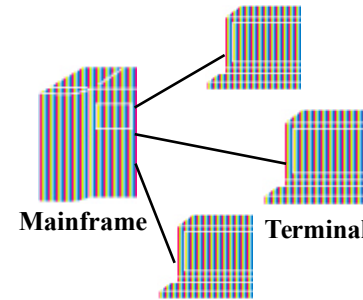
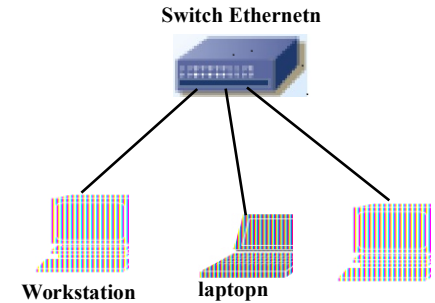


# Redes, Inter-redes y Sistemas Distribuidos

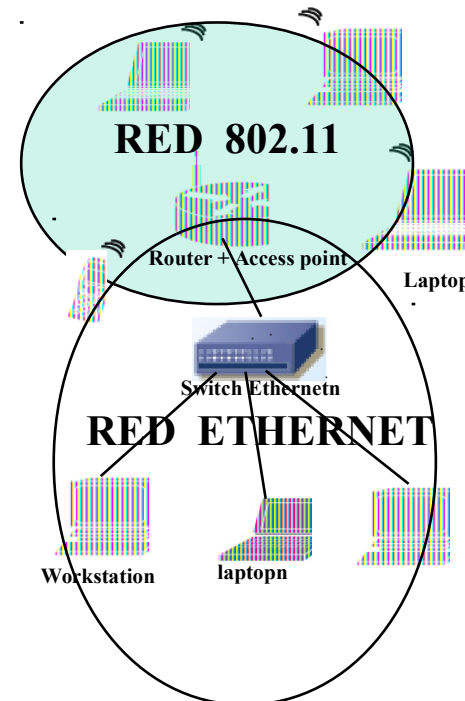
**Sistema centralizado: (ejemplo, IBM/360 con terminales)**



**Red: Conjunto de computadoras autónomas interconectadas. Sistema en el que las funciones se hallan distribuidas en varios lugares físicos (ej. red Ethernet)**



**Inter red: Interconexión de redes (de igual o diferente tecnología de comunicación) (ej. una intranet, la Internet)**



**Sistema distribuido: Red con un alto grado de cohesión y transparencia, que hace que el usuario no vea las funciones repartidas entre los distintos elementos (ej. WWW)**

# **Usos/ventajas de las redes**

**Permiten compartir recursos**

**Confiabilidad vía duplicación de recursos**

**Balanceo de carga**

**Disminución de costos de hardware (grandes equipos vs computadoras pequeñas –mainframes vs cloud computing-)**

**Medio de comunicación**

**Acceso a información remota**

**Escalabilidad**

**Flexibilidad**

# **Criterios para la clasificación de redes**

- **Por el alcance**
  - **PAN**
  - **LAN**
  - **MAN**
  - **WAN**
- **Por tecnologia de transmision**
  - **punto a punto**
  - **broadcast**
- **Por el medio de comunicacion que utilizan**
  - **conductores**
  - **senales de radio**

# **Tipos de redes según su alcance (1)**

## **PAN (Personal Area Network)**

**Conexión de periféricos a la PC**

**Generalmente usa bluetooth**

## **LAN (Local Area Network) (Ej. Ethernet, Wifi)**

**Privadas**

**Área limitada**

**Tecnología de transmisión más sofisticada**

## **MAN (Metropolitan Area Network) (Ej. TV por cable, Wimax)**

**Cubren áreas más extensas (p.ej. una ciudad)**

**Tecnología similar a las LANs**

**Mayor cantidad de usuarios**

## **WAN (Wide Area Network) (Ej. Telefonía celular, redes satelitales)**

**Áreas mayores (país)**

**Gran cantidad de usuarios**

**Tecnología de menores costos y performance**

## **Interredes (Ej. Internet)**

**Tecnologías diversas**

**Cubren todo el planeta**

# Tipos de redes según su alcance (2)

Interprocessor distance	Processors located in same	Example
1 m	Square meter	Personal area network
10 m	Room	Local area network
100 m	Building	
1 km	Campus	
10 km	City	Metropolitan area network
100 km	Country	Wide area network
1000 km	Continent	
10,000 km	Planet	The Internet

# Tipos de redes según la tecnología de transmisión

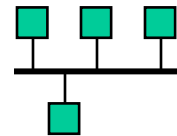
## Redes broadcast (todos reciben las emisiones)

