

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

DESPLIEGUE DE APLICACIONES  
WEB

2º CURSO GRADO SUPERIOR - DAW

Real Decreto **686/2010**, de 20 de mayo

Real Decreto **405/2023**, de 29 de mayo

ORDRE **60/2012**, del 25 de setembre de la Conselleria  
d'Educació, Formació i ocupació

# [ 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.
  - ¿Cantas direcciones somos capaces de memorizar?
  - Los nombres **son fáciles de recordar**

*142.250.201.68 → GOOGLE.COM*



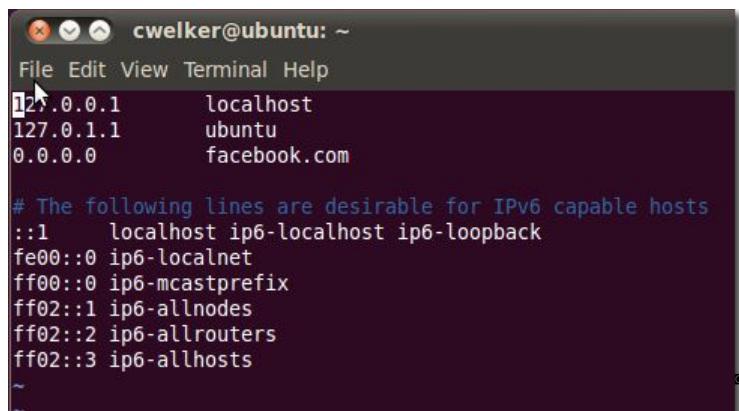
# [ 1. INTRODUCCIÓN ]

- Inicialmente, en **ARPANET**, se utilizaba en 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?

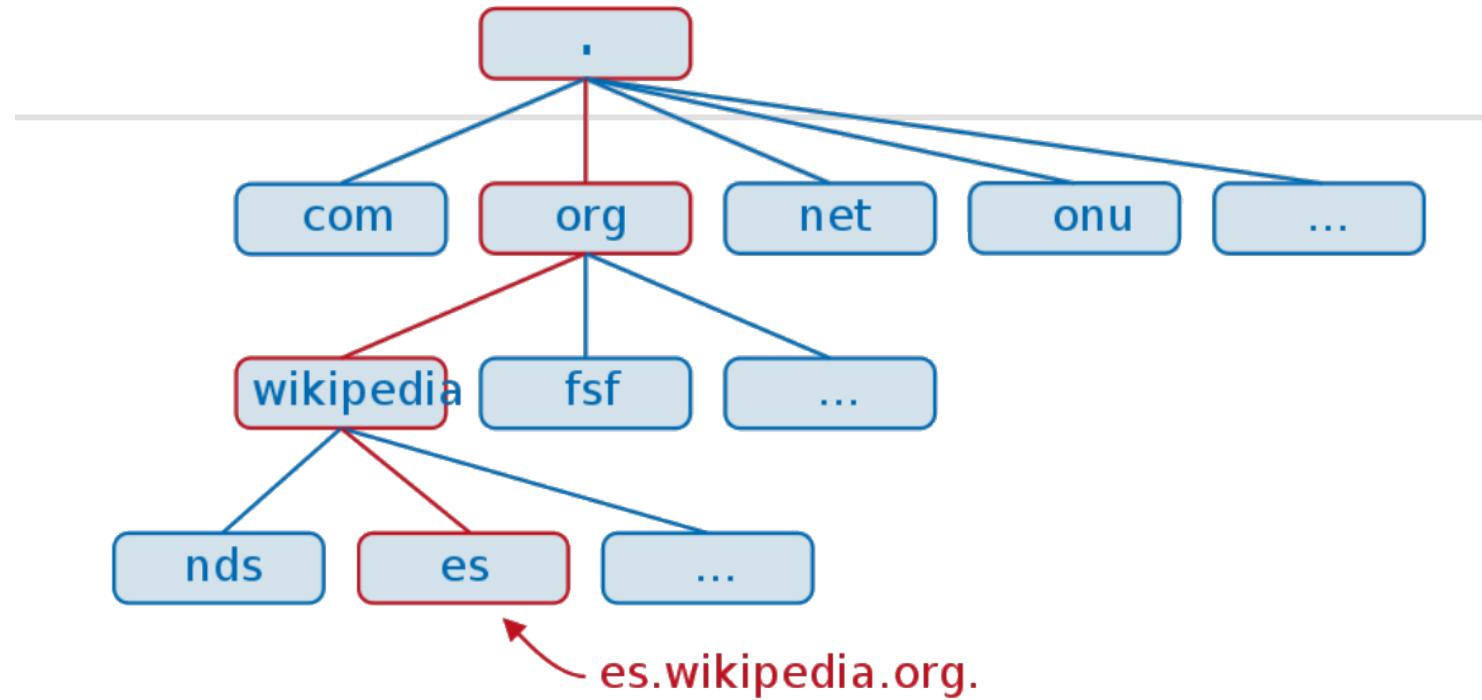
- **DNS** (Domain Name Server) o servidor de nombres de dominio proporciona un mecanismo de **traducción** de **nombres de dominio** en **direcciones IP** y viceversa.



¿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**.

