

TEMA 1: Introducción a las Redes de Telecomunicaciones

- ▷ 1. Modelo Genérico.
- ▷ 2. Clasificación de las Redes de Telecomunicaciones.
- ▷ 3. Estructura de Internet.
- ▷ 4. Retardos en Redes de Telecomunicaciones.
- ▷ 5. Modelo de Referencia TCP/IP.

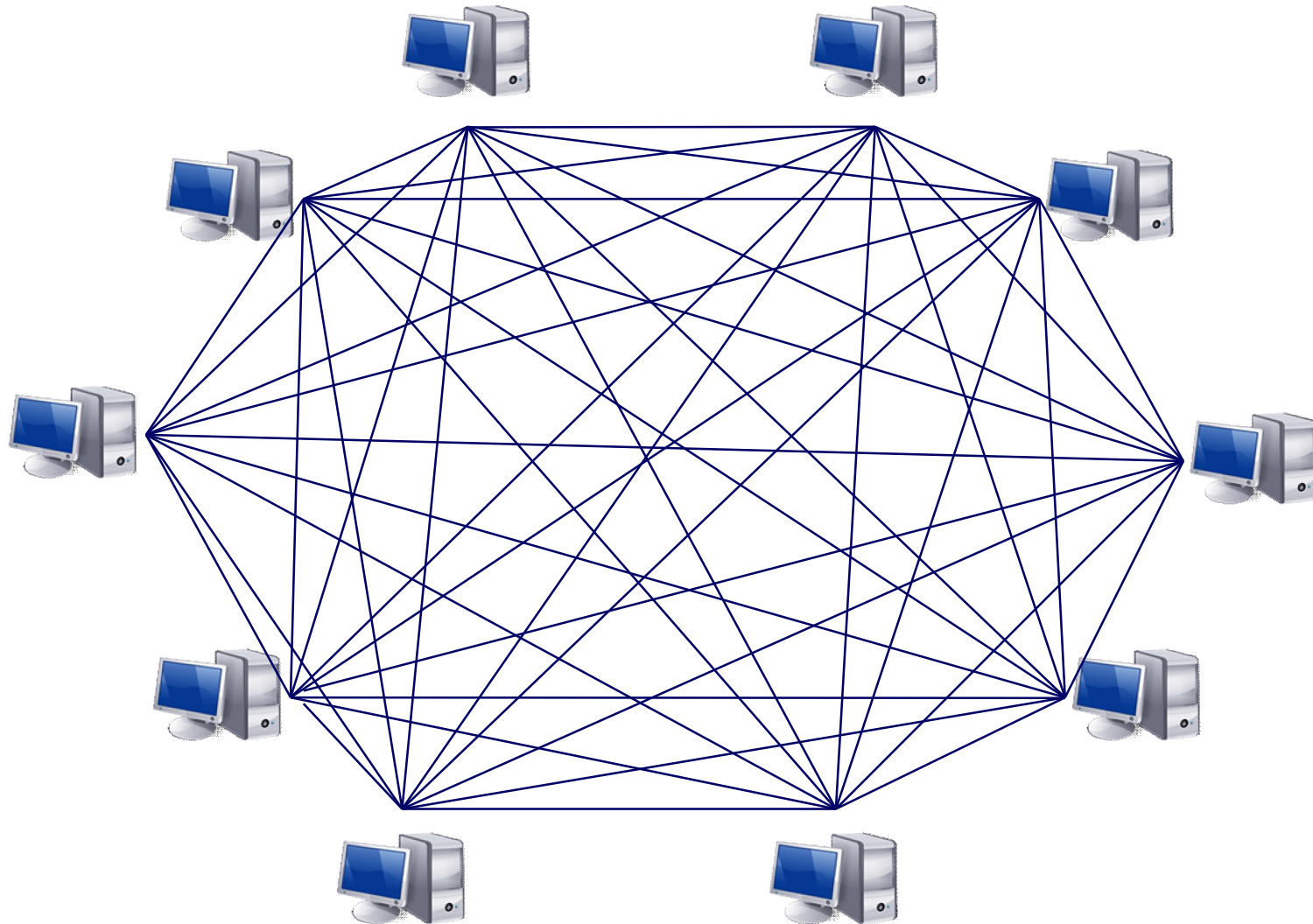


1.1. ¿Qué es una Red de Telecomunicaciones?

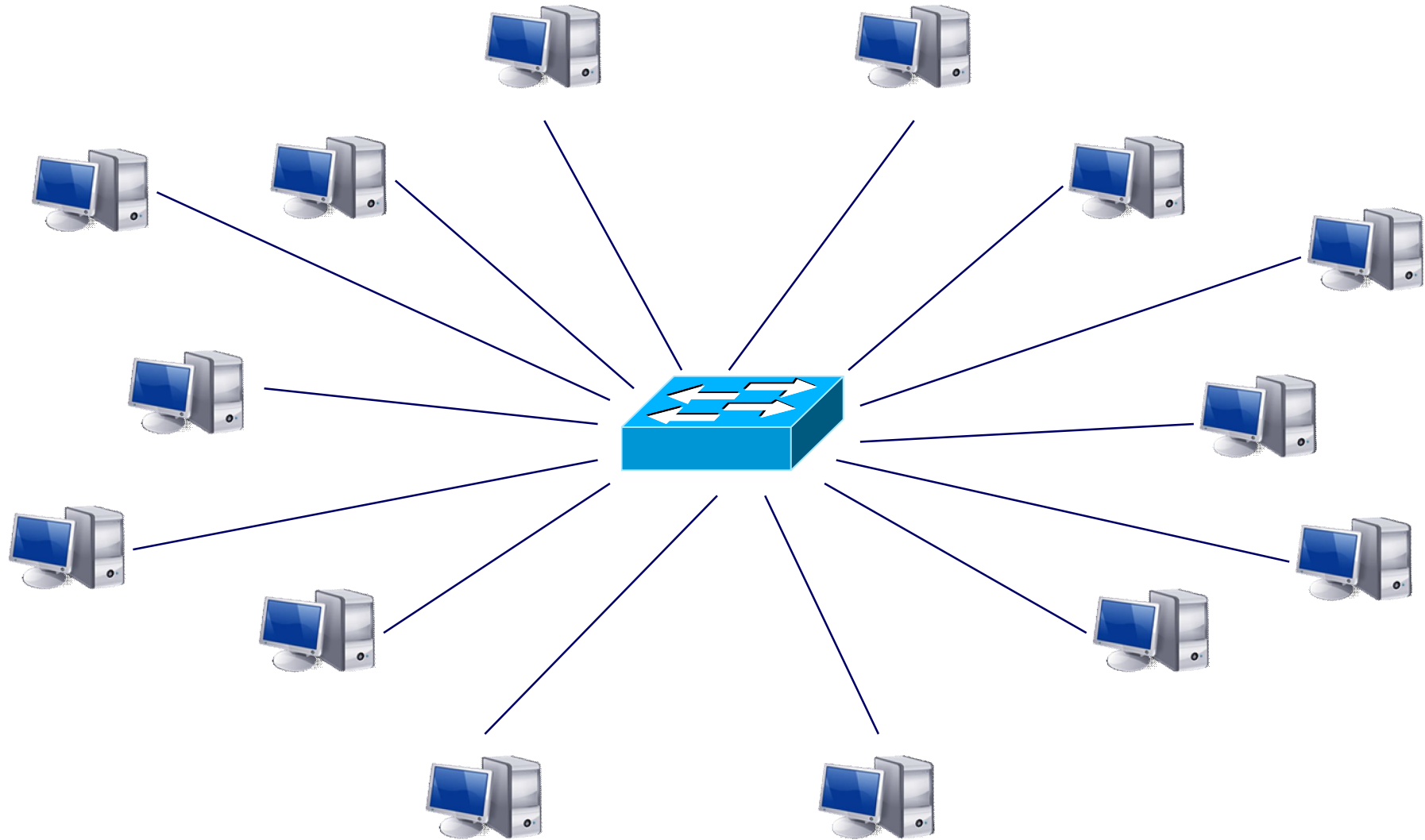
- Es una **Infraestructura**.
- Proporciona **comunicación** entre múltiples entidades.
- De una manera **eficiente**.
- Usando distintas **tecnologías** (eléctricas, electrónicas, electromagnéticas, ópticas,...)



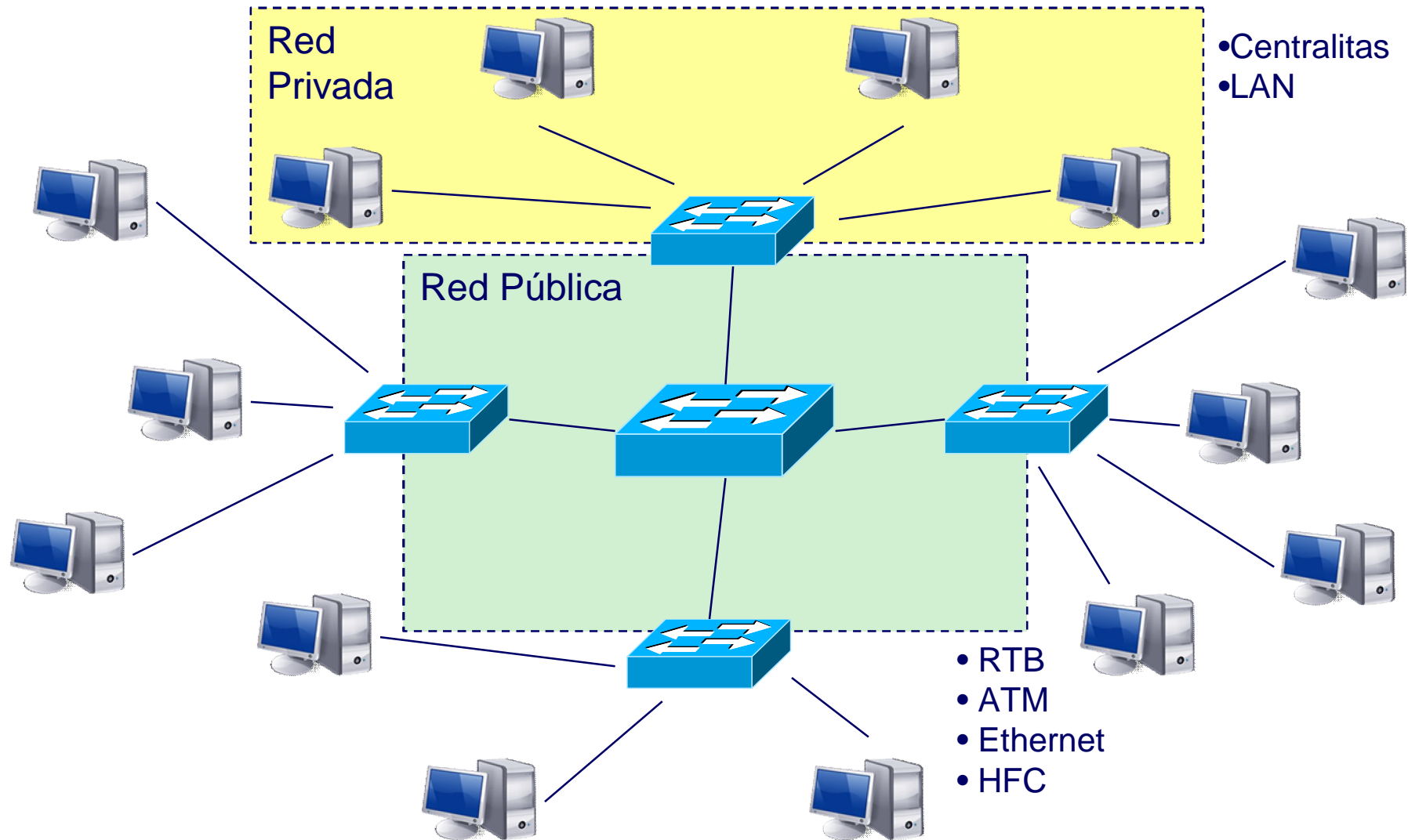
1.2. Eficiencia, Evaluación e Integración



1.2. Eficiencia, Evaluación e Integración



1.2. Eficiencia, Evaluación e Integración



1.3. Elementos de una Red

Básicos

- **Acceso:** del origen al primer conmutador.
- **Conmutación:** elementos que dirigen la información a su destino.
- **Transmisión:** enlaces que unen conmutadores.
- **Señalización:** parte de la red que controla su funcionamiento:
 - Usuario-red.
 - Red-red.

