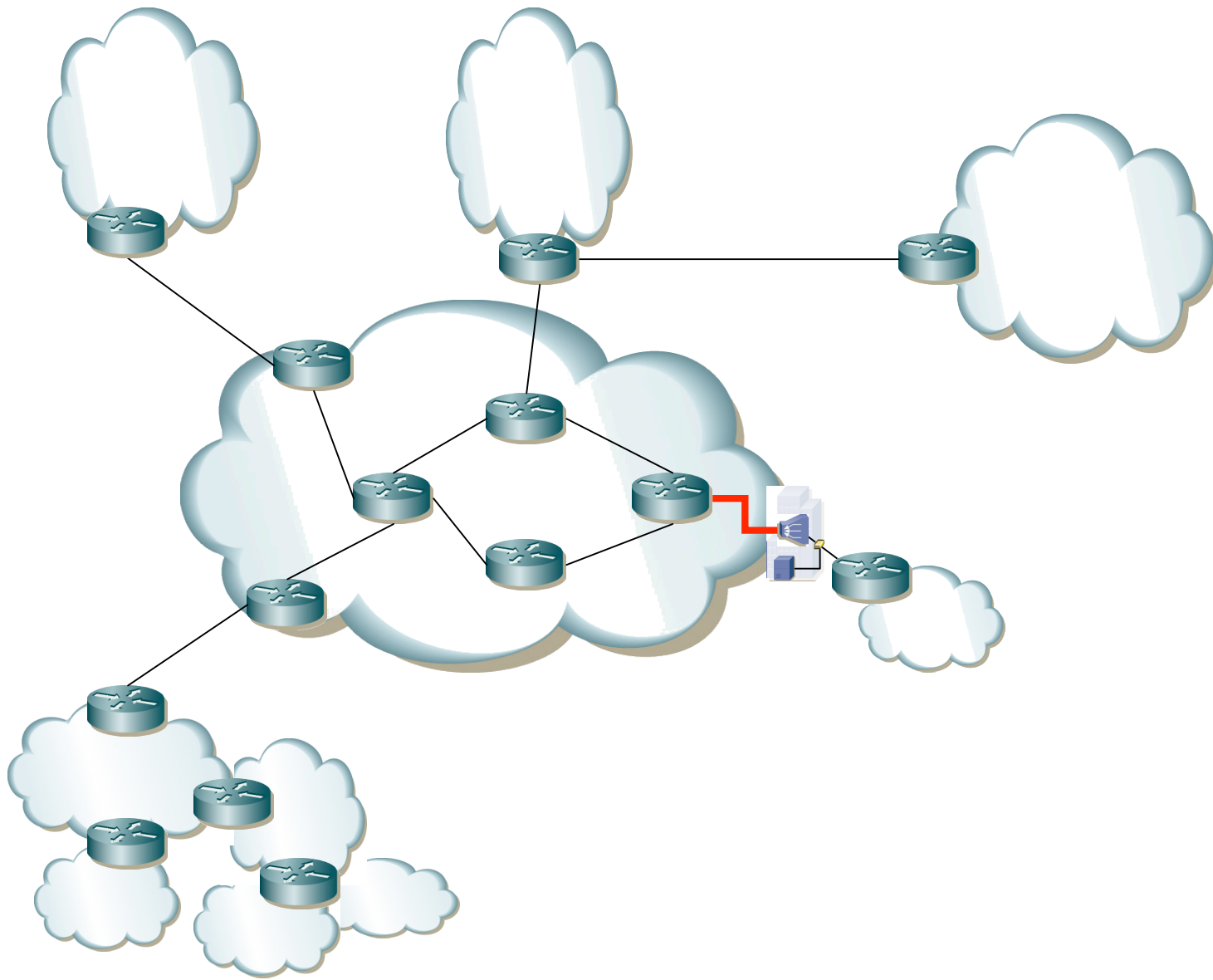


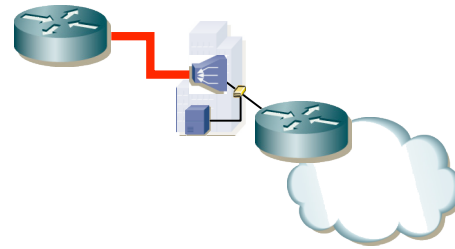


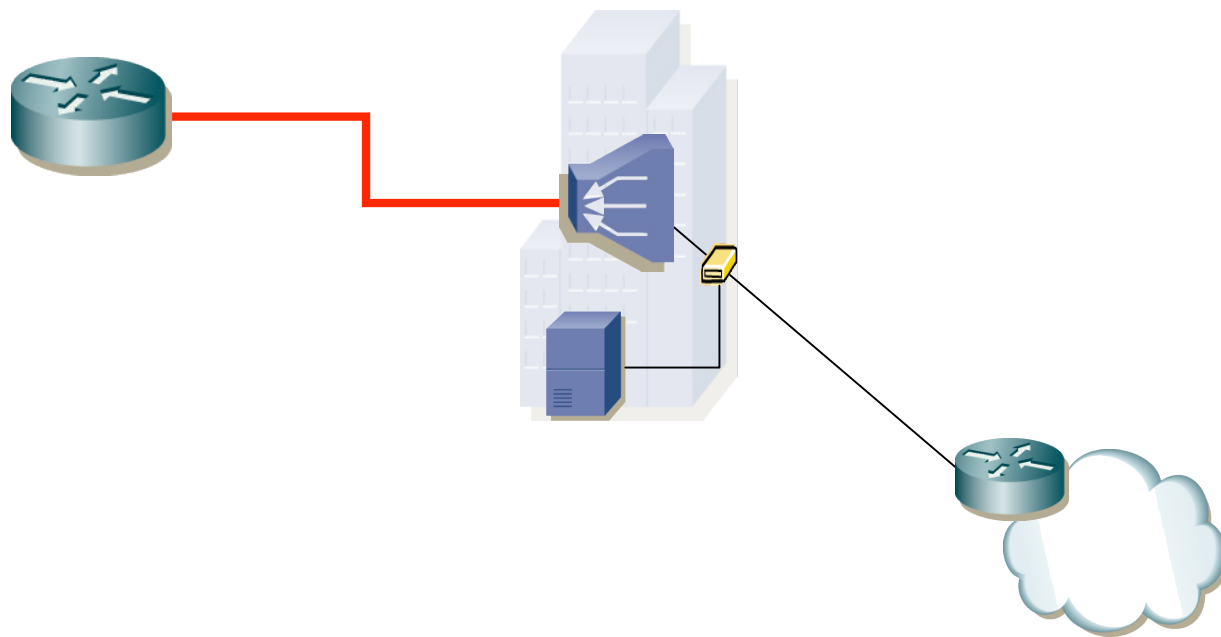


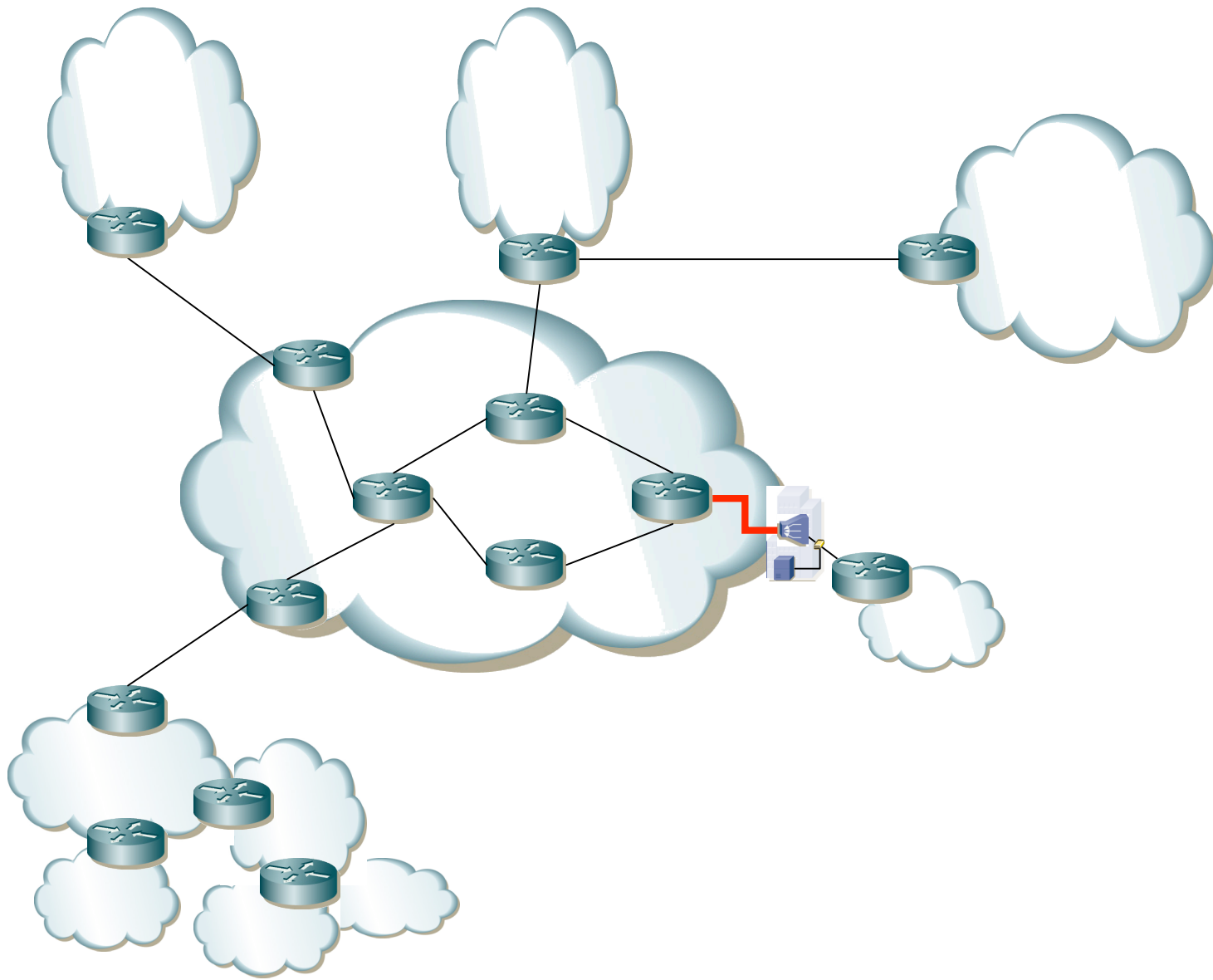




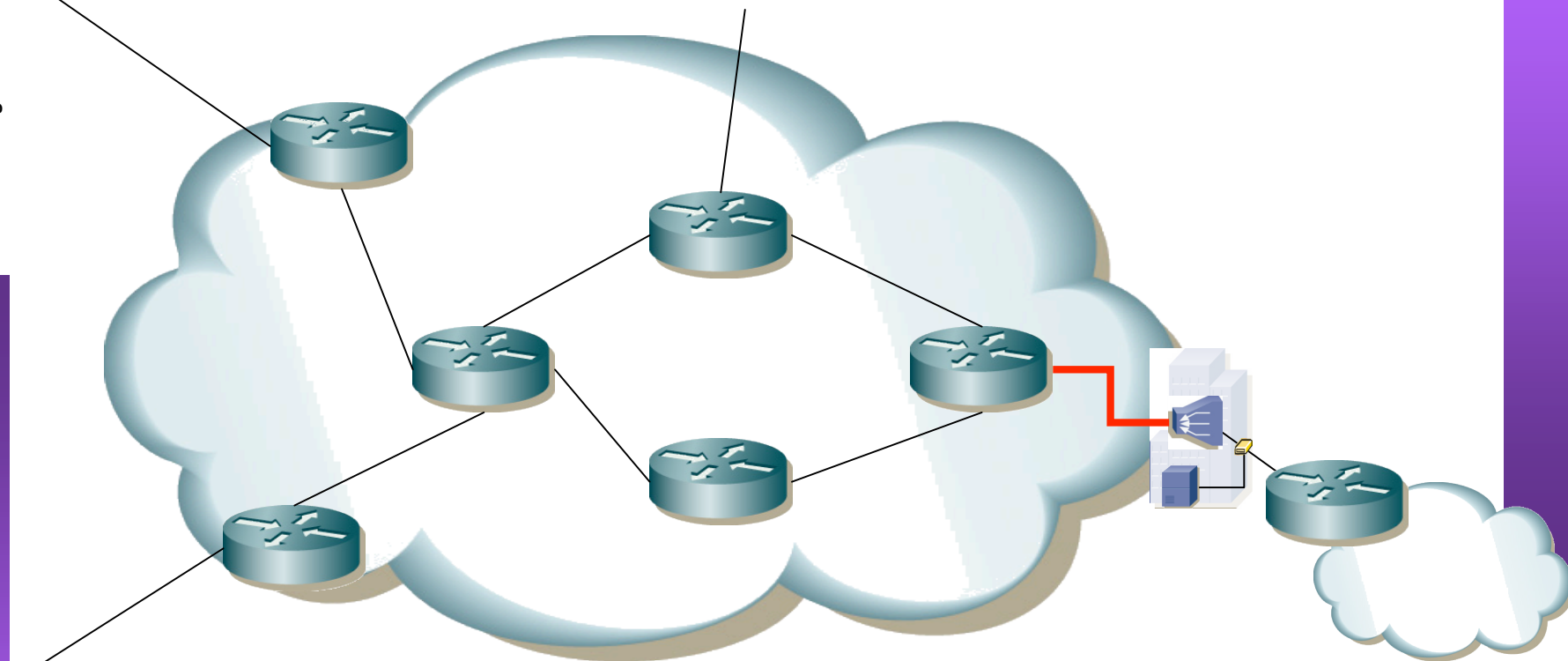


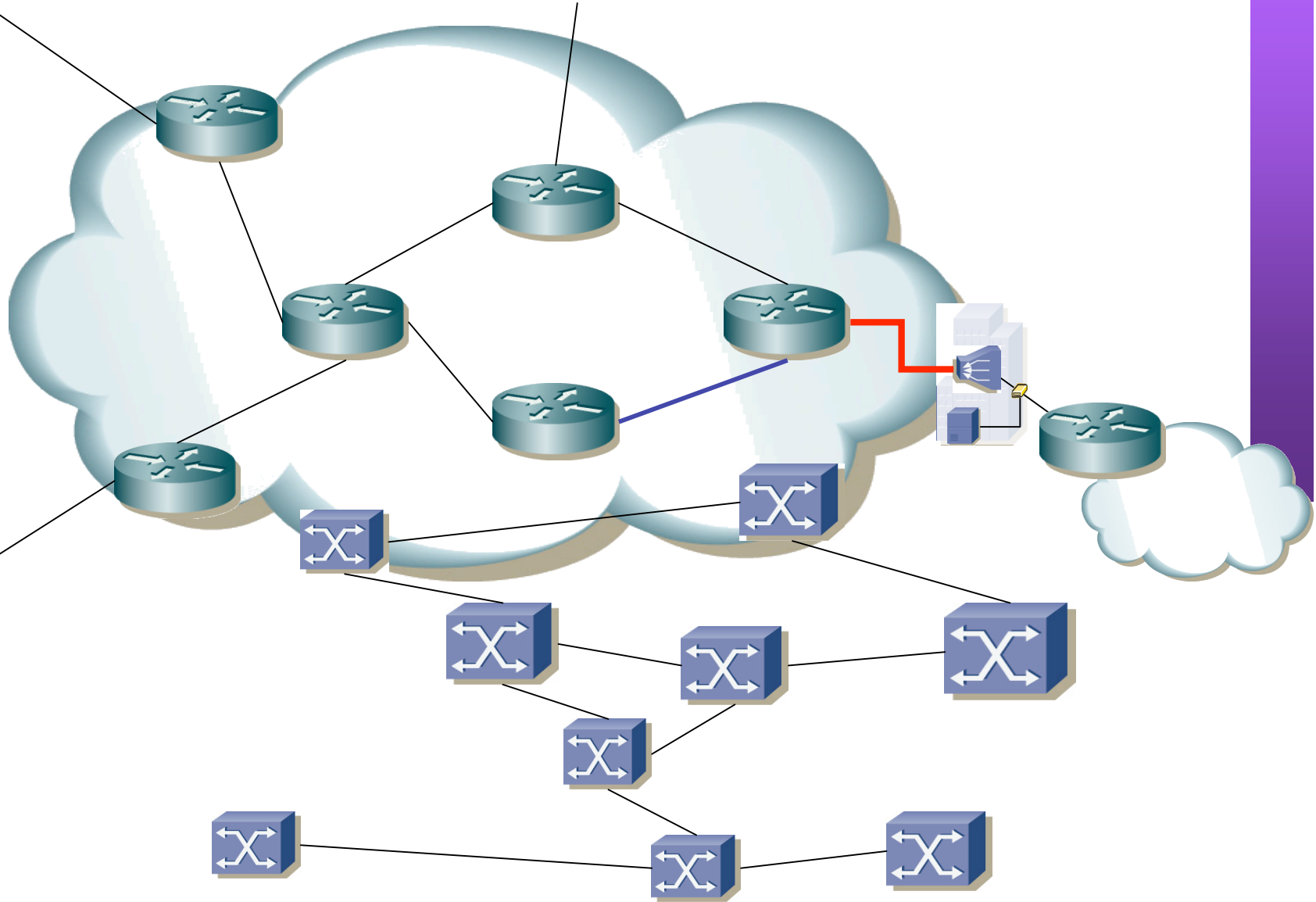


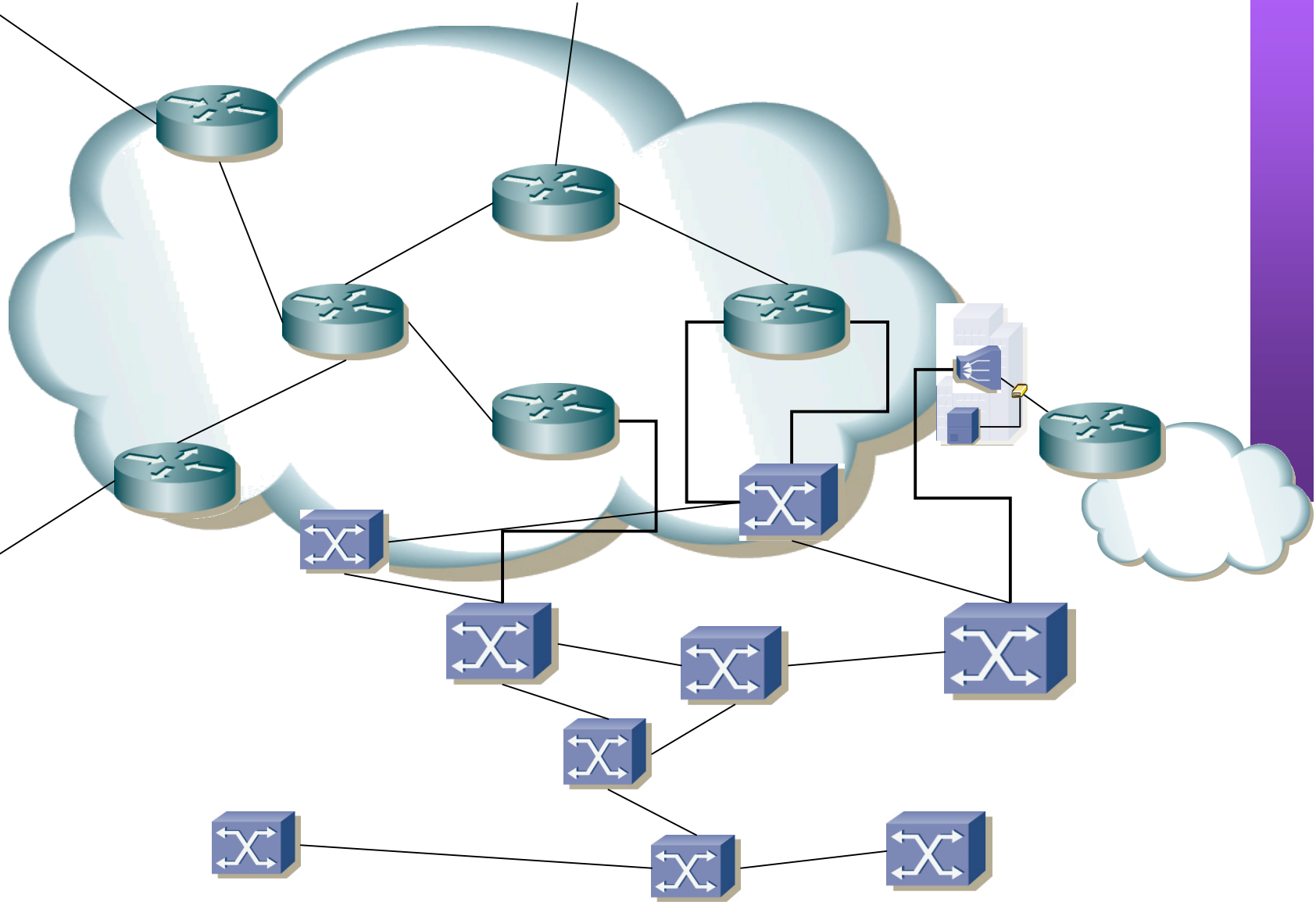


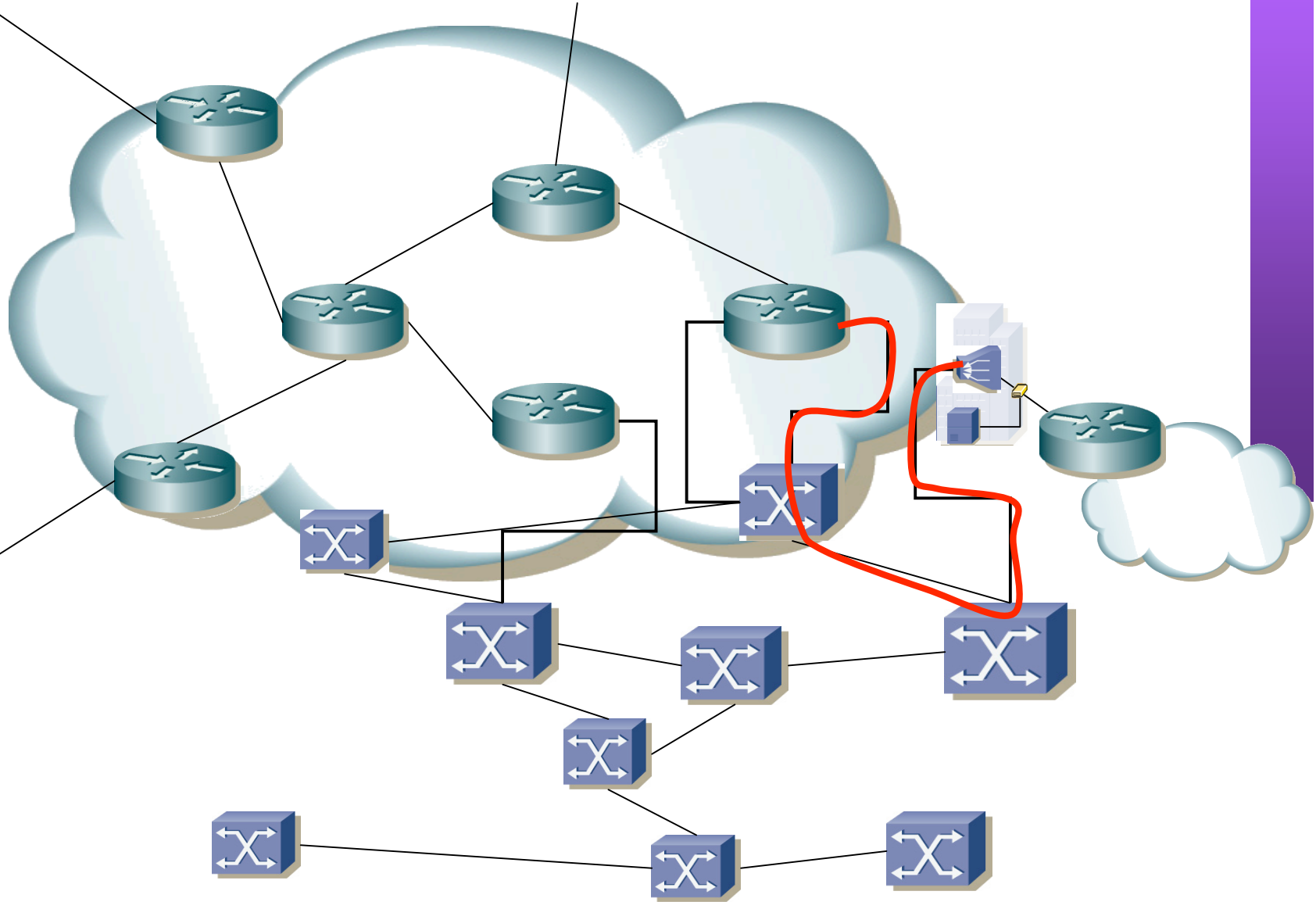


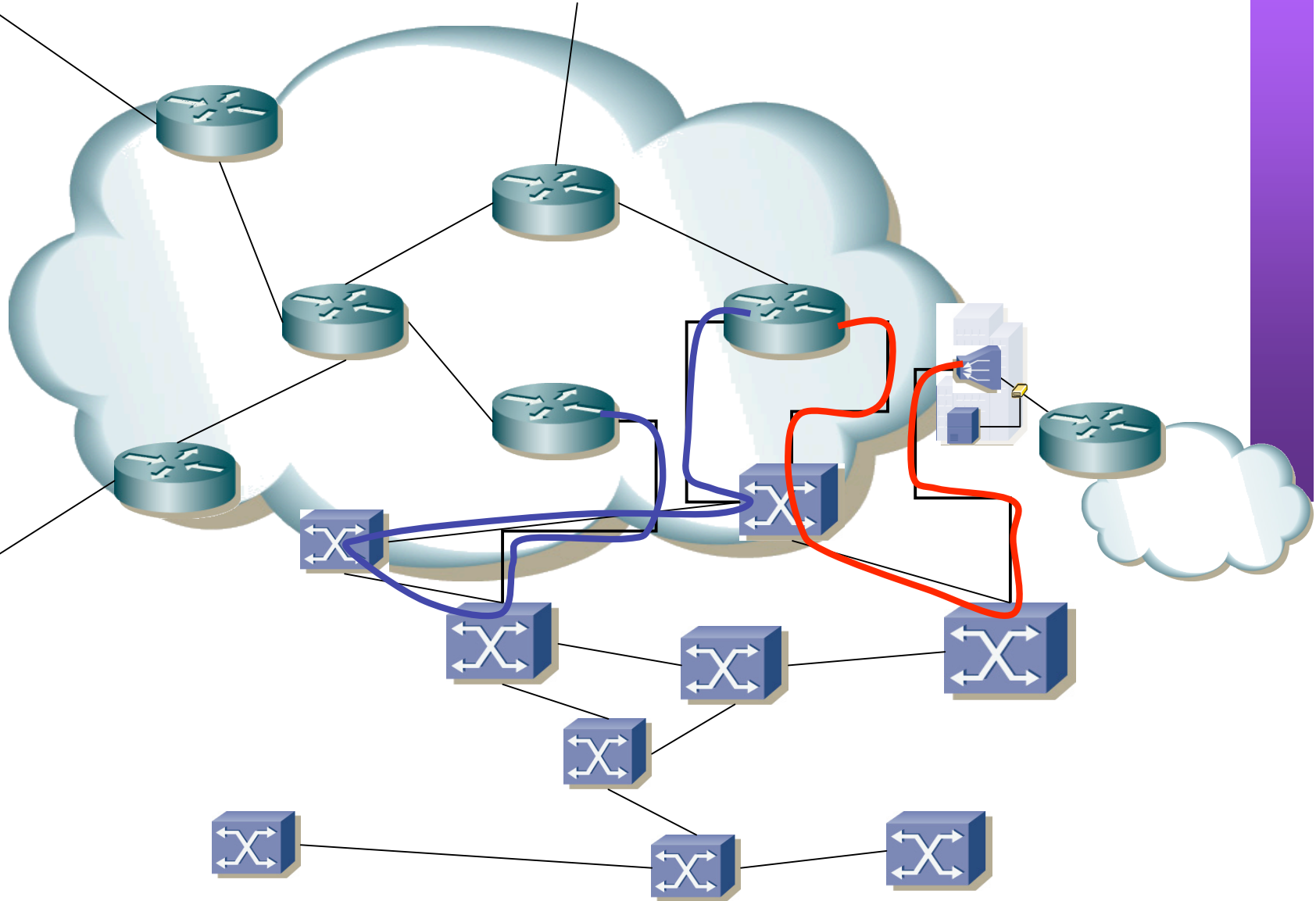


