

# Tema VI: Protocolo TCP/IP

➤ Protocolo TCP/IP ó ¿Cómo funciona Internet?

# Características del TCP/IP

- TCP/IP es **un conjunto de protocolos** de red capaces de soportar las comunicaciones entre equipos conectados a gran número de redes heterogéneas, independientes de un vendedor.
- Utiliza **conmutación de paquetes**.
- Proporciona **una conexión fiable** entre dos máquinas en cualquier punto de la red.
- Ofrece la posibilidad de **interconectar redes de diferentes arquitecturas** y con diferentes sistemas operativos.
- Se apoya **en los protocolos de más bajo nivel** para acceder a la red física (Ethernet, Token-Ring).
- <http://ditec.um.es/laso/docs/tut-tcpip/>

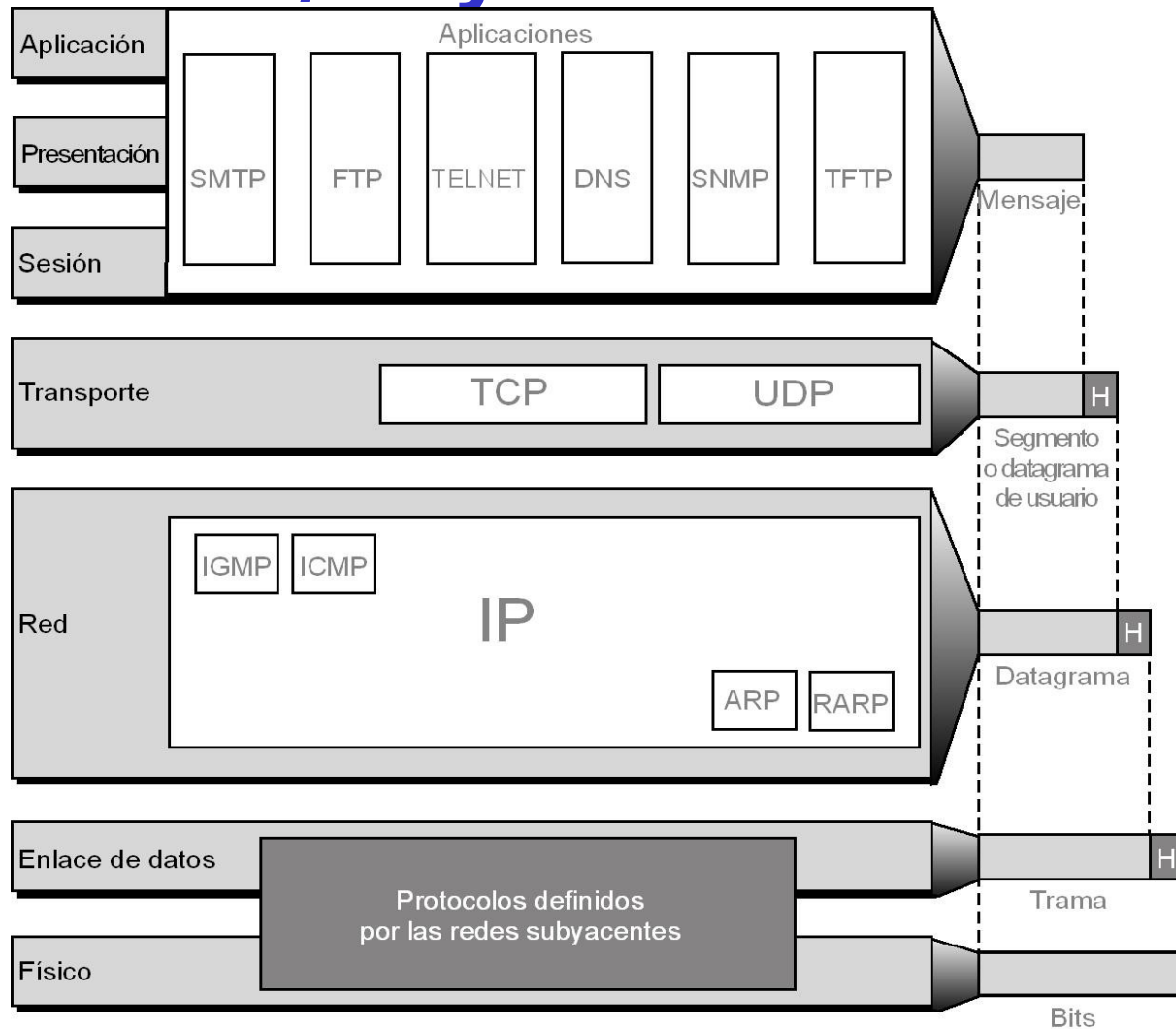
# **Dos ordenadores se comunican a través de Internet**

- La información puede atravesar decenas de nodos antes de llegar a su destino. ¿Cómo encuentra la información el camino desde el origen hasta el destino?
- ¿Por qué llega la información sin errores?
- ¿Por qué llega la información en el mismo orden que se envió?
- ¿Por qué no se pierde parte de la información?
- ¿Por qué no se mezcla la información, cuando un ordenador tiene al mismo tiempo abiertas dos aplicaciones que reciben datos de Internet?

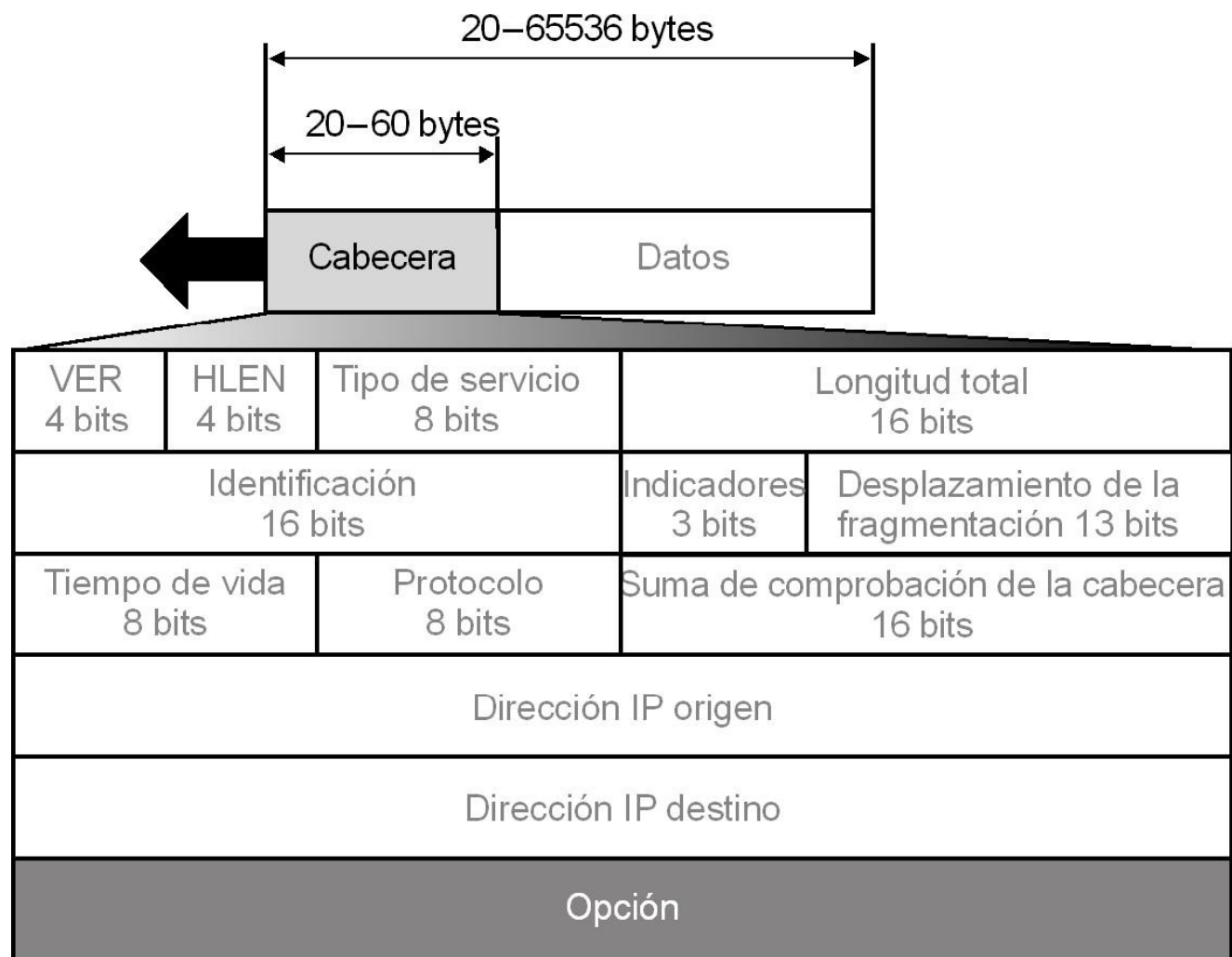
# Arquitectura de TCP/IP

| Niveles Internet                   |                              | Niveles ISO     |
|------------------------------------|------------------------------|-----------------|
| Aplicaciones                       |                              | Aplicación      |
|                                    |                              | Presentación    |
|                                    |                              | Sesión          |
| Transmision Control Protocol (TCP) | User Datagram Protocol (UPD) | Transporte      |
| INTERNET PROTOCOL (IP)             |                              | Red             |
| INTERFACES                         |                              |                 |
| MEDIO FISICO                       |                              | Enlace de datos |
|                                    |                              | Físico          |