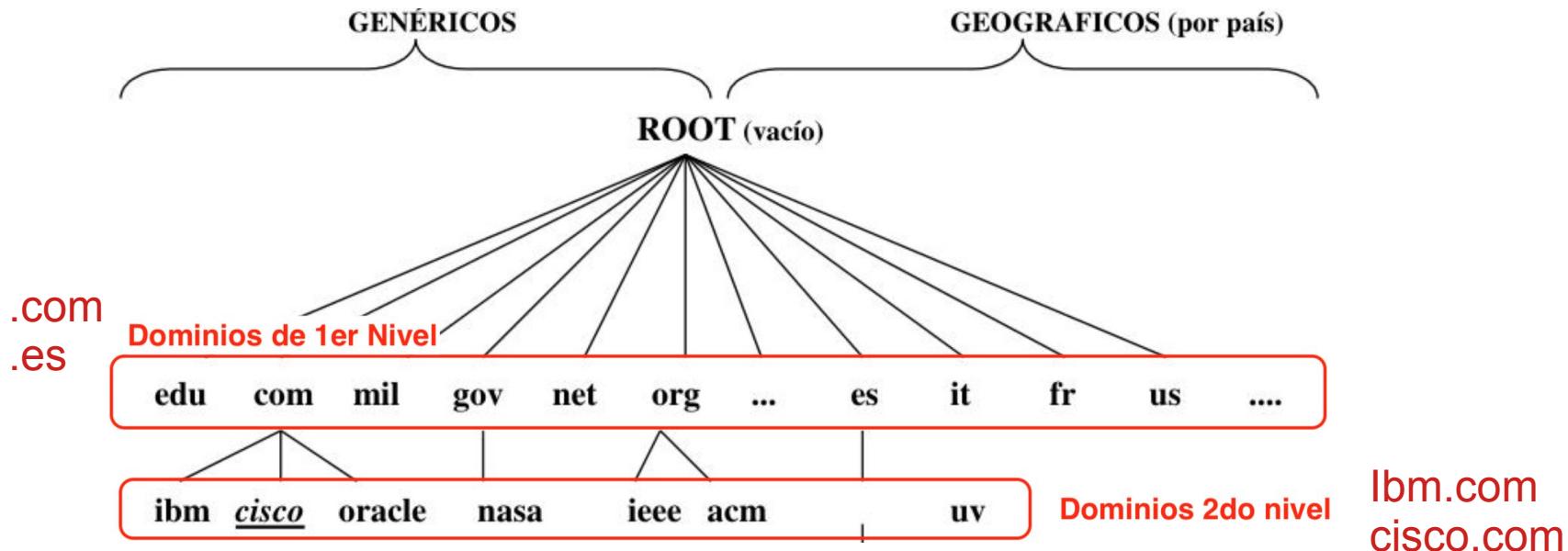


## 2.1 ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO

- 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 ":"

# 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.



# 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:

<b>.com</b>	COMERCIAL	<b>.edu</b>	EDUCATIVO
<b>.net</b>	NETWORK	<b>.mil</b>	MILITAR
<b>.org</b>	ORGANIZACIÓN	<b>.info</b>	INFORMACIÓN
<b>.gov</b>	GUBERNAMENTAL	<b>.biz</b>	NEGOCIOS

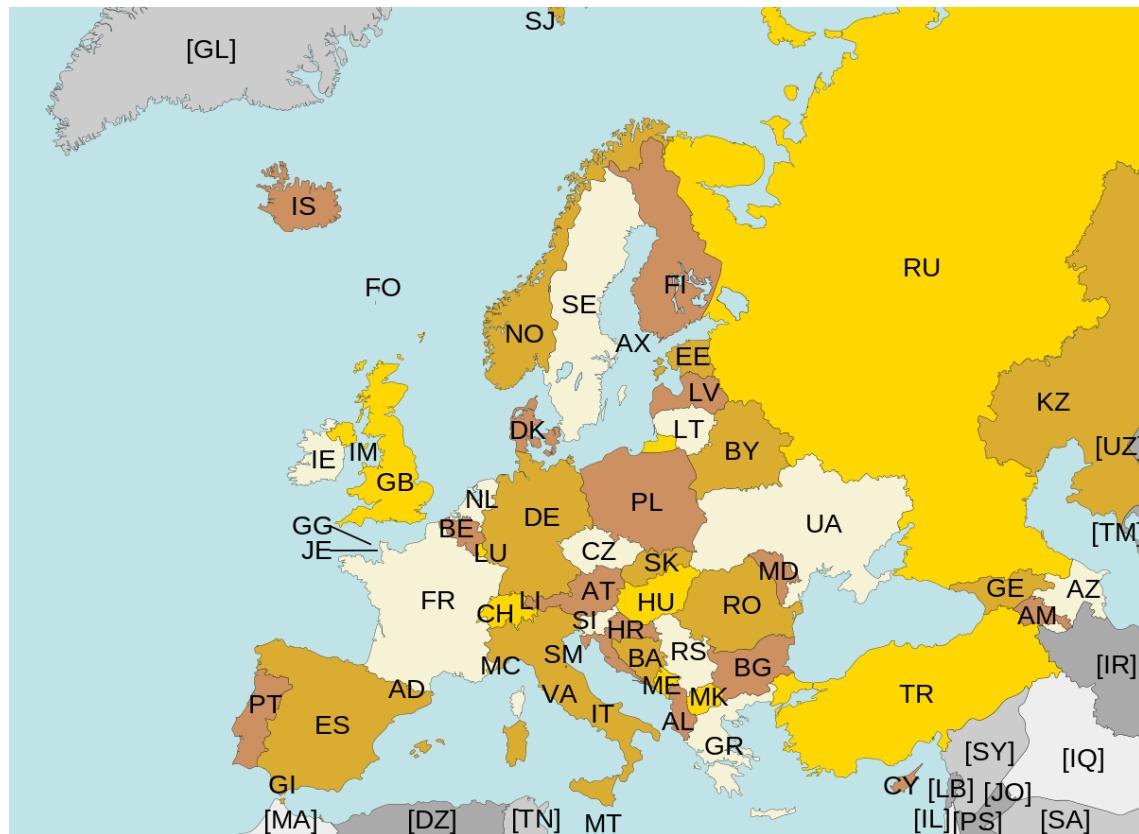
# 3.1 DOMINIOS DE NIVEL SUPERIOR (TLD)

- **De país:** incluyen una entrada para cada país, como se define en la **ISO 3166**; **.es (España), .it (Italia), .fr (Francia),...**

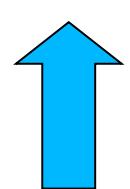


# 3.1 DOMINIOS DE NIVEL SUPERIOR (TLD)

- ISO 3166 - 2 caracteres



www.cipfpbatoi.es



TLD

## 3.2 NOMBRES DE DOMINIO

## **Nombres de dominio**

- No distinción entre **mayúsculas y minúsculas**
    - Cadena de hasta **255 caracteres**, formada por **etiquetas** ( $\leq 63$  caracteres)

*ddaw.cipfpbatoi.es*

**3 etiquetas → ddaw cipfpbatoi es**

## [ 3.2 NOMBRES DE DOMINIO ]

- Los nombres de dominio pueden ser **absolutos** y **relativos**
  - **Absolute o FQDN (Fully Qualified Domain Name):** Constituye el nombre de dominio completo de una red.
- **Relativo o PQDN (Partial Qualified Domain Name):** solo especificamos la parte del host relativa a un dominio:

*ddaw (.cipfpbatoi.es.)*

Siempre termina  
en “.”