Ruteo muy simple

Comunicación grupal (broadcast y multicast) mas simples

Problemas de seguridad

Ejemplo: Wifi



Red broadcast

## Redes punto a punto (Packet switching)

Equipos conectados de a pares

Ruteo complicado

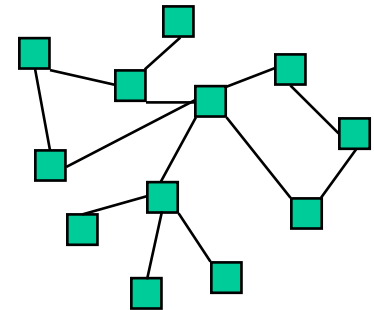
Mayor seguridad

Escalabilidad

Mayores demoras

Generalmente cubren areas más extensas

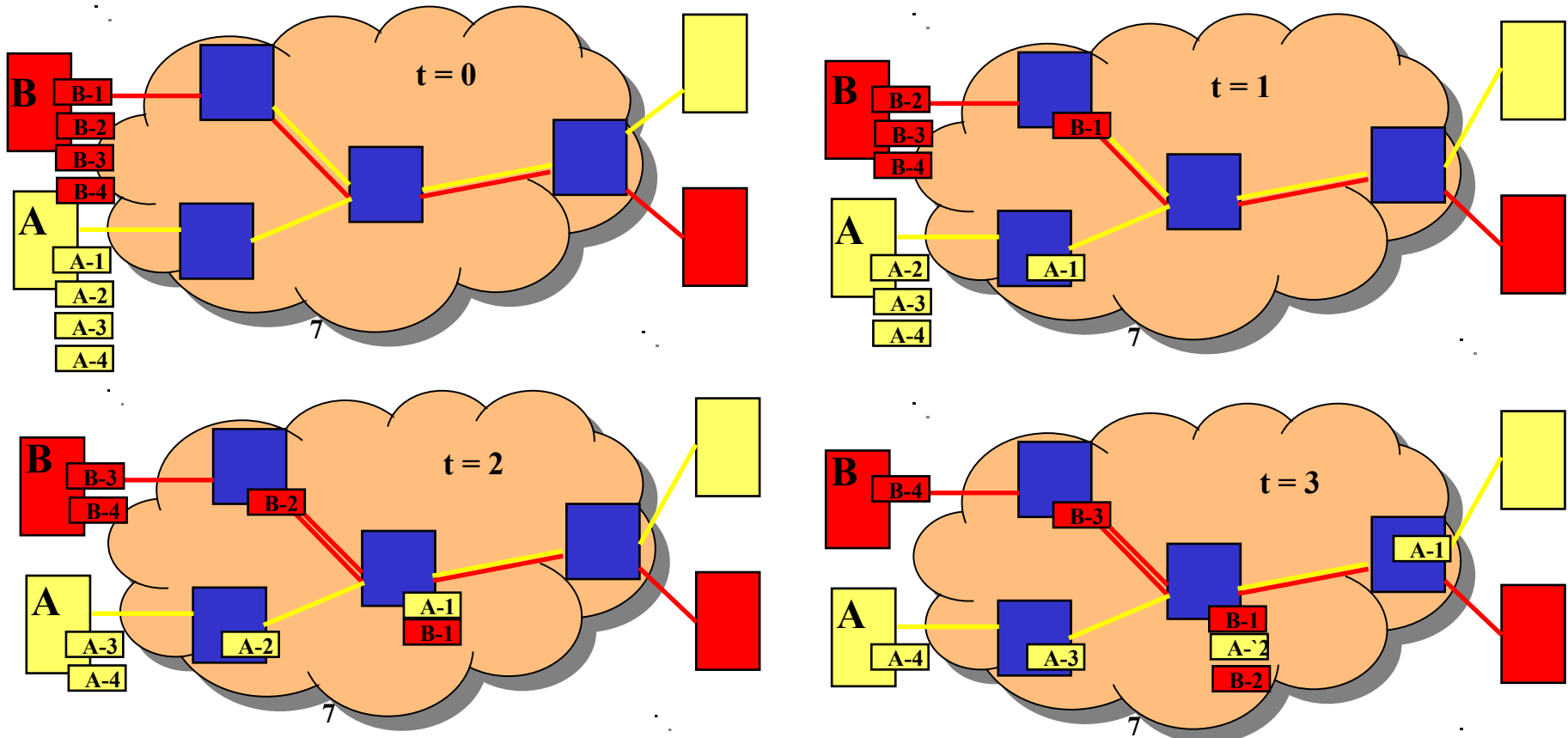
Ejemplo: Switched Ethernet, Internet



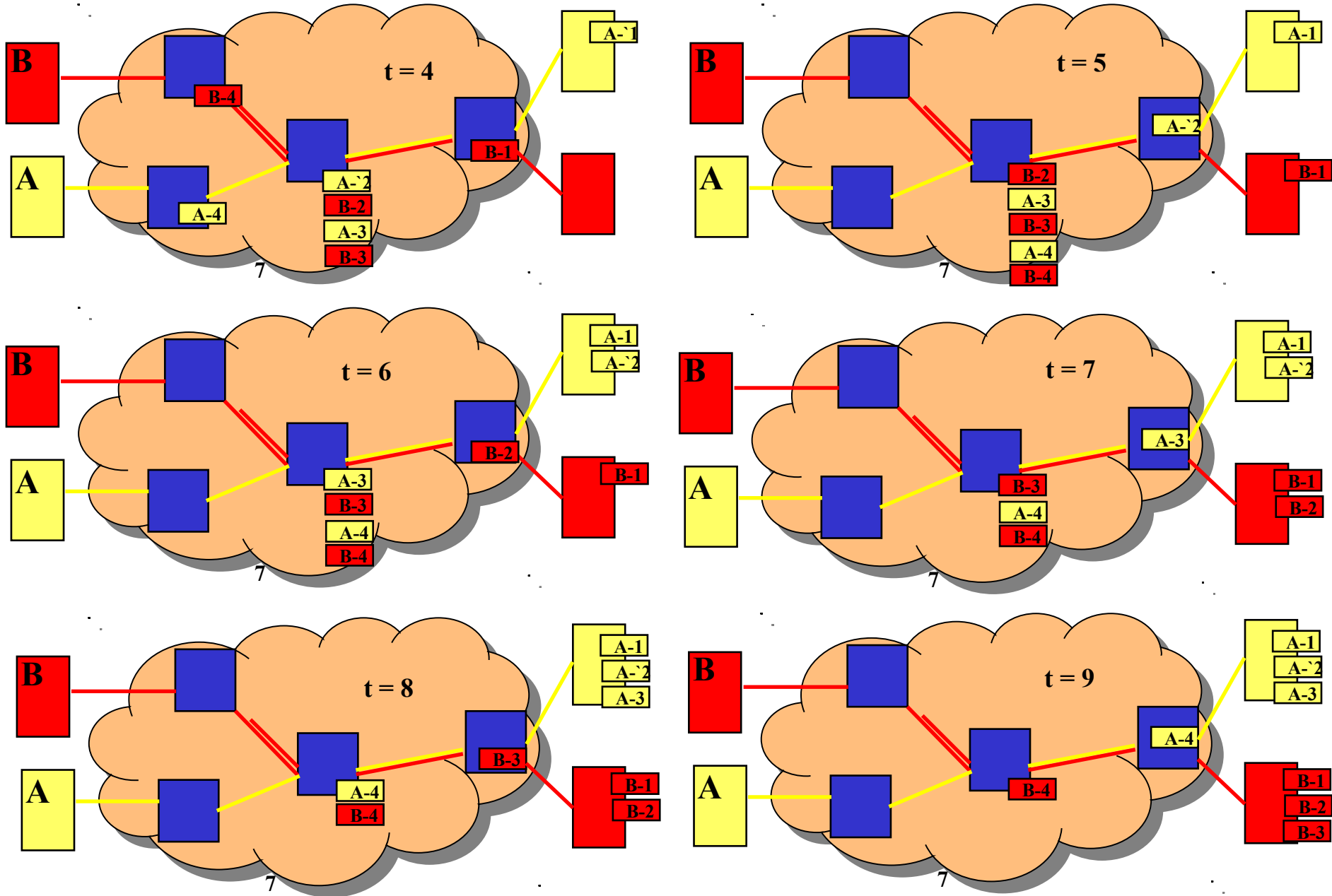
Red punto a punto

# Packet switching (1)

- Cada paquete es almacenado y retransmitido por cada nodo
- Posibles pérdidas, demoras y duplicación de paquetes
- Soporta caída de vínculos y nodos
- Se comparte
  - Buffers en los nodos
  - Capacidad de transmisión de los links

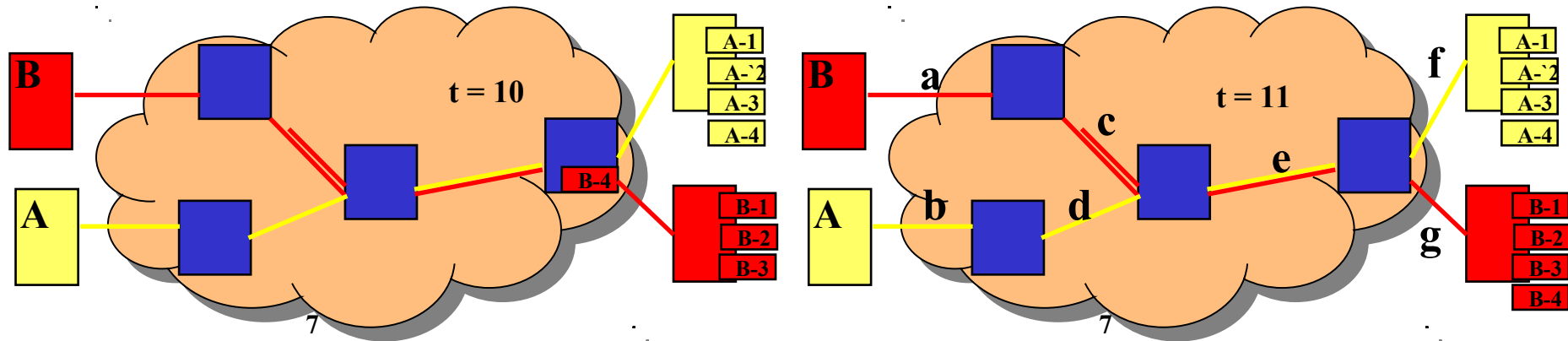


# Packet switching (2)





# Packet switching (3)



Tiempo de envío del mensaje de A:  $10 * t$

Tiempo de envío del mensaje de B:  $11 * t$

Uso de líneas:

a:  $4/11 = 36,36\%$

b:  $4/11$

c:  $4/11$

d:  $4/11$

e:  $8/11 = 72,72\%$

f:  $4/11$

g:  $4/11$

Necesidad de buffers: 1 buffer en cada nodo, excepto R3 que requiere 4 buffers

Tiempo de envío de un paquete (t):  $\#bits\_del\_mensaje / velocidad\_de\_transmision$

P. ejemplo, para tiempo de transmisión de un frame ethernet de 1518 bytes en una red de 100 MBps

tiempo =  $1518 \text{ bytes} * 8 \text{ bits/byte} / 100000000 \text{ bits/segundo} = 0,000012144 \text{ segs} = 12,144 \text{ microsegs}$

**IMPORTANTE:** En el grafico NO se tuvo en cuenta la demora de propagacion (a ver en la practica)

# Arquitecturas de Niveles

- **Software de red: mayor complejidad**
  - **Mayor funcionalidad**
  - **Interacciones entre procesos difíciles de prever**
  - **Sujeto a cambios**
  - **Interoperable**
- **Division de la funcionalidad en niveles:**
  - **Un nivel agrupa funciones que corresponden a un mismo grado de abstracción.**
  - **Ofrece servicios bien especificados al nivel superior, utilizando los que le son provistos por el nivel inferior**

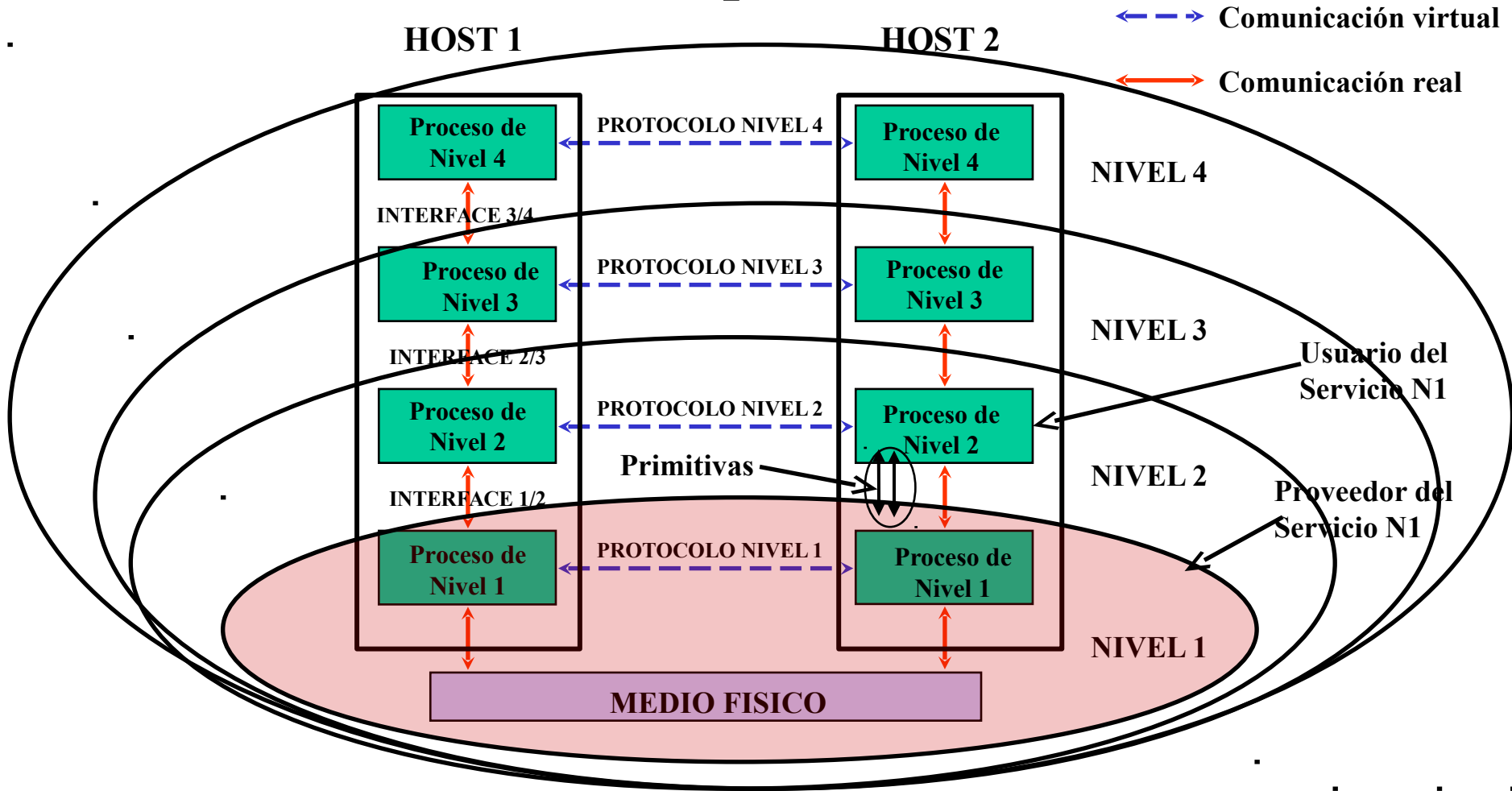
# Arquitecturas de Niveles - Modelo OSI/ISO

- **Modelo de la ISO, independiente de cualquier tecnología:**
  - **Describe la comunicación entre computadoras**
  - **Describe el comportamiento externo de los sistemas, no su estructura interna**
  - **NO especifica:**
    - **lenguajes de programacion**
    - **sistema operativo**
- **Objeto: Definir un framework para posibilitar la definición de procedimientos standarizados que permitan el intercambio de información entre *sistemas abiertos***