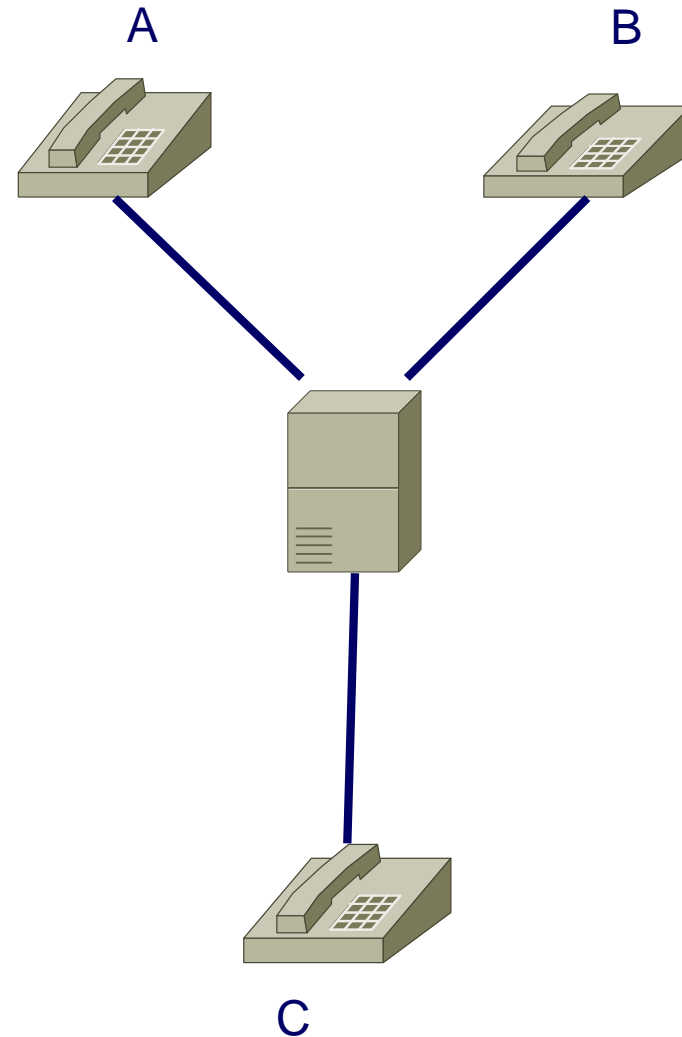
No Básicos

- **Sincronización:** sintonización de emisores con receptores.
- **Gestión:** tarificación y monitorización y resolución de problemas.
- **Servicios:** servicios avanzados aparte de la pura transmisión de datos (p.e. priorización, entrega fiable,...).

2.1. Clasificación de las Redes de Telecomunicaciones

Redes Basadas en Conmutación de Circuitos

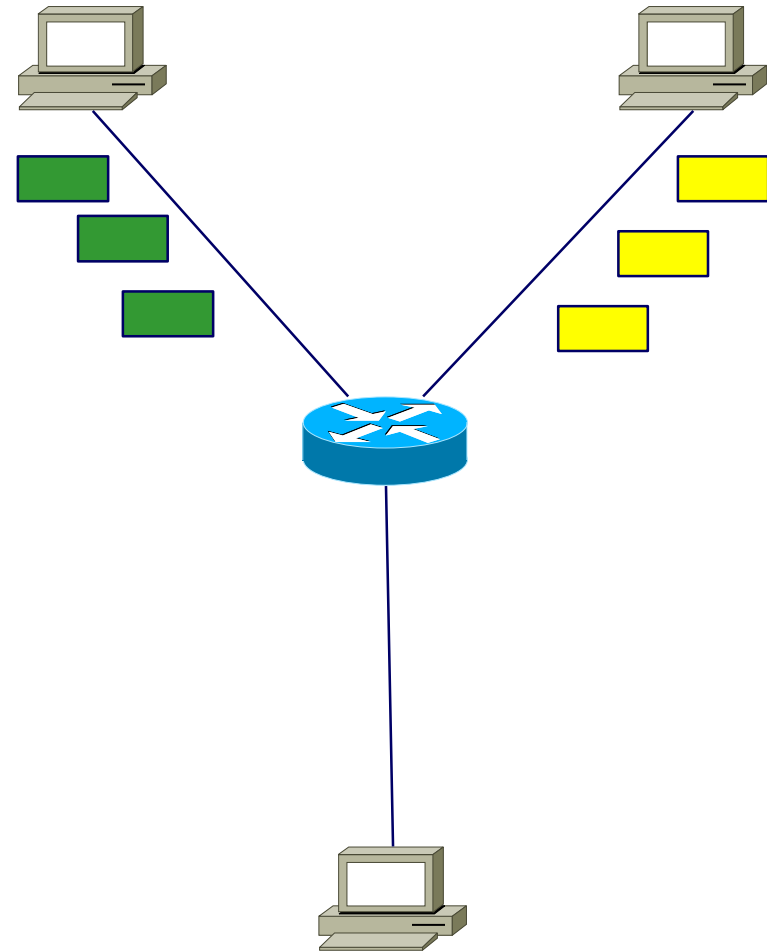
- Establecen una reserva de recursos para la comunicación.
- Adecuada con:
 - fuentes que emiten a una tasa constante.
 - Hablan con el mismo destino durante un cierto tiempo.
- Ejemplo: Conversaciones telefónicas.



2.1. Clasificación de las Redes de Telecomunicaciones

Redes Basadas en Conmutación de Paquetes

- Pensadas para:
 - fuentes intermitentes a ráfagas.
 - Los destinos cambian rápidamente.
- Se basan en la **multiplexación estadística.**



2.2. Tipos de Redes de Conmutación de Paquetes

De Circuito Virtual

- Consiste en preparar el camino para mandar una serie de paquetes.
- Todos los paquetes seguirán la misma ruta.

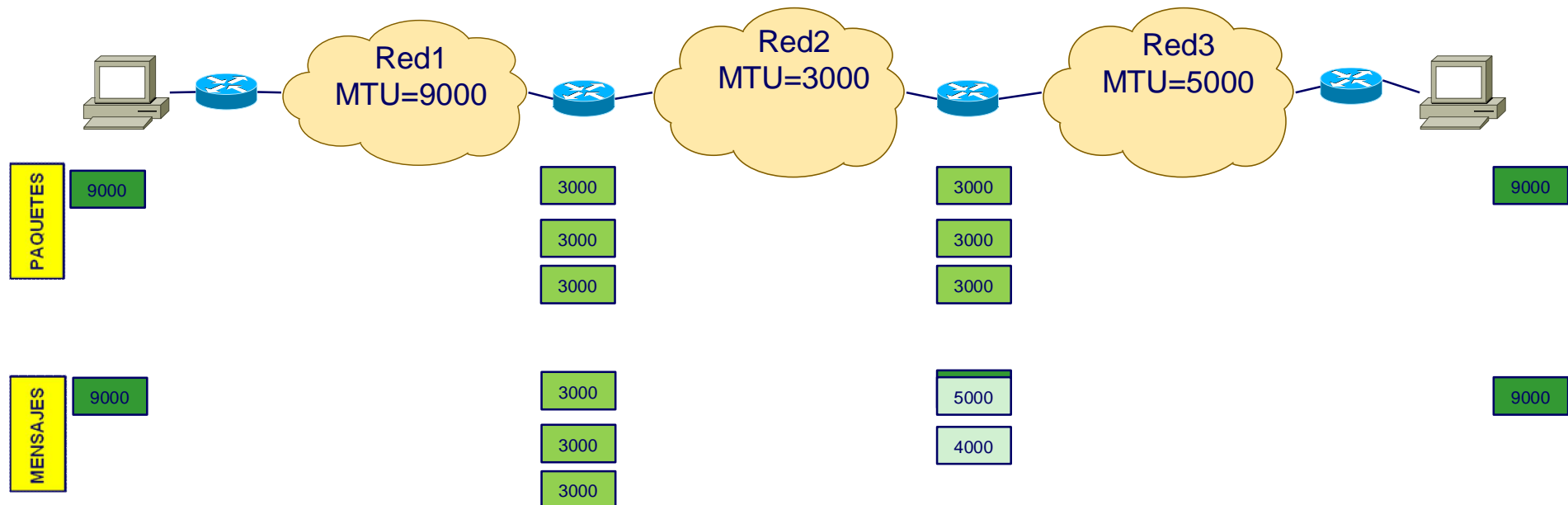
Datagrama

- El camino se busca para cada paquete individualmente.
- Permite adaptarse mejor a los cambios de la red.
- Es más lento que circuito virtual ya que hay procesamiento del paquete completo en todos los nodos.

2.3. Tipos Especiales de Conmutación de Paquetes

Conmutación de Mensajes

- En caso de fragmentación, en cada conmutador que se atraviesa se reensambla completo, se analiza, y se envía de nuevo, fragmentándolo de nuevo si es necesario.
- Útil en redes con probabilidad de error media-alta.



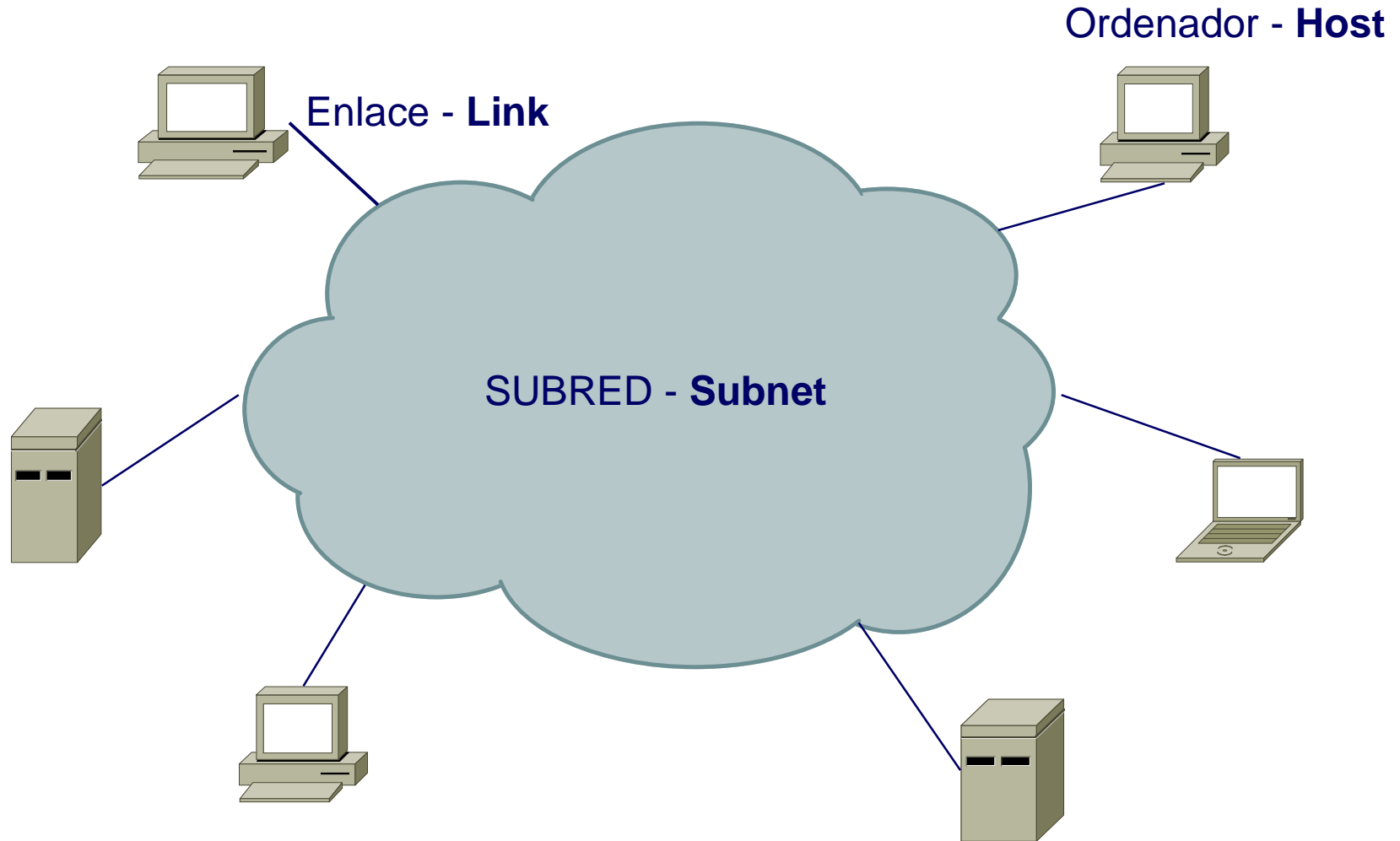
2.3. Tipos Especiales de Conmutación de Paquetes

