

UD3.- Sistema de Nombres de Dominio. (DNS)

2º CURSO GRADO SUPERIOR
DAW

Despliegue de Aplicaciones Web **2020-21**

ÍNDICE

- INTRODUCCIÓN
- ¿QUÉ ES DNS?
- SISTEMA DE NOMBRES DE DOMINIO
 - DOMINIOS
 - ZONAS / DELEGACIÓN
 - FUNCIONAMIENTO
- BASES DE DATOS
- SERVIDORES DE NOMBRES
- DELEGACIÓN DE DOMINIO / GLUE RECORDS

[1. INTRODUCCIÓN]

- En una red **TCP/IP** las máquinas se **identifican** mediante una **dirección IP**.
- En **redes pequeñas** podríamos recordar todas las IP's asignadas a cada máquina.
 - ¿Cuántas direcciones somos capaces de memorizar?
 - Los nombres **son fáciles de recordar**

74.125.29.101 → GOOGLE.COM



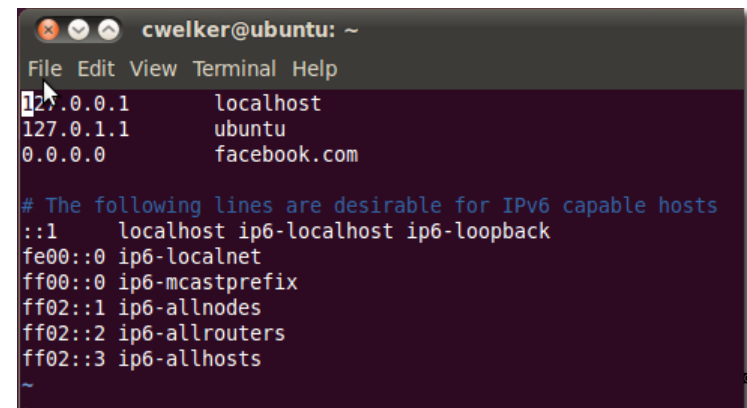
[1. INTRODUCCIÓN]

- Inicialmente, en **ARPANET**, se utilizaba un archivo `hosts.txt`, en el que se listaban todos los hosts y sus direcciones IP.
 - Todas las **noches**, los **hosts conectados** a la red **obtenían** este **archivo** del sitio en el que se mantenía.
 - Cuando **miles de hosts** se conectaron a la red se dieron cuenta de que **este método no podría funcionar**.

[1. INTRODUCCIÓN]

- Inconvenientes
 - El **tamaño** del archivo crecía de forma **considerable**.
 - Genera **mucho tráfico** en el servidor.
 - **Inconsistencias** entre copias locales / centrales.
 - **Duplicidad y conflictos** de nombres.

Actualmente se dispone del archivo **hosts** para su **uso local** tanto en sistemas operativos **unix, like-unix y windows**



```
cwelker@ubuntu: ~  
File Edit View Terminal Help  
127.0.0.1    localhost  
127.0.1.1    ubuntu  
0.0.0.0      facebook.com  
  
# The following lines are desirable for IPv6 capable hosts  
::1         localhost ip6-localhost ip6-loopback  
fe00::0     ip6-localnet  
ff00::0     ip6-mcastprefix  
ff02::1     ip6-allnodes  
ff02::2     ip6-allrouters  
ff02::3     ip6-allhosts  
~
```

[2. ¿QUÉ ES DNS?]

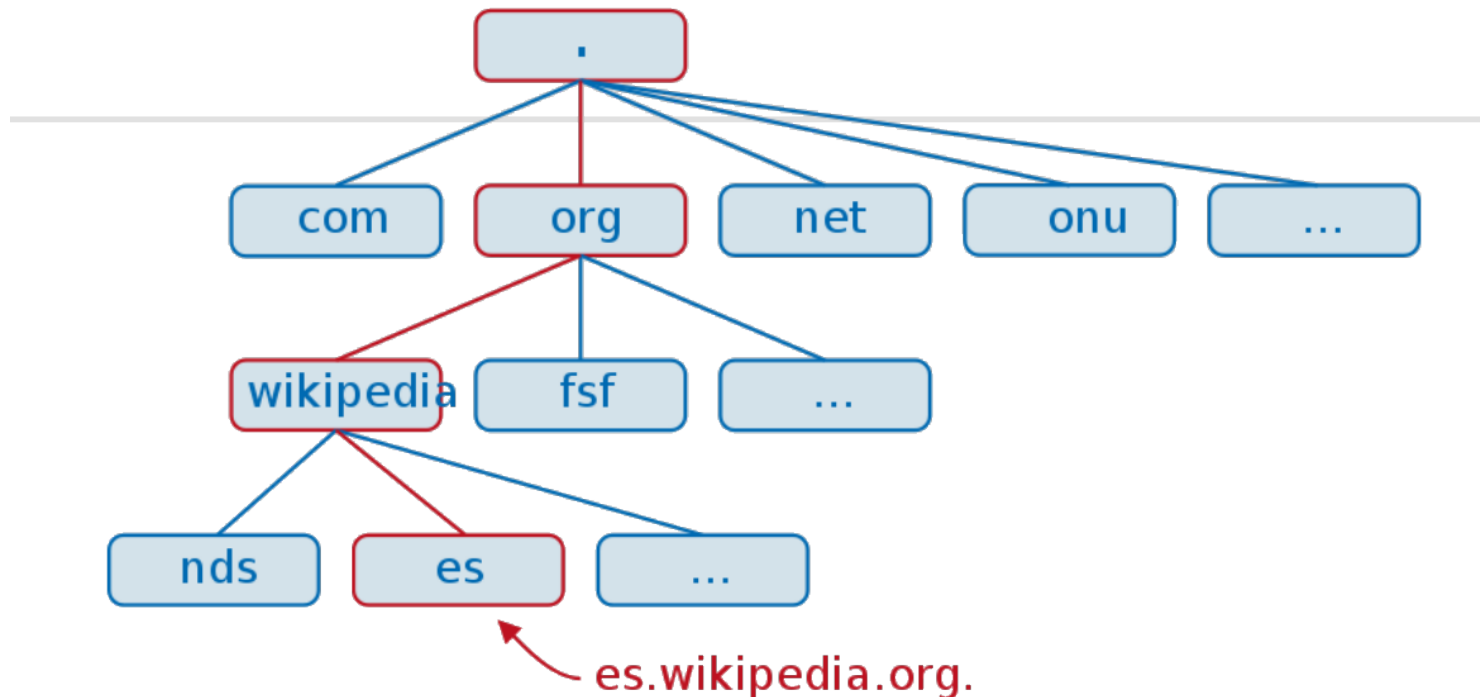
- **DNS** (Domain Name Server) o servidor de nombres de dominio proporciona un mecanismo de **traducción** de **nombres de dominio** en **direcciones IP** y viceversa.