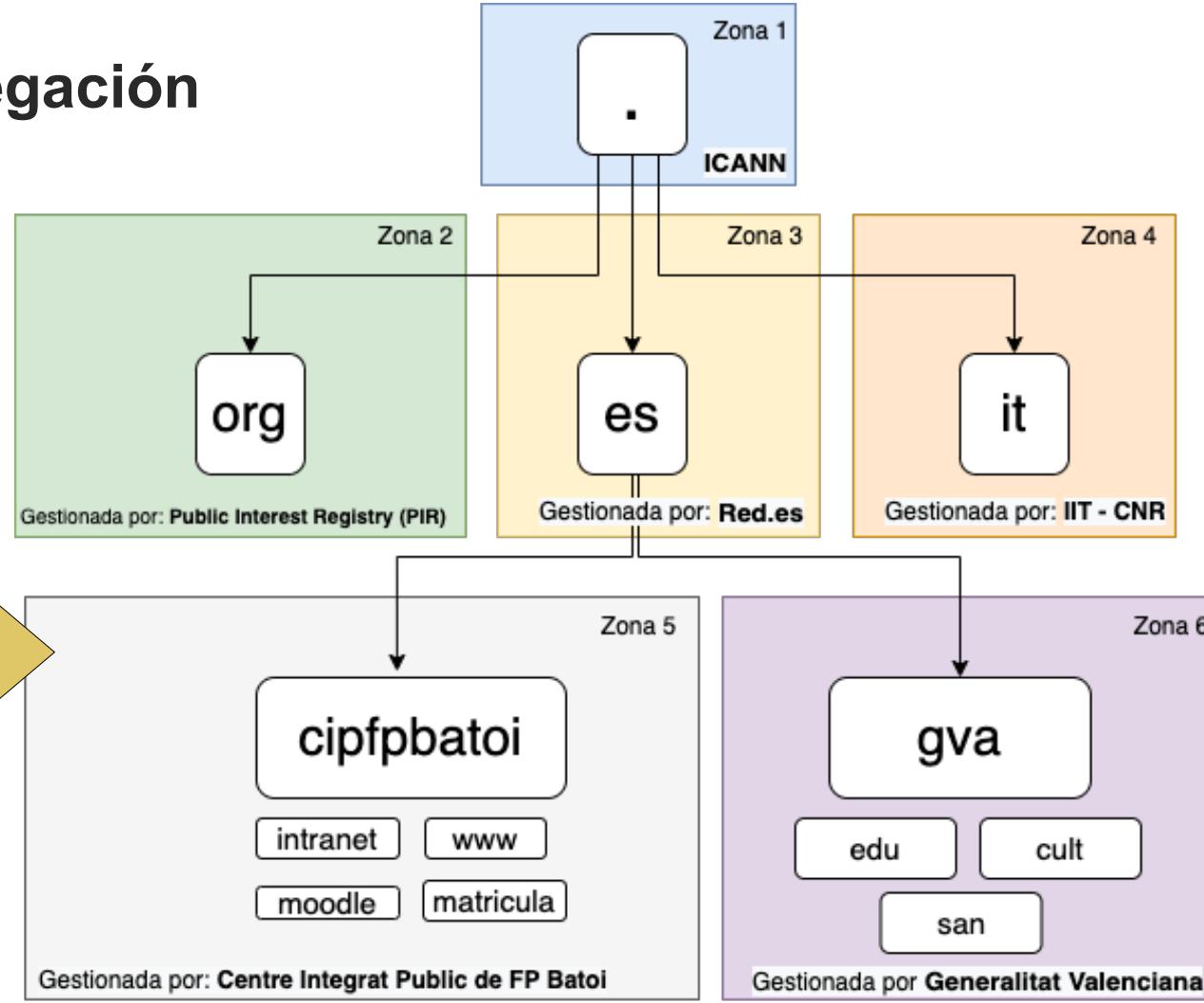
# 3.3 ESPACIO DE NOMBRES

## 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**

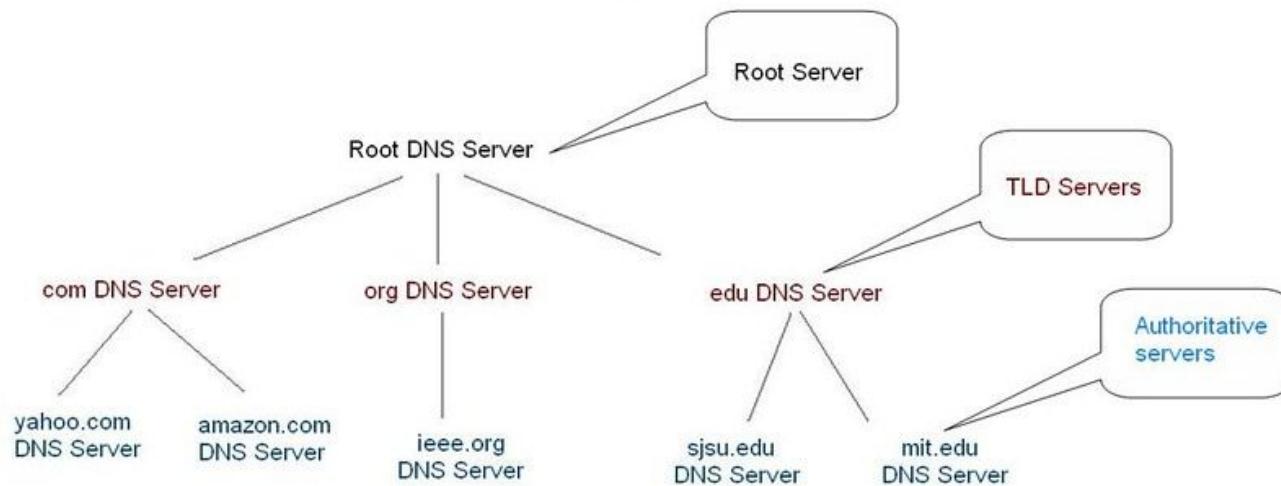
**red.es**



# 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](http://www.cipfpbatoi.es)
    - moodle.cipfpbatoi.es
    - 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

