
Servidor DNS

Índex

| | |
|---|-----------|
| 1. Introducció | 1 |
| Escenari d'aquest document | 1 |
| 2. Conceptes previs | 2 |
| 2.1. Tipus de servidors DNS | 2 |
| 2.2. Tipus de registres DNS principals | 2 |
| 2.3. Zones directa i inversa | 2 |
| 3. Instal·lació de BIND9 | 3 |
| 3.1. Actualitza el sistema | 3 |
| 3.2. Instal·la els paquets necessaris | 3 |
| 3.3. Verifica la instal·lació | 3 |
| 3.4. Habilita iniciar el servei | 3 |
| 4. Estructura de fitxers de BIND9 | 4 |
| 5. Configura com a DNS cau/recursiu | 5 |
| 6. Configura com a DNS autoritatiu (zona directa) | 6 |
| 6.1. Declara la zona a <code>named.conf.local</code> | 6 |
| 6.2. Crea el fitxer de zona directa | 6 |
| 6.3. Verifica el fitxer de zona directa | 7 |
| 7. Configuració de la zona inversa | 8 |
| 7.1. Crea el fitxer de zona inversa | 8 |
| 7.2. Verifica el fitxer de zona inversa | 8 |
| 7.3. Reinici i estat del servei | 9 |
| 8. Verificació i proves | 9 |
| 8.1. Comprova que el port 53 és actiu | 9 |
| 8.2. Proves amb <code>dig</code> | 10 |
| 8.3. Proves amb <code>nslookup</code> | 11 |
| 8.4. Proves amb <code>host</code> | 11 |
| 8.5. Comprova els logs del servei | 11 |
| 9. Configuració del client | 11 |
| 9.1. Ubuntu / Debian (amb <code>systemd-resolved</code>) | 11 |
| 9.2. Comprova <code>/etc/resolv.conf</code> | 12 |
| 10. Resolució de problemes | 12 |
| 10.1. El servei no arrenca | 12 |
| 10.2. La zona no carrega | 12 |
| 10.3. El client no resol | 13 |
| 10.4. Error de talla focs | 13 |
| 10.5. Taula de diagnosi ràpida | 13 |
| 11. Resum de fitxers modificats | 13 |
| Ordres de gestió del servei | 14 |
| 12. Referències i recursos | 14 |

| | |
|---|----|
| Documentació oficial | 14 |
| RFCs fonamentals del DNS | 14 |
| Tutorials i guies addicionals | 15 |
| Eines de diagnosi en línia | 15 |
| Seguretat DNS | 15 |

Cicle formatiu: CFGM Sistemes Microinformàtics i Xarxes (SMX) / CFGS Administració de sistemes informàtics en xarxa (ASIX)

Mòdul: 0227 - Serveis de xarxa / 0375 - Serveis de xarxa i Internet

Sistema operatiu: Ubuntu Server 26.04 LTS

1. Introducció

El **DNS** (*Domain Name System*) és el servei fonamental d'Internet que tradueix noms de domini llegibles per humans (com `www.exemple.cat`) en adreces IP numèriques que entenen les màquines.

BIND9 (*Berkeley Internet Name Domain*) és el servidor DNS de codi obert més utilitzat al món i la implementació de referència dels estàndards DNS.



Figura 1: BIND9 logo

Escenari d'aquest document

Configurarem un servidor DNS per a la xarxa local fictícia **thos.local** 192.168.10.0/24:

| Rol | Nom FQDN | Adreça IP |
|---------------------|---------------------|----------------|
| Servidor DNS | ns1.thos.local | 192.168.10.1 |
| Servidor web | www.thos.local | 192.168.10.10 |
| Servidor de fitxers | storage.thos.local | 192.168.10.20 |
| Client de proves | client01.thos.local | 192.168.10.100 |

2. Conceptes previs

2.1. Tipus de servidors DNS

| Tipus | Descripció |
|-----------------------|--|
| Autoritatiu | Té la informació definitiva d'una zona DNS. Respon amb autoritat. |
| Recursiu / cau | Resol consultes en nom dels clients consultant altres servidors i guarda el resultat en cau. |
| Forwarder | Reenvia les consultes que no pot resoldre a un altre servidor DNS. |