¿Qué página se obtiene al acceder a la ip
164.132.156.96?

2.1 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

- Se trata de un **esquema de nombres jerárquico** que permite asignar nombres, basándose en el **concepto de dominio** y utilizando para su gestión una **base de datos distribuida**.



2.1 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

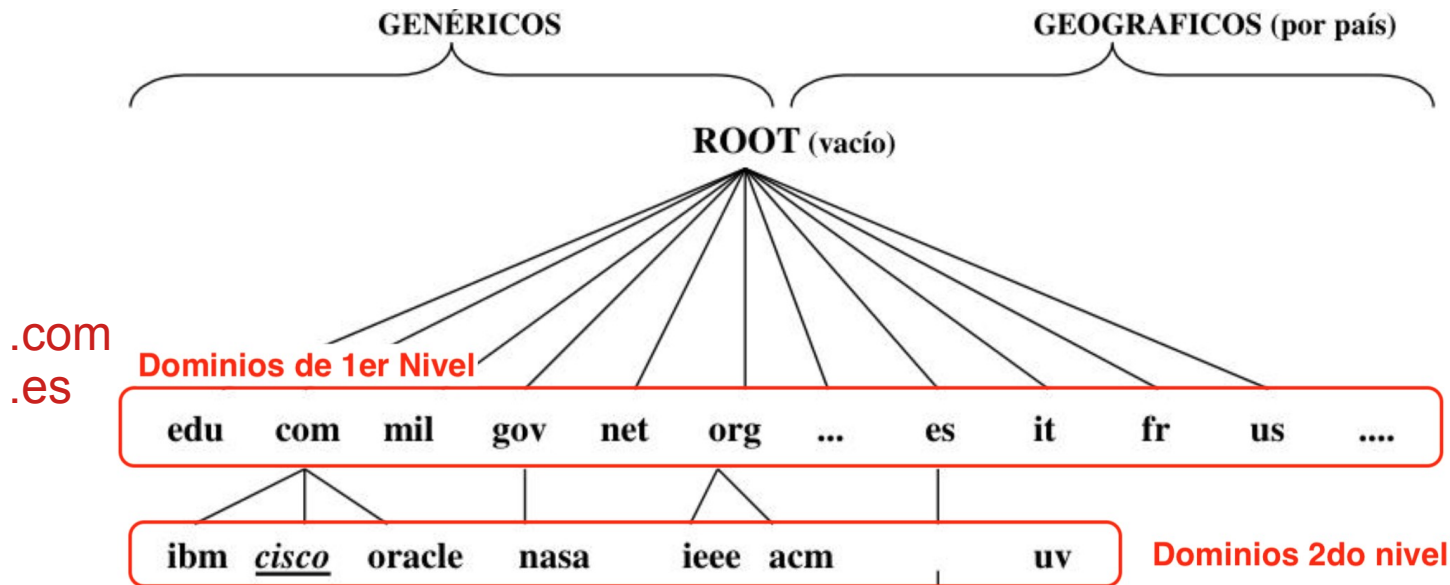
- Los nombres se organizan **jerárquicamente** en forma de árbol.
- El **nombre de dominio** correspondiente a cada nodo se define como la **secuencia** formada por las **etiquetas** de ese **nodo hasta el nodo raíz**, separados por un "." (camino).
- El **nodo raíz**, contiene una etiqueta vacía, por lo que todo dominio termina con un "."

2.1 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

- Los nombres se organizan **jerárquicamente** en forma de árbol.
- El **nombre de dominio** correspondiente a cada nodo se define como la **secuencia** formada por las **etiquetas** de ese **nodo hasta el nodo raíz**, separados por un "." (camino).
- El **nodo raíz**, contiene una etiqueta vacía, por lo que todo dominio termina con un "."

3. SISTEMA DE NOMBRES DE INTERNET

- El **espacio de nombres** en Internet se divide en diferentes **dominios de nivel superior** (TLD).
- Cada uno de estos **dominios** se **divide** en **subdominios**, y estos, a su vez, también se subdividen.



ibm.com
cisco.com

3.1 DOMINIOS DE NIVEL SUPERIOR (TLD)

- Los dominios de **nivel superior** o **TLD** (top-level domain) se dividen en dos categorías:
 - **Genéricos:** División por tipo de organización; **.com** (comercial), **edu** (instituciones educativas), **info** (información), **name** (nombres de personas) y **pro** (profesiones, como internacionales), **mil** (fuerzas armadas de Estados Unidos), **net** (proveedores de red) y **.org** (organizaciones no lucrativas)...
 - **De país:** incluyen una entrada para cada país, como se define en la **ISO 3166**; **.es** (españa), **it** (italia), **fr** (francia),...

]

-



]

3.2 NOMBRES DE DOMINIO

- Los nombres de dominio pueden ser **absolutos** y **relativos**
 - **Absoluto o FQDN (Fully Qualified Domain Name):** Constituye el nombre de dominio completo de una red.

ddaw.cipfpbatoi.es ●

**Siempre termina
en “.”**

- **Relativo o PQDN (Partial Qualified Domain Name):** solo especificamos la parte del host relativa a un dominio:

ddaw(.cipfpbatoi.es.)

