

# Redes de Banda Ancha

*(Broadband Networks)*

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

*Ingeniero de Telecomunicación, 5º curso*

# ¿ Banda ancha ?

- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio: “*Se consideran accesos a Internet de banda ancha aquéllos cuyas conexiones permiten velocidades superiores a los 128Kbit/s.*”
- UIT, I.113: “...capacidad de transmisión más rápida que la velocidad primaria de la red digital de servicios integrados (RDSI) a 1,5 ó 2,0 megabits por segundo (Mbits)”.
- *Telecommunications Act 1996*: “...advanced services significantly higher than those that can be sent through ordinary high-quality voice circuits” (o sea, 56Kbps)

# Antes

## 1998

- Redes de área local:
  - Ethernet (10/100), Token ring, Token bus, FDDI, ATM LAN...
- Acceso a Internet residencial:
  - RTC, RDSI
- Acceso a Internet empresarial:
  - RDSI, Frame relay, E1
- WAN:
  - E1, E3, SDH (STM-1), ATM (lo más!!)

# Ahora

## 2008

- Redes de área local:
  - Ethernet (Gigabit), Wi-Fi
- Acceso a Internet residencial:
  - xDSL, Cable, UMTS
- Acceso a Internet empresarial:
  - xDSL, ATM, LMDS
- WAN:
  - GigEthernet, 10G Ethernet, SDH (STM-256), ATM, POS, WDM

2018

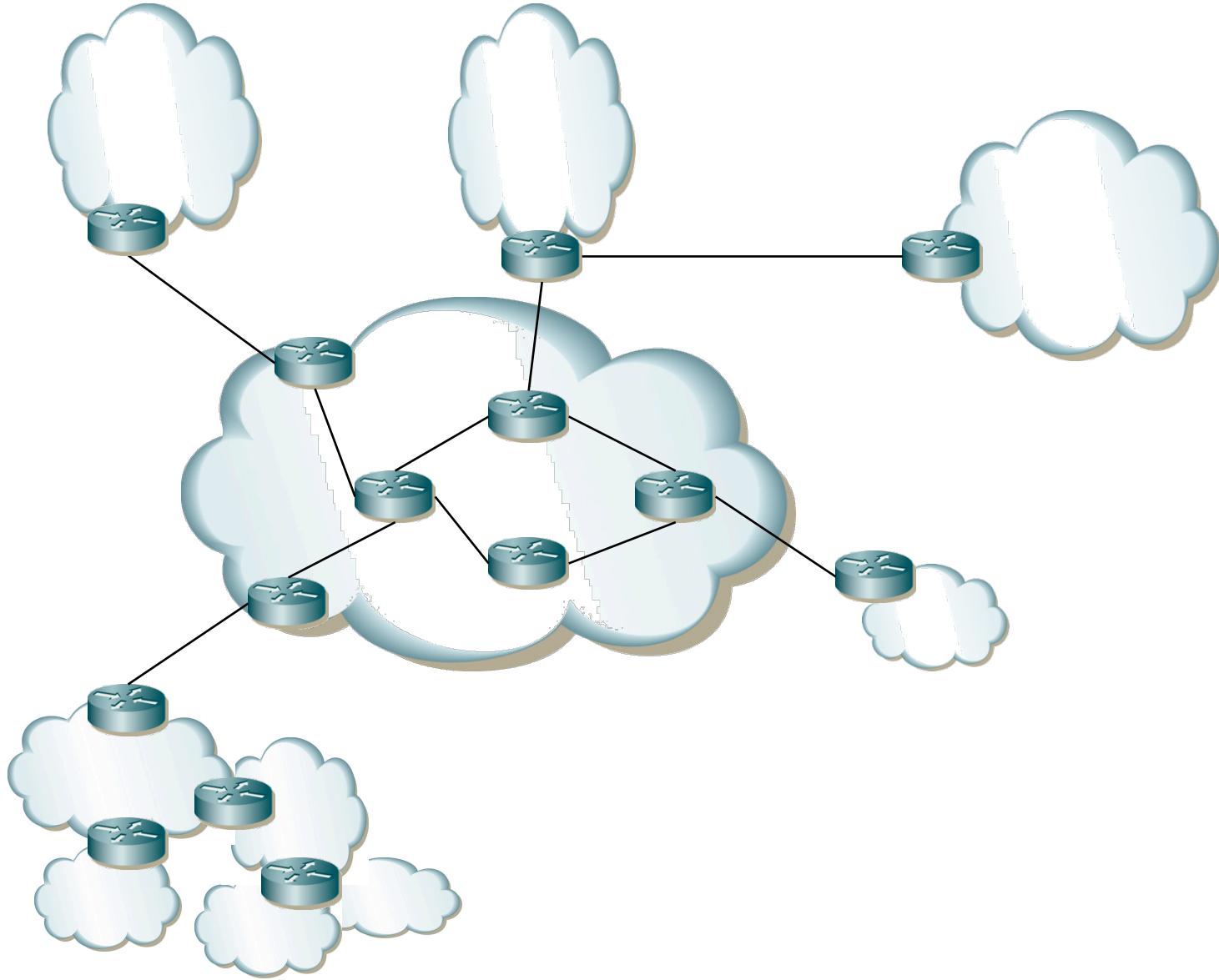
- ?

# Después

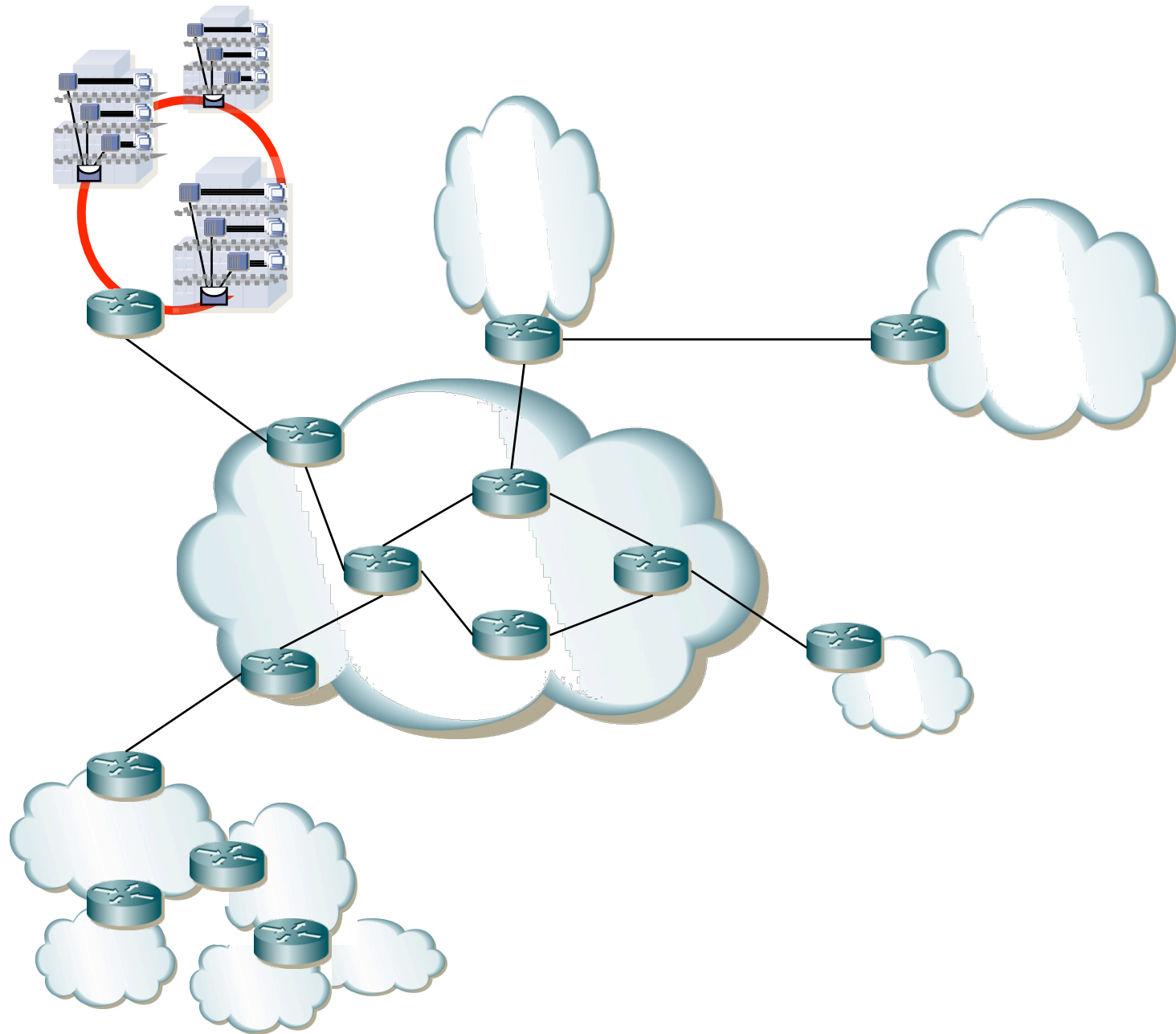
# Temas en este curso

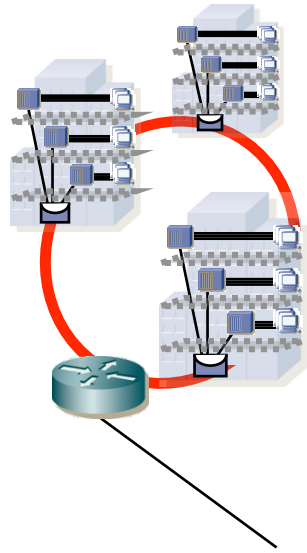
- Tecnologías de redes de área local
  - Ethernet, Wi-Fi...
- Tecnologías de redes de acceso y de red metropolitana
  - xDSL, Cable, PLC, RDSI, LMDS, WiMax...
- Tecnologías WAN
  - SDH, ATM, MPLS, GMPLS...
- Diseño de redes

