

Protocolos de Capa de aplicación



Protocolos de comunicación
(Correo, Web)

Preparando el Viaje



- Llegamos a casa encendemos nuestra computadora personal.
- Buscamos en google un alojamiento.
- Enviamos un mail para pedir una reserva

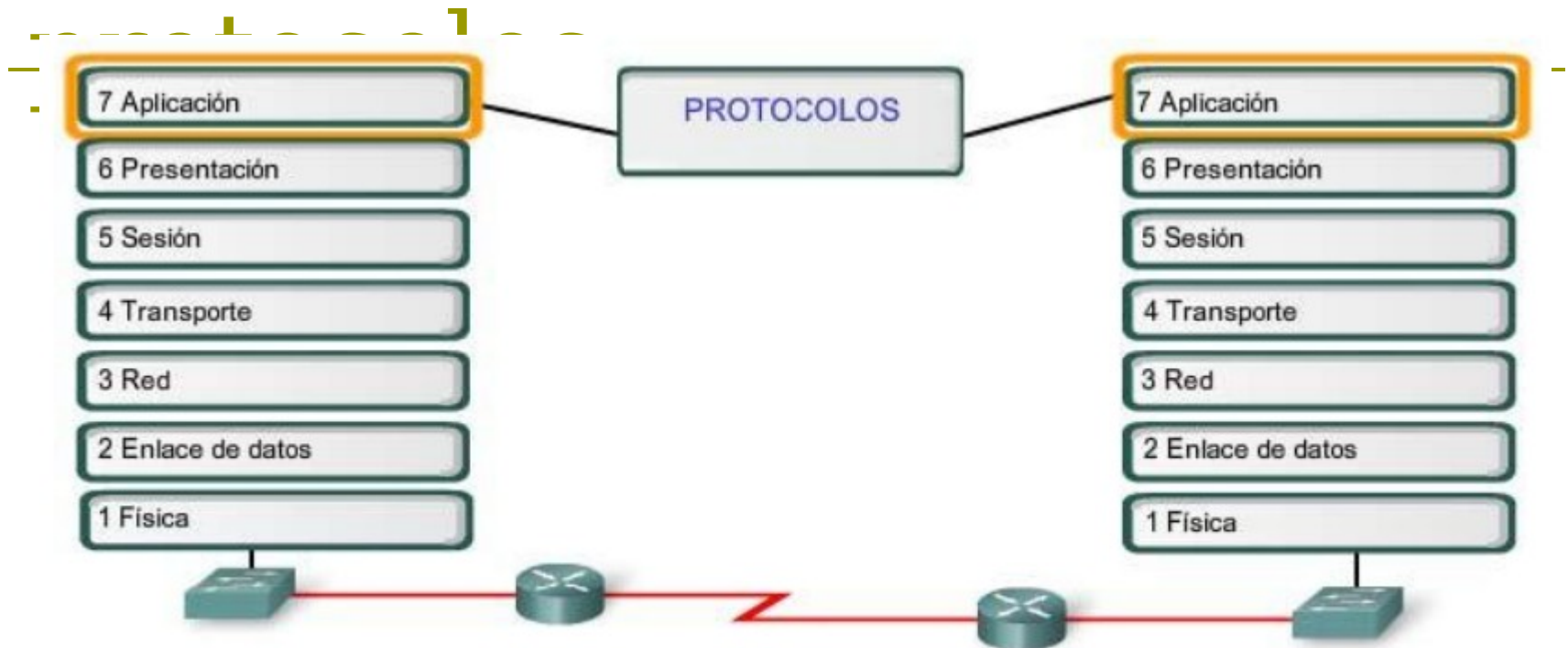
¿Que protocolos de nivel aplicación participaron para que esto sea posible?

¿Que protocolos se usaron?

- ❑ Protocolo Http
- ❑ Protocolo SMTP
- ❑ Protocolo POP3
- ❑ DNS
- ❑ DHCP



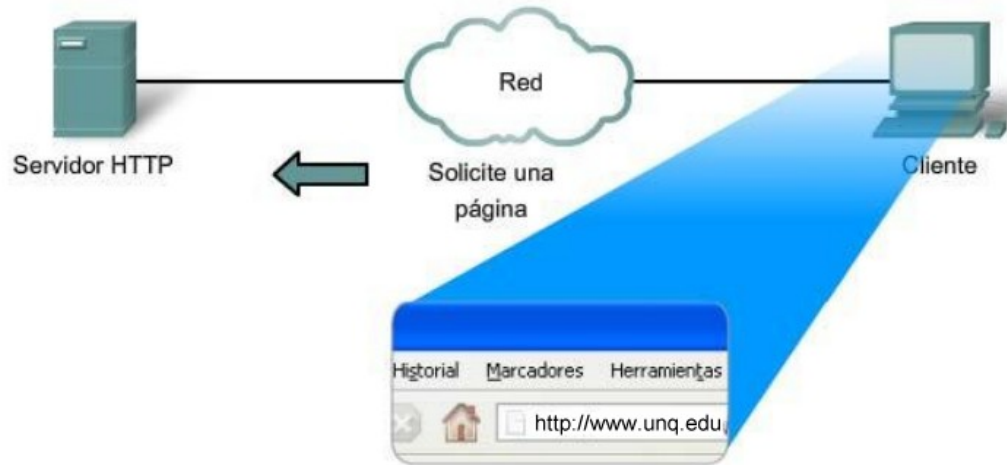
Que se define en los



Los protocolos de capa de Aplicación proporcionan las reglas para la comunicación entre las aplicaciones.

- Los procesos en cada uno de los extremos de la comunicación.
- Los tipos de mensajes
- La sintaxis de los mensajes.
- El significado de los campos de información.
- La forma en que se envían los mensajes y la respuesta esperada.
- La interacción con la próxima capa inferior.

Modelo utilizado



- Estos protocolos utilizan el modelo Cliente/Servidor

Paso a Paso

- ❑ Antes que el navegador pueda establecer la conexión http necesito saber que IP tiene nuestro buscador preferido!
- ❑ Lo mismo nos sucedió con nuestro cliente de correo al enviar el MAIL.
- ❑ ¿Como lo averigua?
Gracias al Protocolo de Servicio de DNS

DNS (Domain Name System)

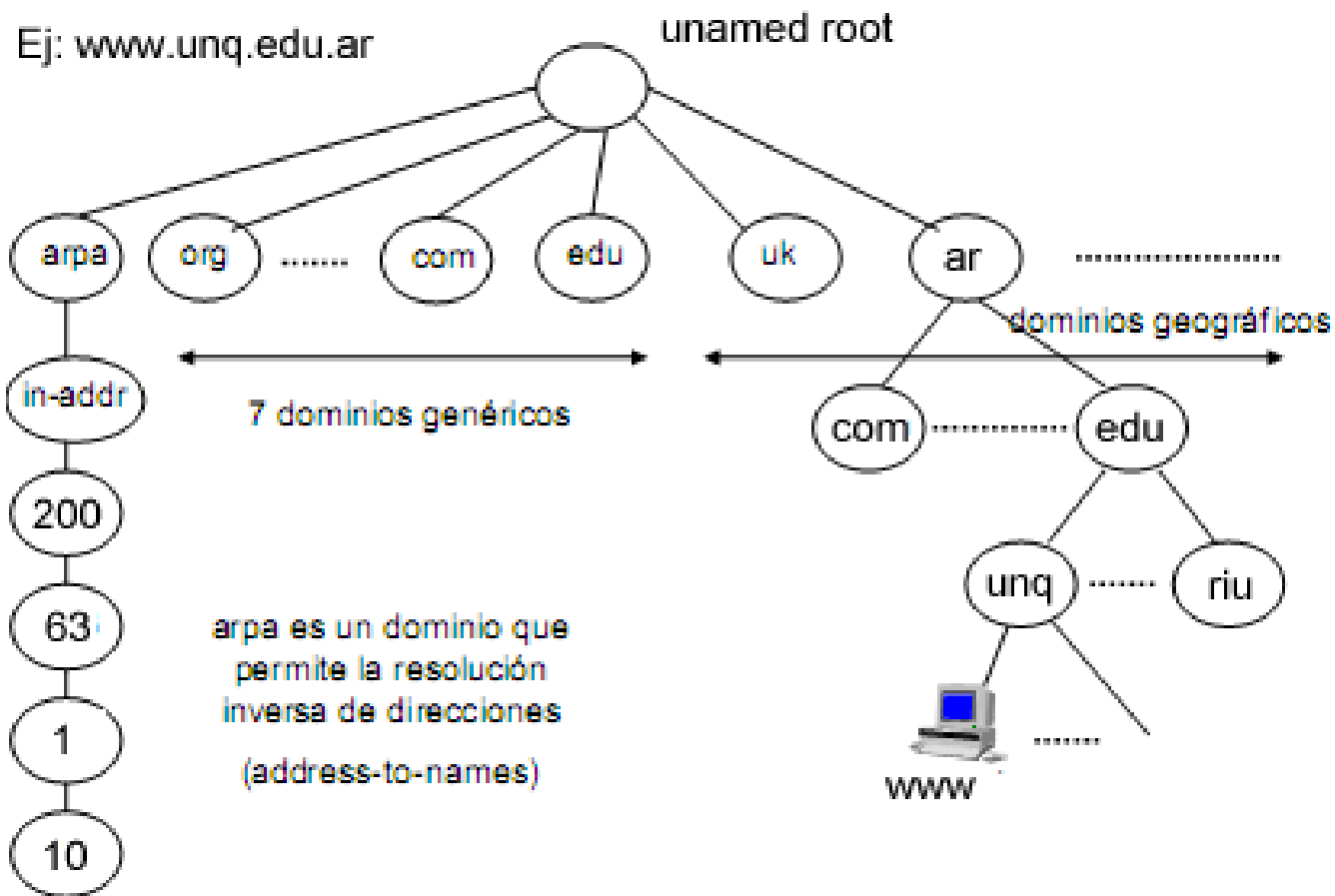
- ❑ Sistema usado en Internet para traducir nombres de nodos de red en direcciones IP.
- ❑ A cada máquina se le asigna una dirección IP (200.63.1.10) y un nombre (www.unq.edu.ar)
- ❑ DNS es una base de datos distribuida que permite realizar un mapeo entre nombres de máquinas y direcciones IP
- ❑ De esta manera cuando queramos acceder a una máquina (Web, Ftp, SMTP, Telnet, ...) en vez de recordar la IP, basta recordar el nombre

Asignación de Dominios

- ▣ Un dominio es un mecanismo de identificación utilizado en Internet
- ▣ El ICANN es la responsable que los nombres de las máquinas sean únicos
- ▣ Consta de varias palabras separadas por un punto: xxx.xxx.com
- ▣ Las primeras palabras xxx.xxx indican un conjunto de nombres que identifican a la empresa u organización
- ▣ Las empresas deben registrar su nombre para que pase a ser su marca en Internet (problemas con marcas ya registradas)
- ▣ El resto del dominio está organizado en:
 - Dominios genérico: .com, .org, .net, .edu, ...
 - Dominios geográficos: .es, .fr, .uk, .it,
- ▣ Propuesta (de CORE) para ampliar el número de dominios genericos.
.firm, .shop, .info, .web, .nom, .arts, .rec

Jerárquia de nombres

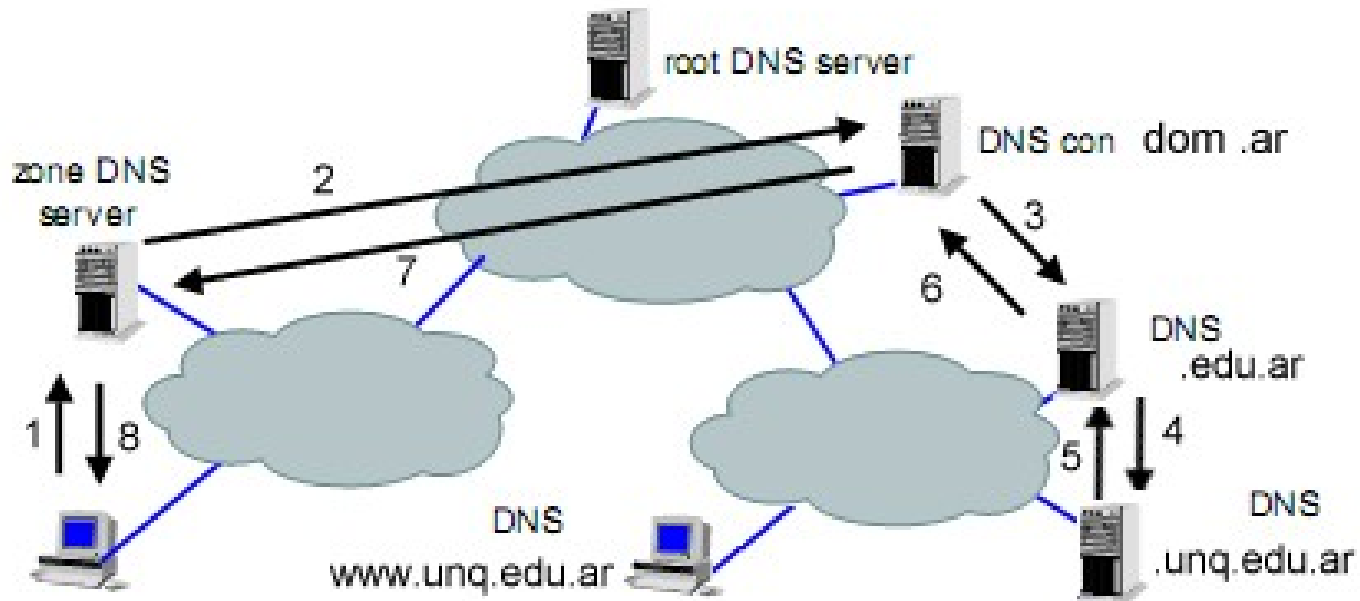
- DNS basa su funcionamiento en un espacio jerárquico de nombres