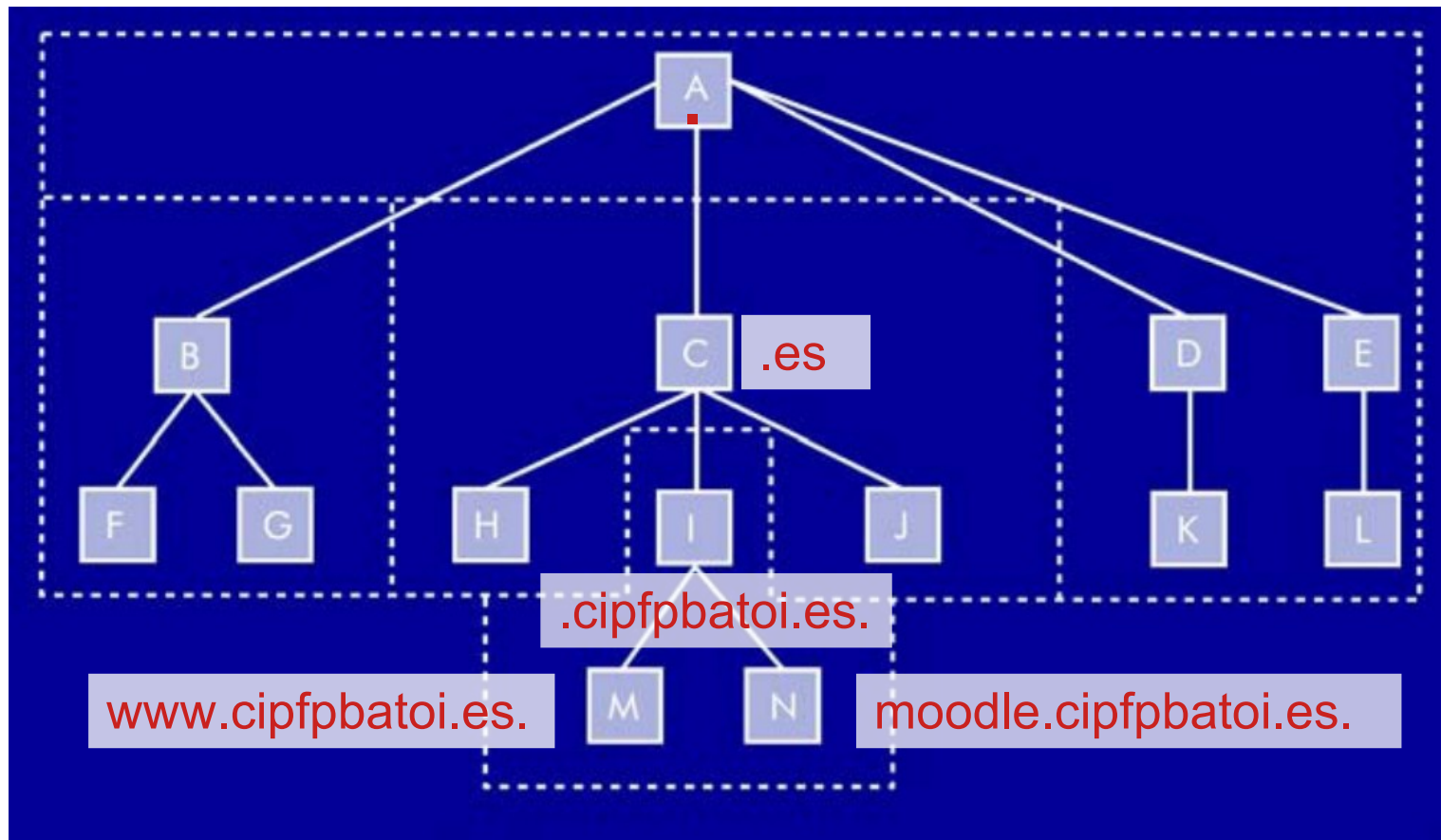
[3.3 ESPACIO DE NOMBRES]

Zonas y delegación

- El **espacio de nombres** de dominio se **divide** en **zonas**.
 - Cada una de las zonas se encuentra bajo el **control administrativo** de una organización.
 - La **responsabilidad** es **delegada** por la **organización** que se encuentra en el **nivel superior**.

3.3 ESPACIO DE NOMBRES

Zonas y delegación



[3.3 ESPACIO DE NOMBRES]

Zonas y delegación

- Los dominios de **nivel superior** son asignados por **IANA** (*Internet Corporation for assigned Names*).
 - La creación de nuevos nombres y su asignación es administrado por **ICANN** (Assigned Numbers Authority).
 - <http://www.iana.org/domains/root/db>
- **ICANN delega** automáticamente la responsabilidad de los **dominios geográficos** en instituciones locales de cada país.
 - España → **red.es**