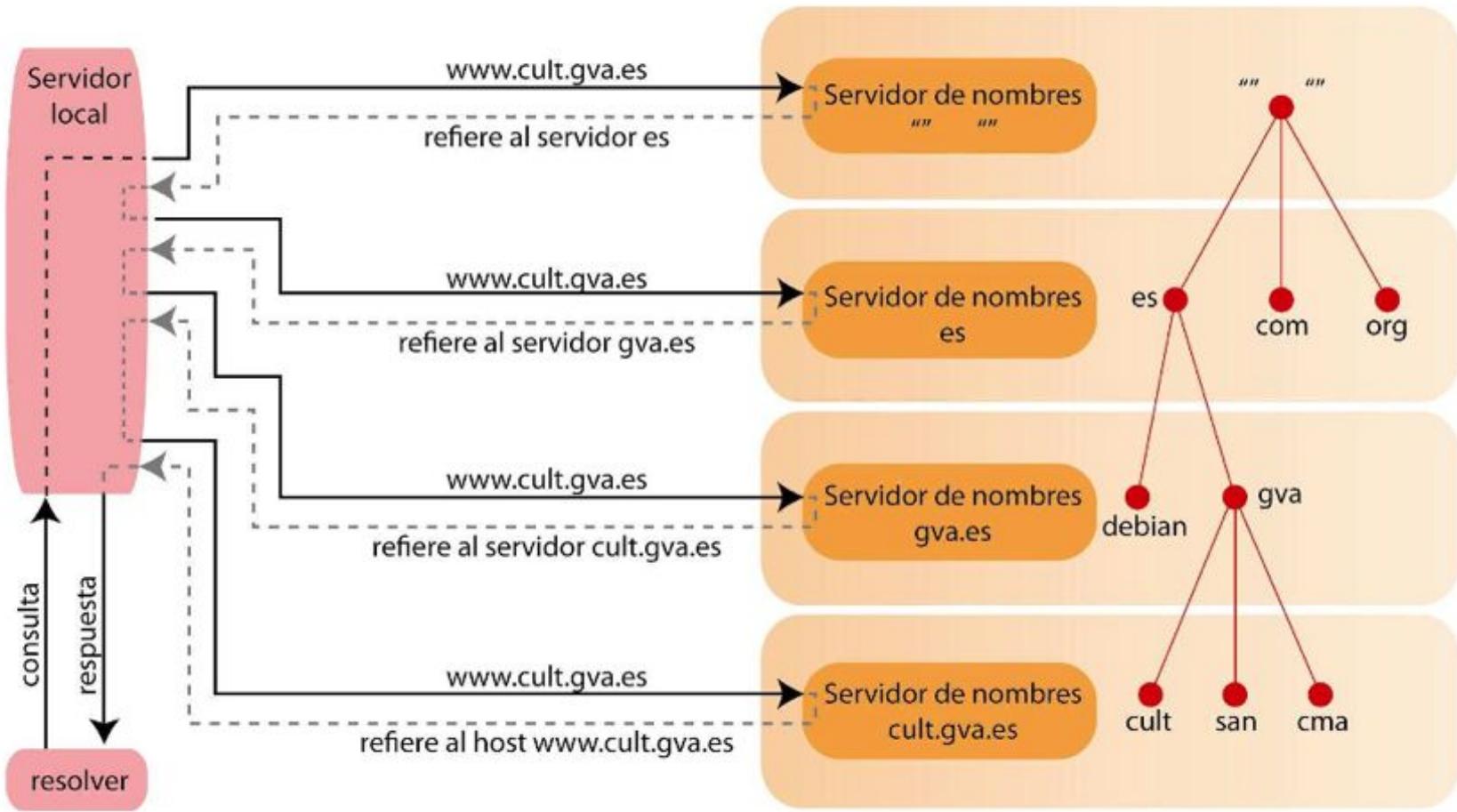
## Zonas y delegación



## 3.4 FUNCIONAMIENTO

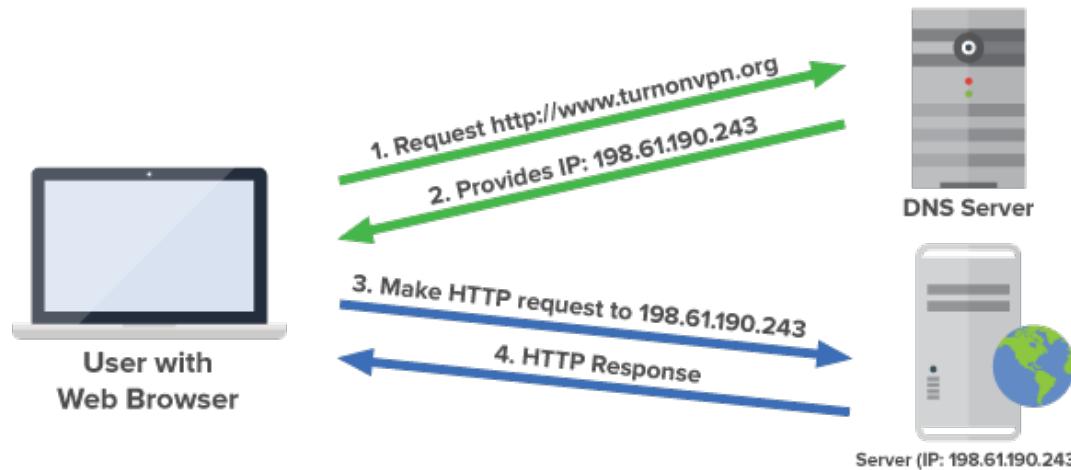
- La resolución de una nombre a una dirección ip requerirá los siguientes pasos:
  1. El programa de aplicación llama a un procedimiento de biblioteca (**resolver**) residente en el sistema operativo y le pasa el **nombre de dominio**.
  2. El **resolver** envía un **paquete UDP** al servidor **DNS configurado**.
    - 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.