**Define conceptos de importancia (protocolo, nivel, etc)**

**Define un modelo concreto de division de funciones  
(Arquitectura de 7 niveles)**

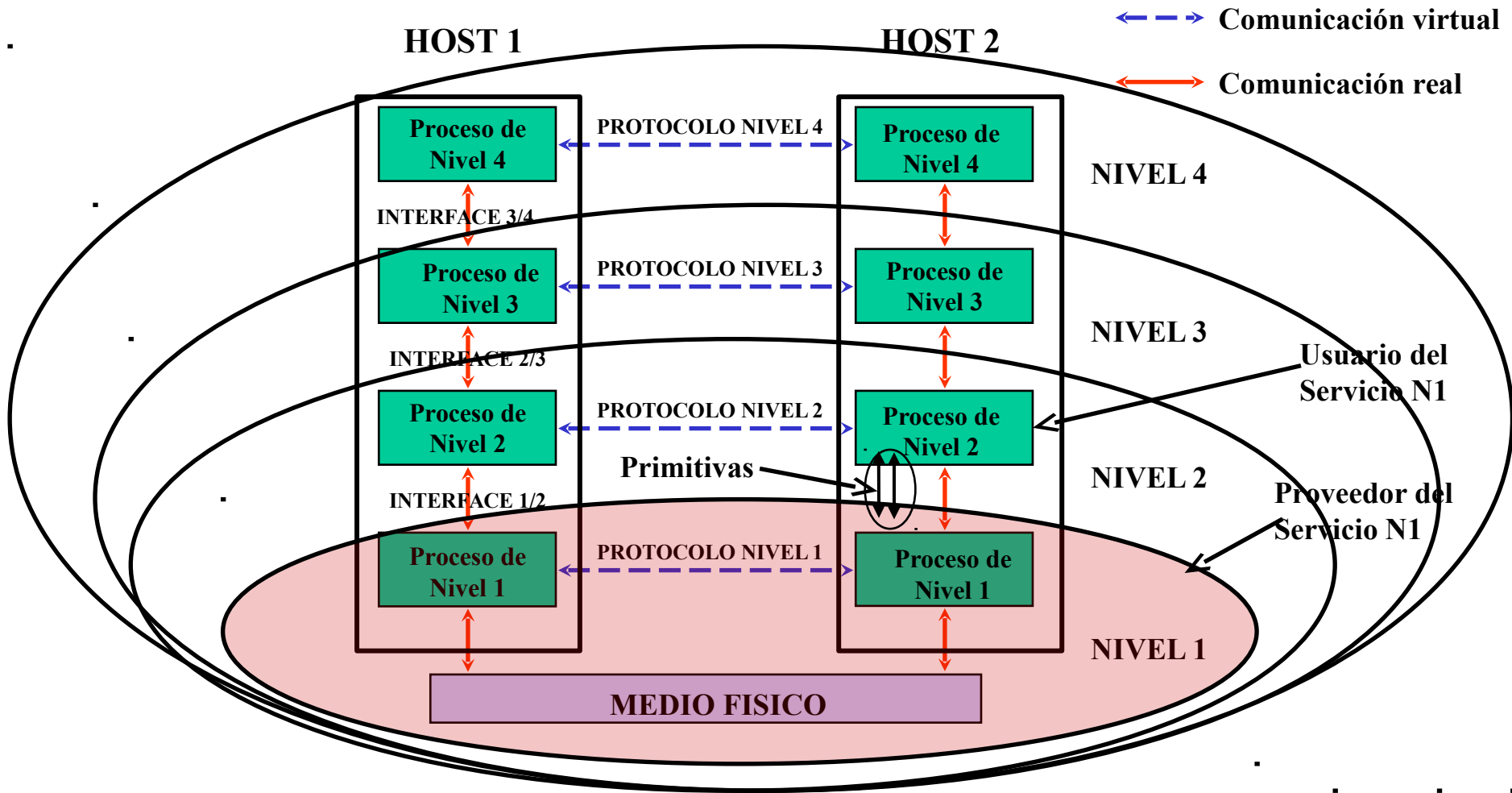
# Elementos de las arquitecturas de niveles(1)



**Protocolo:** Especificación de reglas sintácticas (formato de mensajes), semánticas (significado de cada mensaje) y gramáticas (reglas procedurales que debe seguir cada parte) que determinan la comunicación entre procesos (entidades) del mismo nivel (en distintos lugares físicos).

**Interfaz:** Especificación de reglas de comunicación entre entidades de distintos niveles residentes en el mismo lugar físico. No es visible

# Elementos de las arquitecturas de niveles (2)



**Proveedor del servicio:** Conjunto de procesos del nivel proveedor mas los niveles inferiores. NO es ningún proceso en particular

**Usuario del servicio:** un proceso concreto perteneciente al nivel superior al que ofrece el servicio

**Interacción usuario/proveedor:** a través de la comunicación del proceso usuario con un proceso local a el, que representa al proveedor del servicio

**Primitivas:** especifican la interaccion entre los dos procesos mencionados

# **Tipos de servicio**

- **Servicio confirmado (p.ej. envío de mail con confirmación de recepción)**
  - **El proveedor del servicio confirma al usuario el éxito o no de lo solicitado.**
- **Servicio no confirmado (p.ej. envío de una carta)**
  - **El proveedor del servicio no indica al usuario si pudo realizar con éxito lo solicitado**
- **Servicios orientados a la conexión (p.ej. sistema telefónico)**
  - **El proveedor crea una asociación (conexión) entre los usuarios del servicio. Es mantenida durante todo el intercambio de datos**
  - **Requiere que se asignen recursos a los usuarios**
  - **Generalmente mejora el servicio ofrecido**
- **Servicios no orientados a la conexión (p.ej. sistema postal, envío de SMS)**
  - **Cada interacción entre los usuarios (envío de datos) se considera independiente de las demás**
- **Servicio confiable (envío de una encomienda, envío de datos usando TCP)**
  - **El proveedor del servicio hace todo lo posible para cumplir con el servicio**
  - **El usuario confía en que el servicio será llevado a cabo con éxito**
- **Servicio no confiable (p.ej. envío de una carta, envío de datos usando UDP)**
  - **El proveedor del servicio solo hace lo necesario para cumplir con el servicio**
  - **El usuario debe implementar sus propios mecanismos de recuperación**

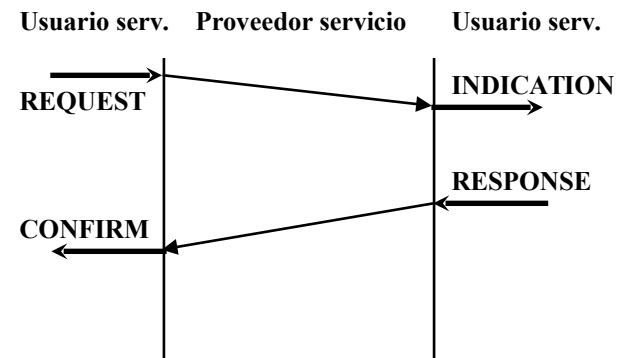
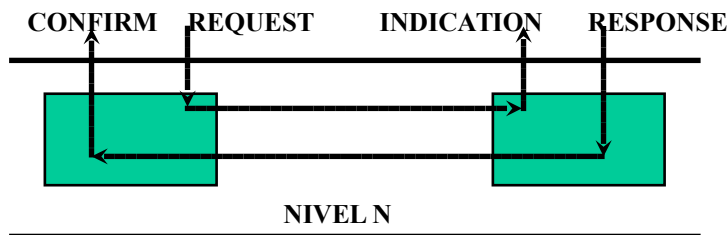
# **Servicio, interfaz y primitiva (1)**

- **Servicio**
  - **Funciones provistas por un nivel a sus usuarios**
  - **se especifica a través de una interfaz**
- **Interfaz**
  - **compuesta por primitivas**
- **Primitiva**
  - **Interacción abstracta independiente de la implementación entre el usuario y el proveedor de un servicio**
  - **Las primitivas con significado local no tienen importancia para la arquitectura (sólo están involucradas las primitivas que involucran a los usuarios del servicio que están interactuando)**
  - **A efectos de lograr uniformidad, los servicios de todos los niveles se modelan con un conjunto de primitivas determinado de tipos de primitivas**

**Notación: Función.Tipo**

# Servicio, interfaz y primitiva (2)

- **Tipos de primitivas**
  - **Request:** Originada por el usuario del servicio, para invocar dicho servicio
  - **Indication:** Originada por el proveedor del servicio para indicar un evento (originado localmente o remoto) al usuario del servicio
  - **Response:** Respuesta del usuario del servicio a una primitiva Indication
  - **Confirm:** Iniciada por el proveedor del servicio para informar al usuario respecto del servicio solicitado a través de una Request





# **Servicio, interfaz y primitiva (3)**

## **Ejemplo**

**Servicio: transferencia de datos entre dos usuarios humanos**

**Primitiva: data.request**

**Significado: solicitar al proveedor el envío de datos**

**Parametros: datos\_a\_enviar, destino**

**Implementacion (varia según el sistema ):**

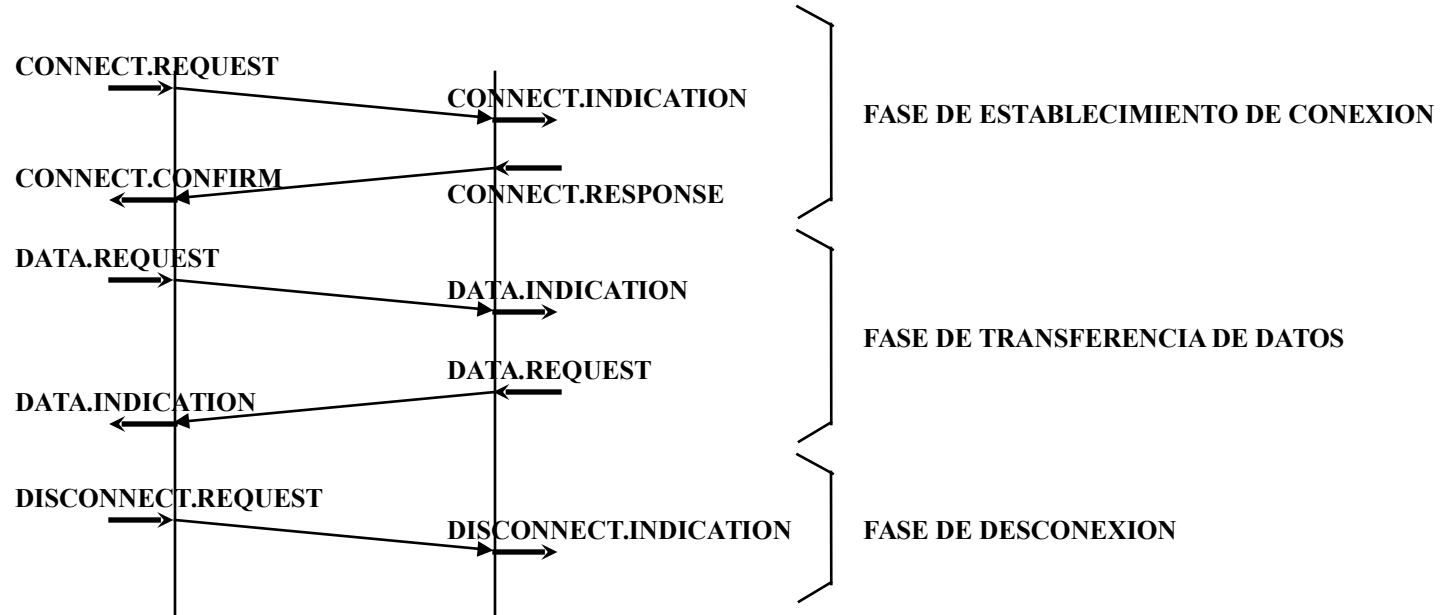
**Escribir una carta, colocarla en un sobre con direccion del destinatario y entregar en el correo**

