

TEMA 2: ELEMENTOS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL

Para que una red local sea capaz de intercambiar información, deben existir una serie de elementos que formen parte de ella. Cada uno de estos elementos tendrá una función determinada. Los elementos fundamentales son las estaciones de trabajo, desde donde los usuarios realizan sus tareas,

2.1 CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES

Si deseamos permitir la comunicación entre varios ordenadores, necesitamos conectarlos a una red de transmisión de datos. Esta red está formada por:

- **Estaciones de trabajo y servidores:** son los equipos que se comunican, como ordenadores, teléfonos, etc. Estos determinan la naturaleza de la información a transmitir (voz, datos, etc.).
- **Sistemas operativos:** son los programas instalados en los equipos que permiten el uso eficiente de los recursos disponibles, además de su intercambio con otros.
- **Canal de comunicación:** es el medio por el que circula la información.
- **Adaptadores de red:** son los encargados de convertir el formato de información de los terminales (normalmente en forma de señales eléctricas) en el formato utilizado por la red de comunicación (señales eléctricas, ondas de radio, etc.).
- **Elementos de interconexión:** son los encargados de interconectar todos los terminales de la red y también trabajan para seleccionar el mejor camino por el que circulará la información (en caso de que exista más de un camino).

2.2 ESTACIONES DE TRABAJO

En una red local, las estaciones de trabajo son los equipos que los usuarios requieren para llevar a cabo su tarea habitual. Las estaciones de trabajo están constituidas por los elementos habituales (caja con los componentes de proceso, pantalla, teclado y ratón), además de un adaptador o tarjeta que permite la comunicación con la red.

Para poder interactuar con los servicios ofrecidos por la red (intercambio de mensajes, archivos, impresoras, conexión a Internet, etc.), las estaciones de trabajo deberán disponer de un sistema operativo con soporte de red y las aplicaciones necesarias.

2.3 SERVIDORES

Los servidores que trabajan en un entorno de una red local, son equipos que proveen de una serie de funciones que requieren las estaciones de trabajo. Habitualmente, un servidor es un equipo que tiene una mayor capacidad de cálculo (un procesador más rápido con un mayor número de núcleos, una memoria principal de mayor capacidad, un disco duro más grande, etc.), ya que debe ser capaz de atender todas las peticiones que le llegan, muchas de ellas recibidas habitualmente en el mismo intervalo de tiempo. Además estos servidores suelen funcionar durante la mayor parte del día, e incluso no se paren nunca.

TEMA 2: ELEMENTOS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL

Un servidor lleva instalado, además del sistema operativo con soporte de red, un conjunto de programas y aplicaciones que se encargan de facilitar los recursos disponibles al resto de estaciones de trabajo de la red. Los recursos que puede facilitar un servidor en una red local pueden ser:

- Archivos.
- Mensajes (entre usuarios, noticias, etc.).
- Dispositivos conectados (impresoras, etc.).
- Páginas de hipertexto (HTML).
- Bases de datos
- Servicios de red (traducción de direcciones, configuración automática de los parámetros de la red, etc.).
- Acceso remoto.

Puesto que la función principal de un servidor consiste en atender las peticiones que le llegan a través de la red y desde las estaciones de trabajo, suelen ser los administradores los encargados de trabajar con ellos, bien directamente (a través de la pantalla, el teclado o el ratón que tenga conectados) o bien indirectamente desde cualquier estación de trabajo. Los servidores pueden tener la forma de un ordenador personal normal o también pueden ser grandes armarios ubicados en salas especiales o montados en rack en los armarios de comunicación de los edificios.

Para que los servidores puedan trabajar ininterrumpidamente y de forma segura, suelen disponer de unas condiciones espaciales en cuanto a temperatura de la sala donde se encuentran, refrigeración adecuada, equipos antiincendios, condiciones de bunkerización, etc. También suelen disponer de unos dispositivos auxiliares o redundantes, como dispositivos de alimentación ininterrumpida (SAI), duplicidad de fuentes de alimentación, utilización de varios discos duros (RAID), etc.

2.4 TARJETAS DE RED

La conexión de un ordenador a la red se debe realizar a través de unos dispositivos específicos llamados **adaptadores** que convierten la señal digital del ordenador en otra adecuada para ser transmitida por la red. Estos adaptadores se pueden conectar en los distintos **puertos** que disponen los equipos actualmente, que pueden ser el **puerto USB**, el **puerto Firewire** o las **ranuras de expansión** (PCI de 32 o 64 bits).

Habitualmente, las redes locales se interconectan utilizando el adaptador de red, también conocido como **tarjeta de red** o **NIC** (Network interface Card o Tarjeta de Interfaz de Red). Básicamente realiza la función de intermediario entre el ordenador y la red de comunicación. En ella se encuentran grabados los protocolos de comunicación de la red, en los niveles físico, enlace de datos y red.