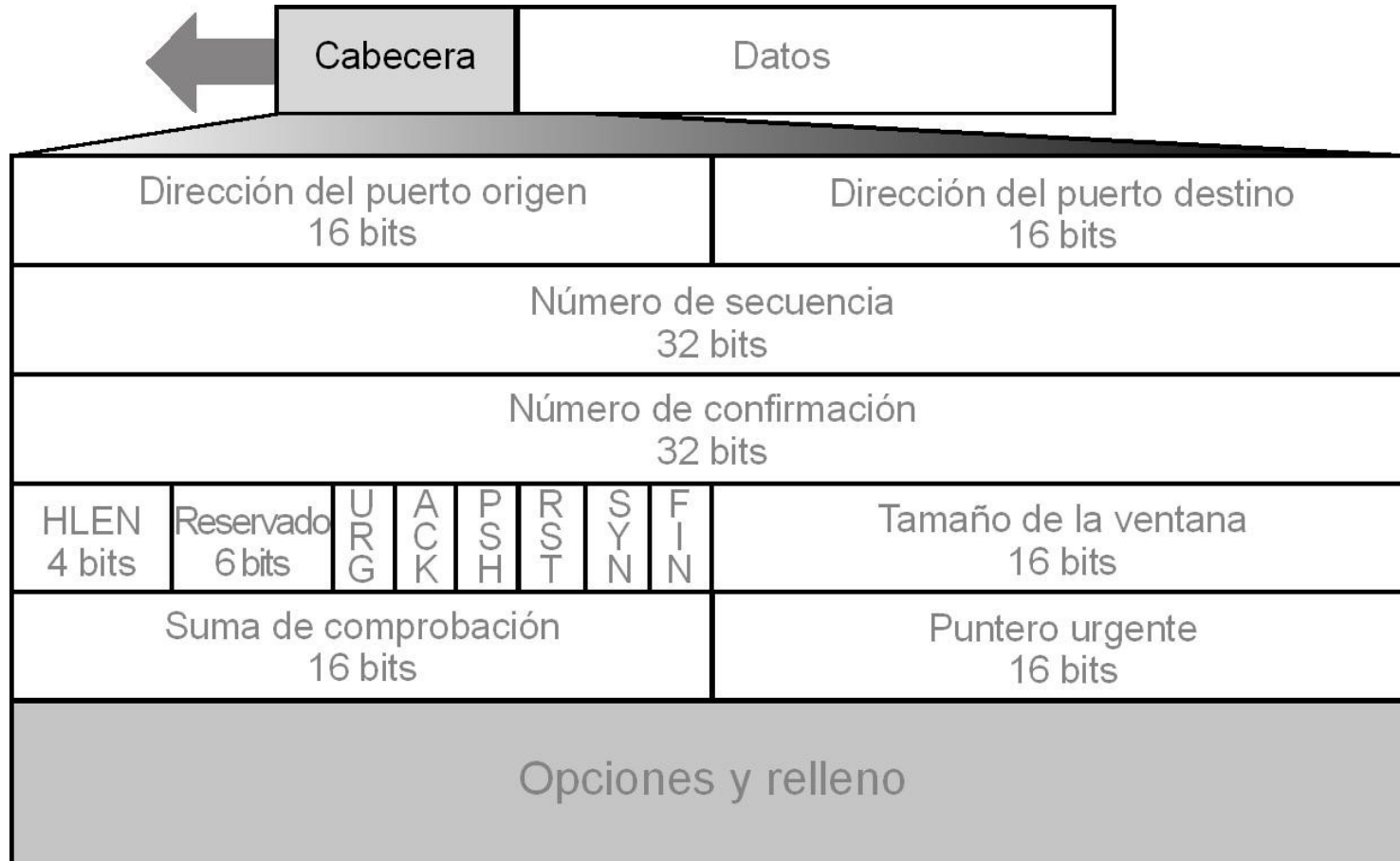
# TCP/IP y el modelo OSI



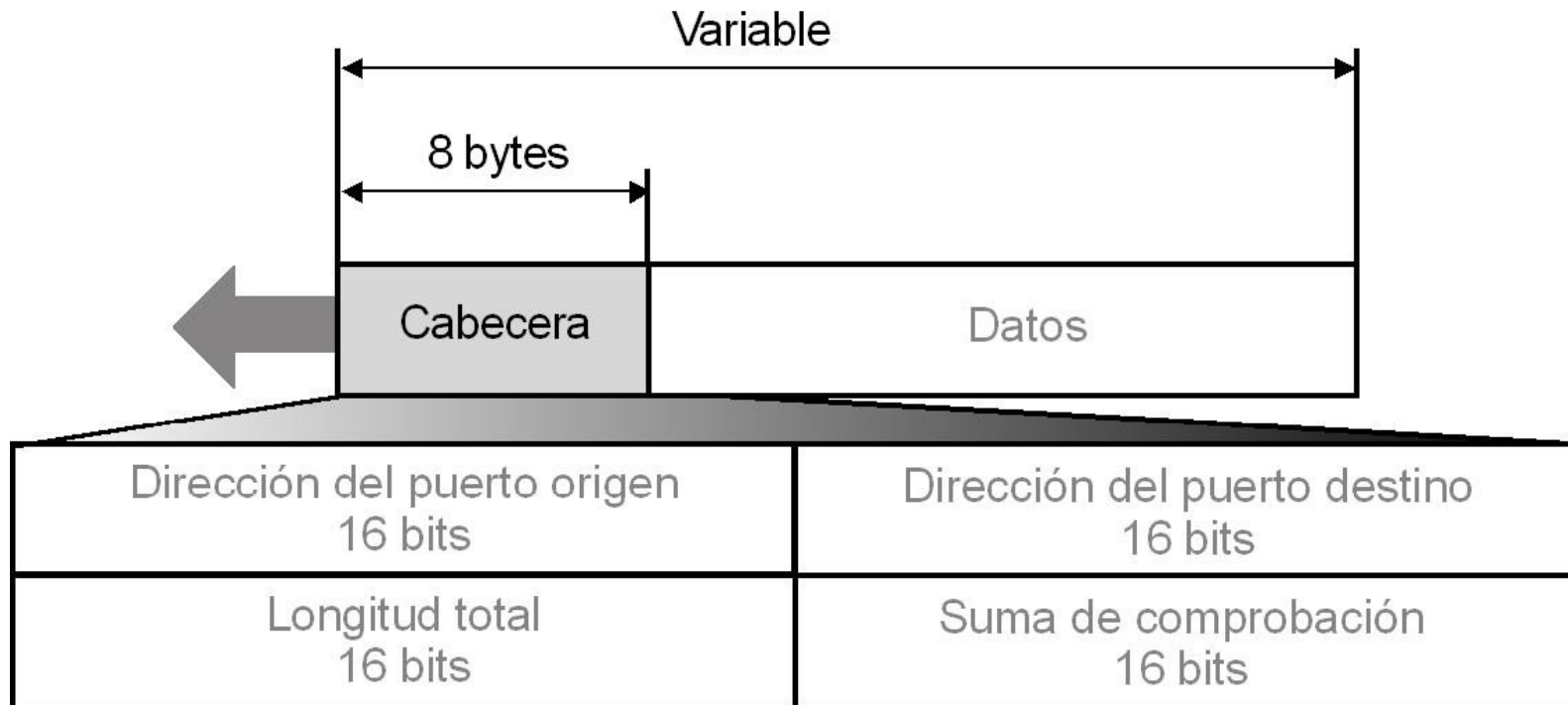
# Datagrama IP



# Formato del segmento TCP



# Formato de un datagrama UDP



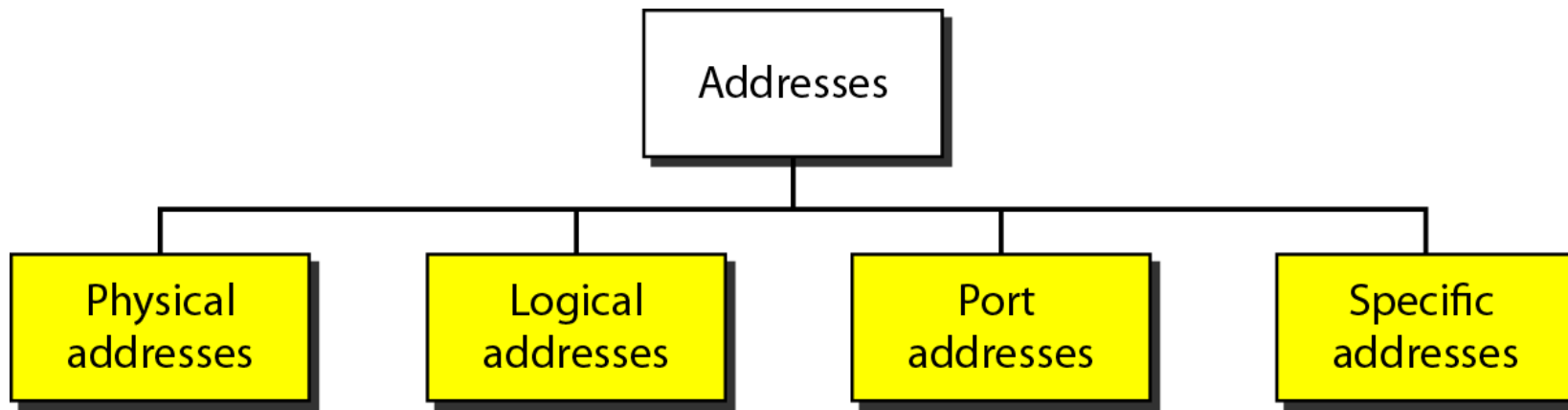


# Protocolos de cada capa

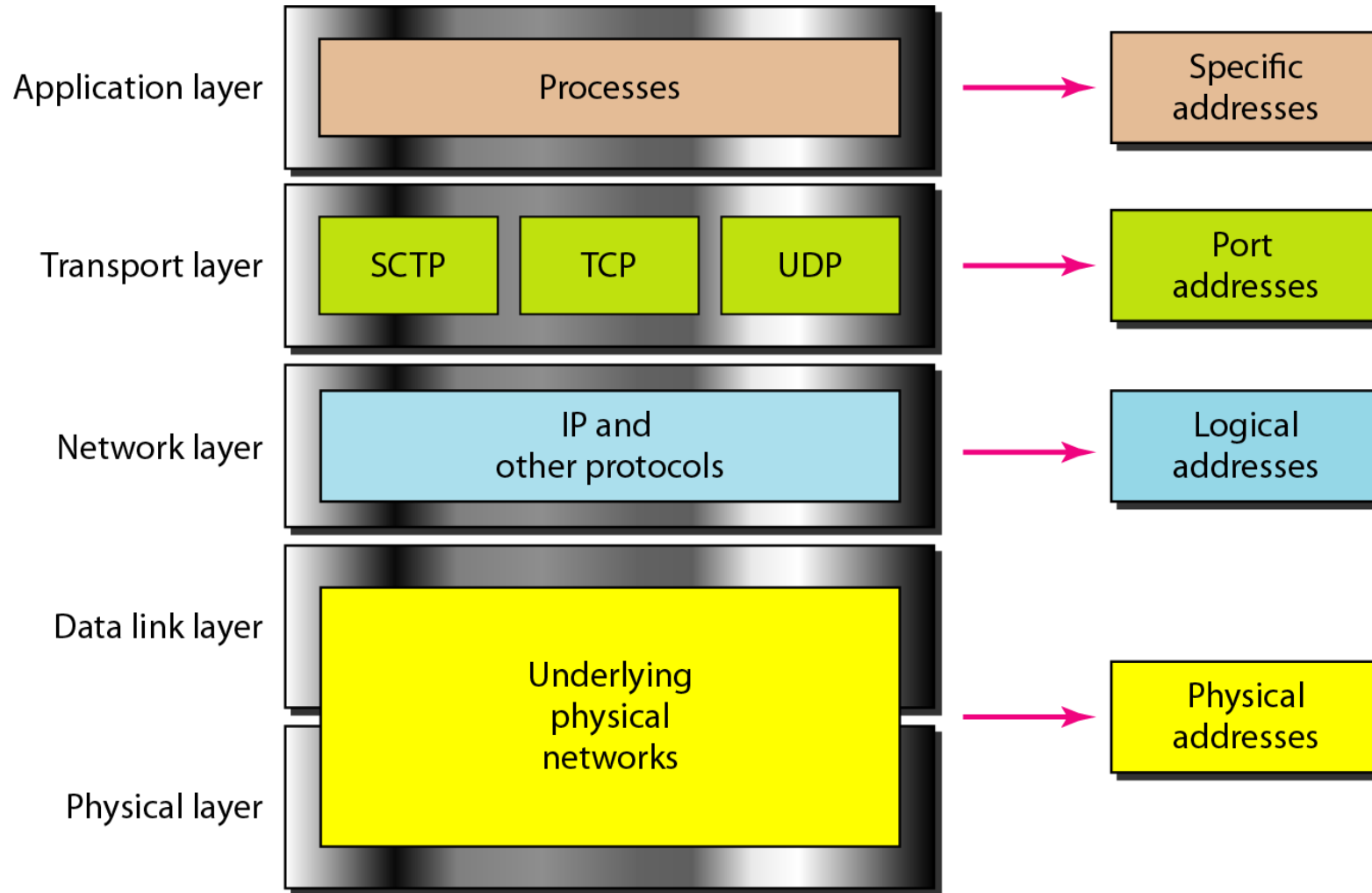
# Concepto de direccionamiento y enrutamiento

- Direccionamiento:
  - IDENTIFICA de modo único un objeto
    - Las características de la identificación estará en función del objeto a identificar
      - ❑ No es lo mismo identificar a una persona, a una casa o a un expediente administrativo
    - Si se envía un mensaje por un medio físico, al que están conectados varios nodos, es necesario una identificación para conocer cual es el destinatario del mensaje
    - Podemos tener necesidad de identificar distintos “entes”:
      - ❑ nodos, paquetes, mensajes, aplicaciones, personas etc
    - En función de la capa hay necesidades de identificación distintas
- Enrutamiento
  - Encontrar el camino para hacer llegar una información entre nodos remotos en el que existan distintas rutas posibles

# Direcccionamiento en TCP/IP



# Relación entre capas y tipos de direcciones

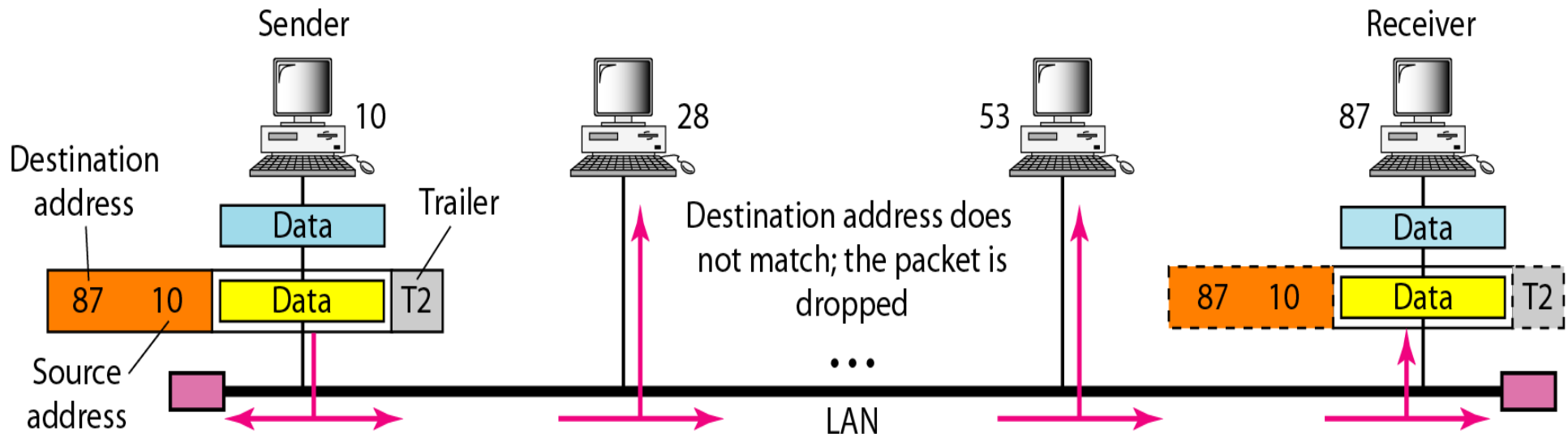


# Direcciones físicas: LAN

physical address

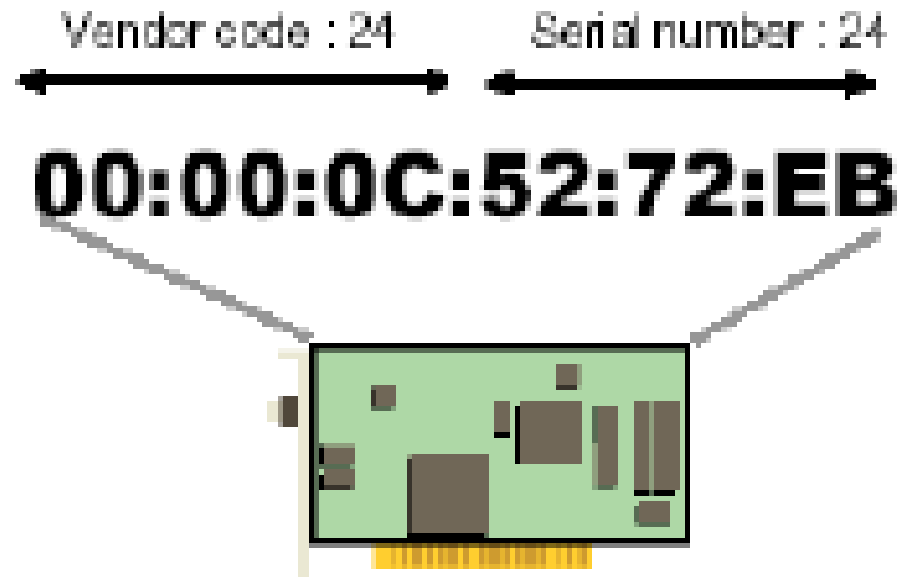
07:01:02:01:2C:4B

6-byte (12 dígitos hexadecimales)