**En un cliente de mail, escribir el destino, escribir texto y enviar**

**Primitiva: data.indication**

**Etc . . .**

# Servicio, interfaz y primitiva (4)



**Servicio de transferencia de datos, modo orientado a conexión, no confirmado**

**Servicio de establecimiento de conexión, confirmado**

**Servicio de liberación de conexión, no confirmado**

# Comunicación en las arquitecturas de niveles

## Nivel 1:

Funcion: se encarga de convertir los bits en senales y enviarlas por el canal

Campos que agrega:ninguno

## Nivel 2:

Funcion:

identificar que bits corresponden a cada frame  
corregir errores en los bits

Campos que agrega:

Delimitadores de comienzo (C) y de fin (F)

Redundancia

## Nivel 3:

Funcion: se encarga de llevar un frame a la maquina de destino

Campos que agrega:

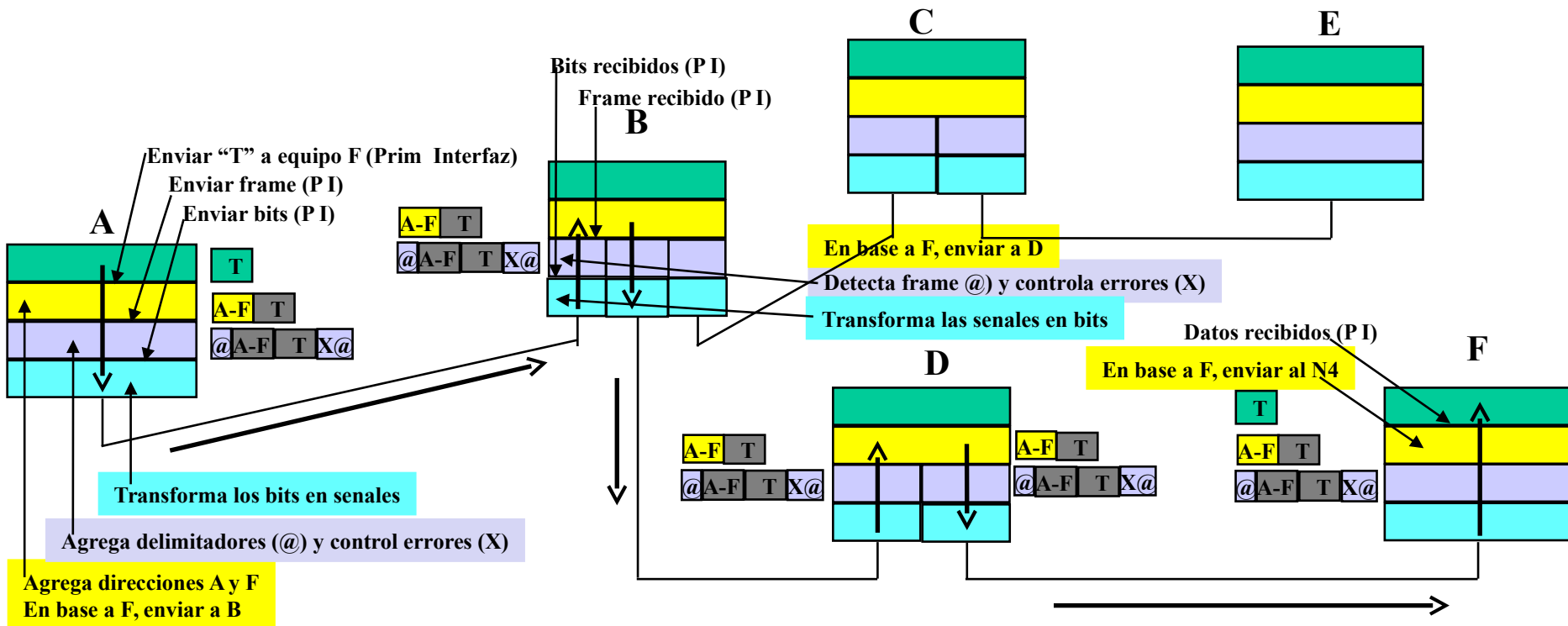
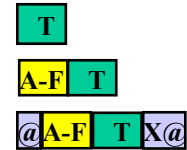
dir\_origen, dir\_destino

## Nivel 4:

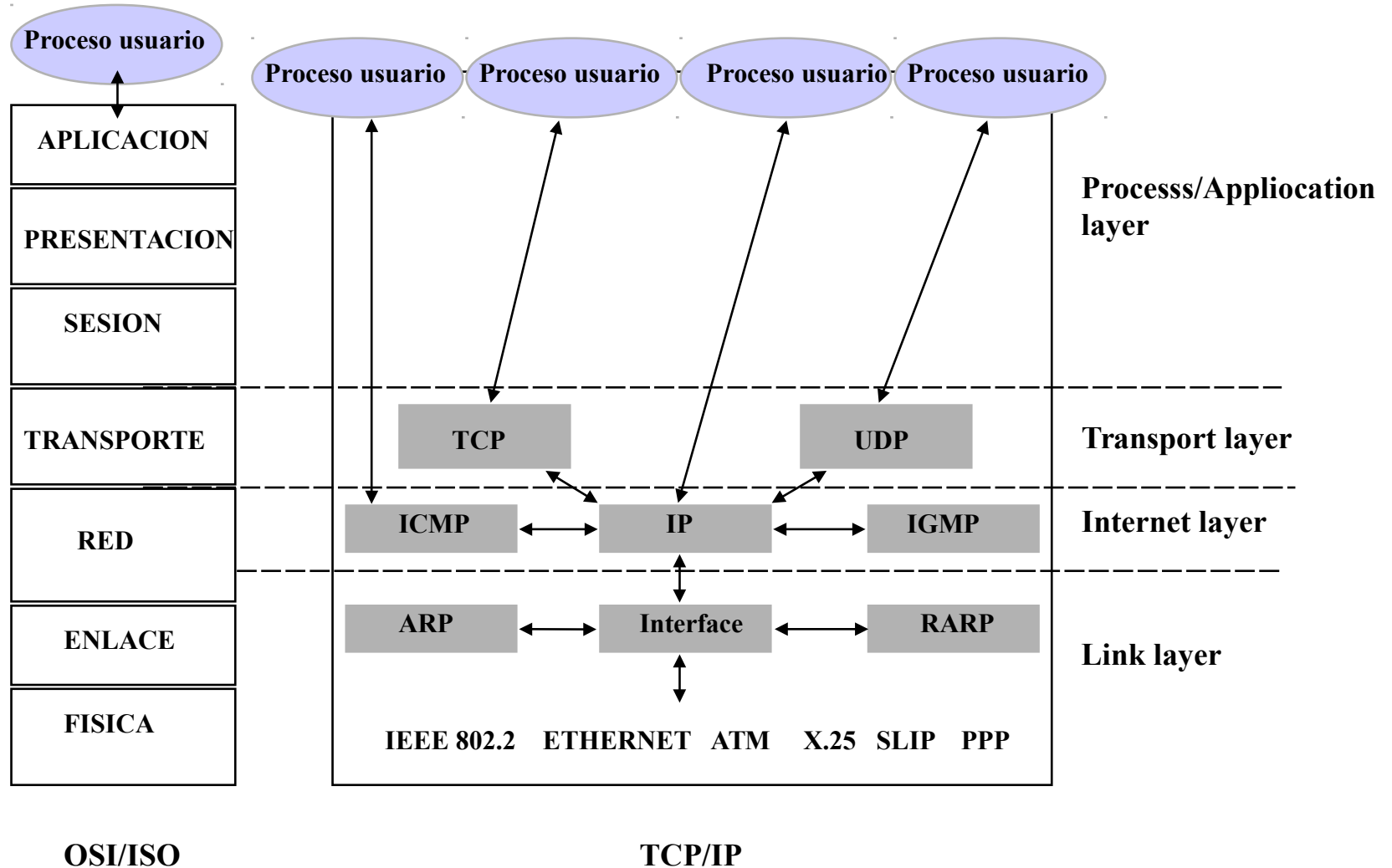
Usuarios, uno intercambian informacion (p.ej chat).

Campos que agrega: informacion a enviar

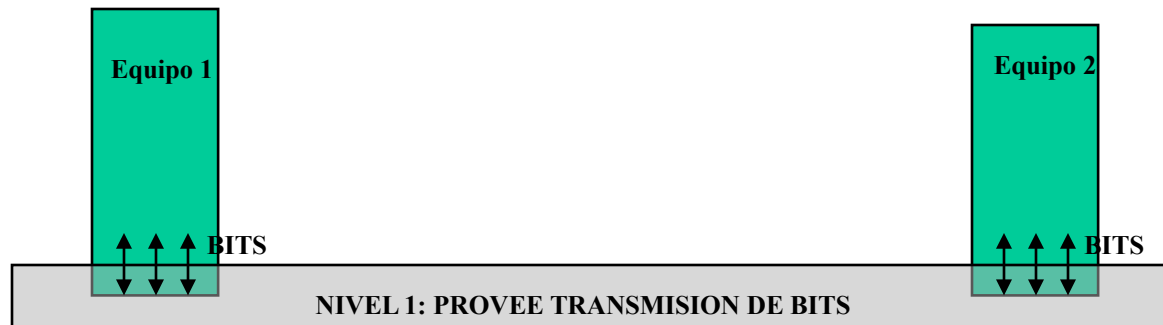
## ENCAPSULACION



# Arquitecturas de niveles: Modelos OSI/ISO y TCP/IP



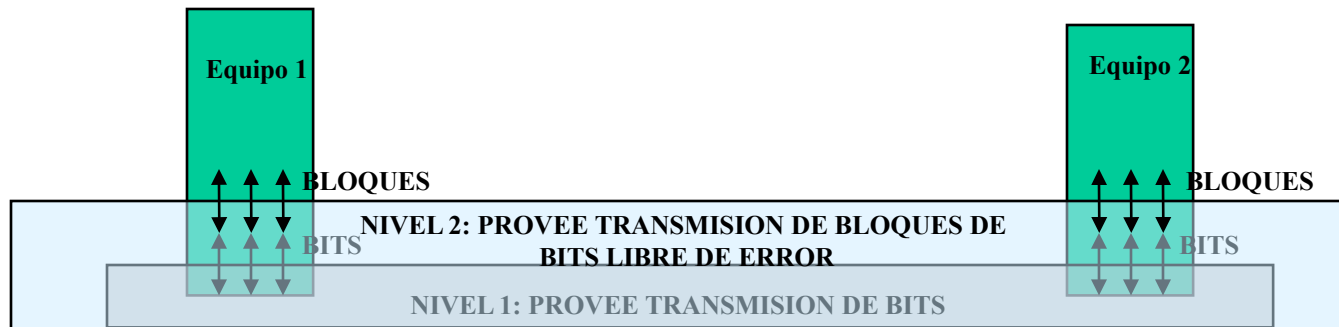
# Nivel 1 ISO. Incluido en nivel Link Layer TCP/IP



## Aspectos a considerar

- Como conectarse al vinculo fisico?
- Como convertir bits en señales
  - cuanto tiempo debe durar la señal?
  - que forma y voltaje representa un 0 y un 1?
- Como establecer y terminar el vinculo fisico entre ambas partes?
- Es posible enviar señales en ambos sentidos a la vez?

