

TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL

Tema 13. Diseño de redes

Departament d'informàtica.

Autor: Francisco Aldarias Raya

Febrero-2026

**Preparació
Proves
d'Accés**

ÍNDEX

1 ¿Qué es una red LAN?	3
2 El modelo TCP/IP en una LAN	4
3 Parámetros básicos de red en una LAN	5
3.1 Dirección IP	5
3.2 Máscara de red	6
3.3 Puerta de enlace o gateway	7
3.4 Servidores DNS	7
3.5 Dirección MAC	8
3.6 Configuración de red en un equipo Windows	8
4 Topología de red: física y lógica	9
4.1 Topología física	9
4.2 Topología lógica	11
5 Elementos de una red LAN	12
5.1 Dispositivos de red	12
5.2 Medios de transmisión	13
6 Pasos para diseñar una red LAN	13
6.1 Paso 1: Análisis de requisitos	13
6.2 Paso 2: Diseño lógico	13
6.3 Paso 3: Diseño físico	14
7 Seguridad en redes LAN (especialmente Wi-Fi)	15
7.1 Seguridad en Wi-Fi (WPA2 / WPA3)	15
7.2 Seguridad en la parte cableada	15
7.3 Buenas prácticas generales	16
8 Ejemplo resumido: LAN de un centro educativo pequeño	16
9 Resumen final	17

Nomenclatura

A lo largo de este tema se utilizarán distintos símbolos para distinguir elementos importantes dentro del contenido. Estos símbolos son:

[Importante]

[Atención]

[Interesante]

Introducción

Hoy en día casi todos los centros educativos, empresas y hogares disponen de una **red de área local (LAN)** que conecta ordenadores, móviles, impresoras, servidores, pizarras digitales y dispositivos de red. Diseñar correctamente esa red es fundamental para que:

- Funcione con **estabilidad y rapidez**.
- Sea **segura** frente a accesos no autorizados.
- Se pueda **ampliar** en el futuro sin rehacerlo todo.

En este tema aprenderás a:

- Comprender los **elementos básicos** de una red LAN.
- Manejar los **parámetros de TCP/IP**: dirección IP, máscara de red, puerta de enlace, DNS y MAC.
- Diferenciar **topología física** y **topología lógica** de una red.
- Seguir unos pasos básicos para **diseñar la red de una LAN**
- Aplicar **medidas mínimas de seguridad** en la LAN (especialmente Wi-Fi).

1 ¿Qué es una red LAN?

Una **LAN (Local Area Network)** es una red que conecta ordenadores y otros dispositivos en un área física limitada: una casa, una oficina, un instituto, un laboratorio, etc.

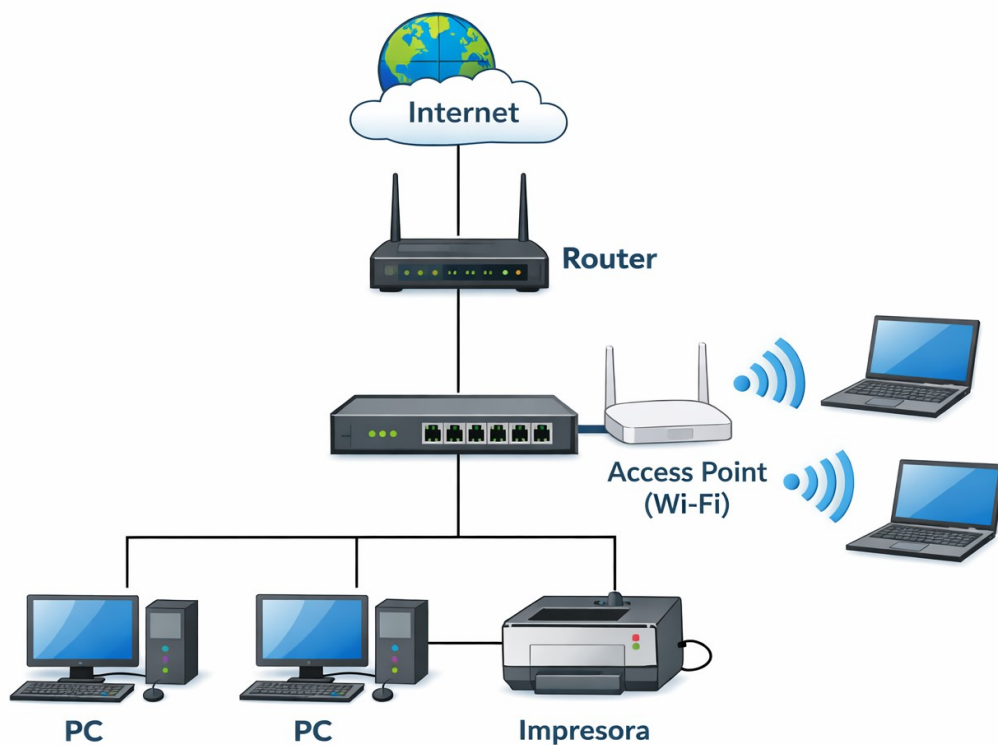
Características típicas:

- Distancias cortas (normalmente dentro del mismo edificio).