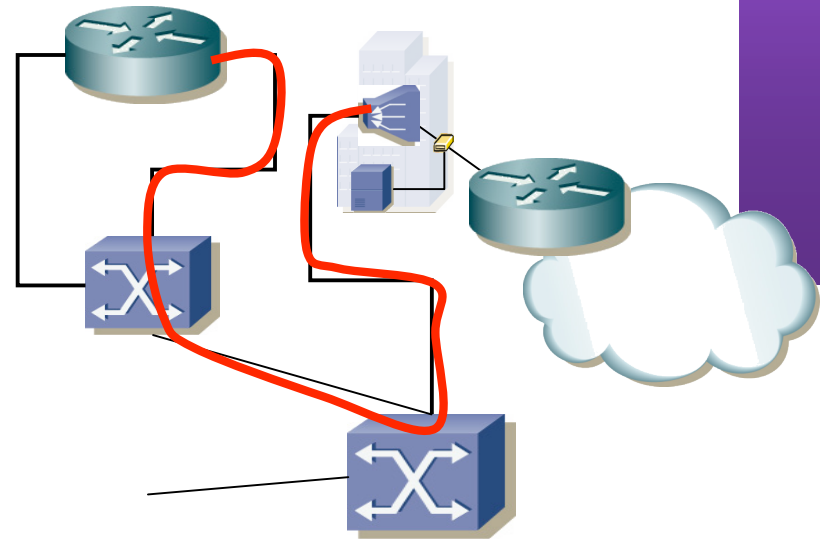


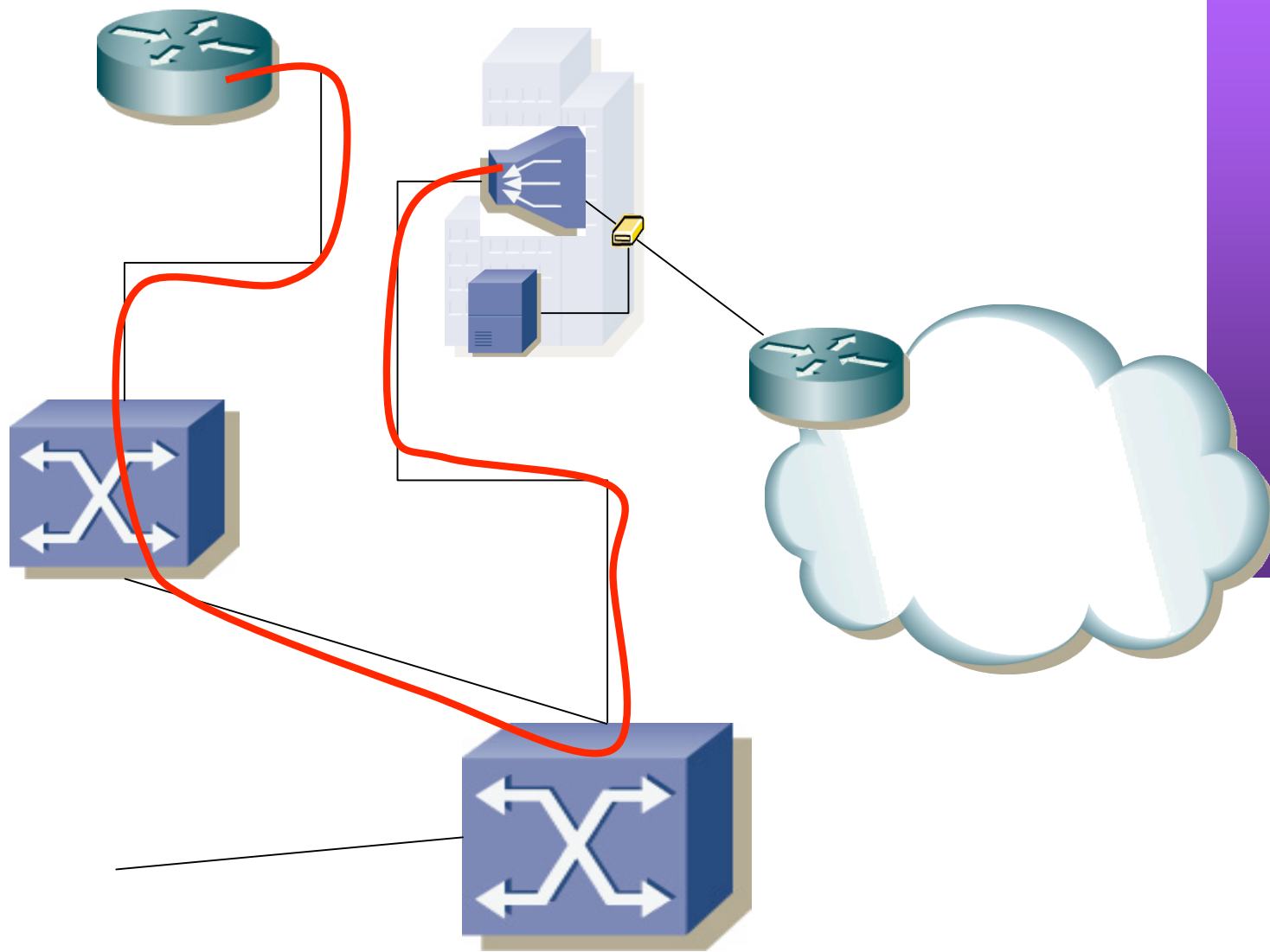


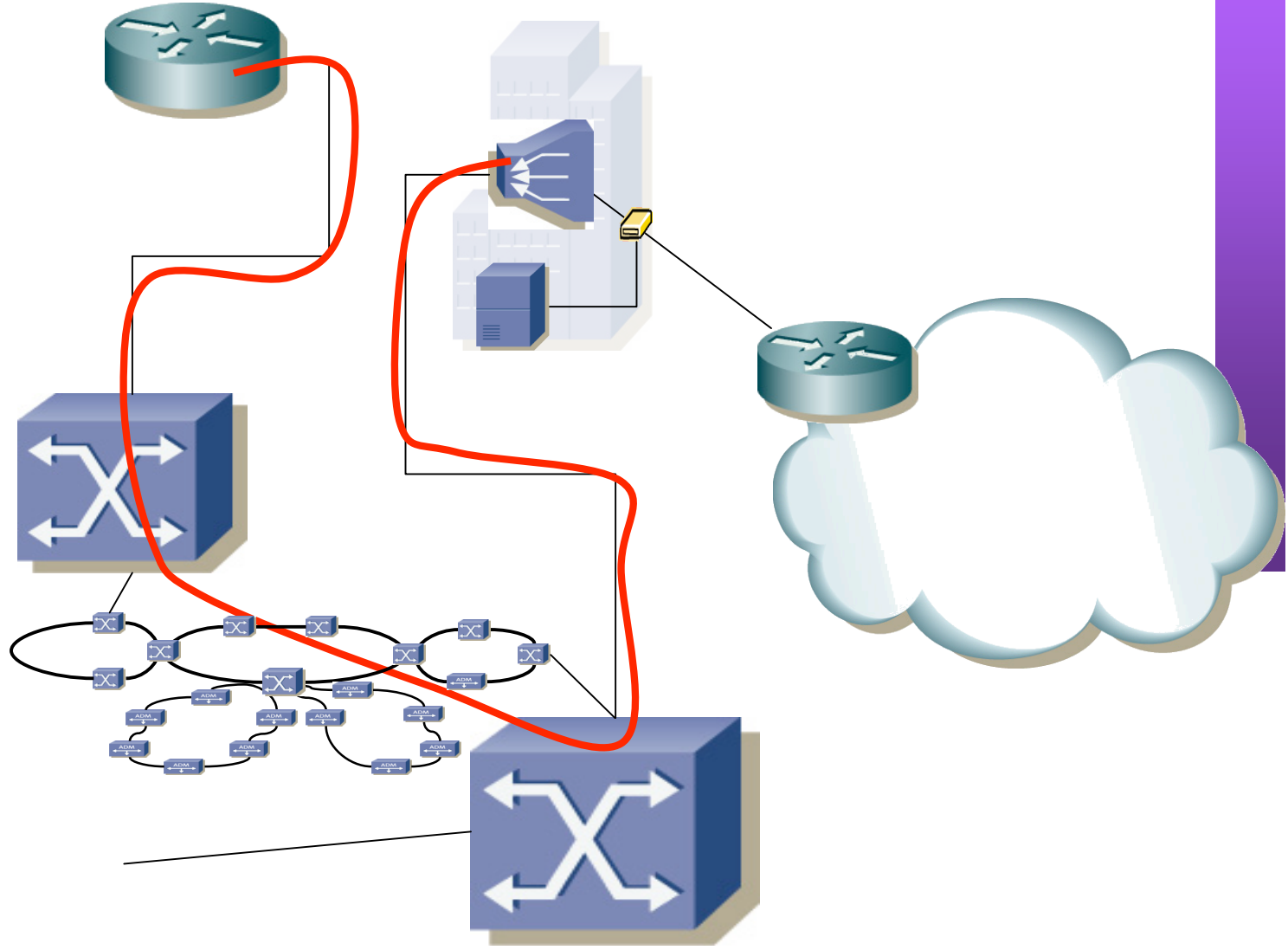




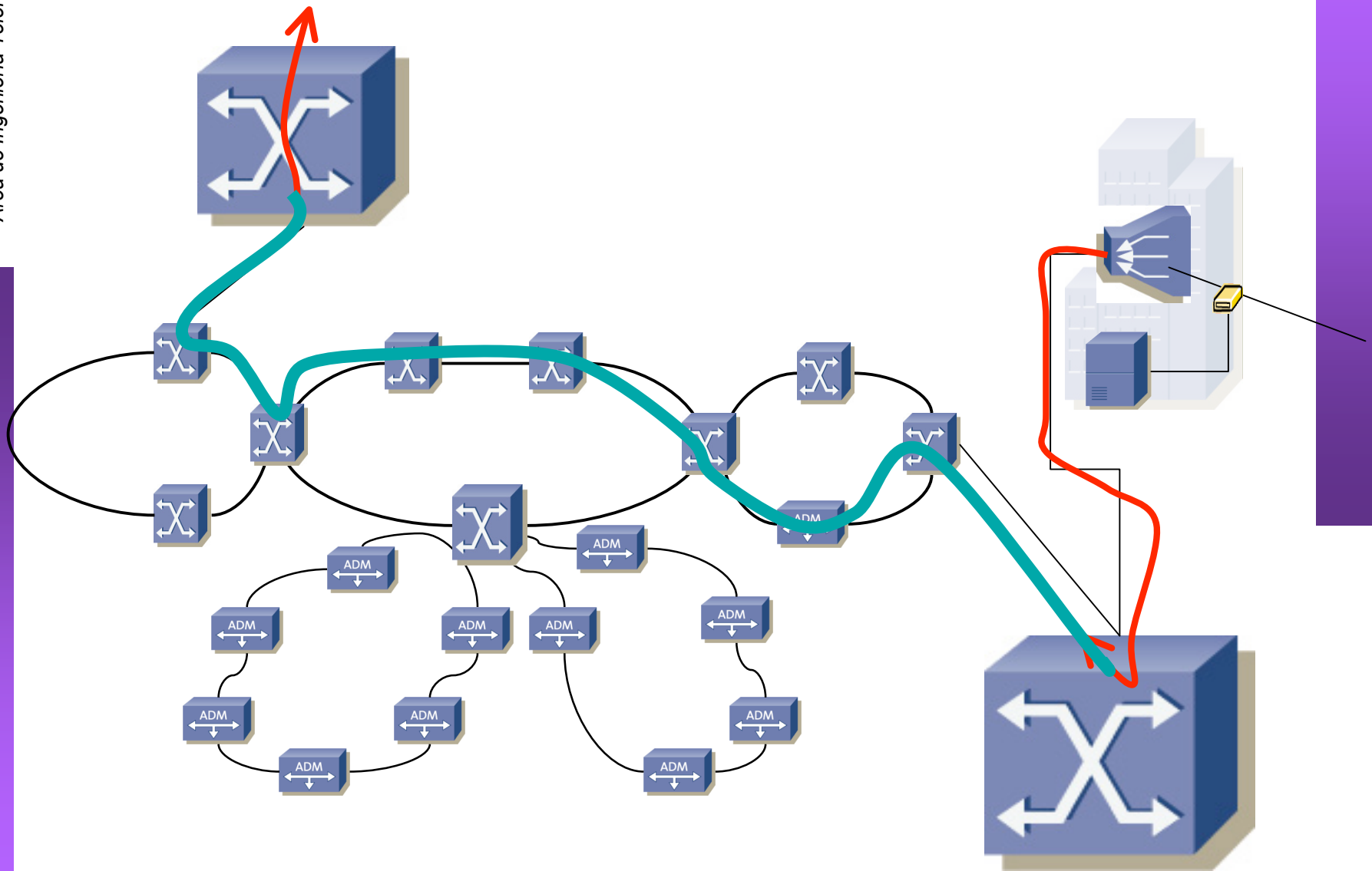


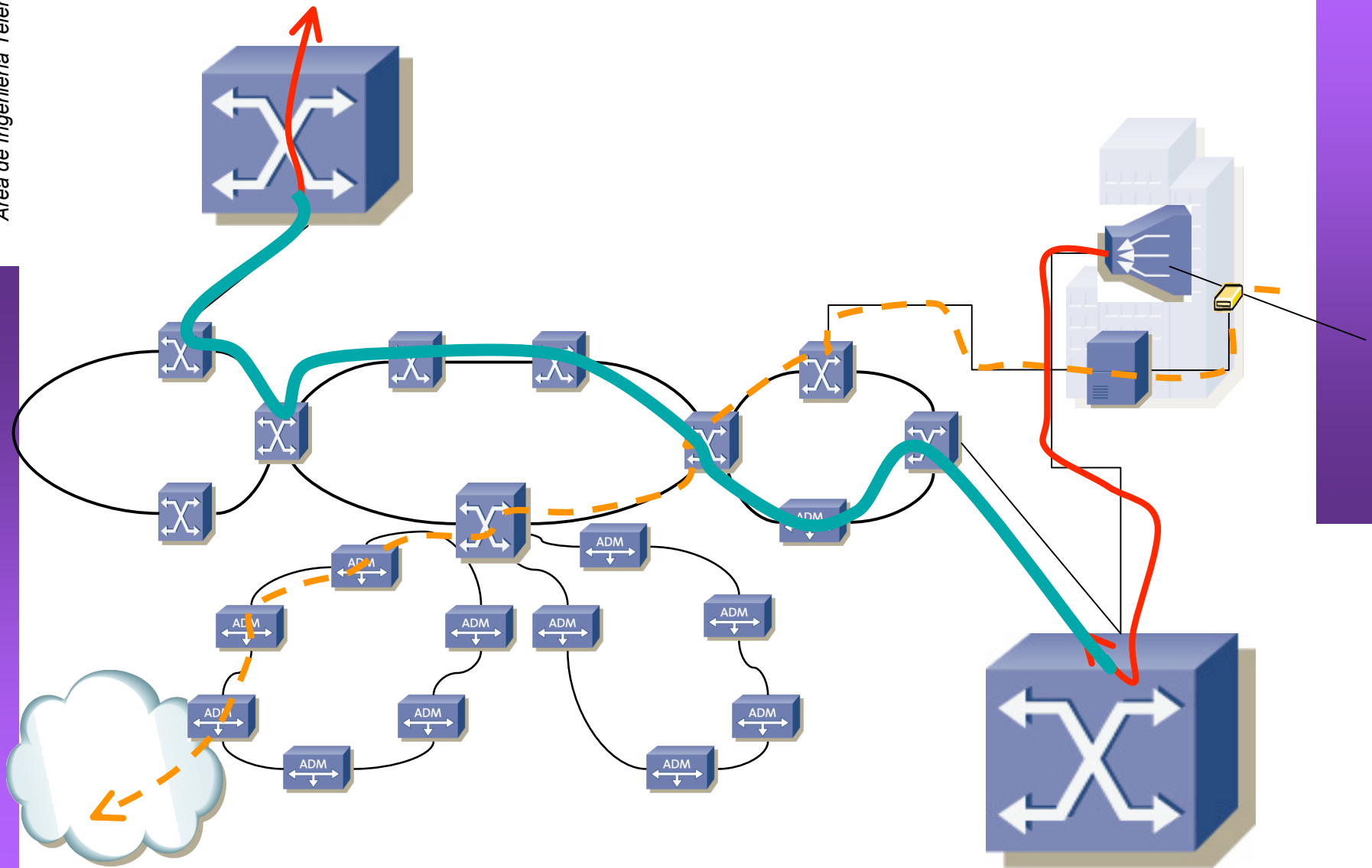


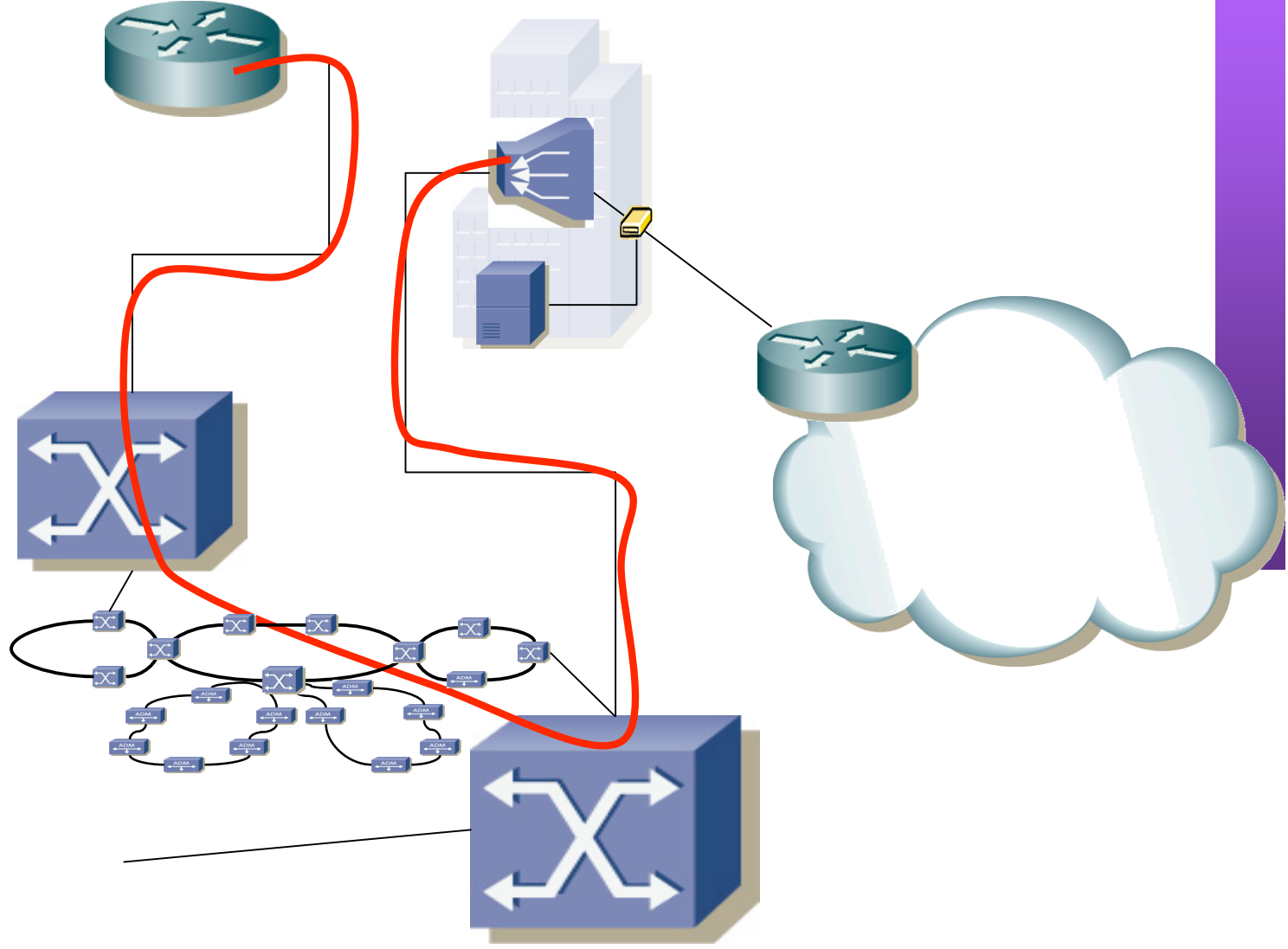


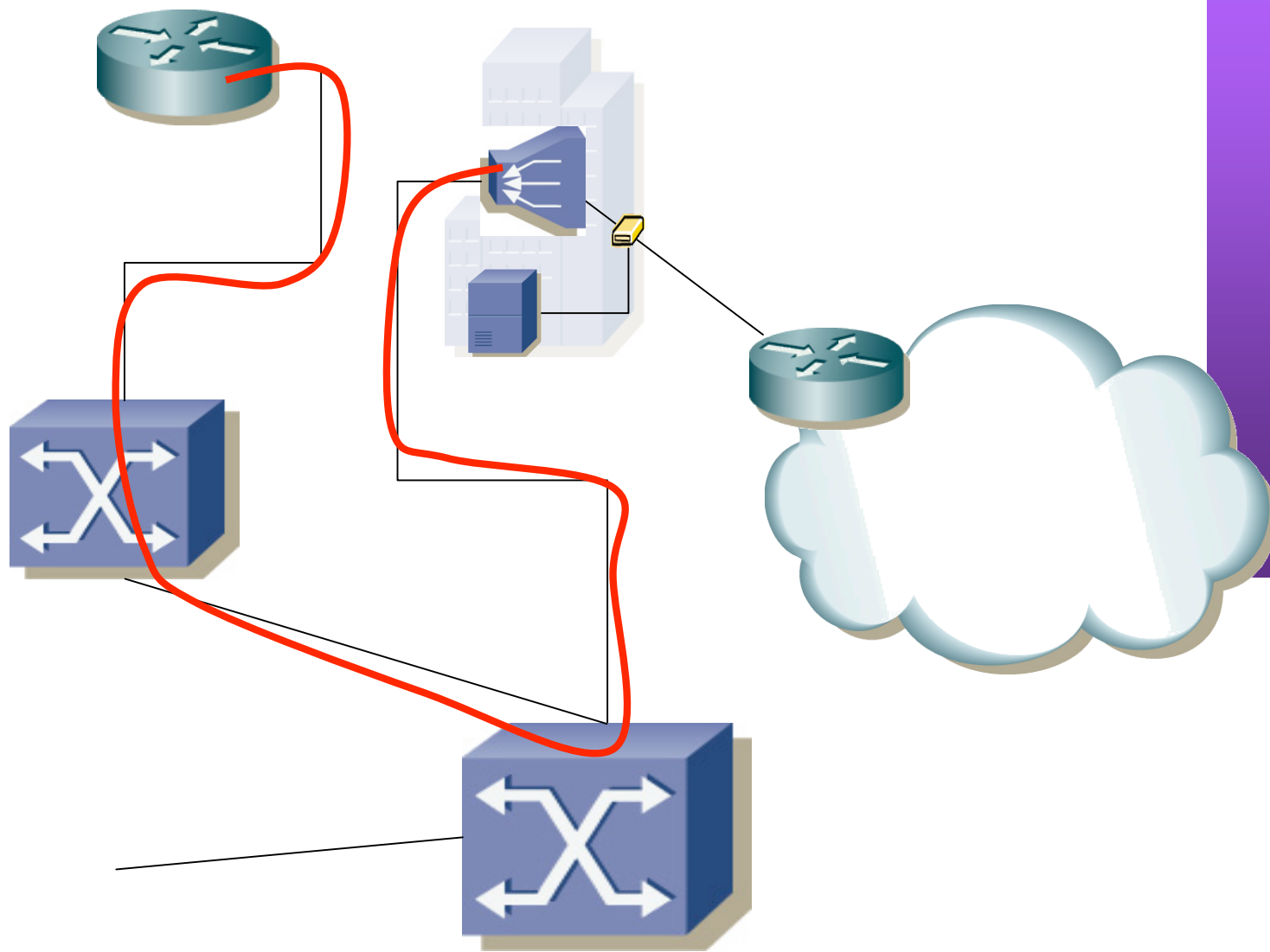


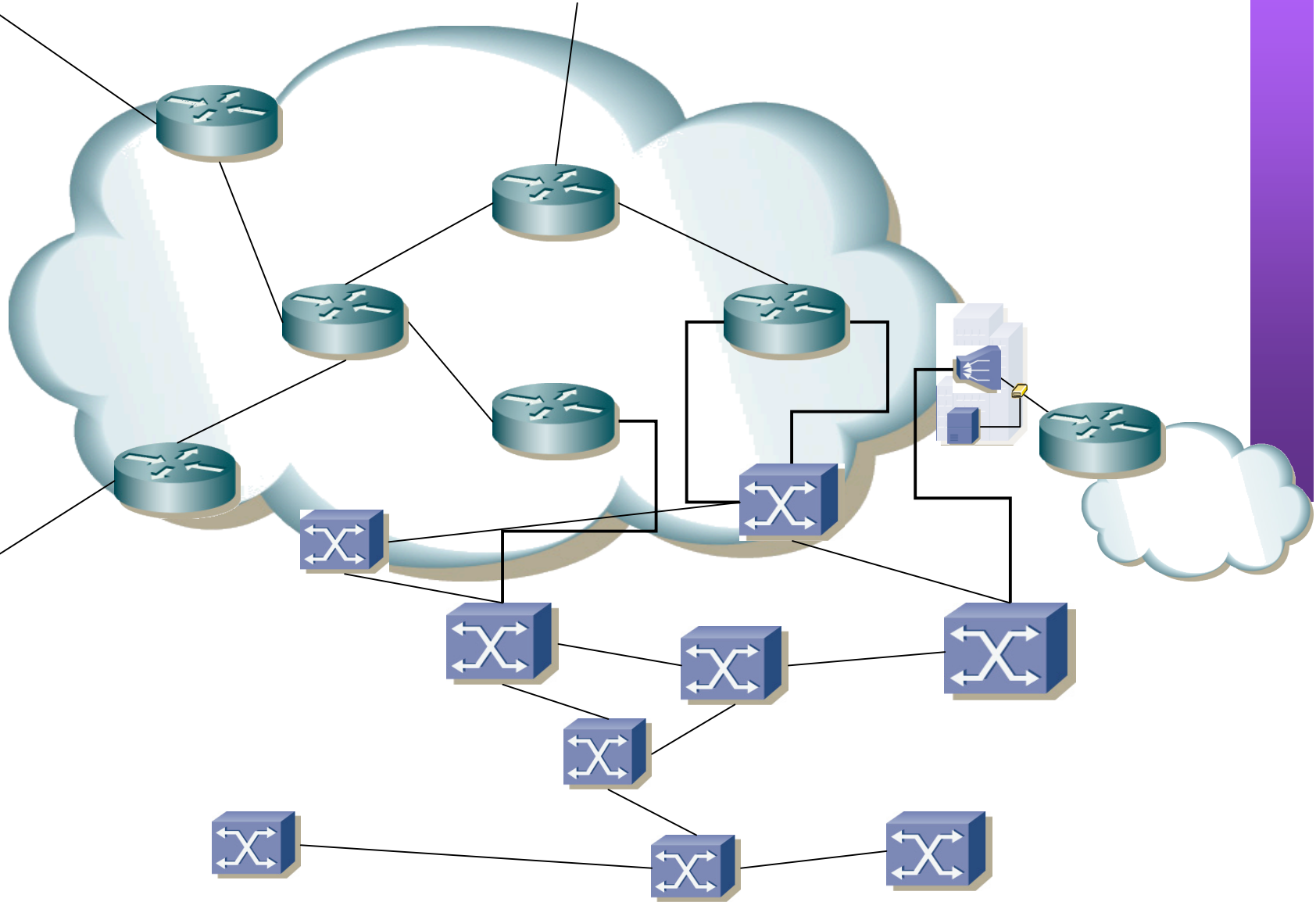