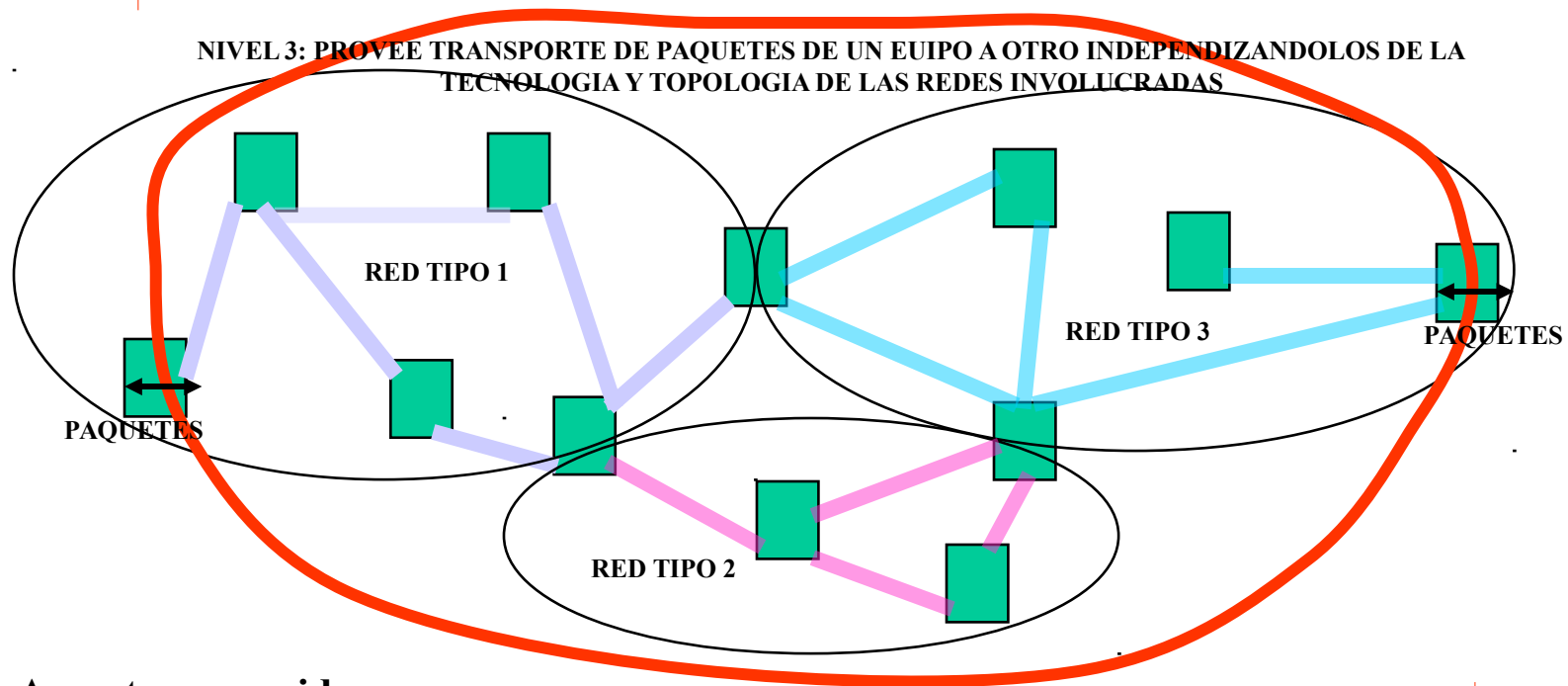
# Nivel 2 ISO. Incluido en nivel Link Layer TCP/IP



## Aspectos a considerar

- Como delimitar cada conjunto de bits que integran un bloque?
- Como detectar (y corregir) bits erroneos en un bloque?
- Como detectar (y corregir) bloques perdidos?
- Como detectar (y corregir) bloques duplicados?
- Como evitar que un emisor rapido saturar a un receptor mas lento?
- En vinculos broadcast, como determinar que equipo puede utilizar el canal en un momento dado?

# Nivel 3 ISO. Link e Internet Layers TCP/IP

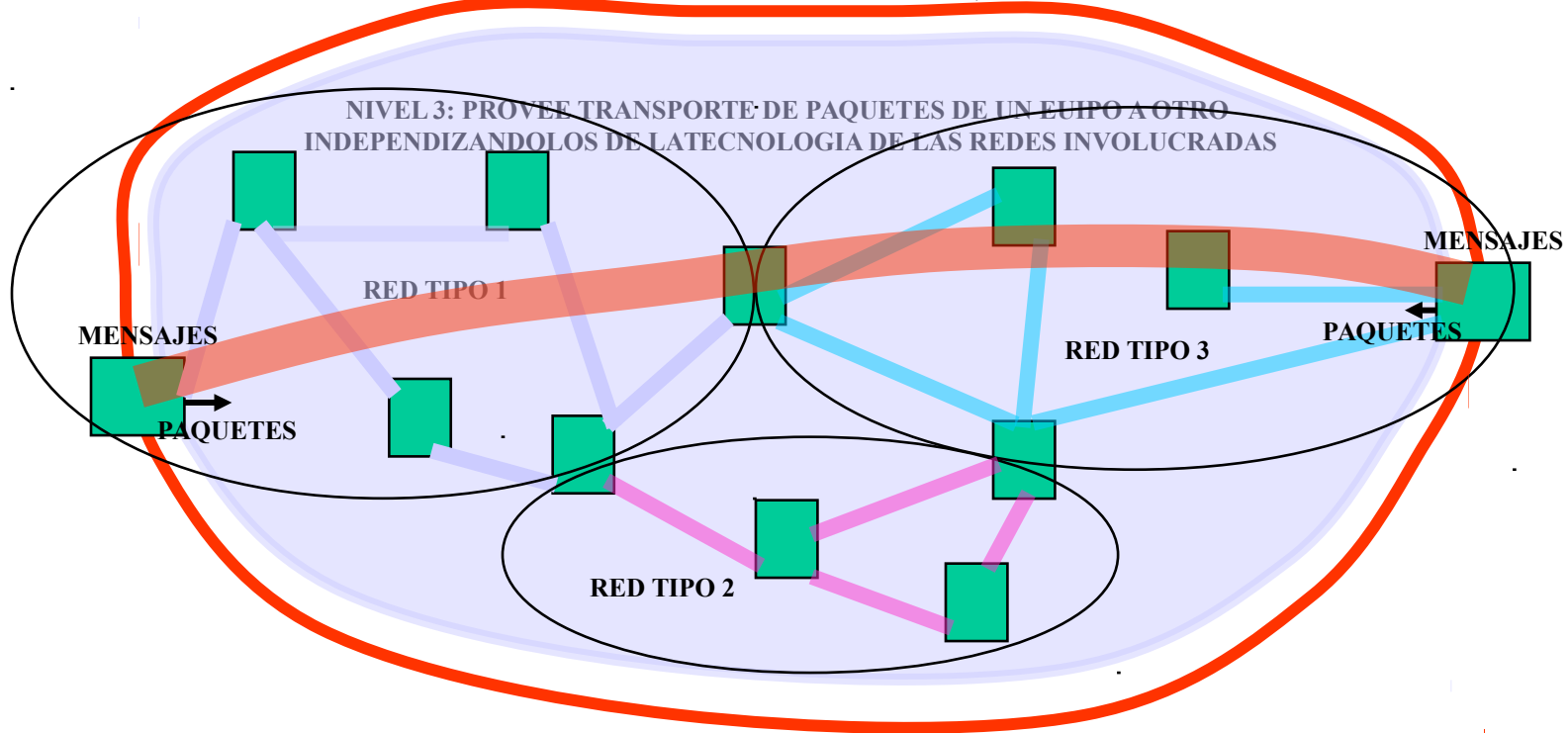


## Aspectos a considerar

- Como identificar a los equipos que se conectan a la red (ADDRESSING)?
- Que equipos intermedios debe recorrer un paquete para llegar a destino con un costo minimo (RUTEO)?
- Como establecer, controlar y terminar conexiones a nivel de red (ofrecidas a N4)?
- Como evitar que se congestione parte o la totalidad de la red?
- Como evitar que un emisor rapido sature a la red?
- Como cobrar a los equipos por el uso que hacen de la red?
- Como tratar las diferencias de tecnologia entre los diferentes tipos de red que integran la interred (INTERNETWORKING)?

