

UF0854: Instalación y configuración de los nodos de una red de  
área local

Elaborado por: Rafael Torres Llamas

Edición: 5.0

**EDITORIAL ELEARNING S.L.**

ISBN: 978-84-16199-25-9 • Depósito legal: MA 1062-2014

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

# Presentación

## Identificación de la Unidad Formativa:

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF0854: Instalación y configuración de los nodos de una red de área local**. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo **MF0220\_2: Implantación de los elementos de la red local**, que forma parte del Certificado de Profesionalidad **IFCT0209: Sistemas microinformáticos, de la familia de Informática y comunicaciones**.

## Presentación de los contenidos:

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a instalar y configurar los nodos de la red local y el software para implementar servicios de comunicaciones internas, así como configurar los protocolos de comunicaciones para la integración de los dispositivos de la red. Para ello, se estudiarán en primer lugar la arquitectura de redes de área local y los elementos de una red de área local. A continuación, se introducirá al alumno al manejo de los protocolos de una red de área local y se mostrará paso a paso el proceso de instalación y configuración de los nodos de la red de área local.

## Objetivos de la Unidad Formativa:

Al finalizar esta unidad formativa aprenderás a:

- Clasificar los elementos de comunicaciones que conforman una red local, para identificar los componentes que constituyen el mapa físico.
- Aplicar los procedimientos de instalación y configuración de los nodos de la red local, así como los gestores de protocolos y otros programas que soportan servicios de comunicaciones.
- Establecer la configuración de los parámetros de los protocolos de comunicaciones en los nodos de la red, para su integración en la propia red, siguiendo unos procedimientos dados.

# Índice

## UD1. Arquitectura de redes de área local

|  |    |
|--|----|
| 1.1. Clasificación de las redes en función del territorio que abarcan..... | 11 |
| 1.2. Características de una red local .....                                | 20 |
| 1.3. Arquitectura de redes de área local .....                             | 22 |
| 1.3.1. Topologías básicas .....  | 23 |
| 1.3.2. Topología lógica y física.....                                      | 32 |
| 1.3.3. Método de acceso al cable.....                                      | 38 |
| 1.3.4. Protocolos de comunicaciones .....                                  | 44 |
| 1.3.5. Arquitecturas de redes de área local más usadas .....               | 49 |
| 1.4. Normativa .....   | 54 |
| 1.4.1. Comités de estandarización .....                                    | 55 |
| 1.4.2. Estándares de redes de área local .....                             | 60 |
| 1.4.3. Infraestructuras comunes de telecomunicación .....                  | 66 |

## UD2. Elementos de una red de área local

|  |     |
|--|-----|
| 2.1. Características y funciones.....                          | 81  |
| 2.2. Estaciones de trabajo.....                                | 86  |
| 2.3. Servidores.....   | 88  |
| 2.4. Tarjetas de red.....                                      | 91  |
| 2.5. Equipos de conectividad .....                             | 95  |
| 2.5.1. Repetidores.....  | 97  |
| 2.5.2. Concentradores (Hubs).....                              | 98  |
| 2.5.3. Conmutadores (Switch).....                              | 100 |
| 2.5.4. Encaminadores (Router).....                             | 102 |
| 2.5.5. Pasarelas (Gateways).....                               | 106 |
| 2.5.6. Puentes (Bridges) .....                                 | 108 |
| 2.5.7. Dispositivos inalámbricos .....                         | 112 |
| 2.6. Sistemas operativos de red .....                          | 114 |
| 2.7. Medio de transmisión .....                                | 118 |
| 2.7.1. Medios de cobre: Cables de par trenzado y coaxial ..... | 119 |
| 2.7.2. Medios ópticos: Cables de fibra óptica.....             | 126 |
| 2.7.3. Comunicaciones inalámbricas .....                       | 131 |
| 2.8. El cableado estructurado .....                            | 140 |
| 2.8.1. Subsistemas de cableado estructurado.....               | 140 |
| 2.8.2. Estándares TIA/EIA sobre cableado estructurado .....    | 150 |
| 2.8.3. Estándares de cable UTP/STP .....                       | 151 |
| 2.9. El mapa físico y lógico de una red de área local .....    | 155 |