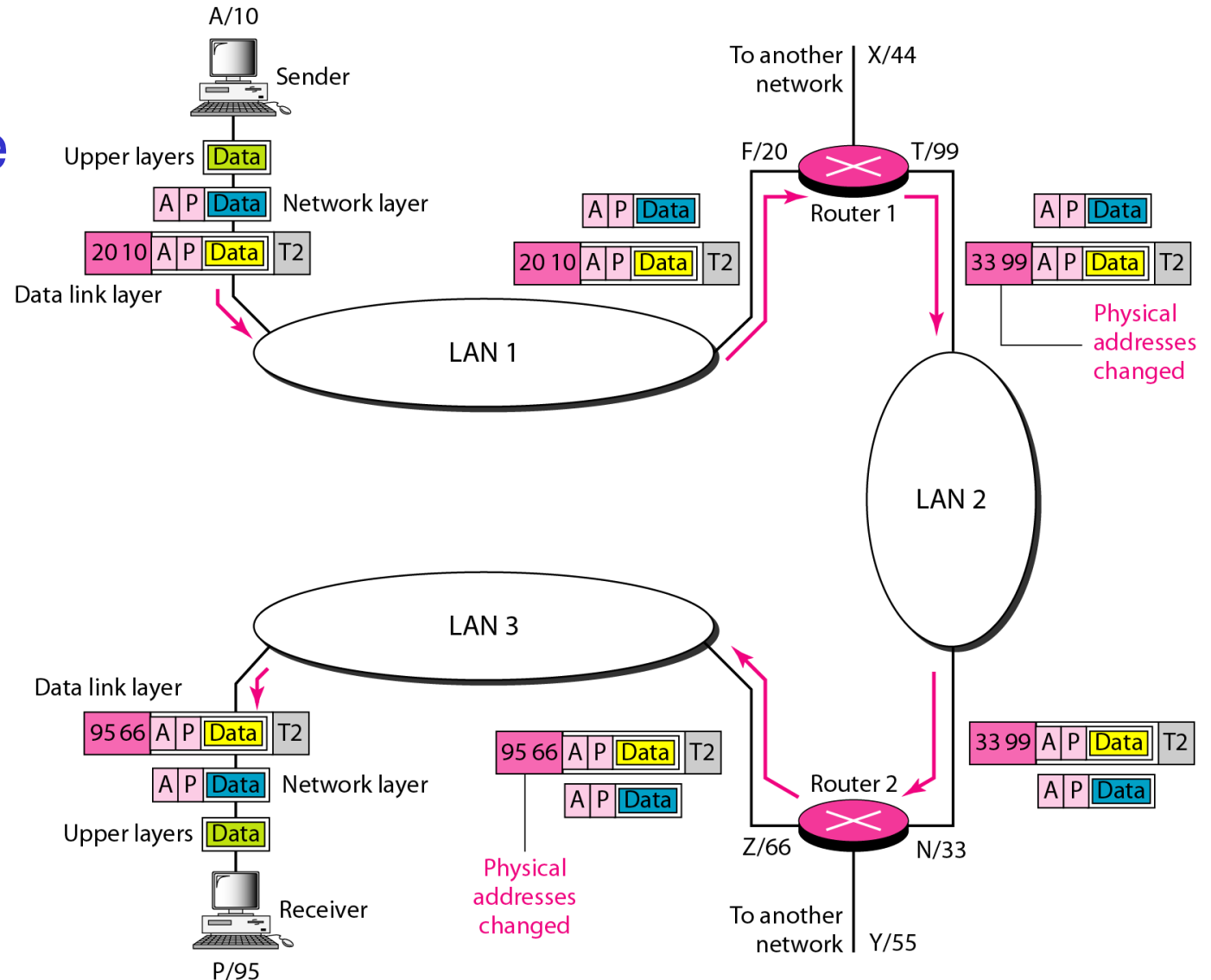
## Dirección MAC

- Normalmente, en redes locales se usa una dirección física de 48 bits (6 bytes), escrita como 12 dígitos hexadecimales separados dos a dos por un guión.
- Es la dirección hardware (MAC) asignada a la tarjeta de red.
- La dirección MAC está “grabada” en hardware dentro de la tarjeta de red



# Dirección IP

- Identifica de modo único e universal un nodo en la red (red y nodo de red)



## Direcciones IPv4

- Está formada por 32 bits, separados en cuatro grupos de 8 bits, que se escriben como 4 números decimales con valores comprendidos entre el 0 y el 255 separados por "." . Formato D.D.D.D.

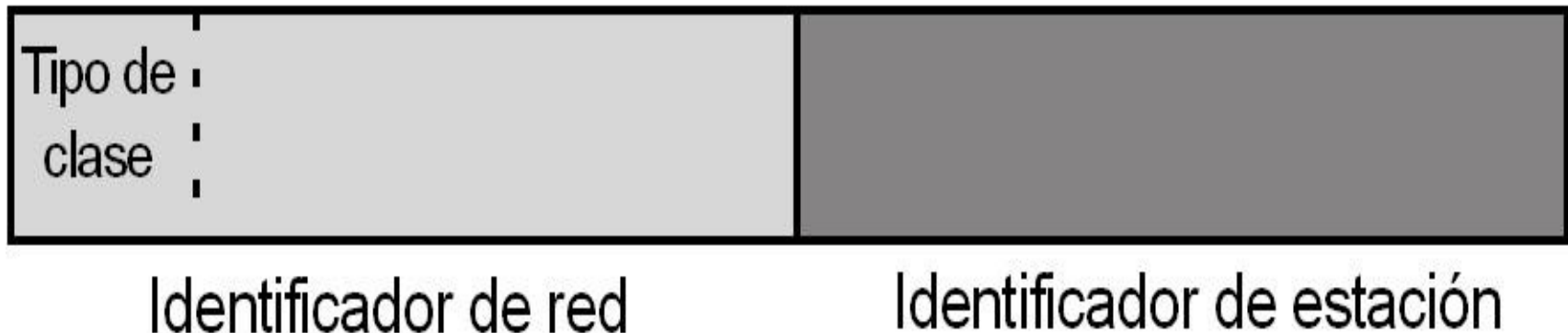
| <u>Valor</u> | <u>Clase de red</u> | <u>Formato</u> |
|--------------|---------------------|----------------|
| 001..126     | :IP clase A         | --> N.H.H.H    |
| 128..191     | :IP clase B         | --> N.N.H.H    |
| 192..223     | :IP clase C         | --> N.N.N.H    |
| 224..254     | :IP clase D E F     | N.N.N.H        |



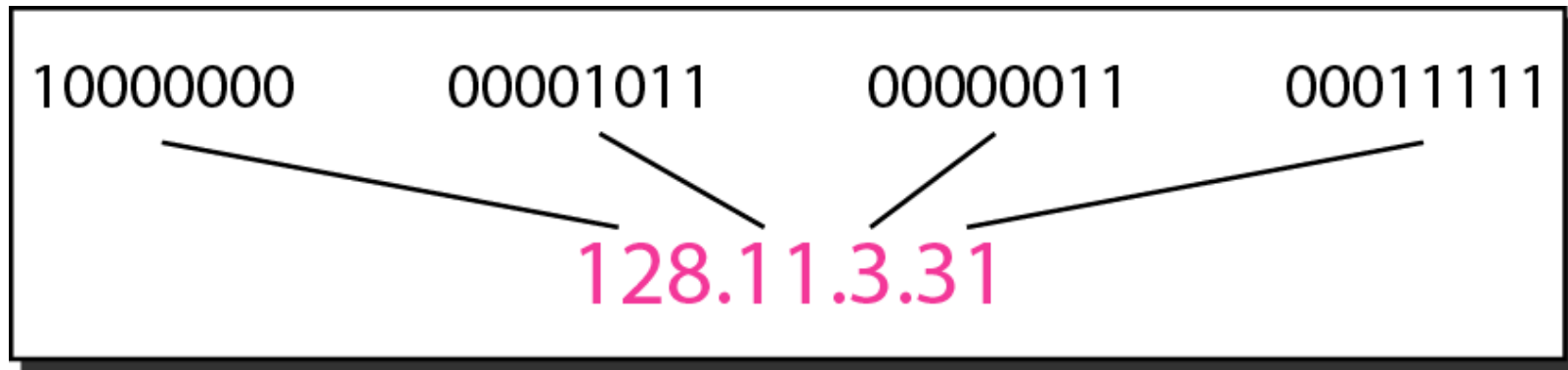
# Dirección IP

$$2^{32} = 4,294,967,296$$

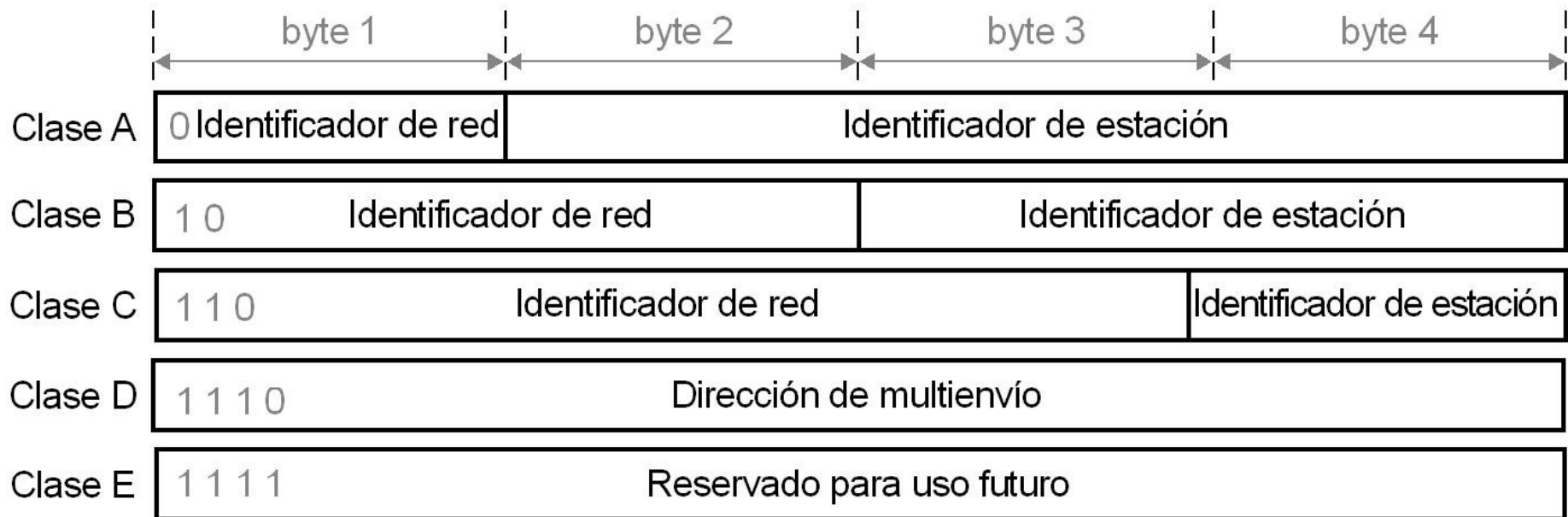
Una dirección Internet consta de cuatro bytes (32 bits) que definen una conexión de la estación a la red.



# Dirección IP en notación decimal



# Direccionamiento con Clase (Classful Addressing hasta 1993)



# Formatos direcciones IP

|             |      |                         |                              |
|-------------|------|-------------------------|------------------------------|
| ← 32 Bits → |      |                         |                              |
| Class       |      |                         | Range of host addresses      |
| A           | 0    | Network      Host       | 1.0.0.0 to 127.255.255.255   |
| B           | 10   | Network      Host       | 128.0.0.0 to 191.255.255.255 |
| C           | 110  | Network      Host       | 192.0.0.0 to 223.255.255.255 |
| D           | 1110 | Multicast address       | 224.0.0.0 to 239.255.255.255 |
| E           | 1111 | Reserved for future use | 240.0.0.0 to 255.255.255.255 |

## *Formatos de dirección IP*

# Classful IP Addressing

- En los inicios de la internet las direcciones IP fueron distribuidas basadas en organizaciones más que en necesidades actuales.
- Cuando una organización recibía una dirección de red IP, esta correspondía a una de las clase A, B, o C.
- El primer octeto de la dirección determina a que clase de red pertenece, cuantos bits corresponden al identificador de red y cuantos al *host*.
- No había mascararas de subred.

# Rangos de direcciones por clases

|         | Desde                                                                                   | A                                                                                             |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clase A | <div><div>0.0.0.0</div><div>Identificador de redIdentificador de estación</div></div>   | <div><div>127.255.255.255</div><div>Identificador de redIdentificador de estación</div></div> |
| Clase B | <div><div>128.0.0.0</div><div>Identificador de redIdentificador de estación</div></div> | <div><div>191.255.255.255</div><div>Identificador de redIdentificador de estación</div></div> |
| Clase C | <div><div>192.0.0.0</div><div>Identificador de redIdentificador de estación</div></div> | <div><div>223.255.255.255</div><div>Identificador de redIdentificador de estación</div></div> |
| Clase D | <div><div>224.0.0.0</div><div>Dirección de grupo</div></div>                            | <div><div>239.255.255.255</div><div>Dirección de grupo</div></div>                            |
| Clase E | <div><div>240.0.0.0</div><div>Indefinido</div></div>                                    | <div><div>255.255.255.255</div><div>Indefinido</div></div>                                    |

# Número de redes y nº de host por clase de red

| <i>Class</i> | <i>Number of Blocks</i> | <i>Block Size</i> | <i>Application</i> |
|--------------|-------------------------|-------------------|--------------------|
| A            | 128                     | 16,777,216        | Unicast            |
| B            | 16,384                  | 65,536            | Unicast            |
| C            | 2,097,152               | 256               | Unicast            |
| D            | 1                       | 268,435,456       | Multicast          |
| E            | 1                       | 268,435,456       | Reserved           |

# Subredes

(Classless Inter-Domain Routing: CIDR, pronounced "cider")

- Problemas

- Las tablas de enrutamiento de Internet estaban empezando a crecer.
- Los administradores locales necesitaban solicitar otro número de red de Internet antes de que una nueva red se pudiese instalar en su empresa.
- En 1992 cuando el IETF introduce CIDR (Classless Interdomain Routing), haciendo que las clases de direcciones carezcan de significado.
  - Esto es conocido como Classless IP Addressing
  - Subnetting (VLSM -Variable Length Subnet Masking-)



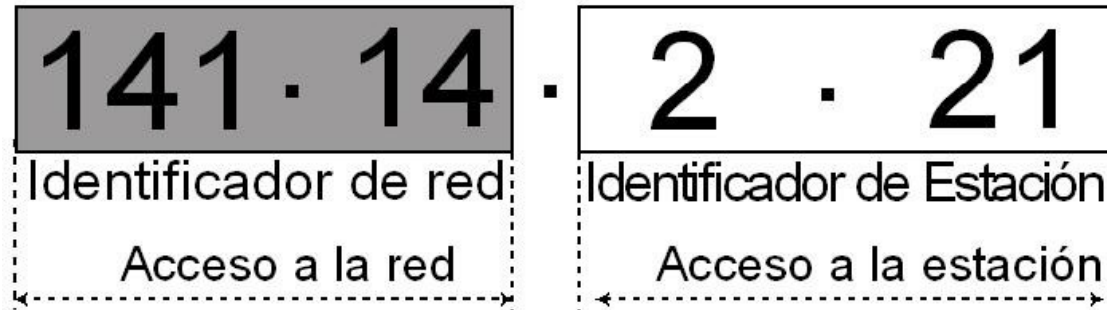
# Direccionamiento ClassLess

- Utilización de la Máscara de Red (NETMASK)
- Definición del Net Number en función de la máscara
- Distinto tamaño de red para cada subred según las necesidades
- Redefinición del algoritmo de ruteo (CIDR)
- Utilización mas eficiente del espacio de direcciones