2.2. Tipus de registres DNS principals

| Registre | Funció | Exemple |
|----------|--------------------------------------|------------------------------|
| A | Nom → IPv4 | www IN A 192.168.10.10 |
| AAAA | Nom → IPv6 | www IN AAAA 2001:db8::1 |
| PTR | IP → Nom (invers) | 10 IN PTR www.thos.local. |
| NS | Servidor de noms de la zona | @ IN NS ns1.thos.local. |
| MX | Servidor de correu | @ IN MX 10 mail.thos.local. |
| CNAME | Àlies cap a un altre nom | ftp IN CNAME www.thos.local. |
| SOA | Informació d'autoritat de zona | (vegeu més avall) |
| TXT | Text arbitrari (SPF, verificació...) | @ IN TXT "v=spf1 mx ~all" |

2.3. Zones directa i inversa

- **Zona directa:** Tradueix noms → IP. Fitxer de zona per al domini thos.local.
- **Zona inversa:** Tradueix IP → noms. Fitxer de zona per a 10.168.192.in-addr.arpa.

3. Instal·lació de BIND9

3.1. Actualitza el sistema

Actualitza la llista de paquets dels dipòsits

```
sudo apt update
```

Actualitza tots els paquets

```
sudo apt upgrade
```

3.2. Instal·la els paquets necessaris

```
sudo apt install bind9 bind9utils bind9-doc dnsutils
```

- bind9 --- el servei principal
- bind9utils --- eines com named-checkconf i named-checkzone
- bind9-doc - proporciona la documentació del servidor
- dnsutils --- eines de diagnòstic: dig, nslookup, host

3.3. Verifica la instal·lació

```
named -v
```

Sortida esperada:

```
BIND 9.20.18-1ubuntu2.1-Ubuntu (Stable Release) <id:>
```

3.4. Habilita iniciar el servei

Habilita perquè s'iniciï automàticament en cada arrencada del sistema:

```
sudo systemctl enable --now named
```

Comprova l'estat del servei:

```
sudo systemctl status named
```

El servei ha d'aparèixer com **active (running)**.

- named.service - BIND Domain Name Server

```
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/named.service; enabled;
↪ preset: enabled)
Active: active (running) since Tue 2026-06-30 13:42:12 UTC; 5min
↪ ago
Invocation: 14537caa82cb4eaea3cc72f75195d32a
Docs: man:named(8)
Main PID: 9215 (named)
Status: "running"
Tasks: 8 (limit: 1718)
Memory: 10M (peak: 10.3M)
CPU: 146ms
CGroup: /system.slice/named.service
└─9215 /usr/sbin/named -f -u bind
```

4. Estructura de fitxers de BIND9

Després de la instal·lació, els fitxers principals es troben a:

```
/etc/bind/
├─ named.conf           # Fitxer principal (inclou els altres)
├─ named.conf.options  # Opcions globals del servidor
├─ named.conf.local    # Zones locals (les que definirem
↪ nosaltres)
├─ named.conf.default-zones # Zones per defecte (localhost, etc.)
├─ db.local            # Zona localhost (exemple)
├─ db.127              # Zona inversa 127.x.x.x
├─ zones/              # Directori recomanat per als fitxers de
↪ zona
```

CONSELL

Bones pràctiques: Crea el directori `/etc/bind/zones/` per guardar els fitxers de zona personalitzats.

AVÍS

Si tens la intenció de configurar **DDNS** és preferible crear les zones al directori `/var/lib/bind/zones` per una qüestió de permisos i propietari.

`/etc/bind` sol pertànyer a `root:bind` amb permisos pensats perquè `named` llegeixi la configuració (`named.conf*`), no perquè hi escrigui. `/var/lib/bind` pertany a `bind:bind` amb permisos d'escriptura per al dimoni. Aquí `named` pot crear i actualitzar fitxers sense problemes de permisos.

```
sudo mkdir -p /etc/bind/zones

# o si vols configurar posteriorment DDNS
sudo mkdir -p /var/lib/bind/zones
```

5. Configura com a DNS cau/recursiu

Editarem `named.conf.options` per configurar el comportament general del servidor.