## UD3. Protocolo de una red de área local

|   |     |
|---|-----|
| 3.1. Introducción a los protocolos .....                      | 185 |
| 3.2. Modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (OSI) ..... | 191 |
| 3.3. El nivel físico.....                                     | 205 |
| 3.4. Protocolos del nivel de enlace.....                      | 207 |

|   |     |
|---|-----|
| 3.4.1. Protocolos de control de enlace lógico (LLC) .....             | 209 |
| 3.4.2. Protocolos de control de acceso al medio (MAC) .....           | 211 |
| 3.5. Ethernet .....   | 217 |
| 3.5.1. Introducción a Ethernet .....                                  | 218 |
| 3.5.2. Ethernet y el modelo OSI .....                                 | 219 |
| 3.5.3. Direccionamiento MAC .....                                     | 220 |
| 3.5.4. Trama Ethernet .....   | 221 |
| 3.5.5. Tecnologías Ethernet .....                                     | 225 |
| 3.6. Otros protocolos de nivel de enlace: Token Ring, FDDI, etc ..... | 228 |
| 3.7. Protocolos de nivel de red .....                                 | 235 |
| 3.7.1. Protocolo de Internet (IP) .....                               | 235 |
| 3.7.2. Otros Protocolos de nivel de red (IPX, etc) .....              | 258 |
| 3.8. Direcciones físicas y lógicas .....                              | 261 |

## UD4. Instalación y configuración de los nodos de la red de área local

|  |     |
|--|-----|
| 4.1. El armario de comunicaciones .....  | 273 |
| 4.1.1. Elementos del armario de comunicaciones .....                             | 273 |
| 4.1.2. Representación en el armario de la tomas<br>de red de los nodos .....     | 277 |
| 4.2. Instalación de adaptadores de red y controladores .....                     | 280 |
| 4.3. Instalación y configuración de protocolos de red<br>más habituales .....    | 285 |
| 4.3.1. Parámetros característicos .....  | 286 |
| 4.3.2. Configuración del protocolo TCP/IP .....                                  | 287 |
| 4.3.3. Procedimiento de configuración de otros<br>protocolos: SPX/IPX, etc ..... | 307 |
| 4.3.4. Configuración de la seguridad .....                                       | 309 |
| 4.3.5. Procedimientos sistemáticos de configuración .....                        | 317 |
| 4.4. Instalación y configuración de servicios de red .....                       | 319 |

|   |     |
|---|-----|
| 4.4.1. Servicios de acceso a la red .....   | 319 |
| 4.4.2. Servicio de ficheros .....   | 321 |
| 4.4.3. Servicios de impresión .....   | 326 |
| 4.4.4. Servicio de correos .....  | 333 |
| 4.4.5. Otros servicios .....  | 337 |
| 4.5. Procedimiento de aplicación de configuraciones a routers<br>y switches ..... | 346 |
| 4.5.1. Las aplicaciones de emulación de terminal .....                            | 349 |
| 4.5.2. Configuración de las aplicaciones de emulación<br>de terminal .....        | 356 |
| 4.5.3. Aplicación de configuraciones a routers y switches .....                   | 365 |
| Glosario .....  | 391 |
| Soluciones .....  | 397 |



# UD1

Arquitectura de redes de  
área local

- 1.1. Clasificación de las redes en función del territorio que abarcan
- 1.2. Características de una red local
- 1.3. Arquitectura de redes de área local
  - 1.3.1. Topologías básicas
  - 1.3.2. Topología lógica y física
  - 1.3.3. Método de acceso al cable
  - 1.3.4. Protocolos de comunicaciones
  - 1.3.5. Arquitecturas de redes de área local más usadas
- 1.4. Normativa
  - 1.4.1. Comités de estandarización
  - 1.4.2. Estándares de redes de área local
  - 1.4.3. Infraestructuras Comunes de Telecomunicación

## 1.1. Clasificación de las redes en función del territorio que abarcan



Una **red** se define con un conjunto de ordenadores y otros dispositivos informáticos como servidores, discos duros, impresoras, hubs, routers, etc., conectados entre sí con el fin de compartir recursos e información.