# Nivel Transporte ISO. Nivel Transporte TCP/IP

NIVEL 4: PROVEE TRANSMISION DE MENSAJES PUNTA A PUNTA; INDEPENDIENTE DEL NIVEL DE RED

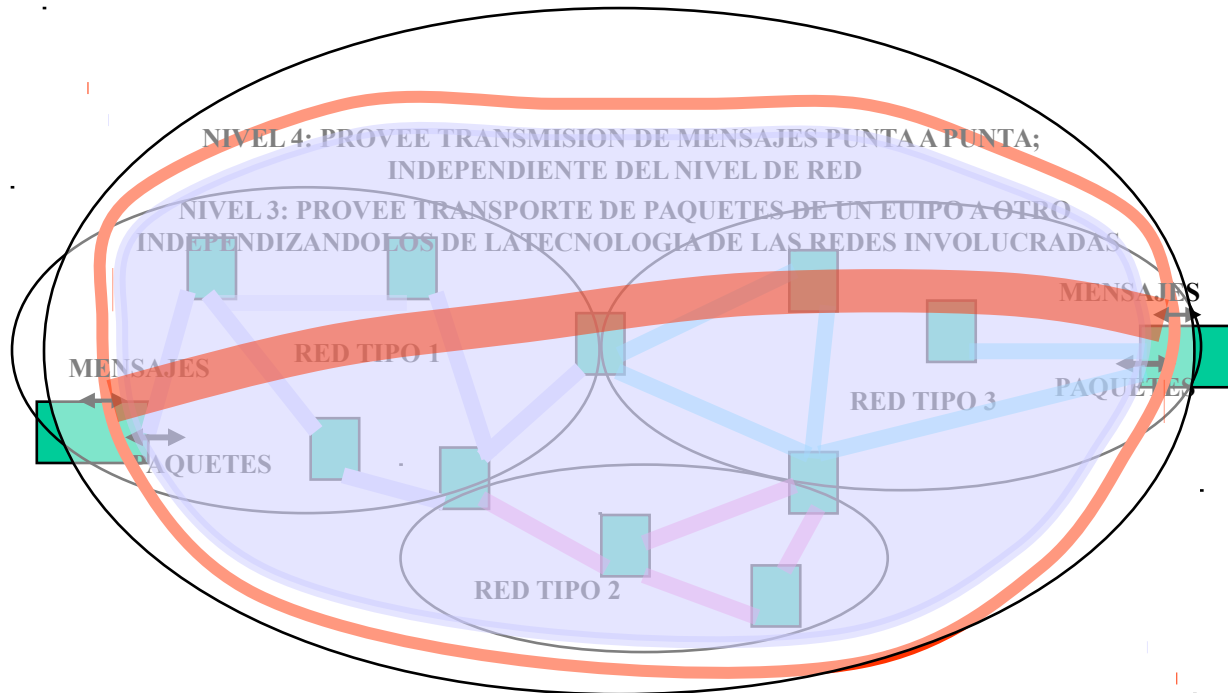


## Aspectos a considerar

- Administracion de conexiones de red
- Provision de diferentes tipos de servicio
- Lleva a cabo (o completa) el control de errores
- Adaptacion de la longitud de los mensajes de niveles superiores a la longitud admitida por el nivel de red
- Control de flujo entre hosts
- Control de errores y secuencia de la informacion enviada (si provee el servicio)



# Niveles 5 6 y 7 ISO. Incluidos en nivel Aplicación TCP/IP



## Modelo ISO

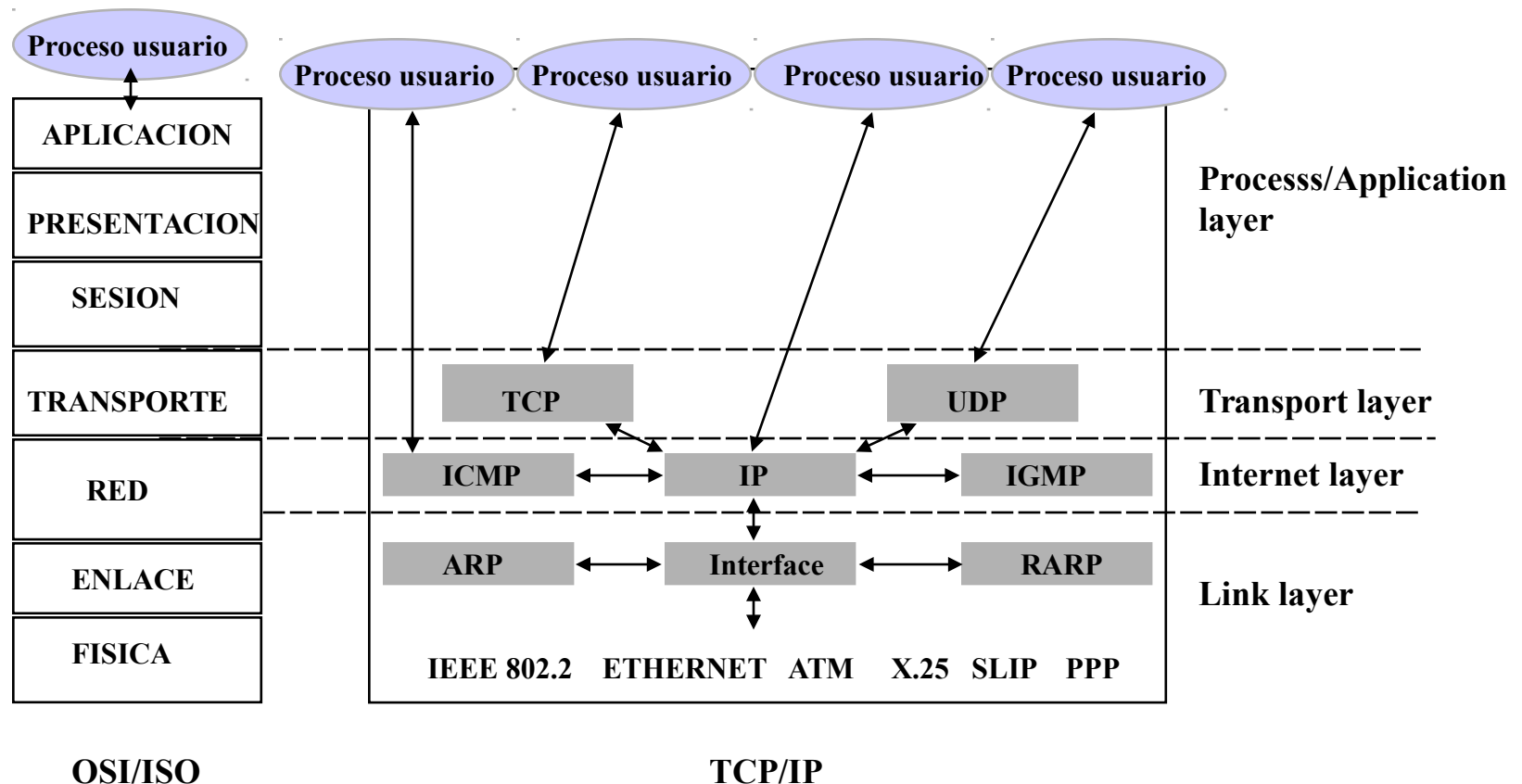
**Nivel 5: sesión:** provee un servicio mejorado a las aplicaciones (p.ej. Sincronización)

**Nivel 6: aspectos de representación de datos** (ASN.1, XDR —RFC 4506—)

**Nivel 7: elementos comunes utilizados por las aplicaciones**

# Arquitectura TCP/IP

Surge como proyecto de investigación auspiciado por el Departamento de Defensa de los EEUA (ARPANET) (1960)  
 Objetivo: red que fuera capaz de sobrevivir a un ataque nuclear, aparece la técnica de packet switching  
 Evoluciona dando lugar a la aparición de los protocolos TCP e IP, y a la Internet



# Arquitectura TCP/IP

- **Nivel Aplicación**
  - Incluye niveles Aplicación y Presentación OSI
  - Clases de protocolos:
    - Usuario (Aplicaciones) (FTP, Telnet, SMTP, específicos)
    - Soporte (SNMP, DNS, BOOTP, Ruteo, etc.)
- **Nivel Transporte**
  - Incluye niveles Transporte y parte de Sesión OSI
    - Punta a Punta
    - Protocolos
      - TCP (orientado a conexión, control de flujo, secuenciamiento)
      - UDP (connectionless)
- **Nivel Internet**
  - Parte del nivel de red OSI/ISO (internetworking)
  - Protocolos
    - IP: Connectionless, addressing, TOS, fragmentación/reensamblado
    - ICMP: Protocolo de control, parte integral de IP, arquitecturalmente sobre IP. Reporte de errores, congestión, redirección
    - IGMP Establecimiento de grupos dinámicos multicast
- **Nivel Network Access ( Link layer)**
  - Todo lo que se encuentra debajo de IP y sobre la capa física
  - No estandarizado en este modelo
  - Sólo se establece el método de transmisión de paquetes IP sobre este nivel (IP over ...)

# Nivel de Aplicación

- **Protocolos de Soporte más comunes**
  - **Ruteo (IGPs, EGPs)**
  - **DNS (Domain Name System)**
  - **Configuración dinámica (Bootp, DHCP)**
  - **Network Management (SNMP)**
- **Aplicaciones más comunes (interacción con el usuario)**
  - **E Mail (SMTP)**
  - **Transferencia de archivos (FTP)**
  - **Login Remoto (Telnet)**
  - **Búsqueda de recursos (WWW, Archie, etc)**
  - **Sistemas de archivos remotos (NFS, AFS)**