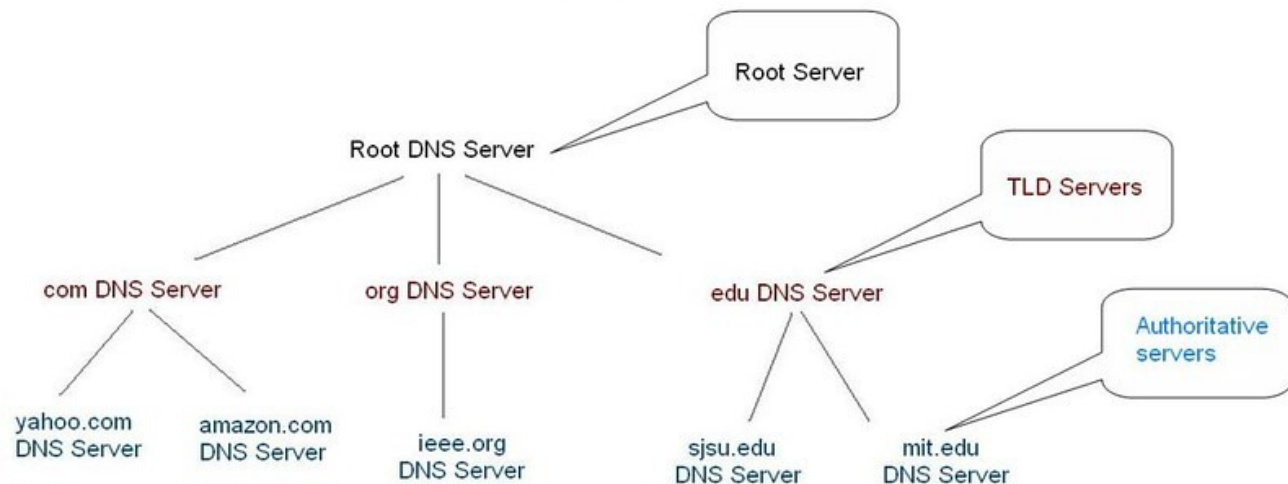
red.es



3.3 ESPACIO DE NOMBRES

Zonas y delegación

- La **empresa u organización** responsable de cada zona puede:
 - Añadir o **quitar nodos** dentro de su zona.
 - **Modificar la información** de sus nodos.
 - Crear **nuevas sub-zonas** y **delegar su gestión** en otras autoridades administrativas.



3.3 ESPACIO DE NOMBRES

Zonas y delegación

- Ejemplos:
 - **Red.es** → **delega** la zona **CIPFPBatoi.es** en los servidores DNS del centro educativo.
 - **CIPFPBatoi** → **delega** la zona **mail.cipfpbatoi.es** en los servidores DNS de una empresa de envío de correos; *mailchimp, dr.sender...*
 - **CIPFPBatoi** → Crea nuevos nodos que corresponden a:
 - www.cipfpbatoi.es
 - moodle.cipfpbatoi.es
 - [Intranet.cipfpbatoi.es](http://intranet.cipfpbatoi.es)

3.3 ESPACIO DE NOMBRES

Zonas y delegación

- En la parte superior de la jerarquía, existen **13 servidores** que comparten la responsabilidad de las **zonas de nivel superior**.
- De esta forma **se evita** que el servidor raíz se convierta en el **cuello de botella**.
 - Algunos de los **servidores raíz** se implementan mediante **múltiples servidores geográficamente distantes**

3.3 ESPACIO DE NOMBRES

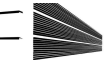
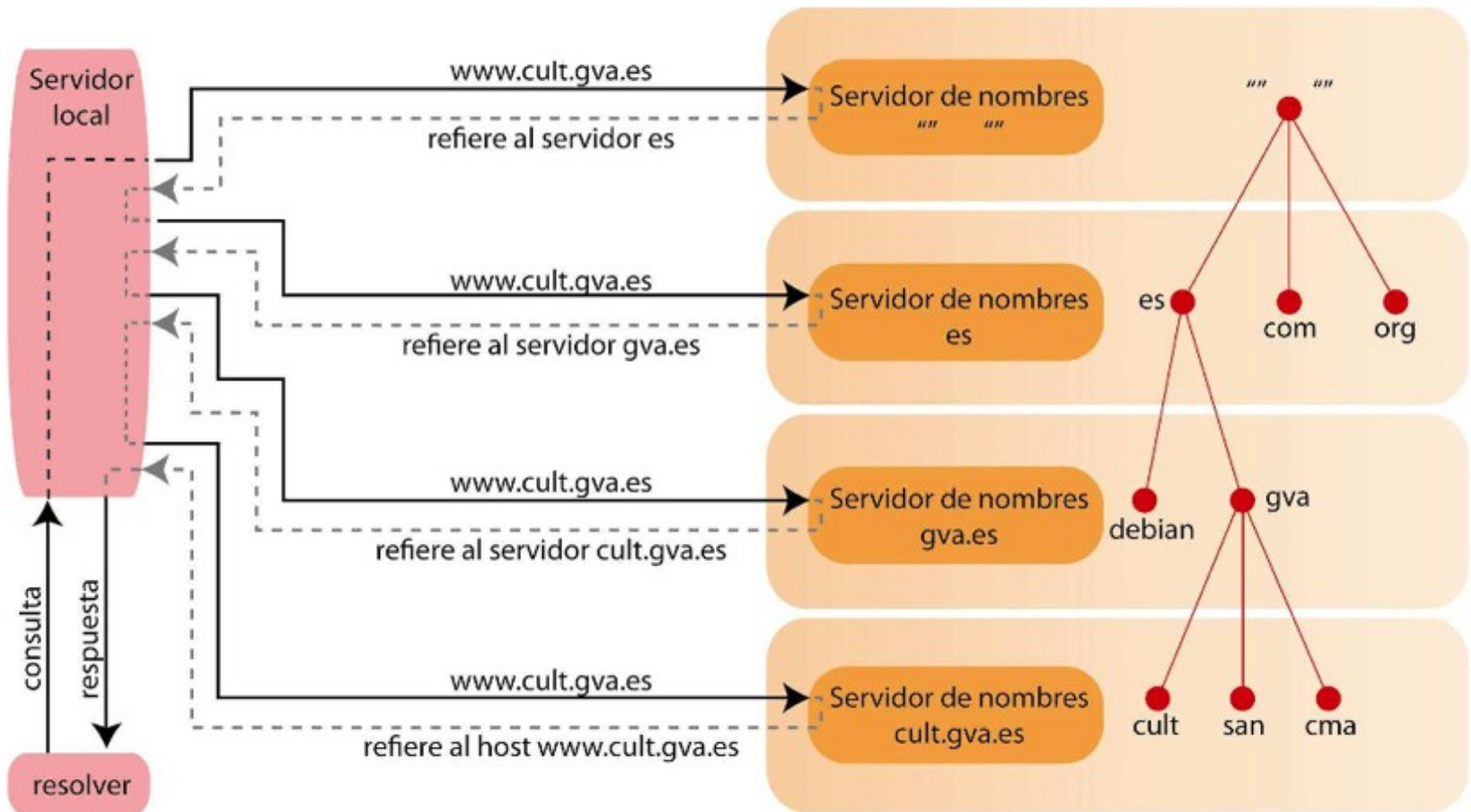
Zonas y delegación