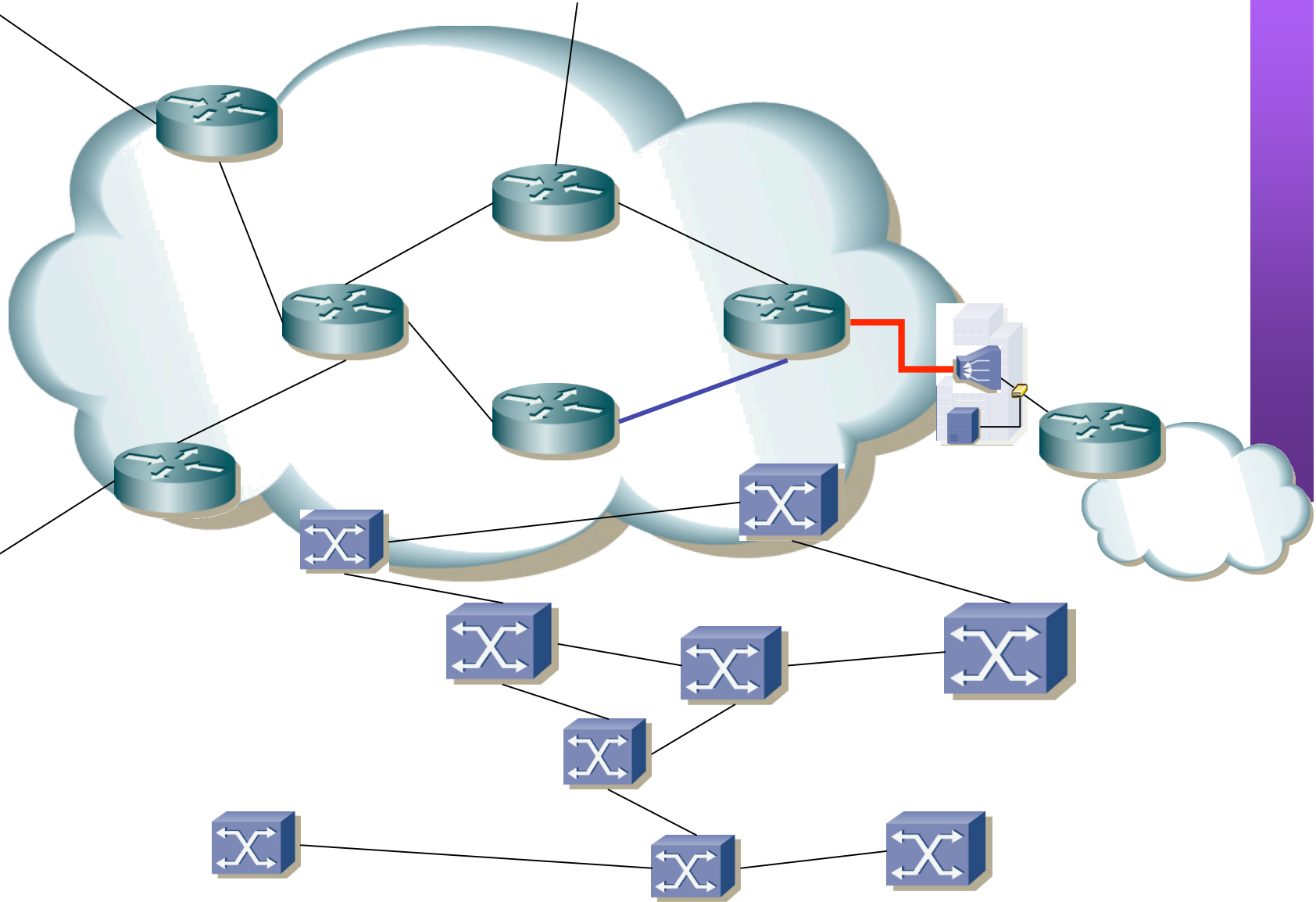


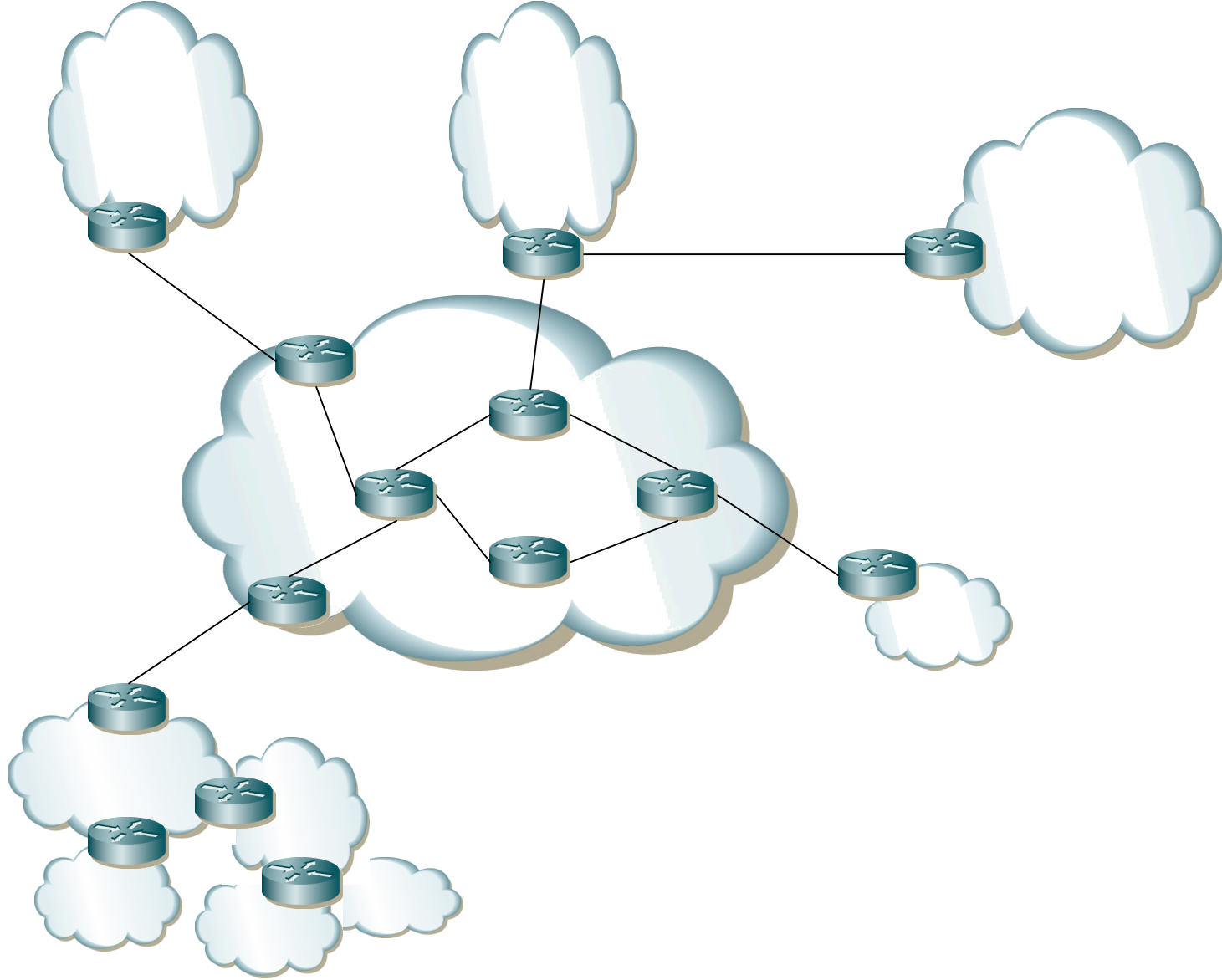


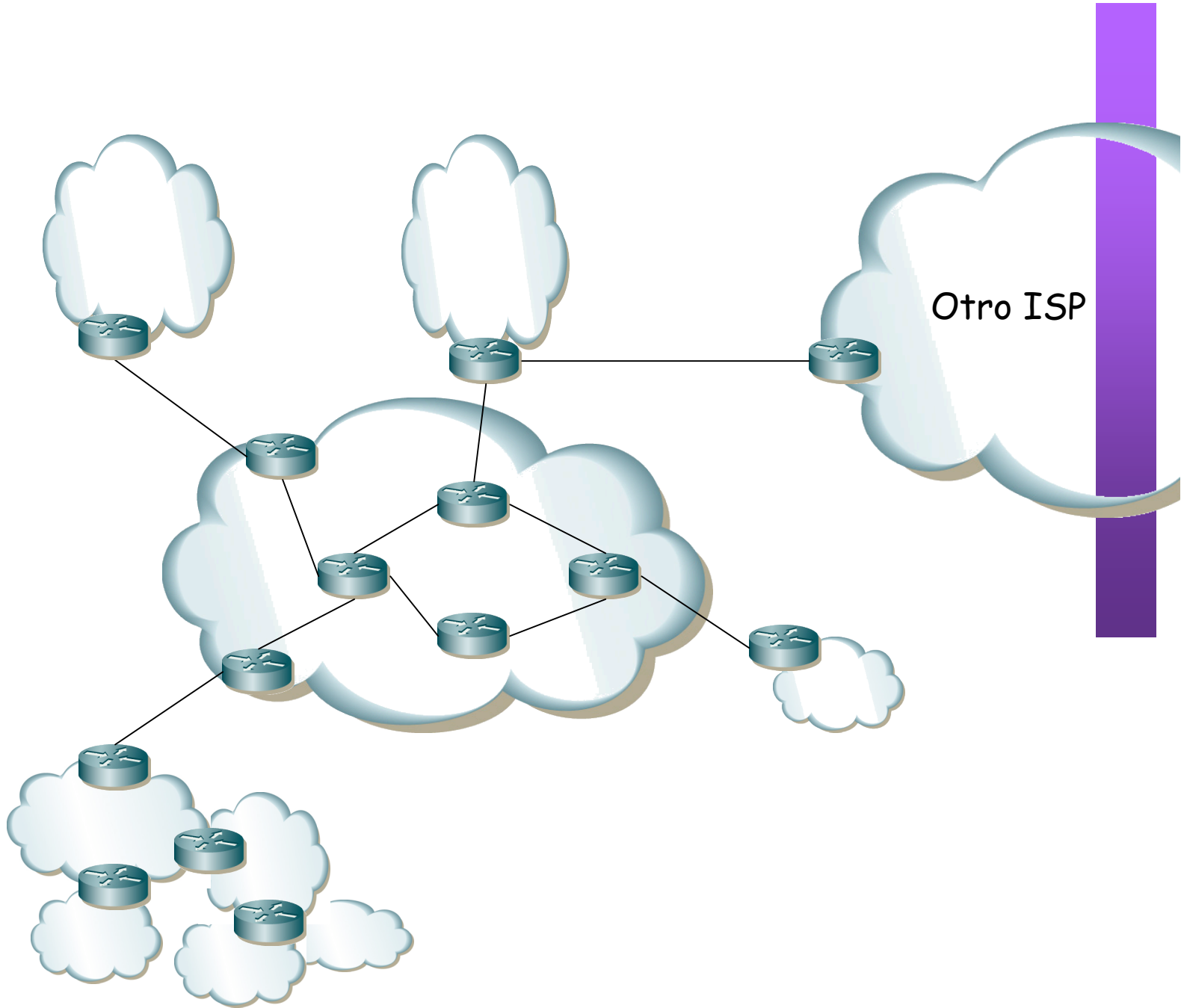














# Temas de teoría

1. Introducción a las Redes de Banda Ancha
2. Redes de área local (Ethernet, Wifi, tecnologías en desuso, etc.)
3. Redes de área metropolitana, tecnologías de acceso y el problema de la primera milla (ADSL, HFC, Gigabit Ethernet, WiMax, etc.)