Desde la red más simple que puede ser dos ordenadores conectados entre sí por medio de un cable, hasta las más complejas que la pueden componer miles de ordenadores, siempre van a tener como objetivo común “**compartir recursos**” y hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquier usuario que se encuentre conectada a ella y que la solicite, con independencia de su ubicación. El ejemplo más conocido de red donde los usuarios de todo el mundo se encuentran conectados entre sí es Internet.

---

Podemos clasificar las redes en función del territorio que abarcan en:

### 1. Red de área local (LAN)

Una red de área local (LAN, Local Area Network) la forman un conjunto de ordenadores y equipos conectados entre sí, pudiendo alcanzar el espacio de una única empresa, un edificio o un almacén. Su titularidad es de la empresa o institución privada en la que se encuentra instalada y a la que da servicio.

Dependiendo de los intereses y necesidades de a quién da servicio la red LAN, así como la tecnología que se utilice en su instalación, ésta puede

ser simple o compleja. En general, siempre utilizan en canal de comunicación de velocidad medio o alta y tienen una tasa de error baja en la transmisión de datos.

El principal cometido de las LAN y para lo que están diseñadas es compartir los recursos disponibles entre ordenadores personales o estaciones de trabajo. Los recursos que pueden ser compartidos pueden incluir hardware (por ejemplo, una impresora que se encuentre instalada en un departamento y que todos los usuarios puedan imprimir en ella), software (por ejemplo, un programa o datos instalado en un equipo de la red de gran potencia y que todos los usuarios utilizan). Además del tamaño, las LAN se distinguen de otros tipos de redes por su medio de transmisión y su topología. Las topologías más frecuentes que se utilizan en este tipo de redes son el bus, el anillo y la estrella.



*Red de Área Local (LAN)*

Las velocidades de transmisión de datos que se alcanzan actualmente en las LAN son muy superiores a las que se alcanzaban cuando aparecieron, llegando desde los 100 a 1000 Mbps. El protocolo que más se utiliza en la actualidad es el protocolo **TCP/IP**.

Actualmente, el alcance de las LAN está limitado a unos 200 m pero puede extenderse 1 o 2 km con el uso de repetidores que aumente geográficamente el alcance de red y permita a sus usuarios compartir sus recursos a mayores distancias. Las velocidades de transmisión en una LAN se han aumentado y pueden alcanzar los 100 o 1000 Mbps. El protocolo más usado en las LAN es el protocolo TCP/IP.

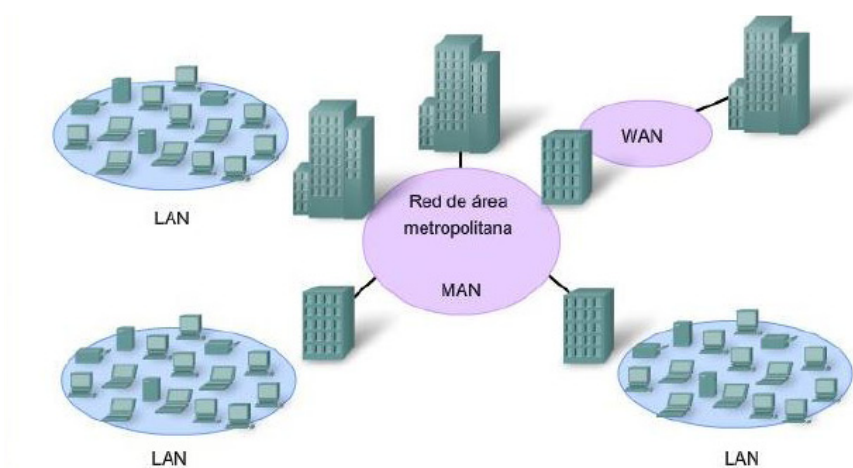
## 2. Red de área metropolitana (MAN)

La red de área metropolitana (MAN, MetropolitanArea Network) tiene un tamaño intermedio entre una LAN y una WAN, cubriendo un área de transmisión de una ciudad. Está diseñada para clientes que necesitan conectarse a la red a alta velocidad, normalmente a Internet contando con puntos de conexión repartidos por la ciudad o parte de ella. Para ello se utiliza un conjunto de conmutadores o routers conectados entre sí, mediante conexiones de alta velocidad, gracias a la utilización de cables de fibra óptica.