Características del DNS

- ❑ DNS se basa en servidores de nombres distribuidos geográficamente
- ❑ Puerto 53 (tanto UDP como TCP)
- ❑ Cada administrador de sistemas de una zona es responsable de mantener Un servidor de DNS primario (disk file), tiene la información de una zona, y la autoridad sobre ella.
- ❑ Uno o varios servidores de DNS secundarios (backups) independientes del primario pero que obtienen la información a partir del primario (normalmente se actualizan cada 3 horas)
- ❑ Cuando se conecta un nuevo equipo hay que añadirlo al primario (IP y nombre), mientras que los secundarios lo obtendrán (“zone transfer”) del primario (hacen “queries” del primario cada 3 horas)
- ❑ Si la información no está en el DNS de la zona, este servidor debe acceder a uno de los servidores “root” para obtenerla (DNS servers deben conocer la IP de los roots)
- ❑ Los servidores DNS disponen de caches para resolver nombres que han consultado recientemente.
- ❑ En los Hosts corren clientes DNS los cuales dan soporte a las aplicaciones que lo requieran.

Ejemplo de una “query recursiva”

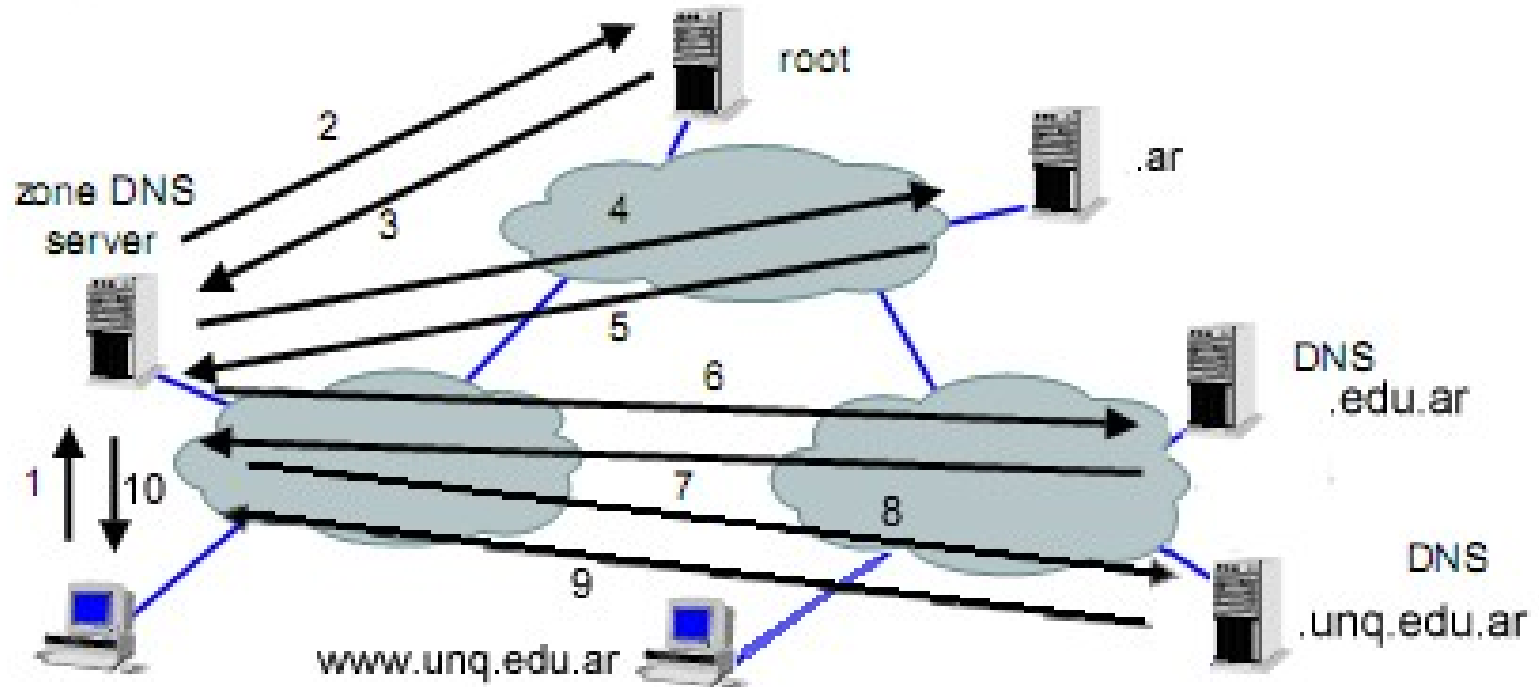


1. Host pregunta por `www.unq.edu.ar` a su DNS
2. Zone DNS pregunta al DNS server con dominio `.ar`
3. DNS con dominio `.ar` pregunta a DNS con dominio `.edu.ar`
4. . DNS con dominio `.edu.ar` pregunta a DNS con dominio `.unq.edu.ar`

5. DNS `.unq.edu.ar` le devuelve la IP del servidor `www.unq.edu.ar` al dominio `.edu.ar`
- 6, 7, 8. la IP del servidor `ftp.upc.es` vuelve al cliente

*Cada DNS guarda en su cache las IP un tiempo indicado por TTL

Ejemplo de una “query

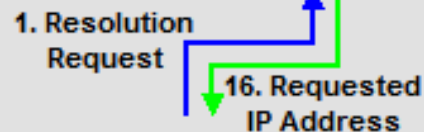
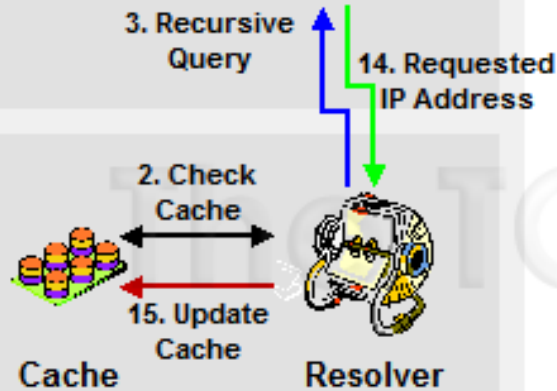
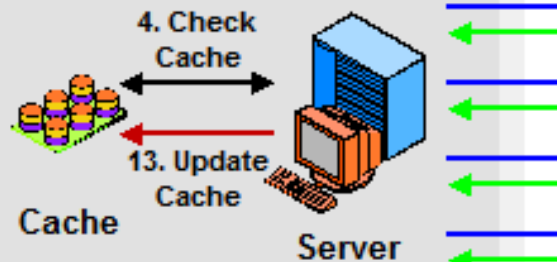


1. Host pregunta por `www.unq.edu.ar` a su DNS
2. Zone DNS pregunta a su root DNS
3. Root DNS le devuelve la IP del DNS con dominio `.ar` al zone DNS
4. Zone DNS pregunta al DNS `.ar`
5. DNS `.ar` devuelve la IP de DNS `.edu.ar`

6. Zone DNS pregunta a DNS `.edu.ar`
7. DNS `.edu.ar` devuelve IP de DNS `unq.edu.ar`
8. Zone DNS pregunta a DNS `.unq.edu.ar`
9. DNS `.unq.edu.ar` devuelve IP del Server `www.unq.edu.ar`
10. Zone DNS devuelve la IP del server al host

*Cada DNS guarda en su cache las IP un tiempo indicado por TTL

Local Name Server



User & Browser
Client

5. Iterative Query to root

6. Name Server for .edu

7. Iterative Query to .edu

8. Name Server for *googleplex.edu*

9. Iterative Query to *googleplex.edu*

10. Name Server for *compsci.googleplex.edu*

11. Iterative Query to *compsci.googleplex.edu*

12. IP Address for *www.net.compsci.googleplex.edu*

17. HTTP Request to Resolved Address

(root)

Root Name Server

edu

.edu Name Server

googleplex

googleplex.edu Name Server

compsci

compsci.googleplex.edu Name Server

hw

sw

net

www

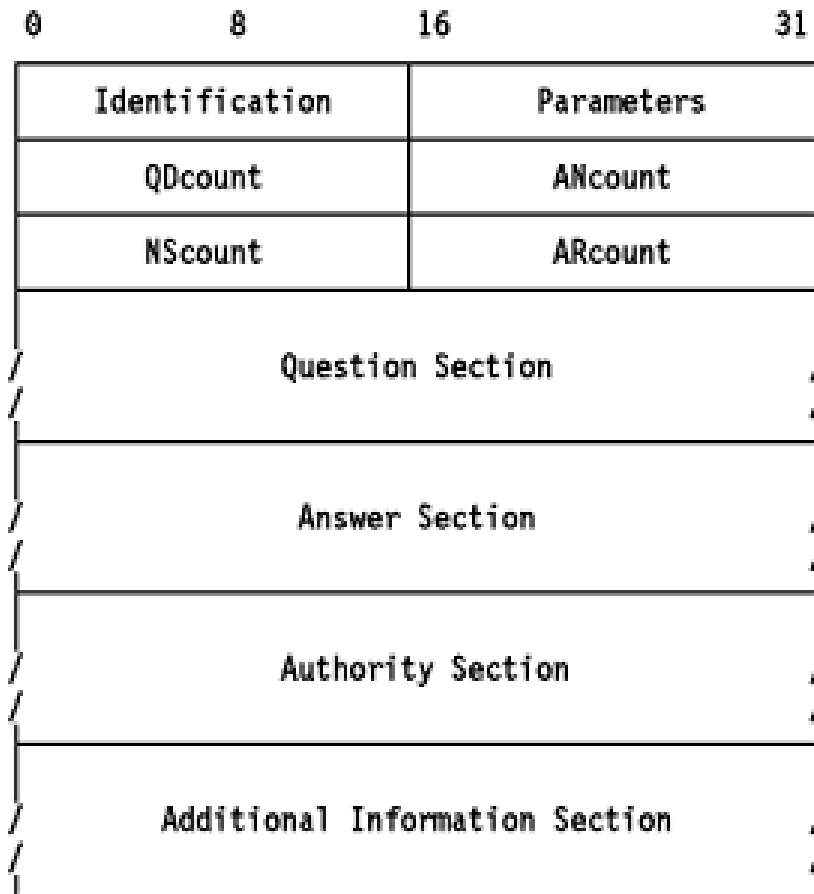
Formato del mensaje DNS

Encabezado	
Pregunta	La pregunta para el servidor de nombres
Respuesta	Registros de recursos que responden la pregunta
Autoridad	Registros de recursos que apuntan a una autoridad
Adicional	Registros de recursos que poseen información adicional

Dns usa el mismo formato para:

- Todos los tipos de consulta de clientes y respuestas del servidor.
- Mensajes de error.
- La transferencia de información de registros de recursos entre servidores.