TEMA 2: ELEMENTOS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL

Actualmente, casi todos los equipos disponen de este adaptador integrado directamente en la placa base. Antiguamente, este dispositivo se instalaba a través de las ranuras de expansión de la placa base (ISA, PCI o PCMCIA).

La tarjeta de red conectada al equipo ofrece por la cara que queda visible al exterior la conexión a la red (dependiendo del tipo de tarjeta, puede ser RJ-45, BNC, AUI, una antena, etc.), además de otros indicadores de estado. Las partes más interesantes para los administradores de las redes son los puertos de comunicación (que se conectan con la red a través del cableado) y los indicadores luminosos de estado (que informan sobre el estado actual de las conexiones y la existencia de errores o desconexiones).

Las tarjetas de red también se utilizan para la conexión con redes inalámbricas. Actualmente, los adaptadores de red inalámbricos más utilizados son de tipo WiFi o Bluetooth. En el primer caso, se pueden crear redes de pequeñas y medianas dimensiones, mientras que las redes Bluetooth están muy limitadas a distancias de apenas unas decenas de metros.

Los adaptadores de red WiFi están diseñados para conectar con redes inalámbricas existentes o para permitir que los equipos donde se conectan gestionen sus propias redes de pequeño tamaño (Ad hoc). En una red Ad hoc, existe un equipo que gestiona todas las comunicaciones entre los equipos conectados a ellas y que funciona de forma parecida a un punto de acceso inalámbrico.

Los dispositivos de comunicación Bluetooth están diseñados para transmitir información de una forma muy limitada en radios de alcance de unos pocos metros. Su diseño está orientado a comunicar ordenadores con periféricos como teclados, ratones, impresoras, etc. Sin embargo, este mecanismo de comunicación inalámbrica también permite la creación de pequeñas redes de comunicaciones con un número reducido de equipos conectados (también conocidas como Bluetooth PAN, WPAN/Bluetooth o red de área personal inalámbrica, que sigue la norma IEEE 802.15).

2.5 EQUIPOS DE CONECTIVIDAD

Los dispositivos de conmutación, cuya tarea fundamental consiste en conectar a todos los terminales, además de realizar la selección de los distintos caminos por donde debe circular la información.

Un cable de comunicación solamente tiene dos extremos, por lo que se puede utilizar para conectar solamente dos equipos. Para poder comunicar varios equipos entre sí se pueden utilizar varios de estos enlaces, lo que hará que existan varios equipos de la red con múltiples enlaces (dependiendo de la topología que se utilice). Sin embargo, las limitaciones principales de conectar directamente los equipos entre sí radican en que estos deben estar siempre funcionando para que los enlaces permanezcan operativos.

2.5.1 Repetidores

Cuando las distancias entre estaciones son muy elevadas y los efectos de la atenuación resultan intolerables, es necesario utilizar dispositivos que restauren la señal a su estado original y permitan que el receptor la recoja en condiciones. Estos dispositivos son los **repetidores** y los **amplificadores**. Los repetidores se utilizan en transmisión digital, mientras que los amplificadores, en transmisión analógica. Tanto unos como otros están formados por una conexión de entrada que recibe la señal como una conexión por donde sale la señal reconstruida.

Los repetidores y amplificadores también están limitados en varios aspectos. En primer lugar, los tramos de cable que los separan tienen siempre una longitud máxima, ya que, si la señal les llega demasiado atenuada, no podrán reconstruirla correctamente. En segundo lugar, una señal no puede atravesar un número infinito de amplificadores, ya que se trata de dispositivos imperfectos que le dan a la señal pequeñas componentes de ruido. Estas componentes se multiplican conforme la señal los va atravesando, hasta que ésta se deforma completamente. Esta característica afecta en menor grado a las señales digitales y a los repetidores.

2.5.2 Concentradores (Hubs)

Una red local en bus utiliza solamente tarjetas de red en las estaciones y cableado coaxial para interconectarlas (además de los conectores). Sin embargo, este método complica el mantenimiento de la red, ya que, si falla algún enlace, toda la red deja de funcionar y el técnico deberá comprobar uno por uno todos los cables y todas las conexiones porque no se sabe de antemano cuál falló. Pisar un cable de red o tropezar con él puede poner “patas arriba” el departamento o la empresa entera.

Para impedir estos problemas, determinadas redes locales utilizan **concentradores de cableado**, también llamados **repetidores multipuerto** (porque también se encargan de amplificar la potencia de las señales transmitidas), para realizar las conexiones de las estaciones. En vez de distribuir las conexiones, el concentrador las centraliza en un único dispositivo, manteniendo indicadores luminosos de su estado e impidiendo que una de ellas pueda hacer fallar toda la red. A un técnico encargado de una red de 300 estaciones se le simplificará mucho su trabajo utilizando este tipo de dispositivos. Un inconveniente que plantea el uso de concentradores es que, si estos fallan, el funcionamiento de la red se verá comprometido.