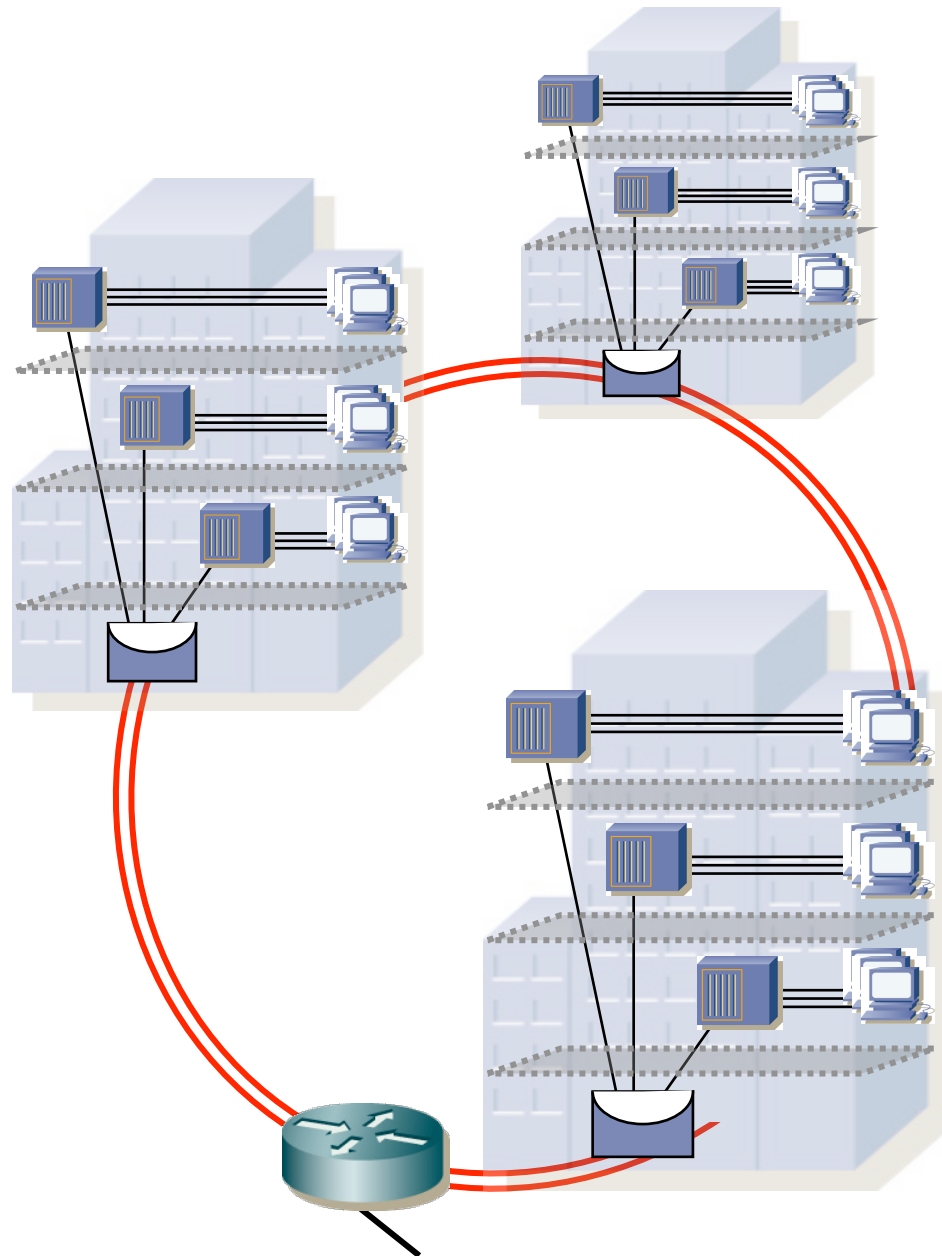
# Ejemplo de lo que veremos

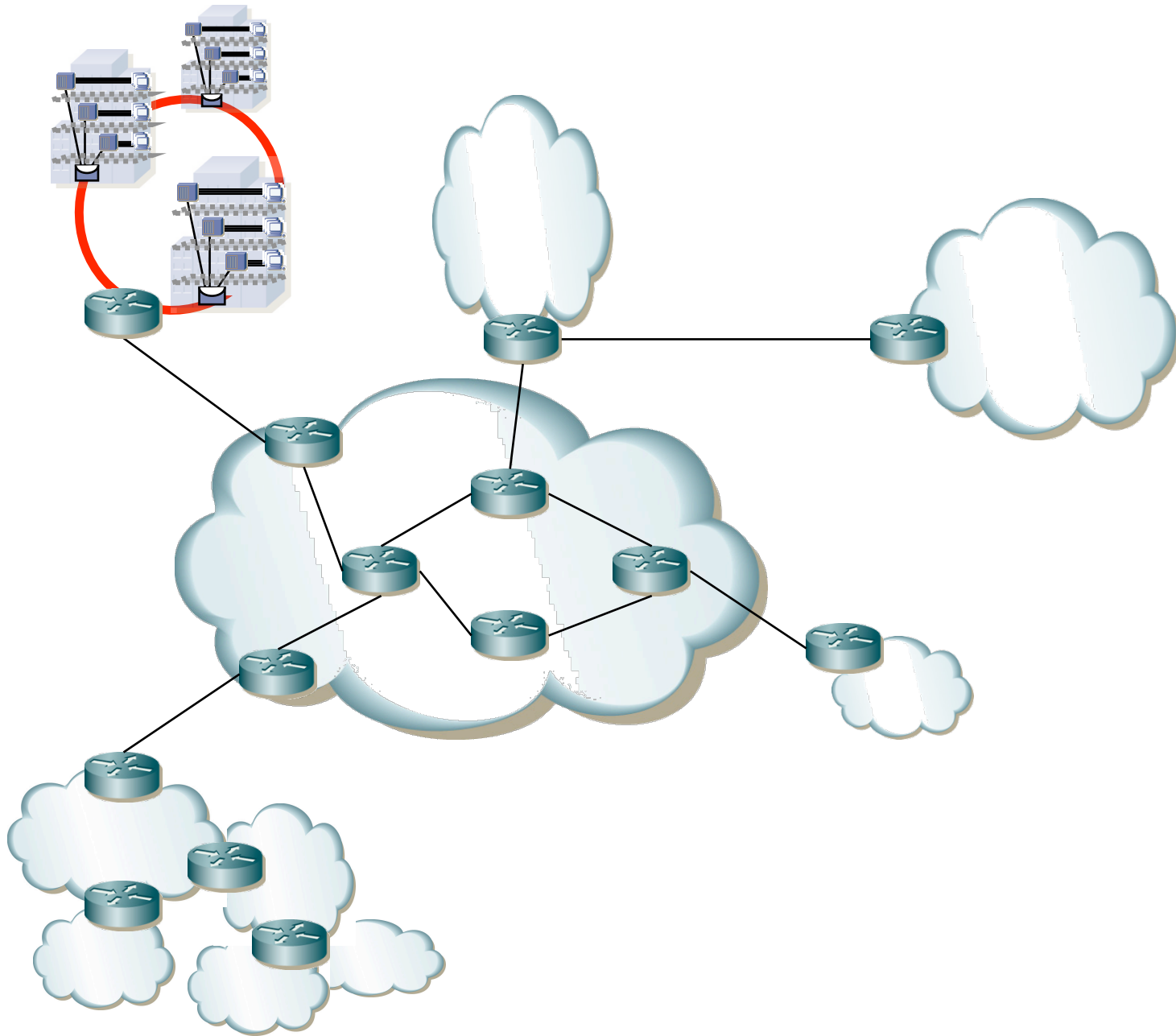


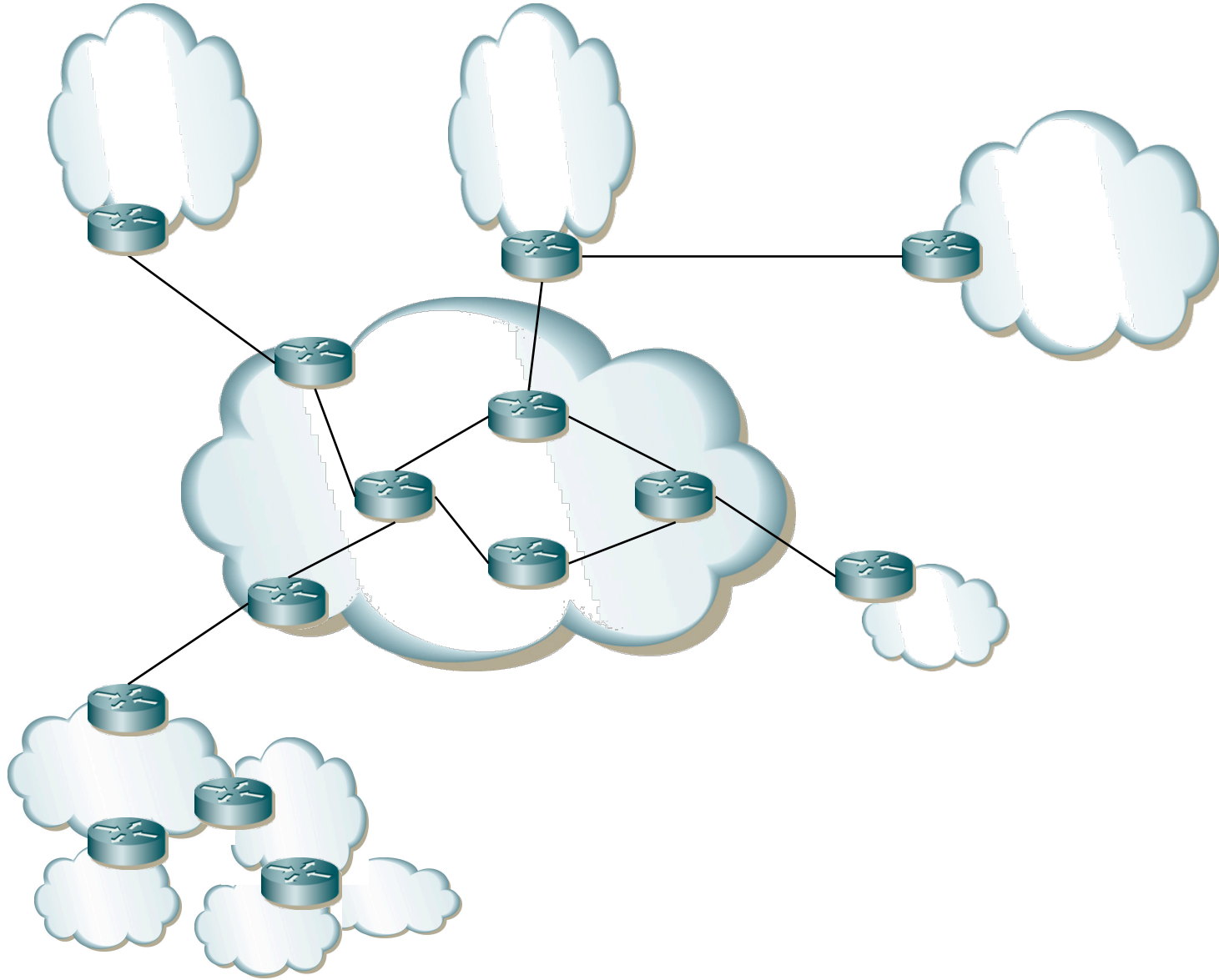


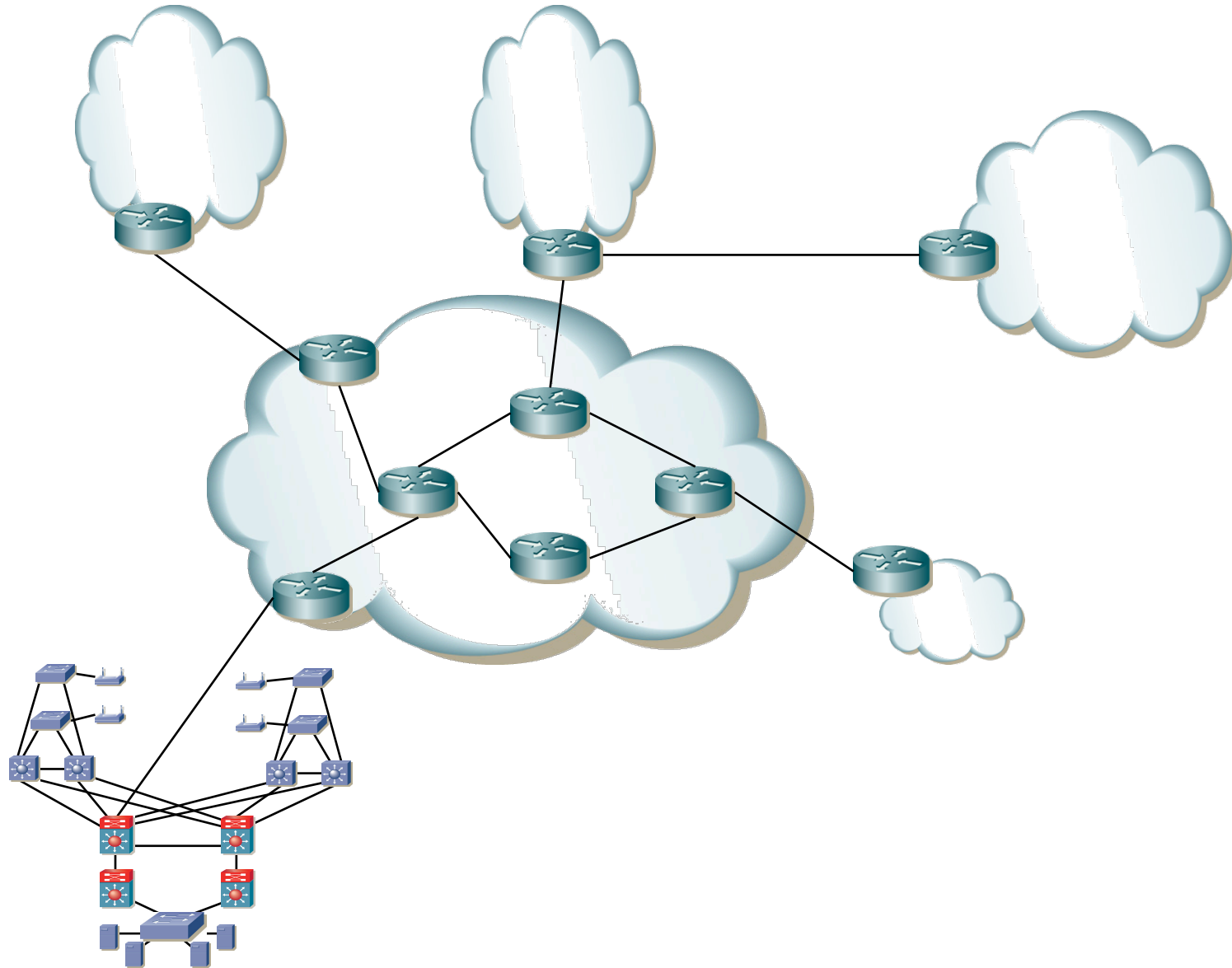


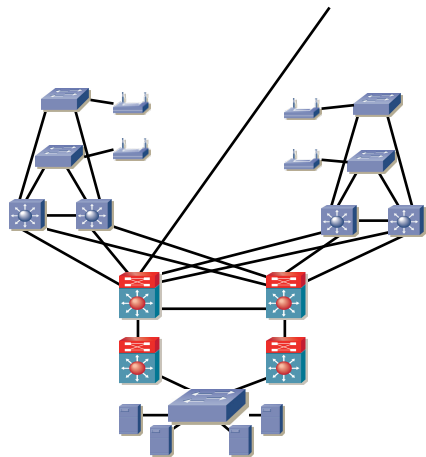


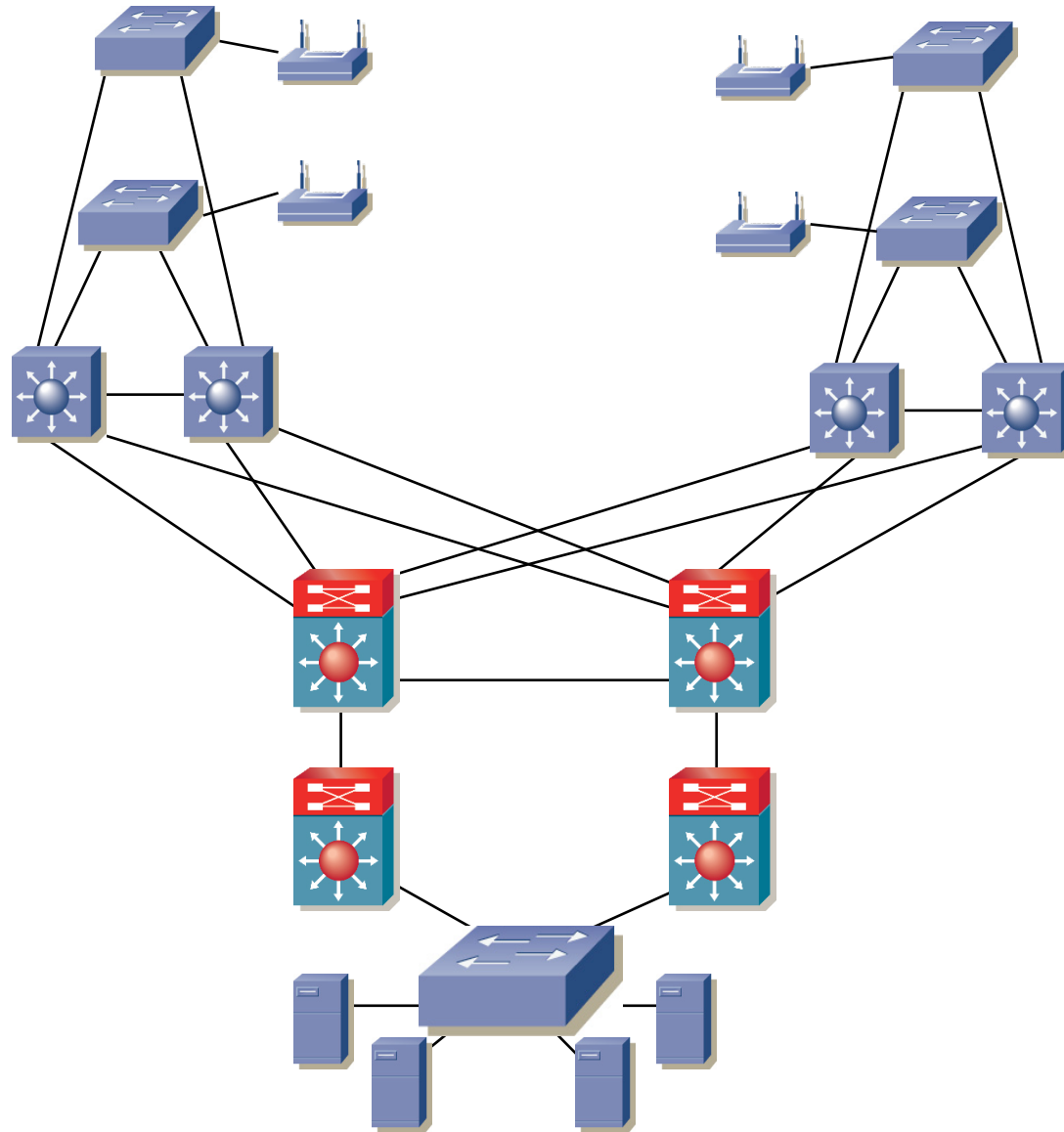




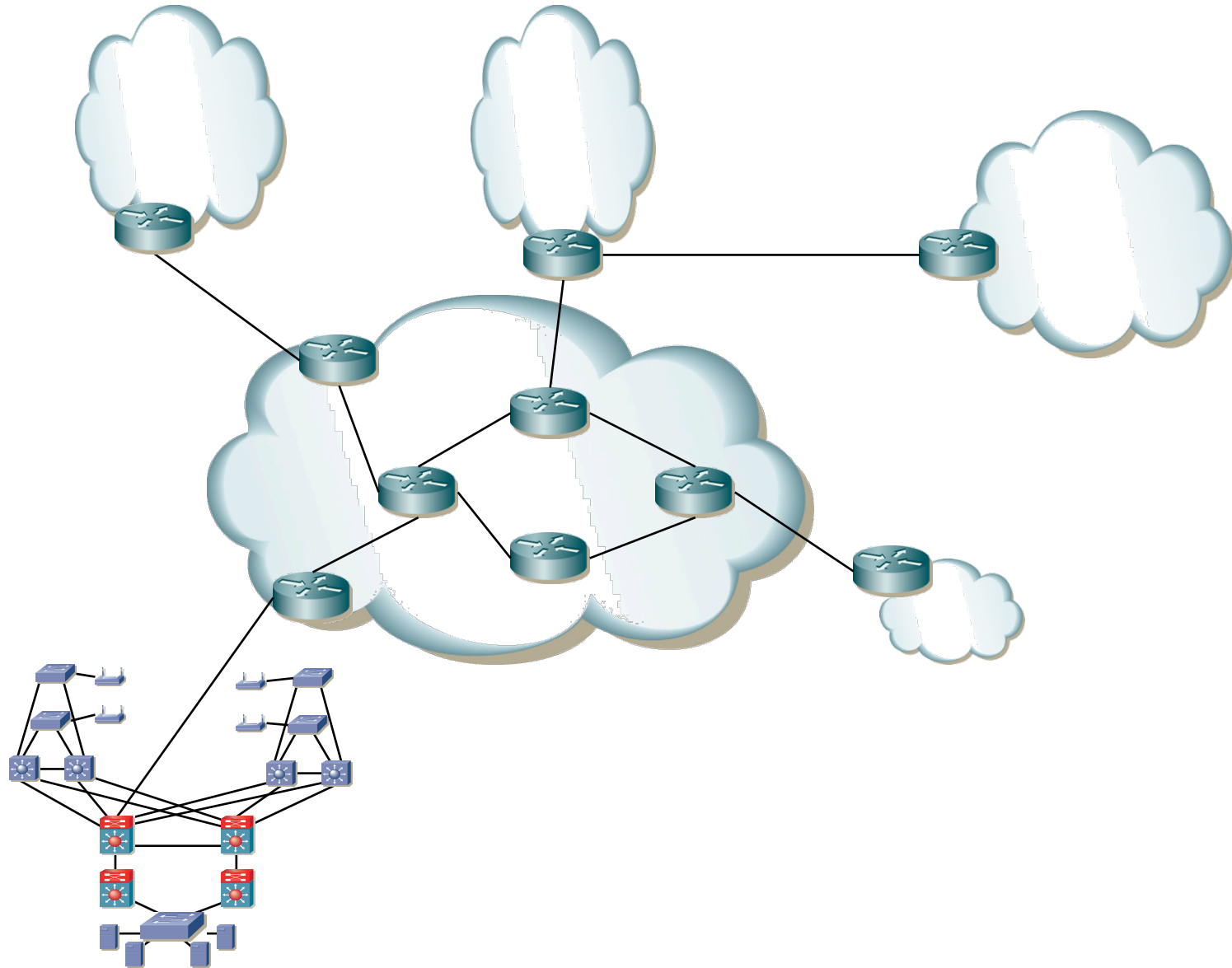


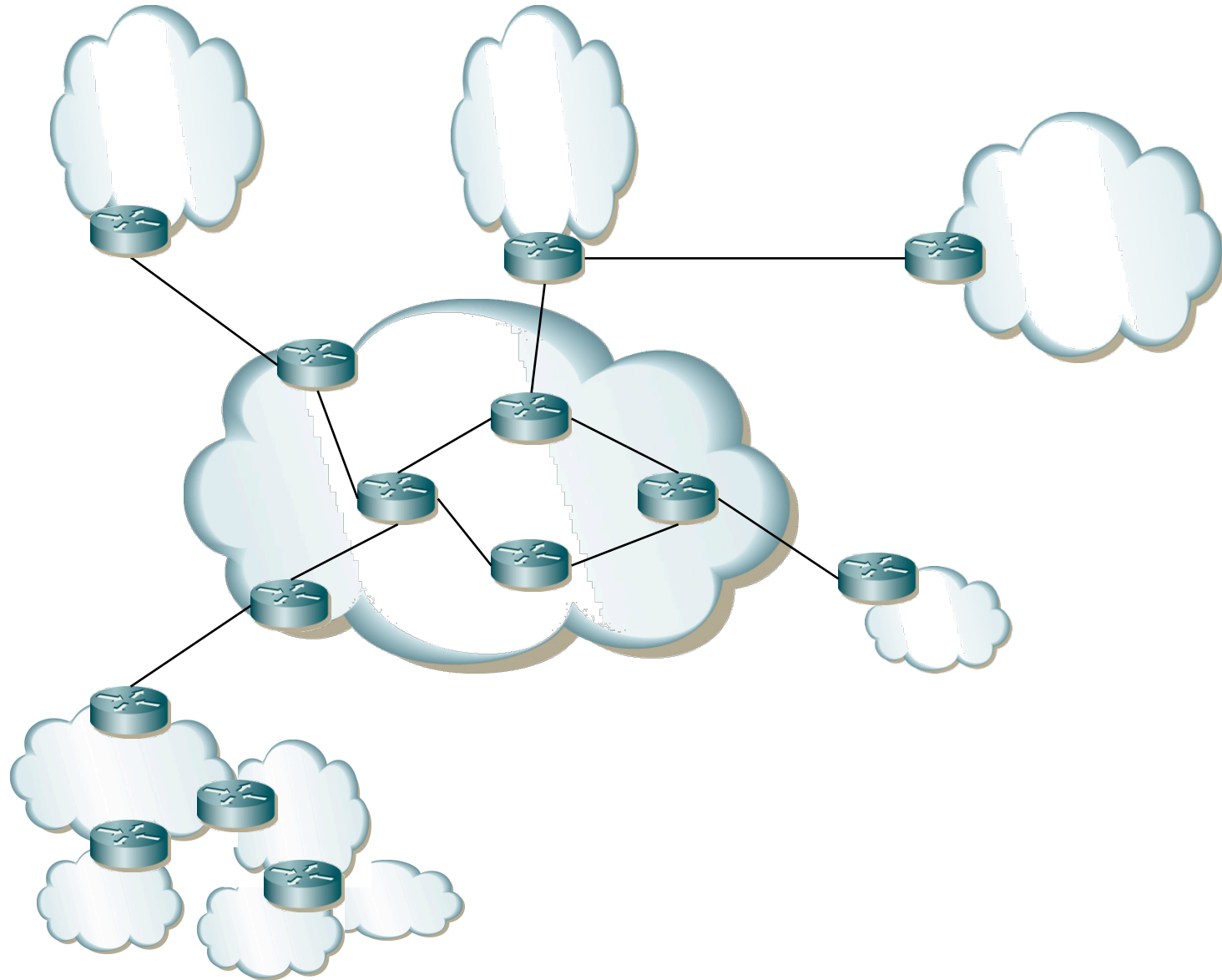


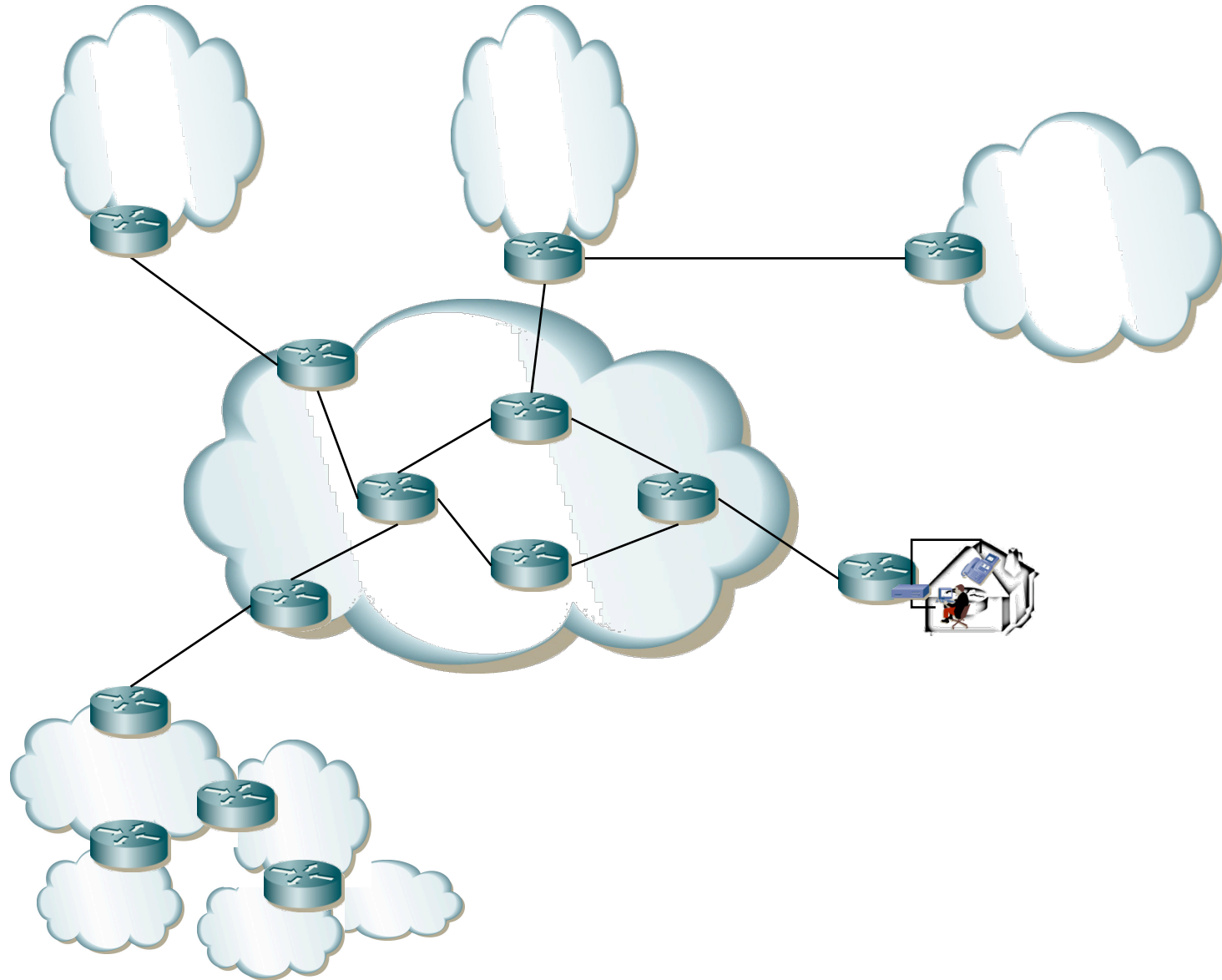


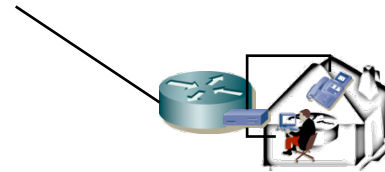


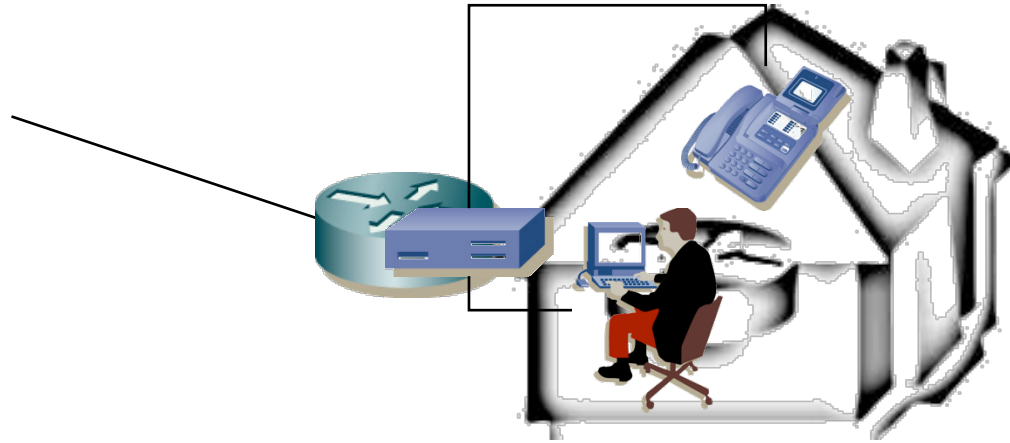


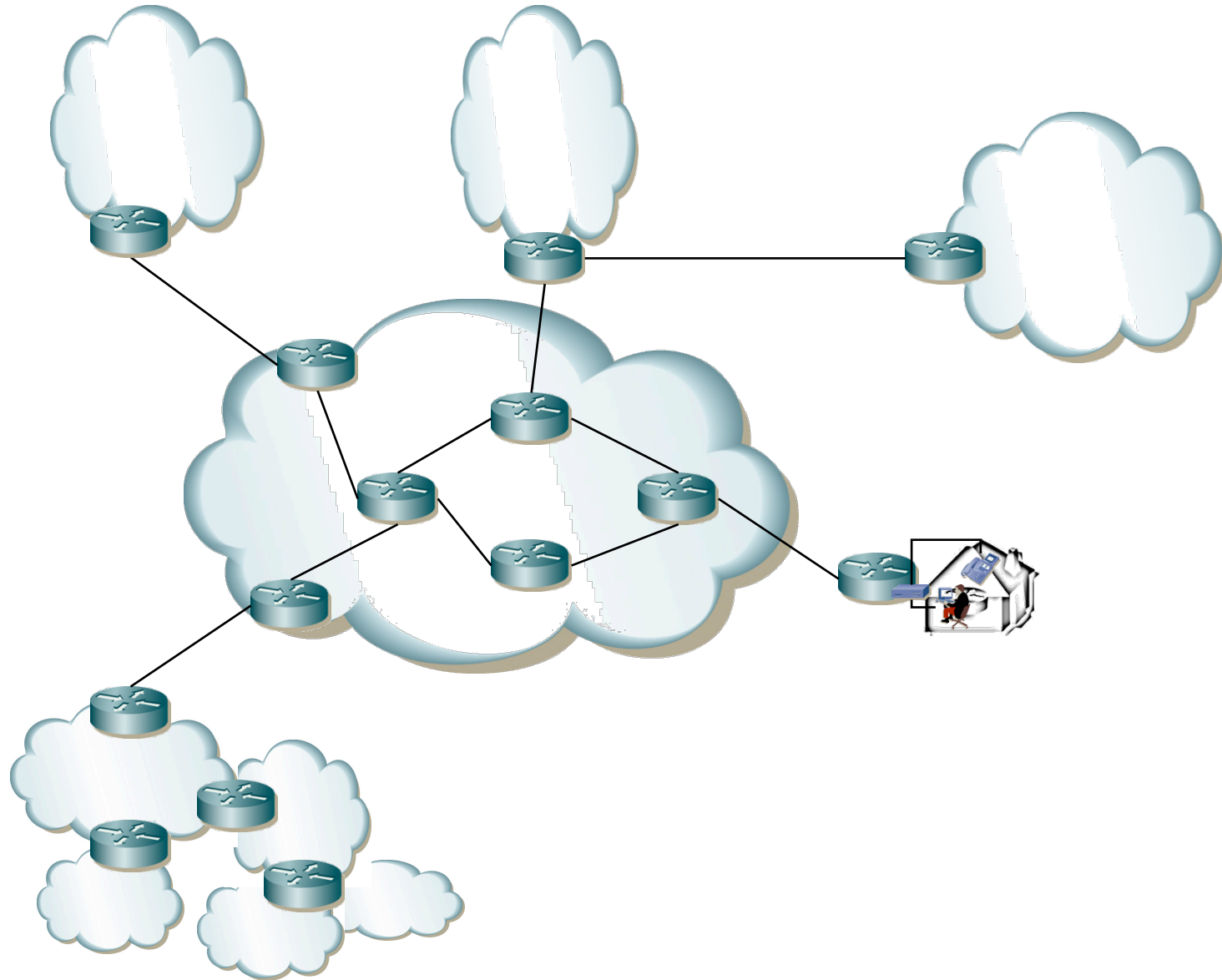


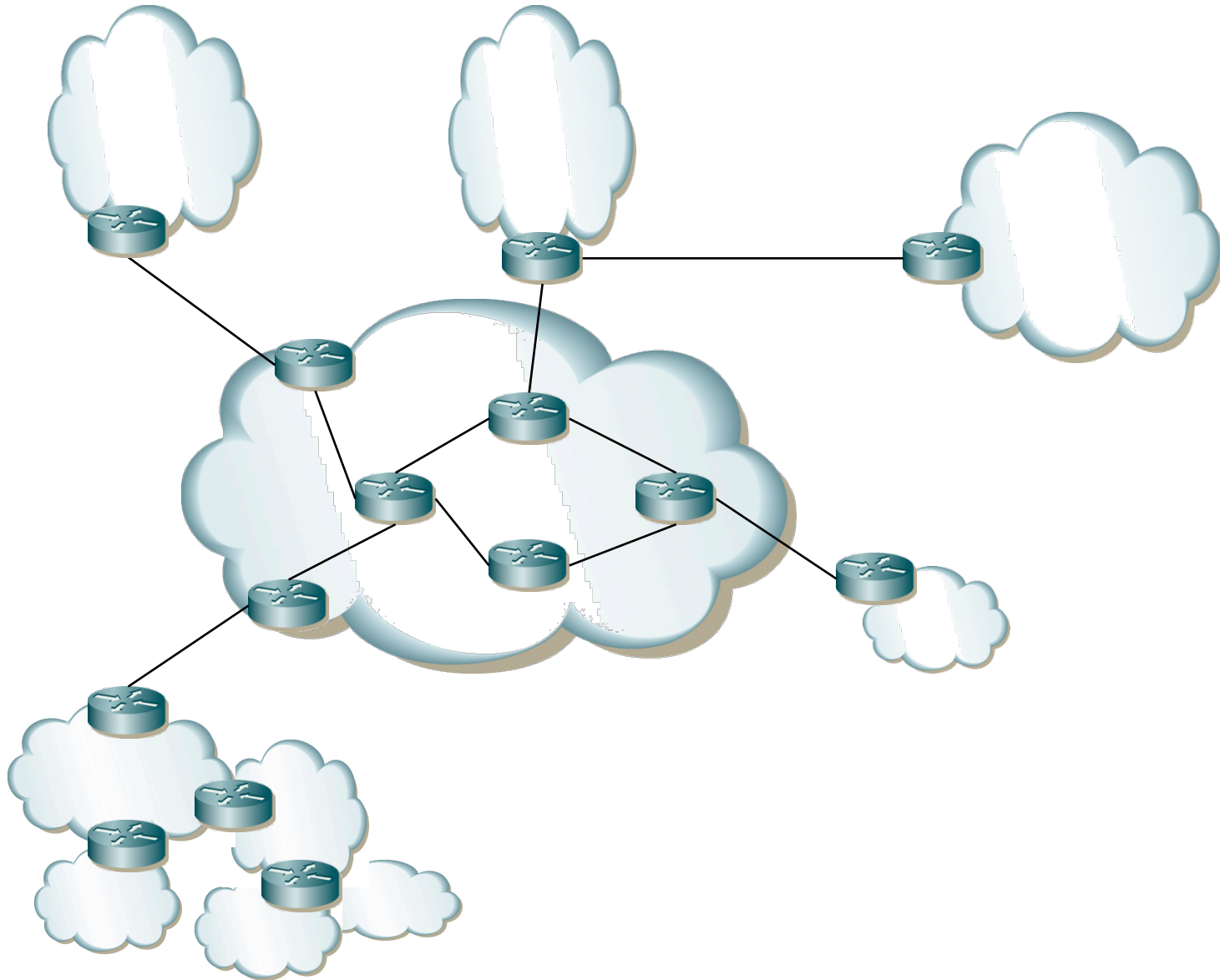


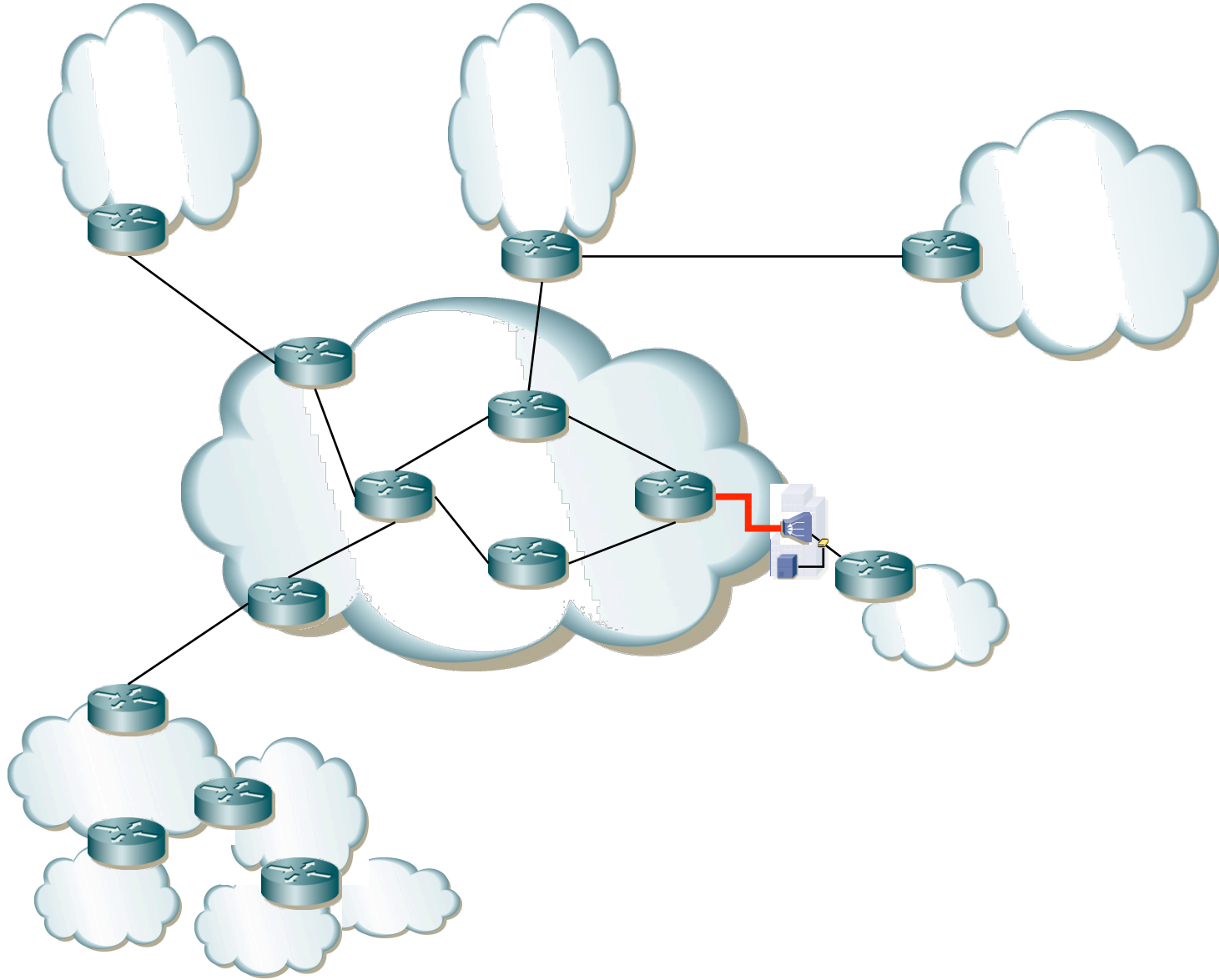




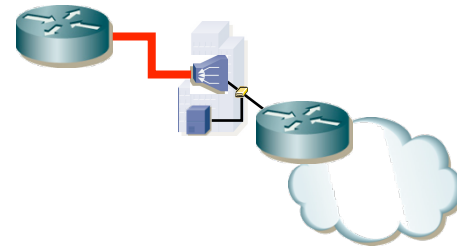