4. Redes de área extensa (SDH, ATM, DWDM)
5. Técnicas para el diseño de redes

# Programa de prácticas

1. Búsqueda de manuales de equipos y de ofertas de acceso a Internet
2. Configuración de interfaces IP en equipos con S.O. GNU/Linux
3. Configuración básica de routers Cisco
4. Configuración básica de conmutadores Ethernet Cisco
5. Configuración de VLANs en conmutadores Cisco
6. Spanning Tree Protocol
7. Agregación de enlaces y monitorización en switches. 802.1Q en Linux
8. 802.1Q en routers Cisco. Routing y Bridging concurrente/integrado
9. Configuración de Access Point y cliente WiFi
10. Escenarios simples de acceso ADSL
11. Otros escenarios de configuración de acceso ADSL
12. Escenarios ADSL simultáneos
13. Escenario avanzado

# Relación con otras asignaturas

# Ingeniería Telemática

## Optativas en Ingeniería de Telecomunicación

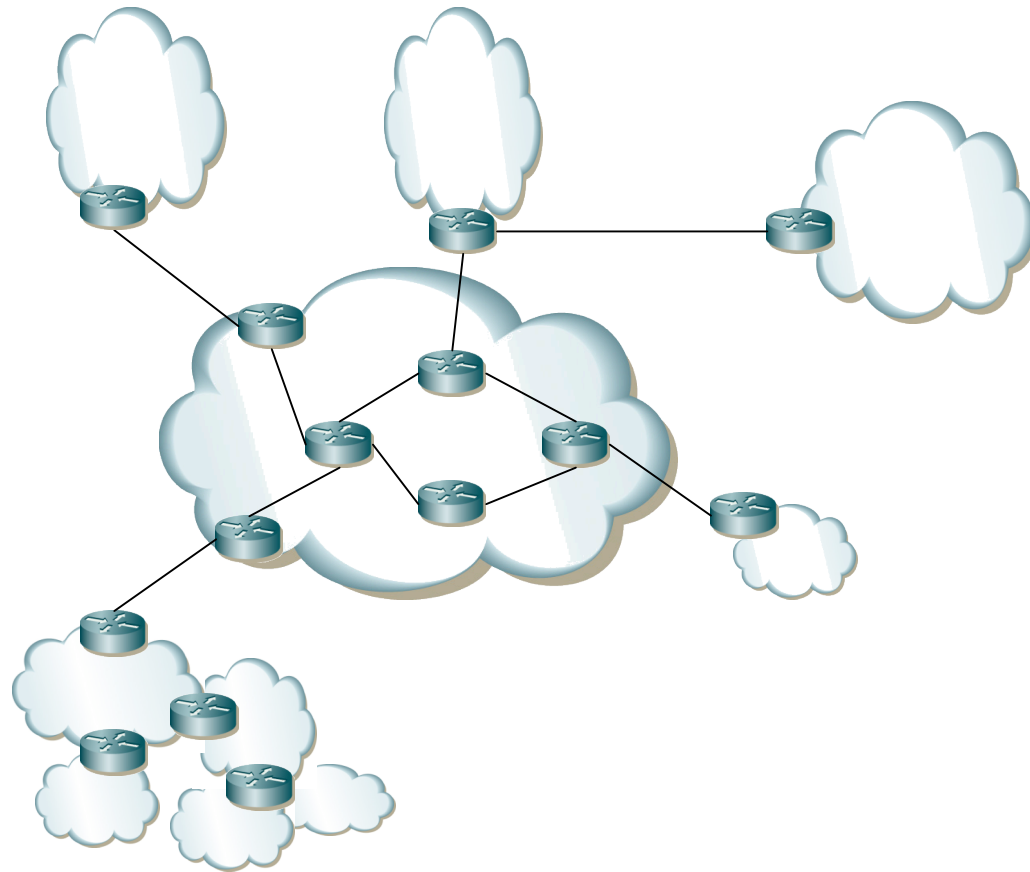
- Laboratorio de Conmutación (LC)
- Laboratorio de Internet (LI)
- Redes de Banda Ancha (RBA)

## Master de Comunicaciones

- *Tecnologías de Red de Banda Ancha*
- *Seguridad en Internet*
