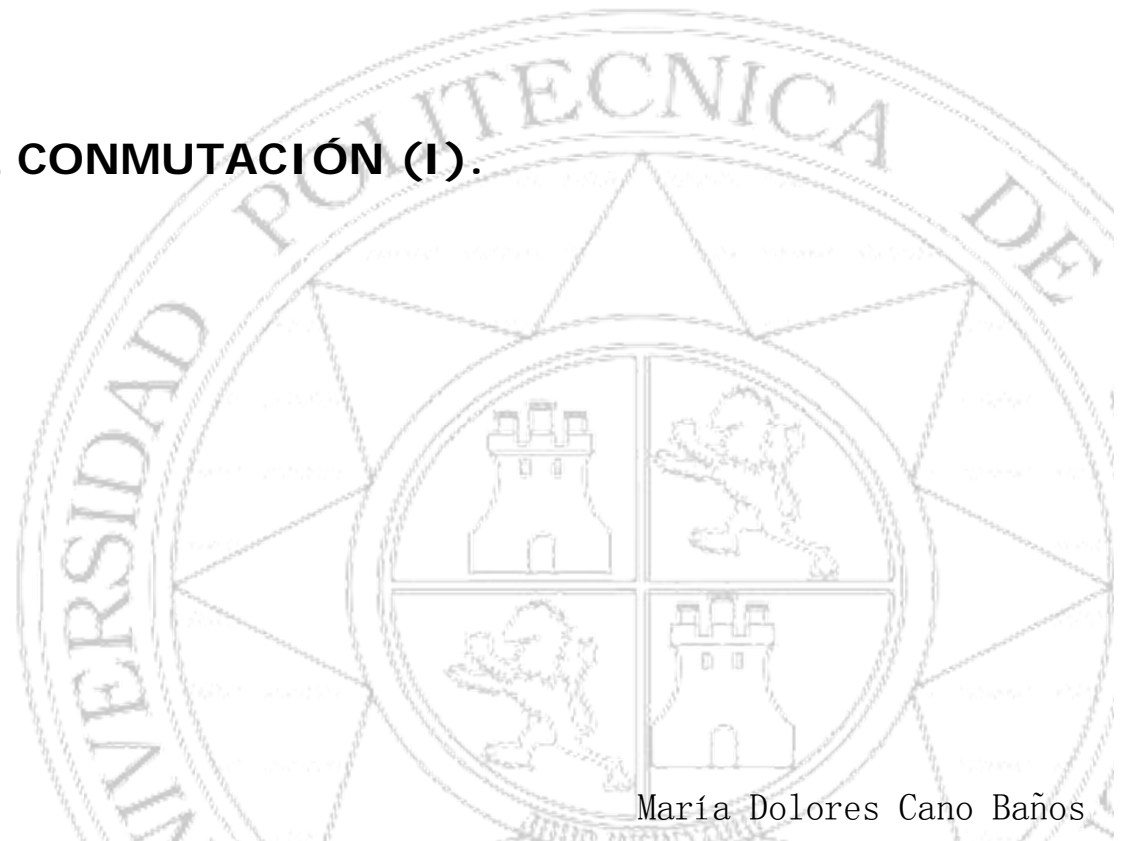


BLOQUE I.

Introducción a la Telemática

REDES DE DIFUSIÓN Y REDES DE CONMUTACIÓN (I).



Contenidos

1. Introducción
2. Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos
 1. Actividades Profesionales
 2. I+D en la Universidad
3. Conceptos básicos
 1. Definiciones
 2. Esquema básico de un sistema Telemático
 3. Multiplexores y concentradores

Contenidos

4. Redes de difusión y redes de conmutación

1. Clasificación de redes
2. Redes de difusión
3. Redes de conmutación
 1. Conmutación de circuitos
 2. Conmutación de mensajes
 3. Conmutación de paquetes
 4. Comparativa

5. Arquitectura de redes

1. Jerarquía de protocolos
2. Modelo de referencia OSI
3. Arquitectura TCP/IP

Contenidos

4. Redes de difusión y redes de conmutación

1. Clasificación de redes
2. Redes de difusión
3. Redes de conmutación
 1. Conmutación de circuitos
 2. Conmutación de mensajes
 3. Conmutación de paquetes
 4. Comparativa

5. Arquitectura de redes

1. Jerarquía de protocolos
2. Modelo de referencia OSI
3. Arquitectura TCP/IP

Contenidos

4. Redes de difusión y redes de conmutación

1. Clasificación de redes

2. Redes de difusión

3. Redes de conmutación

1. Conmutación de circuitos

2. Conmutación de mensajes

3. Conmutación de paquetes

4. Comparativa

5. Arquitectura de redes

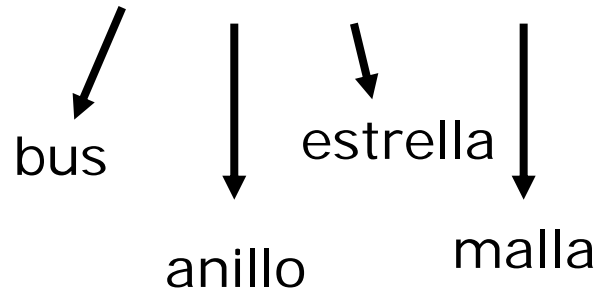
1. Jerarquía de protocolos

2. Modelo de referencia OSI

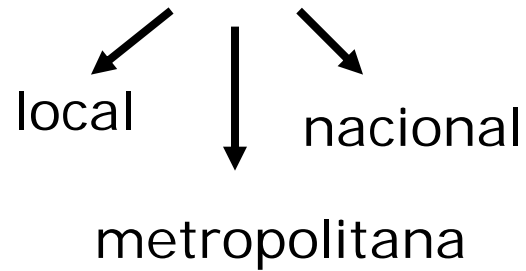
3. Arquitectura TCP/IP

4.1 Clasificación de las redes

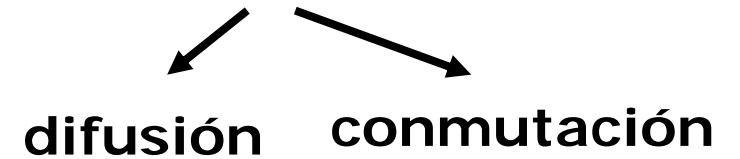
Arquitectura o Topología



Escala

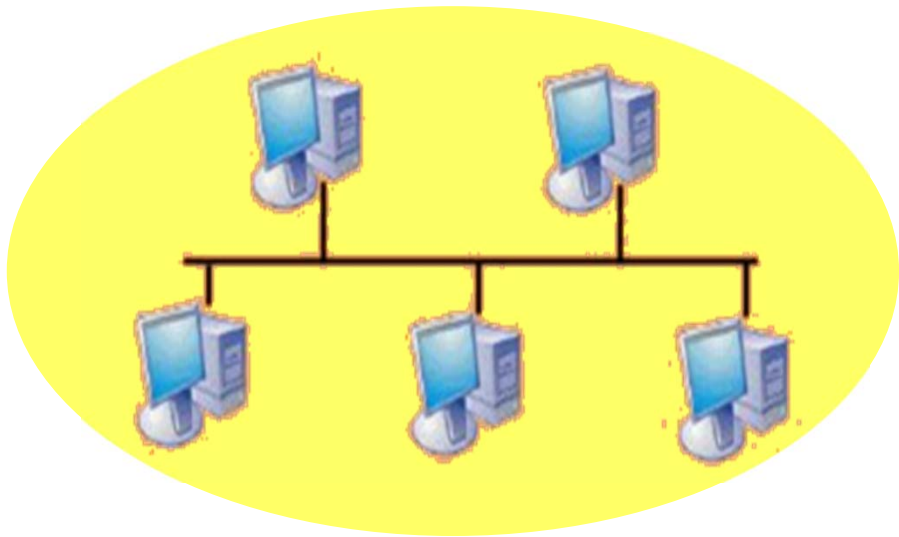
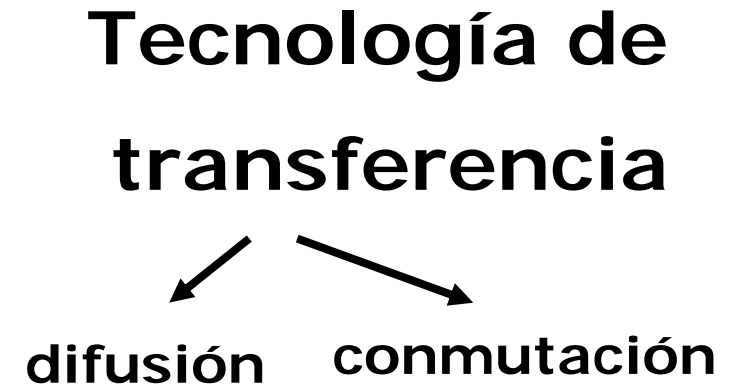
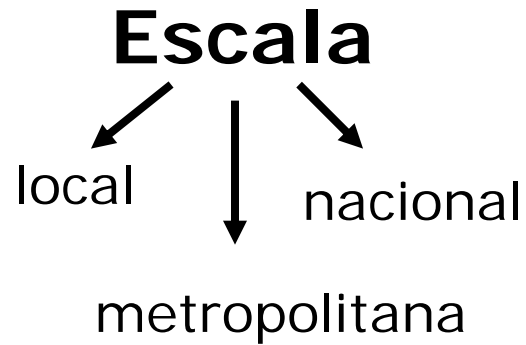
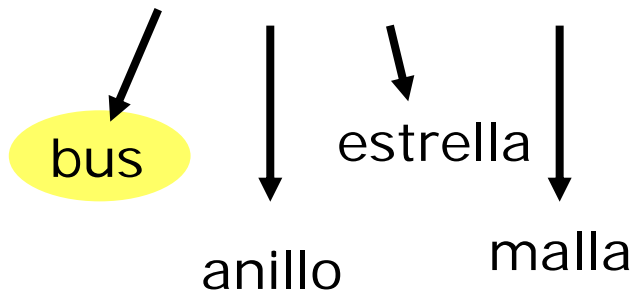


Tecnología de transferencia



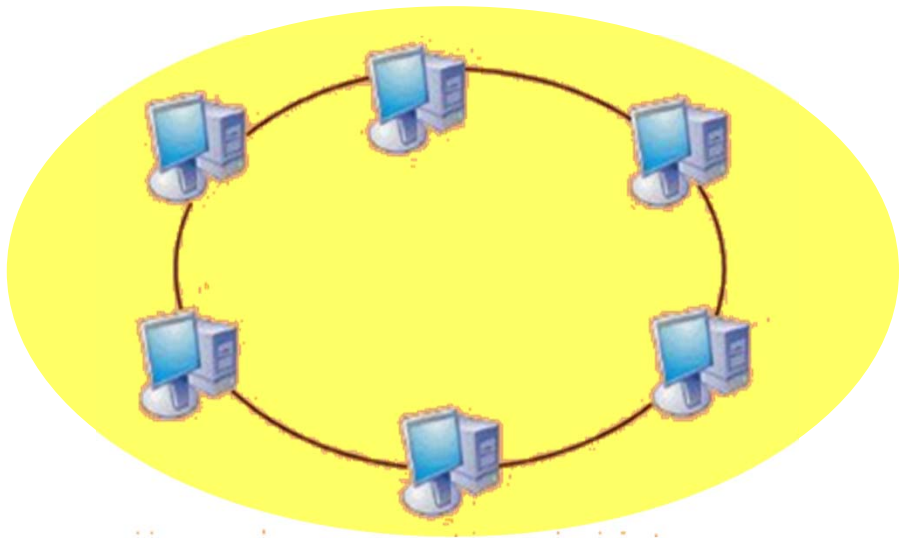
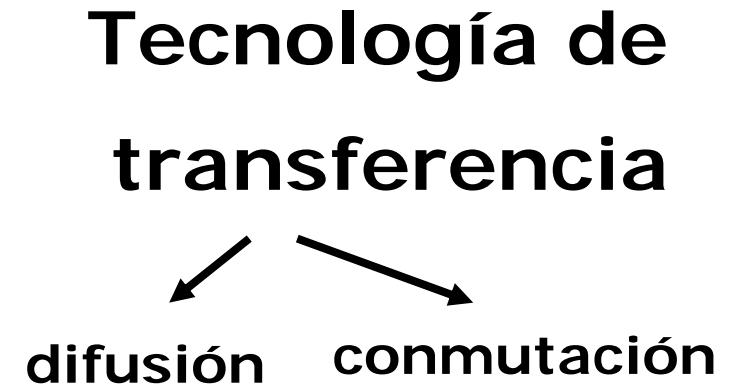
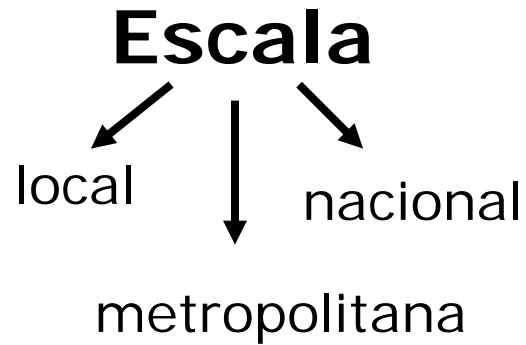
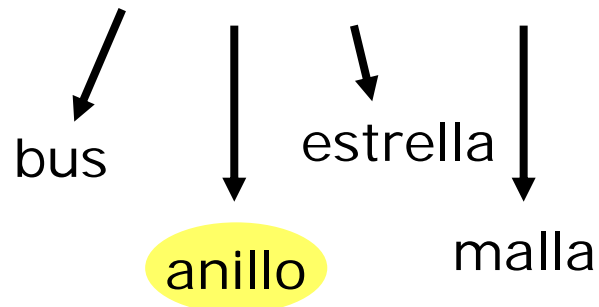
4.1 Clasificación de las redes