3.4 FUNCIONAMIENTO

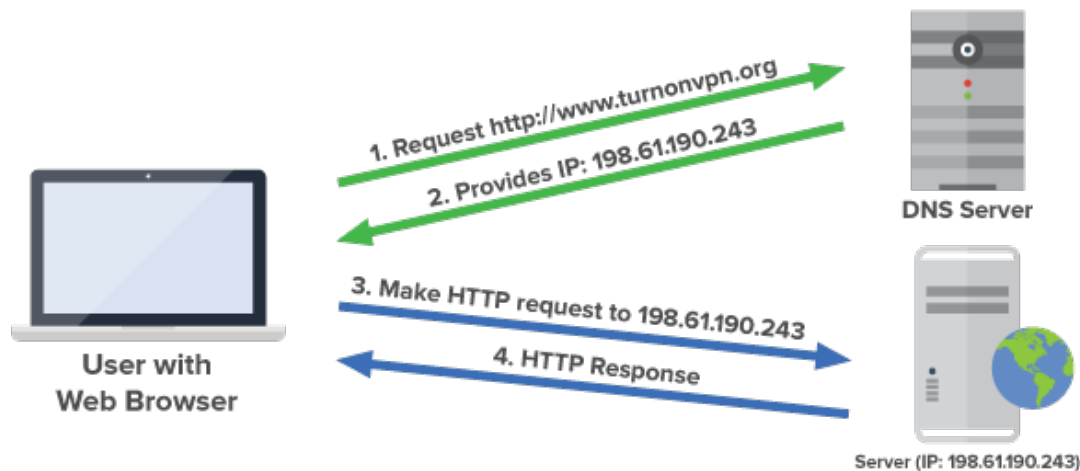
- La resolución de un nombre a una dirección ip requerirá los siguientes pasos:
 1. El programa de aplicación llama a un procedimiento de biblioteca (**resolver**) residente en el sistema operativo y le pasa el **nombre de dominio**.
 2. El **resolver** envía un **paquete UDP** al servidor **DNS configurado**.
 - a) Si el dominio recae sobre la jurisdicción del **servidor nombres**, este devuelve una **respuesta autorizada** al resolver y este se la pasa al programa de aplicación.
 - b) Si no se dispone de información, se debe **consultar** a los **servidores de nombres** de los niveles superiores.

3.4 FUNCIONAMIENTO



3.4 FUNCIONAMIENTO

- Para incrementar su eficiencia el sistema DNS utiliza una caché. Para informar de que la respuesta viene de memoria caché se marcará como **no autoritativa**.
- Para evitar que la información de la caché quede obsoleta, el **servidor DNS** proporciona junto a la respuesta un tiempo de vida (TTL) que define el tiempo en segundos que la información puede almacenarse en cache.



3.4 FUNCIONAMIENTO

- Cuando una consulta **no se encuentra** en el servidor local, existen 2 formas de generar la respuesta:
 - **Modo recursivo:** El propio **servidor** se ocupa de realizar **consultas** recursivas a **otros servidores** y solo **devolver** la **respuesta final** o un error (en caso de encontrarla).
 - **Modo interactivo:** La **respuesta unicamente** incluye una **referencia** al **servidor** que puede proporcionar **más información**. *(El cliente debe preocuparse de continuar realizando consultas hasta encontrar la que busca).*

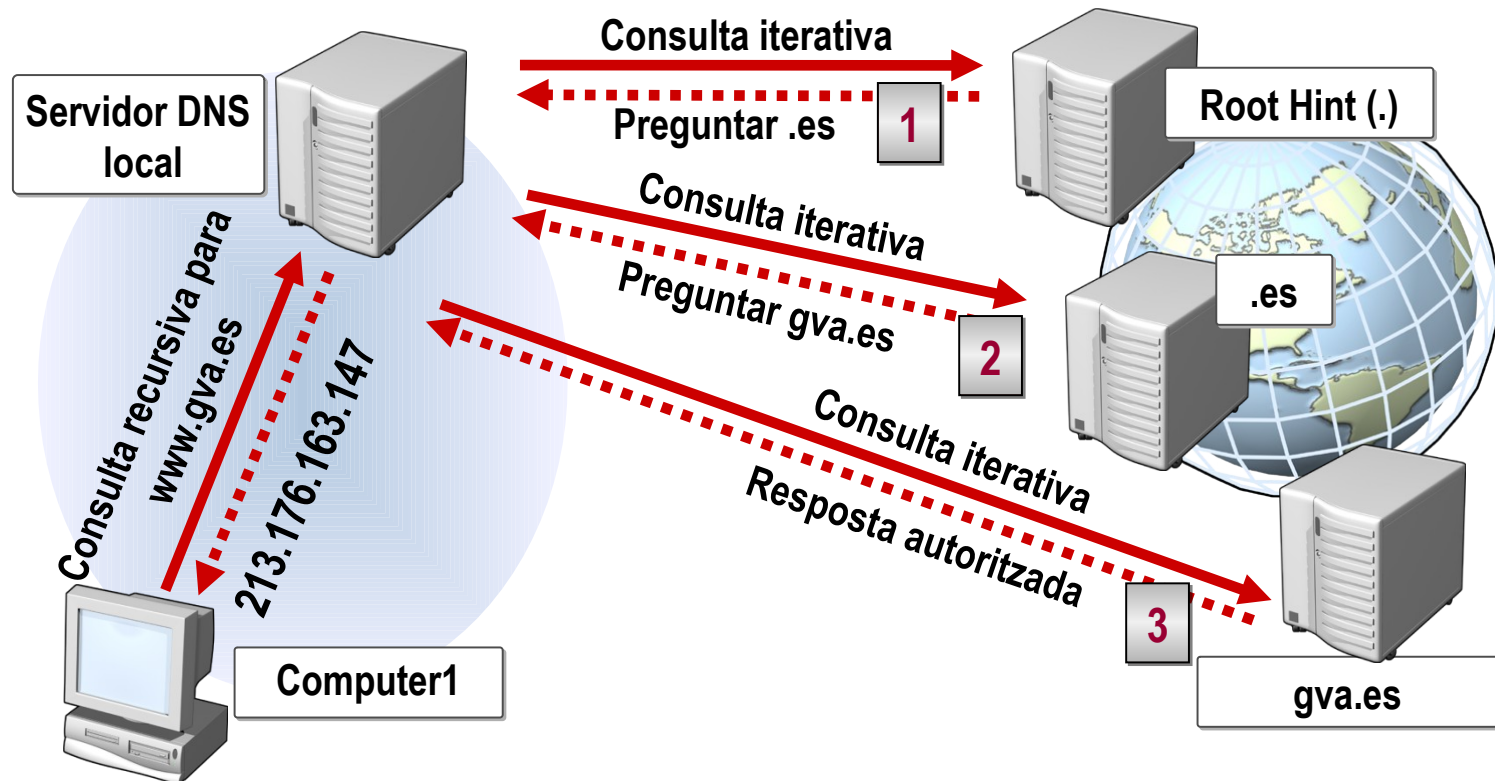
[3.4 FUNCIONAMIENTO]