Un ejemplo de MAN es la parte de red de una compañía telefónica que puede producir una línea ADSL para sus clientes, utilizando hoy en día cada vez la fibra óptica para ofrecer un servicio de mayor velocidad y calidad en la señal. Otro ejemplo, es la red de TV por cable. Originalmente se utilizó exclusivamente para este servicio, pero en la actualidad también proporciona conexiones de alta velocidad a Internet.

Las redes de área metropolitana tienen muchas **ventajas**:

- Permite la conexión entre redes de área local (RAL).
- Posibilita la conexión entre distintas centralitas digitales telefónicas digitales (PBX y PABX).
- Permite la transferencia de vídeos e imágenes entre usuarios.
- Componen pasarelas para redes de área extensa (WAN).



*Distinción entre LAN, MAN y WAN*

### 3. Red de área amplia (WAN)

El alcance geográfico de una red de área amplia o extensa(WAN, Wide Area Network) es el de un país o un continente, ofreciendo servicios de transmisión de imágenes, datos, vídeos, etc. a larga distancia. Alcance distancias de transmisión de 100 a 1000 km.

Una red de tipo WAN conecta muchas LAN's entre sí mediante equipos denominados routers que se encargan de elegir la ruta más apropiada que los datos lleguen a un nodo de la red por muy distante que esté de su transmisor.

Un ejemplo de WAN podría ser la conexión de cuatro oficinas pertenecientes a una misma empresa y situadas en cuatro ciudades distintas. Las redes que se encuentren en cada ciudad donde esté cada uno deben ser de alta velocidad y alta capacidad e igual ocurre con las comunicaciones que existan entre las ciudades.



*Red de Área Extensa (WAN)*

Varias tecnologías se pueden utilizar en las redes WAN: Fast Ethernet, FDDI, X.25, etc.

Resumiendo las características de las redes en función del territorio que abarcan son:

| Denominación  | Ubicación                    | Distancia          |
|---|------------------------------|--------------------|
| Red de área local LAN<br>(Local Area Network)                   | Habitación, edificio, Campus | 1m - 1Km           |
| Red de área metropolitana<br>MAN (Metropolitan Area<br>Network) | Ciudad                       | 10Km               |
| Red de área amplia WAN<br>(Wide Area Network)                   | País, continente             | 100Km -<br>1.000Km |
| Internet  | Planeta                      | 10.000Km           |

*Característica de las redes en función de su amplitud*

La evolución de una red de área local o LAN a un ámbito más amplio, cubriendo áreas de una con un alcance mayor que en algunos casos pueden ser regionales e incluso mayores por la interconexión de diferentes redes metropolitanas.

Las principales **ventajas** que ofrecen las redes metropolitanas o MAN sobre las redes WAN son las siguientes:

| Ventajas<br>MAN sobre WAN   | Inconvenientes<br>MAN sobre WAN  |
|---|--|
| Una vez comprada, los gastos de explotación de una red privada de MAN, así como el coste de una RAL, es inferior que el de una WAN, debido a la técnica que soporta y a la independencia con respecto al tráfico que soporta. | Limitaciones legales y políticas podrían hacer que el propietario de una MAN desista de adquirirla y mantenerla. |
| Una MAN privada es más segura que una WAN.  | La MAN no puede cubrir más de 50 kms de diámetro.  |

|   |   |
|---|---|
| Una MAN es más adecuada para la transmisión de tráfico que no necesita asignación de ancho de banda fijo. | - |
| Una MAN ofrece un ancho de banda superior que redes WAN tales como x.25 o RDSI.                           | - |

*Características de las redes en función de su amplitud*

### Otras redes:

#### 1. TCAN (Red de área diminuta)

Es parecida a la LAN pero más pequeña, sólo compuesta de 2 a 3 equipos conectados. Por ejemplo, puede ser la red instalada en una pequeña empresa u oficina con pocos usuarios que comparten una impresora y software propio.