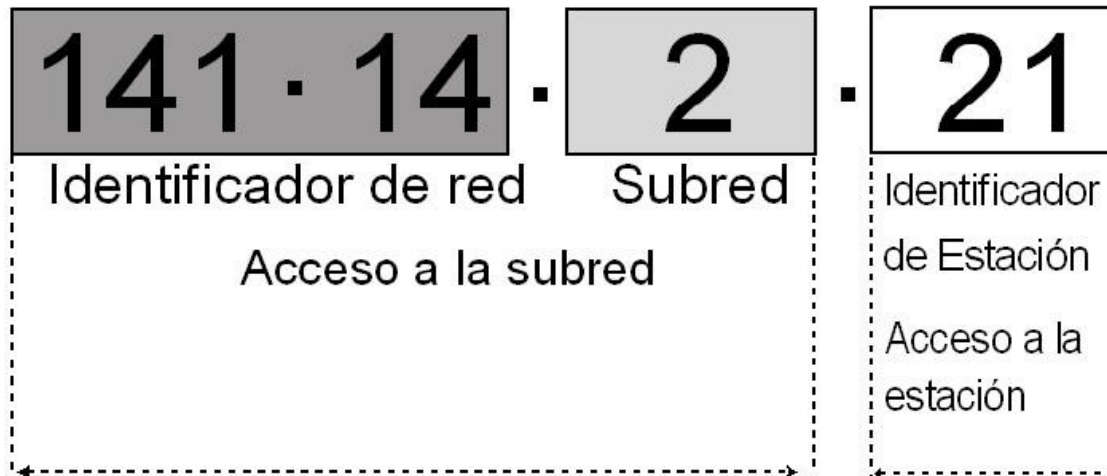
# Routing

- Ruteo clásico
  - Utilizado para Clasful Addressing y para Subneting
  - La dirección de red destino se obtiene a partir del primer byte de la dirección IP destino.
- CIDR (*Classless Inter Domain Routing*)
  - Utilizado para VLSM
  - La dirección de red se obtiene mediante la dirección IP y la máscara de red registrada para cada entrada en la tabla de encaminamiento

# Direcciones en una red con y sin subredes



a. Sin subredes



# Jerarquía

## ***Jerarquía a dos Niveles***

| Prefijo de Red | Número de Host |
|----------------|----------------|
| 135.146        | 91.26          |

## ***Jerarquía a tres Niveles***

| Prefijo de Red | Número de Subred | Número de Host |
|----------------|------------------|----------------|
| 135.146        | 91               | 26             |

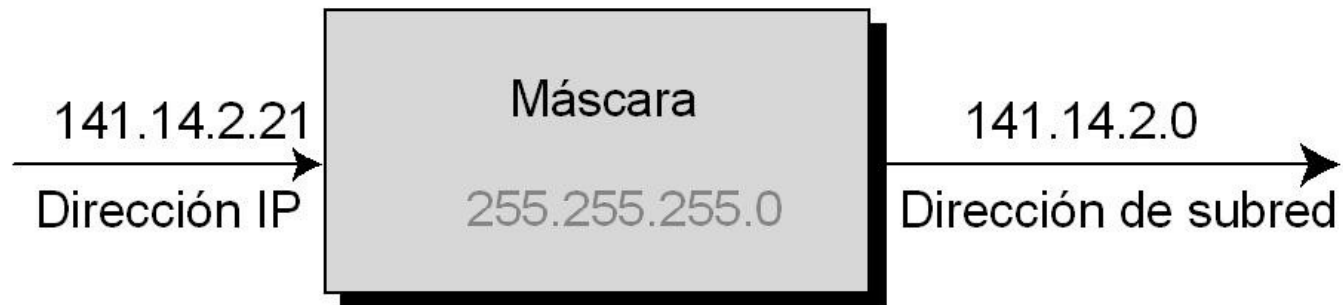
# Subnet

|                   |               | prefijo de red           |          | nº subred | nº host  |
|-------------------|---------------|--------------------------|----------|-----------|----------|
| Dirección IP      | 135.146.91.26 | 10000111                 | 10010010 | 01011011  | 00011010 |
| Máscara de Subred | 255.255.255.0 | 11111111                 | 11111111 | 11111111  | 00000000 |
|                   |               | prefijo de red extendido |          |           |          |

# Enmascaramiento



a. Sin subredes

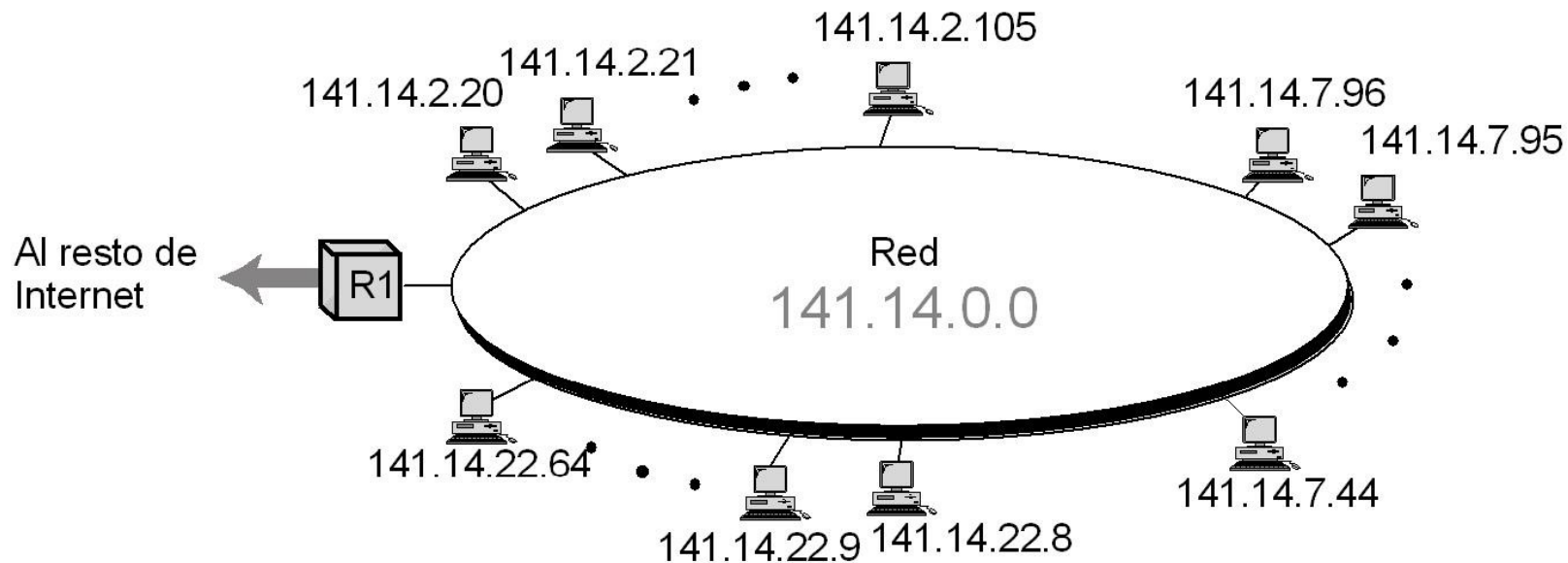


b. Con subredes

# Ejemplo

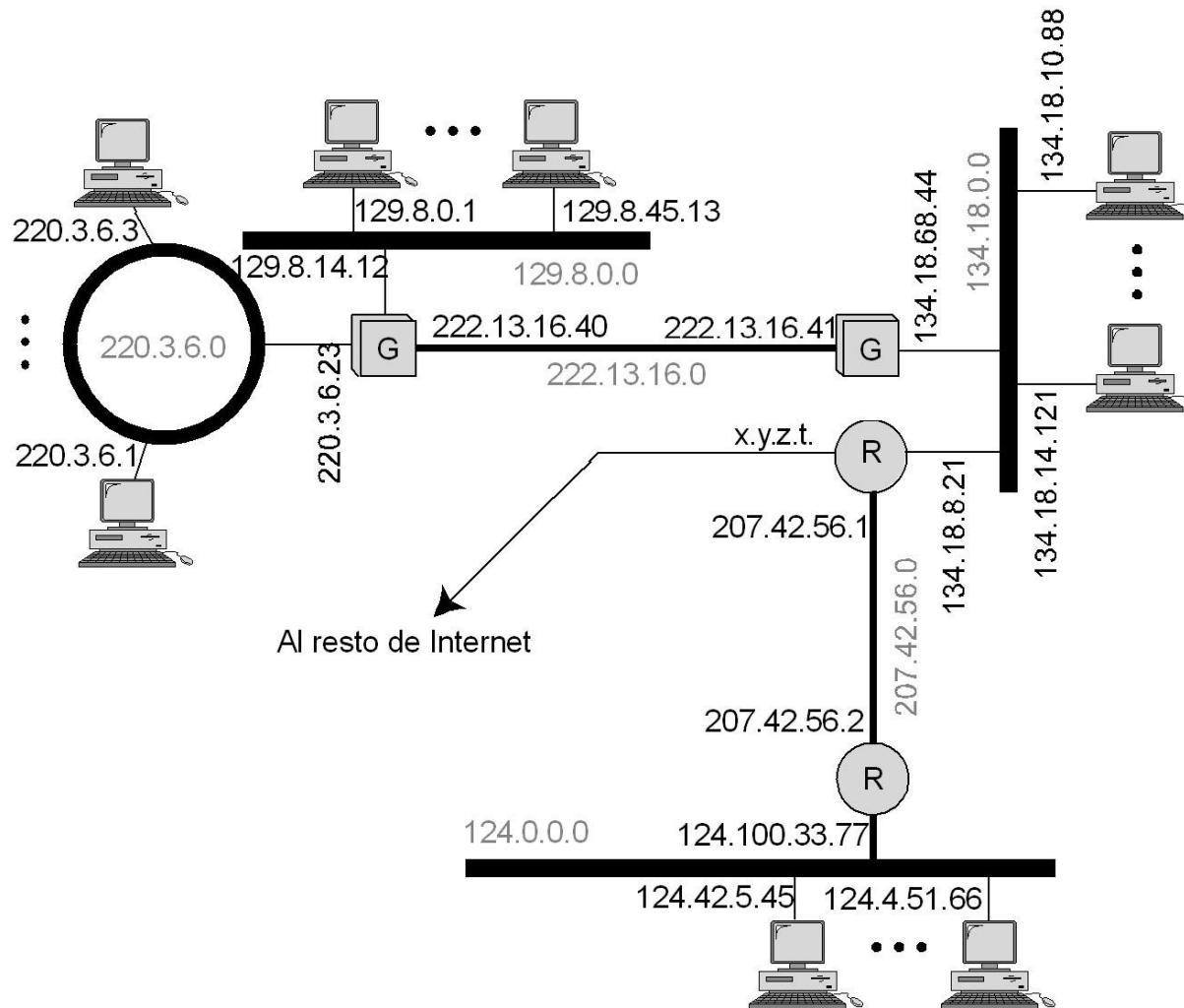
|                      | prefijo de red           |              |              | bits n°<br>subr | bits n°<br>host |
|----------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|
| 193.1.1.0/24=        | 1100000<br>1             | 0000000<br>1 | 0000000<br>1 | 000             | 00000           |
|                      | prefijo de red extendido |              |              |                 |                 |
| 255.255.255.224<br>= | 1111111<br>1             | 1111111<br>1 | 1111111<br>1 | 111             | 00000           |
|                      | 27 bits                  |              |              |                 |                 |