Campos del mensaje DNS

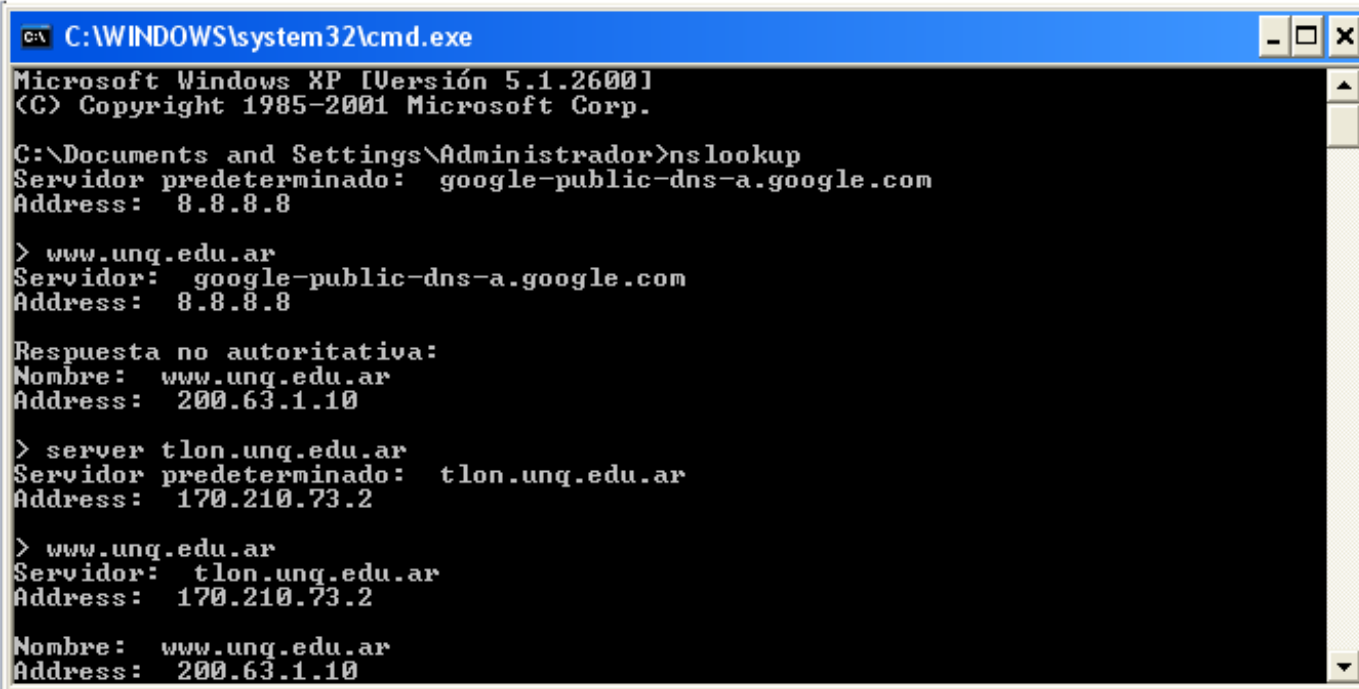


- Identification: permite mapear respuestas con peticiones (activado por el cliente y retornado por el servidor)
- 16-bit flags: dividido en multiples campos (e.g. 1-bit QR: Queries=0, Responses=1; 1-bit RD for iterative/recursive queries, etc)
- Los siguientes 4 campos indican cuantas peticiones y respuestas hay en el resto del mensaje
- Question contiene las consultas al servidor de nombres.
- Answer, Authority, Additional Information contienen un número variable de recursos como TTL, etc...

Comando “nslookup”

Permite averiguar un nombre o una dirección IP

nslookup [-option ...] [host-to-find | -[server]]



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Versión 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\Administrador>nslookup
Servidor predeterminado: google-public-dns-a.google.com
Address: 8.8.8.8

> www.unq.edu.ar
Servidor: google-public-dns-a.google.com
Address: 8.8.8.8

Respuesta no autoritativa:
Nombre: www.unq.edu.ar
Address: 200.63.1.10

> server tlon.unq.edu.ar
Servidor predeterminado: tlon.unq.edu.ar
Address: 170.210.73.2