Conmutación de Celdas

- Los paquetes son de un tamaño fijo y pequeño.
- Ventajas e Inconvenientes:

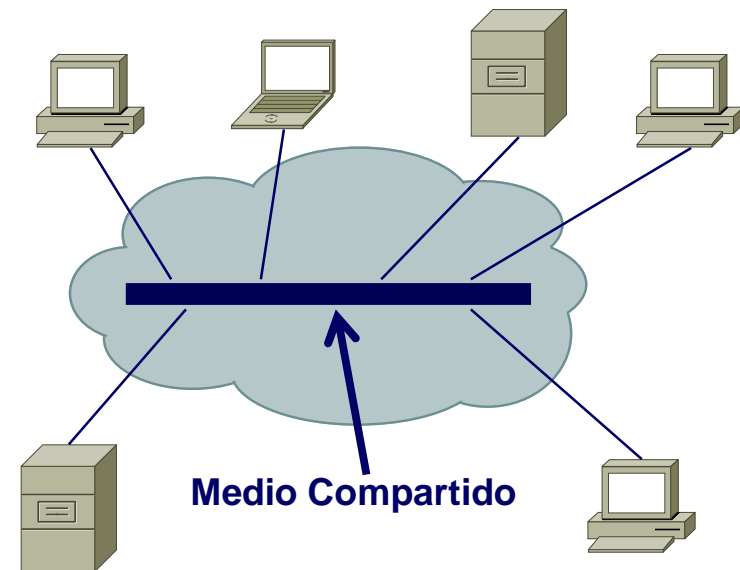
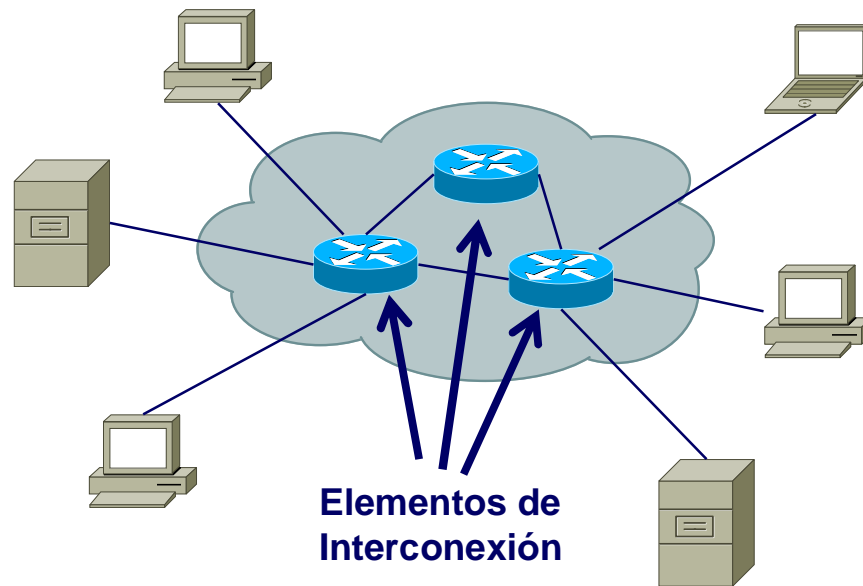
	Ventajas	Inconvenientes
Tamaño Fijo	<ul style="list-style-type: none">• Más fácil de Procesar por Hw.• Más fácil de calcular	<ul style="list-style-type: none">• No se adapta al tamaño del paquete a enviar.
Tamaño Pequeño	<ul style="list-style-type: none">• Tiempo de transmisión menor.• Tiempo de llenado de paquete pequeño.	<ul style="list-style-type: none">• Sobrecarga de cabeceras.

3.1. Componentes de una Red



3.2. La Subred

- Basada en alguna tecnología de red.
- Clasificación según alcance:
 - LAN (Local Area Network): Red de Área Local.
 - MAN (Metropolitan Area Network): Red Metrolopitana.
 - WAN (Wide Area Network): Red de Área Extensa.



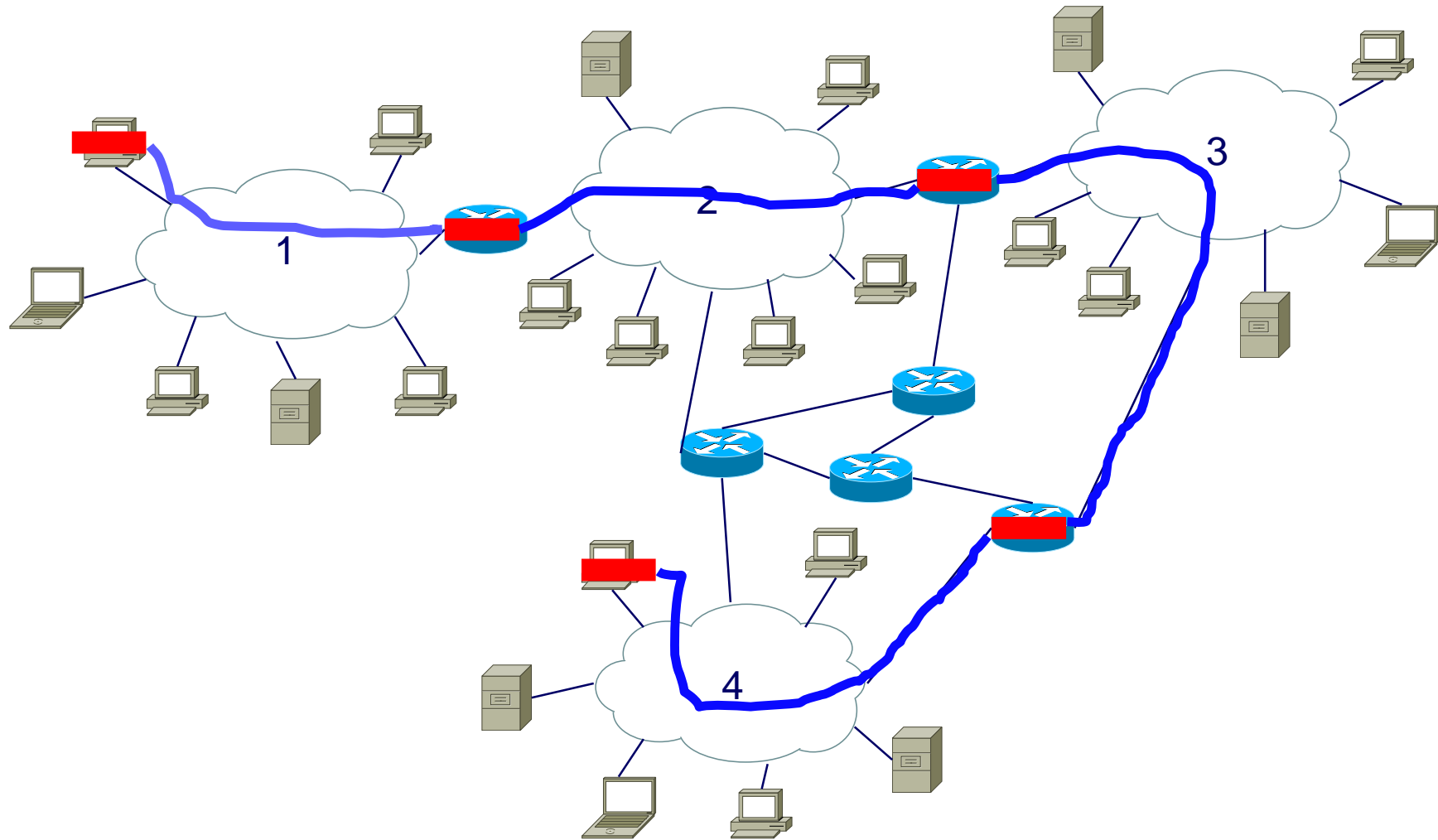
3.3. Pero... ¿qué es Internet?

- Internet es una red de **comunicación de datos**.
- Internet está constituida por la **interconexión de múltiples redes** de datos.
- En Internet todos los sistemas utilizan un **mismo “idioma”**: un **conjunto de protocolos** de comunicación.

3.4. ¿Qué es un protocolo?

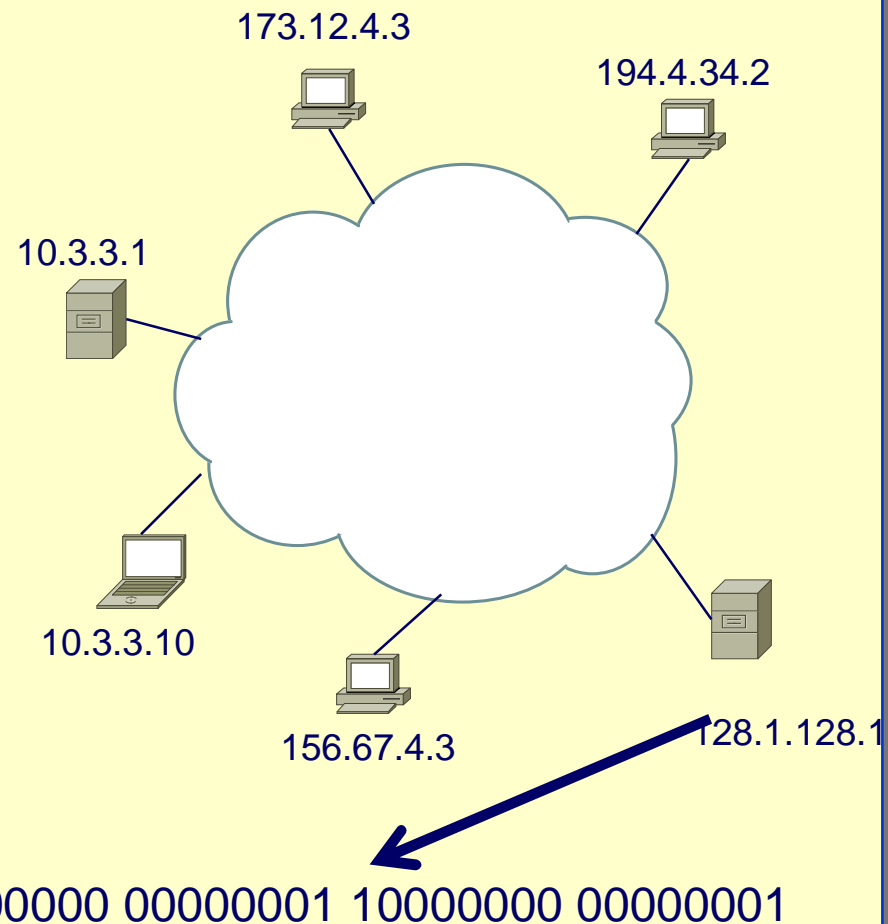
- Es el conjunto de normas que regulan una comunicación.
 - Ejemplos:
 - Protocolo de comprar en una tienda.
 - Protocolo de hablar por teléfono.
- Basado en el modelo “pregunta-respuesta”.
- En una red, un protocolo define:
 - el formato y orden de los mensajes a intercambiar.
 - Las acciones a tomar en cada caso.

3.5. ¿Cómo es Internet?



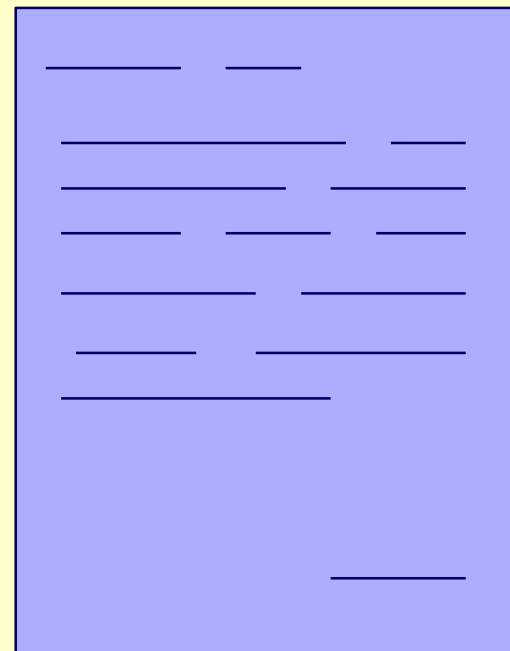
3.6. Identificador de Red

- Cada ordenador posee un identificador único (dirección).
- Esta dirección se emplea para especificar el origen y el destino del paquete.
- Direcciones IP=32 bits.
- A las direcciones IP se les puede asignar un nombre.