Arquitectura o Topología



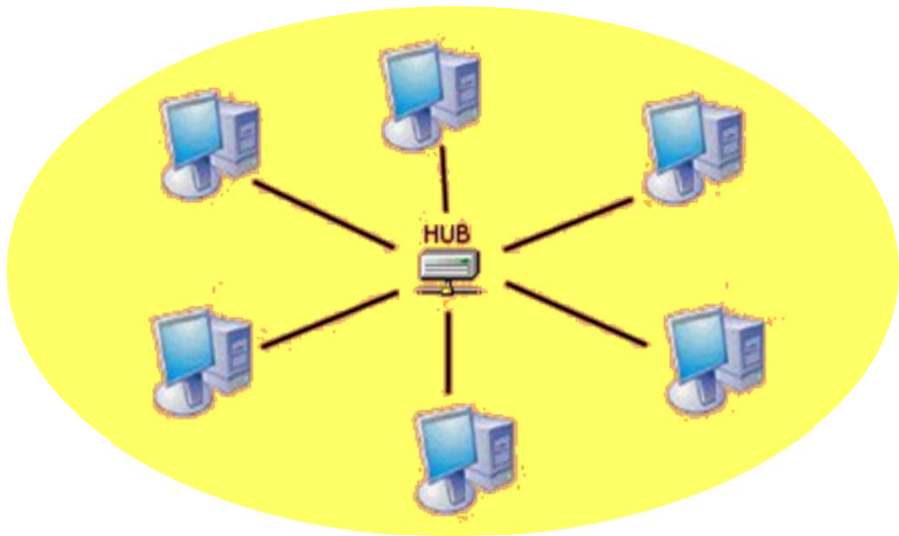
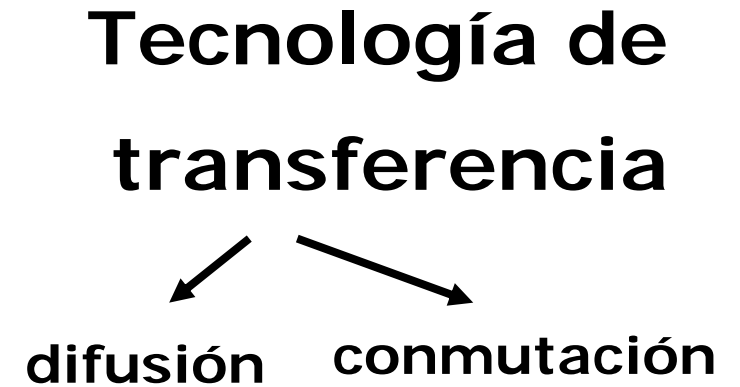
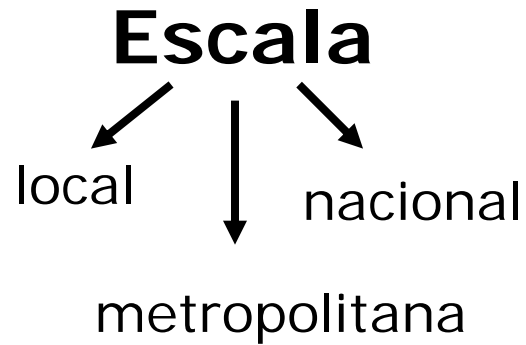
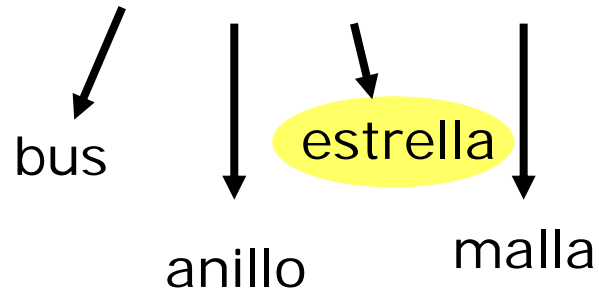
4.1 Clasificación de las redes

Arquitectura o Topología



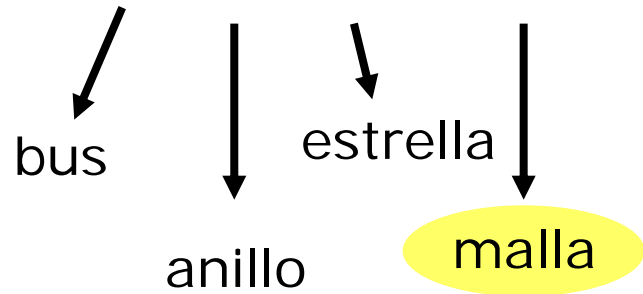
4.1 Clasificación de las redes

Arquitectura o Topología

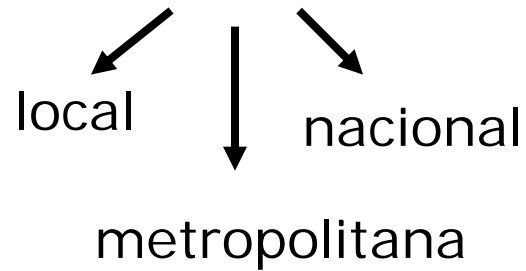


4.1 Clasificación de las redes

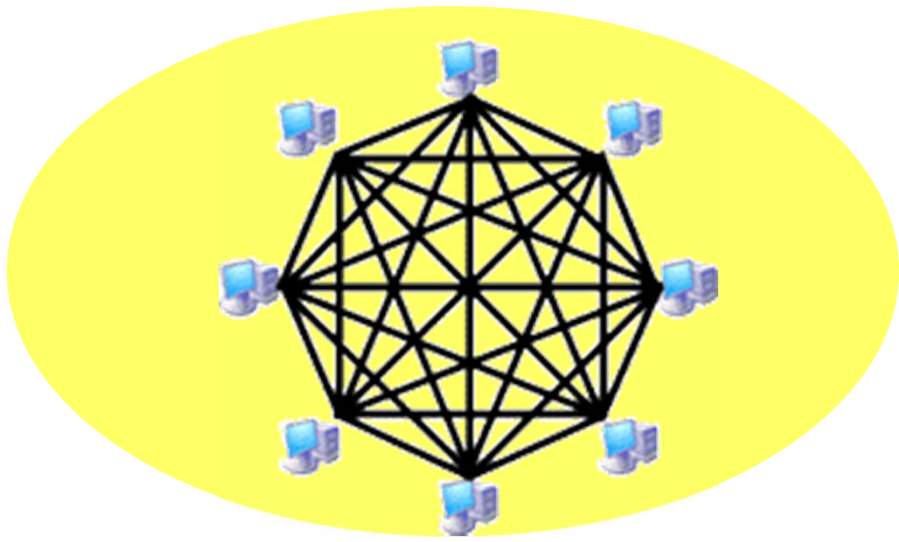
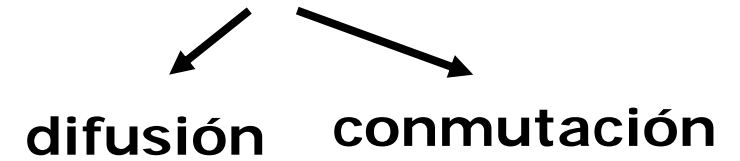
Arquitectura o Topología



Escala

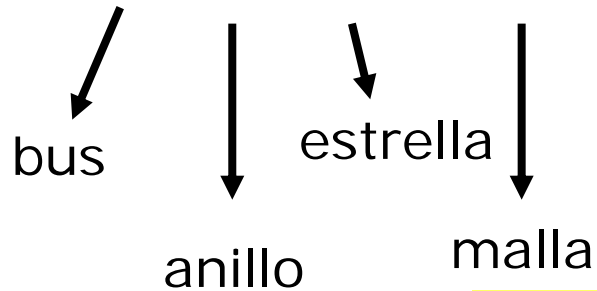


Tecnología de transferencia

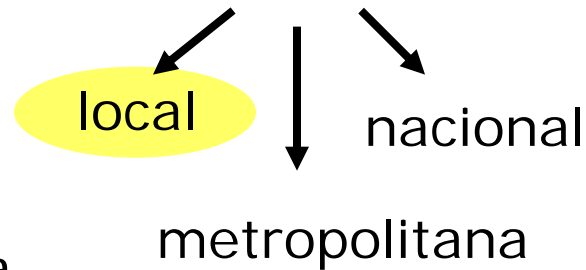


4.1 Clasificación de las redes

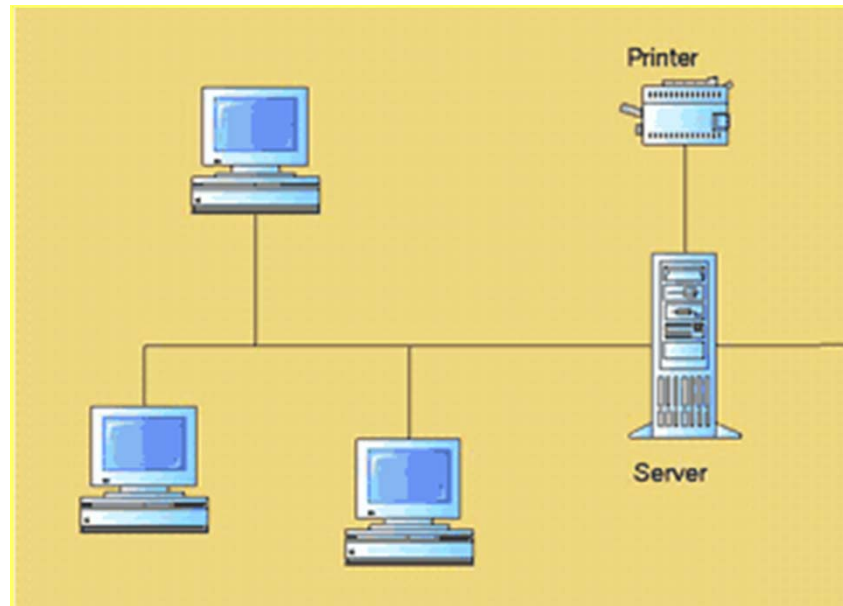
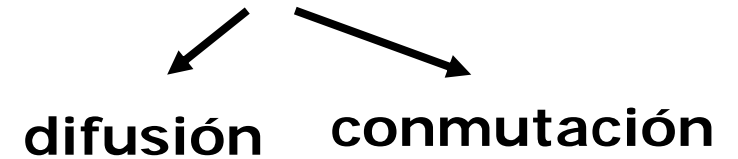
Arquitectura o Topología



Escala



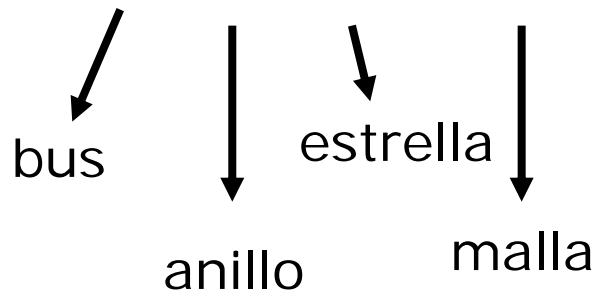
Tecnología de transferencia



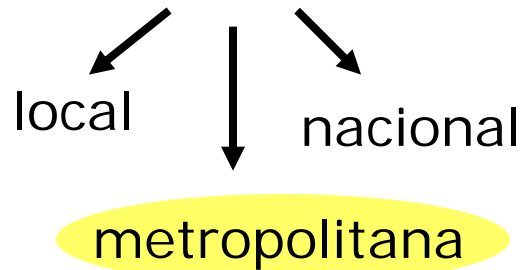
- Propiedad privada
- Conecta enlaces de una única oficina, edificio o *campus*
- Tamaño limitado a varios Km
- Compartición de recursos (hardware, software, datos)
- Topología: bus, anillo, estrella

4.1 Clasificación de las redes

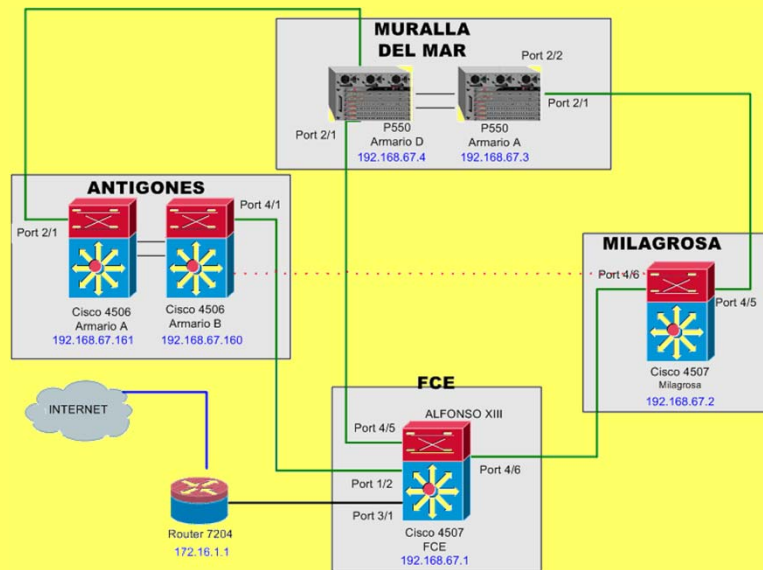
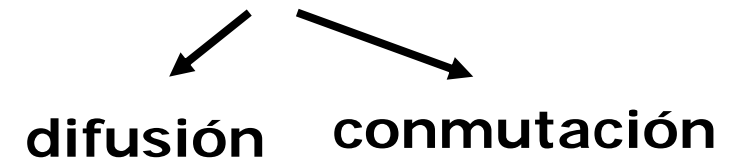
Arquitectura o Topología