# **Arquitectura TCP/IP**

**Debe ser adaptable a cambios**

**Una solución se impone porque funciona y es aceptada por los usuarios**

**Principios de diseño**

**Diseños que soporten heterogeneidad**

**No duplicar funcionalidad**

**Escalabilidad**

**Simplicidad**

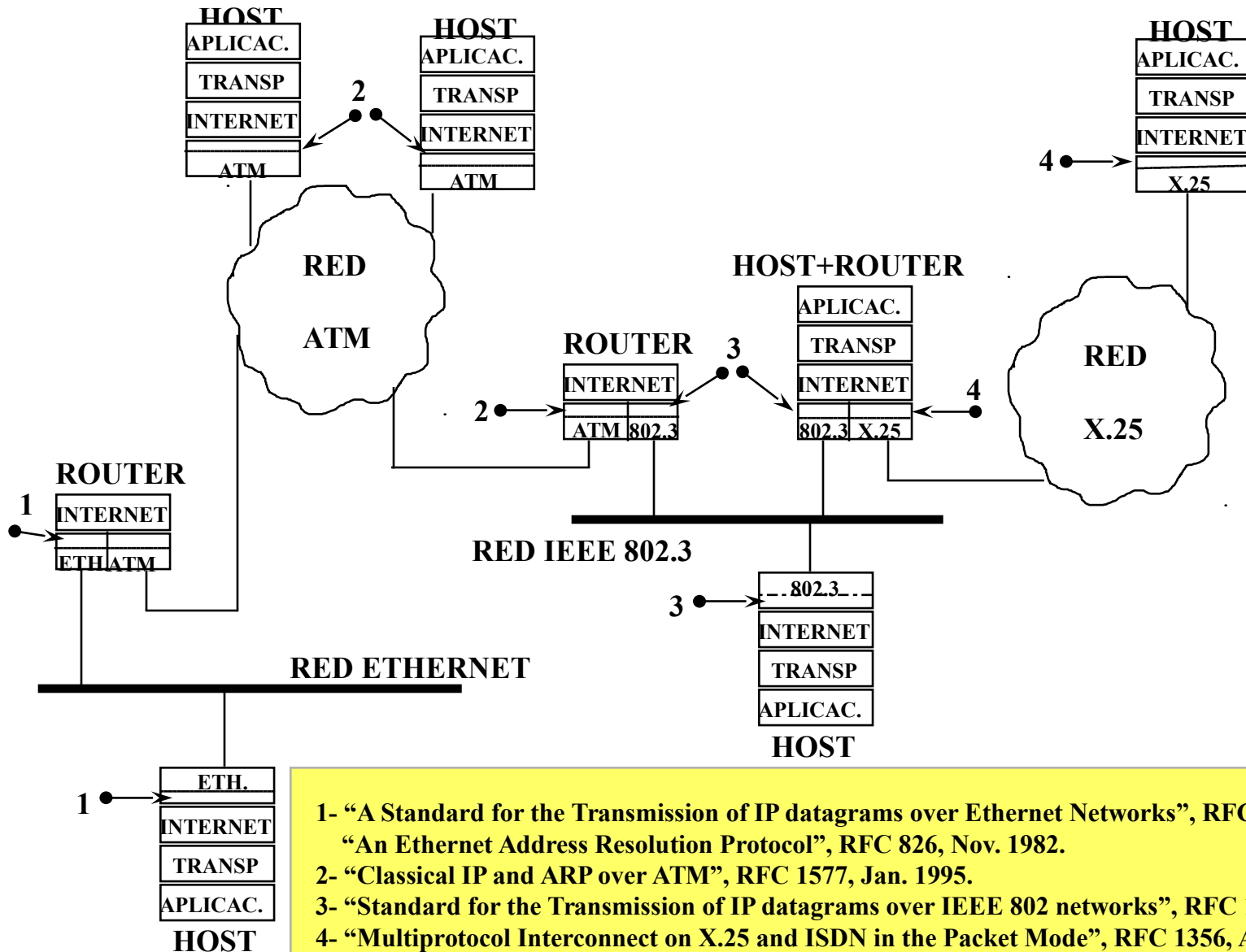
**Modularidad**

**Aplicaciones estrictas al enviar, tolerantes al recibir**

**Evitar opciones, negociación de parámetros dinámica**

**Uso de las mismas convenciones y notaciones en las especificaciones**

# TCP/IP: Ejemplo de topología



- 1- "A Standard for the Transmission of IP datagrams over Ethernet Networks", RFC 894, Apr. 1984, "An Ethernet Address Resolution Protocol", RFC 826, Nov. 1982.
- 2- "Classical IP and ARP over ATM", RFC 1577, Jan. 1995.
- 3- "Standard for the Transmission of IP datagrams over IEEE 802 networks", RFC 1042, Feb. 1988.
- 4- "Multiprotocol Interconnect on X.25 and ISDN in the Packet Mode", RFC 1356, Aug. 1992.

# **Internet**

**Conjunto de redes interconectadas**

**Alcance mundial**

**Organización jerárquica**

**Diferentes administraciones**

**Tecnología heterogénea**

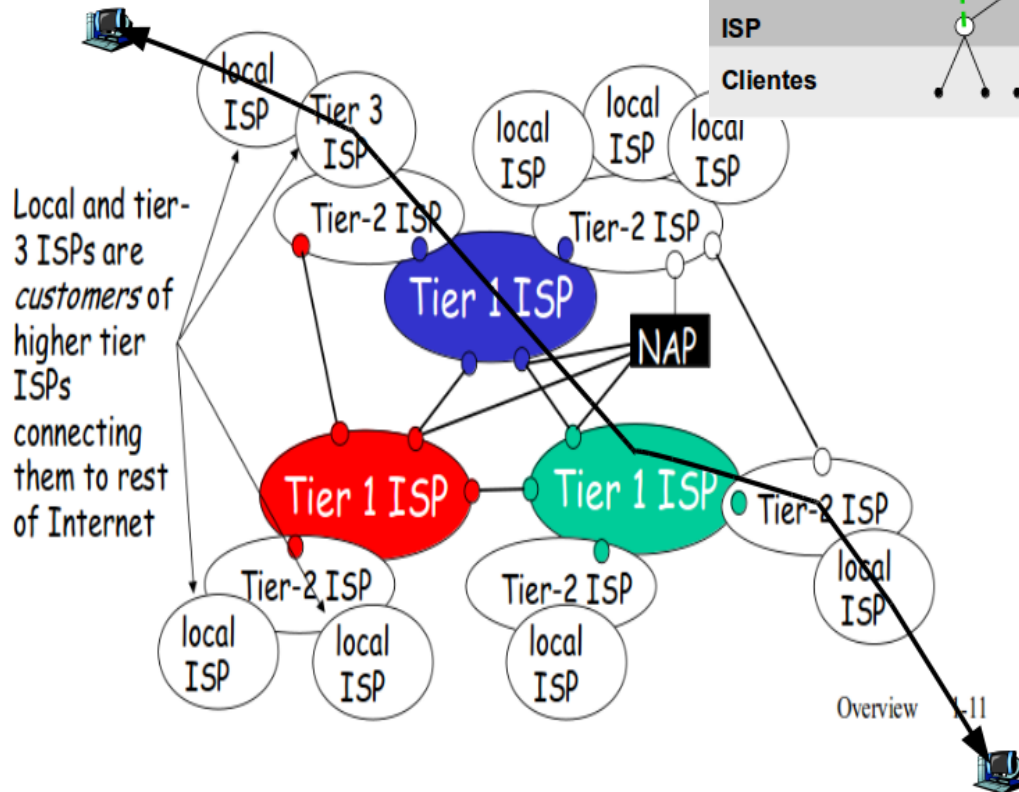
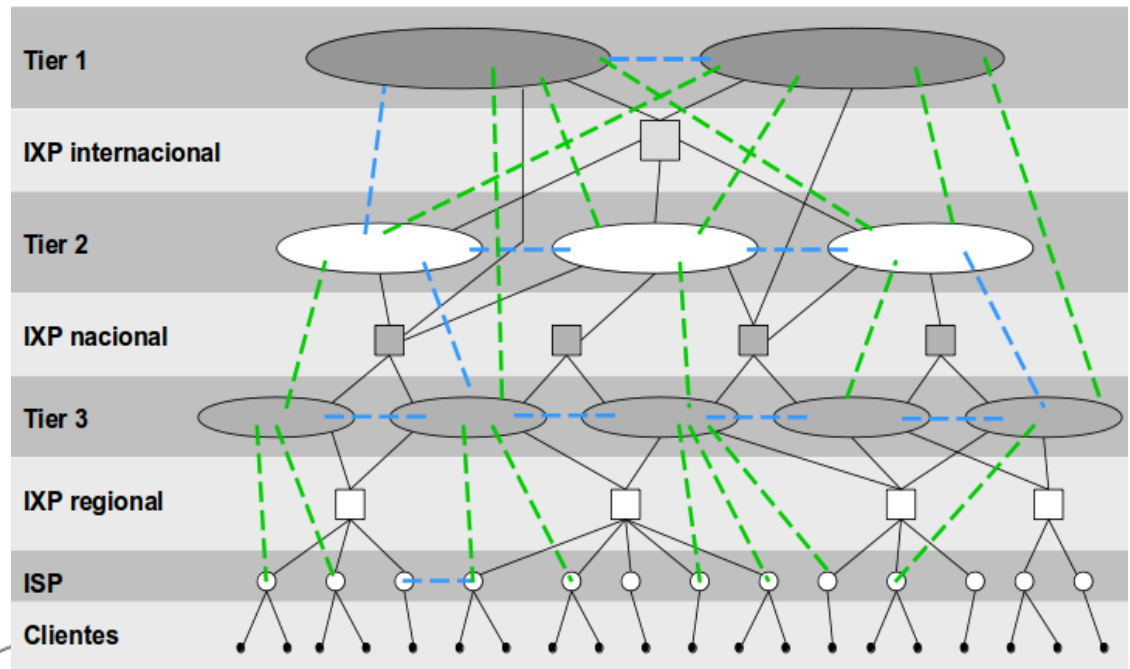
**Soporta diferentes tipos de servicios**