> www.unq.edu.ar
Servidor: tlon.unq.edu.ar
Address: 170.210.73.2

Nombre: www.unq.edu.ar
Address: 200.63.1.10
```


Registros DNS

Registros SOA: (Start Of Authority) Se forma con una serie de parametros a tener en cuenta.

Host Origen: Host donde se mantiene el archivo.

Correo electrónico: Del responsable de la BD. La arroba (@) se sustituye por un punto (.), debido a que @ representa el dominio raíz de la zona.

Numero de serie: La versión de ese archivo. Aumenta cada vez que el archivo cambia.

Tiempo de actualización: Tiempo que espera un servidor de nombres secundario para ver si el archivo ha cambiado, y por lo tanto pedir una **transferencia de zona**.

Tiempo de reintento: Tiempo que espera un servidor de nombres secundario para iniciar una nueva transferencia de zona en el caso de que falle este procedimiento.

Tiempo de caducidad: Tiempo que el servidor de nombres secundario intentará descargar una zona. Cuando pase, se rechaza la información antigua.

Tiempo de vida: Tiempo en el que el servidor de nombres mantiene la caché cualquier registro del recurso de este archivo en base de datos.

Registros DNS

- ❑ **Registros NS:** El Registro NS. (siglas de **Name Server**), contiene los servidores de nombre de ese dominio, lo que permite que otros servidores de nombres vean los nombres de su dominio.
- ❑ **Registros A:** Los registros de dirección A, (**Adress**) asocian nombres de host a direcciones IP dentro de una zona. Son los más numerosos dentro del archivo.
- ❑ **Registros CNAME:** Estos registros son llamados también **alias**, si bien son conocidos como entradas de *nombre canónico* (**CNAME, Canonical Name**). Su uso más común es utilizar para apuntar a un único host más de un nombre.
- ❑ **Registros MX:** El registro MX es el registro de Intercambio de correo (**Mail eXchange**). Indica que host se encarga del procesamiento del correo electrónico de ese dominio.

Resolución inversas

- ▣ Conozco la IP y quiero el nombre
- ▣ Cada servidor gestiona una rama que comienza con la etiqueta “in-addr” de la que cuelgan las direcciones en sentido numérico inverso.
- ▣ Es decir, las direcciones cuelgan del árbol en orden descendiente:
e.g.; la IP 200.63.1.10 estaría como 1.63.200.in-addr.arpa (Registro PRT)

Gestión en la asignación de Dominios

- Historia: Hasta hace poco tiempo lo gestionaba IANA (Internet Assigned Numbers Authority: <http://www.iana.org>) - organización del gobierno USA
- Ahora es privado (aunque con una organización sin ánimo de lucro) que recogió las actividades del IANA. Esta organización se llama ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers: <http://www.icann.org>) y que se encarga de dar tanto dominios genéricos como IP
- Los dominios genéricos son registrados por compañías a las que ICANN da el derecho a que actúen como tales bajo ciertas restricciones (Accredited Registrars)

Gestión en la asignación de Dominios

El dominio territorial de Argentina (.ar) los asigna el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto (<http://www.nic.ar>)



The screenshot shows the ARIU (Asociación Redes de Interconexión UNIVERSITARIA) website. The header includes the ARIU logo and navigation links. The main content area is titled 'registro de dominios: edu.ar' and contains text explaining the ARIU's role in managing the .edu.ar domain. It mentions that the ARIU is the entity responsible for the operation and maintenance of the .edu.ar domain, and that it provides information and services to the community of Internet users. The text also states that the ARIU facilitates the registration of the domain in a free manner to all educational entities in the Republic of Argentina. At the bottom, there are links for 'Reglamento', 'Consultas por un dominio', 'Procedimientos', and 'Formularios'.



The screenshot shows the NIC Argentina website. The header includes the NIC Argentina logo and navigation links. The main content area is titled 'Consulta de dominios' and contains a search form for domain names. Below the search form, there is a welcome message from NIC Argentina, stating that it is the administrator of the .ar domain and provides services to the Internet community in Argentina. The page also features a 'Novedades' (News) section with updates for April and March 2010. The April update mentions a new telephone service schedule (9 a.m. to 5 p.m. on weekdays) and a new registration system. The March update mentions the implementation of a new registration system and the importance of keeping data updated. The page also includes contact information for NIC Argentina and the Ministry of Foreign Affairs, International Trade and Culture.

El registro no tiene costo y es necesario renovarlo anualmente.
El dominio edu.ar los administra el consorcio ARIU (www.riu.edu.ar)

Tenemos nuestro IP



- Ya con el soporte del servicio DNS tenemos el IP de destino.
- Ahora **¿Qué es HTTP?**

¿Qué es HTTP?

- HTTP significa **Hypertext Transfer Protocol**.
- HTTP fue desarrollado por el World Wide Web Consortium y la Internet Engineering Task Force, colaboración que culminó en 1999
- HTTP define la sintaxis y la semántica que utilizan los elementos de software de la arquitectura web para comunicarse.
(Clientes, Servidores, Proxys)

Elementos de una comunicación HTTP

- ❑ Cliente que efectúa la petición "user agent" (navegador)
- ❑ Servidor http el cual posee el puerto 80 tcp en escucha de una petición.
- ❑ La información transmitida es el recurso identificada por un URL
- ❑ Está basado en el envío de comandos y respuestas en texto ASCII.
- ❑ El contenido enviado (archivos HTML, imágenes, PDF, etc.) se enviará tal cual está almacenado en el servidor.(En formato MIME)
- ❑ HTTP es un protocolo sin estado, no guarda ninguna información sobre conexiones anteriores.
- ❑ Si fuese necesario mantener estado se utilizan las cookies.
- ❑ Las Cookies es información que un servidor puede almacenar en el sistema cliente por tiempo indeterminado.