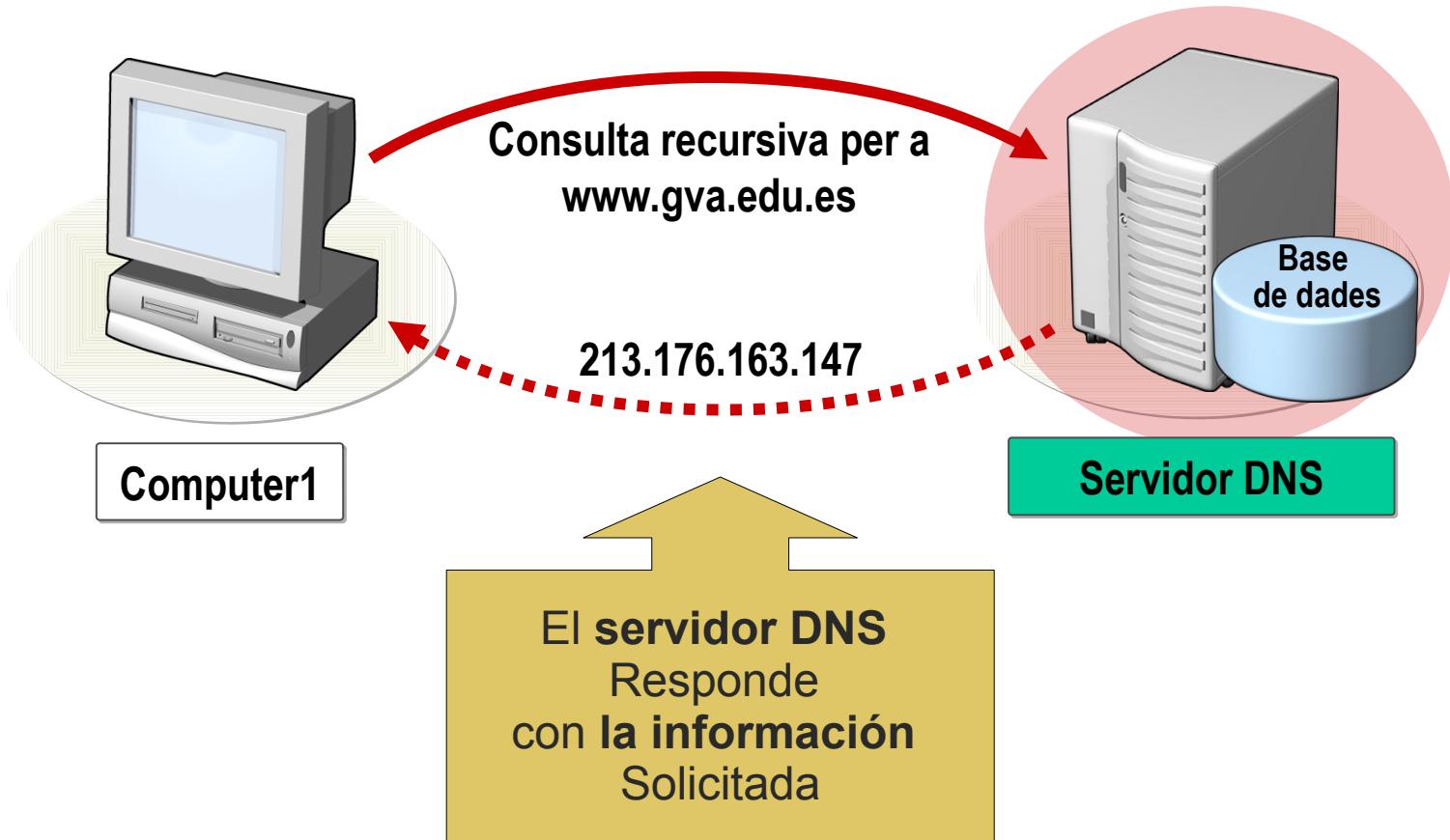


# 3.4 FUNCIONAMIENTO

- 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 iterativo:** 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