#### 2. Red de área personal (PAN)

Redes de Área Personal (PAN, Personal Área Network) permite conectar dispositivos informáticos personales o bien domésticos. Esta tecnología de redes que se caracteriza por:

- La configuración de acceso a la red es muy sencilla o incluso automática.
- El radio de acción de la red es geográficamente muy limitado, con objeto de que dos redes no colisionen o interfieran entre sí.
- El medio de transmisión más usado, aunque no de modo exclusivo, es el inalámbrico.
- Los costes tanto de instalación como de explotación de la red son pequeños y, en algunos casos, sin coste. Este es el caso de la conexión de ratones inalámbricos, impresoras por infrarrojos, por Bluetooth o WiFi, etc.





*Red de área personal (PAN)*

### 3. CAN (Red de Campus)

Es muy parecida a la red MAN pero con un ancho de banda limitado entre cada una de las LAN que componen la red CAN.

### 4. SAN (Red de área de almacenamiento)

Es una red que se instala para conectar los servidores, matrices o arrays de discos y librerías de soporte de una empresa que se encuentran ubicados en un centro de proceso de datos (CPD), con acceso restringido y altas medidas de seguridad.

Se consigue un intercambio de datos a gran velocidad entre cada uno de sus nodos, sin que el resto de redes a las que acceden los usuarios se vean afectadas o incluso tengan acceso a la misma.

### 5. VLAN (Red de área local virtual)

Esta red la forman un conjunto de ordenadores que cuentan con un conjunto común de recursos a compartir y que se comunican como si estuvieran en la misma red de ordenadores, aunque realmente haya una localización física dispersa entre ellos.

Todos los equipos pueden alcanzar a los otros por medio del broadcast en la capa de enlace de datos, independientemente de su ubicación física, ya que ésta puede ser muy lejana.

## 6. Red de área local inalámbricas (WLAN)

Estas redes son de tipo LAN pero utiliza para sus comunicaciones tecnología inalámbrica. La comodidad y la facilidad que ofrece una instalación sin cables junto con el descenso significativo de los costes de fabricación de estos dispositivos, ha proporcionado un importante aumento del uso de las comunicaciones inalámbricas.

En los casos de que se necesiten bajas tasas de transferencia de datos, se utiliza la tecnología Bluetooth e Infrarrojos. Para el caso de Bluetooth se conectan ratones, cámaras digitales, escáneres, auriculares a un ordenador, con el único objetivo de que se encuentren en el alcance de la red, todo ello sin cables. En el caso de requerir mayores tasas de transferencia, se utiliza la tecnología WiFi para redes de área local y WiMAX para redes de ámbito metropolitano.

Todas estas tecnologías se agrupan bajo el nombre común de WLAN (Wireless Local Area Network).

Como desventaja principal a tener en cuenta en este tipo de instalaciones es la seguridad. Son fácilmente vulnerables a intromisiones o ataques de personas no autorizadas a la red. Se necesitan mecanismos de seguridad tanto física como lógica. Análogamente a las redes cableadas, las redes inalámbricas, se pueden clasificar en:

### a) *Wireless PAN*

Llamada PAN sin cables .Usa el estándar 802.15 con cobertura personal. Se utiliza la tecnología pasada en HomeRF que es un estándar para conectar todos los teléfonos móviles de un hogar y los ordenadores mediante un dispositivo central. También se utiliza la tecnología Bluetooth para su interconexión.

### b) *Wireless LAN*

Se trata de una LAN sin cables que usa el estándar 802.11 de IEEE para redes inalámbricas. Es una red local que transmite ondas de radio y ofrece las siguientes ventajas principales:

- No es necesario instalar el cableado por ubicaciones en los que sería imposible o muy difícil de tender los cables.
- Admite la movilidad de los equipos y periféricos que componen la red sin necesidad de estar en un puesto fijo.