**Red de packet switching (reenvío router a router)**

**Basada en TCP/IP**

**Normas (RFCs) y coordinación a cargo del IAB**

# Estructura de la Internet





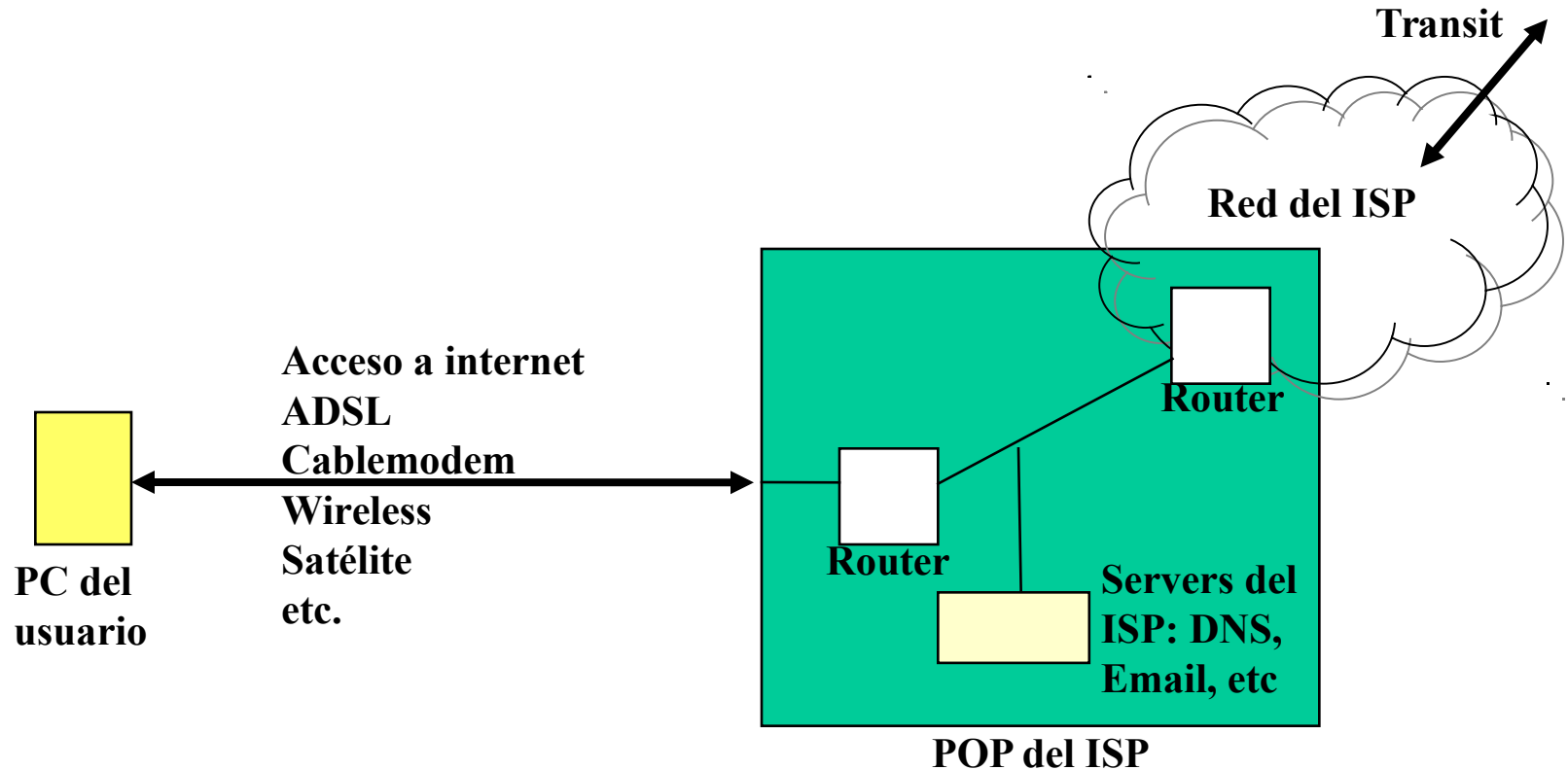
# Estructura de la Internet

- **IXP (Internet Exchange Point)**
  - Infraestructura física que permite la conexión de SA diferentes
  - Compuesto de switches (generalmente Ethernet)
  - Propagación de rutas (BGP)
  - Tipos
    - Costos compartidos por los ISPs
    - Provistos por terceros
  - Ventajas
    - Reducción de costos
    - Menor demora de tránsito
  - En Argentina [www.cabase.org.ar](http://www.cabase.org.ar)
- **NAP (Network Access Point)**
  - Término utilizado hasta hace algún tiempo para referirse a los IXP
  - Marcaron la transición entre el backbone NSFNet y la actual Internet

# Estructura de la Internet

- **ISP (Internet Service Provider)**
  - Proveedor de servicios en la Internet
  - De tamaños variados
- **Conexión entre ISPs**
  - **Peering:**
    - Acuerdo de intercambio de tráfico entre dos ISPs generalmente de la misma magnitud
    - No se cobran por el tráfico
    - Tipos de peering
      - Peering público; conecta dos o más ISPs a través de un IXP
      - Peering privado: conexión a través de línea dedicada
  - **Transit**
    - Acuerdo por el cual un ISP de mayor jerarquía cobra a otro por servicios de tráfico
- **Tier: red o SA de un ISP capaz de conectarse con otros**
  - Tier 1: alcance internacional (aprox 10), generalmente se conectan vía peering
  - Tier 2: alcance nacional, requieren servicio (tránsito) de los tier 1
  - Tier 3: requieren servicio de los tier 2, ofrecen conectividad a los usuarios

# Acceso a la Internet



# **Standards**

## **Necesidad de standards**

**Diversidad de tecnologías**

**Diversidad de soluciones**

## **Objetivo**

**Posibilitar interoperabilidad**

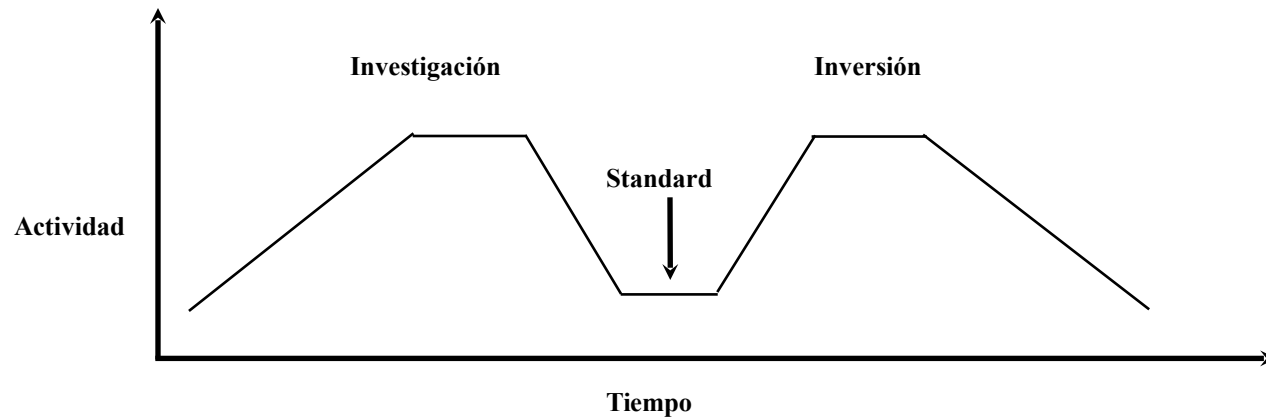
**Reducir costos (producción masiva)**

**Mayor vida útil de los productos desarrollados  
(compatibilidad hacia atrás)**

# Standards

**Standards de hecho y producidos por organizaciones**

**Deben ser producidos cuando la tecnología está madura pero aún no se han producido inversiones en implementaciones propietarias**



# **Standards: Organizaciones más importantes**

**ITU-T: International Telecommunication Union -Telecommunications Standardization Sector (hasta marzo de 1993, CCITT )**

**Modems, Serie V**

**ISO: International Standards Organization**

**TC 97, Computers and Information Processing - normas serie X**

**IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers)**

**Desarrolla standards para redes LANs y MANs (IEEE 802.x)**

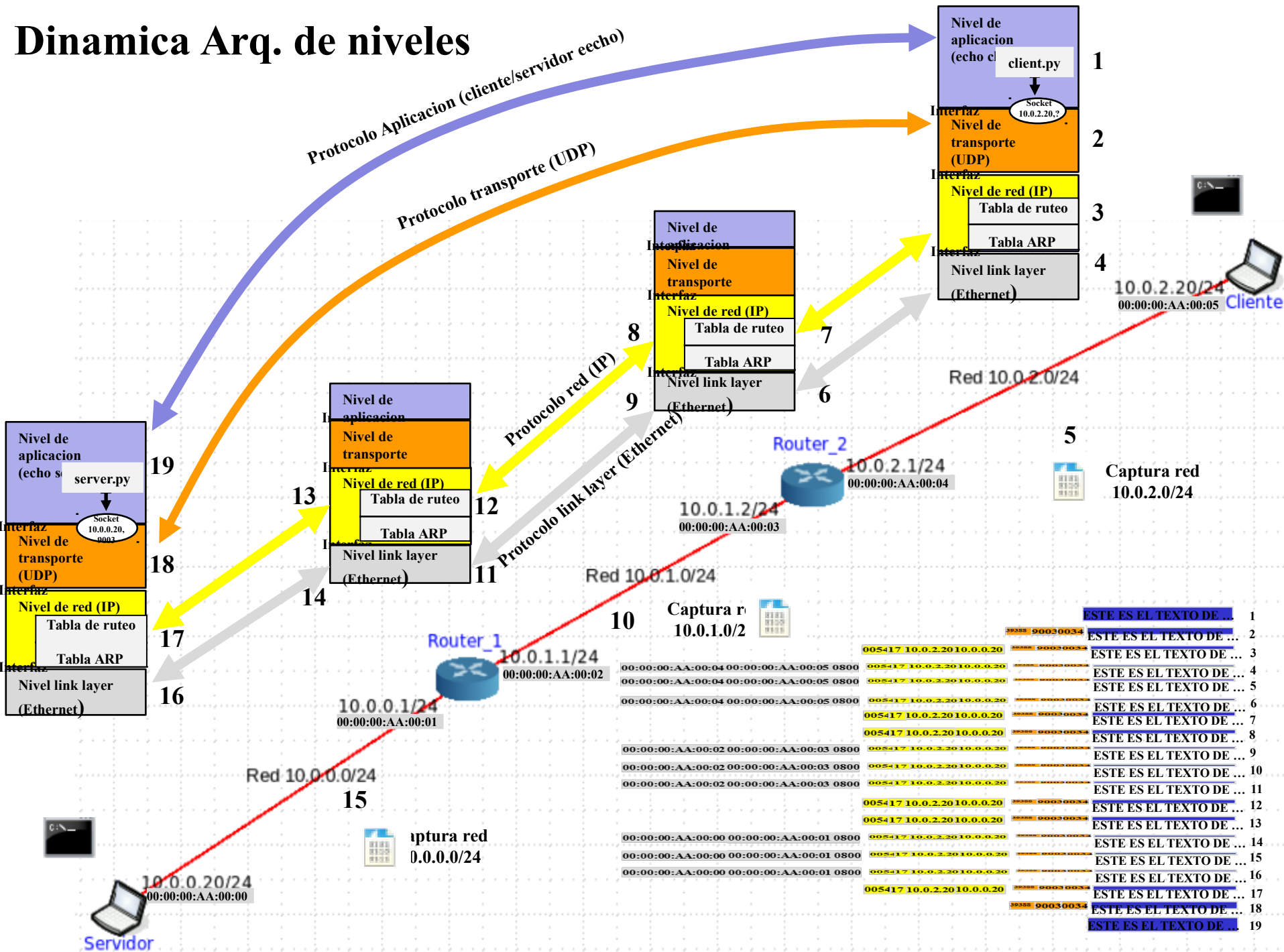
**Standards de la Internet, IETF (Internet Engineering Task Force)**

**Responsable del desarrollo de los standards Internet**

**Dividida en áreas, cada una con grupos de trabajo (WG -Working Groups-)**

**Internet RFCs (request for comment)**

# Dinamica Arq. de niveles



# Pagina de CABASE

CAMARA ARGENTIN x


www.cabase.org.ar/wordpress/

Galería de Web... Sitios sugeridos Importado de L...



CÁMARA ARGENTINA  
DE INTERNET

ING   
ESP 

EVENTOS 

WEB CAST 

RADIO 

CONTACTO  
Suipacha 128 3° F  
Tel: (54 11 ) 4326-0777  
E-mail: info@cabase.org.ar

HOME QUIÉNES SOMOS EMPRESAS ASOCIADAS **NAP – PUNTO DE INTERCONEXIÓN.** PRENSA PROYECTOS ASOCIESE **AREA SOCIOS**

**NAPS**



**Proyectos**

Conectar – Conectar

¿Que es un NAP?

Requisitos de membresía

Costo de membresía

¿Como asociarme a un NAP?


Tabla de puntos NAP

NAPS en funcionamiento

private connections

provider A

www.cabase.org.ar/wordpress/que-es-un-nap/

Inicio          

EN     10:31  
12/06/2013