- ❑ Esto le permite a las aplicaciones web instituir la noción de "sesión", y también permite rastrear usuarios.

Los estándares HTTP

- HTTP/0.9 Pre-93
- RFC 1945 (HTTP/1.0, 1996)
- RFC 2616 (HTTP/1.1, 1999)
- RFC 2774 (HTTP/1.2, 2000)

www.rfc-editor.org (*Request for Comments*)

Características de las versiones

HTTP/0.9: Primer versión del protocolo Http, cuya implementación fue realizada con requerimientos muy simples. Solo acepta el método GET

HTTP/1.0: Esta es la primera revisión del protocolo que especifica su versión en las comunicaciones, y todavía se usa ampliamente, sobre todo en servidores proxy. Soporta la mayoría de los métodos de comunicación. Esta como la primer versión por cada elemento que trae de la web realiza una conexión tdc/ip

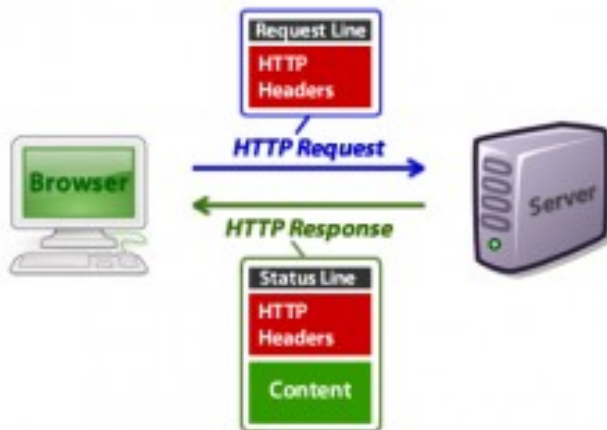
HTTP/1.1: Versión actual; las conexiones persistentes están activadas por defecto y funcionan bien con los proxies. También permite al cliente enviar múltiples peticiones a la vez (pipelining) lo que hace posible eliminar el tiempo de Round-Trip delay por cada petición. Soporta **name-based virtual hosting**.

HTTP/1.2: El RFC 2774 (experimental), *HTTP Extension Framework*, incluye en gran medida a PEP(Protocol extension protocol). Se publicó en febrero de 2000.

Diálogo HTTP

- ❑ Como mencionamos, este protocolo se basa en envíos y respuestas en ASCII.
- ❑ Para realizar esto establece una conexión TCP al puerto 80 y una vez establecida comienza el dialogo.
- ❑ Entonces podemos mediante una consola terminal de telnet establecer manualmente un dialogo HTTP

Diálogo HTTP



- Iniciamos la conexión, Request Line/Status Line
(telnet www.unq.edu.ar 80)
Envío de HTTP Request Header
(GET / HTTP/1.1)
Recibimos
 - HTTP Response Headers
(HTTP/1.1 200 OK)
 - HTTP Response Body
(Html, jpg, objeto requerido)

Solicitud HTTP

- **Una línea de solicitud:** es una línea que especifica el tipo de documento solicitado, el método que se aplicará y la versión del protocolo utilizada. La línea está formada por tres elementos que deben estar separados por un espacio:
 - el método
 - la dirección URL
 - la versión del protocolo utilizada por el cliente (por lo general, *HTTP/1.0*) Ejemplo: *GET / HTTP/1.1*
- **Los campos del encabezado de solicitud:** es un conjunto de líneas opcionales que permiten aportar información adicional sobre la solicitud y/o el cliente (navegador, sistema operativo, etc.). Cada una de estas líneas está formada por un nombre que describe el tipo de encabezado, seguido de dos puntos (:) y el valor del encabezado.
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; U; Linux i686; en-US; rv:1.2b)
Gecko/20021016 Accept-Language: es-es, en-us;q=0.66, en;q=0.33
- **El cuerpo de la solicitud:** es un conjunto de líneas opcionales que deben estar separadas de las líneas precedentes por una línea en blanco y, por ejemplo, permiten que se envíen datos por un comando POST durante la transmisión de datos al servidor utilizando un formulario.

Metodos y Comandos

GET	Solicita el recurso ubicado en la URL especificada
HEAD	Solicita el encabezado del recurso ubicado en la URL especificada
POST	Envía datos al programa ubicado en la URL especificada
PUT	Envía datos a la URL especificada
DELETE	Borra el recurso ubicado en la URL especificada

Accept	Tipo de contenido aceptado por el navegador (por ejemplo, texto/html). Consulte Tipos de MIME
Accept-Charset	Juego de caracteres que el navegador espera
Accept-Encoding	Codificación de datos que el navegador acepta
Accept-Language	Idioma que el navegador espera (de forma predeterminada, inglés)
Authorization	Identificación del navegador en el servidor
Content-Encoding	Tipo de codificación para el cuerpo de la solicitud
Content-Language	Tipo de idioma en el cuerpo de la solicitud
Content-Length	Extensión del cuerpo de la solicitud
Content-Type	Tipo de contenido del cuerpo de la solicitud (por ejemplo, texto/html). Consulte Tipos de MIME
Date	Fecha en que comienza la transferencia de datos
Forwarded	Utilizado por equipos intermediarios entre el navegador y el servidor
From	Permite especificar la dirección de correo electrónico del cliente
From	Permite especificar que debe enviarse el documento si ha sido modificado desde una fecha en particular
Link	Vínculo entre dos direcciones URL
Orig-URL	Dirección URL donde se originó la solicitud
Referer	Dirección URL desde la cual se realizó la solicitud
User-Agent	Cadena con información sobre el cliente, por ejemplo, el nombre y la versión del navegador y el sistema operativo

Respuesta HTTP

- **Una línea de estado:** es una línea que especifica la versión del protocolo utilizada y el estado de la solicitud en proceso mediante un texto explicativo y un código. La línea está compuesta por tres elementos que deben estar separados por un espacio: La línea está formada por tres elementos que deben estar separados por un espacio:
 - la versión del protocolo utilizada
 - el código de estado
 - el significado del código

HTTP/1.1 200 OK

- **Los campos del encabezado de respuesta:** es un conjunto de líneas opcionales que permiten aportar información adicional sobre la respuesta y/o el servidor. Cada una de estas líneas está compuesta por un nombre que califica el tipo de encabezado, seguido por dos puntos (:) y por el valor del encabezado. Cada una de estas líneas está formada por un nombre que describe el tipo de encabezado, seguido de dos puntos (:) y el valor del encabezado.

Date: Fri, 31 Dec 2003 23:59:59 GMT

Server: Apache/2.2.9 (Debian) Last-Modified: Wed, 10 Dec 2008 14:36:40 GMT

ETag: "27956d-5de-45db23022ee00"

Content-Type: text/html Content-Length: 1221

- **El cuerpo de la respuesta:** contiene el documento solicitado. (html, .jpg, .pdf, xml, etc..)

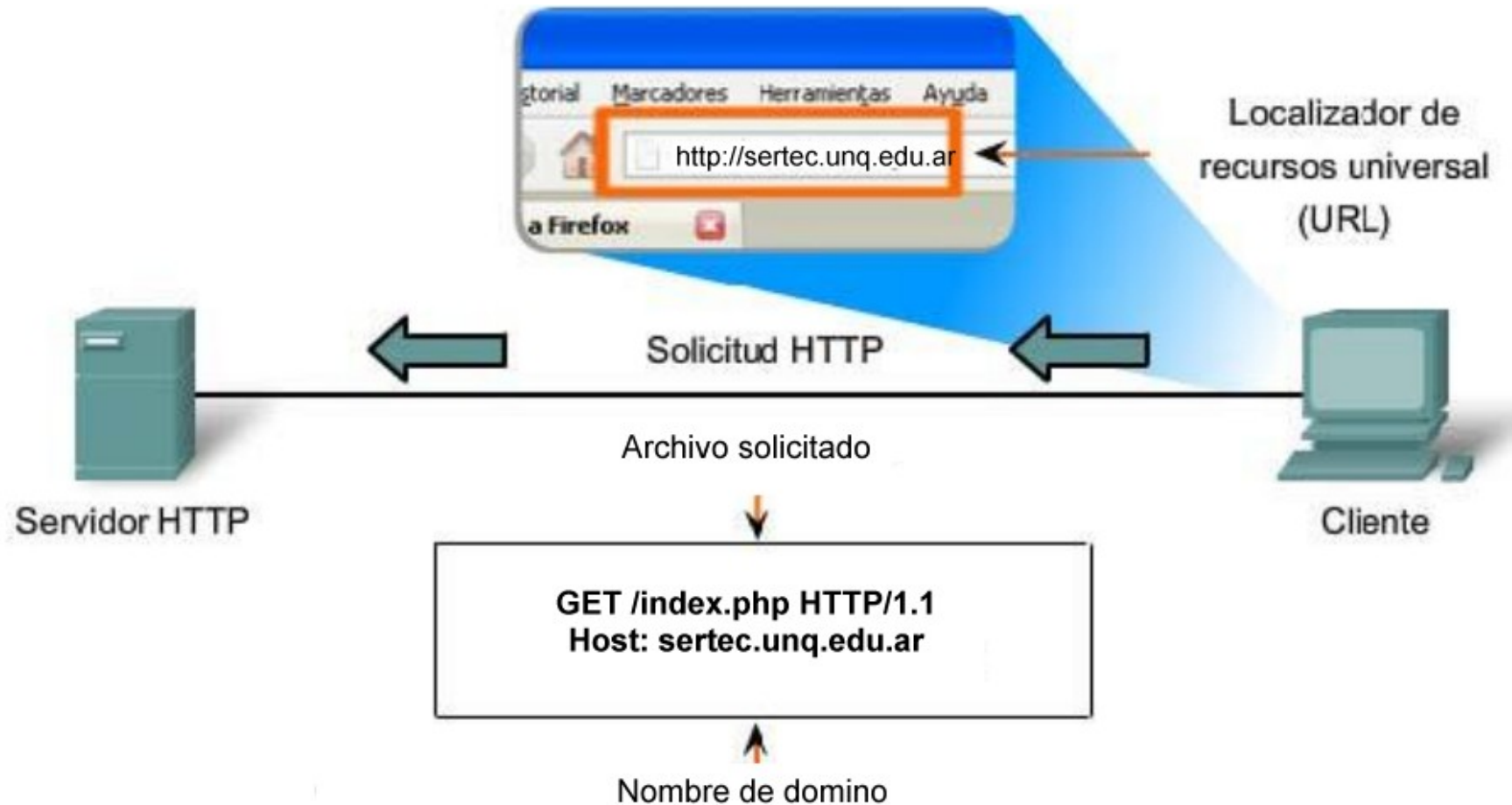
Códigos de respuesta HTTP

- **1xx Mensajes** Conexión rechazada
- **2xx Operación exitosa**
- **3xx Redirección** hacia otro URL
- **4xx Error** por parte del cliente
- **5xx Error** por parte del servidor

Conectandonos a un Server