3.7. Contenido de un Paquete

- Como una Carta:
 - Unos campos de control (remitente y destinatario, otros).
 - Mensaje.



3.8. En resumen...

- La información es una **secuencia de bits**.
- Los mensajes tiene un tamaño arbitrario.
- Los router almacenan y retransmiten **paquetes**.
- La capacidad de un enlace está limitada y se mide en **bits por segundo**.
- Tanto los computadores como los routers utilizan los mismos protocolos (**TCP/IP**).
- Además, todos utilizaban un esquema de direccionamiento común: las **direcciones IP**.

3.9. Extremo de la Red

- En los extremos están los ordenadores (hosts).
- Las redes permiten las **aplicaciones distribuidas**:
 - Varios sistemas colaboran para ofrecer un servicio al usuario.
- Dos tipos de Servicios:
 - Orientado a conexión.
 - Sin conexión.
- Dos modelos de aplicaciones distribuidas:
 - Cliente-Servidor.
 - Entre pares (peer-to-peer).

3.10. Servicios orientado a conexión

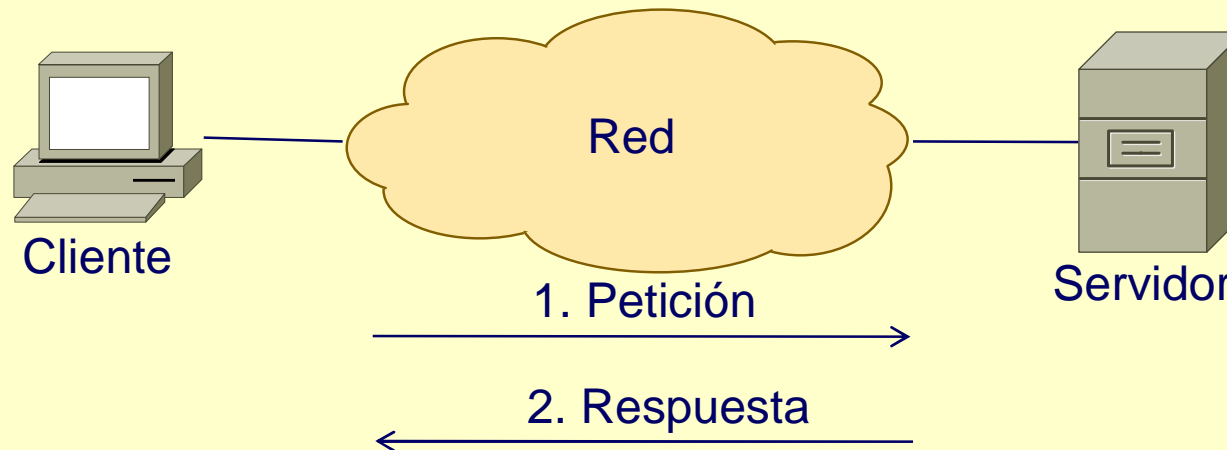
- Similar al teléfono:
 - Conexión antes de transferir datos.
 - Información de estado asociada a la comunicación en los dos extremos.
- Ofrece transferencia fiable de datos:
 - Entrega ordenada.
 - Control de flujo y de error.
 - Control de congestión.
- Ejemplos: email, web, ftp,...

3.11. Servicios no orientados a conexión

- Similar al correo tradicional:
 - Cada mensaje se trata de forma independiente.
 - No se maneja información de estado.
- Es un servicio más rápido y simple que el orientado a conexión:
 - No control de flujo, ni errores ni garantía de entrega.
- Empleado para:
 - Transferencia de Información multimedia.
 - Aplicaciones que requieren difusiones.
 - Aplicaciones pregunta-respuesta cortas.

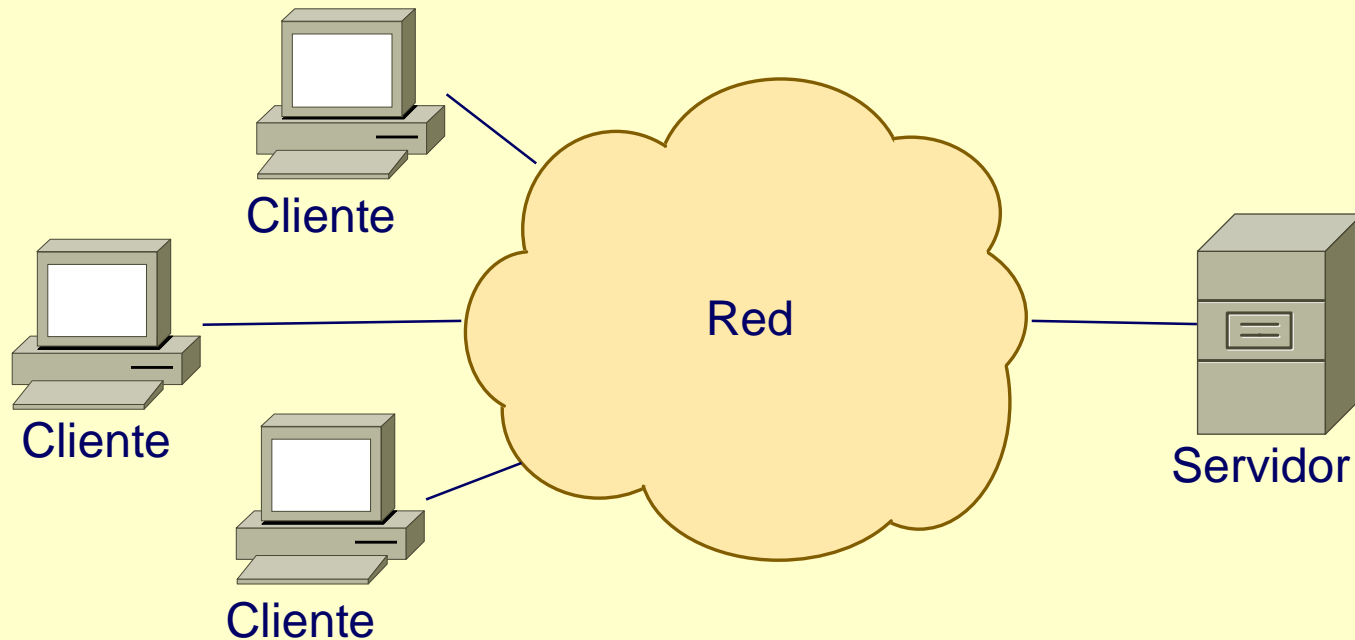
3.12. El modelo cliente-servidor

- Usado para la mayor parte de aplicaciones en red.
- Dos extremos:
 - Cliente: solicita el servicio.
 - Servidor: proporciona el servicio solicitado.
 - Aplicación distribuida: parte en el servidor y parte en el cliente.



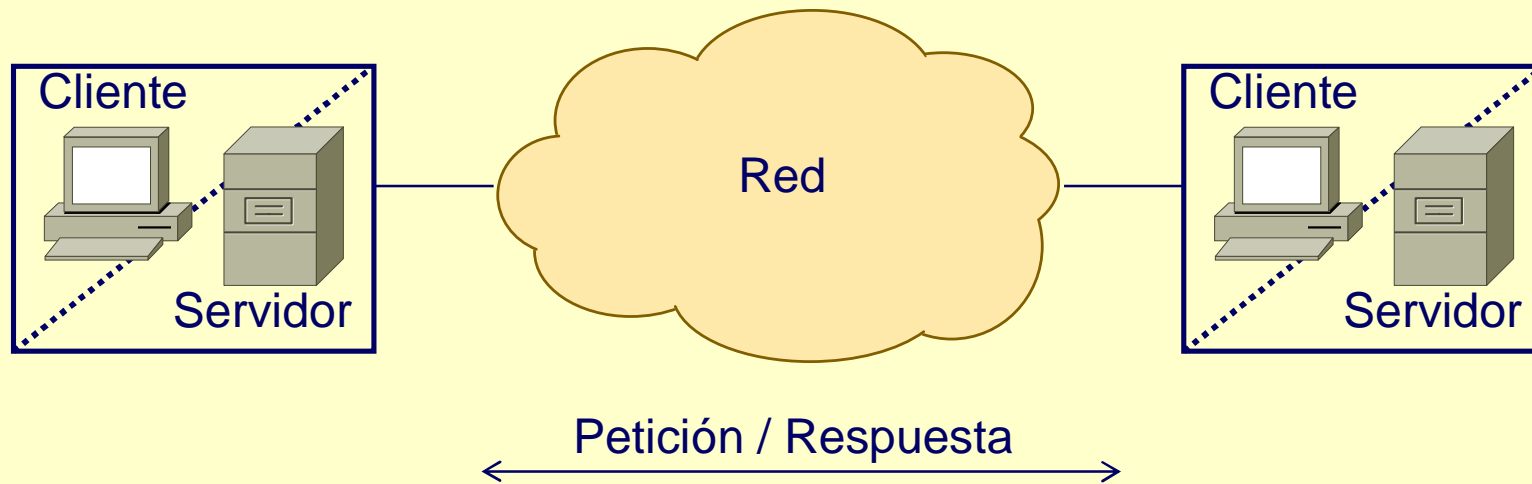
3.12. Cliente(s) - Servidor

- Varios clientes se pueden dirigir simultáneamente al mismo servidor.
- Algunos servidores atienden varios clientes a la vez, otros lo hacen secuencialmente.



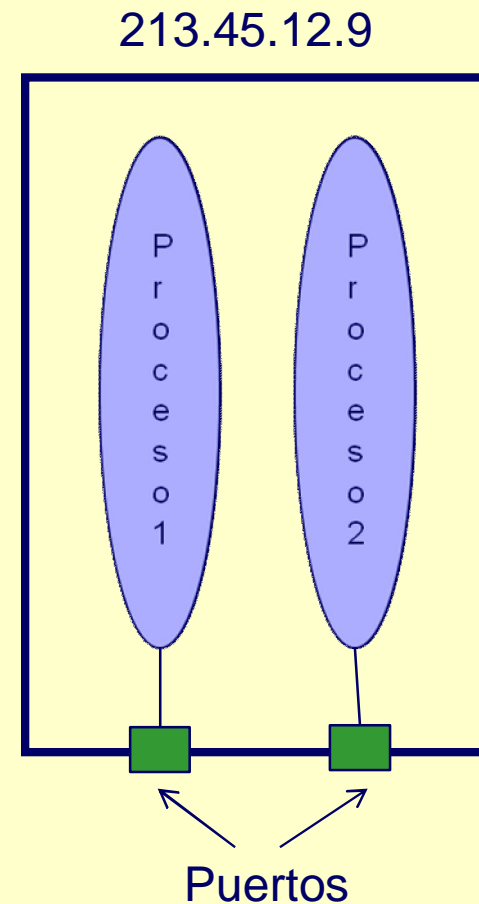
3.13. El modelo peer-to-peer

- Todos los miembros incorporan la funcionalidad de servidor y de cliente.
- Las peticiones se pueden dirigir a cualquier de los dos miembros.



3.14. Identificación de Procesos

- Las direcciones IP identifican de forma unívoca un ordenador en la red.
- ¿Cómo distinguir entre distintos procesos dentro del mismo ordenador?
- Identificador de **puerto** (16 bits).



3.15. Acceso a la red

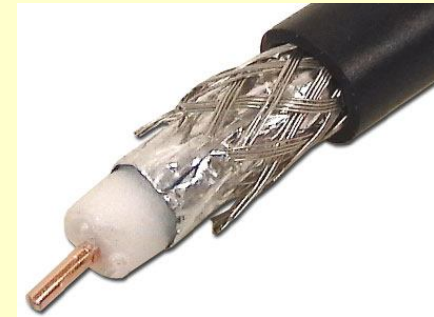
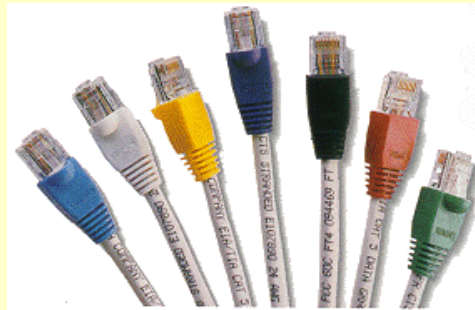
- Para conectar un ordenador al primer router que le permite acceder a Internet se necesita:
 - Un medio físico sobre el que enviar los datos (medios de transmisión).
 - Una tecnología de acceso a la red.