# Una red con dos niveles de jerarquía (sin subredes)

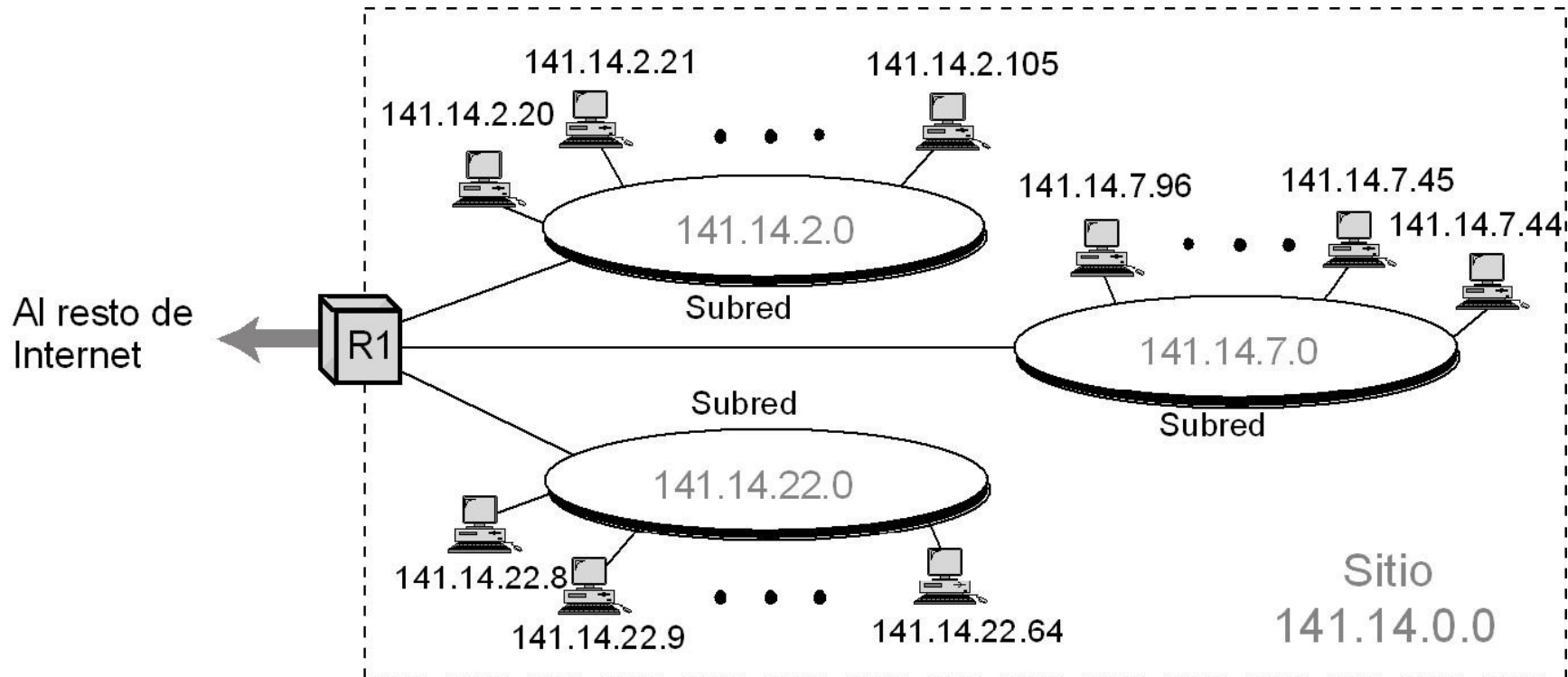




# Direcciones de red y direcciones de estaciones



# Una red con tres niveles de jerarquía (con subredes)



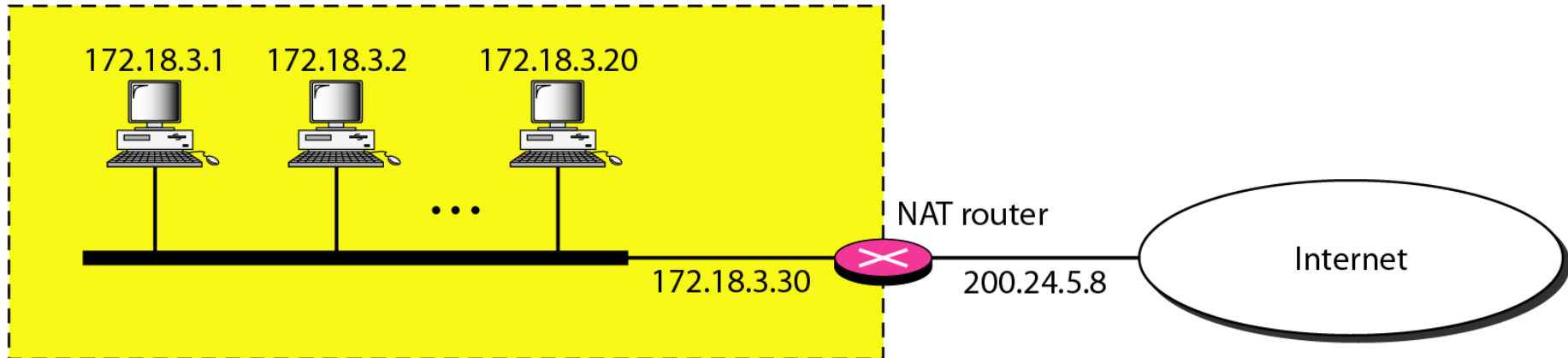
# Direcciones privadas

| <b>Id. de red privada</b> | <b>Máscara de subred</b> | <b>Intervalo de direcciones IP</b> |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 10.0.0.0                  | 255.0.0.0                | 10.0.0.1 - 10.255.255.254          |
| 172.16.0.0                | 255.240.0.0              | 172.16.0.1 - 172.31.255.254        |
| 192.168.0.0               | 255.255.0.0              | 192.168.0.1 - 192.168.255.254      |

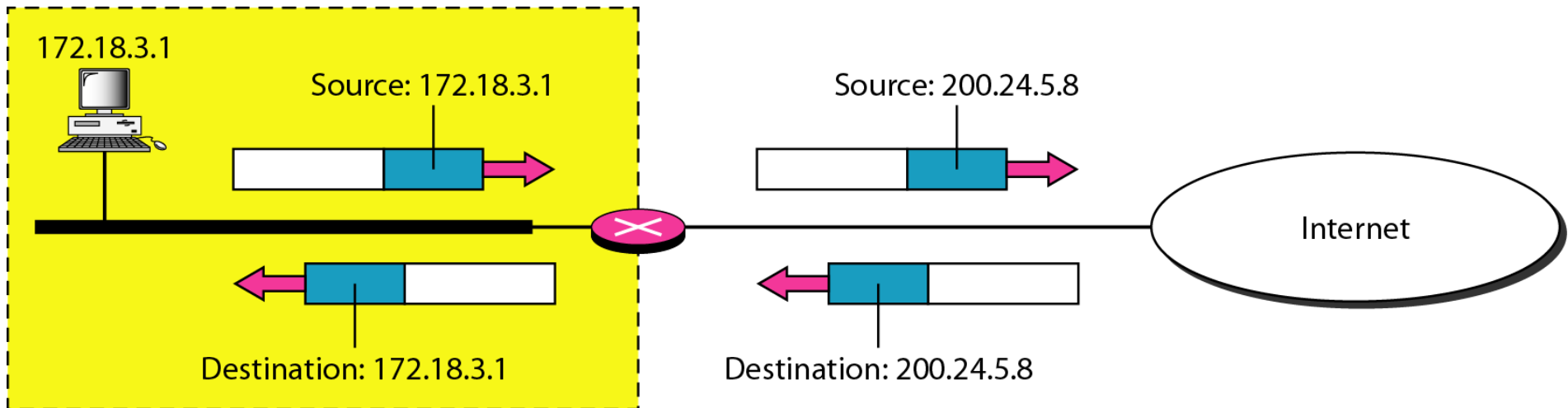
| <i>Range</i> |    |                 | <i>Total</i> |
|--------------|----|-----------------|--------------|
| 10.0.0.0     | to | 10.255.255.255  | $2^{24}$     |
| 172.16.0.0   | to | 172.31.255.255  | $2^{20}$     |
| 192.168.0.0  | to | 192.168.255.255 | $2^{16}$     |

# NAT

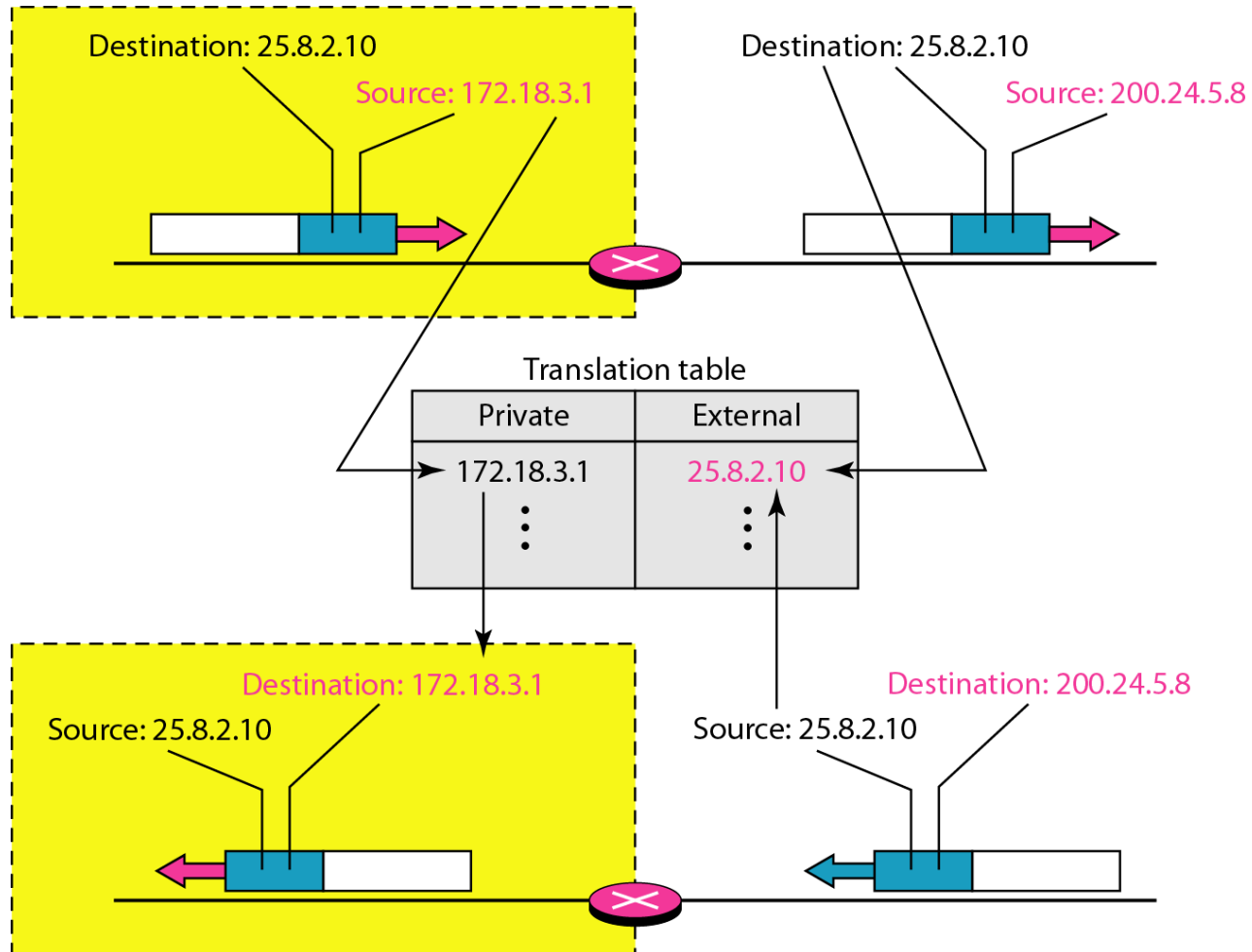
Site using private addresses



# Direcccionamiento con NAT



# Traducción NAT



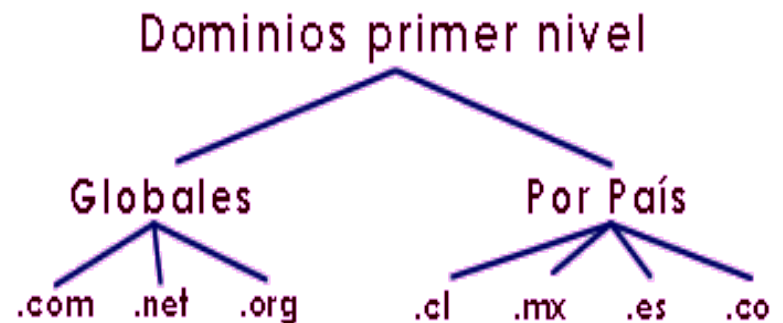
# Tabla de traducción

| <i>Private Address</i> | <i>Private Port</i> | <i>External Address</i> | <i>External Port</i> | <i>Transport Protocol</i> |
|------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|
| 172.18.3.1             | 1400                | 25.8.3.2                | 80                   | TCP                       |
| 172.18.3.2             | 1401                | 25.8.3.2                | 80                   | TCP                       |
| ...                    | ...                 | ...                     | ...                  | ...                       |

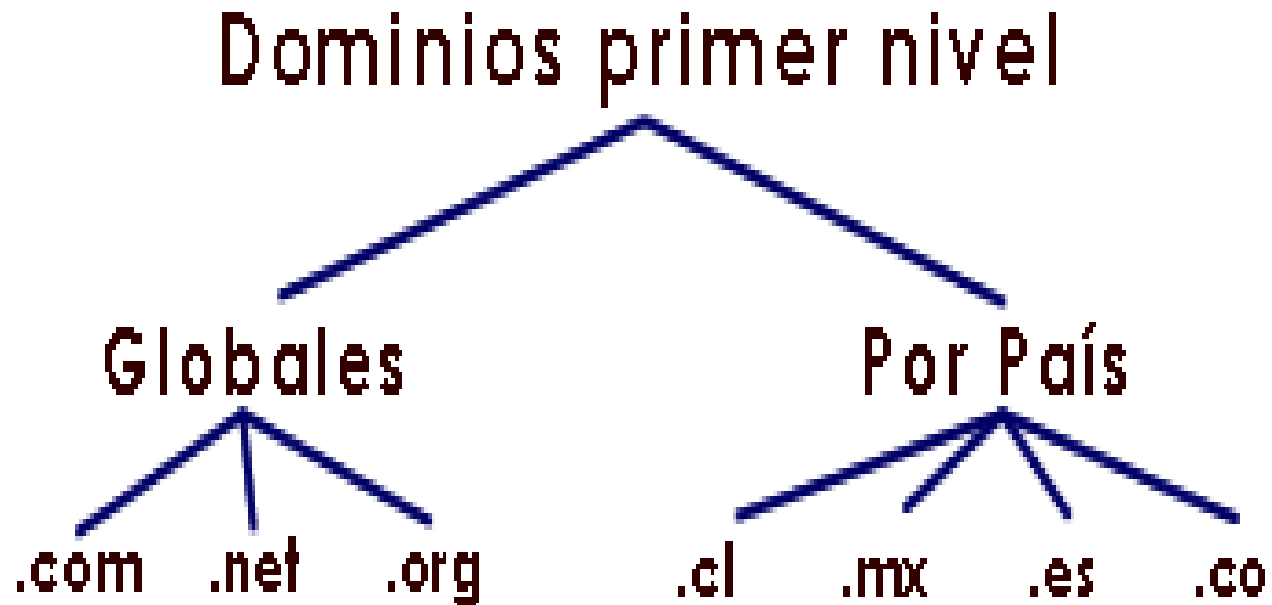


# Dominios

- La norma FQDN
  - (nombre totalmente cualificado= *Full-Qualified Domain Name*)
  - usuario@dominioN...dominio3.dominio2.dominio1
- Estilo de los dominios de primer nivel
  - Estilo genéricos gTLD
    - Tres letras (Las .com)
  - Estilo por países ccTLD
    - Dos letras, y por países
      - .es



# Dominios primer nivel



# Ejemplo de Genéricos (gTLD)

|            |                                                  |
|------------|--------------------------------------------------|
| <b>com</b> | Organizaciones comerciales (DEC, Convex, IBM..). |
| <b>gov</b> | Organismo gubernamental (NASA...).               |
| <b>edu</b> | Institución educacional (MIT...).                |
| <b>int</b> | Organización internacional.                      |
| <b>mil</b> | Organización militar.                            |
| <b>net</b> | Organismo de redes.                              |
| <b>org</b> | Otras organizaciones.                            |

■ <http://www.iana.org/>

# Nuevos dominios

| TLD                  | Who can register                                                                                                           | Example                               |            |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------|
| <a href="#">biz</a>  | Registrations in the .biz TLD must be used or intended to be used primarily for bona fide business or commercial purposes. | www.companyname.biz                   | Accredited |
| <a href="#">info</a> | There are no restrictions on who may register a .info domain name.                                                         | www.example.info                      |            |
| name                 | Intended for personal use by Individuals.                                                                                  | www.john.smith.name                   |            |
| pro                  | Restricted to certified professionals such as lawyers, accountants etc.                                                    | www.johnsmith.law.pro                 |            |
| coop                 | Restricted to bona-fide cooperatives.                                                                                      | www.orgname.coop                      |            |
| museum               | Restricted to verified museums.                                                                                            | www.natgallery.us.museum              |            |
| aero                 | Restricted to organizations within the air transport industry sector.                                                      | www.boeing.aero<br>www.london.uk.aero |            |