Los concentradores de cableado tienen dos tipos de conexiones: para las estaciones y para unirse a otros concentradores y así aumentar el tamaño de la red. También se pueden utilizar cables especiales, denominados **cruzados**, que permiten conectar varios concentradores entre sí. Cada estación se conecta directamente al concentrador por medio del cable correspondiente y, si ese enlace falla, la red sigue funcionando y sólo queda aislado el ordenador afectado. La topología de la red será en este caso de estrella, con el concentrador de cableado como centro de ella.

2.5.3 Conmutadores (Switches)

Un **conmutador** es otro dispositivo que permite la interconexión de red a nivel de enlace de datos. A diferencia de los puentes, los conmutadores sólo permiten conectar LAN que utilizan los mismos protocolos (a nivel físico y nivel de enlace) y su principal función consiste en segmentar una red para aumentar su rendimiento.

En una red local existe un medio que comparten todas las estaciones. Al aumentar el número de éstas, aumenta también el tráfico en la red y, cuando cada una desea transmitir, debe esperar mucho más tiempo a que le llegue su turno, o las colisiones se producirán con más frecuencia (dependiendo del protocolo que se use). En esas condiciones, es conveniente segmentar (dividir) la red utilizando un conmutador.

Al contrario que un concentrador de cableado, un conmutador envía los mensajes que le llegan solamente por el puerto de salida donde se encuentra el destinatario. Para ello, el conmutador comprueba el campo donde se especifica el destino dentro del mensaje y lo redirige al puerto correspondiente. Cuando un conmutador conecta dos o más LAN, sólo pasan por él las tramas que van destinadas de una red a otra y que obligatoriamente deben pasar por este dispositivo.

Cuando se conecta un conmutador a una red, inicialmente no conoce qué equipos están ubicados en qué puertos. Por esta razón, cuando recibe los primeros mensajes, debe enviarlos a través de todos los puertos, lo que se conoce como **inundación**. Las direcciones de origen de estos mensajes (direcciones MAC), pueden ser inspeccionadas por el conmutador para guardar la ubicación de estos equipos emisores. Puesto que solamente el equipo destinatario recibirá el mensaje y contestará al emisor con una respuesta, el conmutador podrá inspeccionar también las direcciones de origen de los mensajes de respuesta para saber en qué puertos están conectados esos destinatarios. Después de un tiempo funcionando, el conmutador habrá generado su propia tabla en la que guardará los puertos en los que se encuentran conectados cada uno de los equipos.

La apariencia externa de un conmutador no difiere mucho de un concentrador de cableado, y normalmente estos dispositivos también disponen de gran cantidad de puertos (4, 8, 16, 24, etc.). En cada uno de los puertos se pueden conectar desde estaciones normales hasta cualquier dispositivo de interconexión de redes, como concentradores, puentes, encaminadores, etc.

Cuando un conmutador conecta varias redes o varias estaciones crea, por decirlo de una forma simple, varios “medios compartidos” en cada uno de sus puertos. A esos “medios compartidos”, formados por una o varias estaciones, se les denomina **dominios de colisión**. Se dice que el conmutador es capaz de dividir una red para aumentar su rendimiento, ya que crea distintos dominios de colisión. Esta mejora es debida a que todos los equipos no comparten el mismo medio, de la misma forma que todos los clientes que llegan a un banco no comparten la misma cola si hay más de una ventanilla para atenderles.

TEMA 2: ELEMENTOS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL

En algunas ocasiones, puede ser necesario conectar varios conmutadores entre sí para crear diferentes rutas alternativas que lleguen a los mismos destinos. En estas situaciones, los conmutadores pueden recibir los mismos mensajes y reenviarlos varias veces, lo que ocasiona problemas de duplicidad de los mensajes a la vez que hace que estos viajen en círculos sin fin. Para evitar esto, se utiliza el protocolo **STP** (Expansión Tree Protocol o Protocolo de Árbol de Expansión) que hace que los conmutadores se envíen mensajes informando y evitando estas situaciones.

2.5.4 Encaminadores (Routers)

El dispositivo que se utiliza para interconectar redes que operan con una capa de red diferente (o iguales) es el **encaminador** (router). Dado que el encaminador funciona en el nivel de red (e inferiores), los protocolos de comunicación de ambos lados del encaminador deben ser iguales y compatibles con los niveles superiores al de red (transporte y aplicación). Los niveles inferiores pueden diferir sin afectar al encaminamiento.