■ Modo recursivo



3.4 FUNCIONAMIENTO

■ Modo iterativa



3.5 ACTIVIDAD PREVIA

- **Actividad 1.-** Escoge cualquier **nombre de dominio** y realiza el proceso de resolución paso a paso.

*Debes indicar cada uno de los servidores DNS a los que se ha consultado. Ayúdate de la siguiente **herramienta online**.*

- **Actividad 2.-** Busca información sobre el concepto de propagación DNS. Como puede afectar al proceso de puesta en producción de un servicio.
- **Actividad 3.-** Si quisiéramos adquirir un nombre de dominio con terminación **.es** ¿A quién deberíamos dirigirnos?

[4. BASE DE DATOS]

Resolución *inversa/directa*

- Los servidores DNS mantienen **2 base de datos** en **ficheros distintos** sobre una **misma zona**:
 - **Zona de traducción directa**: Obtención de la dirección **ip** a partir del **nombre de dominio** (*Acceso a una web a través del navegador,...*)
 - **Zona de resolución inversa**: Obtención del nombre de dominio a partir de la IP. (Autenticación de correos electrónicos,...)
 - Utilizan un dominio especial **in-addr-arpa** (*121.45.34.123.in-addr-arpa*)
 - IP en notación inversa (No admite **CIDR**)

[4. BASE DE DATOS]

Registro de Recursos

- Cada una de estas **bases de datos**, esta compuesta por un **conjunto de entradas** a las que denominamos **registro de recursos (RR)**
- Un registro de recursos se compone de:

Nombre de dominio	TTL	Clase	Tipo	Valor
moodle.cipfpbato.es	600	IN	A	147.156.167.210

TTL: Tiempo de vida.(Segundos)

Clase: Actualmente sólo se utiliza IN (redes TCP/IP)

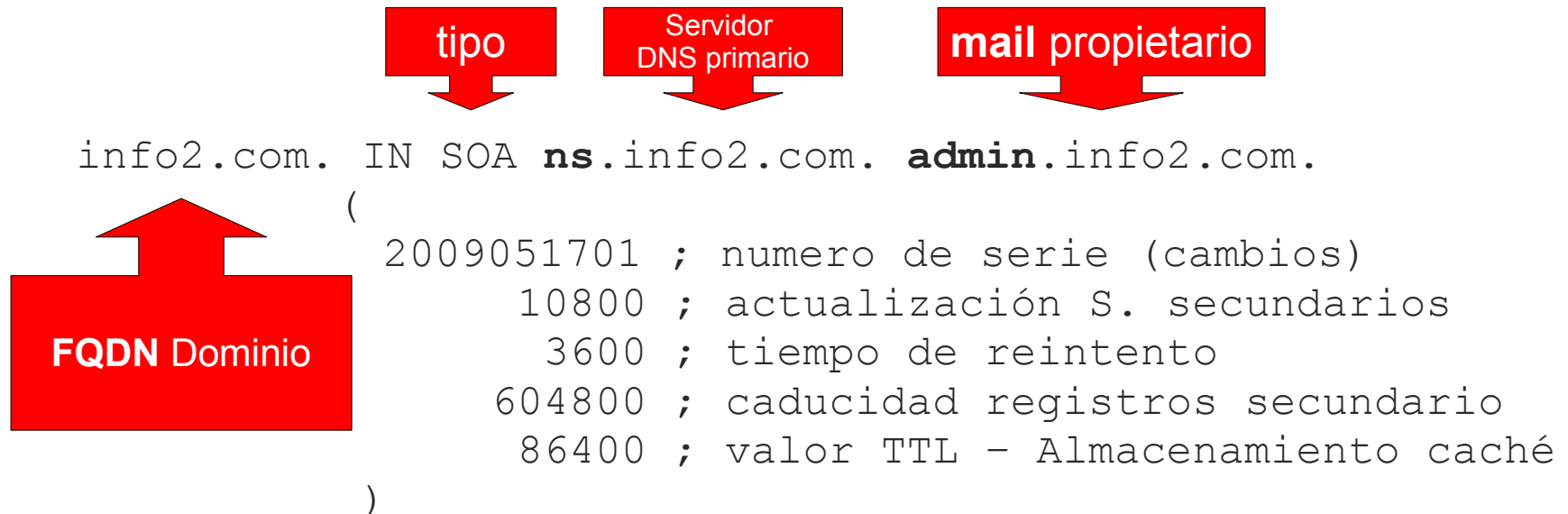
Tipo: Indica la funcionalidad del registro

Dato_Registro (Valor): Número o texto ASCII dependiendo del tipo de registro

[4. BASE DE DATOS]

Tipos de Registros

- **Registro SOA:** La configuración de cada zona comienza con el SOA (Start Of Authority).