- Alta velocidad (Ethernet 1 Gbps, Wi-Fi).
- Gestión y administración a cargo de la organización (centro, empresa...).

En una LAN encontramos:

- **Equipos finales:** PCs, portátiles, móviles, impresoras de red...
- **Dispositivos de red:** switches, routers, puntos de acceso Wi-Fi...
- **Medios físicos o inalámbricos:** cables de cobre, fibra óptica, ondas de radio (Wi-Fi).



2 El modelo TCP/IP en una LAN

Para que los dispositivos de una LAN se comuniquen entre sí y con Internet, siguen un conjunto de normas llamado **protocolo TCP/IP**.

En el documento adjunto ya se presenta TCP/IP como **protocolo de red más utilizado**, indicando que combina TCP (control de la entrega de datos) e IP (direccionamiento y encaminamiento).

De forma simplificada, en una LAN nos interesan sobre todo:

- **Capa de acceso a la red** (equivalente a físicables, Wi-Fi, tarjetas de red).

- **Capa de Internet:** protocolo IP, direcciones IP, encaminamiento.
- **Capa de transporte:** TCP/UDP.
- **Capa de aplicación:** servicios que usamos (web, correo, etc.).

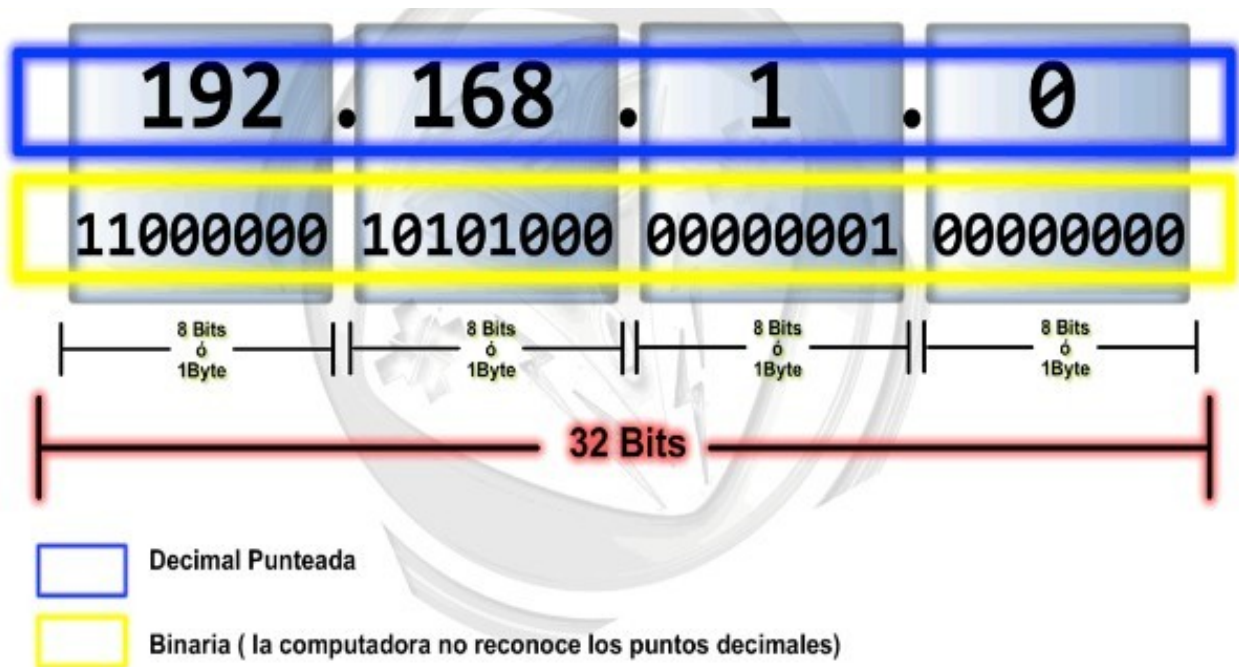
Para que un equipo de la LAN tenga conexión de red, su configuración TCP/IP debe incluir al menos:

- Dirección IP
- Máscara de red
- Puerta de enlace
- DNS

3 Parámetros básicos de red en una LAN

3.1 Dirección IP

La **dirección IP** identifica de forma única a cada dispositivo de la red. La versión más utilizada todavía es **IPv4**, formada por 32 bits, normalmente escritos en **cuatro números decimales** separados por puntos (por ejemplo, 192.168.1.24).



En una LAN trabajamos casi siempre con **direcciones IP privadas**, que solo son válidas dentro de la red local. Para las IP privadas son:

- Clase A: 10.0.0.0 – 10.255.255.255

- Clase B: 172.16.0.0 – 172.31.255.255
- Clase C: 192.168.0.0 – 192.168.255.255

Cualquier dirección **fuera** de esos rangos será, en principio, **IP pública**, usada en Internet (por ejemplo, la IP del router vista desde fuera).