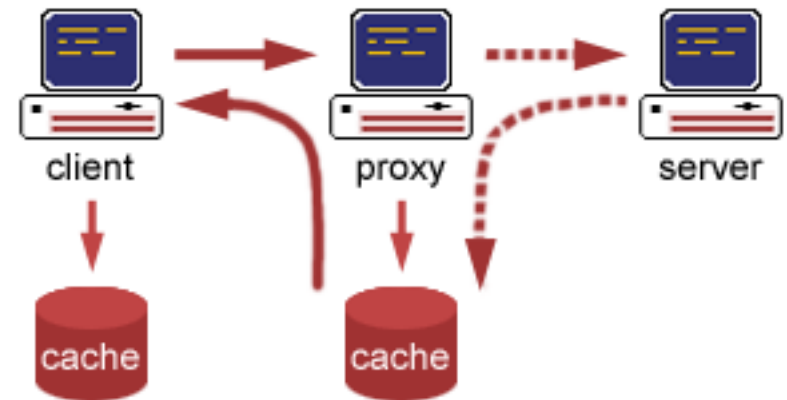
```
GET /index.php HTTP/1.1
Host: sertec.unq.edu.ar
User-Agent: Mozilla/5.0
^M
HTTP/1.1 302 Found
Date: Mon, 17 May 2010 07:12:08 GMT
Server: Apache
X-Powered-By: PHP/5.2.6-1+lenny8
Expires: Thu, 19 Nov 1981 08:52:00 GMT
Cache-Control: no-store, no-cache, must-revalidate, post-check=0, pre-check=0
Pragma: no-cache
Location: http://sertec.unq.edu.ar/modules/news/
Vary: Accept-Encoding
Content-Type: text/html
Content-Length: 0
Connection: Keep-Alive
Set-Cookie: PHPSESSID=88166dfa5c34a4a5662516a7a7875177; path=/
```

Mediante un Navegador



Proxys Http

Este protocolo admite la posibilidad de la existencia de servidores proxy intermedios entre el cliente y la Web



- **Para el manejo del cache del cliente como del Proxy se utiliza información de la respuesta del servidor http**

Last-Modified: Wed, 10 Dec 2008 14:36:40 GMT
ETag: "27956d-5de-45db23022ee00"

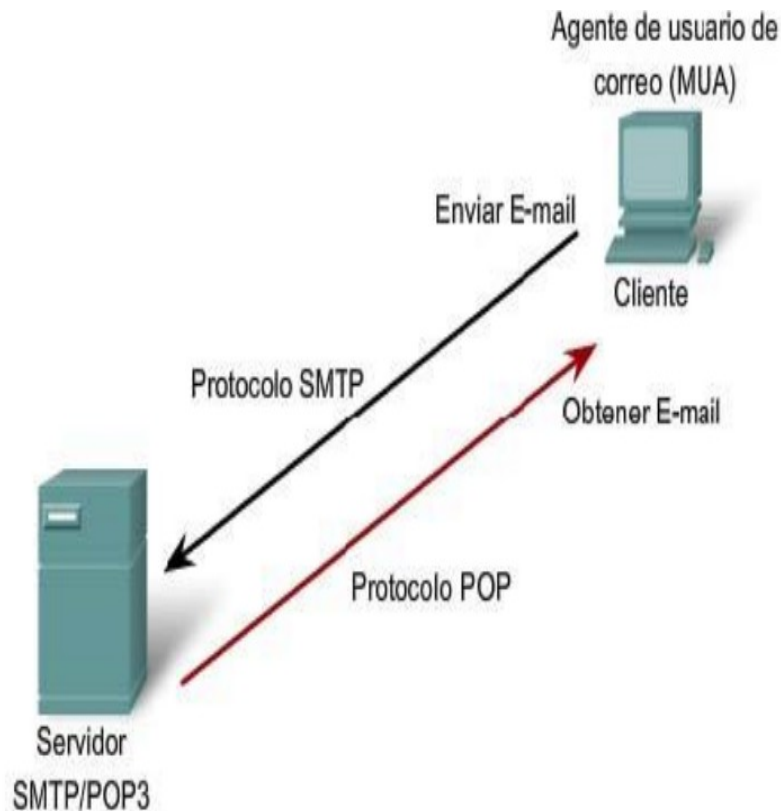
- **El server informa en el Etag el objeto que estamos manejando y la fecha de la ultima modificación, también el server puede informar que esta transacción no deberá ser cacheada (Pragma: no-cache).**

Protocolo SMTP

¿ y ahora como enviamos el correo?



El primer salto



- **El Cliente solo puede conectarse por POP3 y SMTP a su servidor**
- **Y este es el que se encarga de enviar a destino**

Message User Agent (MUA)
(Clientes de correo)

Procesos del servidor de e-mail

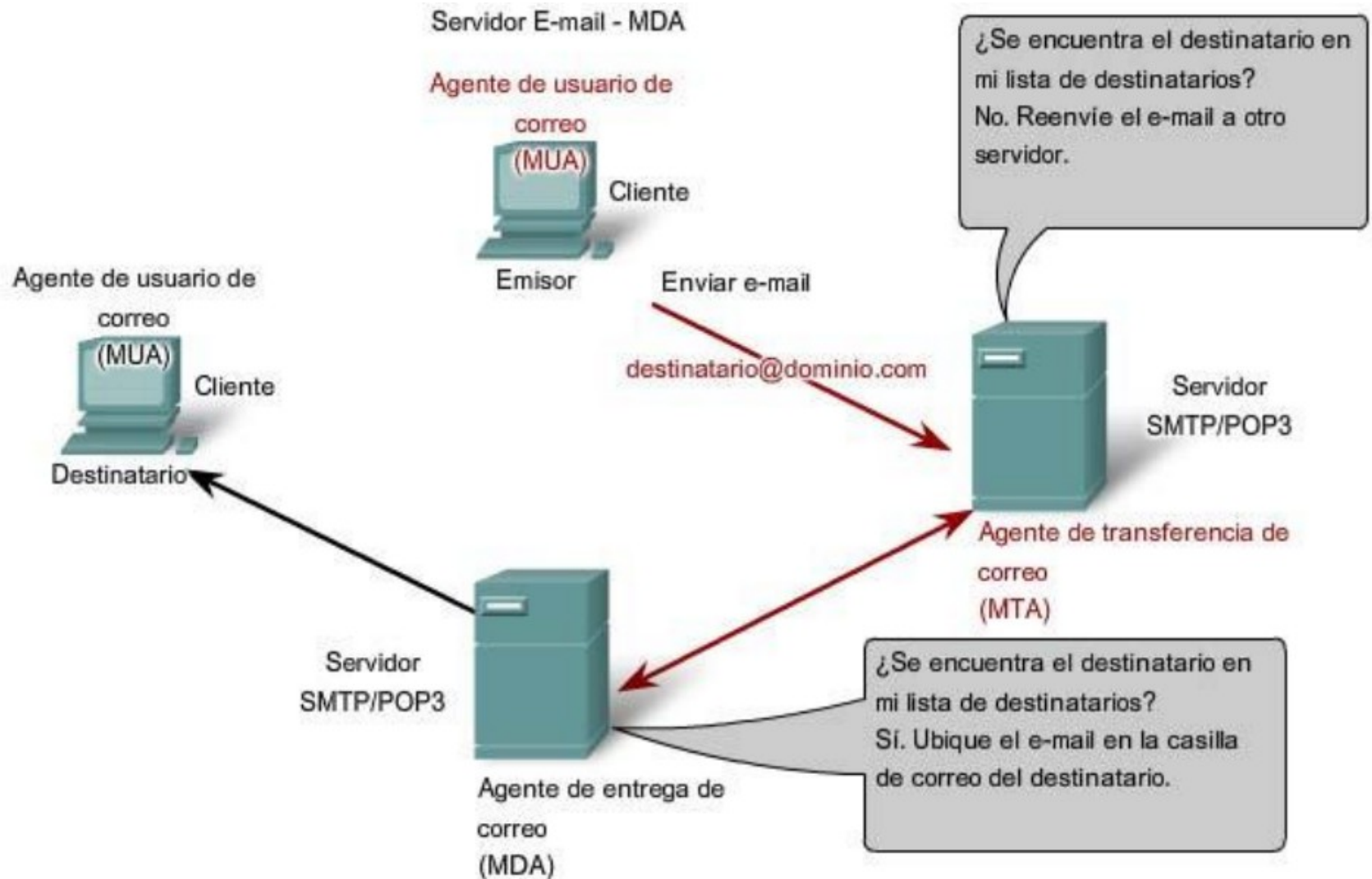
El servidor de e-mail ejecuta dos procesos individuales:

Agente de transferencia de correo
(MTA, Mail Transfer Agent).

Agente de entrega de correo
(MDA, Mail Delivery Agent).

Agente de Acceso al correo
(MAA, Mail Access Agent)

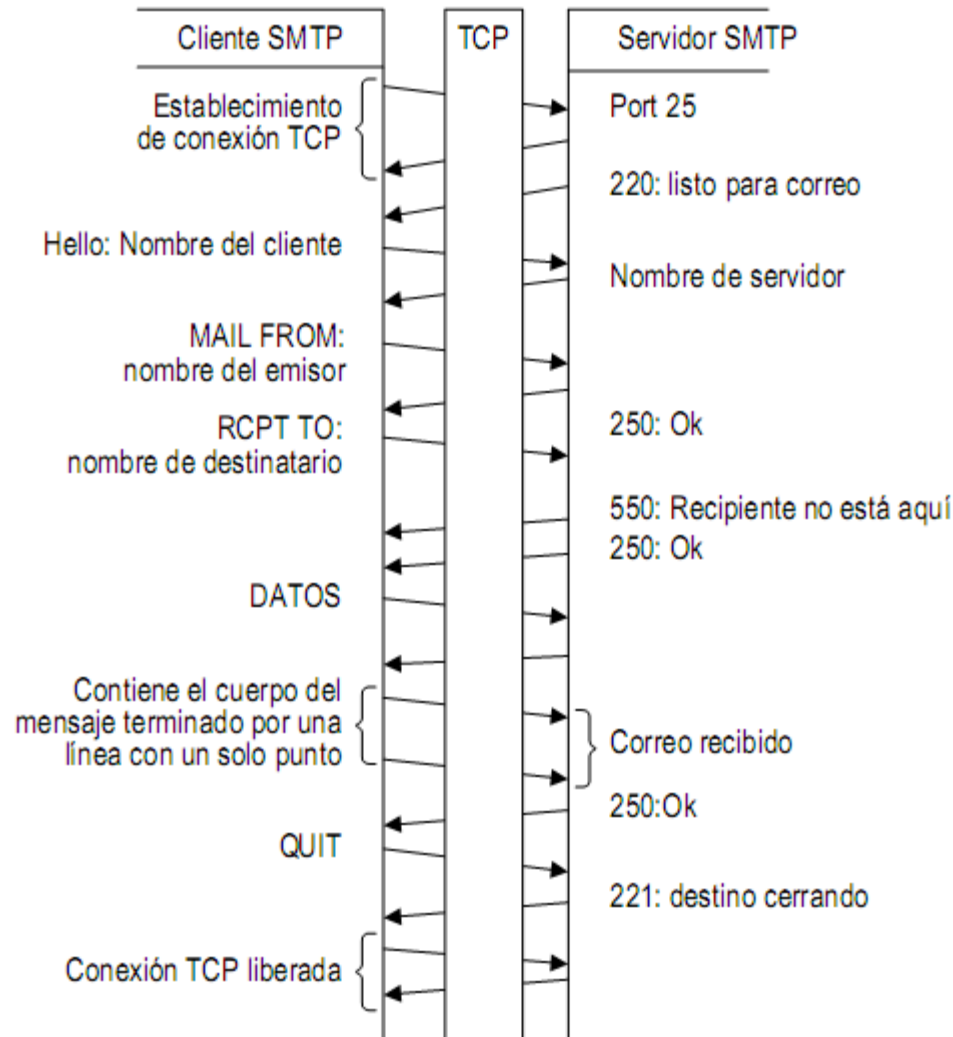
Proceso de entrega de correo



Conexión SMTP

- ❑ Este protocolo también hace uso un socket TCP pero en el puerto 25.
- ❑ Una vez establecida la conexión también realiza su dialogo en ASCII
- ❑ Podemos emular un envío utilizando telnet

Diagrama de conexión SMTP



Conexión SMTP

telnet mail.monitortools.com 25

220 listas.unq.edu.ar ESMTP MDaemon 10.1.1; Mon, 17 May 2010 05:32:32
-0300

helo unq

250 listas.unq.edu.ar Hello 190-49-172-115.speedy.com.ar, pleased to meet
you

MAIL FROM: cesar@unq.edu.ar

250 <cesar@unq.edu.ar>, Sender ok

rcpt to: cesar@unq.edu.ar

250 <cesar@unq.edu.ar>, Recipient ok
data

354 Enter mail, end with <CRLF>.<CRLF>

Este es un mensaje de prueba

[ENTER].[ENTER]

250 Ok

quit

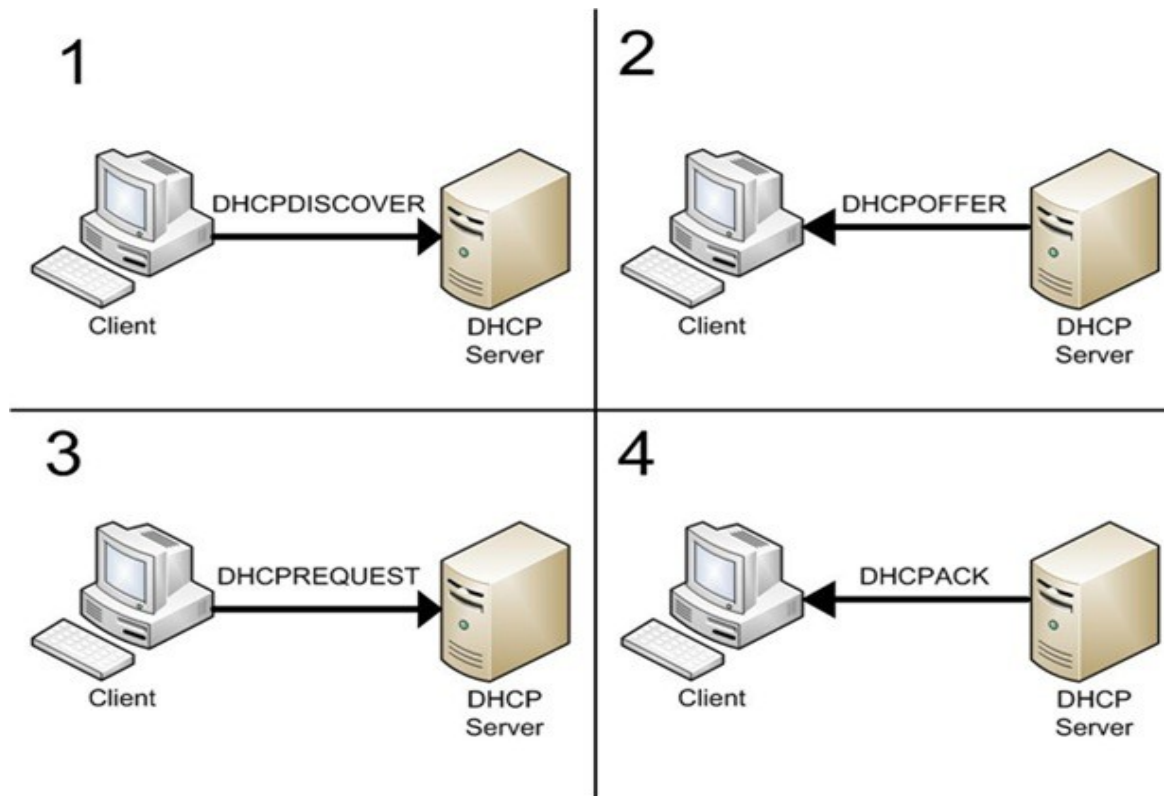
221 Bye

DHCP

DHCP

(Dynamic Host Configuration Protocol)

- ❑ Protocolo para la asignación dinámica de IP y mucho mas!!



Introducción DHCP

- ❑ DHCP (sigla en inglés de Dynamic Host Configuration Protocol - Protocolo Configuración Dinámica de Anfitrión) es un protocolo de red que permite a los nodos de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente.
- ❑ Porque los clientes de escritorio típicamente son la mayoría de los nodos de red, DHCP es una herramienta extremadamente útil que ahorra tiempo para administradores de red.
- ❑ El protocolo DHCP incluye tres métodos de asignación de direcciones IP:
 - Asignación manual o estática: Asigna una dirección IP fija a una máquina determinada. Se hace manualmente o por MAC Address
 - Asignación automática: Asigna una dirección IP de forma permanente a una máquina cliente la primera vez que hace la solicitud al servidor DHCP.
 - Asignación dinámica: Se determina un rango de direcciones IP y cada computadora está configurada para solicitar su dirección IP al servidor. El procedimiento usa un concepto de un intervalo de tiempo controlable.
- ❑ Algunos dispositivos, tales como servidores, deberán estar estáticamente asignados.

Introducción DHCP

- Protocolo de configuración dinámica de Host
 - Funciona en modo cliente/servidor
 - Facilita la administración de la red
 - Evita la duplicación de direcciones IPs en la red local
 - Esta incluido en la mayoría de sistemas operativos
 - Este protocolo responde a peticiones de asignación de direcciones IPs
- Administra la información IP por medio del alquiler de esta información
 - Utiliza protocolo de capa 4 UDP en el puerto 68 respondiendo a las peticiones del puerto 67

Diferencias entre BOOTP y DHCP

- ❑ En 1985 (RFC 951) se utilizaban maquinas sin disco duro, y el protocolo BOOTP administraba la información IP, utilizando los puertos 67 y 68 al igual que DHCP
- ❑ Parámetros básicos
 - Dirección IP
 - Default Gateway
 - Mascara de subred
 - Dirección de servidor DNS
- ❑ A diferencia de DHCP el protocolo BOOTP verificaba la existencia de la direccion MAC que solicita la informacion IP y si existe en la tabla, se suministraba esta informacion IP
- ❑ Diferencias principales
 - DHCP alquila informacion Ip
 - DHCP provee mecanismos para que el cliente reuna parametros de configuración IP como WINS y DNS

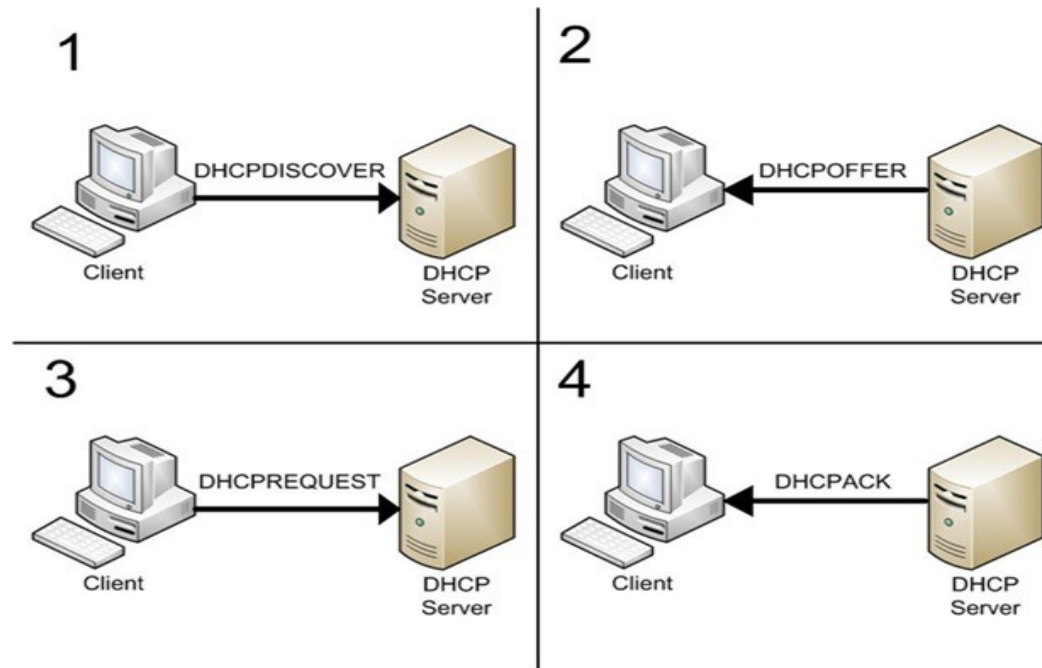
Diferencias entre BOOTP y DHCP

BOOTP	DHCP
Static Mappings	Dynamic Mappings
Permanent assignment	Lease
Only supports 4 configuration parameters	Supports over 30 configuration parameters

- ❑ DHCP define mecanismos a través de los cuales a los clientes pueden asignarles una dirección IP para un periodo de tiempo de préstamo finito.
- ❑ Este periodo de tiempo le permite la re-asignación de la dirección IP a otro cliente posteriormente, o para que el cliente obtenga otra asignación, si el cliente se mueve a otra subred.
- ❑ Los clientes pueden también renovar los préstamos y mantener la misma dirección IP.
- ❑ DHCP proporciona el mecanismo para que un cliente obtenga otros parámetros de configuración de IP, tales como WINS y nombre de dominio.

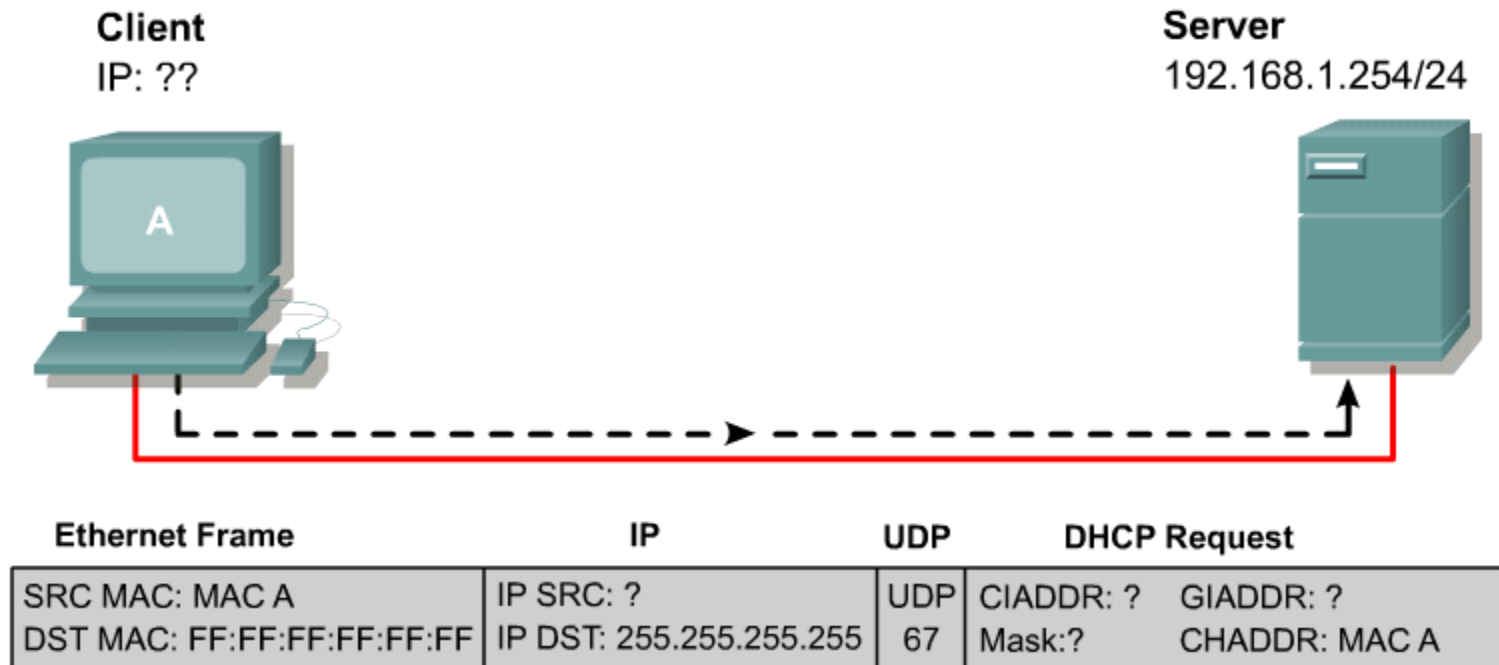
Configuración IP automática - DHCP

- Lista de opciones configurables:
 - Dirección del servidor DNS
 - Nombre DNS
 - Gateway
 - Dirección de broadcast
 - Máscara de subred
 - Tiempo máximo de espera del ARP
 - MTU (Unidad de Transferencia Máxima)
 - Servidores NTP
 - Servidor SMTP
 - Servidor TFTP
 - Parámetros de arranque PXE