## DNS Modo recursivo



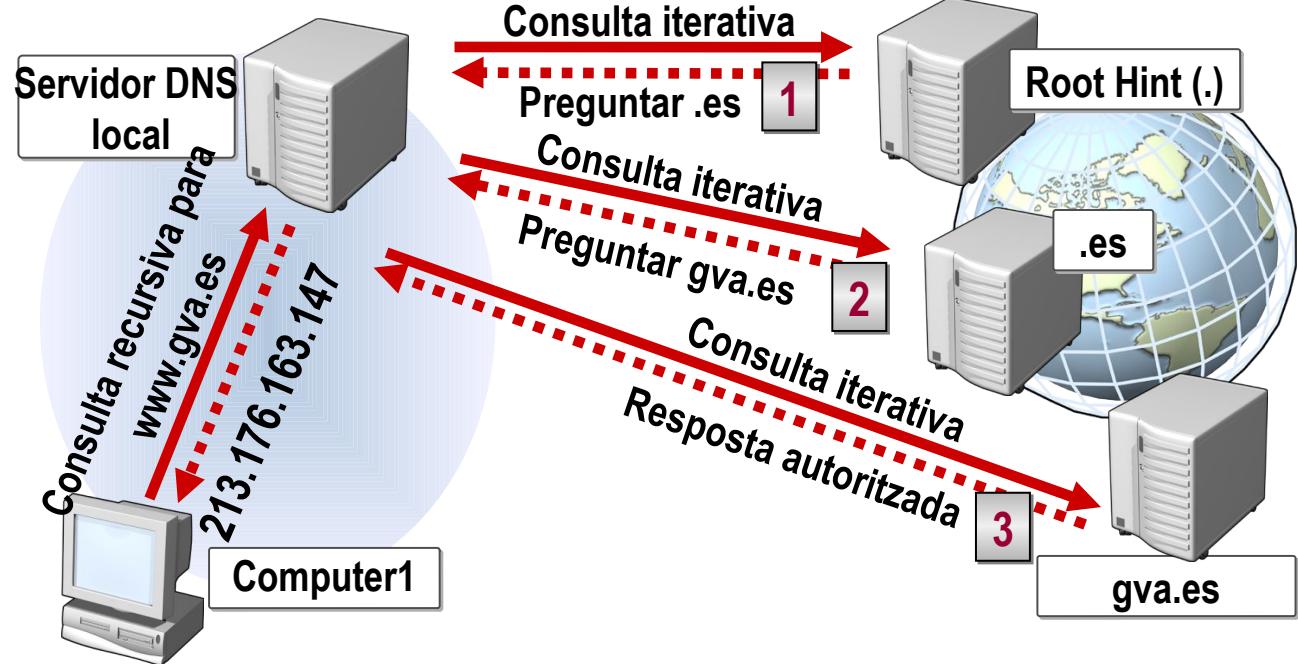
# 3.4 FUNCIONAMIENTO

## DNS Modo recursivo



Los servidores DNS pueden funcionar en modo **recursivo** o **iterativo**

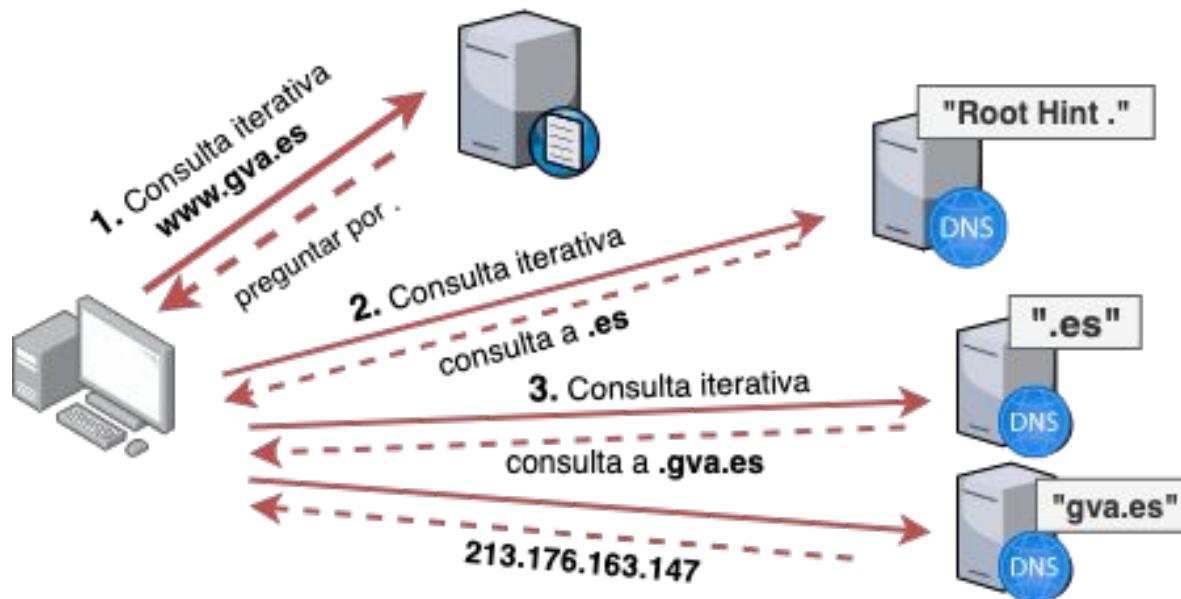
Si el servidor DNS no tiene la información solicitada, se encargará de obtenerla de otros servidores



# 3.4 FUNCIONAMIENTO

## DNS Modo iterativo

- Si el servidor DNS que tenemos configurado funciona como iterativo **contestará con la mejor información** de que dispone.
- **Será el resolver del sistema operativo** el encargado de **llevar a cabo las** diferentes iteraciones para obtener la información.



## 3.4 FUNCIONAMIENTO

### Ejemplo consulta recursiva

```
alexandrecolomaigisbert@MacBook-Pro-de-Alexandre ~ % dig aula-sxi.es
; <>> DiG 9.10.6 <>> aula-sxi.es
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 49654
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;aula-sxi.es.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
aula-sxi.es.      600      IN      A      34.102.136.180

;; Query time: 118 msec
;; SERVER: 2a0c:5a80:0:2::1#53(2a0c:5a80:0:2::1)
;; WHEN: Sat Nov 06 18:15:19 CET 2021
;; MSG SIZE  rcvd: 56
```

# 3.4 FUNCIONAMIENTO

## Ejemplo Consulta iterativa

```
alexandrecolomaigisbert@MacBook-Pro-de-Alexandre ~ % dig aula-sxi.es +norecurse
; <>> DiG 9.10.6 <>> aula-sxi.es +norecurse
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 11915
;; flags: qr ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 5, ADDITIONAL: 11

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
;; QUESTION SECTION:
;aula-sxi.es.           IN      A

;; AUTHORITY SECTION:
es.                  6307    IN      NS      h.nic.es.
es.                  6307    IN      NS      g.nic.es.
es.                  6307    IN      NS      f.nic.es.
es.                  6307    IN      NS      c.nic.es.
es.                  6307    IN      NS      a.nic.es.

;; ADDITIONAL SECTION:
a.nic.es.            16867   IN      AAAA    2001:67c:21cc:2000::64:41
c.nic.es.            16867   IN      AAAA    2001:678:44::53
f.nic.es.            16867   IN      AAAA    2001:720:418:caf1::7
g.nic.es.            16867   IN      AAAA    2001:500:14:7001:ad::1
h.nic.es.            16867   IN      AAAA    2001:678:40::53
a.nic.es.            16867   IN      A       194.69.254.1
c.nic.es.            16867   IN      A       194.0.34.53
f.nic.es.            16867   IN      A       130.206.1.7
g.nic.es.            16867   IN      A       204.61.217.1
h.nic.es.            16867   IN      A       194.0.33.53

;; Query time: 54 msec
;; SERVER: 2a0c:5a80:0:2::1#53(2a0c:5a80:0:2::1)
;; WHEN: Sat Nov 06 18:13:26 CET 2021
;; MSG SIZE  rcvd: 346
```