Escala



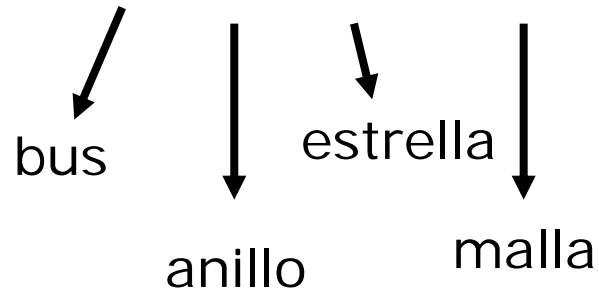
Tecnología de transferencia



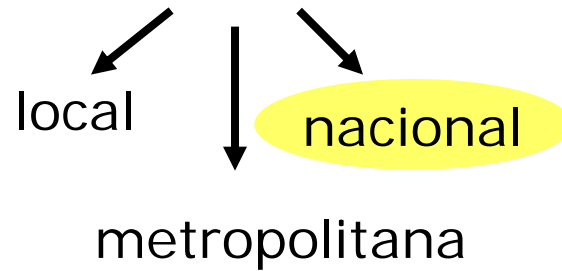
- Propiedad pública o privada
- Conecta enlaces dentro de una ciudad
- Red única (TV cable) o formada por la interconexión de múltiples LAN

4.1 Clasificación de las redes

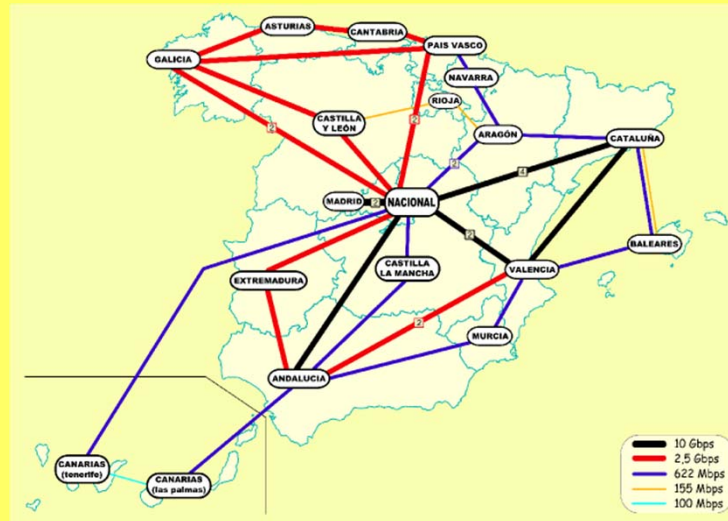
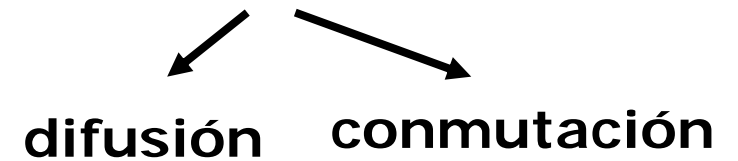
Arquitectura o Topología



Escala



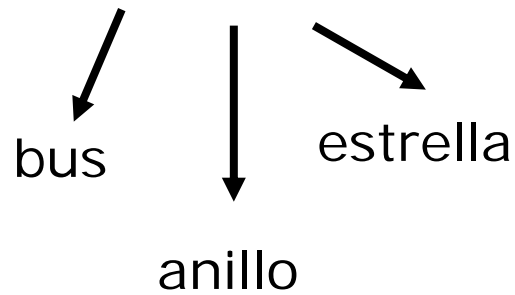
Tecnología de transferencia



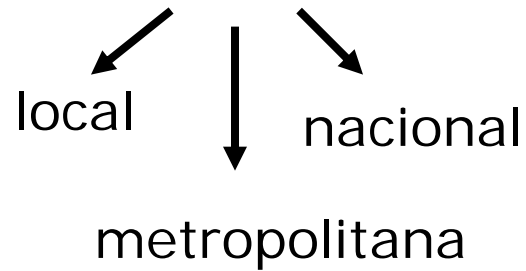
- Propiedad pública o privada
- Transmisión de datos a larga distancia (voz, vídeo, imágenes, multimedia)
- Grandes áreas geográficas

4.1 Clasificación de las redes

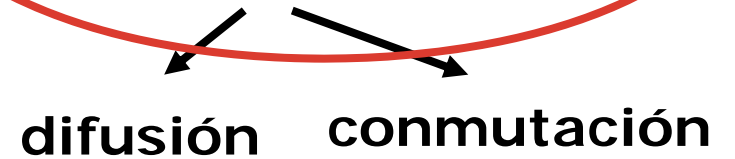
Arquitectura o Topología



Escala



Tecnología de transferencia



Contenidos

4. Redes de difusión y redes de conmutación

1. Clasificación de redes

2. Redes de difusión

3. Redes de conmutación

1. Conmutación de circuitos

2. Conmutación de mensajes

3. Conmutación de paquetes

4. Comparativa

5. Arquitectura de redes

1. Jerarquía de protocolos

2. Modelo de referencia OSI

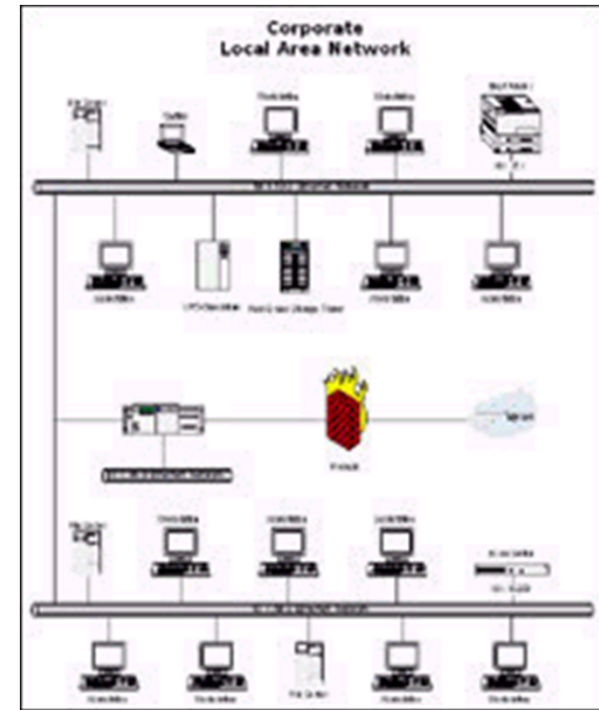
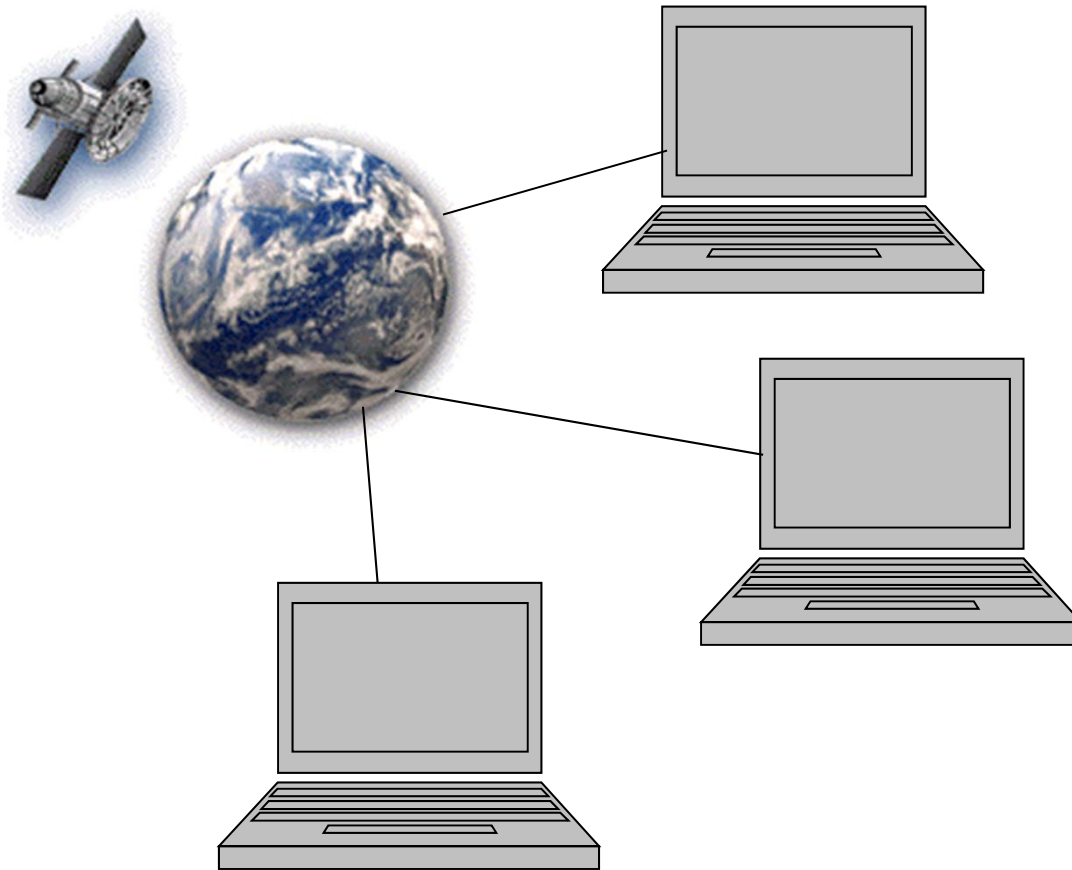
3. Arquitectura TCP/IP

4.2 Redes de difusión

- También denominadas *broadcast networks*
- Todos los equipos se conectan entre sí a través de un único canal de comunicaciones
- Necesidad de un mecanismo de control de acceso al medio
- Decisión de si la información es de interés o no

4.2 Redes de difusión

Ejemplos



Contenidos

4. Redes de difusión y redes de conmutación

1. Clasificación de redes
2. Redes de difusión

3. Redes de conmutación

1. Conmutación de circuitos
2. Conmutación de mensajes
3. Conmutación de paquetes
4. Comparativa

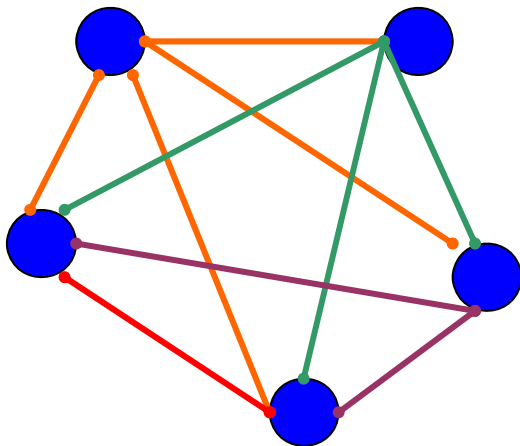
5. Arquitectura de redes.

1. Jerarquía de protocolos.
2. Modelo de referencia OSI.
3. Arquitectura TCP/IP.

4.3 Redes de conmutación

REDES PUNTO A PUNTO

- Equipos que se conectan directamente a través de una línea de transmisión
- Muy sencillas, pero de coste elevado



conexión de 5 equipos mediante líneas punto a punto

$$(N - 1) + (N - 2) + (N - 3) + \dots + 1 =$$
$$= \frac{N \cdot (N - 1)}{2}$$

$N \equiv n^\circ$ de nodos

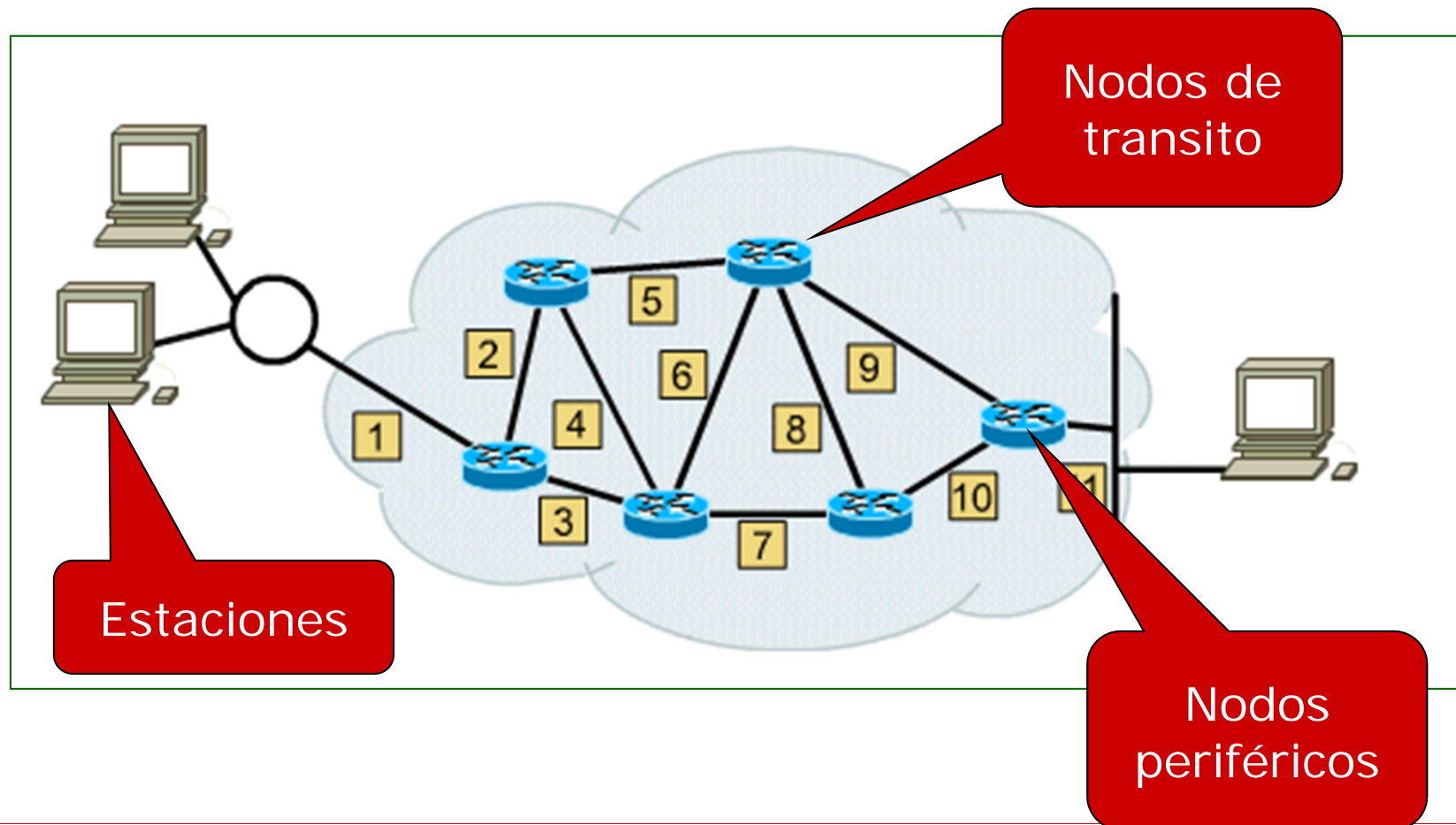
4.3 Redes de conmutación

REDES PUNTO A PUNTO

- Pueden utilizarse en:
 - Pequeñas redes de telefonía privadas
 - Sistemas en los que es imprescindible que no falle la comunicación
- Poco prácticas