3.15. Medios de transmisión

- Los computadores se conectan a los routers mediante algún medio de transmisión:

- Medios Guiados:

- Par trenzado.
- Coaxial.
- Fibra Óptica.



- Medios no guiados (radio, luz):

- Radio Terrestre.
- Satélite.
- Láser.



3.15. Tecnologías de acceso a la red

- Acceso doméstico:

- Modem telefónico.
- DSL (Digital Subscriber Line).
- HFC (Hybrid Fiber Coaxial).



- Acceso corporativo:

- Ethernet.



- Acceso inalámbrico:

- IEEE 802.11 (WiFi).
- Telefonía Móvil / WAP.
- WiMax.

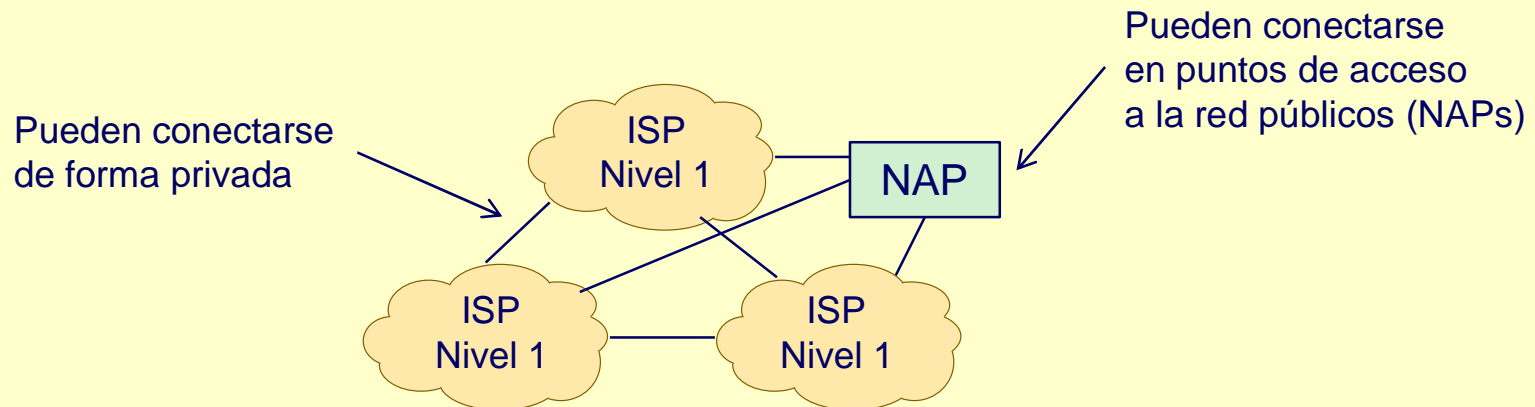


3.16. Servicios de acceso a Internet

- Los proveedores de servicio/acceso se dividen en:
 - Mayoristas: UUNet, AT&T, Sprint,...
 - Minoristas: AOL, Ono, Ya.com, Jazztel,...
- Similar a una red de distribución comercial.
- También se denominan ISP: *Internet Service Provider*.

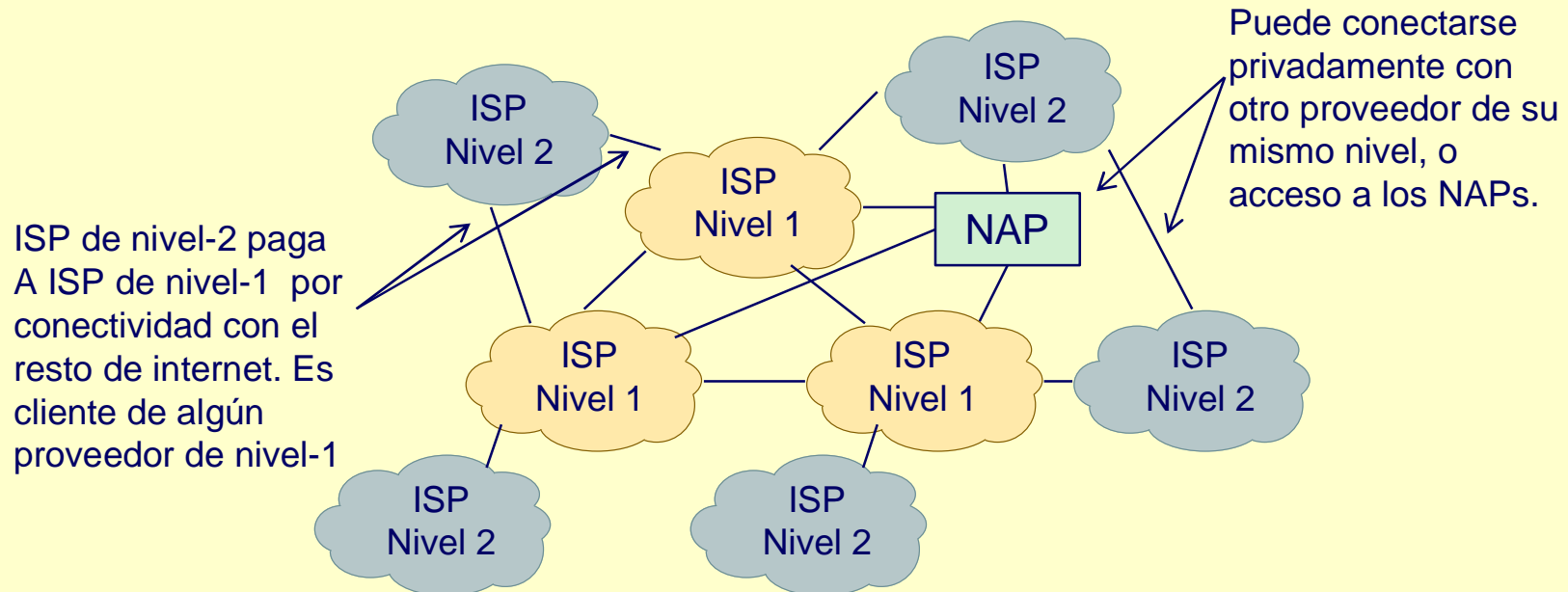
3.16. Servicios de Acceso a Internet

- Estructura Jerárquica:
 - En el centro ISPs de nivel 1 con cobertura internacional.
 - Constituyen la dorsal de Internet.



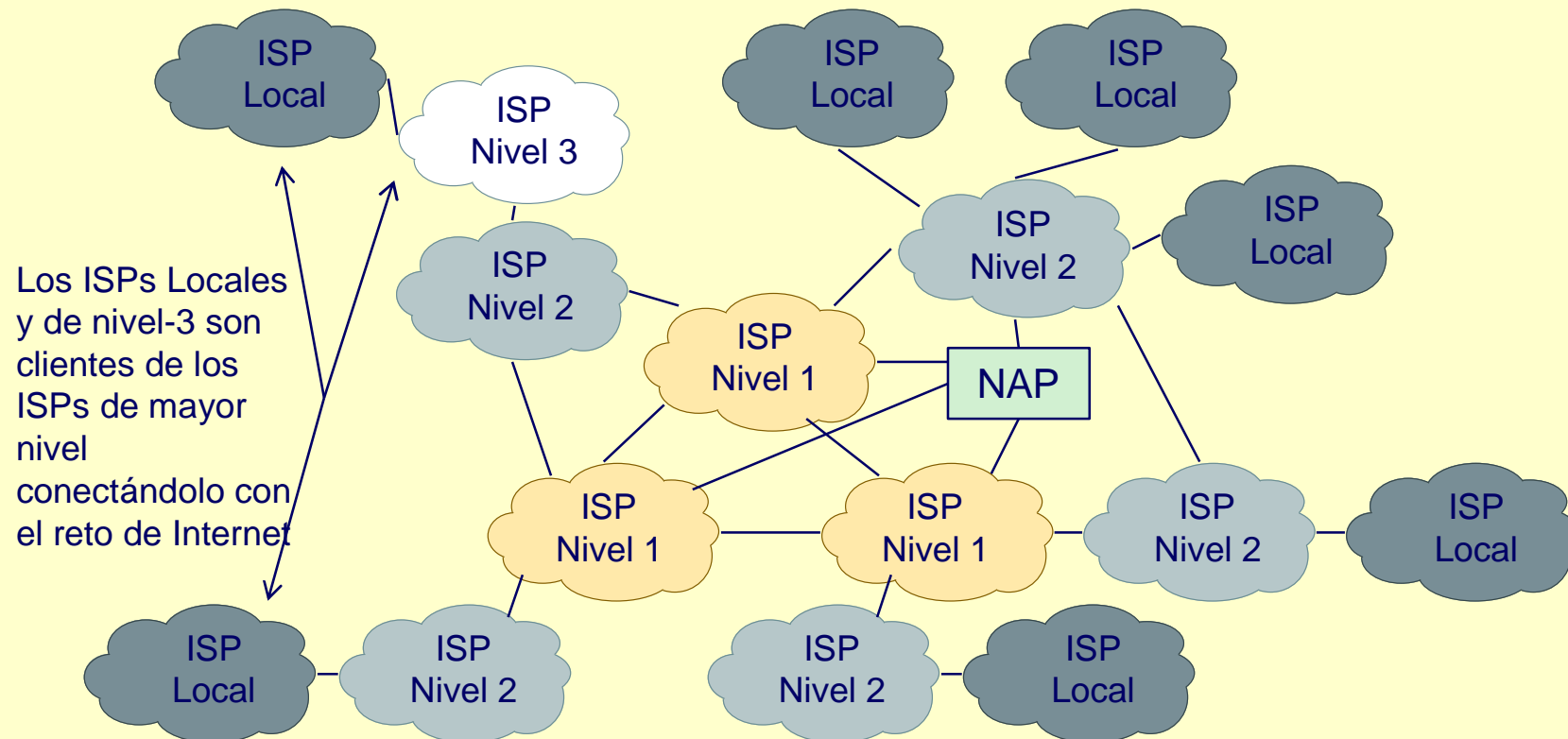
3.16. Servicios de Acceso a Internet

- ISPs de nivel 2: más pequeños:
 - Cobertura nacional.
 - Se conectan a 1 ó más proveedores de nivel 1, también pueden conectarse a otros de nivel 2.



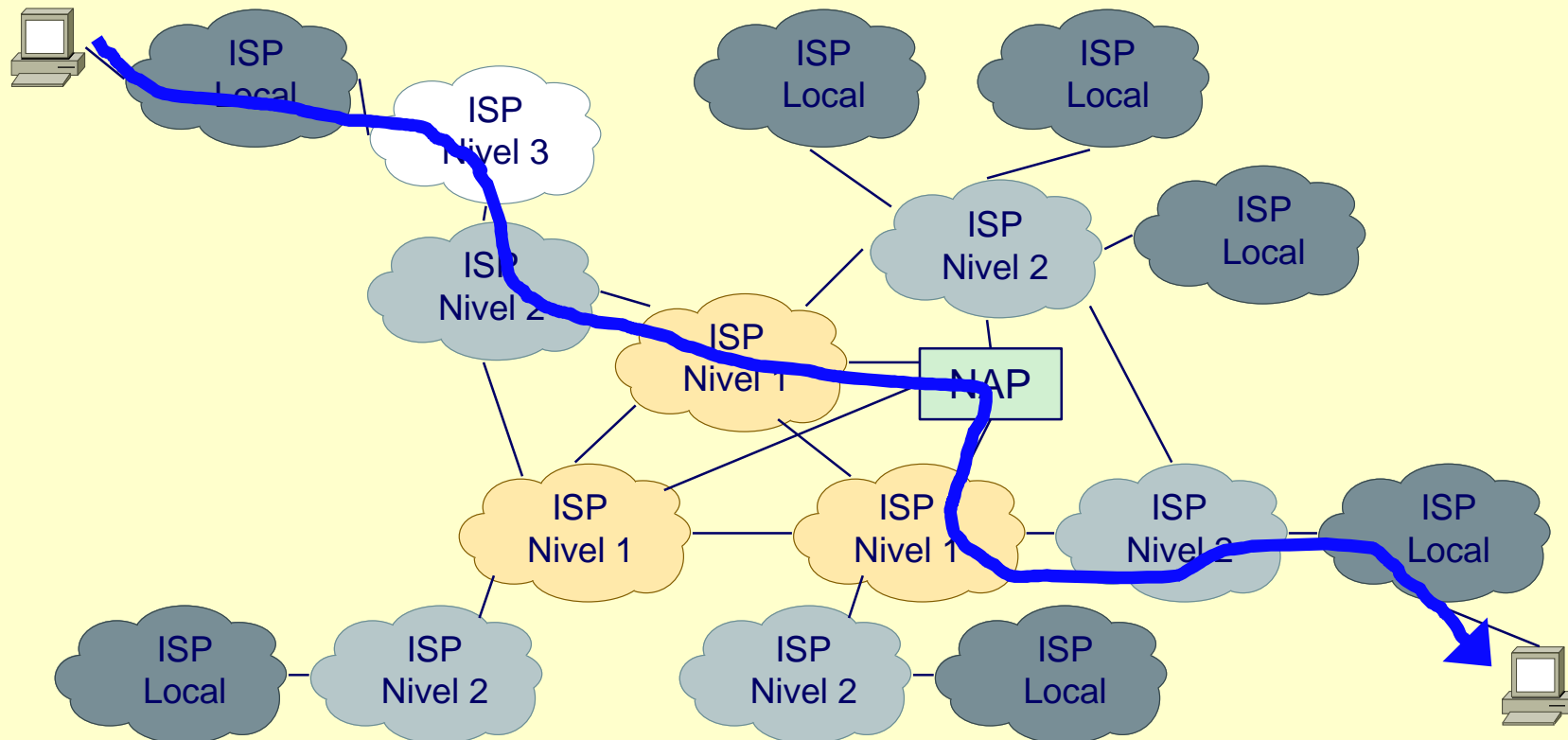
3.16. Servicios de Acceso a Internet

- **ISPs de nivel 3 e ISPs locales:** el último salto de la red (el más cercano a los clientes finales).