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.options
```

Contingut recomanat:

```
options {
    directory "/var/cache/bind";

    // Adreces des de les quals s'accepten consultes recursives
    // Canvia "192.168.10.0/24" per la teva xarxa local
    allow-recursion {
        localhost;
        192.168.10.0/24;
    };

    // Forwarders: a qui reenviem si no podem resoldre localment
    forwarders {
        8.8.8.8;    // Google DNS
        1.1.1.1;    // Cloudflare DNS
    };

    // Millora la seguretat: no retornis la versió de BIND
    version "not disclosed";

    // Escolta a totes les interfícies (o especifica la IP del
    // servidor)
    listen-on { any; };
    listen-on-v6 { any; };

    // Permet consultes des de la xarxa local i localhost
    allow-query {
        localhost;
        192.168.10.0/24;
    };

    // Desactiva transferències de zona per defecte
    allow-transfer { none; };

    dnssec-validation auto;
};
```

PRECAUCIÓ

Mai posis `allow-recursion { any; };` en un servidor públic. Podries convertir-te en amplificador d'atacs DDoS.

Comprova la sintaxi:

```
sudo named-checkconf
```

Si no retorna cap sortida, la configuració és correcta. Reinicia el servei:

```
sudo systemctl restart named
```

6. Configura com a DNS autoritatiu (zona directa)

6.1. Declara la zona a `named.conf.local`

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.local
```

Afegeix:

```
// Zona directa per al domini thos.local
zone "thos.local" {
    type master;
    file "/etc/bind/zones/db.thos.local";
    allow-update { none; };
};

// Zona inversa per a la xarxa 192.168.10.0/24
zone "10.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/zones/db.192.168.10";
    allow-update { none; };
};
```

6.2. Crea el fitxer de zona directa

```
sudo nano /etc/bind/zones/db.thos.local
```

```
; Fitxer de zona directa per a thos.local
; Última modificació: 2026-06-16

$TTL      86400      ; Temps de vida per defecte: 1 dia (en segons)

; Registre SOA (Start of Authority)
@   IN   SOA      ns1.thos.local. admin.thos.local. (
    2026061601 ; Serial (format AAAAMDDNN --- incrementa
↪ en cada canvi)
    3600      ; Refresh: cada quant el secundari comprova
↪ canvis (1h)
    900       ; Retry: si falla, torna a intentar-ho als
↪ 15min
    604800    ; Expire: el secundari descarta la zona als
↪ 7 dies sense resposta
```

```

        86400      ; Negative TTL: quant temps es guarda en
↪ cau una resposta NXDOMAIN
    )

; Servidors de noms de la zona
@      IN  NS      ns1.thos.local.

; Registres A (nom → IP)
ns1    IN  A       192.168.10.1
www    IN  A       192.168.10.10
storage IN A       192.168.10.20
client01 IN A     192.168.10.100

; Àlies (CNAME)
ftp    IN  CNAME   www.thos.local.

; Servidor de correu (MX)
@      IN  MX  10  mail.thos.local.
mail   IN  A     192.168.10.30

; Registre TXT (exemple SPF)
@      IN  TXT     "v=spf1 mx ~all"

```

IMPORTANT

El **número de sèrie** (serial) ha d'incrementar-se **cada vegada que modifiqueu el fitxer**. El format recomanat és AAAAMMDDNN, on NN és el número de revisió del dia.

6.3. Verifica el fitxer de zona directa

```
sudo named-checkzone thos.local /etc/bind/zones/db.thos.local
```

Sortida correcta:

```
zone thos.local/IN: loaded serial 2026061601
OK
```

7. Configuració de la zona inversa

7.1. Crea el fitxer de zona inversa

```
sudo nano /etc/bind/zones/db.192.168.10
```

```
; Fitxer de zona inversa per a 192.168.10.0/24
; Última modificació: 2026-06-16

$TTL      86400

; Registre SOA
@         IN      SOA      ns1.thos.local. admin.thos.local. (
                                2026061601
                                3600
                                900
                                604800
                                86400
                                )

; Servidor de noms
@         IN      NS       ns1.thos.local.

; Registres PTR (IP → nom)
; Nota: s'escriu només l'últim octet de l'adreça IP
1         IN      PTR      ns1.thos.local.
10        IN      PTR      www.thos.local.
20        IN      PTR      storage.thos.local.
30        IN      PTR      mail.thos.local.
100       IN      PTR      client01.thos.local.
```

7.2. Verifica el fitxer de zona inversa

```
sudo named-checkzone 10.168.192.in-addr.arpa
↵ /etc/bind/zones/db.192.168.10
```

Sortida correcta:

```
zone 10.168.192.in-addr.arpa/IN: loaded serial 2026061601
OK
```