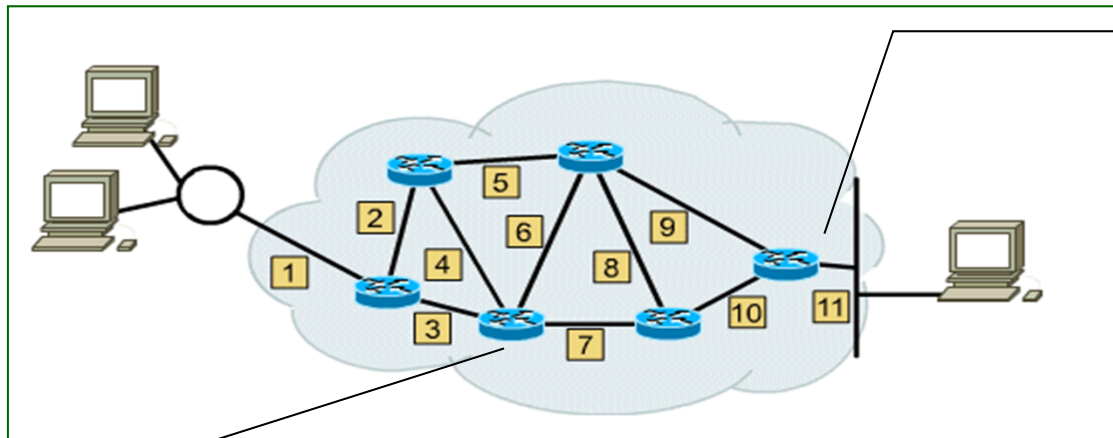
4.3 Redes de conmutación

REDES DE CONMUTACIÓN



4.3 Redes de conmutación

REDES DE CONMUTACIÓN



Nodos de transito: No tienen ningún equipo terminal conectado. Su principal función es **conmutar/encaminar.**

Nodos periféricos:

Se conectan a otros nodos de la red, pero además se conectan a uno o varios equipos terminales. Además de las tareas de **encaminamiento**, se encargan de otras tareas como la **multiplexación** de distintas conexiones.

4.3 Redes de conmutación

REDES DE CONMUTACIÓN

- ❑ Conexión a través de nodos de conmutación
- ❑ Todos los nodos desempeñan tareas relacionadas con el **control de flujo, control de la congestión y encaminamiento**
- ❑ No todos los nodos se conectan entre sí \Rightarrow no tiene por qué existir un enlace directo entre cada par de nodos, pero si algún camino entre ellos
- ❑ Los enlaces entre nodos, normalmente, transmiten datos multiplexados, ya sea con TDM o FDM
- ❑ Los nodos no se preocupan del contenido de lo que han de encaminar, sólo se preocupan de dar un servicio, de que la información se transmita correctamente, no de su interpretación

Contenidos

4. Redes de difusión y redes de conmutación

1. Clasificación de redes
2. Redes de difusión
3. Redes de conmutación

1. Conmutación de circuitos
2. Conmutación de mensajes
3. Conmutación de paquetes
4. Comparativa

5. Arquitectura de redes

1. Jerarquía de protocolos
2. Modelo de referencia OSI
3. Arquitectura TCP/IP

4.3.1 Conmutación de circuitos

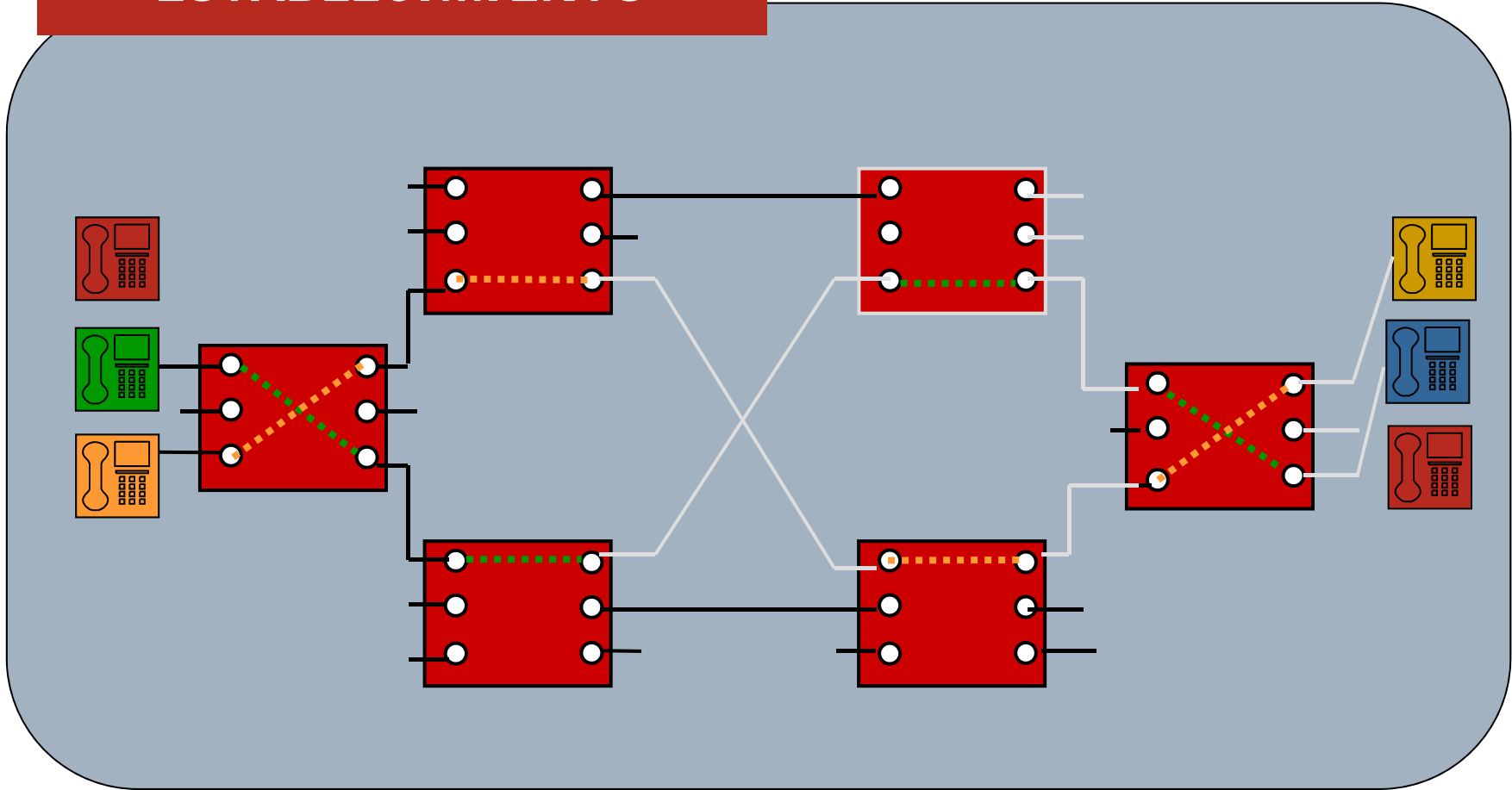
- ❑ Se establece un camino dedicado entre las dos estaciones que se quieren comunicar
- ❑ Camino = una secuencia de enlaces concatenados entre nodos de la red
- ❑ En cada enlace físico, se dedica un canal lógico para cada conexión
- ❑ El camino debe estar disponible durante toda la comunicación y se desactiva una vez finalizada ésta

4.3.1 Conmutación de circuitos

- Proceso de comunicación en tres fases:
 1. **Establecimiento del circuito.** Antes de transmitir cualquier señal, se debe establecer un circuito extremo a extremo (desde la estación origen, a la estación destino, pasando por todos los nodos intermedios). Esta petición de conexión sirve para reservar todos los recursos necesarios para la comunicación, durante la duración de la misma.
 2. **Transferencia de información.** Una vez se ha establecido el circuito, la información se puede transmitir, sin sufrir retardos entre los nodos.
 3. **Desconexión.** Durante esta última fase se liberan todos los recursos reservados para la conexión.