- *Laboratorio de Internet ( = LI )*
- Aplicaciones en Internet (AI)
- Nuevos Servicios de Red en Internet (NSRI)

# Redes de Ordenadores (5º)

- Conceptos básicos
- TCP/IP



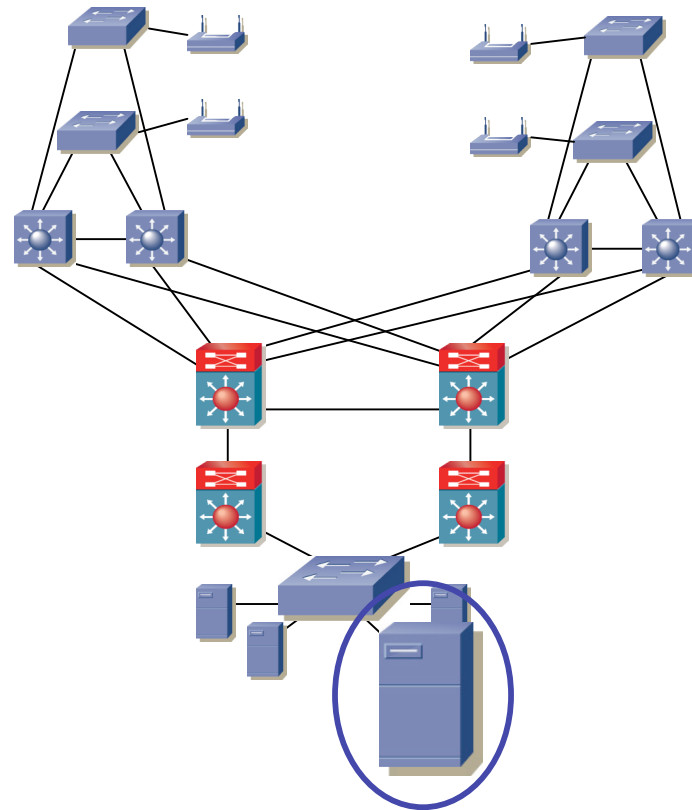
# Laboratorio de Conmutación (3º)

- Configuración de pequeñas redes



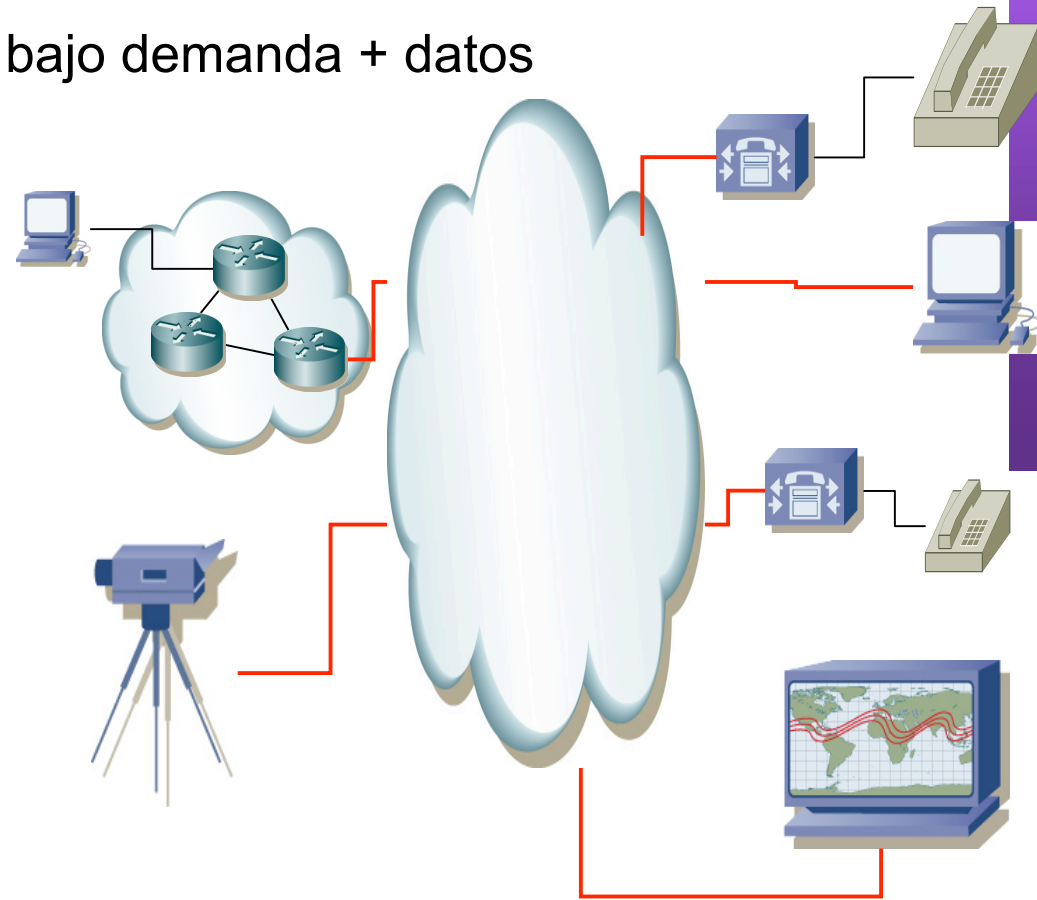
# Laboratorio de Internet (4º)