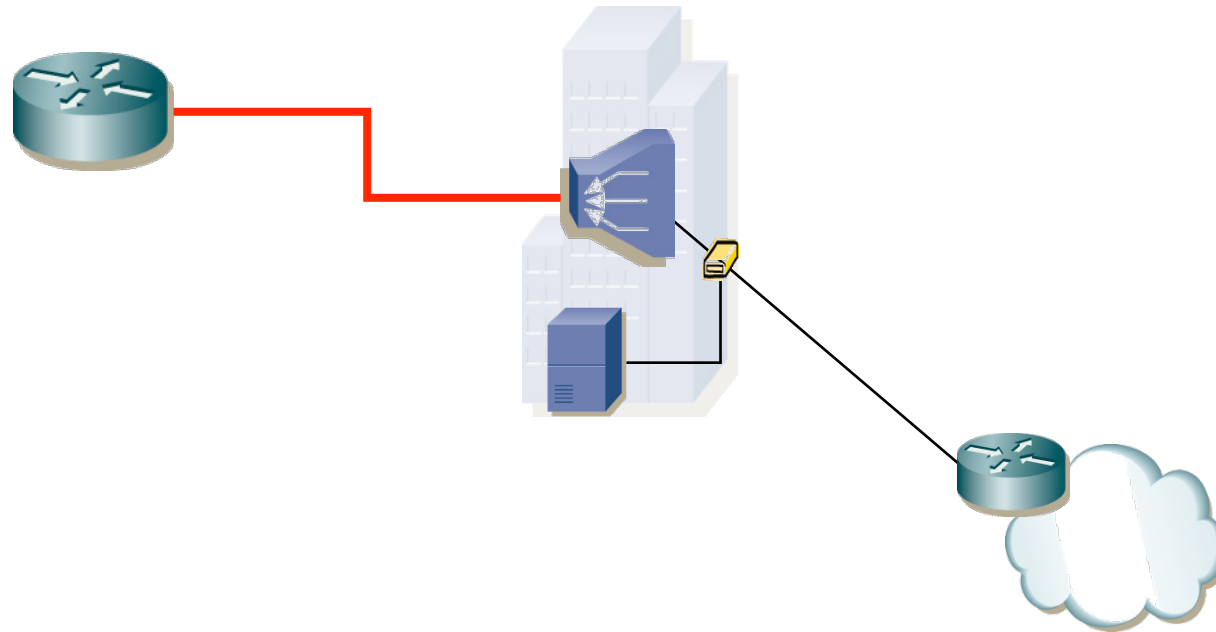


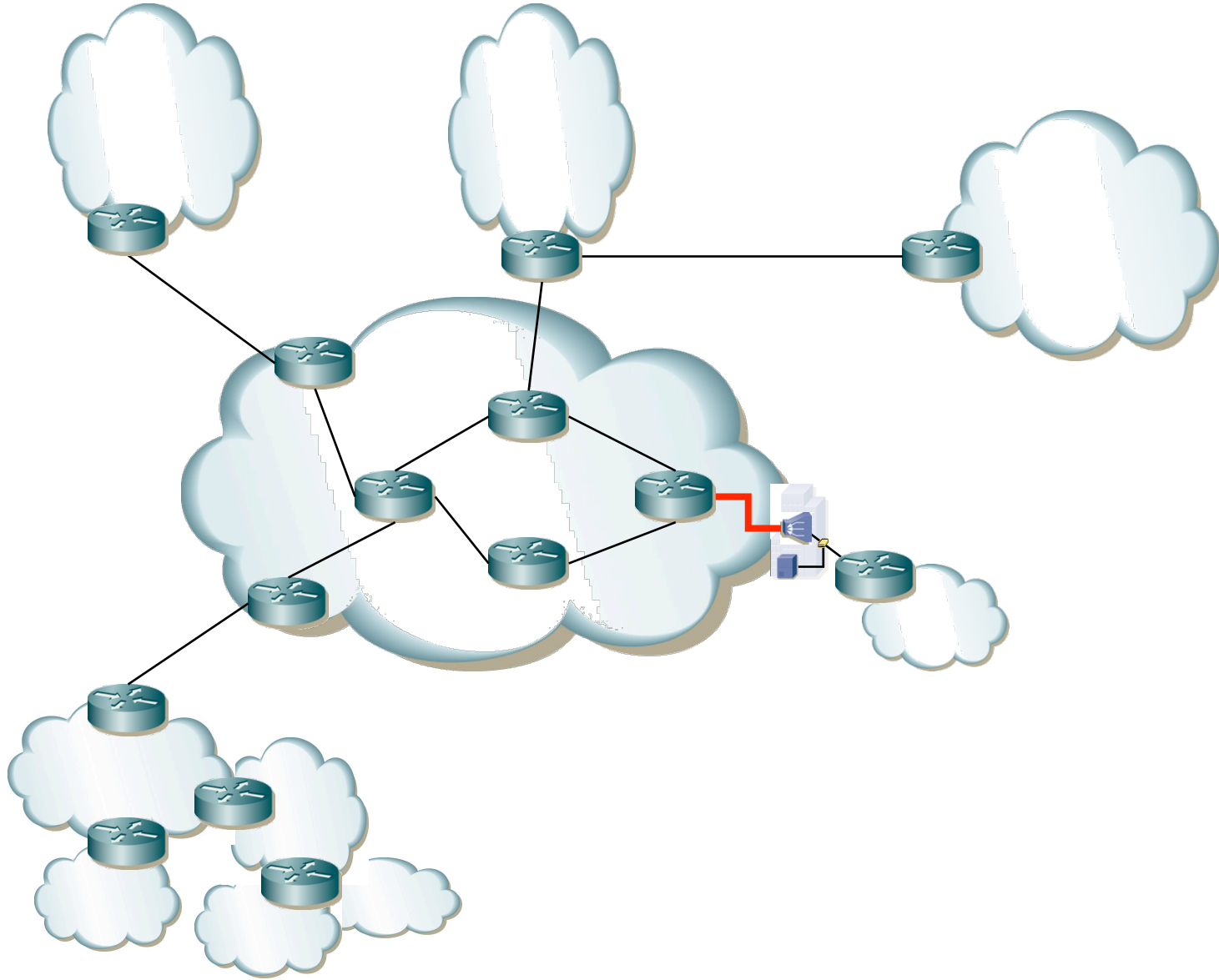


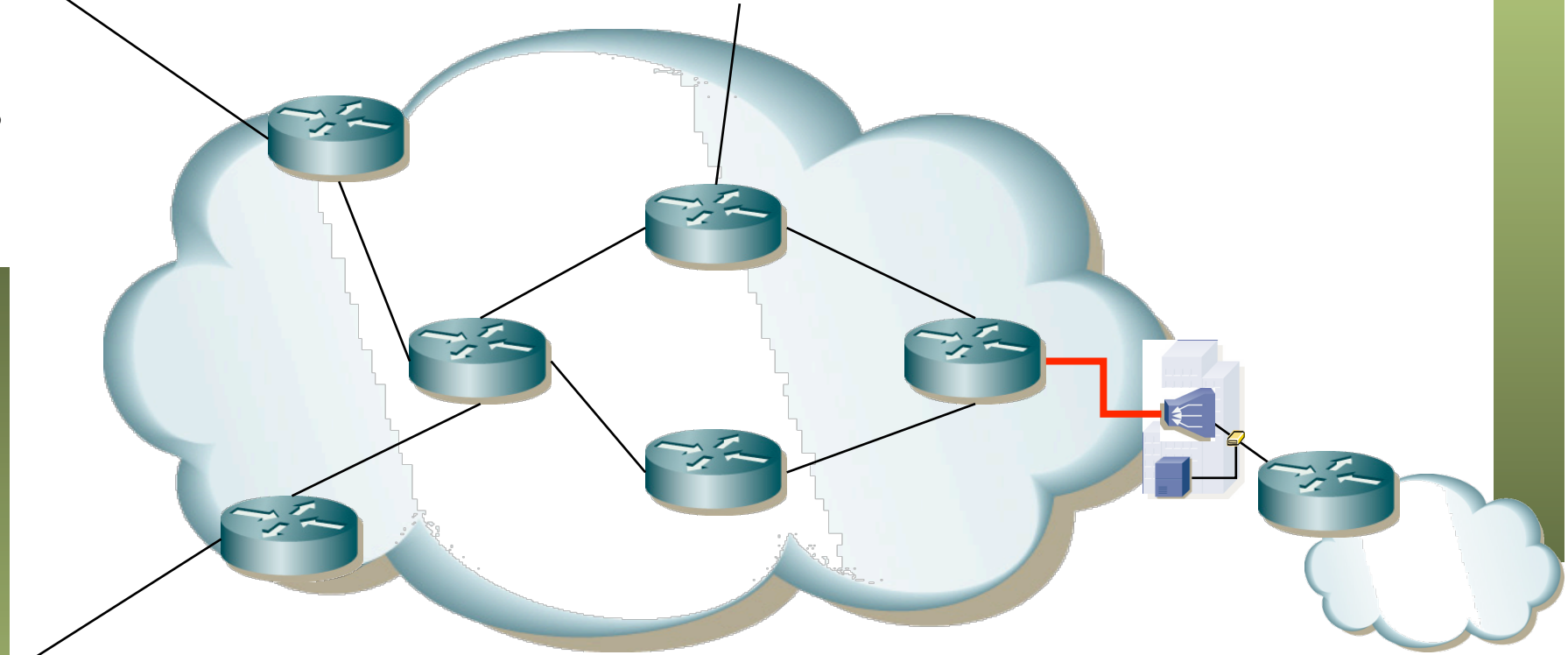


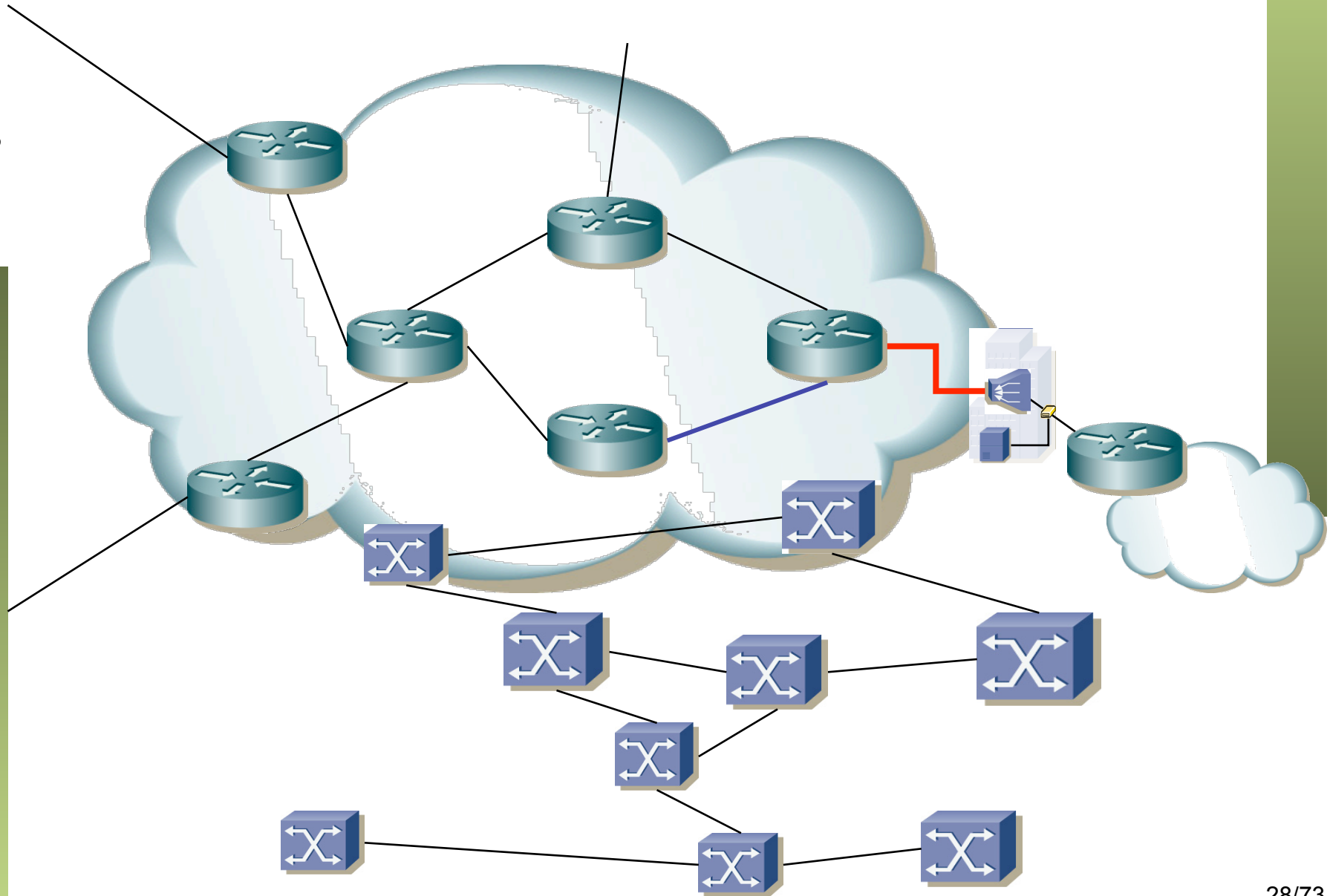


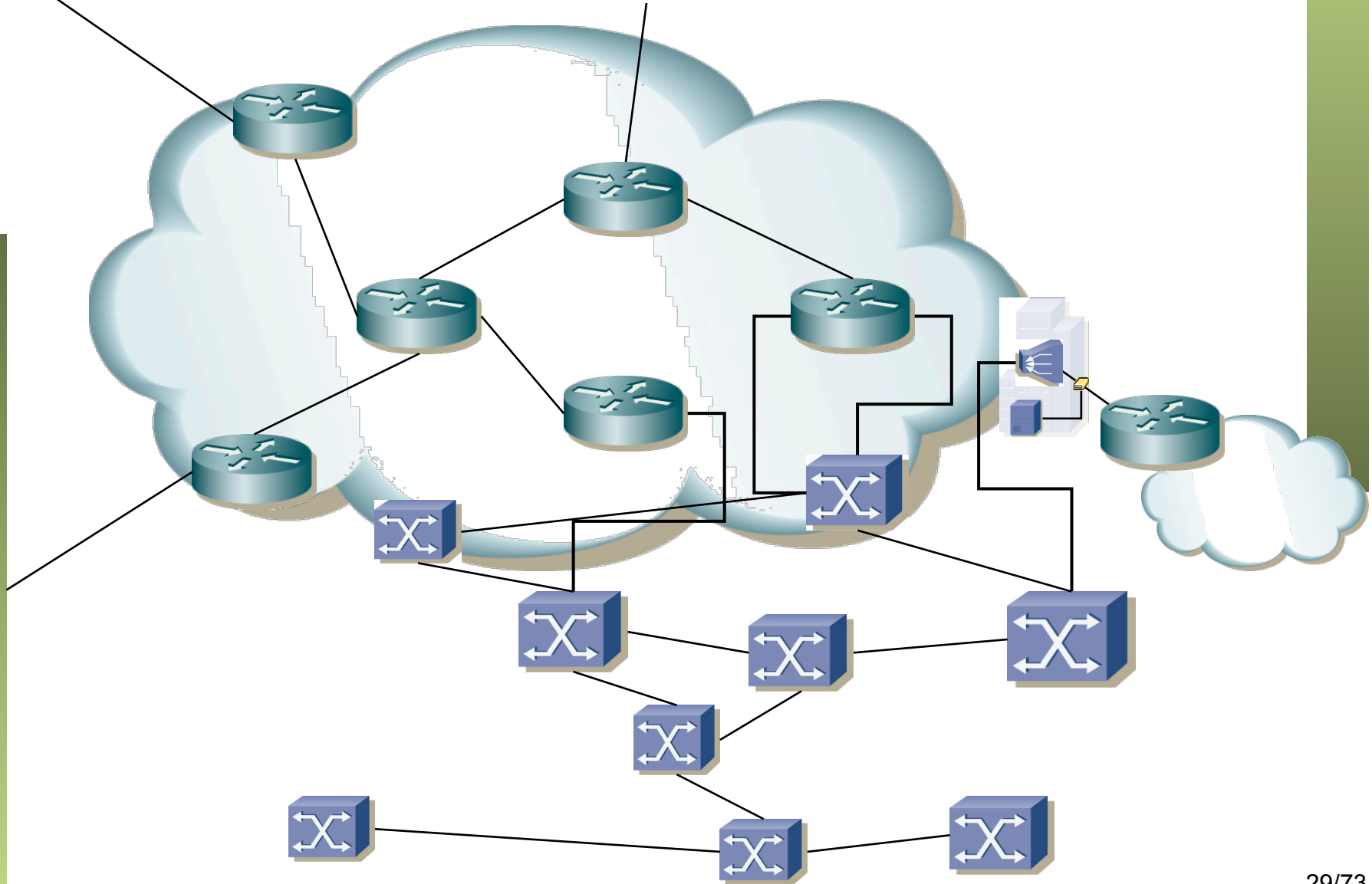


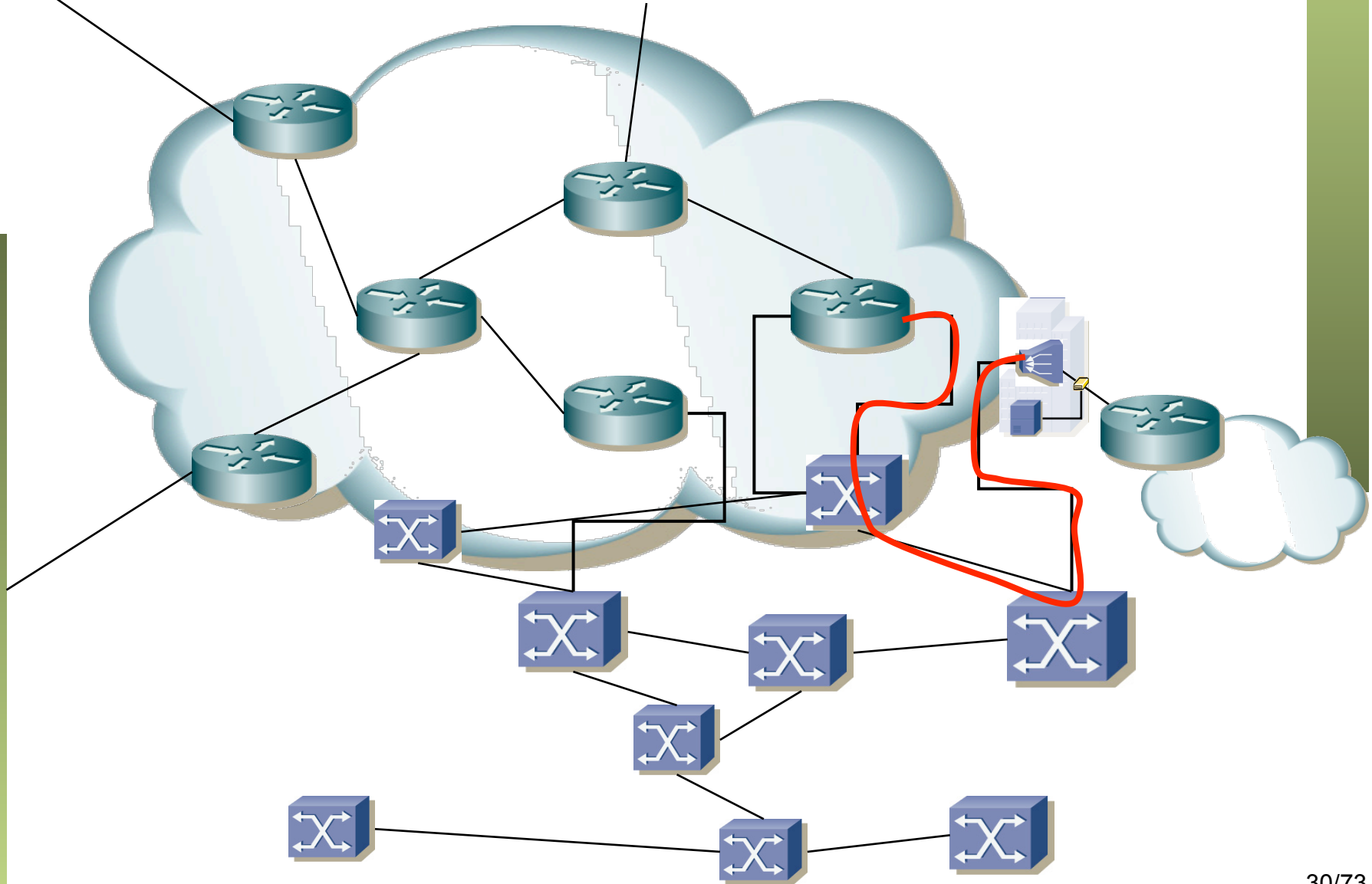


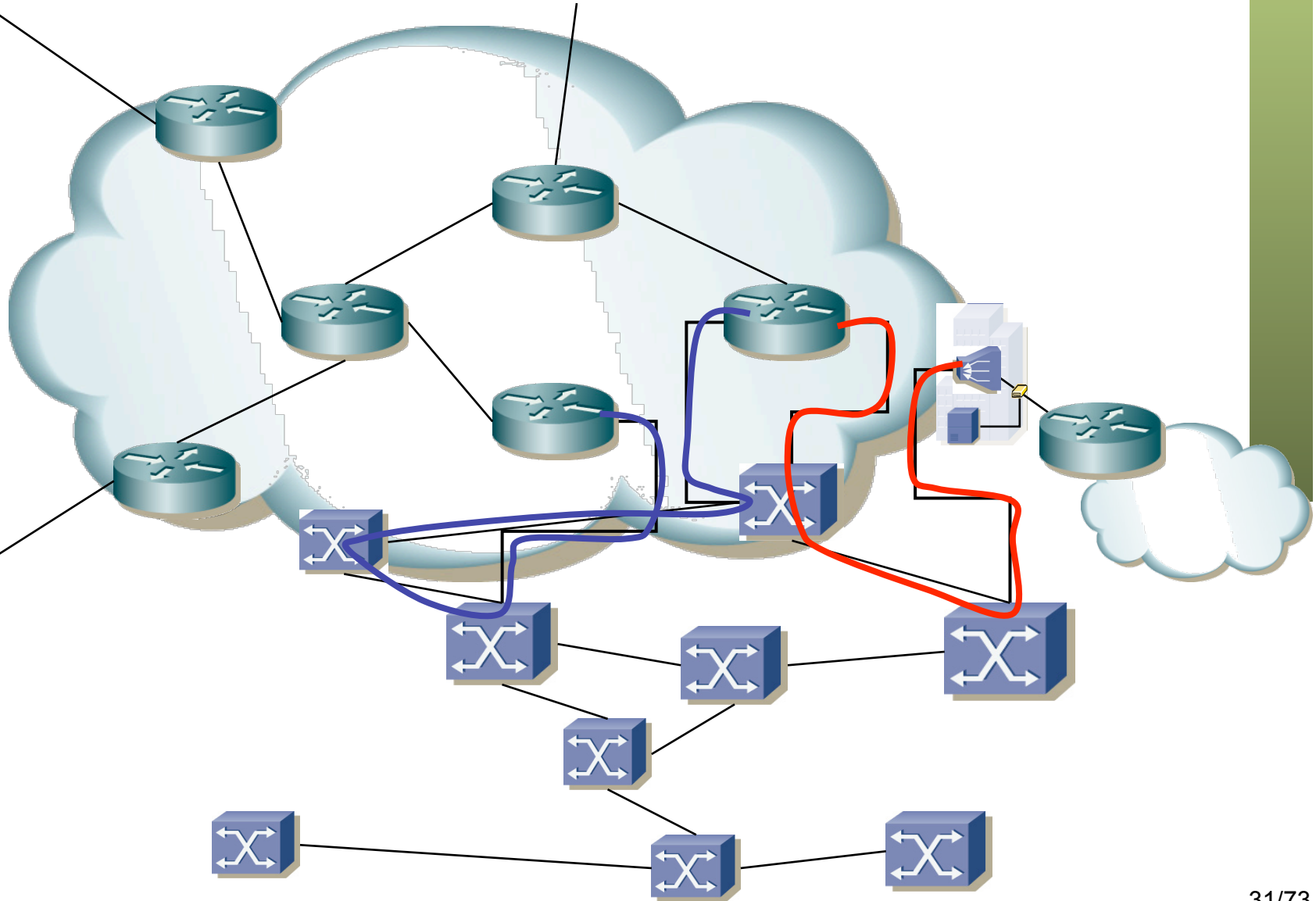




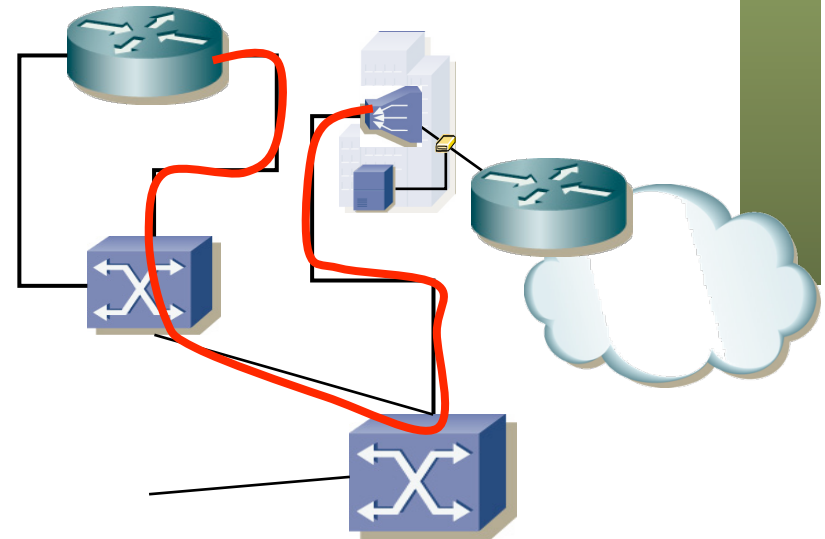


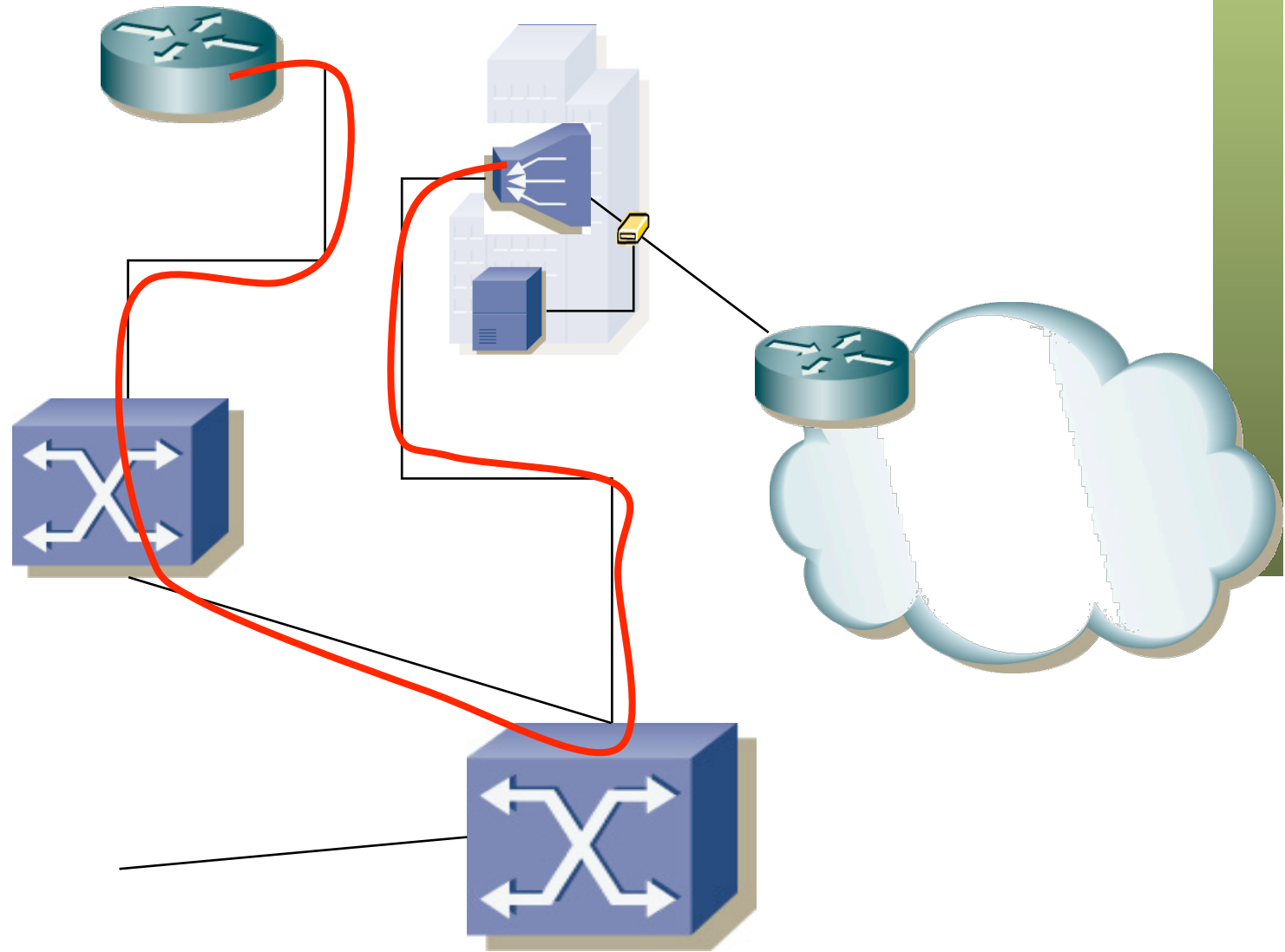


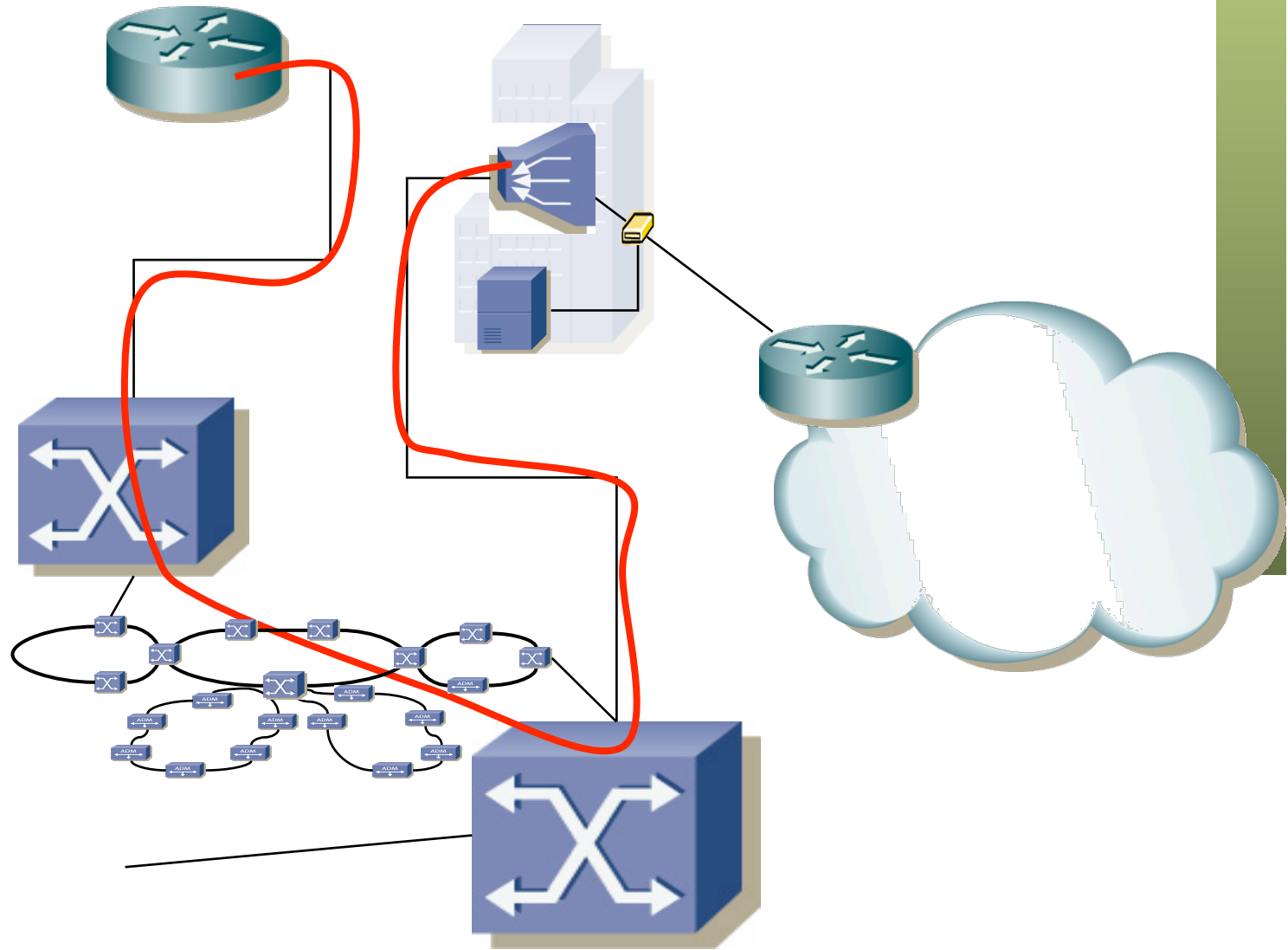


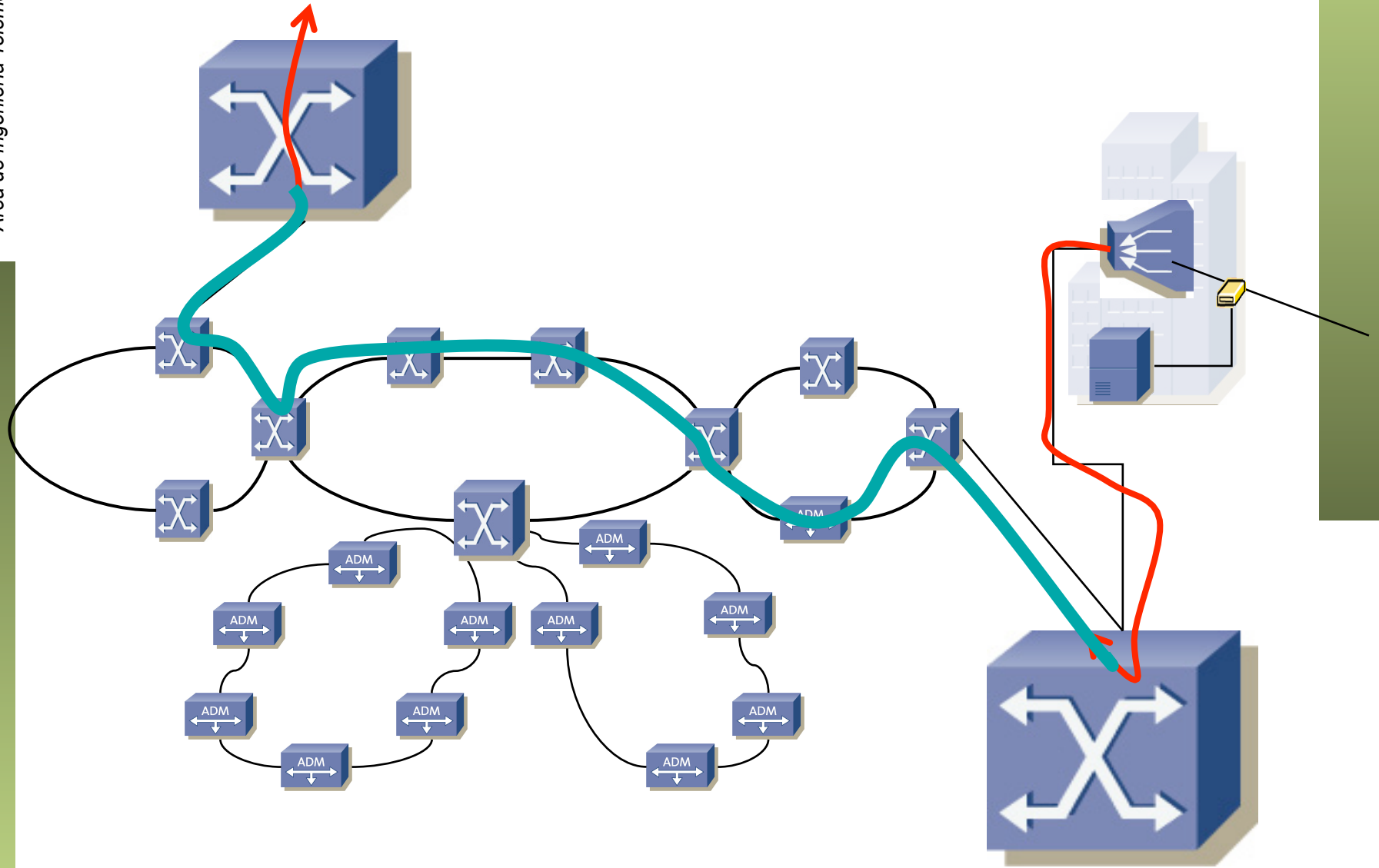


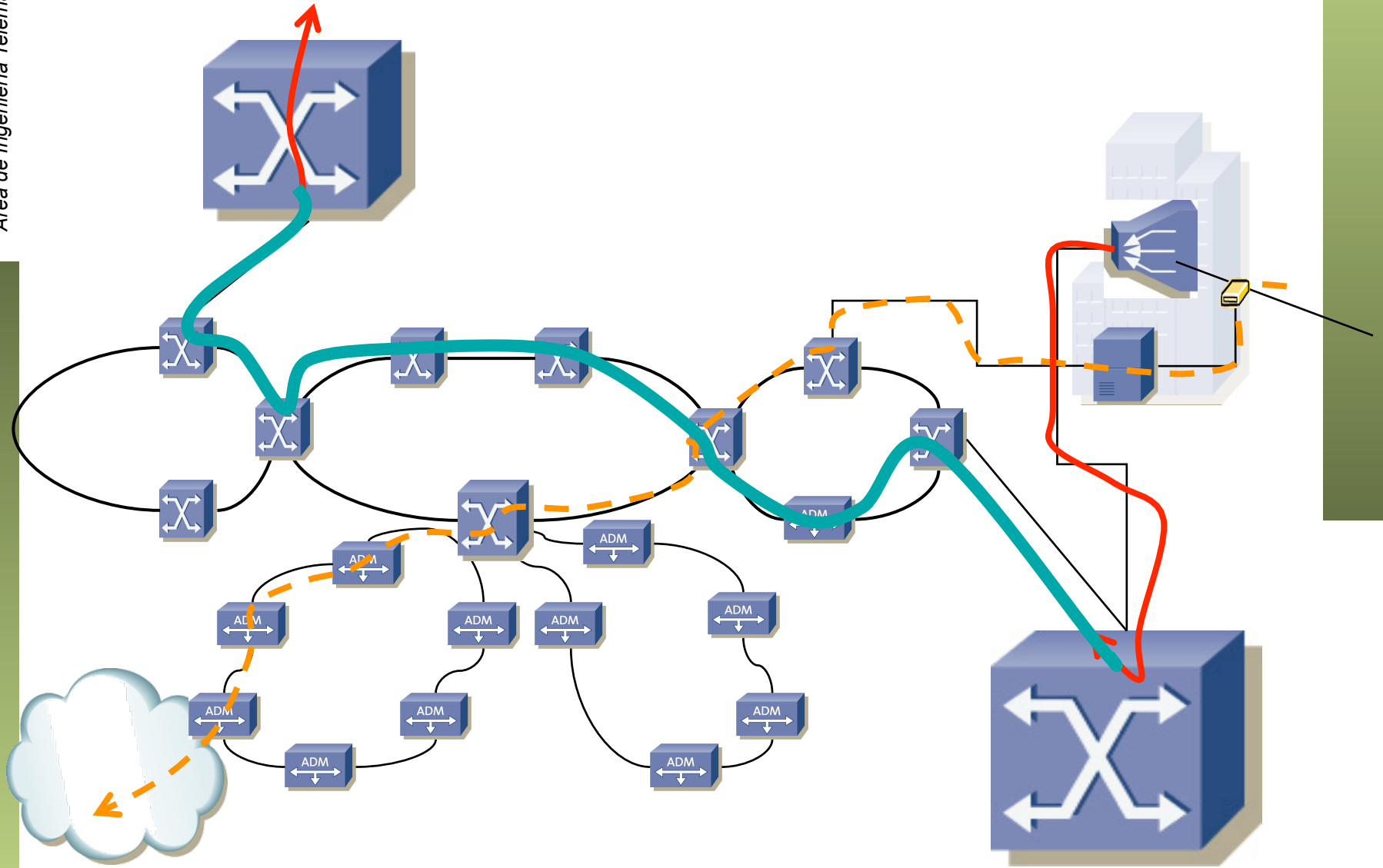


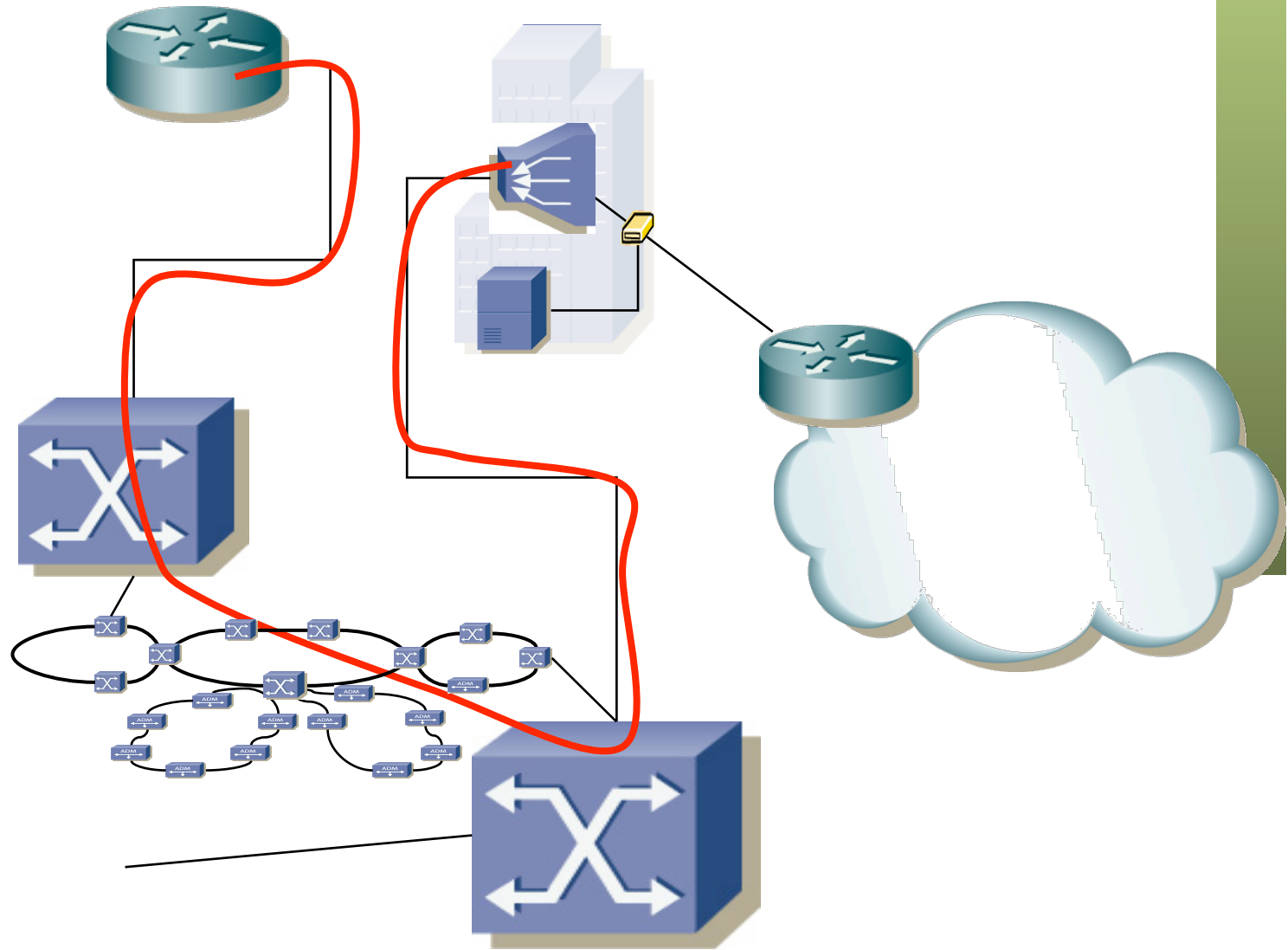


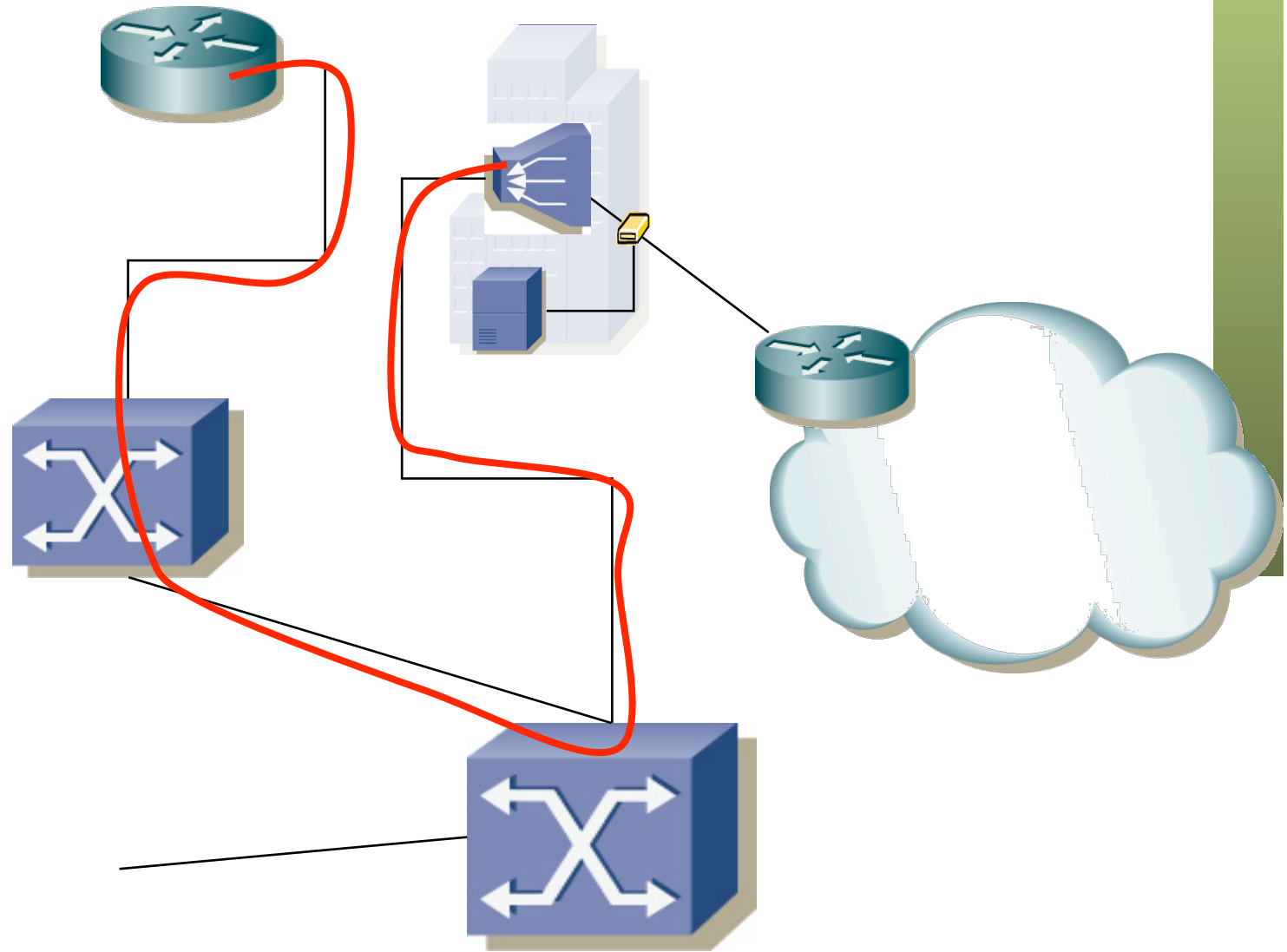


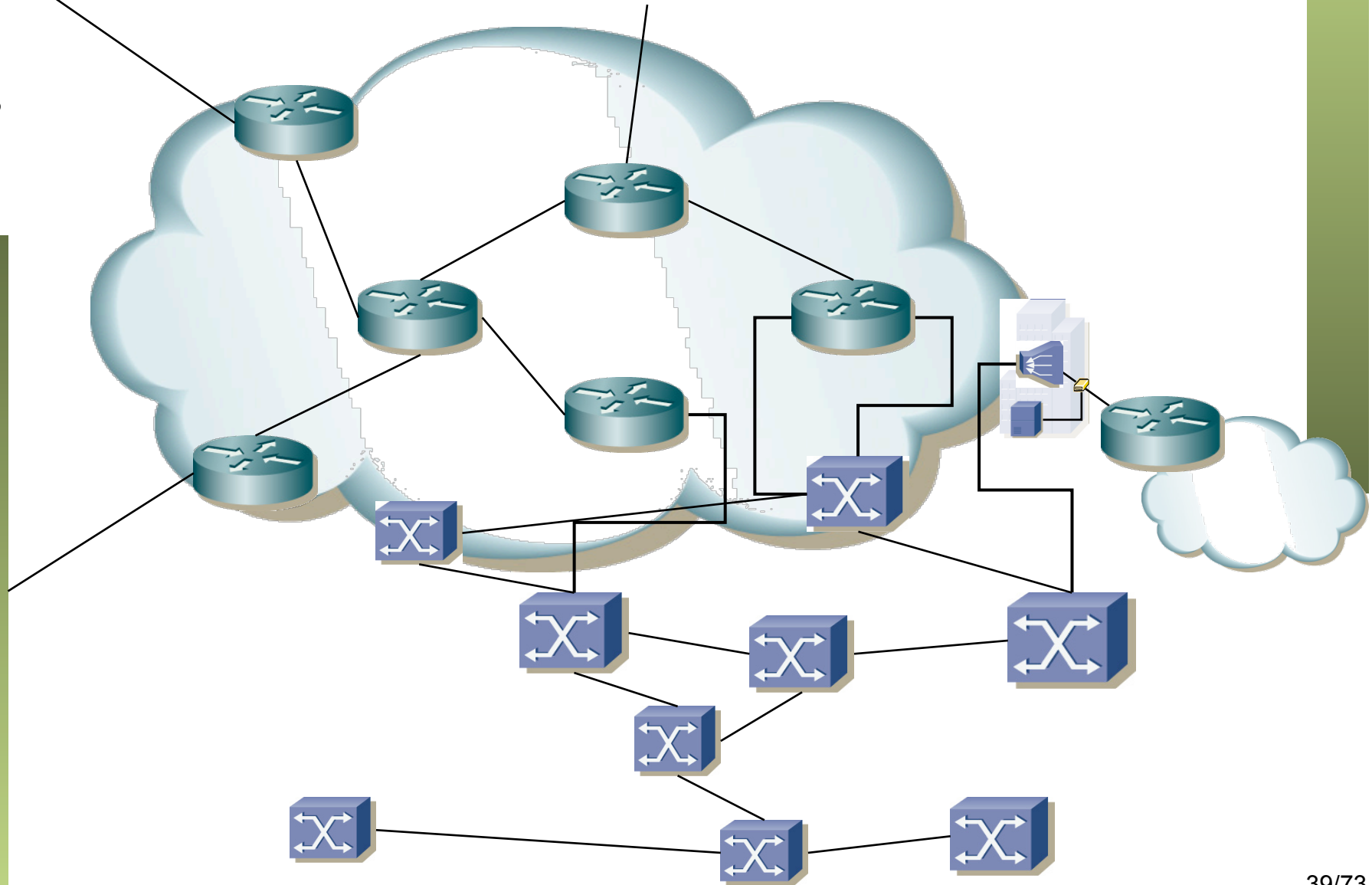




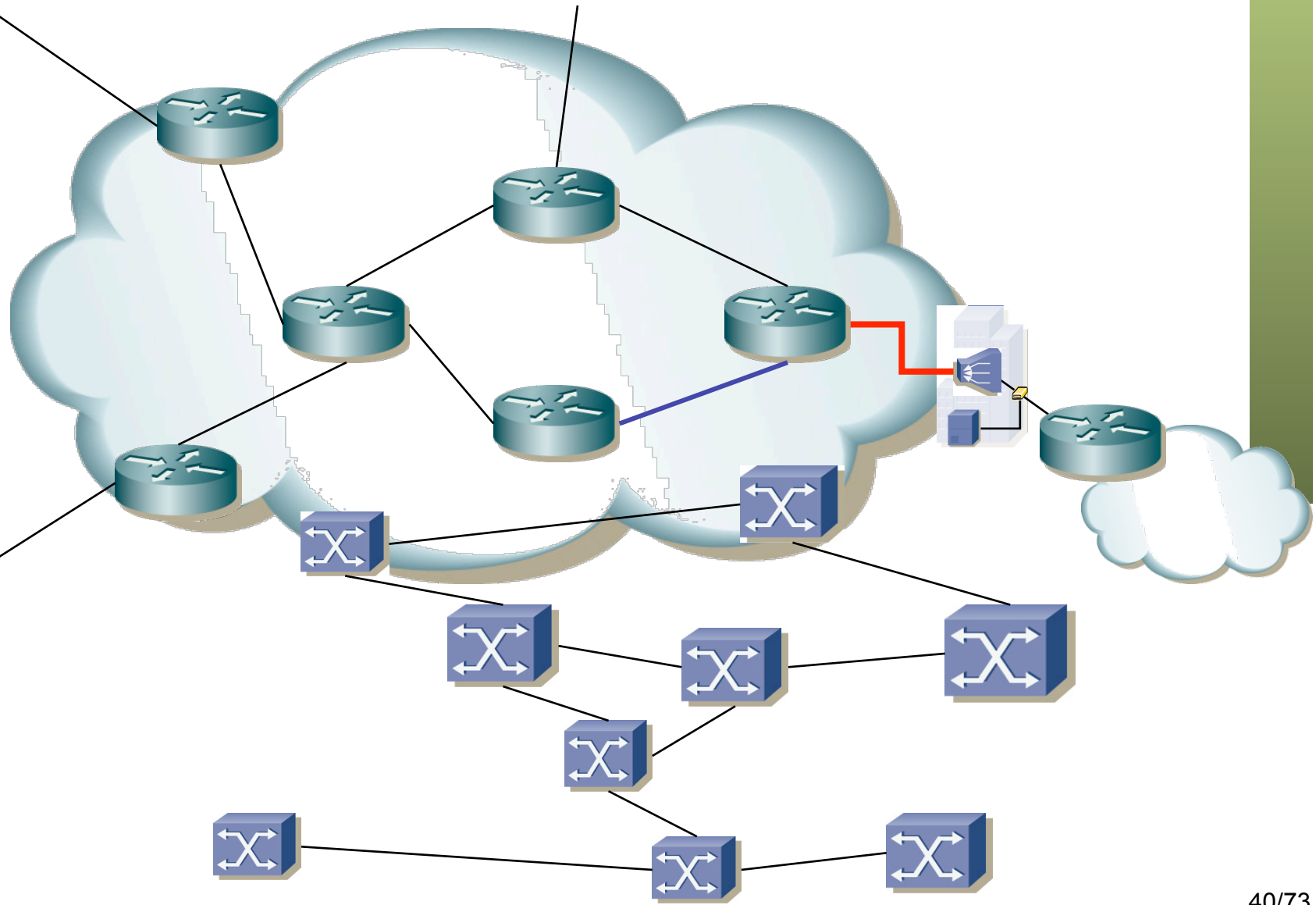