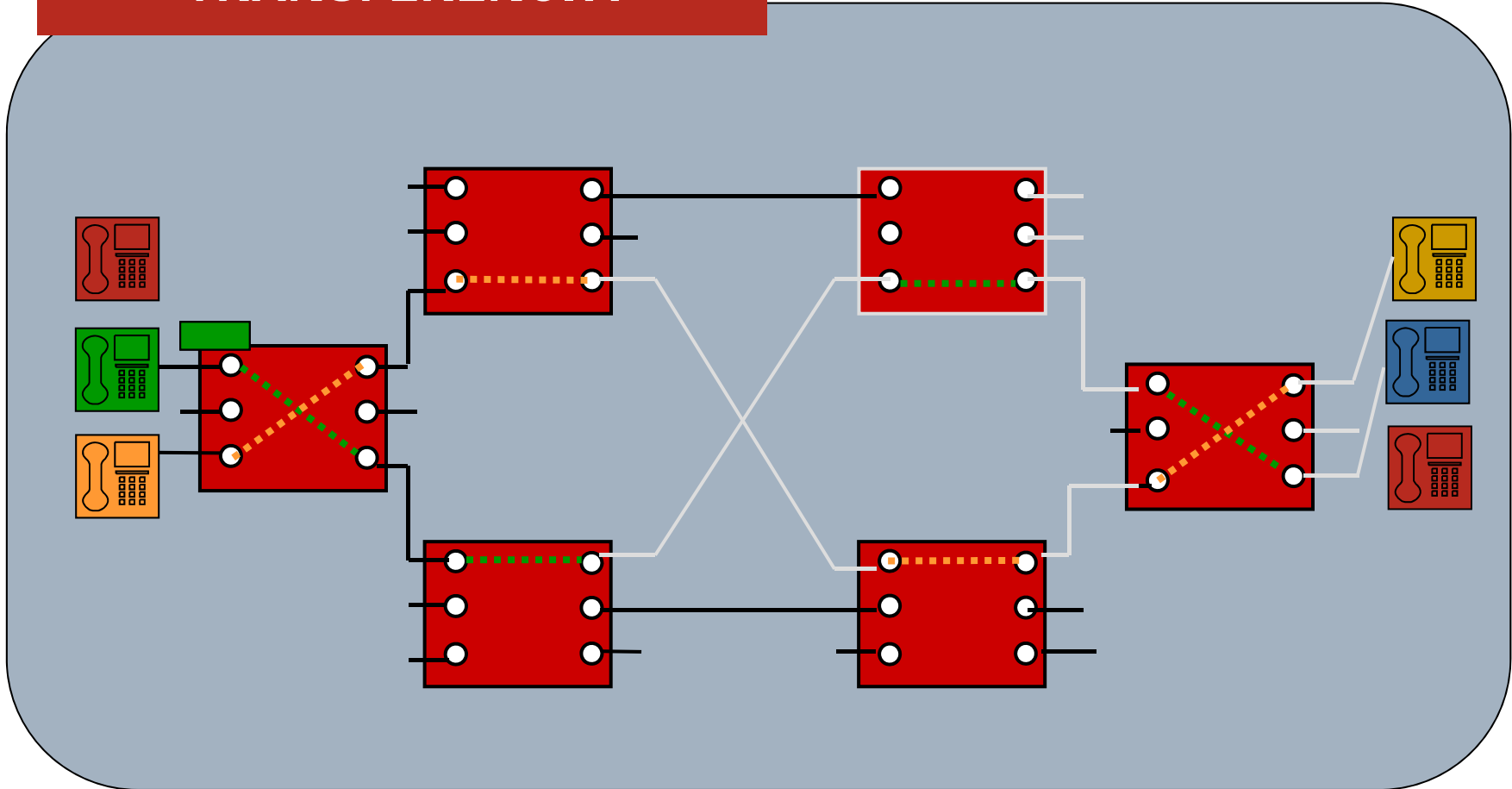
4.3.1 Conmutación de circuitos

ESTABLECIMIENTO



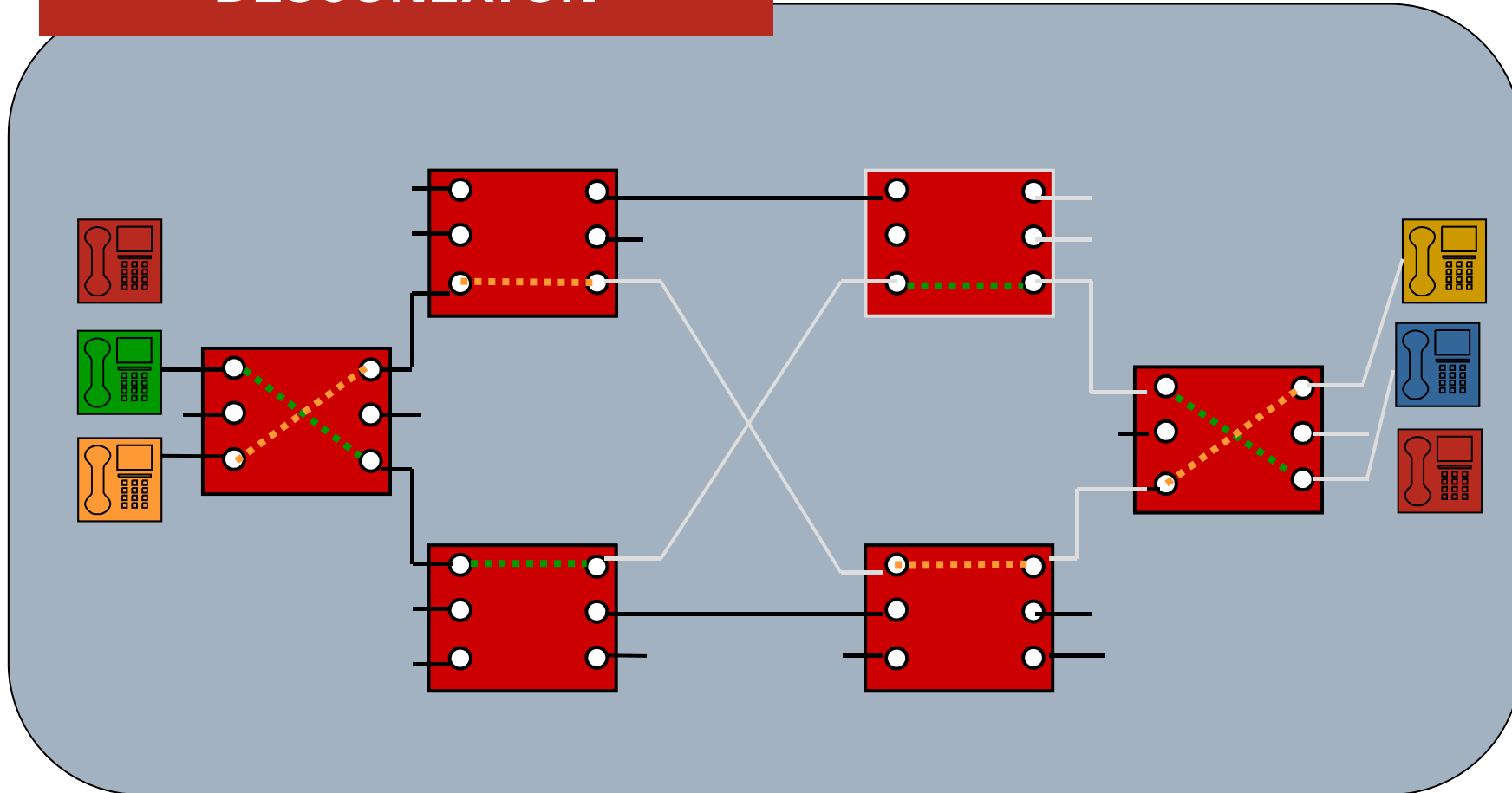
4.3.1 Conmutación de circuitos

TRANSFERENCIA



4.3.1 Conmutación de circuitos

DESCONEXIÓN



4.3.1 Conmutación de circuitos

INCONVENIENTES

- Ineficiente: la capacidad del canal se reserva permanentemente durante toda la duración de la conexión
- Sistema resulta poco flexible, ya que se debe transmitir de forma continua –un carácter nulo si no hay datos- y a una velocidad constante, tanto si hay datos o no
- Sistema no acepta transmisiones a ráfagas
- La comunicación sufre un retardo, mientras se establece el circuito. Una vez establecido, no sufre ningún retardo adicional, salvo el retardo de propagación
- El retardo introducido por cada nodo del camino, en la fase de transferencia se considera despreciable
- No existen mecanismos de control de flujo
⇒ los equipos fuente y destino deben transmitir a la misma velocidad

VENTAJAS

- **Transparencia**, ya que, una vez que el circuito se ha establecido, la red se comporta como si fuese una conexión directa entre los dos extremos

4.3.1 Conmutación de circuitos

□ Ejemplos:

- Red Telefónica Conmutada (RTC)
- Red Digital de Servicios Integrados (RDSI)
- Redes de telefonía privadas con Centralitas PBX (PBX, "*private branch exchange*")

Contenidos

4. Redes de difusión y redes de conmutación

1. Clasificación de redes

2. Redes de difusión

3. Redes de conmutación

1. Conmutación de circuitos

2. Conmutación de mensajes

3. Conmutación de paquetes

4. Comparativa

5. Arquitectura de redes

1. Jerarquía de protocolos

2. Modelo de referencia OSI

3. Arquitectura TCP/IP

4.3.2 Conmutación de mensajes

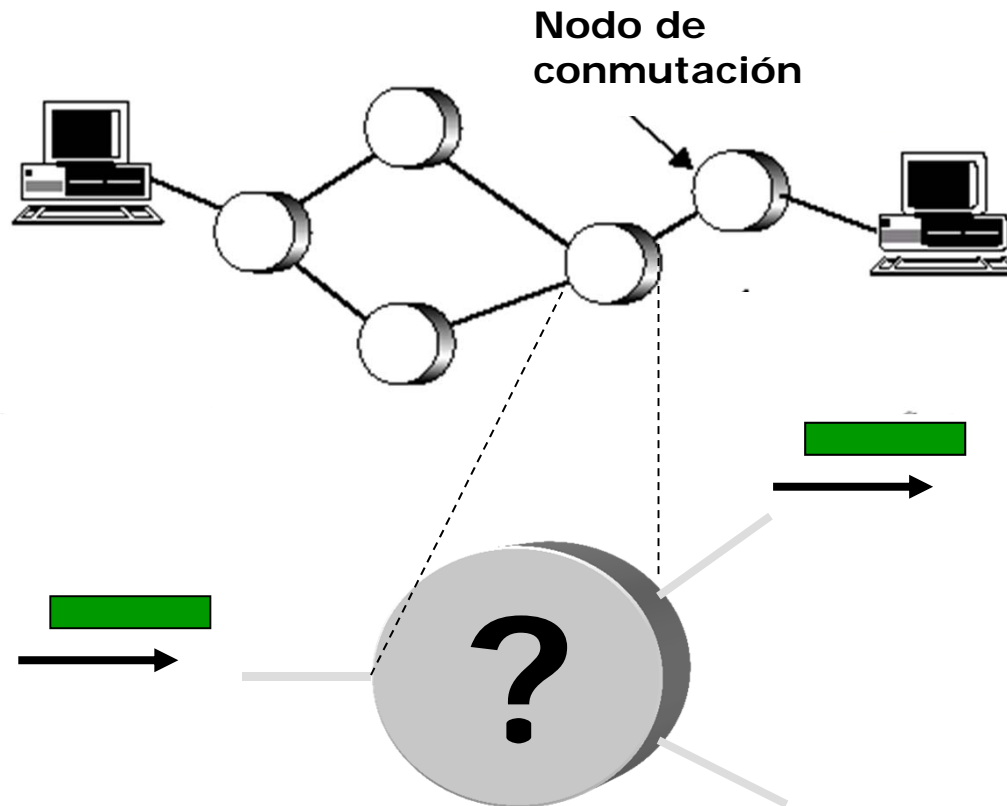
¿Qué hacemos si la línea permanece la mayor parte del tiempo desocupada?

¿Cómo podemos hacer que otros usuarios la aprovechen?

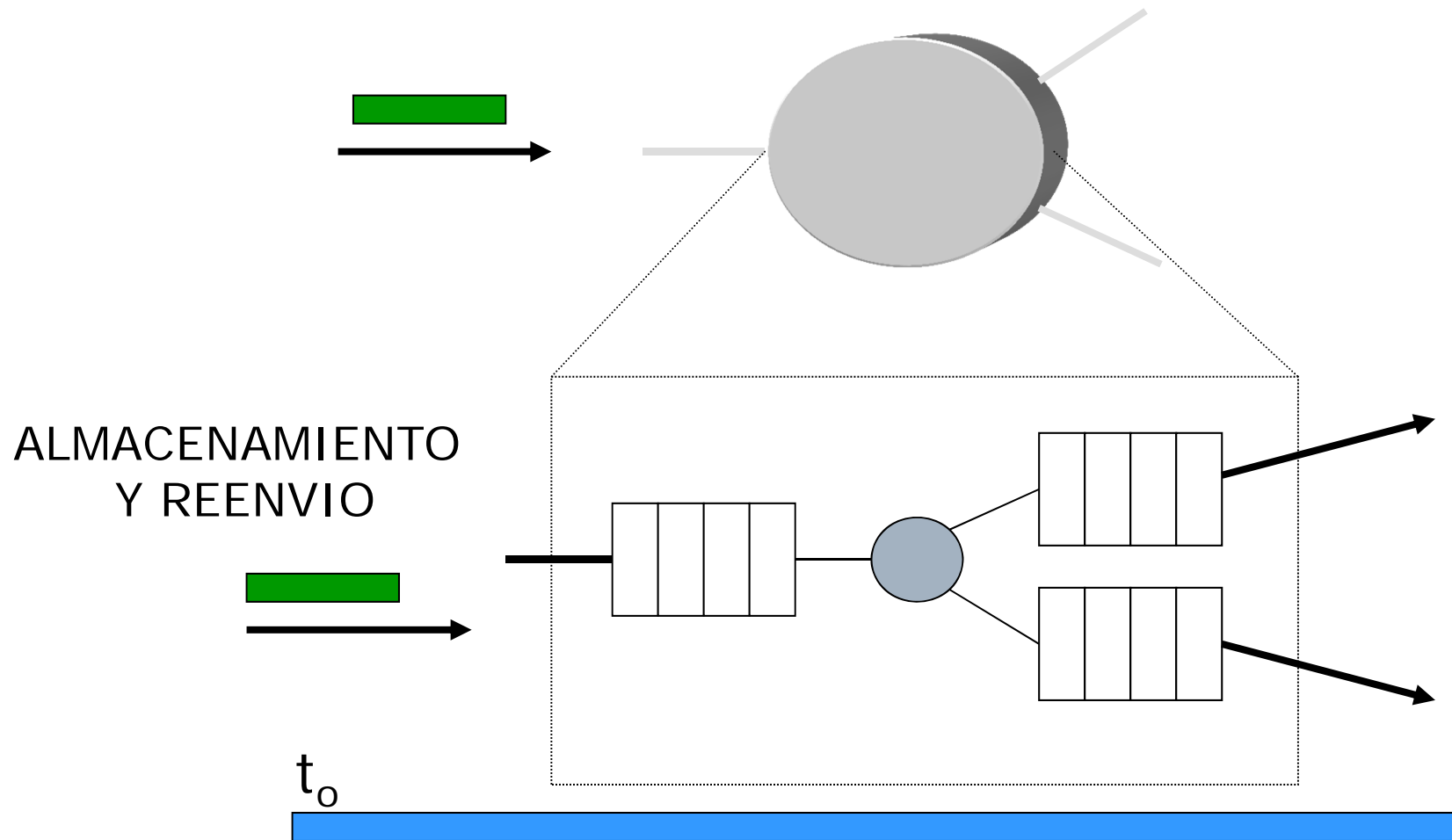
4.3.2 Conmutación de mensajes

- Se eliminan las fases de establecimiento y liberación de la conexión, no existe la necesidad establecer un camino dedicado entre origen y destino
- Los equipos transmiten por el enlace que los une al nodo que les proporciona servicio y dejan que este nodo se encargue de hacer llegar el mensaje a su destinatario
- Cada **mensaje** se trata como una entidad separada ⇒ incluyendo además de los datos de usuario información de control
 - Información que la red necesita para encaminar el mensaje hacia su destino