En una red doméstica típica:

- El router tiene una IP privada como **192.168.1.1**.
- Los equipos internos reciben IPs del estilo **192.168.1.x** (x entre 2 y 254).(NASeros)

Recuerda:

- IP privada → identifica al equipo **dentro de la LAN**.
- IP pública → identifica al router **frente a Internet**. Puedes buscar tu ip pública en la web <http://www.whatismyip.com>

3.2 Máscara de red

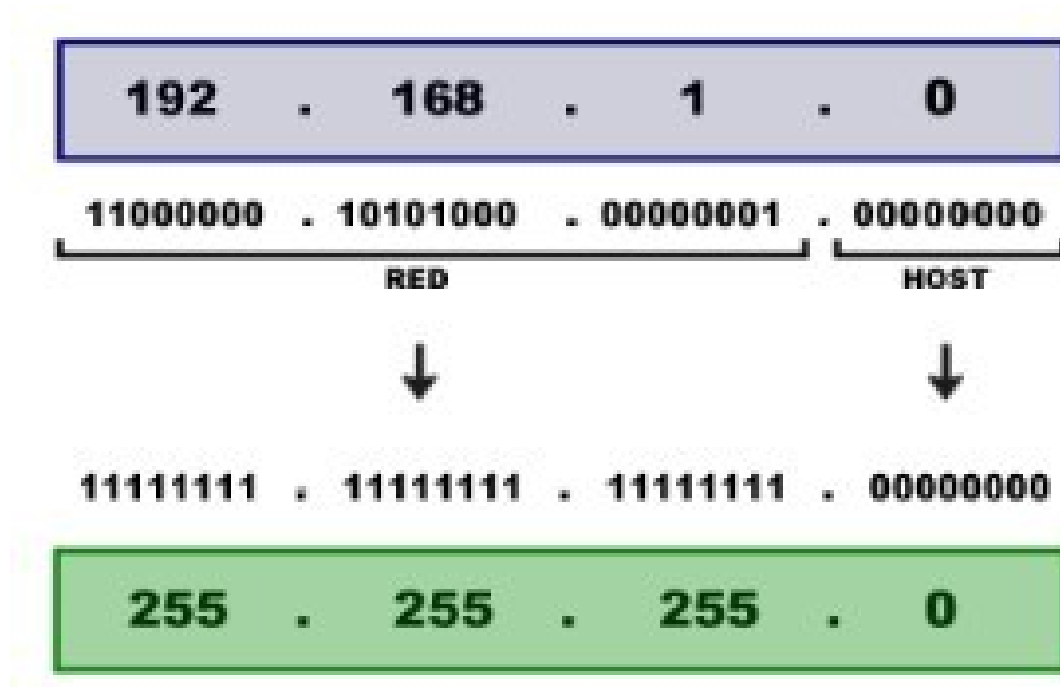
La **máscara de red** indica qué parte de la dirección IP corresponde a la **red** y qué parte al **host** (equipo). Se representa también con 4 números, como 255.255.255.0.

Ejemplo:

- IP: 192.168.1.15
- Máscara: 255.255.255.0

Significa que:

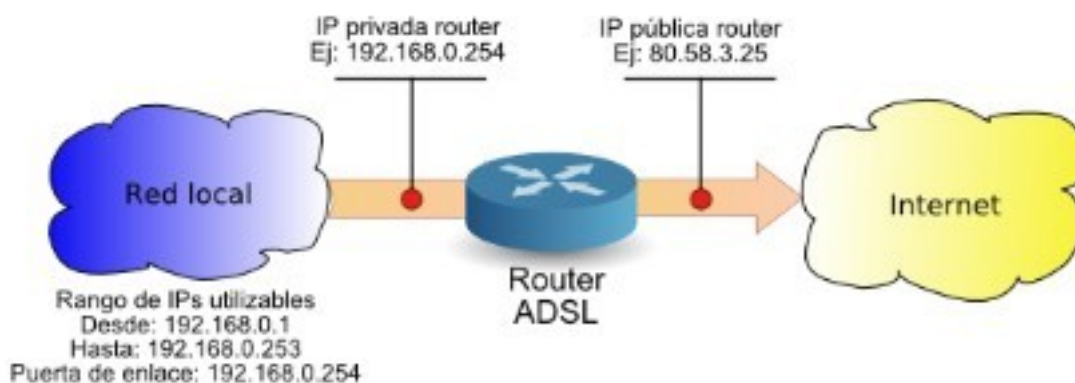
- La red es 192.168.1.0
- Los hosts de esa red pueden ir de 192.168.1.1 a 192.168.1.254



En el temario adjunto se muestran máscaras estándar para redes pequeñas: **255.0.0.0**, **255.255.0.0** y **255.255.255.0**.

3.3 Puerta de enlace o gateway

La **puerta de enlace** es la dirección IP del dispositivo que permite salir de la LAN hacia otras redes, normalmente **el router**.



Ejemplo: si el router tiene IP la puerta de enlace de los PCs.