7.3. Reinici i estat del servei

Reinicia el servei:

```
sudo systemctl restart named
```

Comprova l'estat:

```
sudo systemctl status named
```

```
● named.service - BIND Domain Name Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/named.service; enabled;
   ↪ preset: enabled)
   Active: active (running) since Tue 2026-06-30 14:02:13 UTC; 1min
   ↪ 16s ago
  Invocation: d75e0cbb344c4a91a6e17e96b6e30221
     Docs: man:named(8)
  Main PID: 11713 (named)
   Status: "running"
    Tasks: 8 (limit: 1718)
  Memory: 6.2M (peak: 6.5M)
     CPU: 24ms
   CGroup: /system.slice/named.service
           └─11713 /usr/sbin/named -f -u bind
```

8. Verificació i proves

8.1. Comprova que el port 53 és actiu

```
sudo ss -tulnp | grep named
```

Ha de mostrar el servei escoltant al port 53 per TCP i UDP.

```
udp UNCONN 0      0      192.168.10.1:53
   ↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=43))
udp UNCONN 0      0      192.168.10.1:53
   ↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=42))
udp UNCONN 0      0      127.0.0.1:53
   ↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=29))
udp UNCONN 0      0      127.0.0.1:53
   ↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=28))
tcp LISTEN 0      10     192.168.10.1:53
   ↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=45))
tcp LISTEN 0      10     192.168.10.1:53
   ↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=44))
tcp LISTEN 0      10     127.0.0.1:53
   ↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=32))
```

```
tcp LISTEN 0 10 127.0.0.1:53
↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=30))
tcp LISTEN 0 5 127.0.0.1:953
↪ 0.0.0.0:* users:(("named",pid=11713,fd=63))
```

8.2. Proves amb dig

Resolució directa (nom → IP):

```
dig @192.168.10.1 www.thos.local
```

Sortida esperada (fragment):

```
;; ANSWER SECTION:
www.thos.local. 86400 IN A 192.168.10.10
```

Resolució inversa (IP → nom):

```
dig @192.168.10.1 -x 192.168.10.10
```

Sortida esperada:

```
;; ANSWER SECTION:
10.10.168.192.in-addr.arpa. 86400 IN PTR www.thos.local.
```

Consulta de registres NS:

```
dig @192.168.10.1 thos.local NS
```

Consulta de registres MX:

```
dig @192.168.10.1 thos.local MX
```

Comprovació d'un CNAME:

```
dig @192.168.10.1 ftp.thos.local
```

8.3. Proves amb nslookup

```
nslookup www.thos.local 192.168.10.1
nslookup 192.168.10.10 192.168.10.1
```

8.4. Proves amb host

```
host www.thos.local 192.168.10.1
host -t MX thos.local 192.168.10.1
```

8.5. Comprova els logs del servei

```
sudo journalctl -u named -f
```

9. Configuració del client

9.1. Ubuntu / Debian (amb systemd-resolved)

Edita la configuració de la interfície de xarxa amb Netplan:

```
sudo nano /etc/netplan/00-installer-config.yaml
```

```
network:
  version: 2
  ethernets:
    enp0s3:
      addresses:
        - 192.168.10.100/24
      nameservers:
        addresses:
          - 192.168.10.1
      search:
        - thos.local
      routes:
        - to: default
          via: 192.168.10.1
```

Aplica els canvis:

```
sudo netplan apply
```

Verifica la resolució de noms:

```
resolvectl status
dig www.thos.local
```

9.2. Comprova /etc/resolv.conf

```
cat /etc/resolv.conf
```

Ha de contenir:

```
nameserver 192.168.10.1
search thos.local
```

10. Resolució de problemes

10.1. El servei no arrenca

```
sudo journalctl -u named --no-pager | tail -30
sudo named-checkconf -z # Comprova tota la configuració i zones
```

10.2. La zona no carrega

```
sudo named-checkzone thos.local /etc/bind/zones/db.thos.local
```

Errors habituals:

- **Punts finals omesos** en els noms FQDN (p. ex. `ns1.thos.local` en lloc de `ns1.thos.local.`)
- **Serial sense incrementar** en modificar el fitxer
- **Permisos incorrectes** als fitxers de zona

Corregeix els permisos:

```
sudo chown -R bind:bind /etc/bind/zones/
sudo chmod 640 /etc/bind/zones/*
```

10.3. El client no resol

```
# Comprova connectivitat bàsica al servidor DNS
ping 192.168.10.1

# Prova una consulta directa
dig @192.168.10.1 www.thos.local

# Si funciona amb @IP però no sense, el problema és la configuració
↳ del client
cat /etc/resolv.conf
```

10.4. Error de tallafocs

Si el servidor té ufw actiu, cal obrir el port 53:

```
sudo ufw allow 53/tcp
sudo ufw allow 53/udp
sudo ufw reload
```