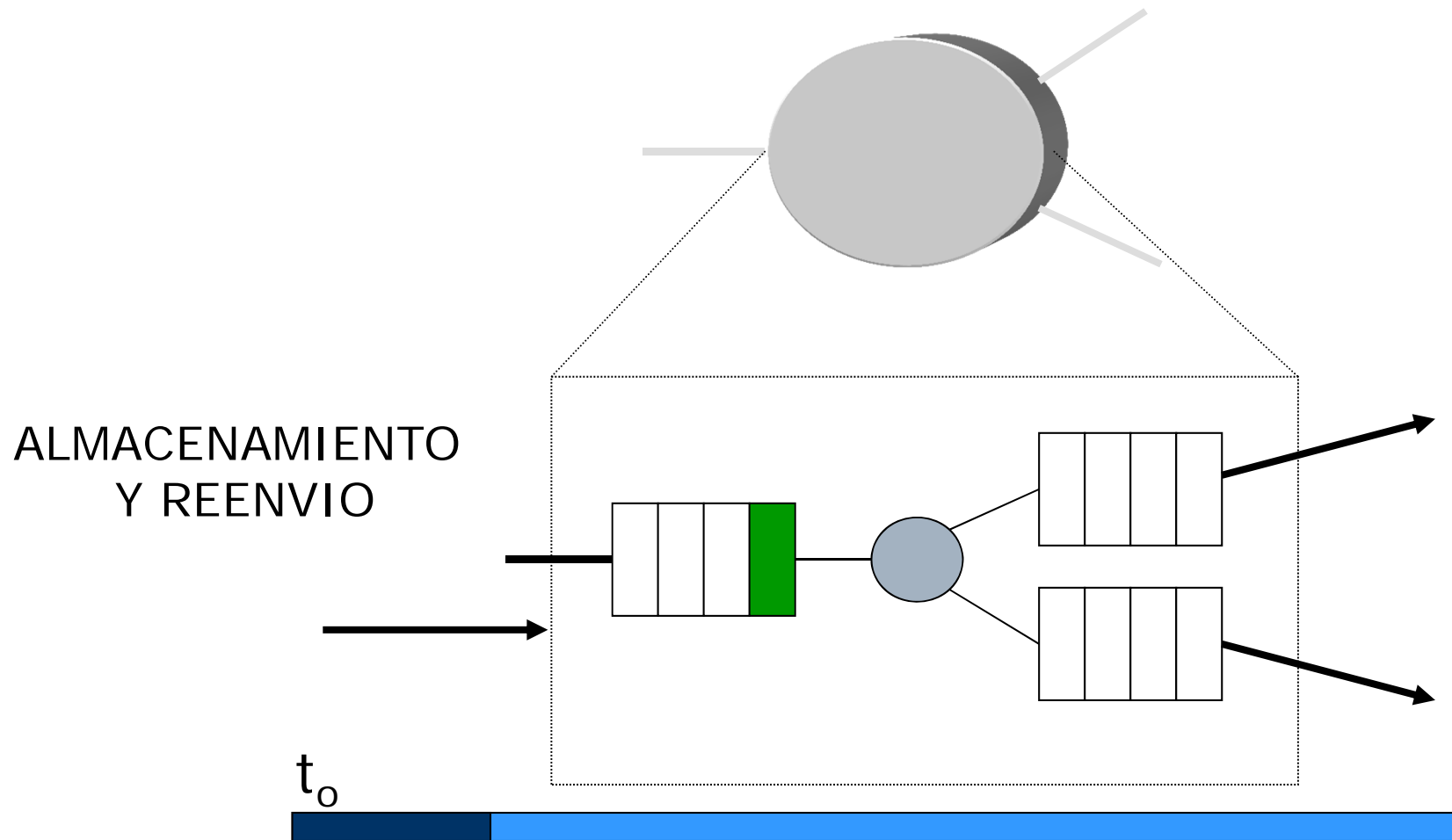
4.3.2 Conmutación de mensajes



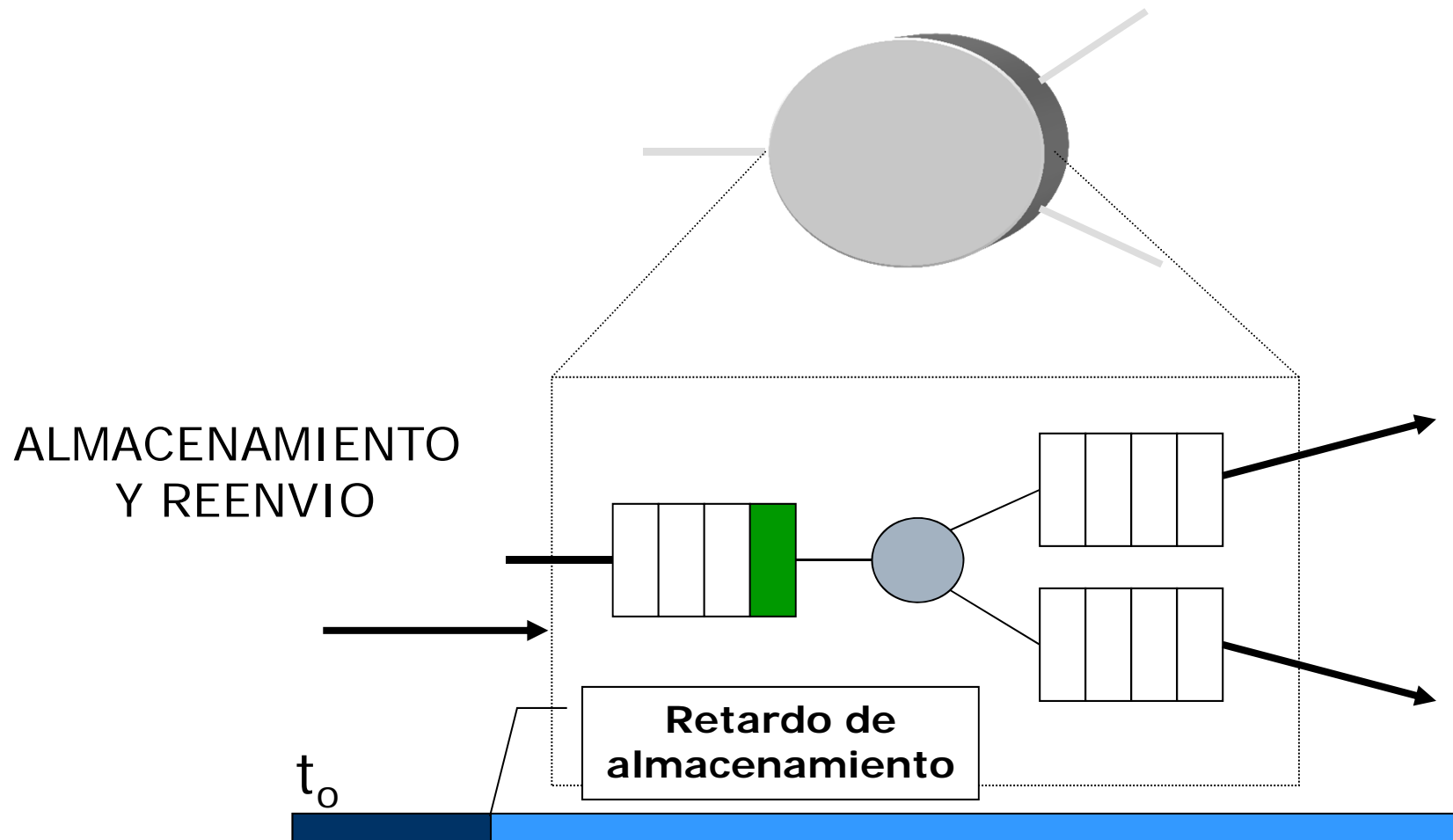
4.3.2 Conmutación de mensajes



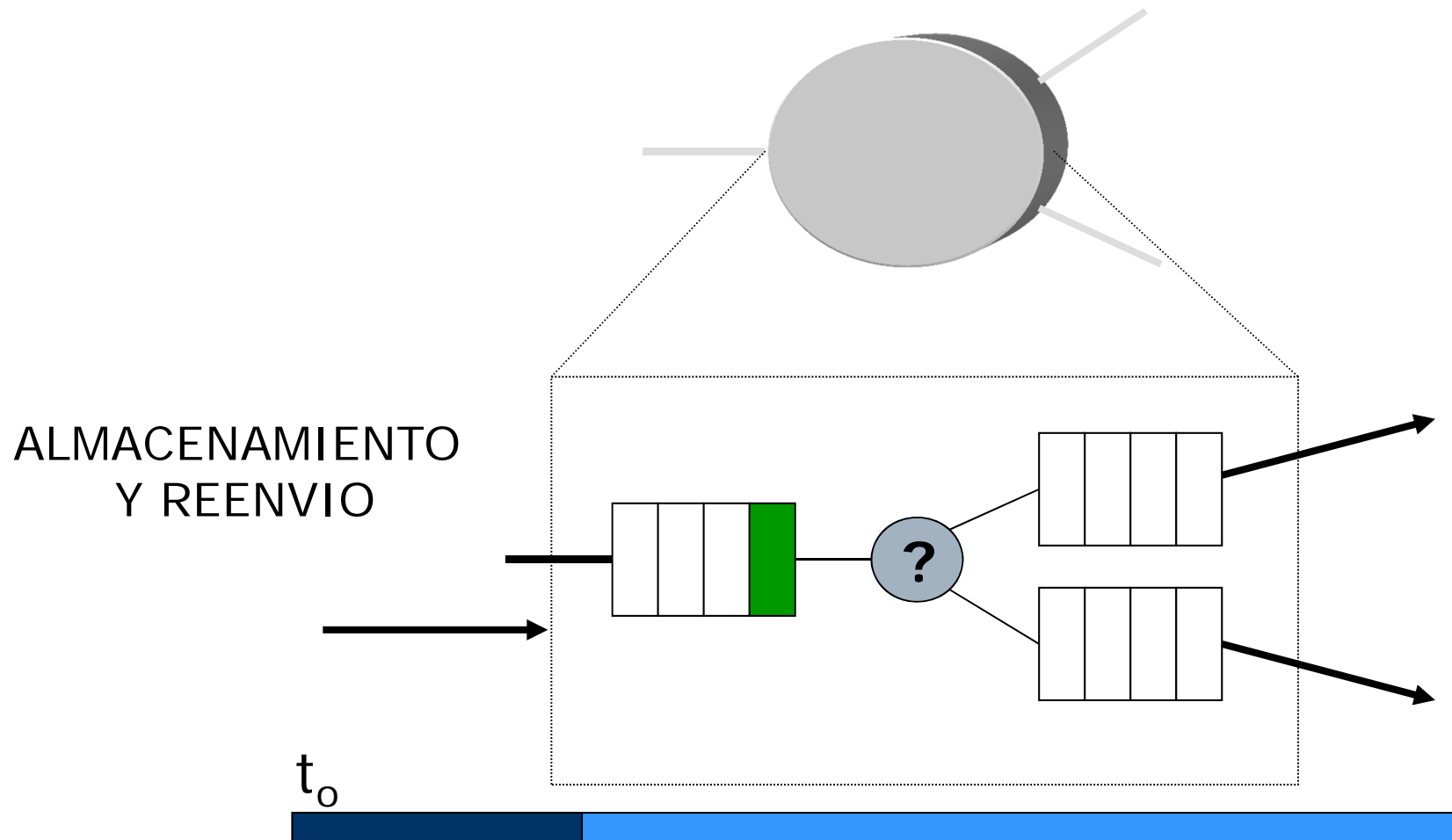
4.3.2 Conmutación de mensajes



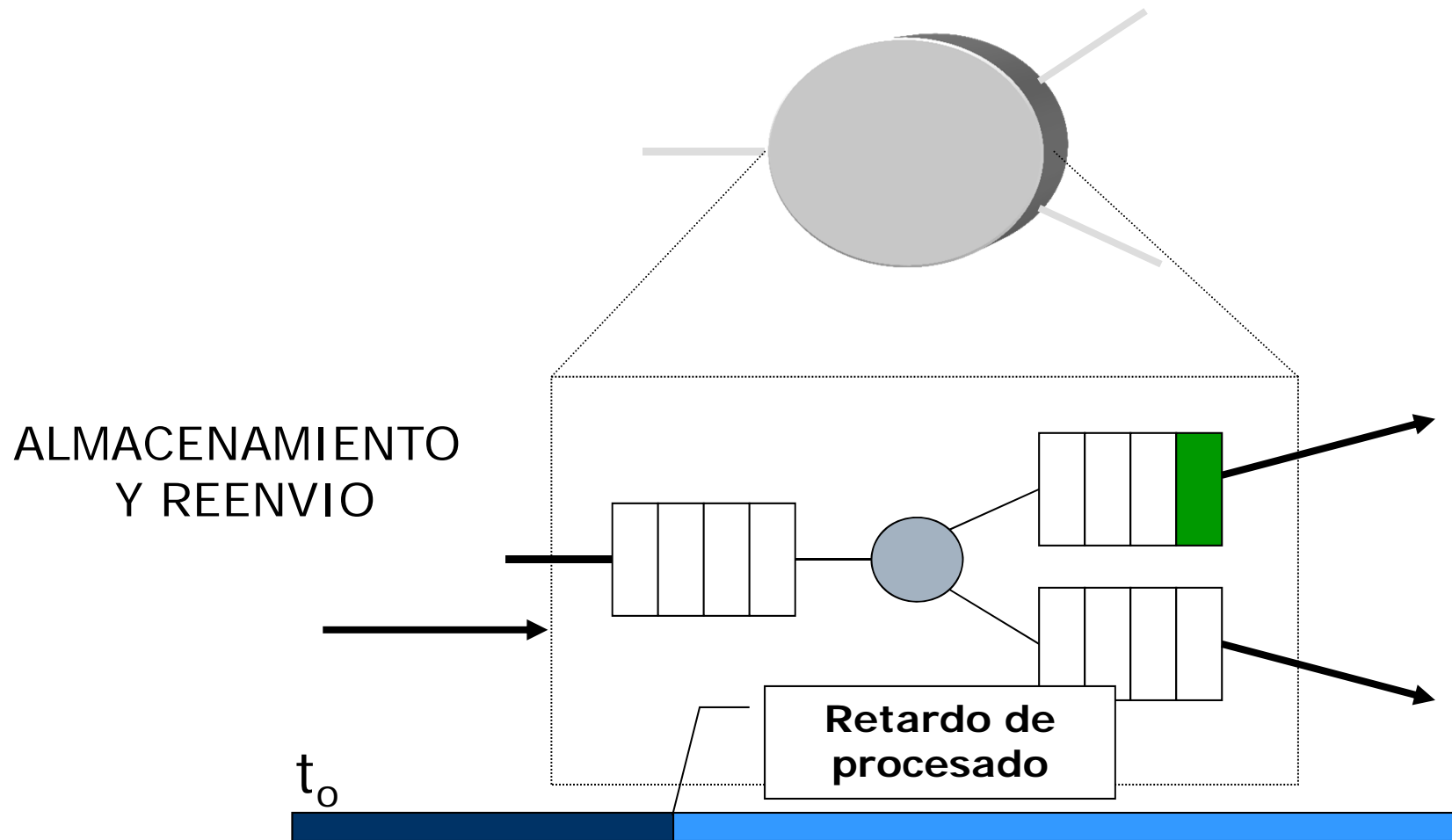
4.3.2 Conmutación de mensajes



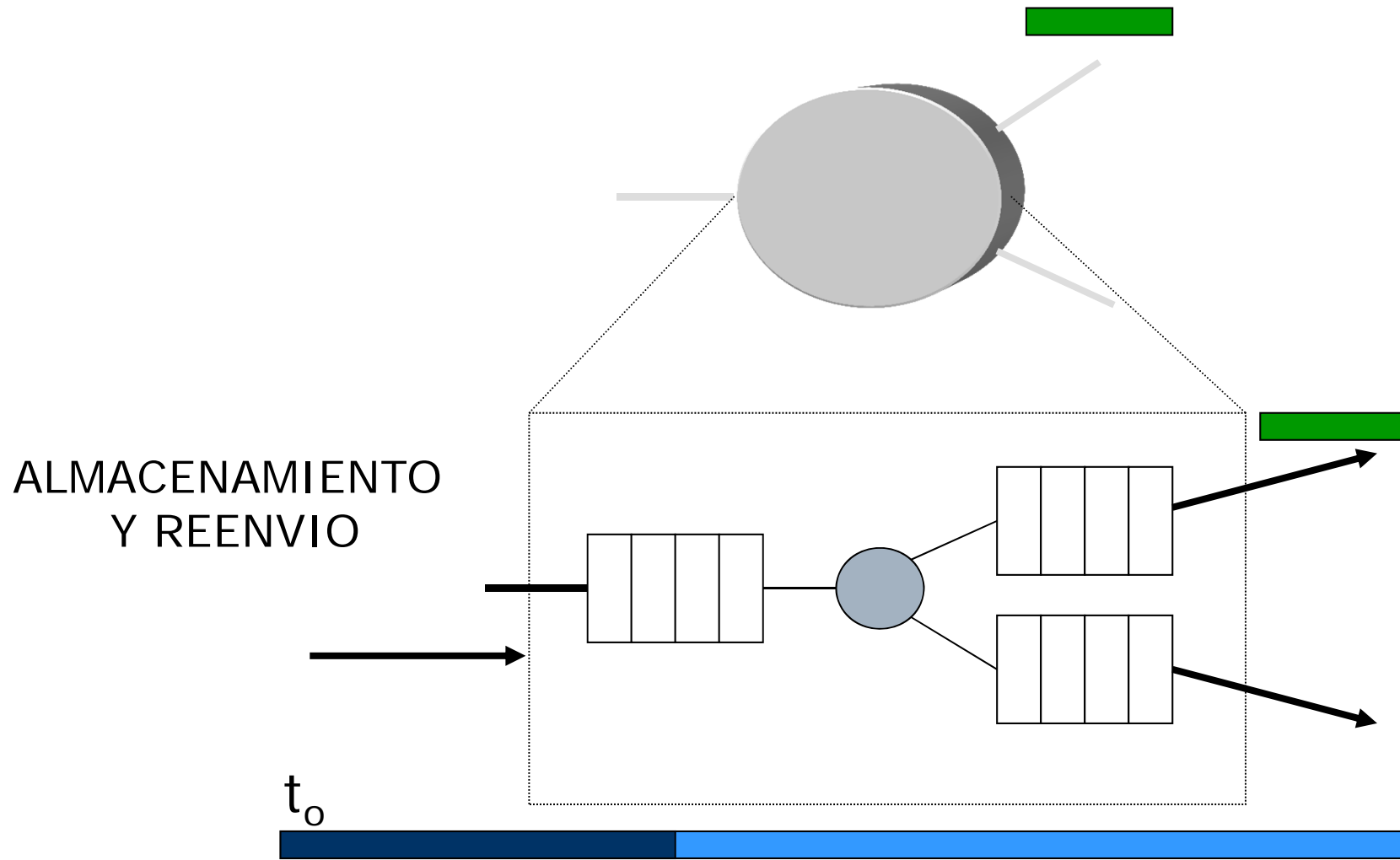
4.3.2 Conmutación de mensajes



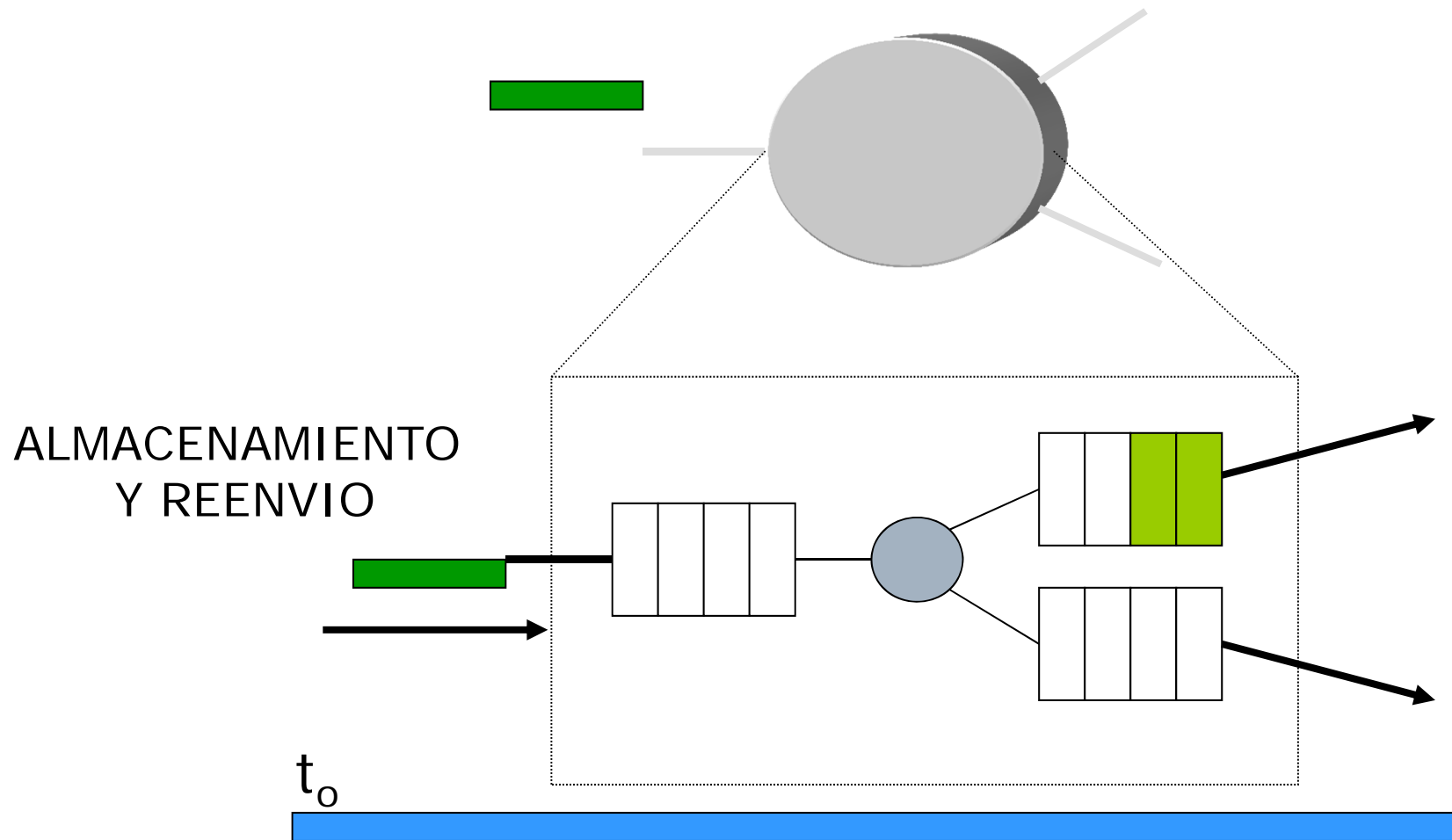
4.3.2 Conmutación de mensajes



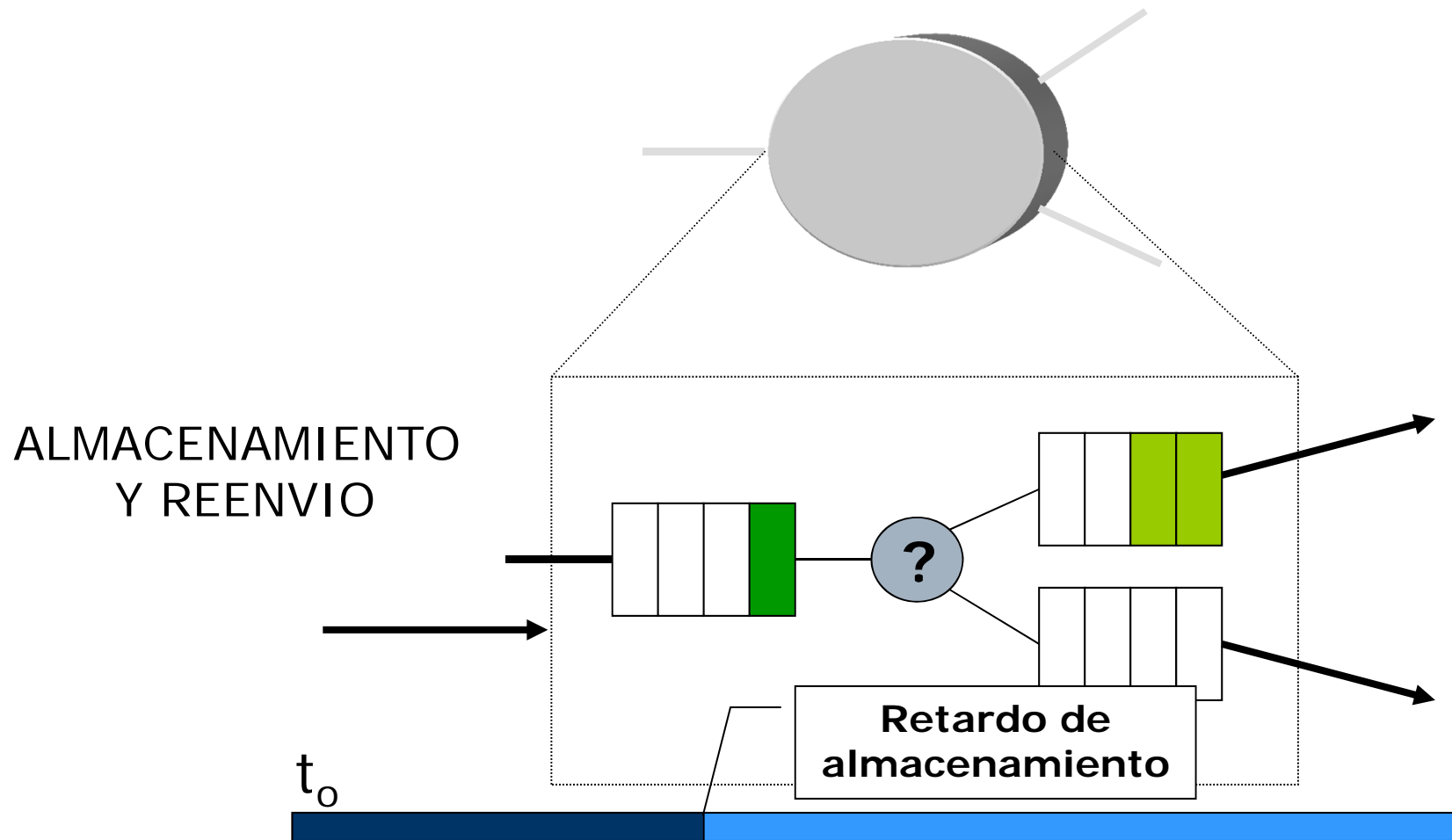
4.3.2 Conmutación de mensajes



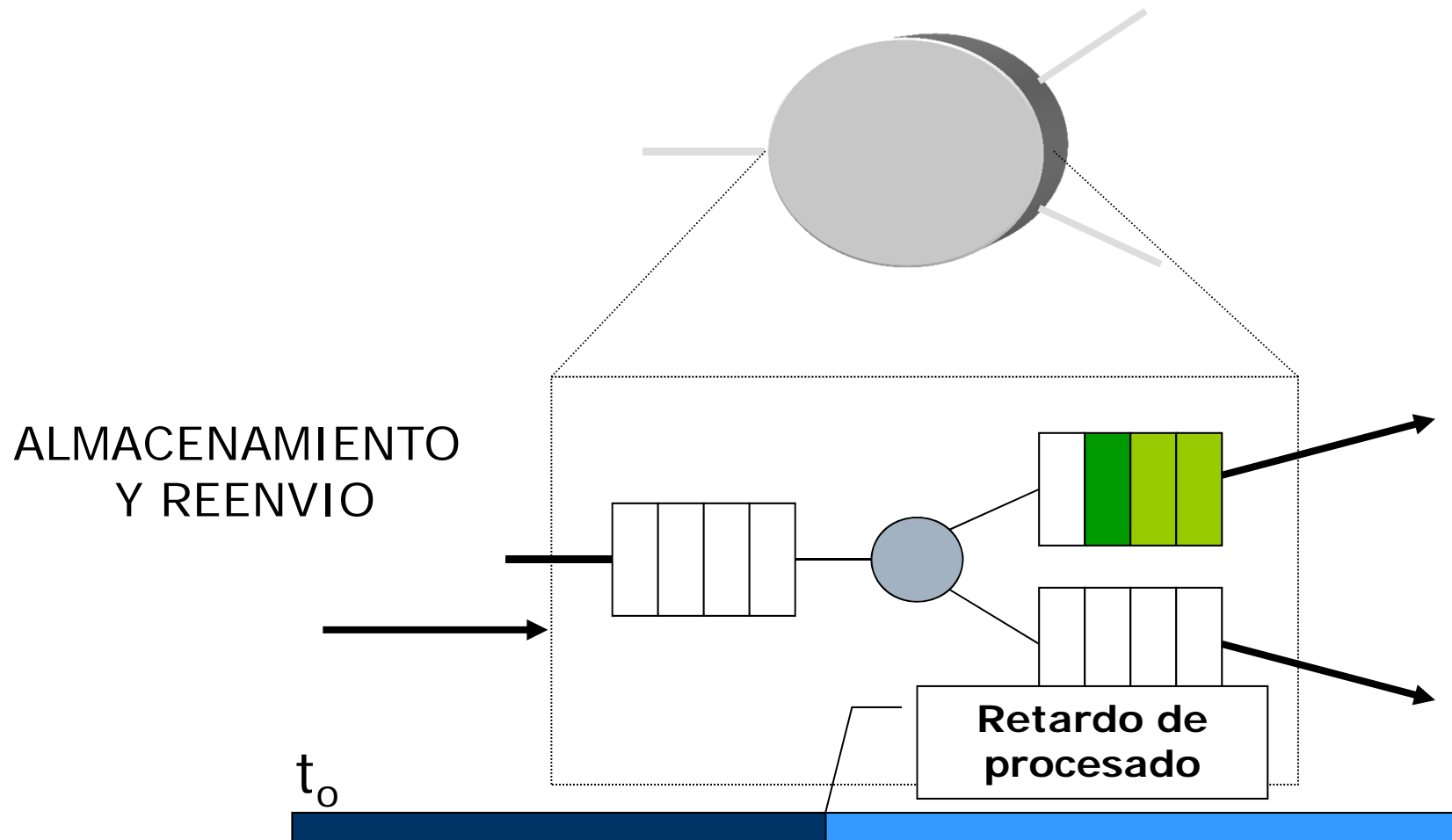
4.3.2 Conmutación de mensajes



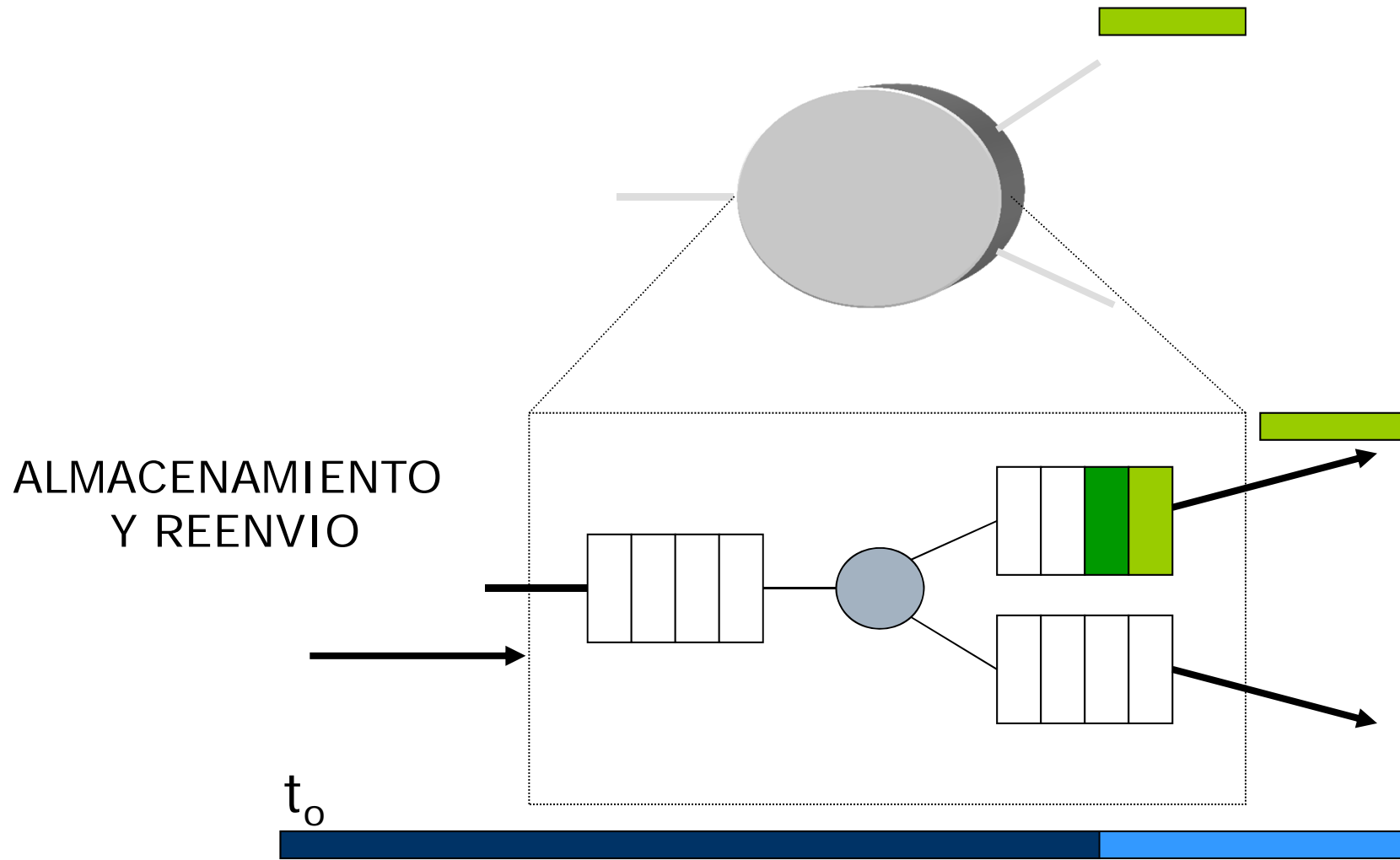
4.3.2 Conmutación de mensajes



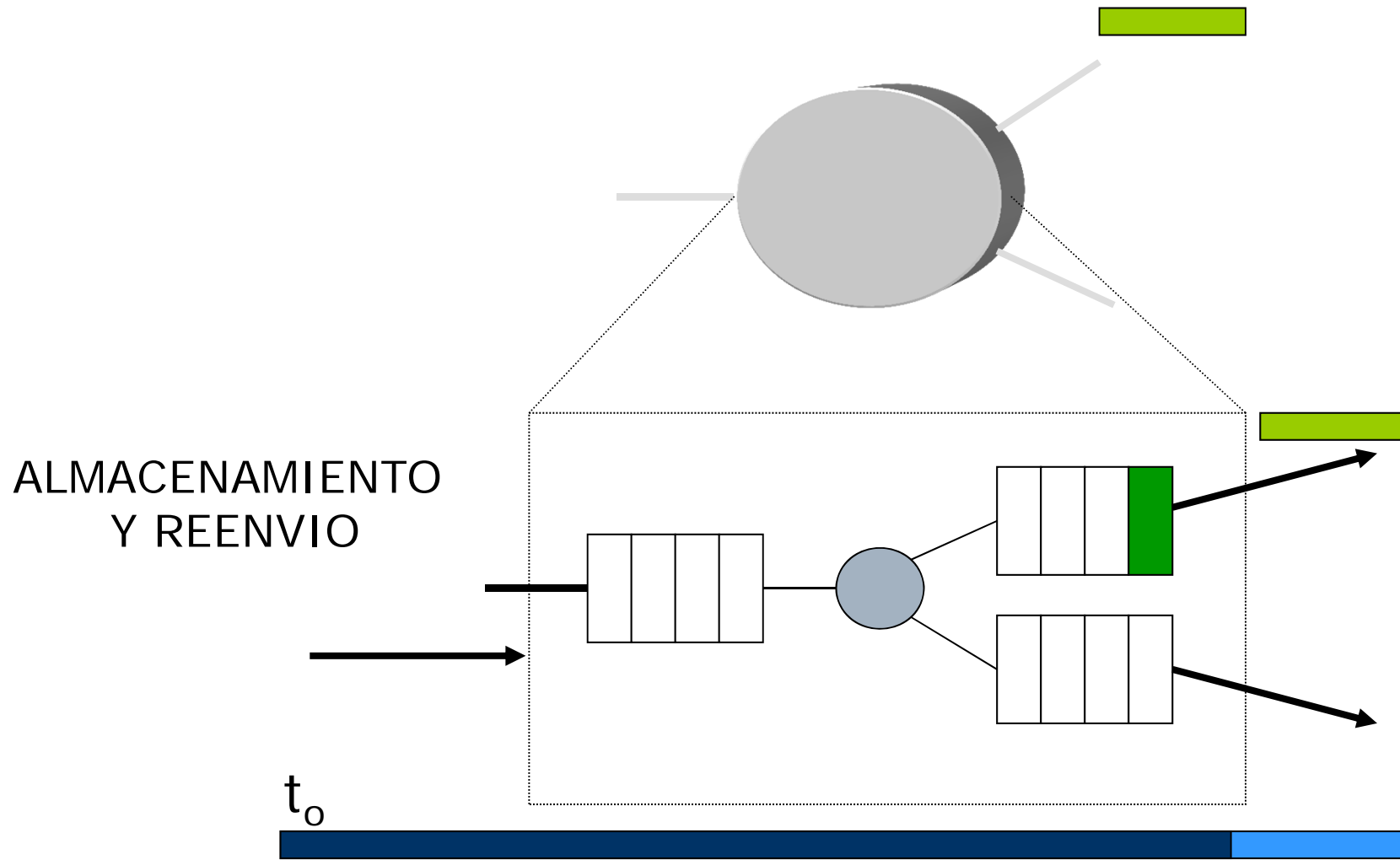
4.3.2 Conmutación de mensajes



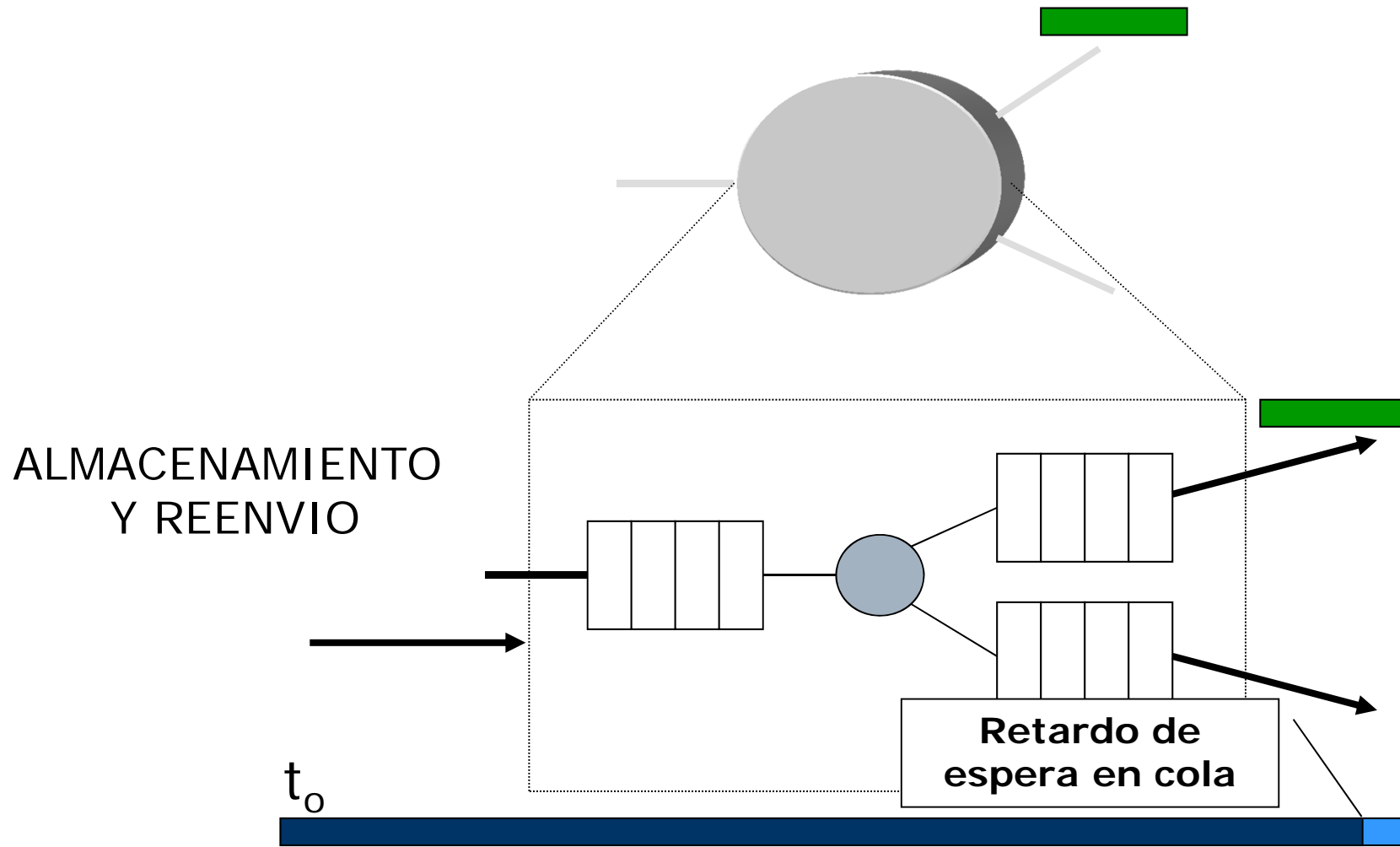
4.3.2 Conmutación de mensajes



4.3.2 Conmutación de mensajes



4.3.2 Conmutación de mensajes



4.3.2 Conmutación de mensajes

INCONVENIENTES

- Los mensajes se pueden retardar en cada nodo debido al tiempo de espera en cola, antes de ser reenviados al nodo siguiente