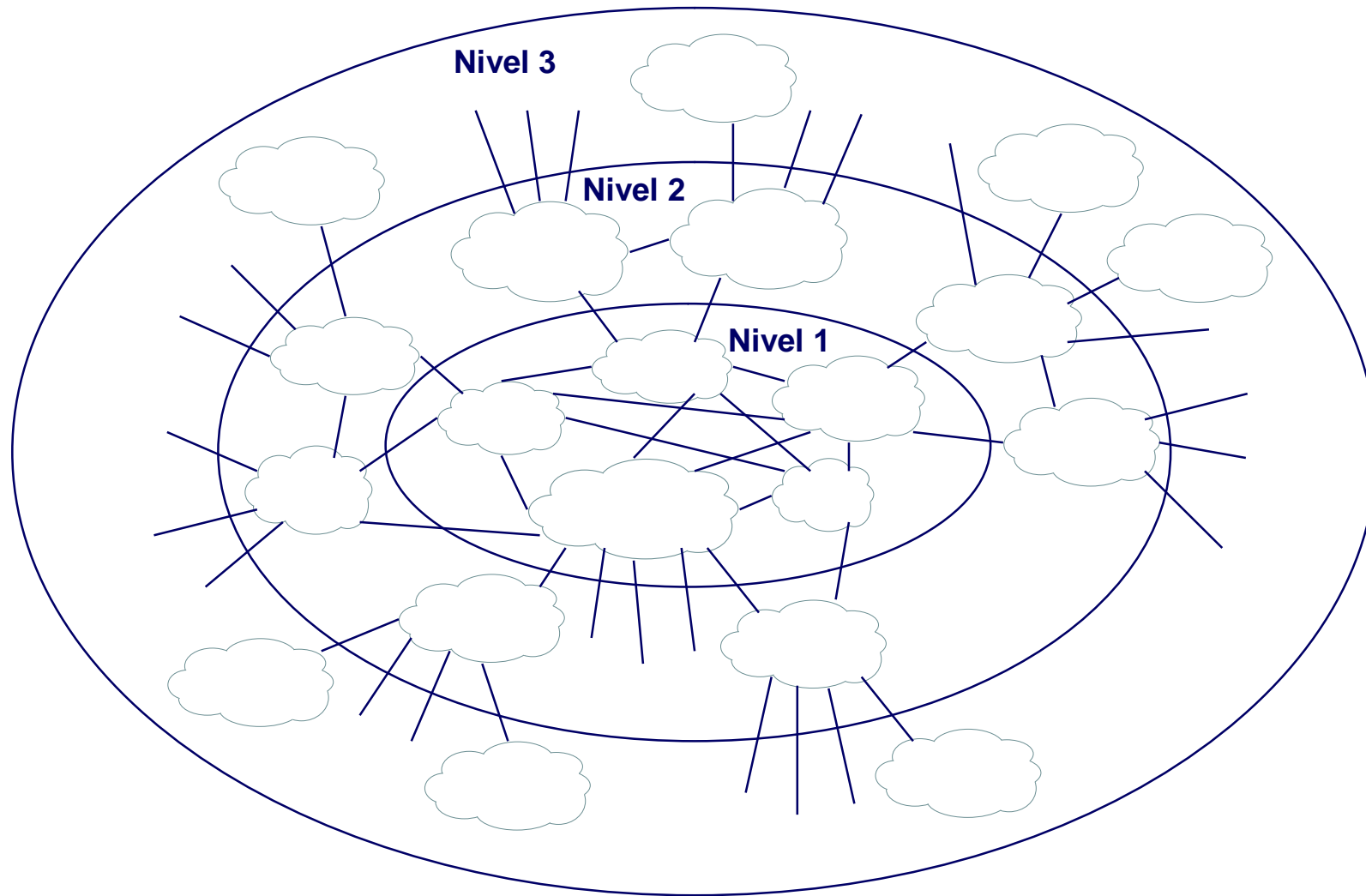


3.16. Servicios de Acceso a Internet

- Un paquete puede tener que atravesar redes de distintos proveedores.



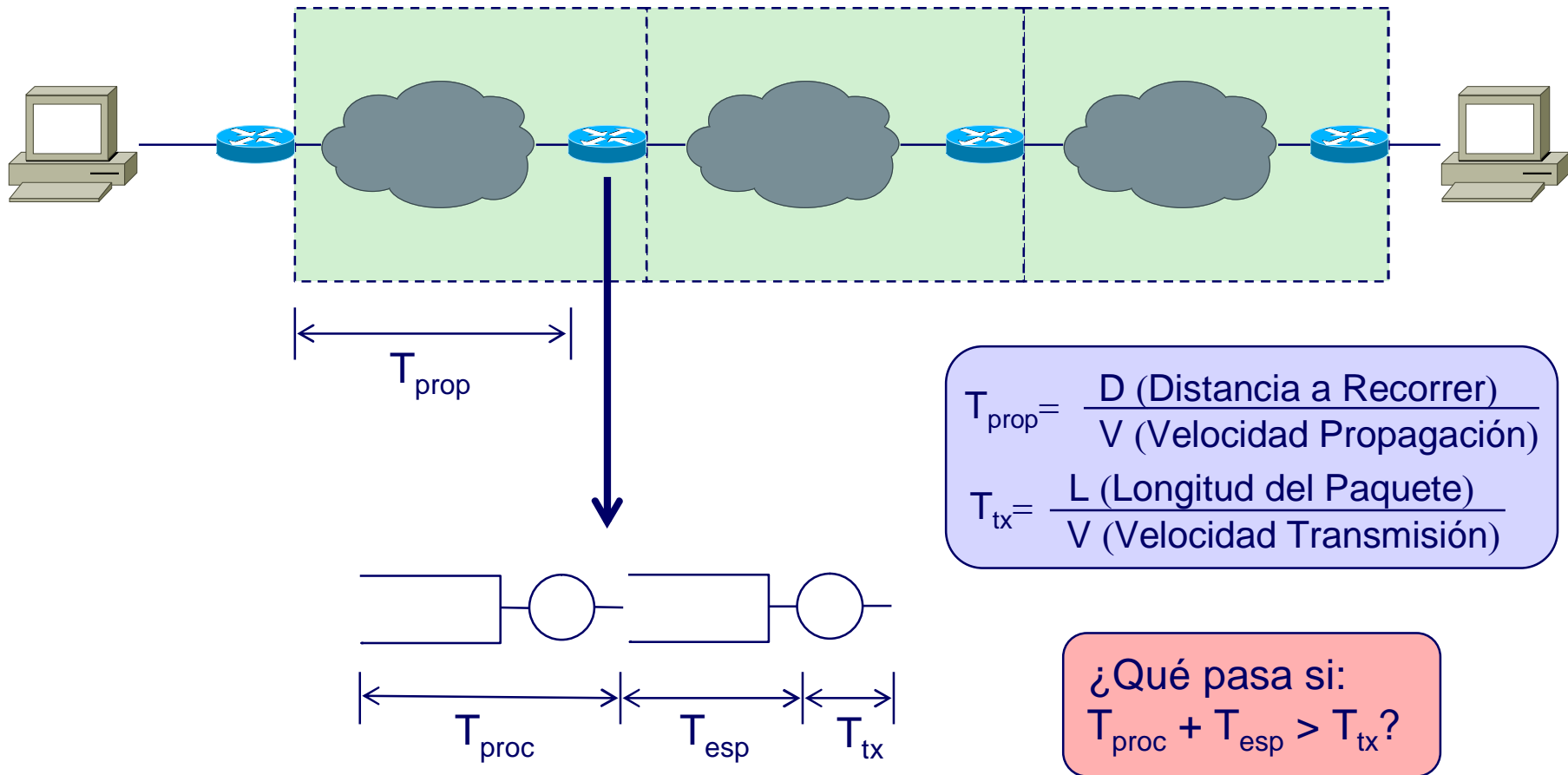
3.16. Interconexión de ISPs



4.1. Retardo en redes de Telecomunicaciones.

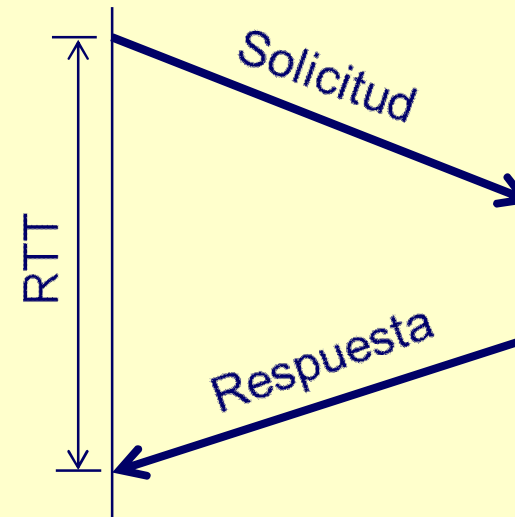
- Tiempo de Propagación al siguiente salto (T_{prop}):
 - Depende de la distancia y del medio de transmisión.
- Tiempo de procesamiento en los routers (T_{proc}):
 - Tiempo que se tarda en decidir que hacer con el paquete.
 - Depende del router y de la carga.
- Tiempo de espera en la cola salida (T_{esp}):
 - Depende del tráfico en la red.
- Tiempo de Transmisión (T_{tx}):
 - Depende de la velocidad del enlace y del tamaño del paquete.

4.1. Retardo en redes de telecomunicaciones



4.2. Tiempo de Ida y vuelta (RTT)

- **Round Trip Time (RTT):** tiempo para enviar un paquete y recibir su respuesta asociada.



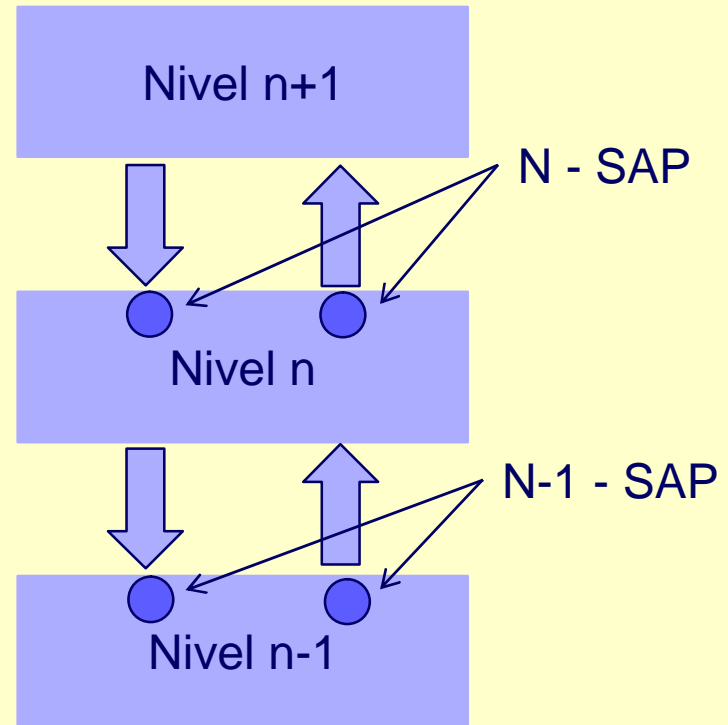
- Esta constituido por la suma de:
 - Los retardos de cada uno de los enlaces utilizados (ida y vuelta).
 - Tiempo de proceso en el servidor.