## 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

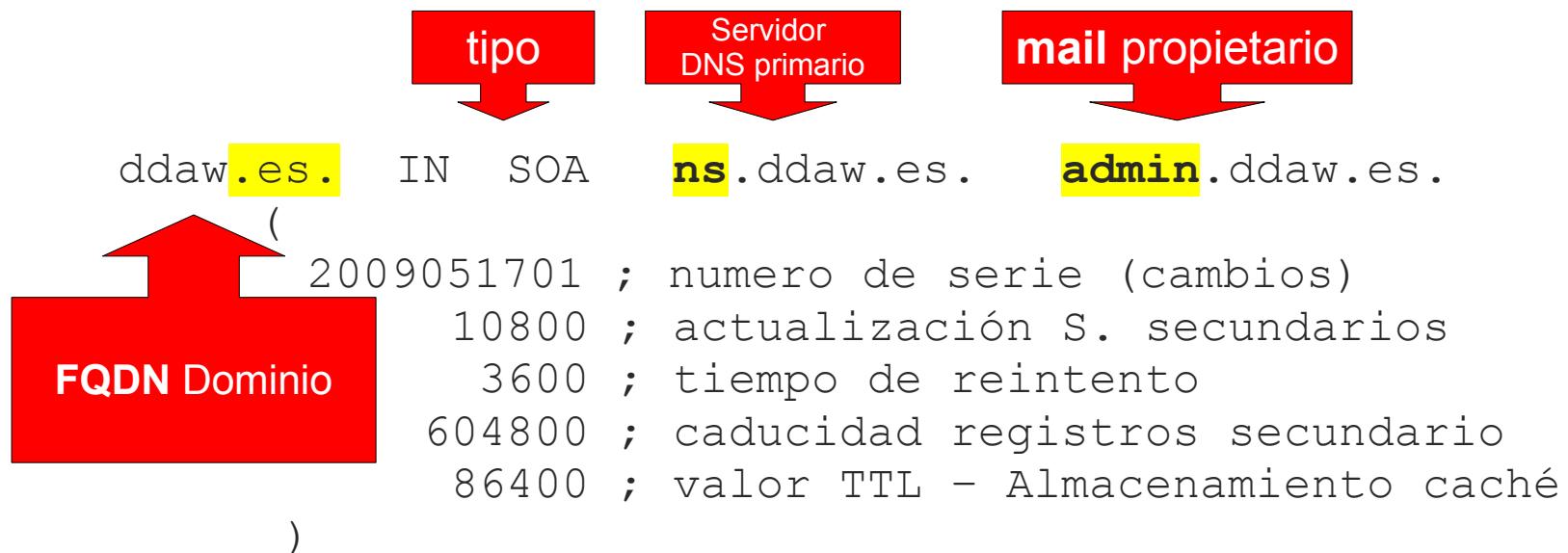
- Cada una de las zonas, esta compuesta por un **conjunto de entradas** a las que denominamos **registro de recursos (RR)**
- Un registro de recursos se compone de:
  - **TTL**: Tiempo de vida.(Segundos)
  - **Clase**: Actualmente sólo se utiliza IN (redes TCP/IP)
  - **Tipo**: Indica la funcionalidad del registro
  - **Dato\_Registro (Valor)**: Número o texto ASCII dependiendo del tipo de registro

Nombre de dominio	TTL	Clase	Tipo	Valor
<b>moodle.cipfpbatoi.es.</b>	<b>600</b>	<b>IN</b>	<b>A</b>	<b>147.156.167.210</b>

# 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-carácteres 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.

```
ddaw.es.    IN      NS      ns1.ddaw.es.
```

*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.

```
ns1.ddaw.es.    IN      A      192.168.2.10
pc11.ddaw.es.   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.ddaw.es.
```

# 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.

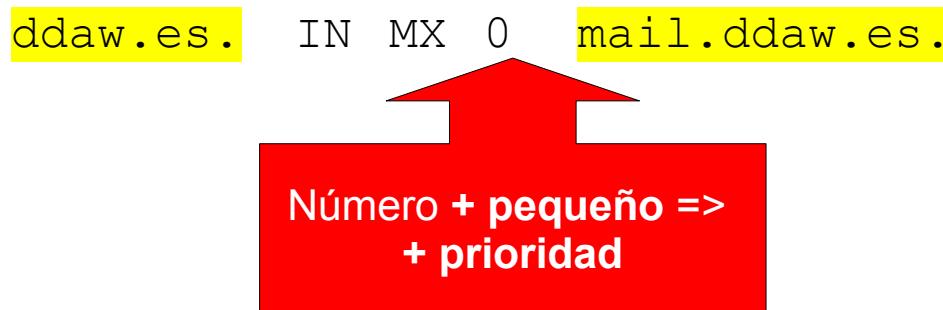
```
prueba.ddaw.es. IN CNAME pc11.ddaw.es.
```

*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



# 4.1 EJEMPLO ZONA ddaw.lan

Zona  
ddaw.lan

```
db.ddaw.lan
ddaw.lan.      IN      SOA     ns1.ddaw.lan. admin.ddaw.lan. (
                           1           ; Serial
                           604800    ; Refresh
                           86400     ; Retry
                           2419200   ; Expire
                           604800 )  ; Negative Cache TTL
;
@                  IN      NS      ns1.ddaw.lan.
@                  IN      NS      ns2.ddaw.lan.
ns1                IN      A       172.16.211.2
ns2                IN      A       172.16.211.3
www.ddaw.lan.     IN      A       172.16.211.1
www2               IN      CNAME  www.ddaw.lan.
```