Todos estos valores pueden indicarse en segundos o utilizando meta-caracteres para representar a las unidades de tiempo. Por ejemplo, **1W2D5H10M** especifica: 1 semana (**week**), 2 días (**day**), 5 horas (**hour**) y 10 minutos (**minute**).

[4. BASE DE DATOS]

Tipos de Registros

- **NS (Name Server):** Establece los servidores de nombres autorizados para la zona.

```
info2.com.      IN      NS      servidor.info2.com.
```

Debe contener registros indicando tanto los servidores primarios como los secundarios

[4. BASE DE DATOS]

Tipos de Registros

- **A (Address):** Establece una correspondencia entre un nombre de dominio completamente cualificado (FQDN) y una dirección IP.

```
pc11.info2.com.      IN      A      192.168.2.100
```

- **PTR (PoinTeR, puntero):** Hace lo contrario que el registro A: asigna una dirección IP a un nombre de dominio completamente cualificado. Este tipo de recursos se utilizan en la resolución inversa.

```
1.2.168.192.in-addr.arpa  IN  PTR      pc11.info2.com.
```

[4. BASE DE DATOS]

Tipos de Registros

- **CNAME** (Canonic NAME, nombre canónico): crea un alias para el nombre de dominio especificado. Se asigna a un host que tiene una dirección IP válida y que responde a diversos nombres. Pueden declararse varios para un host.

```
prueba.info2.com. IN      CNAME  pc11.info2.com.
```

A la máquina pc11 se le asigna el alias «prueba»:

[4. BASE DE DATOS]

Tipos de Registros

- **MX** (Mail eXchange, intercambio de correo): Indica una o varias máquinas encargadas de la entrega de correo en el dominio. Si este posee varias máquinas como registros MX se puede indicar, mediante un valor numérico, el orden de preferencia

```
info2.com.      IN  MX  0  mail.info2.com.
```



Número + pequeño =>
+ prioridad

5. CLIENTES DNS

- Un **cliente DNS** es un **programa que se ejecuta** en la **computadora del usuario** y que **genera peticiones DNS** de resolución de nombres a un servidor DNS.
 - Se conocen como **Resolvers**
 - ***Ej. Un navegador** es una aplicación que **hace llamadas al resolver del Sistema operativo** para **obtener las IP's** a las que dirigirse.*

5.1 ACTIVIDAD PREVIA

- **Actividad3.** Utilizando el cliente **DNS dig** consulta las IP's a las que deberíamos ir para acceder a los siguientes sitios web; *alcoi.org, google.es, telefonica.com*

```
$ dig nombre_de_dominio
```

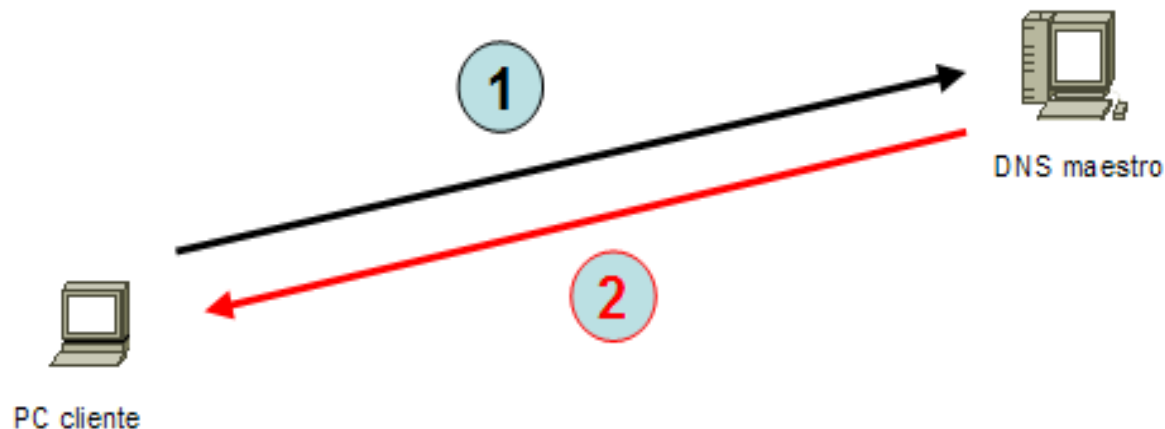
*¿Qué tipo de **registro de Base de Datos** tiene?*

*¿Qué **servidor DNS** ha atendido la solicitud?*

5. SERVIDORES DE NOMBRES

Tipos

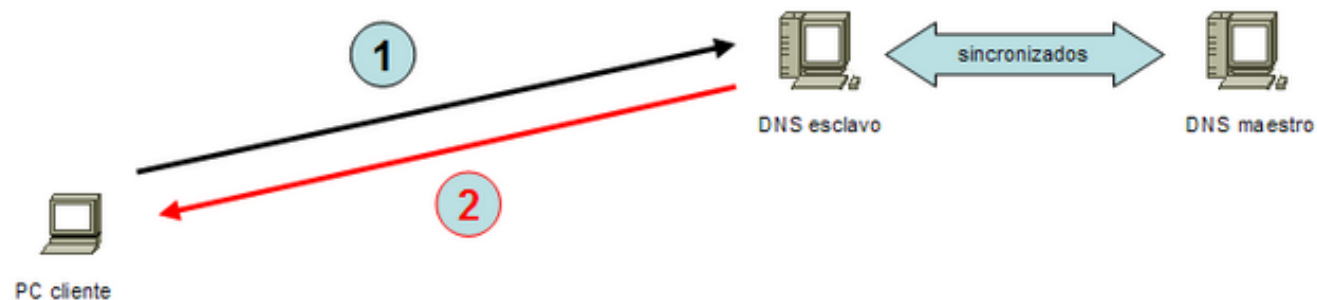
- Las especificaciones DNS definen dos tipos de servidores de nombres:
 - **Servidores primarios:** lee los **datos** de la zona a partir de un **archivo** ubicado en el **mismo host**.