# Dominio .travel



- Tralliance Corporation y la Organización Mundial de Turismo entidad gestora del registro .travel, han lanzado un acuerdo para que el dominio entre en vigor
- El nuevo dominio tendrá una gran importancia para la industria global turística, debido a que facilitará a los usuarios encontrar los sitios web oficiales de los lugares turísticos de interés.
  - ❑ [www.tralliance.travel](http://www.tralliance.travel)
  - ❑ <http://www.search.travel/>
  - ❑ <http://www.travel.travel/>



# .mobi

- .mobi es un dominio de internet de nivel superior aprobado por el ICANN como un dominio patrocinado.
- Estará restringido para dispositivos móviles y páginas que provean servicios para estos en páginas a las que se pueda acceder mediante estos mismos dispositivos.
- Está patrocinado por conjunto de compañías que incluyen a Google, Microsoft, Vodafone, Samsung, Ericsson y Nokia.
- En noviembre de 2005 fue aprobado y agregado al DNS global
  - ❑ <http://pc.mtld.mobi/>
  - ❑ <http://www.iana.org/root-whois/mobi.htm>
  - ❑ <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>



# ccTLD Por paises

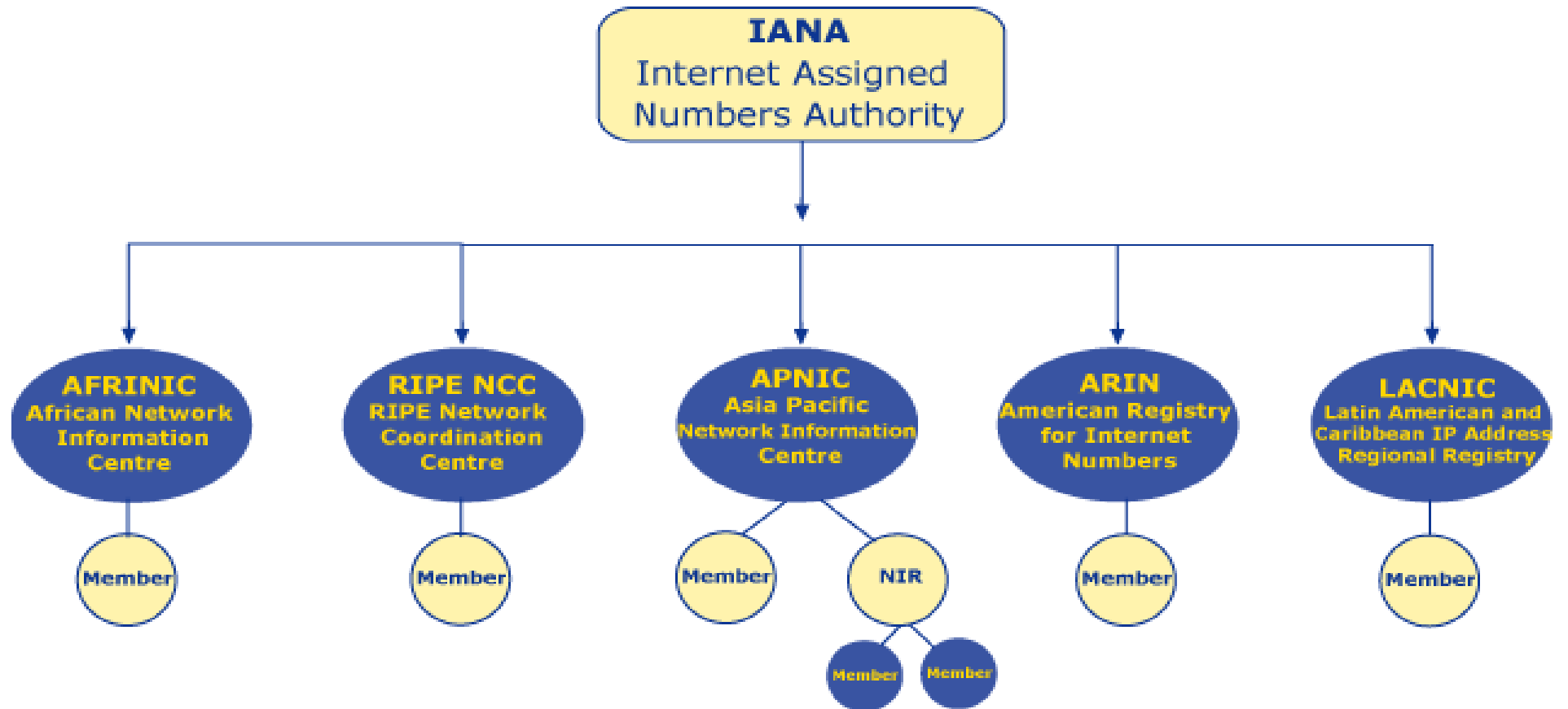
| Dominio<br>o | País      | Dominio | País              | Dominio | País      |
|--------------|-----------|---------|-------------------|---------|-----------|
| ar           | Argentina | fo      | Islas Faroe       | jp      | Japón     |
| at           | Austria   | fr      | Francia           | ki      | Kiritabi  |
| au           | Australia | uk      | Gran Bretaña      | mx      | México    |
| be           | Bélgica   | bg      | Bulgaria          | nl      | Holanda   |
| gr           | Grecia    | bn      | Brunei Darussalam | se      | Suecia    |
| u            | Hungría   | br      | Brasil            | de      | Alemania  |
| ie           | Irlanda   | ca      | Canadá            | dk      | Dinamarca |
| in           | India     | ch      | Suiza             | es      | España    |
| it           | Italia    | cl      | Chile             | fi      | Finlandia |

# Información sobre dominios

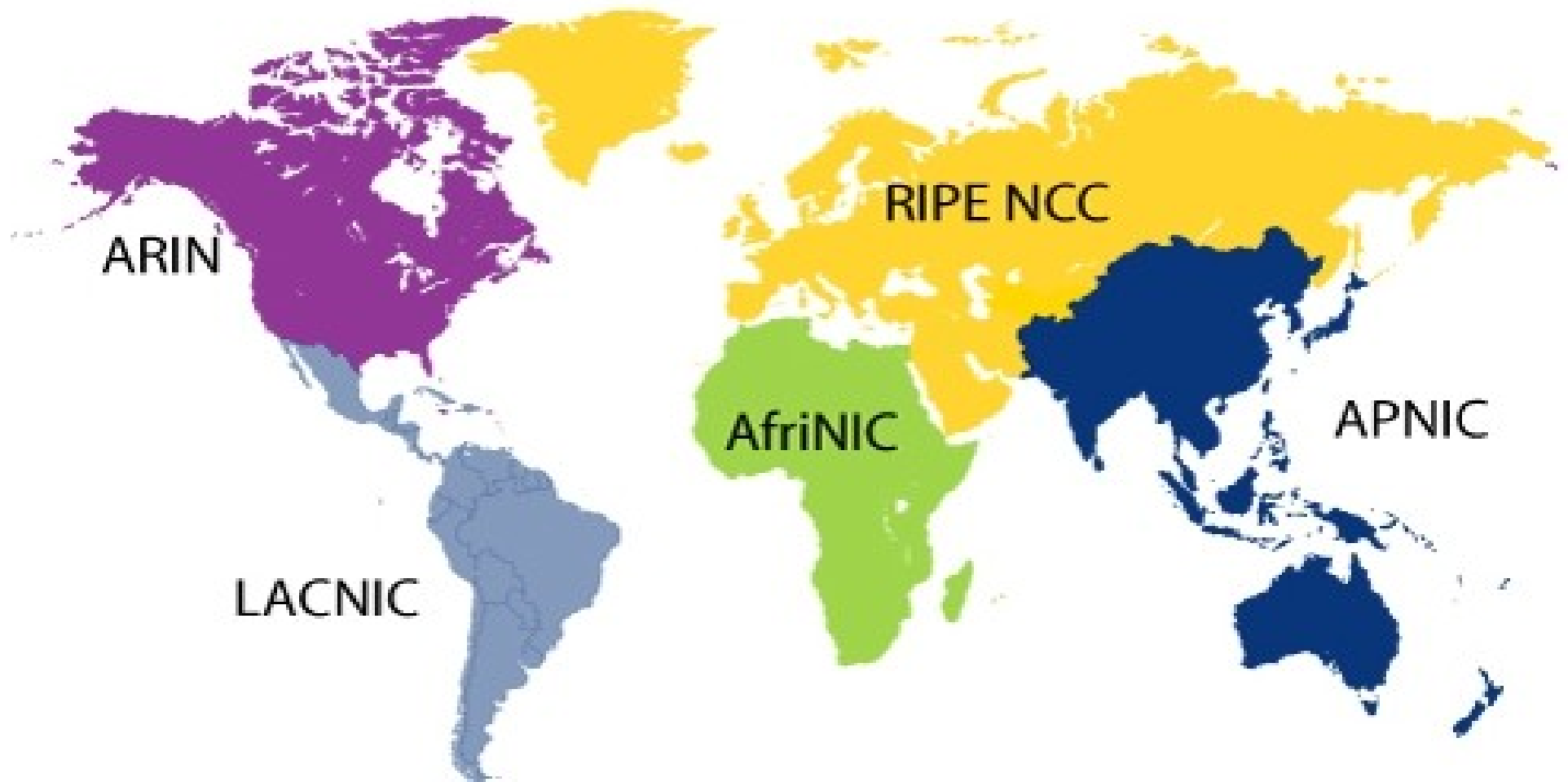
- Información sobre dominios
  - <http://www.iana.org/>
- Información sobre los dominios por países
  - <http://www.iana.org/cctld/cctld-whois.htm>
- Qué es ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers)
  - Es una organización internacional, responsable de:
    - Asignar espacio de direcciones numéricas de protocolo de Internet (IP),
    - Administración del sistema de nombres de dominio de primer nivel
  - <http://www.icann.org/>
  - <http://www.icann.org/tr/spanish.html>
  - <http://www.ripe.net/>