5.1. Arquitectura de comunicación

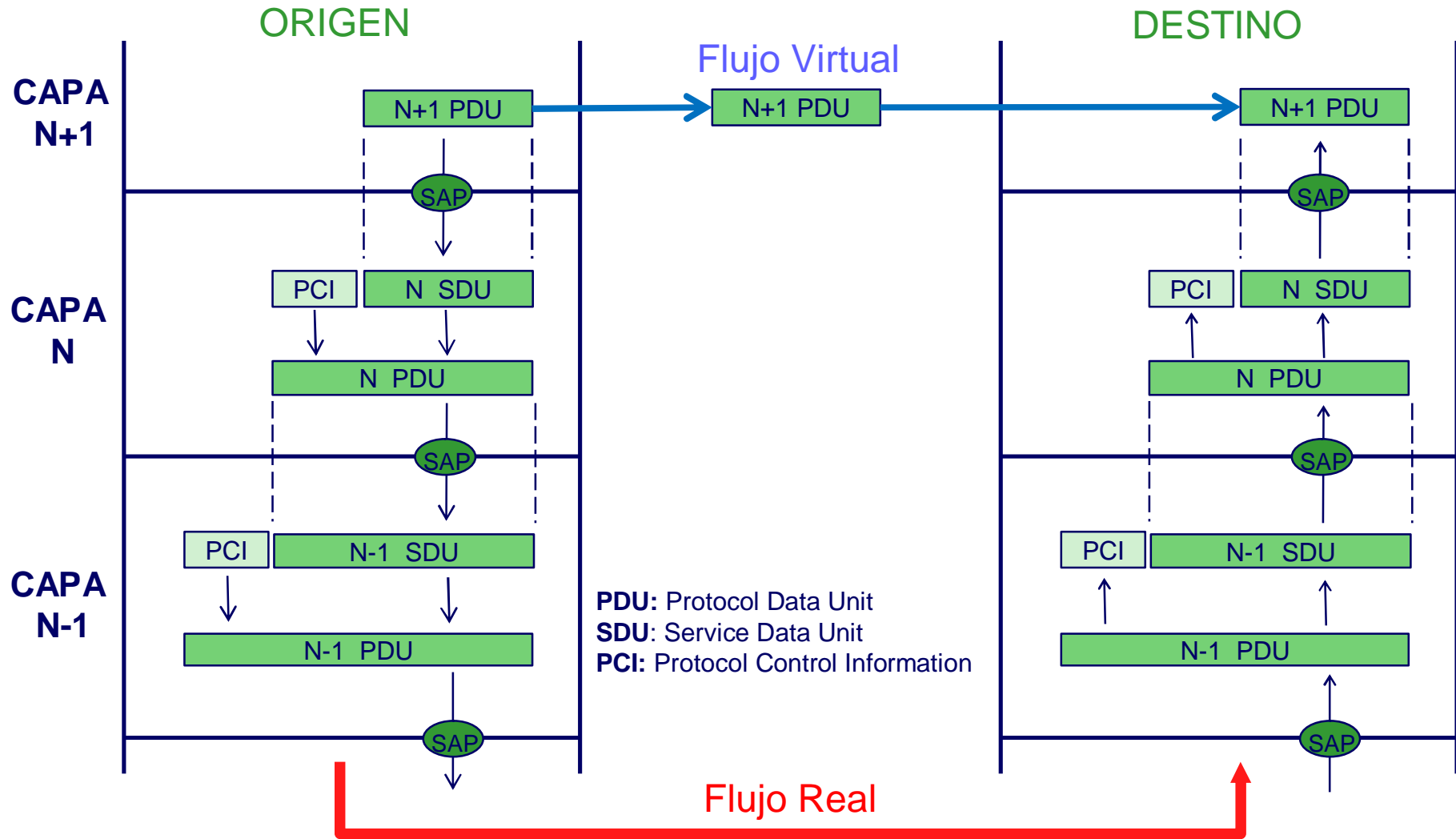
- La complejidad de las comunicaciones aconseja el empleo de modelos jerárquicos:
 - Se dividen las tareas en diferentes capas y niveles.
 - Cada nivel soluciona un objetivo particular, siendo fácilmente reemplazable sin afectar al conjunto.
 - Para cada nivel se emplea un protocolo específico.
- Este modelo jerárquico se denomina arquitectura de comunicación.
- Cada fabricante desarrolla su propia arquitectura: era imposible conectar equipos de distintas redes.
- Como alternativa la ITU-T desarrolló la norma X.200, lo que conocemos el modelo OSI.

5.2. Comunicación entre niveles (verticales)

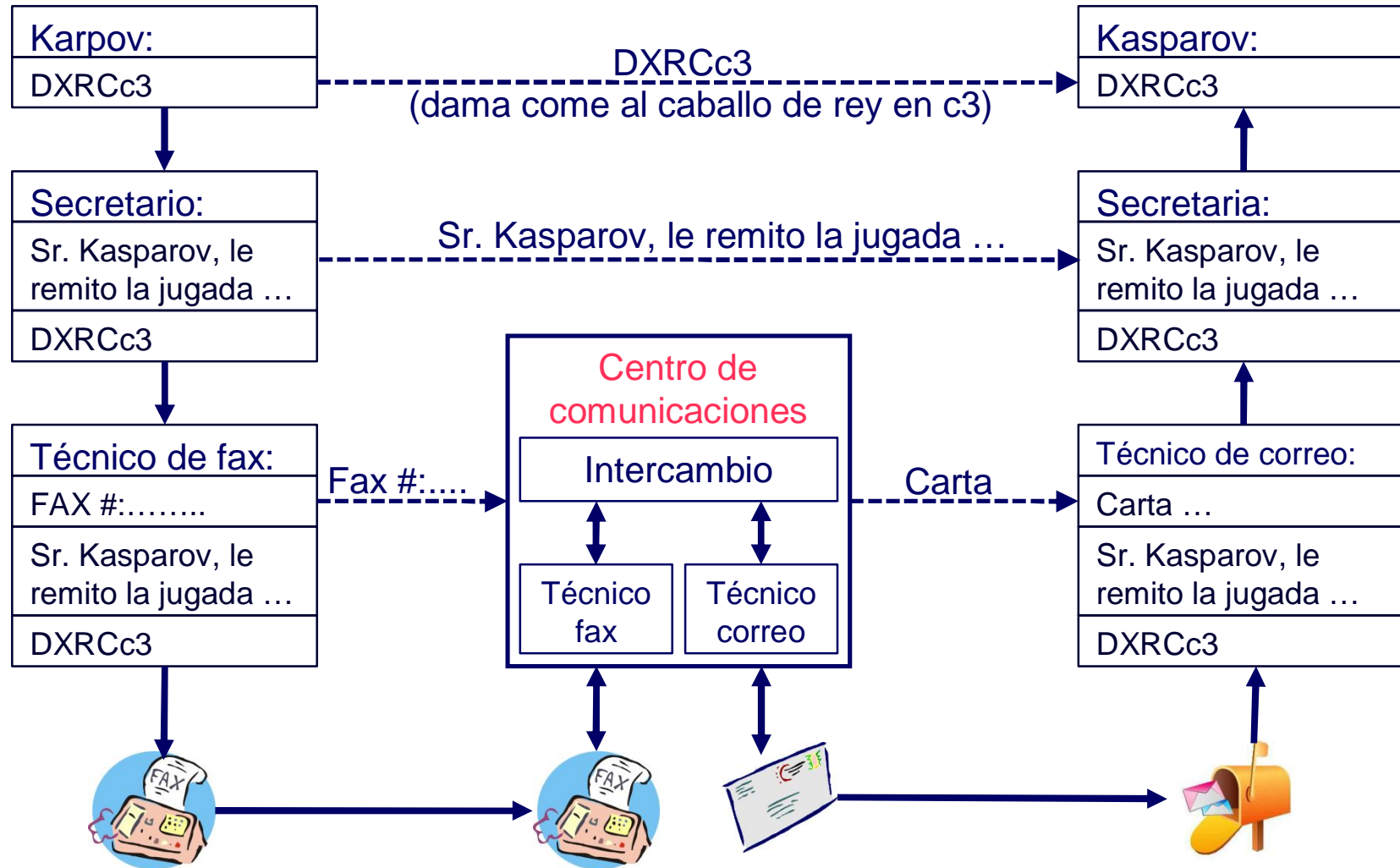
- Cada nivel proporciona un **servicio** al nivel superior.
- Sólo hay comunicación entre niveles **adyacentes**.
- Cada capa se descompone en **entidades**.
- Cada capa ofrece los servicios a la superior a través de los **puntos de Acceso al Servicio (SAP)**.
- Las ordenes que se envían por los SAP a la capa contigua son las **primitivas**.