Entradas  
de la  
zona

# 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
```

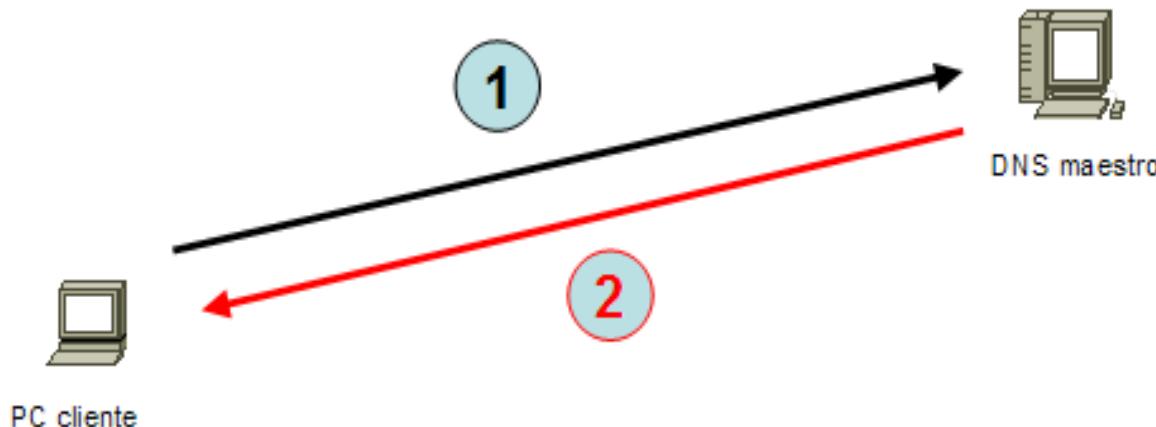
*¿Qué tipo de registro de Base de Datos tiene?*

*¿Qué servidor DNS ha atendido la solicitud?*

# 5. SERVIDORES DE NOMBRES

## Tipos

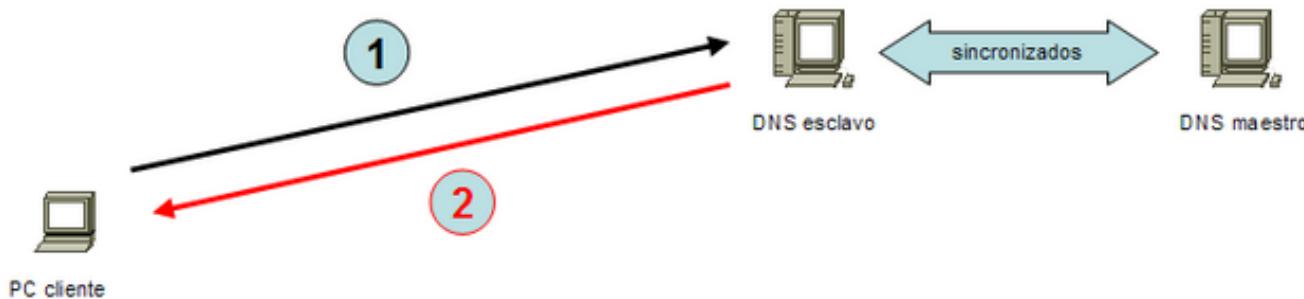
- Las especificaciones DNS definen dos tipos de servidores de nombres:
  - **Servidores primarios:** lee los **datos** de la zona a partir de un **archivo** ubicado en el **mismo host**.



# 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**.

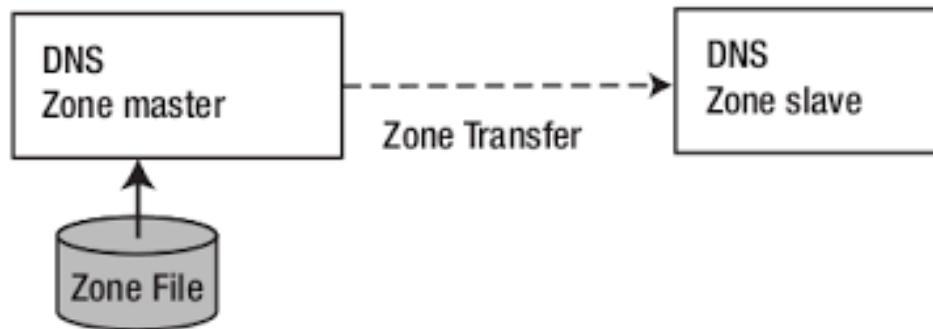


Cuando un **servidor secundario** se inicia, **contacta** con su **servidor maestro** y, si es necesario, descarga los datos sobre la zona. Esto se conoce como una **transferencia de zona**.

# 5. SERVIDORES DE NOMBRES

## Tipos

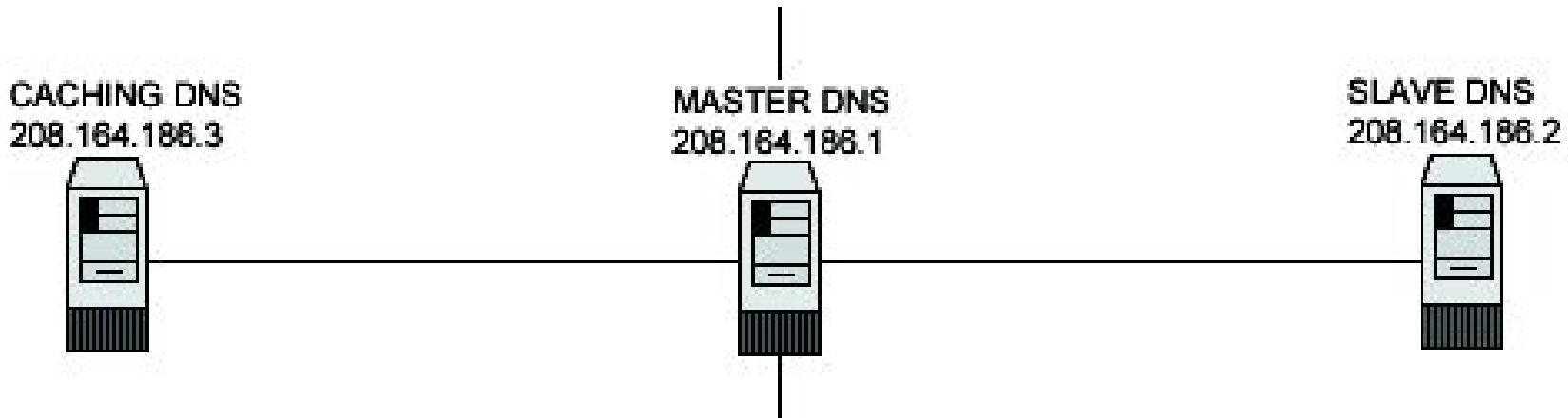
- Tanto el **servidor maestro** primario como los **esclavos** de una zona **están autorizados** para **dicha zona**.
- Los **archivos** que **cargan** los servidores **maestros**, se denominan **ficheros de zona**.
- Los **servidores esclavos**, normalmente, **respaldan los datos** que reciben mediante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



# 5. SERVIDORES DE NOMBRES

## Tipos

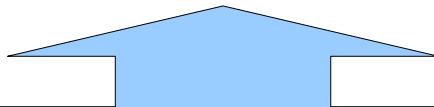
- **Servidor DNS cache:** Solo atiende consultas de clientes DNS sobre nombres de dominios y almacena los resultados para posteriores usos. (*No mantiene configuración de zonas*)



# 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 necesitariamos introducir en el servidor DNS de la zona info2.com los siguientes registros:

```
mail.ddaw.es. IN NS ns.mail.ddaw.es.  
ns.mail.ddaw.es. IN A 1.2.3.4
```

# 6. DELEGACIÓN DE DOMINIOS

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