3.4 Servidores DNS

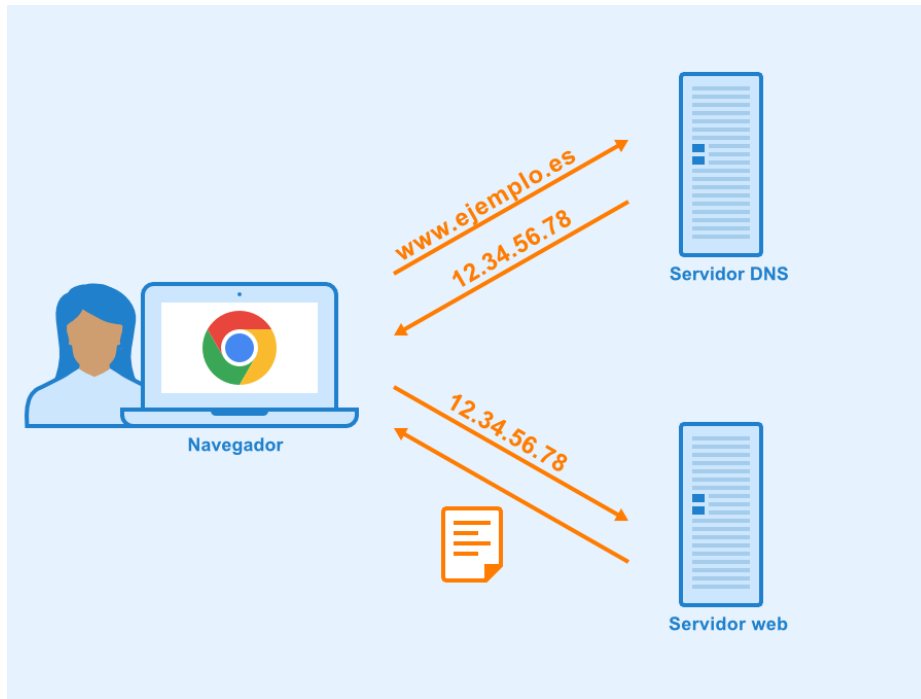
El servicio **DNS (Domain Name System)** traduce nombres fáciles de recordar (como **google.com**) a direcciones IP numéricas.

En la configuración de red de un equipo solemos indicar:

- DNS del proveedor de Internet, o

- DNS públicos (por ejemplo, 8.8.8.8, 1.1.1.1).

Sin DNS funcional, el equipo tendría que acceder a las webs escribiendo la IP en lugar del nombre.



3.5 Dirección MAC

Cada tarjeta de red (Ethernet o Wi-Fi) tiene una **dirección física o MAC**, única a nivel mundial. Consta de 6 pares de dígitos hexadecimales (ejemplo: 00-80-5A-39-0F-DE).

- La MAC identifica el equipo en la **capa de enlace**.
- La IP lo identifica en la **capa de red**.

Dirección MAC

01:3A:1D:54:6B:32

Identificador Único del fabricante (OUI) Identificador del producto (UAA)

En una LAN, los switches y el protocolo Ethernet usan la MAC para enviar los datos al equipo correcto.

3.6 Configuración de red en un equipo Windows

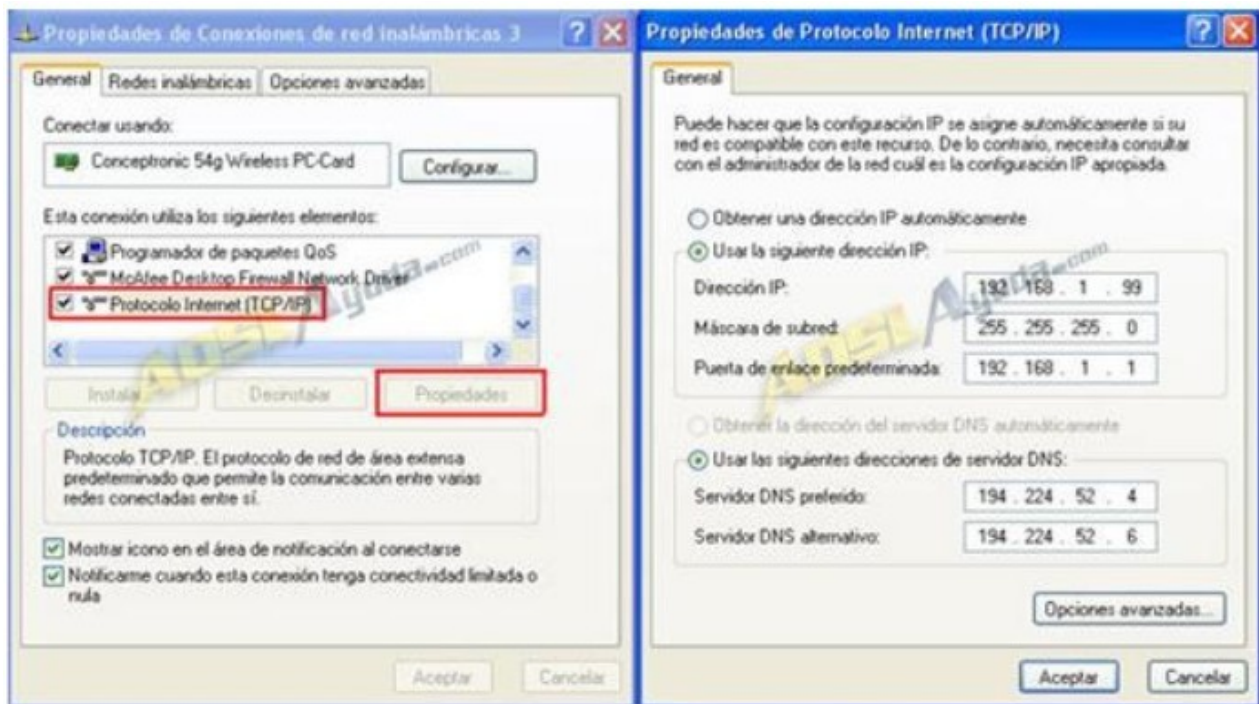
En el documento original se muestra una captura de cómo ver y cambiar estos parámetros en Windows XP/7.