- Servidores



# Aplicaciones en Internet (máster)

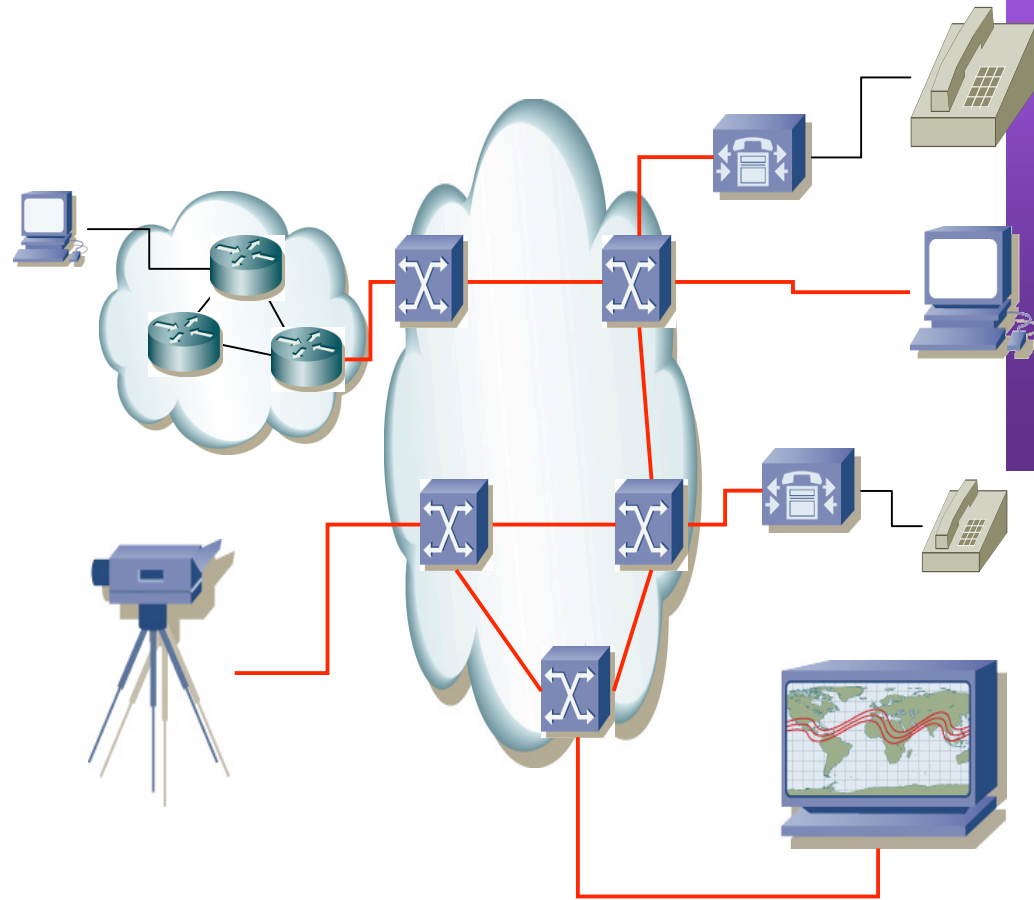
- VoIP
- Difusión de vídeo en Internet
- Distribución de contenidos
- *Triple-play*: voz + vídeo bajo demanda + datos
- P2P





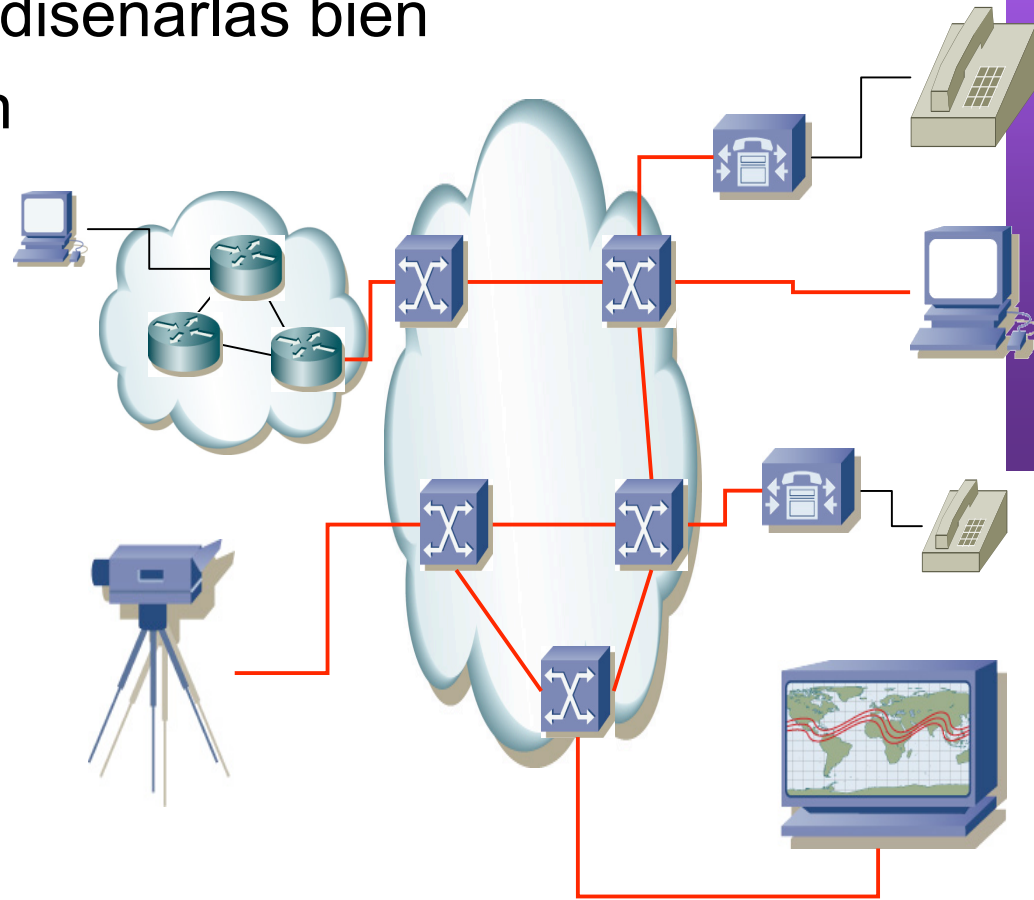
# Nuevos Servicios de Red en Internet (máster)

- Nuevos servicios en la red para ofrecer *triple-play*
- Calidad de Servicio



# Redes, Sistemas y Servicios (5º)

- Cómo analizar estas redes
- Nuestro objetivo es diseñarlas bien
- Dimensionarlas bien



# Temas administrativos

# Evaluación

- 55% evaluación de la teoría (3c)
  - 40% evaluación continua
    - Tests
    - Ejercicios en clase
    - Breves ejercicios escritos
  - 5% si se entregan al menos el 80% de las actividades de evaluación continua
  - 10% un ejercicio en clase por grupos

# Evaluación

- 55% evaluación de la teoría (3c)
- 45% evaluación de las prácticas (3c)
  - 35% prácticas presenciales
    - 30% corrección en el momento (puntos de control - *checkpoints*)
    - 5% si se asiste al menos al 80% de las sesiones del grupo
  - 10% tests y ejercicios de evaluación continua sobre las prácticas

# Evaluación

- Calificación es el valor obtenido dividido por 10
- Obtener al menos un 50% para aprobar
- No hay puntuación mínima en ningún apartado
- Las puntuaciones de los ejercicios irán saliendo conforme los corrija (muchos automáticos)

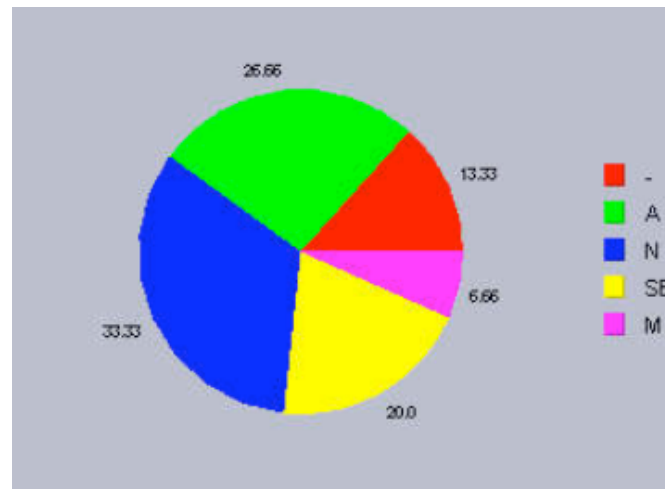
# Curso pasado

- 100% de los que siguieron el curso aprobaron en febrero
- Notas distribuidas según la implicación en el curso

Número de alumnos	15 *	
Alumnos presentados a examen	13	86.67
Alumnos no presentados a examen	2	13.33
Alumnos presentados que superan examen	13	100.00
Alumnos presentados que no superan examen	0	0.00

Código	Descripción de calificaciones	Alumnos	Porcentaje
-	Pendiente de calificar	2	13.33 %
A	APROBADO	4	26.67 %
N	NOTABLE	5	33.33 %
SB	SOBRESALIENTE	3	20.00 %
M	MATRICULA DE HONOR	1	6.67 %

(\* ) No se incluyen los alumnos con convocatorias agotadas (XX), ni los que sólo se permite una convocatoria por matricula (xx).



# Evaluación (Septiembre)

- 50% examen de teoría
- 50% examen de prácticas en el laboratorio



# Redes de Banda Ancha

*(Broadband Networks)*

***¿Cuestiones?***