5. SERVIDORES DE NOMBRES

Tipos

- Servidores **secundarios** o **esclavos**: **obtiene** los **datos** de zona desde otro servidor de nombres autorizado para la zona, denominado servidor **maestro**.

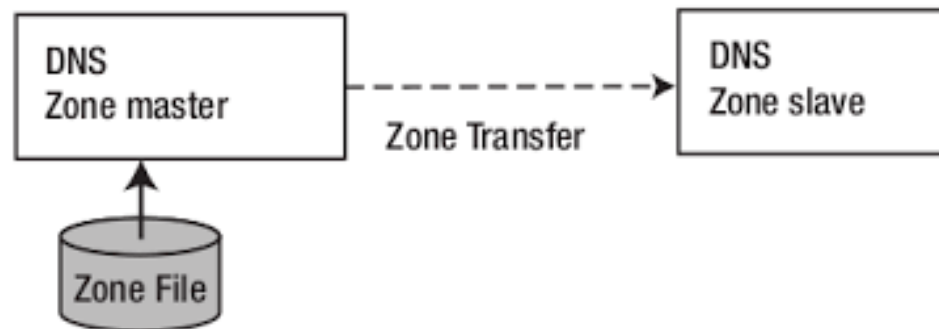


Cuando un **servidor secundario** se inicia, **contacta** con su **servidor maestro** y, si es necesario, descarga los datos sobre la zona. Esto se conoce como una **transferencia de zona**.

5. SERVIDORES DE NOMBRES

Tipos

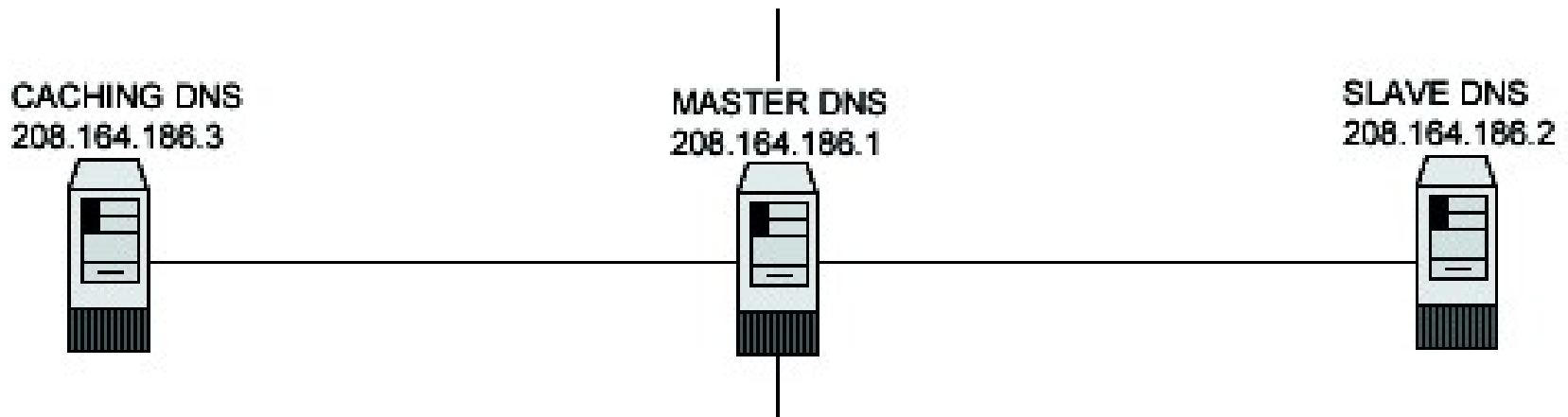
- Tanto el **servidor maestro** primario como los **esclavos** de una zona **están autorizados** para **dicha zona**.
- Los **archivos** que **cargan** los servidores **maestros**, se denominan **ficheros de zona**.
- Los **servidores esclavos**, normalmente, **respaldan los datos** que reciben mediante las **transferencias de zona** a un **fichero** de zona almacenado de forma **local**.



5. SERVIDORES DE NOMBRES

Tipos

- **Servidor DNS cache:** Solo atiende consultas de clientes DNS sobre nombres de dominios y almacena los resultados para posteriores usos. (*No mantiene configuración de zonas*)



6. DELEGACIÓN DE DOMINIOS

Registros glue

- Cuando compramos un **dominio**, nuestro proveedor lleva a cabo una delegación de la zona correspondiente a ese dominio.
- Para realizar una **delegación de zona** se utilizan dos registros de recursos:
 - **Registro NS** → Proporciona el **FQDN** del **servidor DNS** de la zona.
 - **Registro A** → Asocia el **FQDN** con una **dirección IP**



Denominados **Registros Glue**
La zona padre
mantiene sobre la zona subordinada.

[6. DELEGACIÓN DE DOMINIOS]

Registros glue

- Ej. Si quisieramos **delegar** la **zona** `mail.info2.com` necesitaríamos introducir en el servidor DNS de la zona `info2.com` los siguientes registros:

```
mail.info2.com. IN NS ns.mail.info2.com.  
ns.mail.info2.com. IN A 1.2.3.4
```

6. DELEGACIÓN DE DOMINIOS

- Eso es todo... de momento :-)