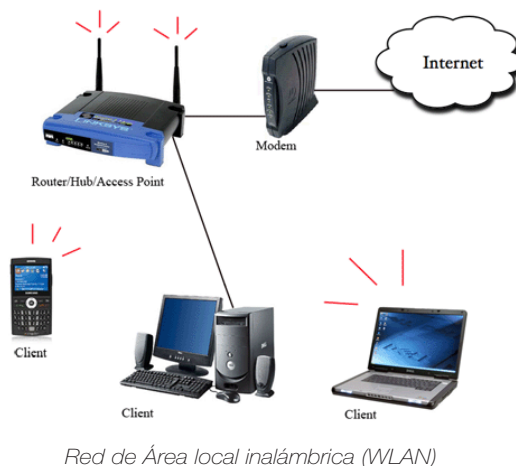
- Las LAN son suficientemente rápidas para su utilización diaria por parte de las empresas. Las WLAN actuales pueden ofrecer velocidades de hasta 11 Mbps.
- El equipamiento o los medios que necesita una red inalámbrica es ahora mucho más rentable. El coste se está reduciendo con el paso del tiempo por lo que las hacen más asequibles.
- Las LAN inalámbricas permiten ahorrar costes. Tanto en hardware como en software.
- Las LAN inalámbricas son mucho más seguras ahora mismo, se han avanzado en los mecanismos de seguridad.
- Están ampliamente extendidas pudiendo ser creada y utilizada en cualquier parte: hoteles, aeropuertos, etc.

#### c) *Wireless MAN*

MAN sin cables. Para redes de área metropolitana que utilizan tecnologías basadas en WiMAX, usando el estándar 802.16 de IEEE para redes inalámbricas.

#### d) *Wireless WAN*

WAN sin cables. Se utiliza para redes extensas utilizando como UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), usada en los teléfonos móviles de tercera generación 3G, 4G y posteriores.



## 1.2. Características de una red local

Las principales **ventajas** que nos ofrece la utilización de equipos conectados a redes de ordenadores son las siguientes:

- Desde las primeras redes que únicamente contaban con ordenadores y periféricos como impresoras y unidades de almacenamiento, se han pasado a las redes actuales que cuentan con un gran número de dispositivos de distintos tipos, como pueden ser:
  - Ordenadores: de sobremesa, portátiles, PDA's, Tablet's.
  - Dispositivos de entretenimiento: TV, DVD, videoconsolas de juegos, videocámaras, cámaras fotográficas.
  - Telecomunicaciones, como son teléfonos, teléfonos móviles, fax.
  - Utilización de la domótica en el hogar, que actualmente permite controlar de forma remota el funcionamiento de electrodomésticos que nos permiten encender la calefacción o aire acondicionado de nuestra casa, usando nuestro teléfono móvil desde nuestro propio trabajo.
- Posibilidad de transferir datos entre los usuarios. La transferencia de archivos a través de la red elimina el tiempo que se pierde copiando archivos en dispositivos de almacenamiento externos desde un ordenador y luego a otro dispositivo o desde otra forma de almacenamiento externa.
- Hacen posible que se utilice el mismo software por varios usuarios a la vez. El software se encuentra instalado en un servidor de aplicaciones y desde los equipos conectados a la red puede ser utilizado por distintos clientes, compartiendo, de esta forma, datos. Además, se simplifica su instalación ya que solamente se realiza la instalación en el servidor y no en el resto de equipos de la red.

Aunque todos los equipos se encuentran conectados entre sí y se comunican entre ellos, funcionan independientemente, no existe ningún mecanismo que los haga dependientes uno de otro. También existe la posibilidad de conexión con otras redes, tanto LAN como WAN, donde se puede compartir recursos que se pueden encontrar en ubicaciones distintas. Estas redes en muchas ocasiones cuentan con hardware y software distintos y sus usuarios necesitan conectarse entre sí. Para ello se utilizan las llamadas pasarelas o "**gateways**" que permiten la interconexión de redes.