# Internet Resource Allocation



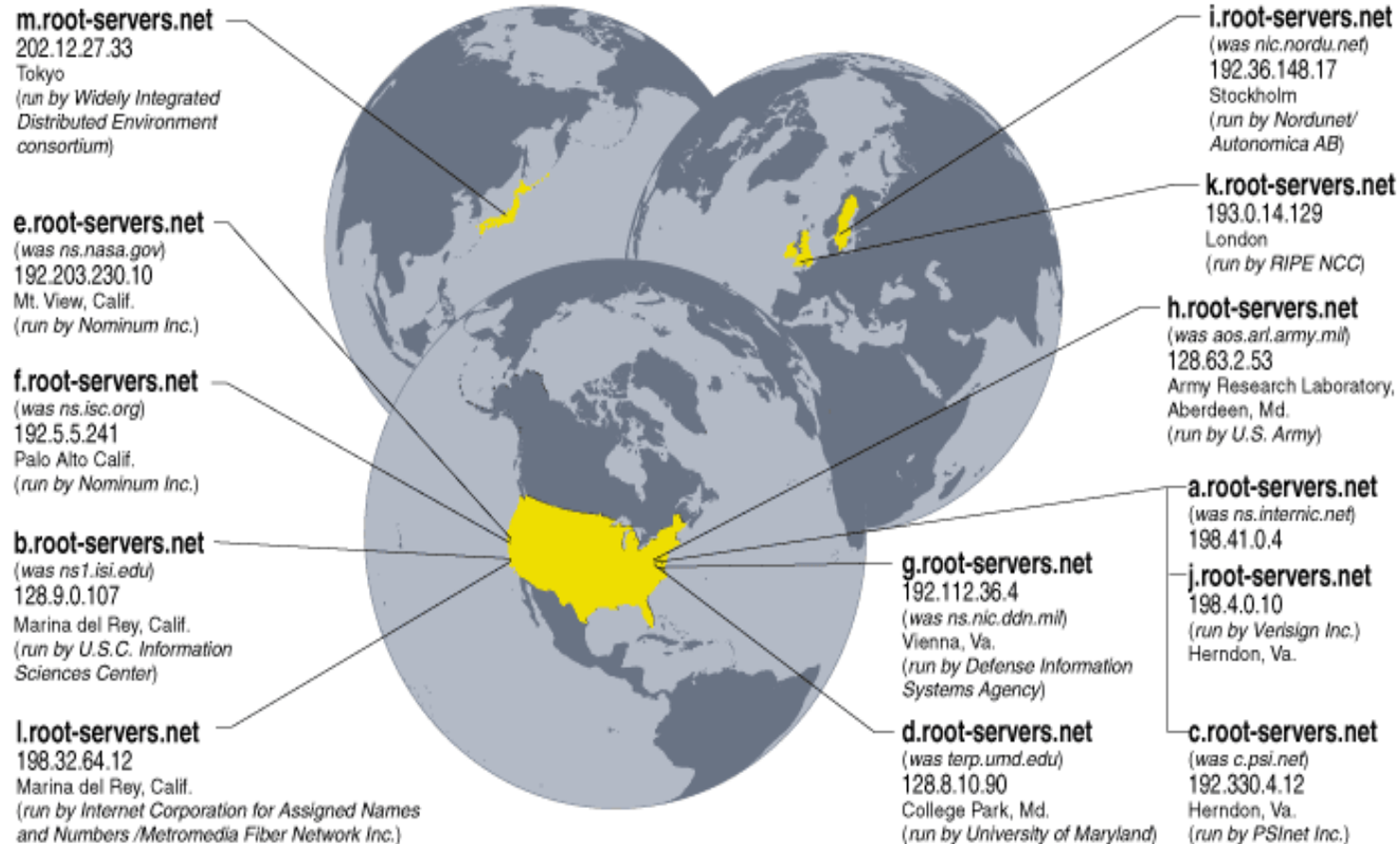
# Zonas



# Direcciones net bios y DNS

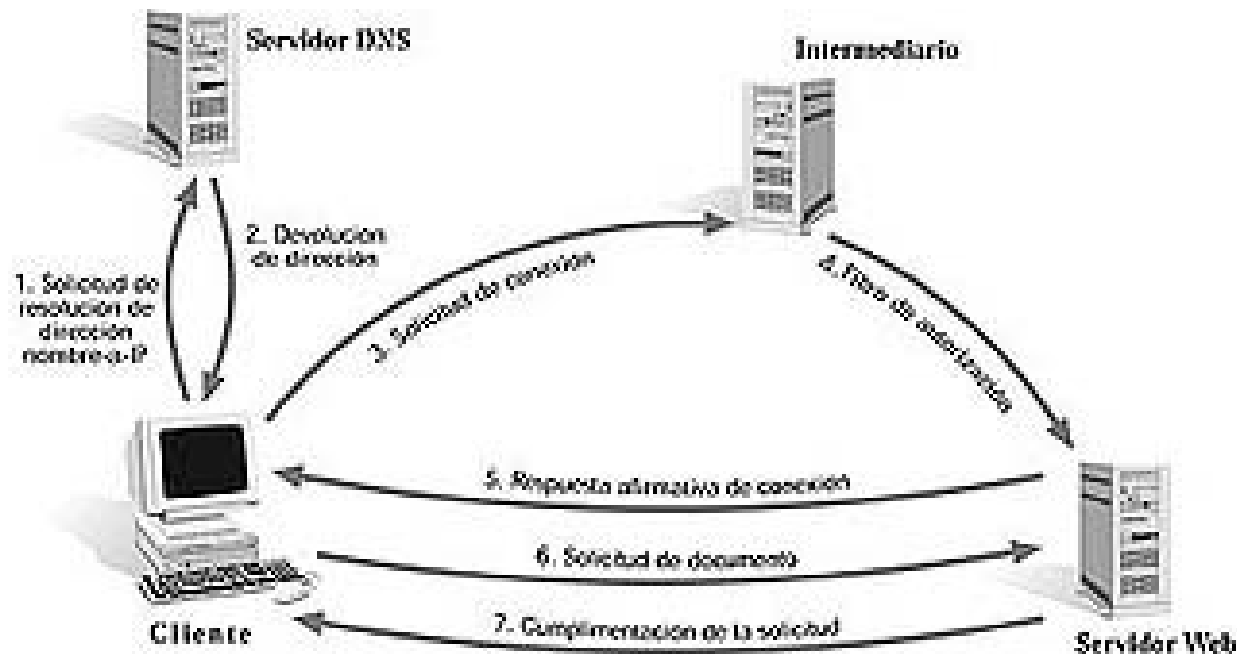
- El nombre NetBIOS, que consta de una única parte
- El nombre DNS, que consta de dos partes: un nombre de host y un nombre de dominio
- Resolución de nombres
  - Resolución de nombres por difusión (NetBios)
  - Servicio de nombres Internet de Windows (*WINS*, *Windows Internet Naming Service*) (NetBios)
  - Resolución de nombres usando el Sistema de nombres de dominio (DNS)
  - Ficheros LMHOSTS (NetBios)
  - Fichero HOSTS (DNS)

# DNS Raíz

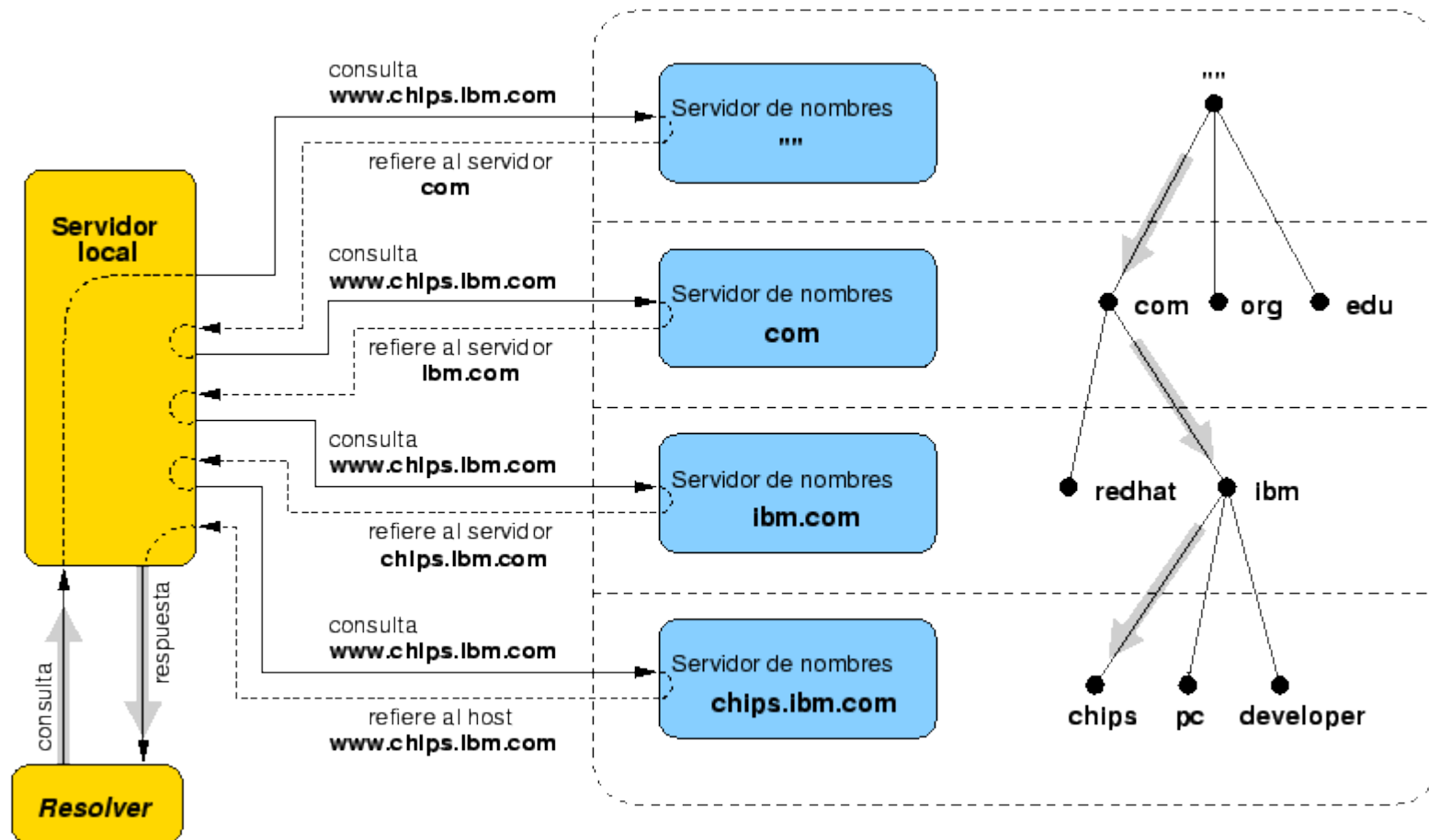


# Traducción de nombres

- DNS (*Domain Name System*) es una gigantesca base de datos distribuida y jerárquica
- Se implementa a través de los servidores de nombres
  - Cada uno posee información completa sobre un subconjunto del espacio de nombre de dominio e información memorizada sobre otras porciones



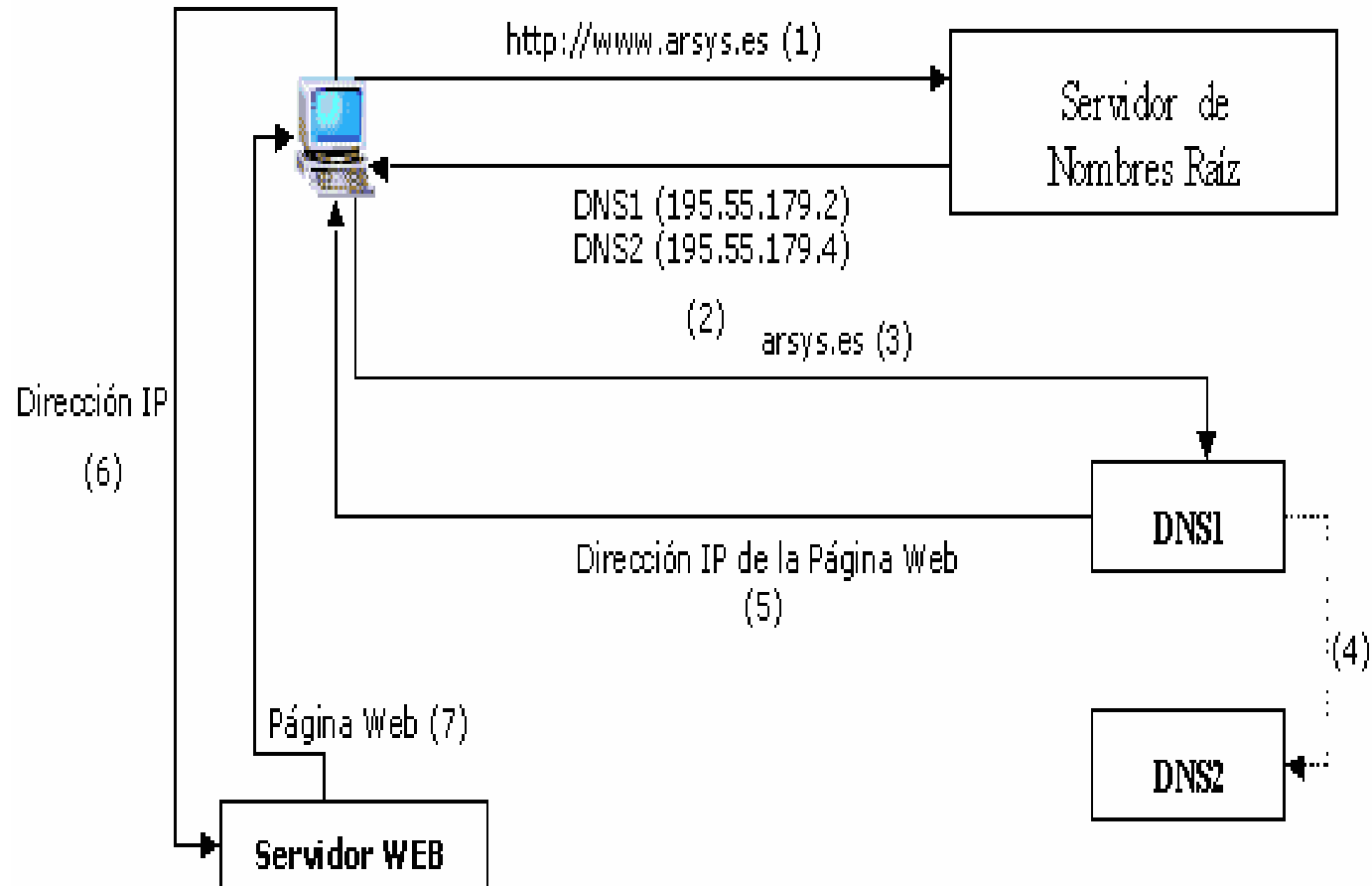
# Resolución de nombres



## Ejemplo

- A través de su navegador Vd. pide consultar la página web <http://www.arsys.es>.
- El navegador busca la información de las DNS del dominio arsys.es.
- Internet está ordenada en forma de árbol invertido, si no encuentra la información en su ordenador, irá a buscarla a su Servidor de Conexión;
- De no estar, seguirá buscándola a niveles superiores, y en último lugar lo encontrará en el Servidor de Nombres Raíz.

# Ejemplo

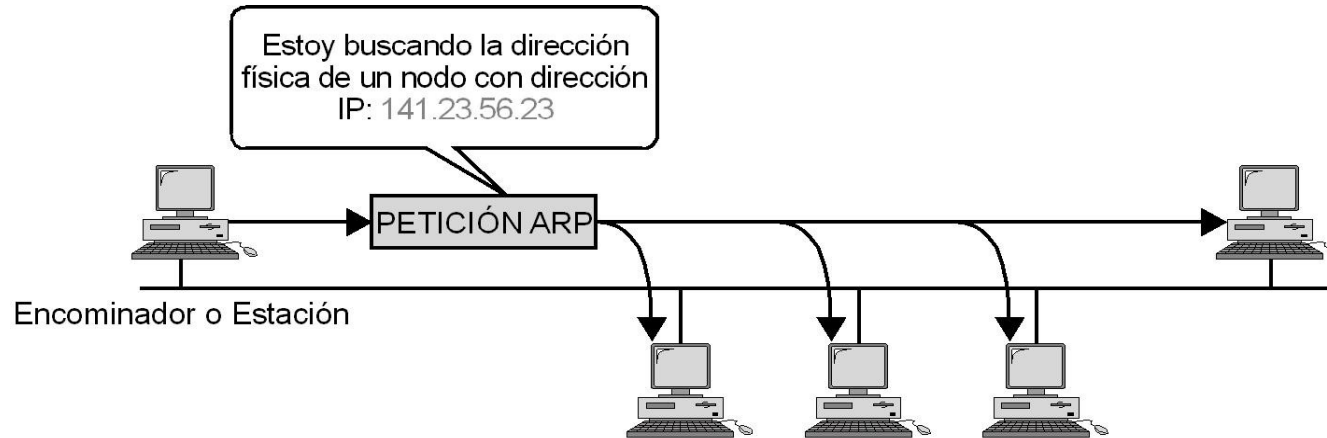




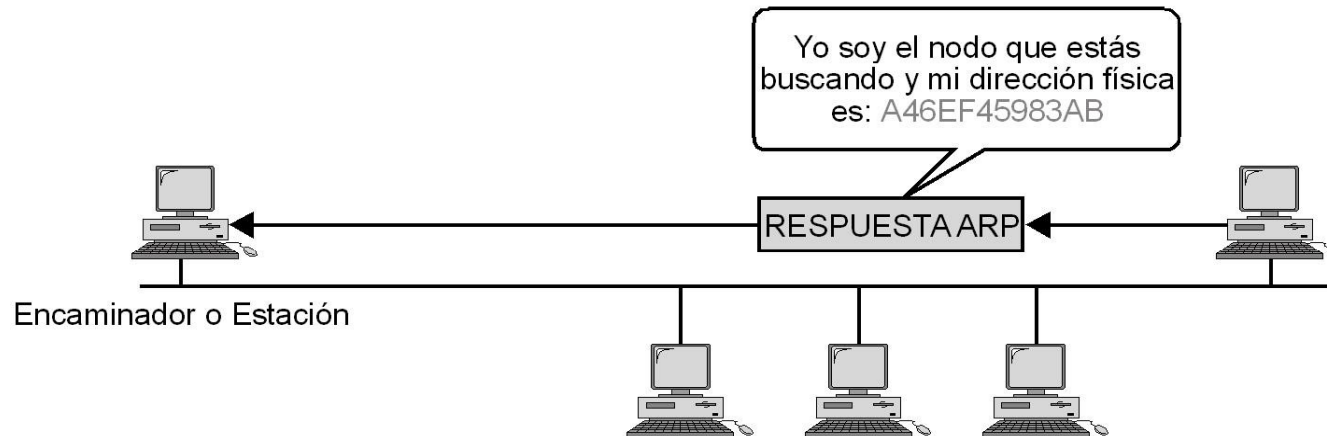
# Relación entre direcciones IP y direcciones físicas