```
Listening on LPF/eth0/00:22:15:6d:88:70
Sending on   LPF/eth0/00:22:15:6d:88:70
Sending on   Socket/fallback
DHCPREQUEST on eth0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.0.1
bound to 192.168.0.36 -- renewal in 18529 seconds.
```

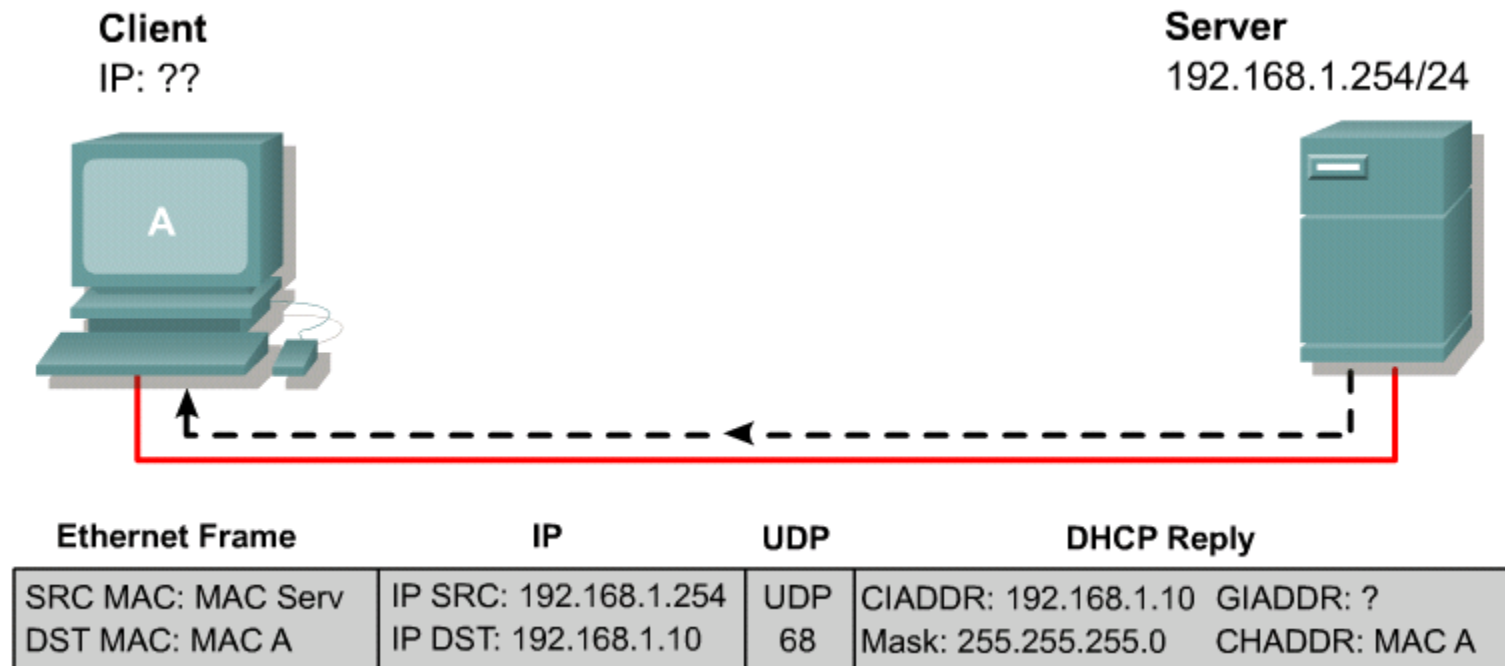
DHCP Request



El cliente de DHCP envía un broadcast de IP dirigido con un DHCP request.

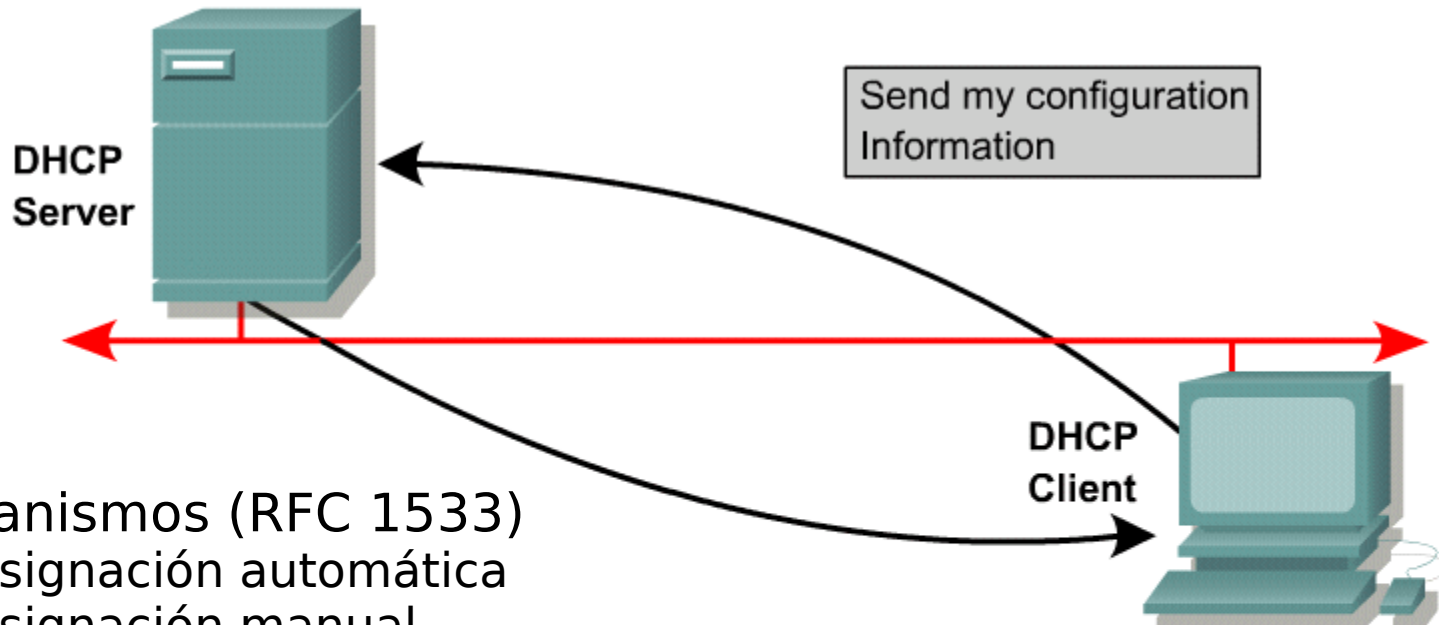
El servidor nota el campo de dirección en blanco así como también la dirección de hardware del cliente.

DHCP Reply



- El servidor DHCP toma una dirección IP del pool disponible para el segmento, así como también el otro segmento y parámetros globales. El servidor agrega estos valores a los campos apropiados del paquete DHCP.
- Usando la dirección de hardware del cliente, este envía esta trama de regreso hacia el cliente.

Características de DHCP



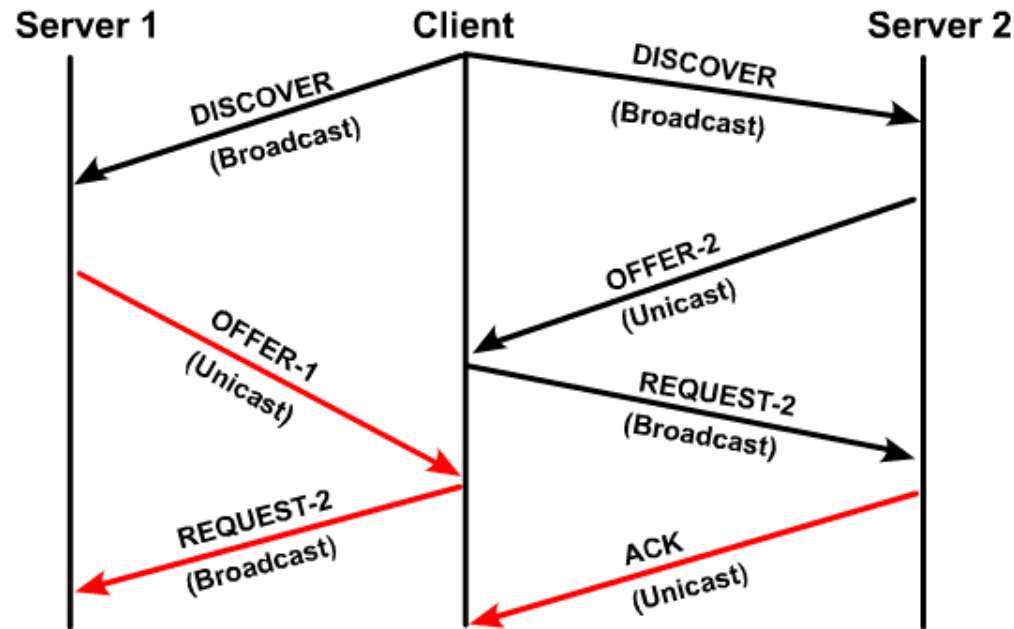
■ Mecanismos (RFC 1533)

- Asignación automática
- Asignación manual
- Asignación dinámica

Here is Your Configuration:

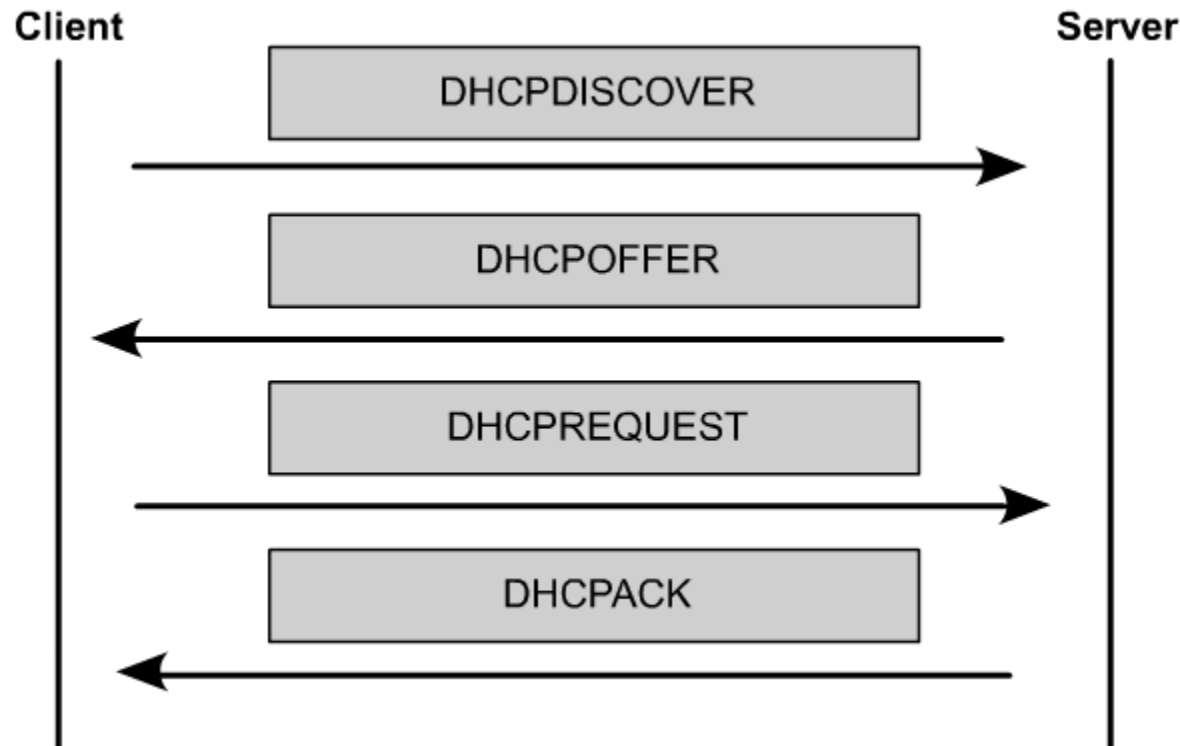
- IP Address: 192.204.18.7
- Subnet Mask: 255.255.255.0
- Default Routers: 192.204.18.1, 192.204.18.3
- DNS Servers: 192.204.18.8, 192.204.18.9
- Lease Time: 5 days

Operación de DHCP



- ❑ El cliente DHCP envía broadcasts del paquete DHCPDISCOVER en la subred local.
- ❑ El servidor DHCP envía el paquete OFFER con la información con la información de arrendamiento.
- ❑ El cliente de DHCP selecciona el arrendamiento y envía en broadcasts el paquete DHCPREQUEST.
- ❑ El servidor DHCP seleccionado envía un paquete DHCP ACK.

Transmisión de Mensajes DHCP



Configuración

- ❑ Se tiene que definir un pool de direcciones disponibles
- ❑ `ip dhcp pool`
 - Entra a modo de configuración DHCP para ingresar los parámetros
 - Utilizar el comando “`network`” para definir el rango de direcciones que se alquilarán
- ❑ `ip dhcp excluded-address`
 - Define el rango de IPs para no incluirse
- ❑ Parámetros
 - `Default-router`
 - `Netbios-name-server`
- ❑ Desactivación
 - `No service DHCP`

(Los Comandos son aplicables a Router Cisco)

Configurando DHCP

1. Especifique el pool de DHCP. (Múltiples pools pueden ser configurados en un simple servidor.)
 1. `router(config)#ip dhcp pool pool-name`
2. Especifique el rango de direcciones para el pool.
 1. `router(dhcp-config)#network ip-address mask`
3. Excluya las direcciones según sea necesario.
 - `router(config)#ip dhcp excluded-address begin-ip-address end-ip-address`

Configurando DHCP: Parámetros Opcionales

1. Asigne un default router.
2. Configure servidor(es) DNS.
3. Configure un servidor de nombres netbios.(WINS)
4. Configure el nombre del dominio.
5. Configure el tiempo de arrendamiento.

Ejemplo