Hoy día, en Windows 10/11, el proceso es similar:

1. Abrir **Configuración** → **Red e Internet**.
2. Seleccionar la interfaz (Ethernet o Wi-Fi).
3. Ver detalles de **Propiedades de TCP/IPv4**.
4. Elegir **automático (DHCP)** o introduíscara, puerta de enlace y DNS.

Actividad sugerida:

En tu equipo, ejecuta `ipconfig` (Windows) o `ip a` (Linux) y apunta tu IP privada, máscara, puerta de enlace y DNS.



4 Topología de red: física y lógica

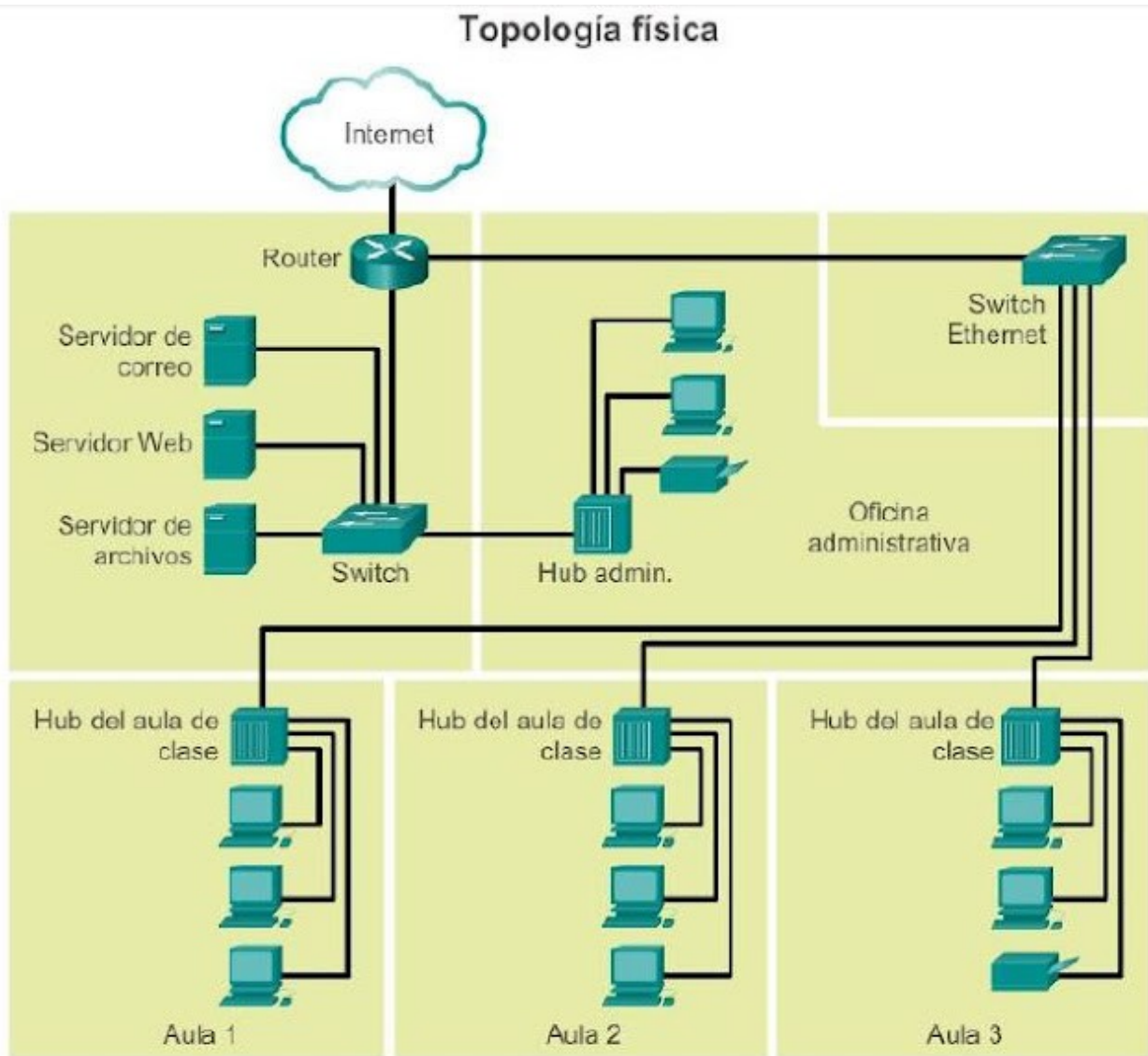
La **topología de red** describe cómo se organizan los dispositivos y conexiones de una red, tanto físicamente (cables, ubicación) como lógicamente (cómo fluye la información).