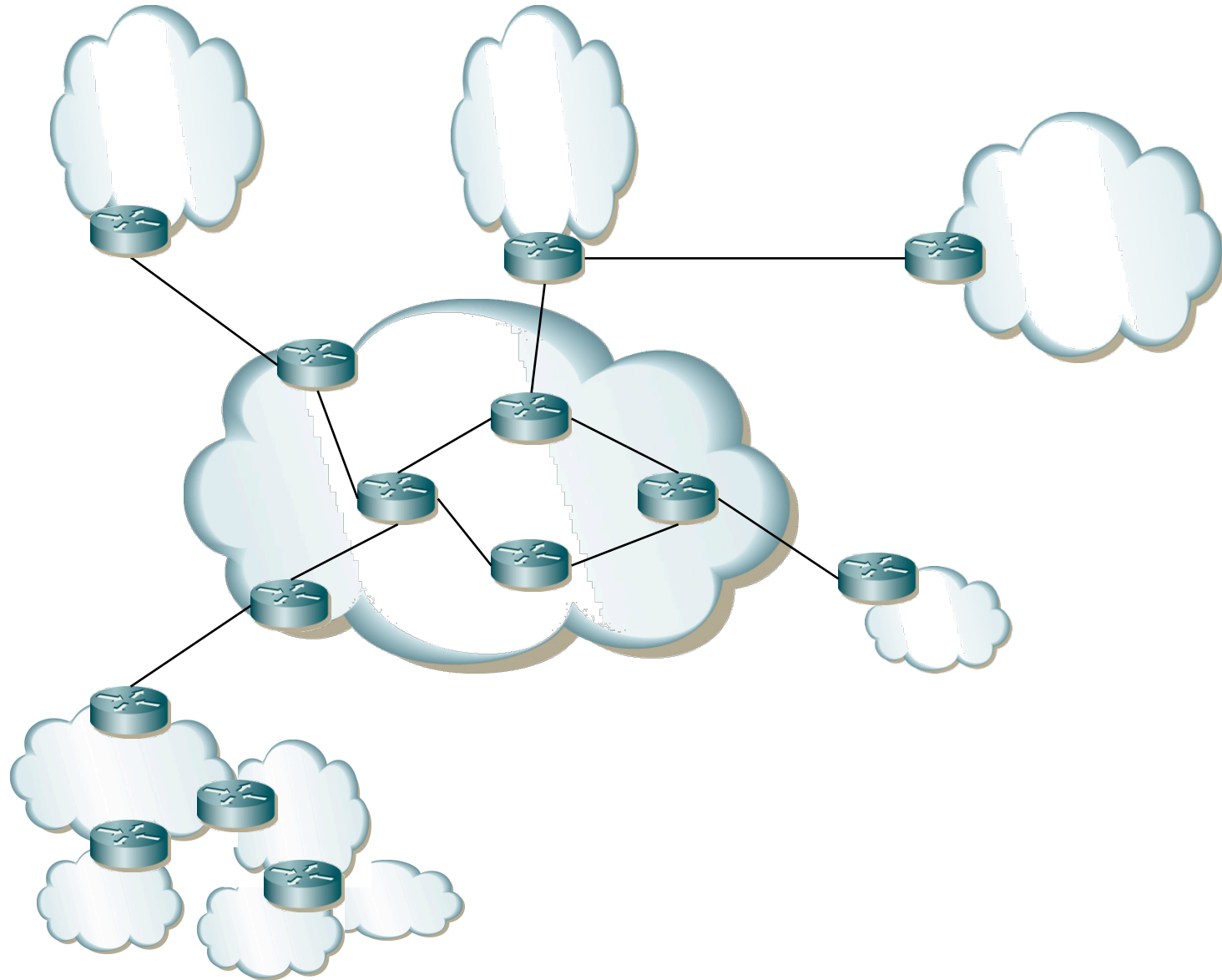


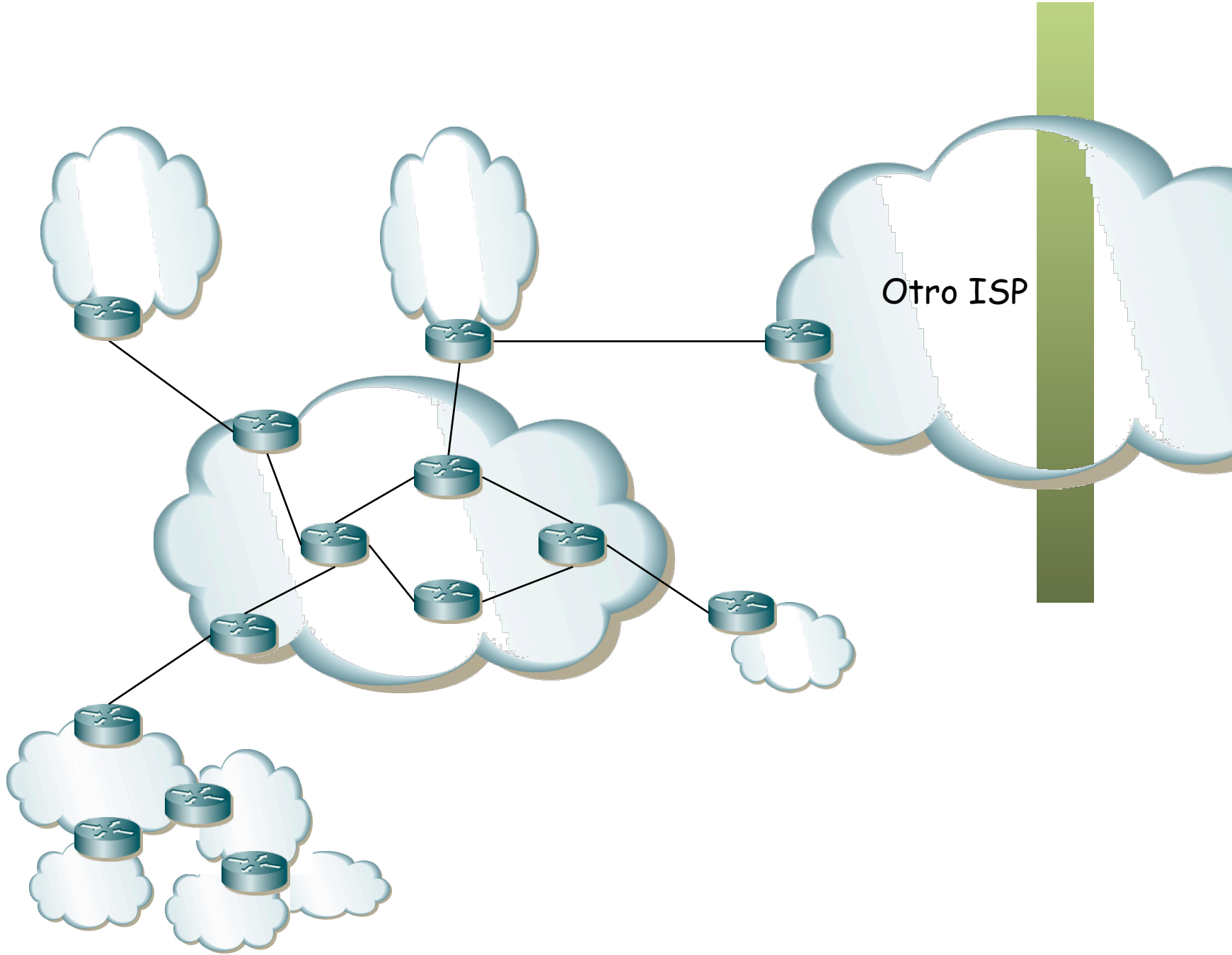












# Temario y Planificación

# 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

# Plan de trabajo

## Semana 1 (29 Sept-5 Oct):

- Presentación de la asignatura (temario, introducción y contextualización, documentación, temas administrativos de la asignatura) (1h)
- Introducción a las redes LAN, MAN y WAN (1h)
- *Práctica 1*

## Semana 2 (6-12 Oct):

- Repaso de conceptos necesarios sobre IP (direccionamiento, rutas) (2h)
- *Práctica 1bis*

## Semana 3 (13-19 Oct):

- Ethernet (historia, formatos de tramas, CSMA/CD, tecnologías físicas, interconexión de hubs) (2h)
- *Práctica 2*