```
Router(config)#ip dhcp pool pool-name
```

Especifique el conjunto DHCP

```
Router(dhcp-config)#network network-number [mask]/prefix-length
```

Especifique el intervalo de direcciones en el conjunto

- Crea un conjunto IP DHCP y le da un nombre
- Se pueden crear varios conjuntos DHCP en un solo servidor
- Especifique el intervalo de direcciones IP mediante una dirección de red IP y máscara

Configurando un Ejemplo de DHCP

Creando el pool y agregando parámetros.

```
Router(config)#ip dhcp pool subnet12
Router(dhcp-config)#network 172.16.12.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 172.16.12.254
Router(dhcp-config)#dns-server 172.16.1.2
Router(dhcp-config)#netbios-name-server 172.16.1.3
Router(dhcp-config)#domain-name foo.com
```

Excluyendo direcciones

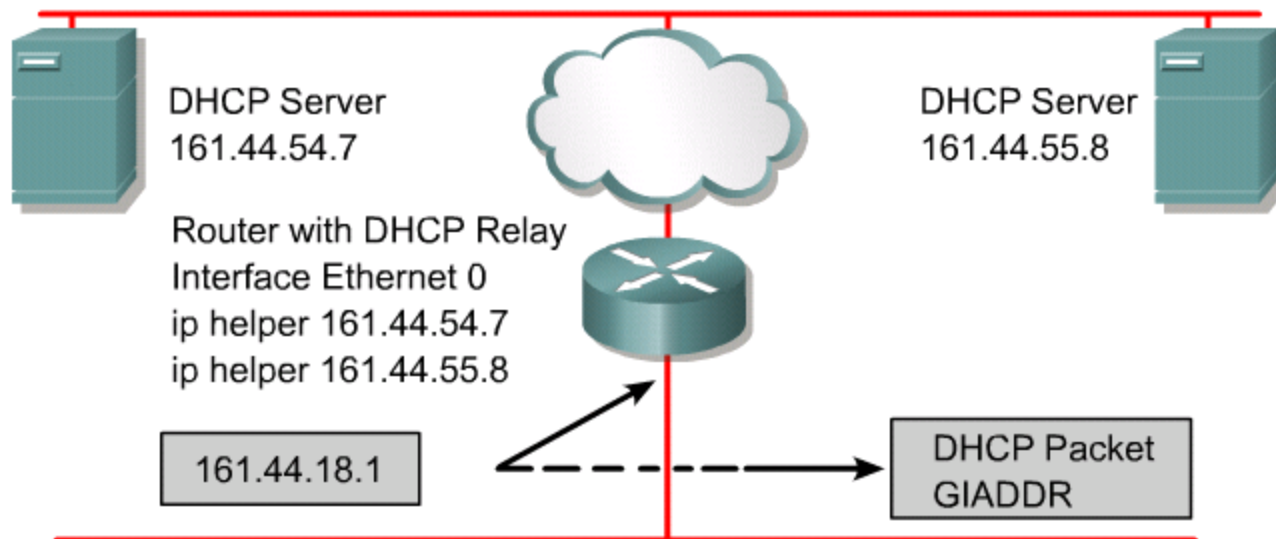
```
Router(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.1.1 172.16.1.10
Router(config)#ip dhcp excluded-address 172.16.1.254
```

IP Helper-Address

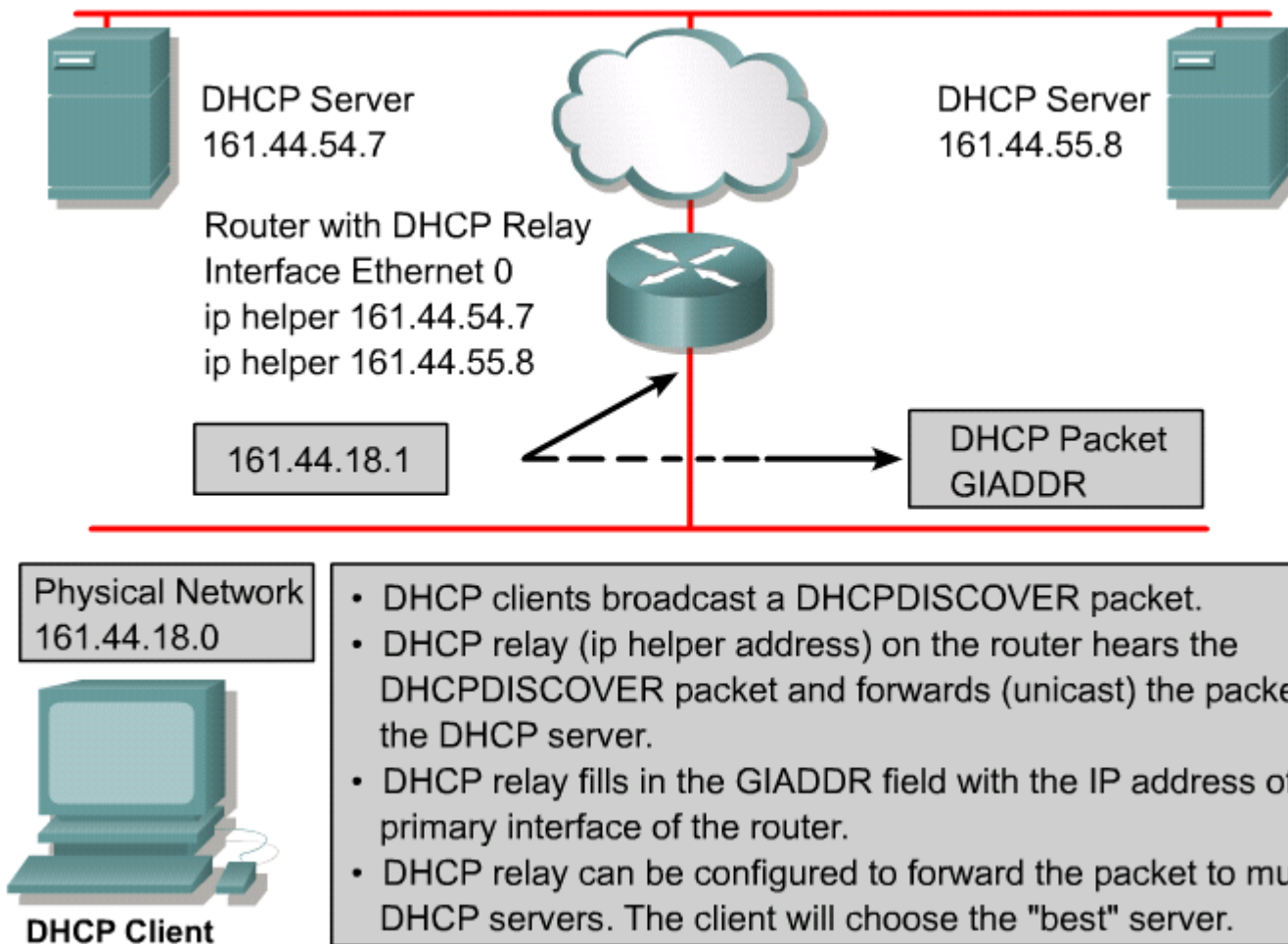
- ❑ Los clientes de DHCP usan broadcasts de IP ára encontrar el servidor DHCP en el segmento.
- ❑ ¿Qué sucede cuando el servidor y el cliente no están en el mismo segmento y están separados por un router? Los routers no reenvía estos broadcasts.
- ❑ Requiere configuración de un **ip helper-address** en el router.
- ❑ Un router puede ser configurado para aceptar un request de broadcast para un servicio UDP y entonces reenviarlo como unicast a una dirección IP específica.

Configuración de Ip Helper-Address

- IP helper-addresses son configurados en el router:
 - `router(config)# interface Ethernet0`
 - `router(config-if)# ip helper-address 161.44.54.7`
 - `router(config-if)# ip helper-address 161.44.55.8`



DHCP Relay



Sintaxis de Config, en Router Cisco

Comando	Descripción
network <i>network-number</i> [<i>mask</i> / <i>prefix-length</i>]	Especifique el número de red de subred y la máscara del conjunto de direcciones DHCP. La longitud del prefijo especifica el número de bits que forman el prefijo de dirección. El prefijo es una forma alternativa de especificar la máscara de red del cliente. La longitud del prefijo debe venir precedida de una barra hacia la derecha (/).
default-router <i>address</i> [<i>address2...</i> <i>address8</i>]	Especifica la dirección IP del gateway por defecto para un cliente DHCP. Aunque se necesita una dirección, se pueden especificar hasta ocho direcciones en una línea de comando.
dns-server <i>address</i> [<i>address2...</i> <i>address8</i>]	Especifica la dirección IP de un servidor DNS que está disponible para un cliente DHCP. Aunque se necesita una dirección, se pueden especificar hasta ocho direcciones en una línea de comando.
netbios-name-server <i>address</i> [<i>address2...</i> <i>address8</i>]	Especifica el servidor NetBios WINS que está disponible para un cliente Microsoft DHCP. Aunque se necesita una dirección, se pueden especificar hasta ocho direcciones en una línea de comando.
domain-name <i>name</i>	Especifica el nombre de dominio del cliente.
lease { <i>days</i> [<i>hours</i>] [<i>minutes</i>] <i>infinite</i> }	Especifica la duración del alquiler. El valor por defecto es un alquiler de un día.

Verificación , en Router Cisco

- ❑ Show ip dhcp binding
 - Verifica todos los enlaces que DHCP creó
- ❑ Show ip dhcp server statistics
 - Verifica la cantidad de mensajes DHCP recibidos y respondidos

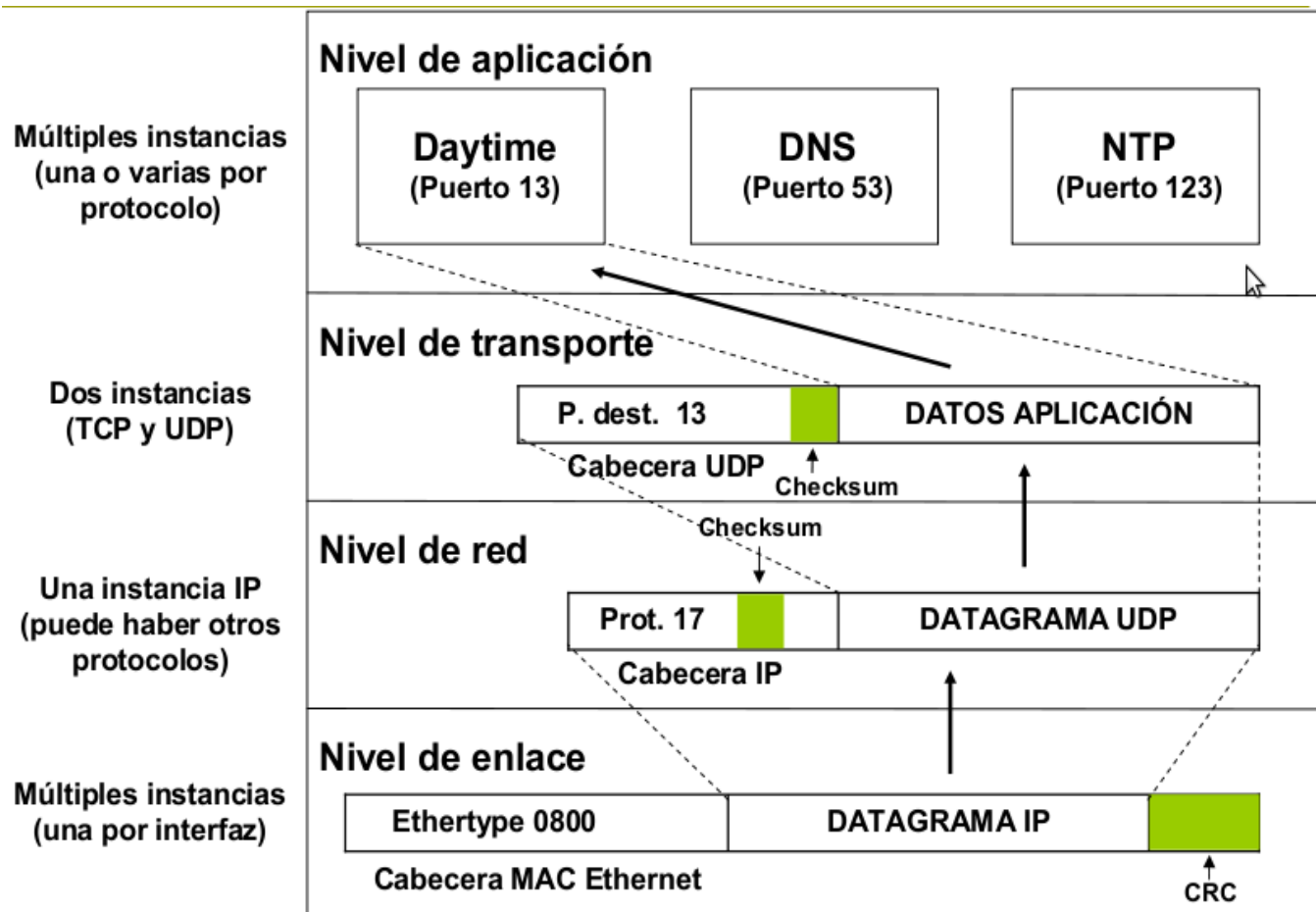
```
Router#show ip dhcp binding
```

```
Router#show ip dhcp binding
IP address      Hardware address  Lease expiration  Type
172.16.12.11    0100.10a4.97f4.6d  Mar 02 1993 12:38 AM Automatic
Router#
```

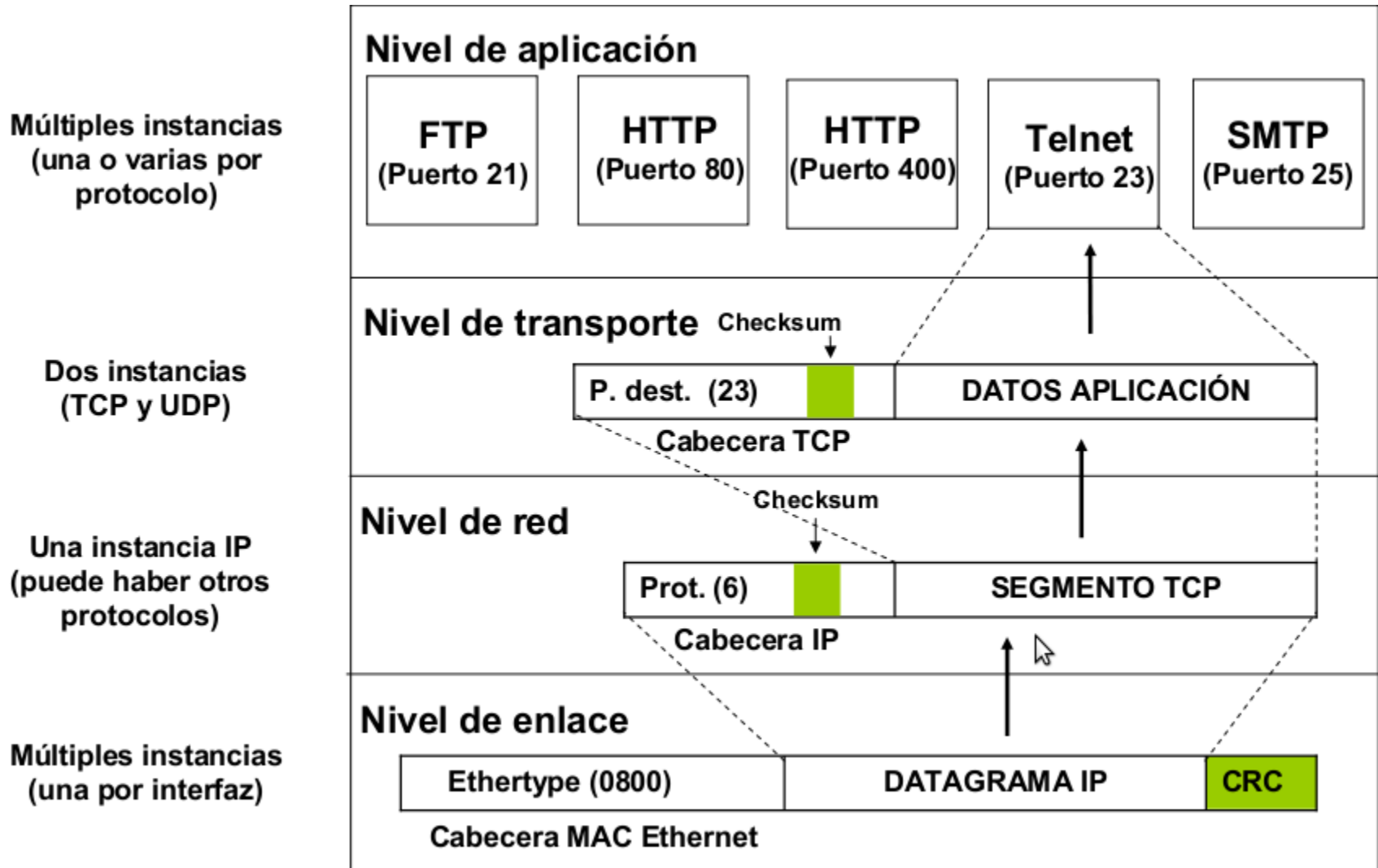
Interface entre Aplicación y Transporte

UDP

■ Como se relacionan entre capas?



Interface entre Aplicación y Transporte



Servicios bien conocidos

Servicio	Puerto	TCP	UDP
DayTime	13	X	X
FTP	21	X	
SSH	22	X	
TelNet	23	X	
SMTP	25	X	
Domain (DNS)	53	X	X
BOOTP	67		X
TFTP	69		X
HTTP	80	X	
POP3	110	X	
NTP	123		X
SNMP	161		X
LDAP	389	X	
HTTPS	443	X	

Muchas Gracias