En el PDF se diferencia claramente entre:

- **Topología física**
- **Topología lógica**

4.1 Topología física

La **topología física** muestra dónde están situados los dispositivos y cómo se conectan con cables o enlaces inalámbricos.



En la figura anterior, se puede ver un ejemplo de topología física de un centro con: router, servidores, switches, hubs de las aulas y ordenadores. Es importante apreciar que aquí se indica donde están ubicados los dispositivos y como se conectan entre ellos.

Principales tipos físicos:

1. **Bus**: todos los equipos comparten un mismo cable principal. Hoy se usa muy poco.
2. **Estrella**: todos los equipos se conectan a un **dispositivo central** (hub o switch). Es la más común en LAN modern

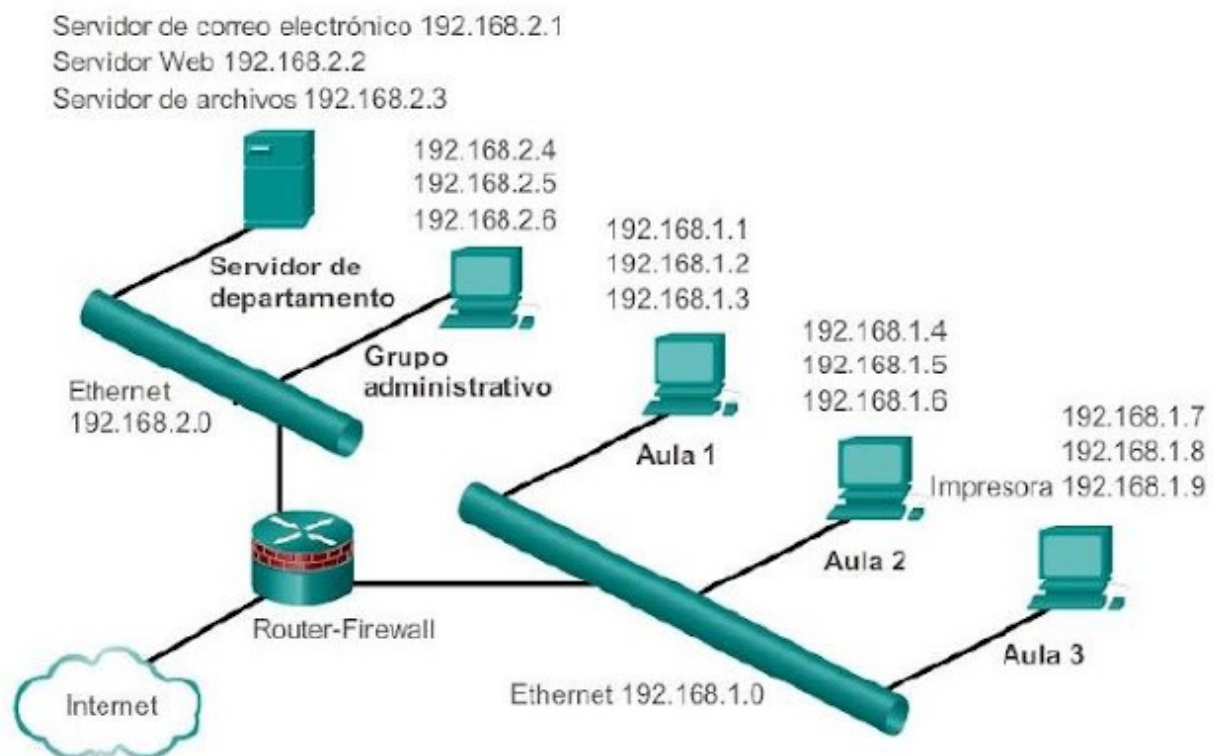
3. **Anillo:** cada equipo se conecta al siguiente formando un círculo. El mensaje va pasando de uno a otro.
4. **Malla:** los equipos están interconectados con varias rutas redundantes. Se usa en redes críticas.



En la práctica, la mayoría de LAN actuales usan una **topología física en estrella**, con uno o varios switches en el centro.

4.2 Topología lógica

La **topología lógica** muestra cómo viajan los datos realmente: qué dispositivos se comunican entre sí, qué direcciones IP tienen, qué rutas siguen los paquetes.



En la figura anterior del documento adjunto se ve una topología lógica con: router-firewall, servidor de departamento, grupo administrativo y aulas con sus rangos IP.

En una red LAN típica:

- Físicamente puede ser estrella.
- Lógicamente podemos tener **subredes** diferentes (admin, alumnado, invitados) aunque compartan el mismo switch, mediante tecnologías como **VLAN** (nivel avanzado).

5 Elementos de una red LAN

En el diseño de una LAN distinguimos varios coispositivos finales

- Ordenadores de sobremesa, portátiles.
- Móviles y tablets.
- Impresoras de red.
- Servidores locales (archivos, web, aplicaciones, copias de seguridad...).