# Plan de trabajo

## **Semana 4 (20-26 Oct):**

- Puentes y conmutadores Ethernet. STP (1h)
- VLANs. 802.1Q (1h)
- *Práctica 3*

## **Semana 5 (27 Oct – 2 Nov):**

- Otros temas sobre Ethernet (802.1p, link aggregation, flow control, PoE) (1h)
- Diseño de LANs (1h)
- *Práctica 4*

## **Semana 6 (3-9 Nov):**

- WiFi (topologías, subnivel MAC, tramas) (2h)
- *Práctica 5*



# Plan de trabajo

## **Semana 7 (10-16 Nov):**

- ATM (conmutación de celdas, formato de celda, PVCs, QoS en ATM, transporte sobre ATM) (2h)
- *Práctica 6*

## **Semana 8 (17-23 Nov):**

- Primera milla, otras tecnologías de acceso (PSTN, cable, FSO) (1h)
- ADSL (xDSL, arquitectura ADSL, tramas) (1h)
- *Prácticas 7*

## **Semana 9 (24–30 Nov):**

- ADSL (transporte de datos sobre ADSL, modo bridge, PPP, PPPoE, PPPoA) (2h)
- *Práctica 8*

# Plan de trabajo

## **Semana 10 (1-7 Dic):**

- WANs SDH (PDH, introducción a SONET/SDH, trama STM-1) (1h)
- Estructura de multiplexación en SDH (1h)
- *Día de prácticas festivo*

## **Semana 11 (9-14 Dic):**

- Elementos, topologías y protección en SDH (TM, ADM, DCS, topologías p2p, p2m, mesh, anillo, protección APS, MSP, SNCP) (1h)
- Topologías SDH en anillo para protección (MS-SP, MS-DP, SNCP, interconexión de anillos) (1h)
- *Práctica 9*

## **Semana 12 (15-21 Dic):**

- [Ejercicio de diseño] (2h)
- *Práctica 10*

# Plan de trabajo

## **Semana 13 (5-11 Ene):**

- *Día de teoría festivo*