- ARP:
  - Convierte una dirección IP en una dirección física.
- RARP:
  - Convierte una dirección física en una dirección IP.
- En cada host debe existir una tabla de encaminamiento, que está limitada a la red que pertenece.
- Si la dirección IP no pertenece a la red, los paquetes IP hacia el gateway o router

# ARP



a. Petición ARP



b. Respuesta ARP

# IPv4 y IPv6

## CABECERA DE PAQUETE IPv4

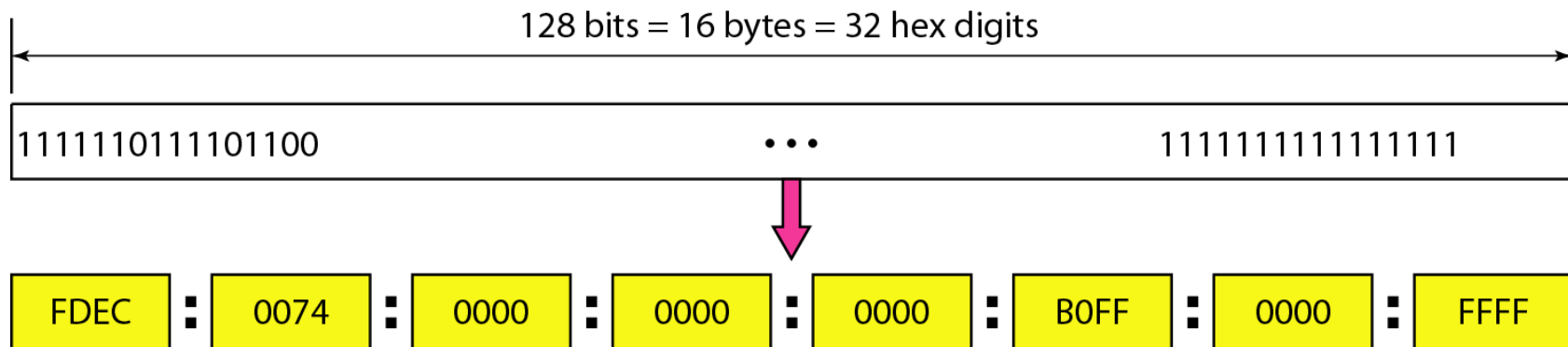


## CABECERA DE PAQUETE IPv6



# IPv6

- La Dirección es de 128 bits



# ¿Como obtener un nombre de dominio?

- DOMINIOS Y ALOJAMIENTOS

# El dominio

- Nombre corto
- Fácil de recordar
- Fácil de pronunciar
- Fácil de escribir
- Evocador
- Compre también el nombre de dominio equivocado
- **Para conflictos de dominios**
  - <http://www.wipo.int/portal/index.html.es>

# Dominios en España

- [www.red.es](http://www.red.es)
- <https://www.nic.es/index.action>
- Registradores de dominios
  - ❑ <http://www.nominalia.es/>
  - ❑ <http://www.arsys.es/>
  - ❑ <http://www.acens.com/>
  - ❑ <http://www.hostalia.com/>
- Para conflictos de dominios
  - ❑ <http://www.wipo.int/portal/index.html.es>

# IDN Internationalized Domain Name (Dominios multilingües)

- Nombres de dominios que incorporan caracteres multilingües propios de las lenguas españolas distintos de los incluidos en el alfabeto inglés.
- Los caracteres permitidos en un nombre de dominio son: 0-9, a-z, ñ, ç, á, é, í, ó, ú, à, è, ò, ï, ü, |·|.
- Ejemplo:
  - "eñe.es" y "xn--ee-zja.es" será la versión sometida a la codificación ACE.
- [www.dominios.es](http://www.dominios.es)



## Servicios a considerar

- **Espacio Web:**
- **Cuentas de Correo:**
- **Cuenta/s FTP:**
- **MB de Transferencia:**
- **Capacidad de programación:**
  - Servidor Windows: Programación ASP, Base de datos SQL Server o Access...
  - Servidor Linux: Programación PHP, Perl, Python, Base de datos MySQL
- **Capacidad de crear listas de distribución, chats, etc...**
- **Programas de diseño web**

## Modelos de Hospedaje

- **Hosting (alojamiento compartido)**
- **Servidores virtuales**
- **Servidor Dedicado**
- **Housing**
- **Registradores de dominios**
  - <http://www.nominalia.es/>
  - <http://www.arsys.es/>
  - <http://www.acens.com/>
  - <http://www.strato-alojamiento.es/>
  - [www.amem.es](http://www.amem.es)
  - [www.1and1.es](http://www.1and1.es)
  - [www.hostalia.es](http://www.hostalia.es)
  - [www.interdominios.com](http://www.interdominios.com)
  - [www.interdomain.es](http://www.interdomain.es)
  - <http://www.abcdatos.com/alojamiento/> muchos

# Alojadores extranjeros

- <http://www.hostgator.com/>
- [www.1and1.com](http://www.1and1.com)
- [www.strato.eu](http://www.strato.eu)
- <http://www.hostgo.com/>
- <http://www.hostony.com/>
- <http://www.aletia.com/>
- <https://dreamhost.com/hosting.html>
- <http://www.pronethosting.com/index.htm>
- <http://www.dh2.net/hc/>

# referencias

- <http://www.ignside.net/man/redes/index.php>
- Tutorial tcp/ip
  - <http://ditec.um.es/laso/docs/tut-tcpip/>
- Transparencias tcp/ip
  - <http://www.cpe.ku.ac.th/~nguan/presentations/network>

# Puertos

- Un usuario puede a la vez utilizar varias aplicaciones que trabajen a través de Internet. Por ejemplo puede:
  - Estar consultando una o más páginas Web (protocolo HTTP)
  - Estar recuperando su correo electrónico (protocolo POP3)
  - Estar bajando un fichero (protocolo FTP)
  - Estar conectado a otro ordenador (protocolo TELNET)
- Recibirá una serie de paquetes con información de distinto tipo que es necesario distinguir a qué aplicación pertenecen.
  - La dirección IP solo vale para saber a que ordenador está dirigido.
  - Necesitamos información extra en el paquete para identificar para qué aplicación es

# Identificación a nivel de transporte: puertos

|                |      |   |      |                |
|----------------|------|---|------|----------------|
| IP<br>10.0.0.1 | 80   | ↔ | 1047 | IP<br>10.0.0.2 |
|                | 80   | ↔ | 1048 |                |
|                | 110  | ↔ | 1049 |                |
|                | 21   | ↔ | 1050 |                |
|                | 23   | ↔ | 1051 |                |
|                | 1048 | ↔ | 1052 |                |
|                | 1049 | ↔ | 1053 |                |

← Petición

| Origen        | Destino     |         |
|---------------|-------------|---------|
| 10.0.0.2:1047 | 10.0.0.1:80 | mensaje |

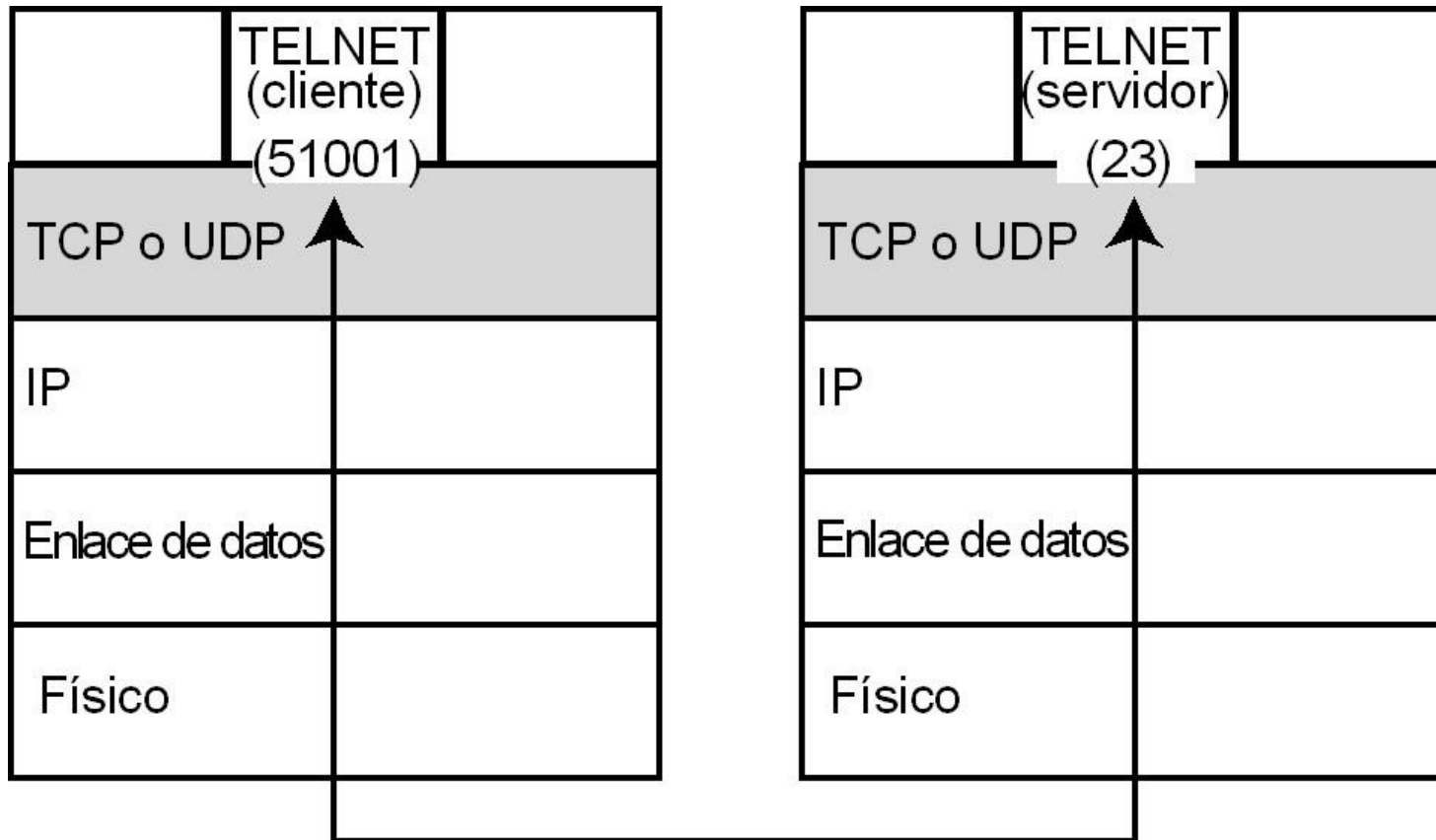
Respuesta →

| Origen      | Destino       |         |
|-------------|---------------|---------|
| 10.0.0.1:80 | 10.0.0.2:1047 | mensaje |

# Direcciones de los puertos

- La dirección de un puerto es un número de 16 bits, expresado como un número decimal.
- Los números de puertos están divididos en tres rangos:
  - puertos bien conocidos (del 0 al 1023),
  - puertos registrados (del 1024 al 49151) y
  - puertos dinámicos y/o privados (del 49152 hasta el 65535).
- A cada aplicación se le asigna una única dirección (puerto)
  - Cuando se produce una solicitud de conexión a dicho puerto, se ejecutará la aplicación correspondiente.

# Direcciones de puertos





# Direcciones de puertos

Ejemplos de puertos bien conocidos con sus protocolos/aplicaciones asociadas:

|                 |           |         |                                        |
|-----------------|-----------|---------|----------------------------------------|
| FTP             | 21        | tcp     | Protocolo de transferencia de ficheros |
| SSH             | 22        | tcp     | Conexión de terminal segura            |
| TELNET          | 23        | tcp     | Conexión de terminal                   |
| HTTP            | 80 y 80xx | tcp     | World Wide Web                         |
| HTTPS           | 443       | tcp     | World Wide Web segura                  |
| SMTP            | 25        | tcp     | Protocolo de transporte de correo      |
| POP3            | 110       | tcp     | Transferencia de correo                |
| IMAP            | 143       | tcp     | Consulta de correo                     |
| DNS             | 53        | udp/tcp | Servidor de nombres de dominios        |
| DHCP server     | 67        | tcp/udp | Servidor de configuración de IP        |
| DHCP client     | 68        | tcp/udp | Cliente de configuración de IP         |
| PORTMAP/RPCBIND | 111       | tcp/udp | Llamada a procedimiento remoto         |
| LDAP            | 389       | tcp/udp | Protocolo de acceso                    |
| NFS             | 2049      | tcp/udp | Compartición de ficheros en Unix       |
| NetBIOS/SAMBA   | 137-139   | tcp     | Compartición de ficheros en Windows    |
| X11             | 6000-6255 | tcp     | Servidor X Windows                     |

# Direcciones singulares

- Direcciones propias de cada aplicación
  - Dirección de correos
    - pepe.grillo@papua.cuento.net
  - URL
    - Dirección web

## URL Uniform Resource Locator

- Necesario sistema identificación recursos de Internet que identifique:
  - servicio
  - el ordenador donde se encuentra y
  - el nombre del recurso
- método\_de\_acceso://direccion\_del\_host/ruta\_de\_acceso

# URL



# Recordatorio

- IP:
  - encargado de que los datos lleguen a su destino, escogiendo el camino por el que enviar los paquetes de información.
- TCP:
  - encargado de que la información se reconstruya de forma correcta cuando llegue a su destino, para pasarla a la aplicación.
- UDP:
  - lo mismo que TCP pero en sencillo (más inseguro pero más rápido).

## Recordatorio (II)

- ICMP:
  - mensajes de error que ayudan al nivel IP.
- DNS: convierte nombre de Internet (nombre\_máquina.nombre\_dominio) en dirección de Internet (IP).
- ARP:
  - convierte dirección de Internet (IP) en dirección física (MAC).