5.1 Dispositivos de red

- **Switch:** conecta múltiples equipos dentro de la LAN. Trabaja a nivel de MAC. Es el “ladrón inteligente” de la red.(wirelessdesignpros.com)
- **Router:** conecta redes distintas (LAN con Internet). Actúa como puerta de enlace. Implementa NAT, firewall, DHCP, etc.(NASeros)
- **Punto de acceso Wi-Fi (AP):** ofrece conectividad inalámbrica a la LAN.
- **Firewall** (a veces integrado en el router): filtra el tráfico según reglas de seguridad.

5.2 Medios de transmisión

- **Cables de par trenzado** (Cat 5e, 6, 6a): los más habituales para Ethernet.
- **Fibra óptica:** para distancias largas o enlaces de alta velocidad.(Universitat de València)
- **Wi-Fi:** usa ondas de radio en bandas de 2,4 GHz y 5 GHz.

6 Pasos para diseñar una red LAN

Diseñar una red LAN no es solo “enchufar cables”. Hay que seguir un pequeño proceso, similar al que se recomendaba para diseñar topologías en redes profesionales, adaptado a centros pequeños.(faculty.kfupm.edu.sa)

6.1 Paso 1: Análisis de requisitos

Preguntas clave:

- ¿Cuántos dispositivos se conectarán **ahora** y cuántos en el futuro?
- ¿Qué tipos de usuarios hay? (administración, profesorado, alumnado, invitados...)
- ¿Qué servicios necesitan? (Internet, impresión en red, carpetas compartidas, videoconferencia...).
- ¿Qué nivel de **seguridad** se requiere?
- ¿Qué presupuesto aproximado tenemos?

Con esta información decidiremos el tamaño de la red, el número de switches, puntos de acceso Wi-Fi, etc.

6.2 Paso 2: Diseño lógico

Incluye decisiones como:

1. Elegir el rango de IP privadas

- Por ejemplo, 192.168.10.0/24 para todo el centro.(Educa2)

2. Dividir en zonas o subredes sencillas

- Administración: 192.168.10.10 – 192.168.10.29
- Aulas de informática: 192.168.10.50 – 192.168.10.99
- Wi-Fi invitados: 192.168.10.100 – 192.168.10.150

3. Asignar IPs a dispositivos clave

- Router (puerta de enlace): 192.168.10.1
- Servidor de archivos: 192.168.10.5
- Impresora de red: 192.168.10.15

4. Decidir cómo se asignan las IPs

- **DHCP** para la mayoría de equipos (IP dinámica).
- IP **estática** para servidores, impresoras, router, etc. (www2.feandalucia.ccoo.es)

5. Servicios de red básicos

- NAT en el router para compartir la IP pública. ([NASeros](#))
- DNS: usar los del proveedor o servidores públicos.
- Servidor de archivos e impresoras (si procede).

Esquema lógico mínimo

Dibuja un diagrama que muestre el router, los switches y “nubes” para cada zona, con su rango IP.

6.3 Paso 3: Diseño físico

Una vez decidido “cómo se hablarán” los dispositivos, planificamos **cómo se conectarán físicamente**.

1. Topología general

- Para una LAN pequeña lo habitual es **estrella jerárquica**:
 - Un switch central en un armario de comunicaciones.
 - Cables hacia aulas, despachos y puntos de acceso Wi-Fi. (wirelessdesignpros.com)

2. Ubicación del armario o punto central

- Lugar protegido, ventilado y relativamente centrado.
- Aquí colocaremos router, switch principal, posibles servidores.

3. Tomas de red (puntos RJ-45)

- Planificar cuántas necesita cada aula/despacho.
- No quedarse corto: pensar en futuras ampliaciones.

4. Puntos de acceso Wi-Fi

- Situarlos en techos o zonas altas, evitando esquinas.
- Intentar que la señal llegue a las zonas de trabajo, no a la calle.

5. Cableado

- Usar cable UTP Cat 5e o superior.

- No superar 100 m por tramo de cobre.

Esquema físico mínimo

Dibuja un plano sencillo del centro indicando:

- Armario de comunicaciones.
- Switch.
- Cables hacia aulas y despachos.
- Puntos de acceso Wi-Fi.

7 Seguridad en redes LAN (especialmente Wi-Fi)

Una red LAN mal protegida puede permitir que personas no autorizadas accedan a información sensible o utilicen la conexión para actividades ilegales. Por eso, el diseño debe incluir siempre **medidas de seguridad básicas**.