- *Práctica 11*

## **Semana 14 (12-18 Ene):**

- [Fin del ejercicio de diseño] (1h)
- Transporte sobre SDH (POS, ATM sobre SDH) (1h)
- *Práctica 12*

## **Semana 15 (19-25 Ene):**

- MPLS, GMPLS y otras tecnologías (PONs, WiMAX, Carrier Ethernet, SAN, lighpaths, etc) (1h)
- Resúmen y despedida
- *Práctica 13*

# Relación con otras asignaturas

# Ingeniería Telemática

## Optativas en Ingeniería de Telecomunicación

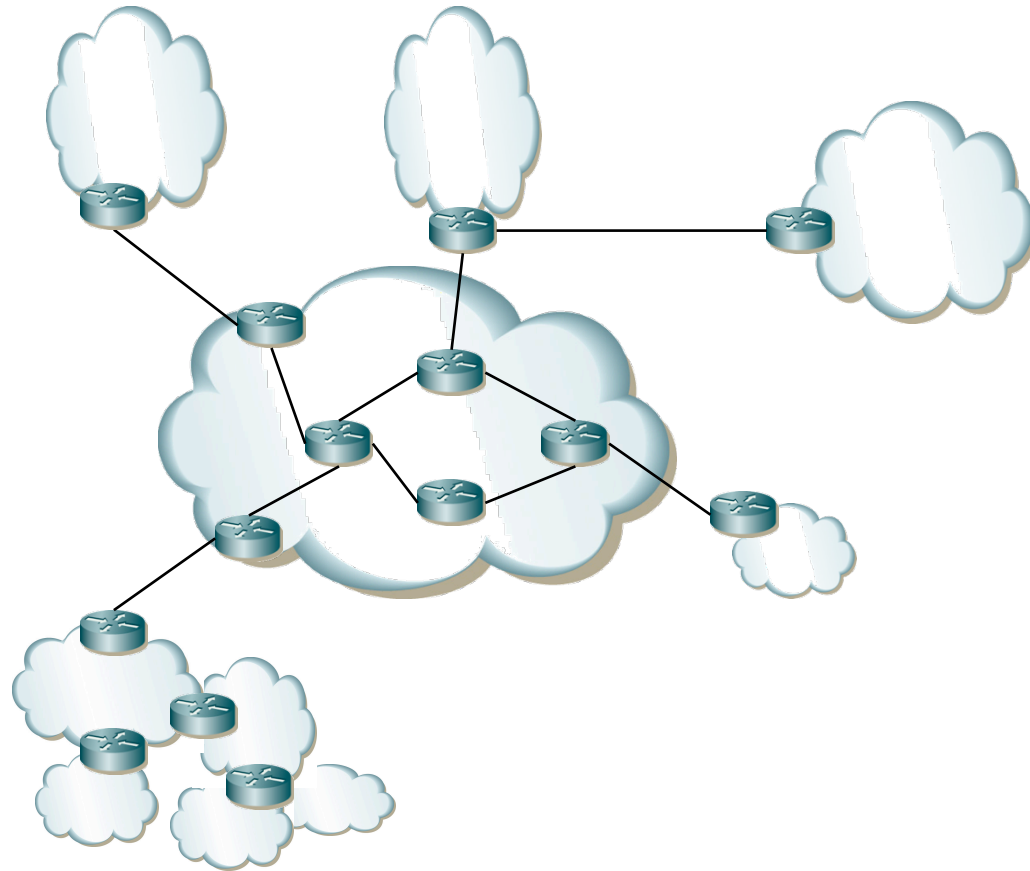
- Laboratorio de Conmutación (LC)
- Laboratorio de Internet (LI)
- Redes de Banda Ancha (RBA)

## 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



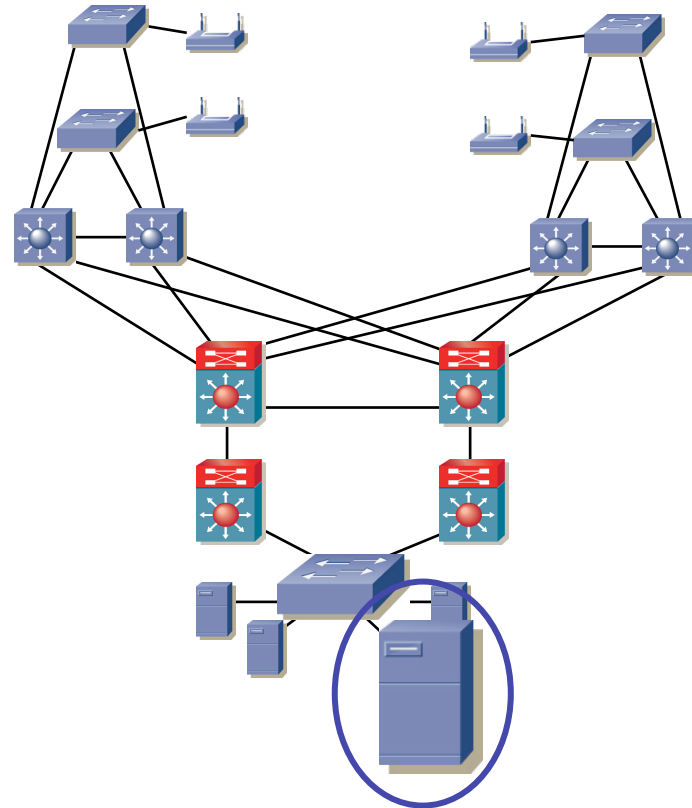
# Laboratorio de Conmutación (3º)