- Longitud del mensaje puede ser arbitrariamente grande, el retardo puede ser indefinido
- Cada mensaje es sujeto a un proceso de conmutación (lectura de cabeceras en cada nodo, toma de decisión de encaminamiento en cada nodo, etc.), con un retardo variable
- No sería muy adecuado para la tráfico de tiempo real o interactivo, debido a esa varianza del retardo

No existen redes reales de conmutación de mensajes

VENTAJAS

- Mayor eficiencia (interesa al operador) \Rightarrow varios mensajes de diferentes conexiones comparten el medio
- No necesaria simultaneidad entre emisor y receptor (*store & forward*)
- Siempre se pueden aceptar más mensajes, más conexiones
 - Degradando las prestaciones \rightarrow \uparrow retardo y pérdidas de mensajes
- Más sencillo enviar mensajes *broadcast* y *multicast*
- Se puede hacer uso de prioridades
- Sencillo añadir procedimientos de control de errores y recuperación de mensajes
- Permite el intercambio de mensajes entre estaciones a diferentes velocidades \Rightarrow control de flujo
- Permite conversiones de código para facilitar transmisión entre redes con distinta tecnología

Resumen

REDES DE DIFUSIÓN

Un único canal de comunicaciones
Necesario mecanismo de control de acceso al medio
Decisión de si la información es de interés o no

REDES DE CONMUTACIÓN

Conexión a través de nodos de conmutación
Nodos de conmutación (control de flujo, control de la congestión y encaminamiento): tránsito o periféricos

CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS

Camino dedicado disponible toda la comunicación
Fases: Establecimiento, transferencia y desconexión
+ Transparencia
- Ineficiente, misma velocidad

CONMUTACIÓN DE MENSAJES

Transmisión de información = intercambio de mensajes
Cada nodo responsable de envío de mensajes a destino
+ Eficiente
- Retardo ↑↑↑

Próximo día

4. Redes de difusión y redes de conmutación.

1. Clasificación de redes.
2. Redes de difusión.
3. Redes de conmutación.
 1. Conmutación de circuitos.
 2. Conmutación de mensajes.

3. Conmutación de paquetes.

4. Comparativa.

5. Arquitectura de redes.

1. Jerarquía de protocolos.
2. Modelo de referencia OSI.
3. Arquitectura TCP/IP.