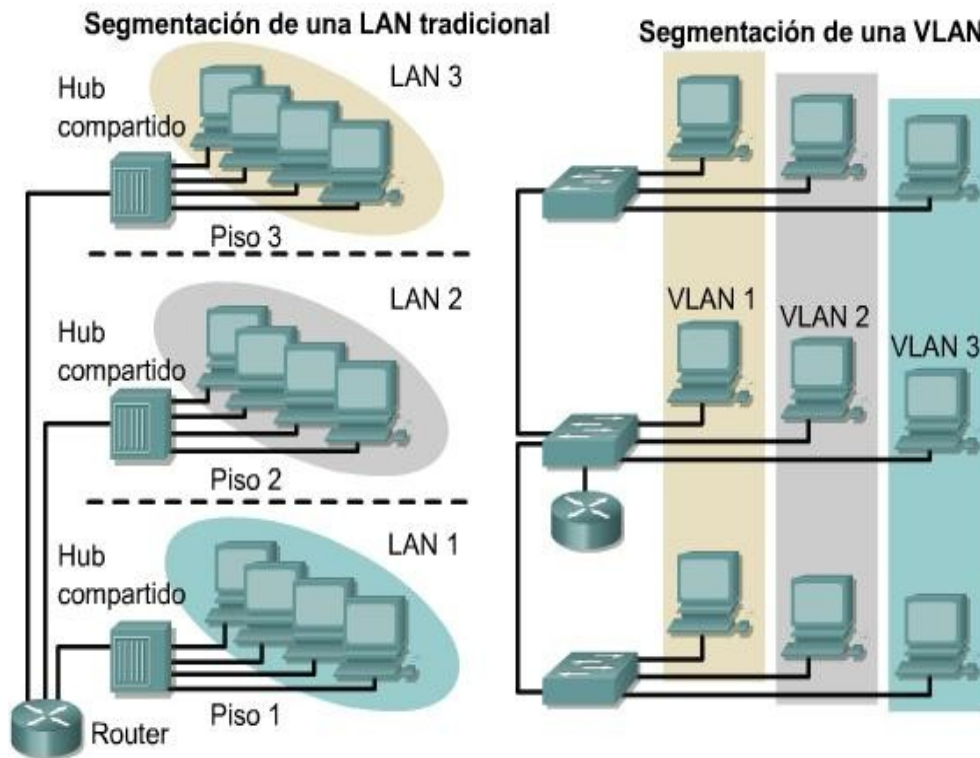
7.1 Seguridad en Wi-Fi (WPA2 / WPA3)

Recomendaciones basadas en guías de seguridad de redes Wi-Fi: ([Incibe](#))

- Utilizar cifrado **WPA2** o, mejor, **WPA3** si los dispositivos lo soportan.
- No usar WEP ni WPA antiguo (inseguros).
- Configurar una **contraseña robusta**:
 - Mínimo 12 caracteres, mezclando letras, números y símbolos.
- Cambiar el **nombre de la red (SSID)** por uno que no identifique claramente al centro.
- Desactivar **WPS**, que facilita ataques de fuerza bruta.
- Crear una **red de invitados** aislada para el alumnado y visitantes.

7.2 Seguridad en la parte cableada

- Separar lógicamente la red de **Administración** de la de **Alumnado** (subredes distintas y, si es posible, VLANs). (wirelessdesignpros.com)



- Proteger el armario de comunicaciones con llave.
- Desactivar puertos de switch no utilizados.
- Mantener actualizado el **firmware del router** y de los dispositivos de red. ([Scribd](#))

7.3 Buenas prácticas generales

- Cambiar contraseñas por defecto del router y otros equipos. ([Scribd](#))
- Revisar periódicamente la lista de dispositivos conectados.
- Hacer copias de seguridad periódicas de los datos importantes.
- Formar al alumnado y al personal en **uso responsable de la red**: no compartir credenciales, no instalar software sospechoso, etc.

8 Ejemplo resumido: LAN de un centro educativo pequeño

Imagina un centro con:

- 1 aula de informática con 15 PCs.
- 1 despacho de administración con 3 PCs e impresora.
- 1 sala de estudio con Wi-Fi para portátiles y móviles.

Rango elegido: 192.168.20.0/24

- Router: 192.168.20.1

- Administración: 192.168.20.10–19
- Aula informática: 192.168.20.50–69
- Wi-Fi invitados (DHCP): 192.168.20.100–150

Topología física:

- Router y switch de 24 puertos en el armario de comunicaciones.
- Cables hacia el aula (15 tomas), administración (4 tomas) y un punto de acceso Wi-Fi en el pasillo.

Medidas de seguridad:

- Wi-Fi con WPA3 y contraseña fuerte.
- Red de invitados para alumnado, aislada de administración.
- Router con contraseña de administración cambiada y firmware actualizado.

9 Resumen final

- Una **LAN** conecta dispositivos en un área limitada (centro, oficina, hogar) y se apoya en el modelo **TCP/IP**.
- Para que un equipo se comunique necesita **IP, máscara, puerta de enlace y DNS**, además de su **MAC** física.
- La **topología física** muestra cómo se conectan los dispositivos; la **lógica**, cómo se organizan direcciones y rutas de comunicación.
- En el diseño de una LAN seguiremos tres pasos:
 1. Analizar requisitos.
 2. Diseñar la estructura lógica (rango de IP, subredes, servicios).
 3. Diseñar la estructura física (topología, ubicación de equipos y cableado).
- La **seguridad** forma parte fundamental del diseño: cifrado WPA2/WPA3, segmentación, contraseñas fuertes, actualización de dispositivos y buenas prácticas de uso.

Con este tema los alumnos disponen de una base suficiente para comprender y resolver ejercicios típicos de pruebas de acceso relacionados con el diseño de redes LAN (planos, direccionamiento IP, topologías y medidas básicas de seguridad).