5.3. Comunicación entre iguales (horizontal)

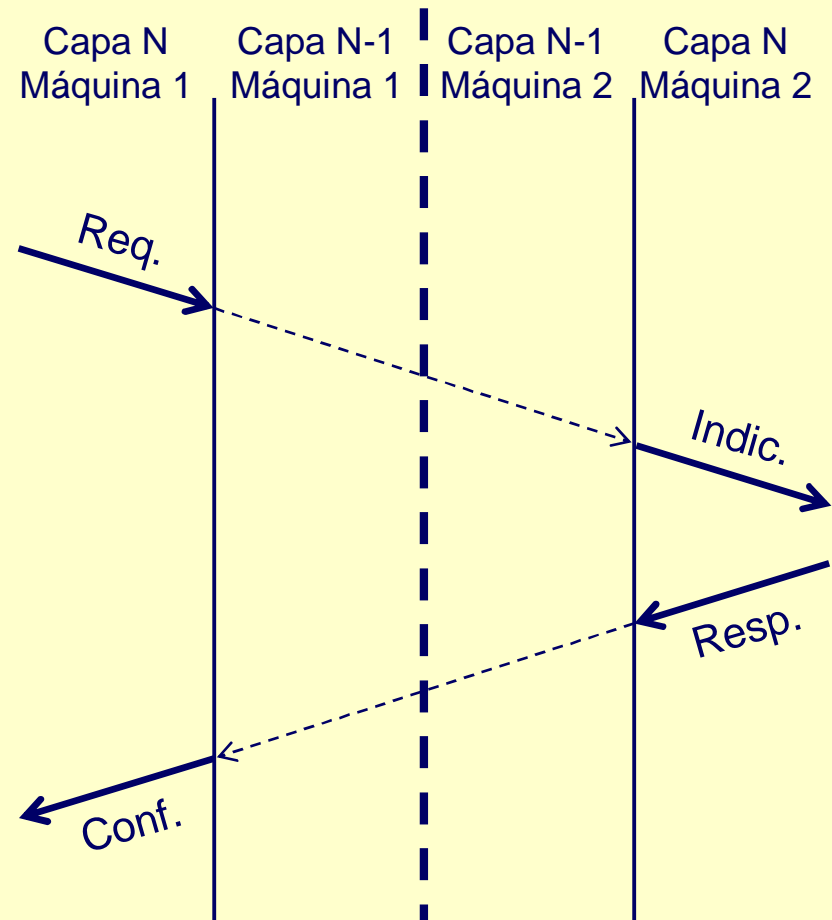


5.3. Ejemplo Comunicación entre iguales (horizontal)



5.5. Primitivas

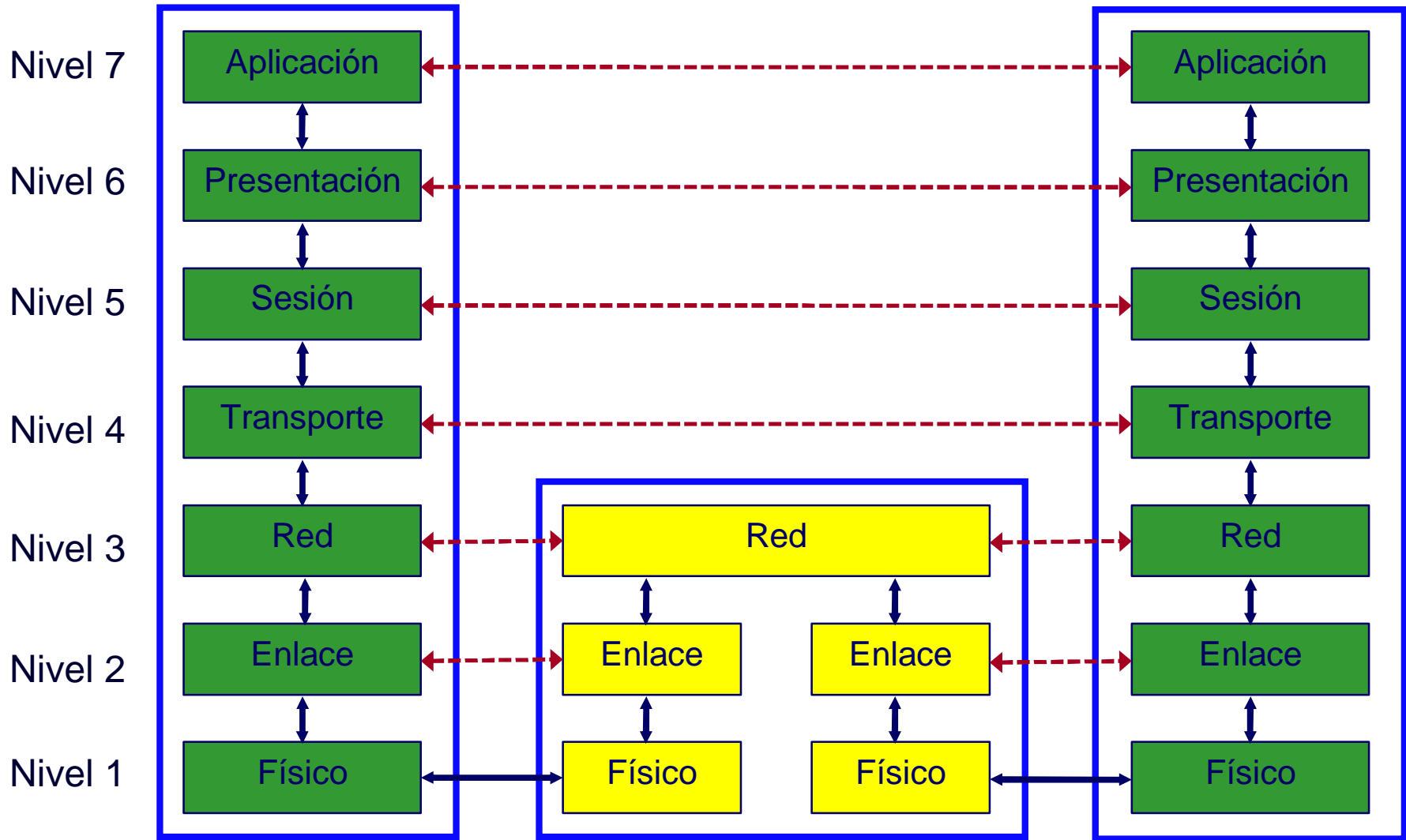
- Los SAPs proporcionan servicios mediante primitivas:
 - **Petición (REQ - Request).**
 - **Indicación (IND - Indication).**
 - **Respuesta (RESP - Response).**
 - **Confirmación (CONF - Confirmation).**
- Según las primitivas que se usen un servicio puede ser:
 - **No confirmado:** sólo REQ e IND.
 - **Confirmado:** REQ, IND, RESP y CONF.



5.6. Funciones comunes en todas las capas

- **Control de Errores:** habitualmente en las capas bajas.
- **Control de flujo:** si se ve desbordado de información puede pedirle al emisor que frene.
- **Establecimiento de conexión:** puede haber capas orientadas a conexión y otras no.
- **Segmentación y Reensamblado:** cada nivel tiene un tamaño máximo de SDU admisible.
- **Multiplexión y desmultiplexión:** ofrecer el servicios de varios SAP N+1 a través de un solo SAP N.

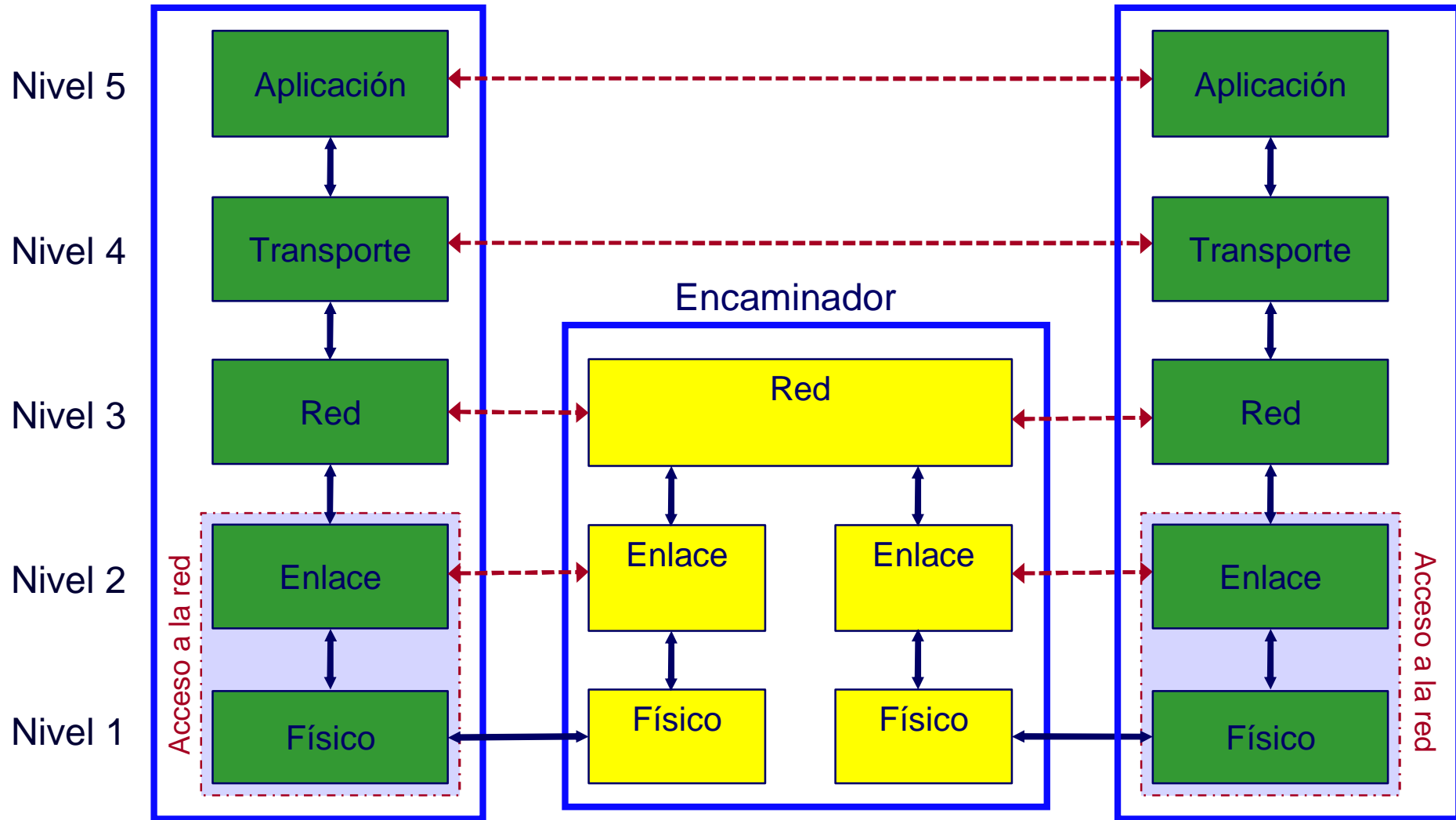
5.7. Modelo OSI



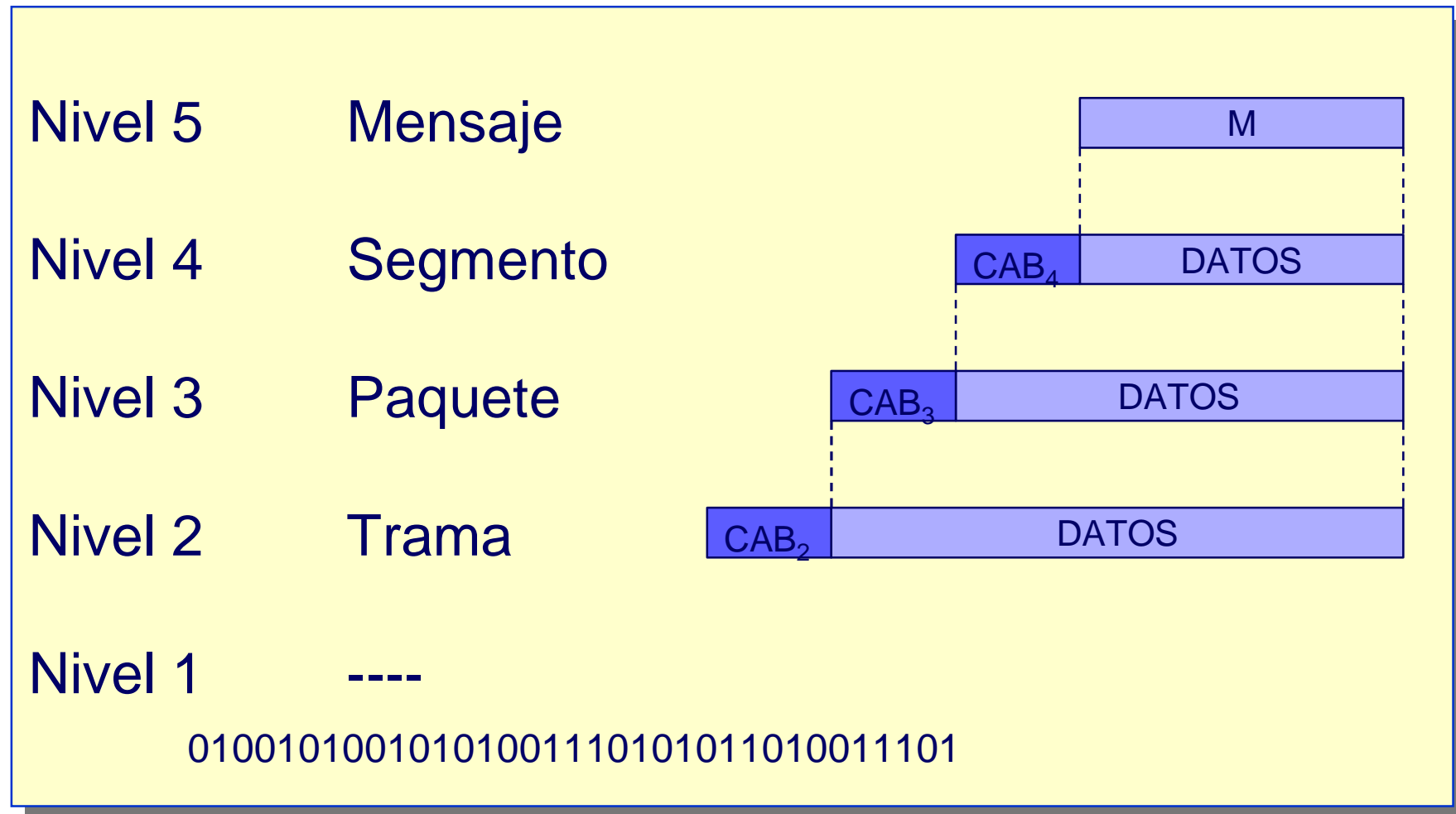
5.7. Niveles de la Torre OSI

Capa	Aplicación
Aplicación	Proporciona el API de acceso a las aplicaciones.
Presentación	Busca uniformar la codificación de la información entre los diferentes sistemas que se comunican.
Sesión	Mecanismos para organizar y sincronizar diálogos entre máquinas.
Transporte	Transferencia de información extremo a extremo independiente de los sistemas intermedios.
Red	Comunicación extremo a extremo usando sistemas intermedios.
Enlace	Transferencia de información entre nodos adyacentes.
Físico	Adaptación de la comunicación al medio físico.

5.7. Modelo TCP/IP



5.8. Encapsulación de protocolos en TCP/IP



5.8. Modelo OSI vs. Modelo TCP/IP