10.5. Taula de diagnosi ràpida

| Síntoma | Ordre de diagnosi | Solució probable |
|----------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| SERVFAIL | journalctl -u named | Error al fitxer de zona |
| NXDOMAIN | named-checkzone | Registre no definit a la zona |
| connection refused | ss -tulnp grep named | Servei aturat o no escolta |
| El client no resol | cat /etc/resolv.conf | DNS mal configurat al client |
| Canvis no reflectits | --- | Serial no incrementat; reinicia named |

11. Resum de fitxers modificats

| Fitxer | Funció |
|-------------------------------|--|
| /etc/bind/named.conf.options | Opcions globals: forwarders, ACL, recursió |
| /etc/bind/named.conf.local | Declaració de zones locals |
| /etc/bind/zones/db.thos.local | Fitxer de zona directa (nom → IP) |
| /etc/bind/zones/db.192.168.10 | Fitxer de zona inversa (IP → nom) |

Ordres de gestió del servei

```
sudo systemctl start named          # Iniciar
sudo systemctl stop named           # Aturar
sudo systemctl restart named        # Reiniciar (aplica canvis)
sudo systemctl reload named         # Recarregar zones sense reiniciar
sudo systemctl status named         # Estat del servei

sudo named-checkconf                # Verificar sintaxi de la configuració
sudo named-checkzone <zona> <fitxer> # Verificar un fitxer de zona
```

12. Referències i recursos

Documentació oficial

| Recurs | URL | Descripció |
|--|--|--|
| BIND 9 ARM (Administrator Reference Manual) | bind9.readthedocs.io | Manual de referència oficial i complet de BIND9 --- la font autoritativa |
| ISC BIND9 | isc.org/bind | Pàgina oficial del projecte BIND a l'Internet Systems Consortium (ISC) |
| Ubuntu Server Docs --- DNS | documentation.ubuntu.com/server/dns | Guia oficial d'Ubuntu per instal·lar i configurar BIND9 |
| RFCs DNS a IETF | datatracker.ietf.org | Estàndards tècnics originals del DNS (RFC 1034, RFC 1035, etc.) |

RFCs fonamentals del DNS

| RFC | Títol | Rellevància |
|-----------------|--|---|
| RFC 1034 | <i>Domain Names --- Concepts and Facilities</i> | Conceptes generals del DNS |
| RFC 1035 | <i>Domain Names --- Implementation and Specification</i> | Implementació i formats de registres |
| RFC 2308 | <i>Negative Caching of DNS Queries</i> | Comportament del TTL negatiu (NXDOMAIN) |
| RFC 4034 | <i>Resource Records for the DNS Security Extensions</i> | Base de DNSSEC |

Els RFCs es poden consultar a datatracker.ietf.org o a rfc-editor.org.

Tutorials i guies addicionals

| Recurs | URL | Descripció |
|--|--|--|
| DNS for Rocket Scientists | zytrax.com/books/dns | Llibre en línia gratuït i molt complet sobre DNS i BIND --- molt recomanat |
| LinuxTechi --- BIND9 Ubuntu | linuxtechi.com/... | Guia pràctica d'instal·lació a Ubuntu 24.04 / 22.04 |
| AlphaVPS --- BIND9 Ubuntu 24.04 | blog.alphavps.com/... | Configuració de BIND9 com a servidor autoritatiu |

Eines de diagnosi en línia

| Eina | URL | Funció |
|-----------------------------|--|--|
| MXToolbox DNS Lookup | mxtoolbox.com/DNSLookup.aspx | Consultes DNS (A, MX, NS, PTR...) des del navegador |
| DNSChecker | dnschecker.org | Comprova la propagació DNS des de múltiples ubicacions |
| intoDNS | intodns.com | Anàlisi completa de la configuració DNS d'un domini |
| RIPE WHOIS | apps.db.ripe.net | Informació de registres d'IP i dominis a Europa |

Seguretat DNS

| Recurs | URL | Descripció |
|----------------------------------|--|--|
| NIST DNS Deployment Guide | csrc.nist.gov | Guia de bones pràctiques de seguretat DNS del NIST |
| ISC Security Advisories | kb.isc.org/docs/security-advisories | Avisos de seguretat oficials per a BIND9 |

Versions d'aquest document

- HTML - [dns.html](#)
- PDF - [dns.pdf](#)
- ODT - [dns.odt](#)
- MD - [dns.md](#)

[Domini Públic \(CC0\)](#)