- Configuración de pequeñas redes



# Laboratorio de Internet (4º)

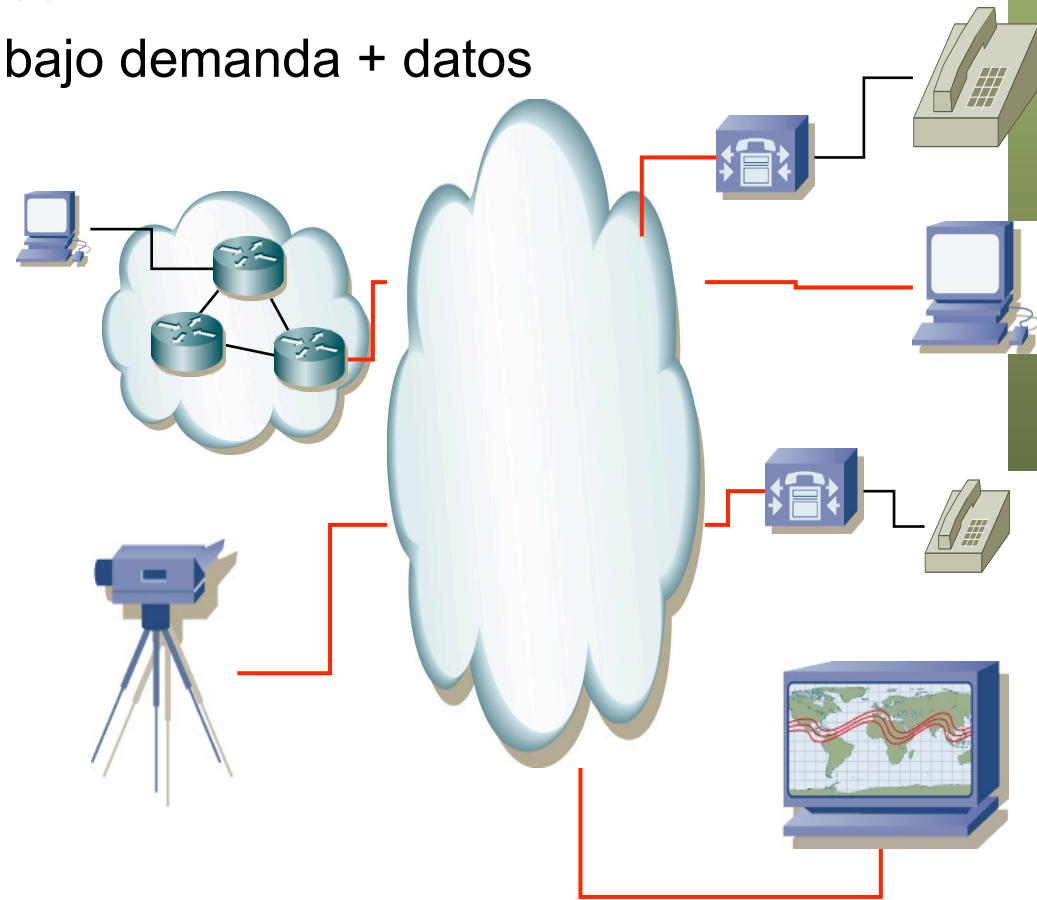
- Servidores





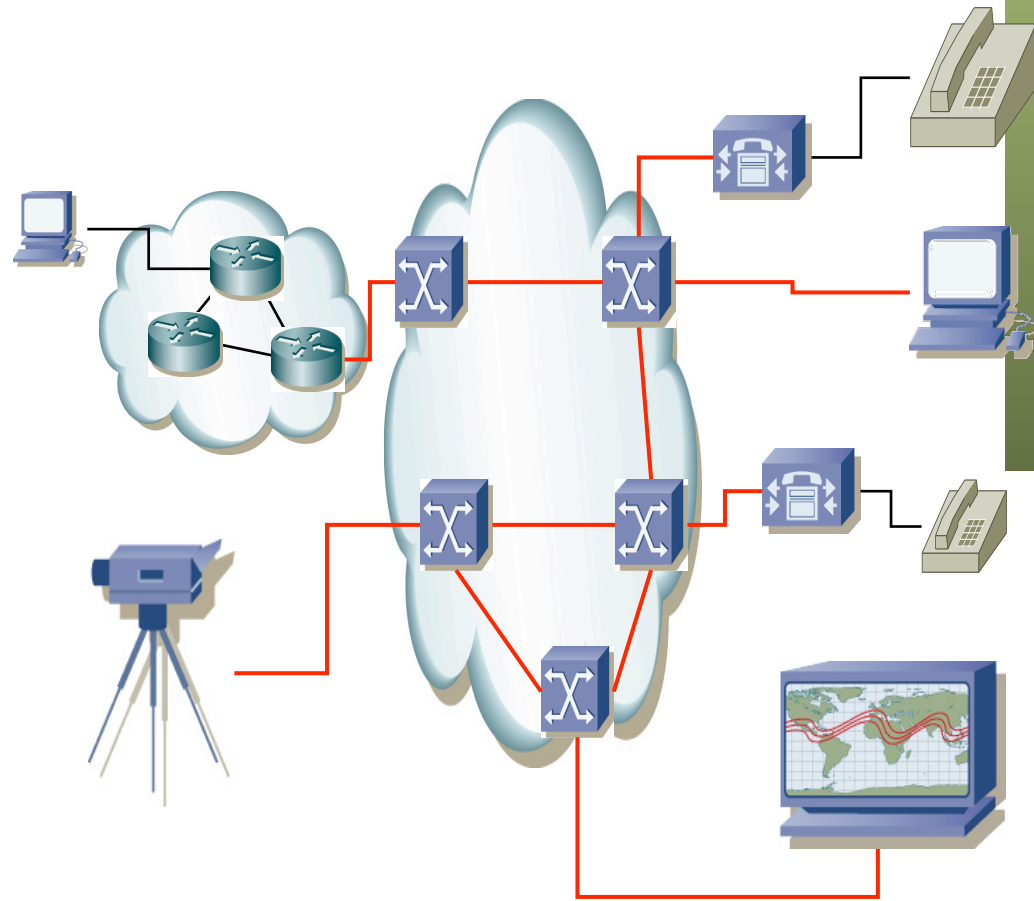
# Aplicaciones en Internet (máster)

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



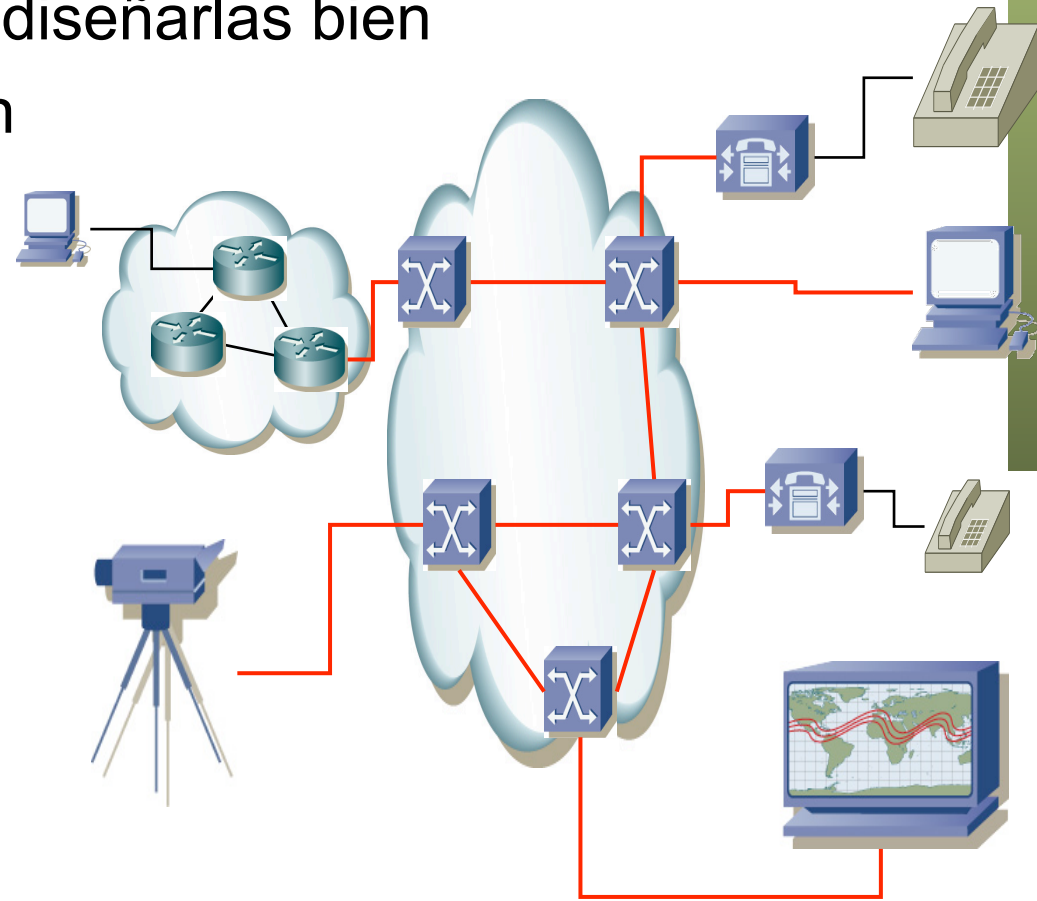
# Nuevos Servicios de Red en Internet (máster)

- 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)

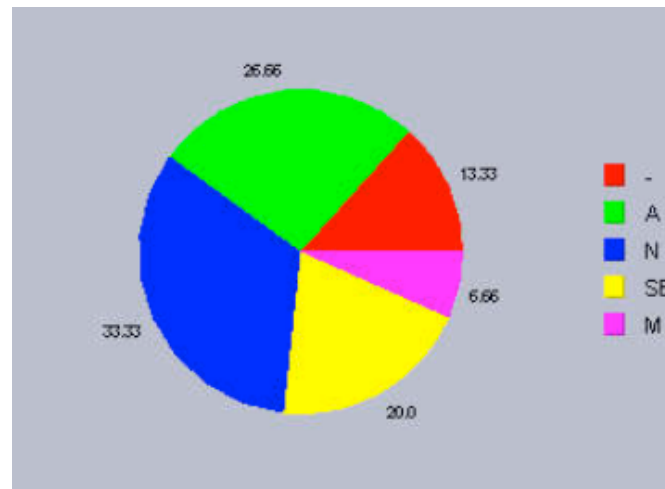
# Curso pasado

- 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

# Recomendaciones

- Ejercicios online:
  - Está bien comentar y discutir los ejercicios
  - De hecho, ¡por favor, hacedlo!
  - Sin embargo la solución debe ser individual
- Documentación en inglés



**Menú principal**

- Localización
- Profesorado
- Horarios laboratorios
- Webcams
- Investigación-GRSST
- Avisos y novedades

**Categorías**

- Ingeniería de Telecomunicación
- Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad Sonido e Imagen
- Ingeniería Informática
- Ingeniería Técnica en Informática de Gestión
- Libre elección
- Master en comunicaciones
- Cursos de doctorado
- Años anteriores
- Otros

Todos los cursos ...

**Administración**

- Perfil

**Entrar**

Nombre de usuario

Contraseña

Comience ahora creando una cuenta  
 ¿Ha extraviado la contraseña?

Bienvenidos a la página web del Área de Ingeniería Telemática. Si eres alumno o profesor podrás sacar provecho de todas las funcionalidades si estás registrado (registrarse). Ya somos más de **680** usuarios registrados!!

**AVISOS y NOVEDADES:** visitar el foro de avisos y novedades  
 Recordar que podeis suscribros a este foro para recibir los avisos por email.

**OFERTA DE ASIGNATURAS OPTATIVAS DE TELEMÁTICA PARA EL CURSO 2008/2009**

- Ing. Telecomunicación e Ing. Tec. Telecomunicación en Sonido e Imagen [tríptico en pdf]
- Ing. Informática e Ing. Tec. Informática de Gestión [tríptico en pdf]

**Videos promocionales de optativos (NOVEDAD!)**

- Ingeniería de Telecomunicación [Alta calidad 800Kbps]
- Ingeniería de Telecomunicación [Baja calidad 200Kbps]
- Ingeniería Tec. en Informática de Gestión [Alta calidad 800Kbps]
- Ingeniería Tec. en Informática de Gestión [Baja calidad 200Kbps]
- Ingeniería Informática [Alta calidad 800Kbps]
- Ingeniería Informática [Baja calidad 200Kbps]
- Ingeniería Tec. Telecomunicación especialidad Sonido e Imagen [Alta calidad 800Kbps]
- Ingeniería Tec. Telecomunicación especialidad Sonido e Imagen [Baja calidad 200Kbps]

**OFERTA DE PROYECTOS FIN DE CARRERA (PFC)**

- Para Ingenieros de Telecomunicación
- Para Ingenieros en Informática
- Para Ingenieros Téc. en Informática de Gestión
- Para Ingenieros Téc. de Telecomunicación Especialidad en Sonido e Imagen

**VARIOS**

- Acceso al servicio de correo para alumnos [dentro UPNA] [fuera UPNA]
- Web de las asignaturas del curso 2005/2006 y anteriores disponibles AQUÍ
- E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

**LABORATORIOS DE TELEMÁTICA**  
 UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA



**Calendario**

septiembre 2008

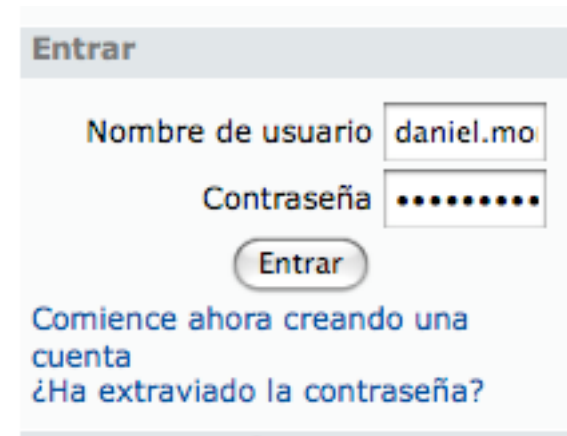
Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

**Últimas noticias**

- Actualidad**
- La versión española del musical 'Grease' llega a Madrid
  - El PP plantea un recurso ante la Audiencia por el "ataque" del Gobierno contra la "salud pública"
  - Los 'chirimbolos' generan 70 millones menos de lo esperado
  - Cadbury retira 11 productos en China por miedo a que contengan melamina

# Cuentas

- Cada alumno debe tener una cuenta
- Vale para todas las asignaturas de Ing. Telemática
- Emplear datos reales
- Foto
- “Número de ID” el DNI
- Matricularse en el curso
  - Necesitais una palabra clave
  - Que es: 28761
  - 1 semana de plazo para hacerlo
- Web directa del curso:  
<https://www.tlm.unavarra.es/course/view.php?id=98>



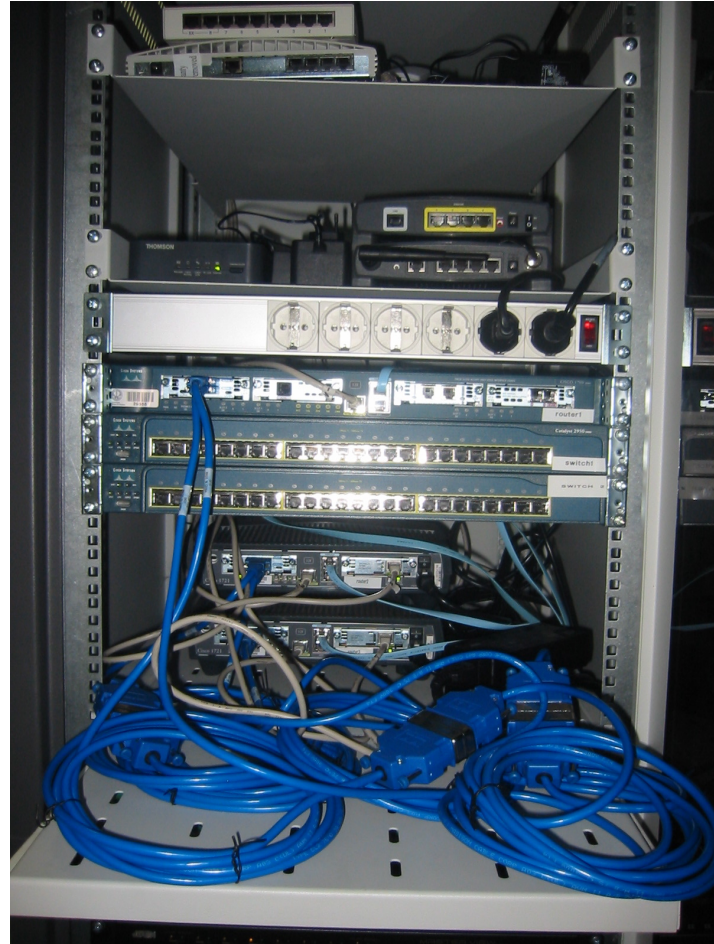
The screenshot shows a login interface with the following elements:

- Entrar**: Title of the form.
- Nombre de usuario**: Input field containing the text "daniel.mo".
- Contraseña**: Input field containing masked characters (dots).
- Entrar**: A button to submit the login information.
- Comience ahora creando una cuenta**: A link for new users.
- ¿Ha extraviado la contraseña?**: A link for password recovery.

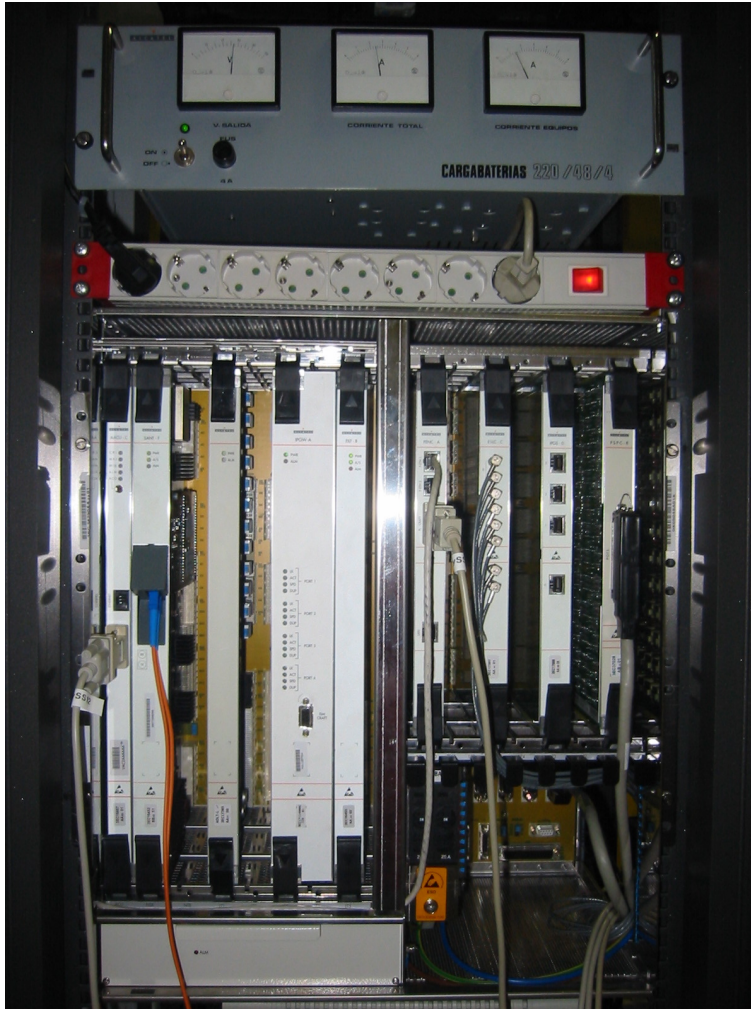
# El Laboratorio de Telemática

- Máquinas:
  - Armarios
  - PCs de propósito general
- Cuentas UNIX:
  - rbaXY (general)
  - rba (armarios)
  - Grupos según n<sup>o</sup> matriculados

# Los armarios



# Más equipos



# Horarios

## Horarios:

- Miércoles de 9:00 a 11:00

## Fechas:

- Comienzo este Miércoles
- Ver la planificación



# Cómo encontrarme

- [daniel.morato@unavarra.es](mailto:daniel.morato@unavarra.es)
- <http://www.tlm.unavarra.es/~daniel>
- Despacho en la segunda planta del edificio de Los Pinos
- Despacho en la ETSIIT
- Mirad mi agenda pública (en mi web)
- Tutorías:
  - Lunes 9:30-12:00
  - Miércoles 11:00-12:00
  - Viernes 10:00-12:30
  - Mira antes: <http://tinyurl.com/drmorato-public-cal>

# Redes de Banda Ancha

*(Broadband Networks)*

***¿Cuestiones?***