En una red de área extensa, cualquiera de las estaciones intermedias en la transmisión de un mensaje se considera un encaminador. Esto es debido a que este dispositivo funciona a nivel de red y, por lo tanto, su función básica es dirigir los paquetes que recibe hacia su destino. Para ello, al recibir un paquete, debe extraer de éste la dirección del destinatario y decidir cuál es la mejor ruta, a partir del algoritmo y tabla de encaminamiento que utilice.

Al funcionar en un nivel superior al del conmutador, el encaminador posee más facilidades que permiten la configuración de ciertos parámetros de comunicación y distingue entre los diferentes protocolos a nivel de red (IP, IPX, etc.). Esto le permite hacer una decisión más inteligente que al conmutador, en el momento de reenviar los paquetes. Entre las cuestiones que un encaminador tiene en cuenta para enviar la información tenemos: número de saltos o nodos intermedios hasta el destino, velocidad de transmisión máxima y distancia de los enlaces, y condiciones del tráfico en los enlaces.

Un encaminador decide por dónde debe enviar los mensajes que llegan a él para alcancen su destino. Por lo tanto, el encaminador deberá tener un “mapa” donde figure la topología de la red. Este mapa tiene la forma de una tabla en la que se indican los diferentes destinatarios de la red y la ruta que debe seguir la información para llegar a ellos.

Un encaminador puede tener muchos puertos diferentes según sea el tipo de redes que conecta. También puede disponer de otros puertos, denominados de **consola**, que se utilizan para tareas de configuración del equipo. Si el equipo no dispone de alguno de los puertos que necesitamos, es posible que tenga capacidad de ampliación de puertos adicionales. En ese caso el encaminador dispondrá de una o varias ranuras de expansión, que se usan para añadir módulos con una gran variedad de puertos y funciones adicionales.

TEMA 2: ELEMENTOS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL

Un encaminador es un sistema que dispone de algoritmos bastante complejos para calcular y establecer las mejores rutas, reenviar los mensajes, informar a los encaminadores vecinos sobre el estado de la red y permitir cambios en su configuración inicial. Esta complejidad hace que los equipos funcionen internamente como ordenadores con su unidad central de proceso (microprocesador), memoria principal, sistema básico de entrada y salida (BIOS) y sistema operativo. La memoria principal suele estar dividida en varios tipos, que almacenan diferentes tipos de información. Por ejemplo, podemos encontrar la **memoria flash**, que contiene el código del sistema operativo o la **memoria volátil**, que almacena las tablas de encaminamiento, las tablas de resolución ARP, los mensajes recibidos que deben ser reenviados a su destino, etc.

2.5.5 Pasarelas (Gateways)

Antes de definir el concepto de pasarela, hay que indicar que a veces se confunde con el término encaminador. Dentro del ámbito de Internet y la arquitectura TCP/IP una pasarela es un dispositivo que se encarga del encaminamiento de la información y la interconexión de redes diferentes.

Sin embargo, la definición genérica de **pasarela** (Gateway o puerta de acceso) es el dispositivo que permite interconectar redes que utilizan arquitecturas completamente diferentes con el propósito de que intercambien información. Por lo tanto, se trata de un elemento de gran complejidad que normalmente se diseña utilizando un ordenador personal dedicado con varias tarjetas de red y programas de conversión y comunicación.

Existen dos tipos principales de pasarelas: las **pasarelas a nivel de transporte** y las **pasarelas a nivel de aplicación**. Cada una de ellas trabaja a un nivel diferente, y su uso dependerá de los tipos de redes que interconecten y de las similitudes que existan a nivel de red o a nivel de transporte.

Las pasarelas son capaces de comunicar redes con diferentes arquitecturas: TCP/IP, ATM, OSI, X.25, etc. Dependiendo de esta característica, estos dispositivos deberán resolver diferentes problemas de comunicación, como pueden ser:

- **Tipo de conexión:** una red puede utilizar un servicio orientado a la conexión y la otra sin conexión.
- **Direccionamiento:** puede ser necesaria la utilización de una tabla de conversión de direcciones.
- **Tamaño del mensaje:** una red puede tener un tamaño máximo de mensaje diferente a la otra. En ese caso habrá que limitar el tamaño máximo o fragmentar los mensajes.
- **Control de errores:** una red puede descartar con facilidad los mensajes ante problemas o mantenerlos en circulación durante demasiado tiempo.

Existen varios algoritmos utilizados por las pasarelas en la conversión y adaptación de mensajes entre redes diferentes. Uno de ellos consiste en **encapsular** los mensajes dentro del campo de datos del mensaje. Este caso se utiliza cuando el origen y el destino utilizan el mismo protocolo, pero las redes intermedias, no.

2.5.6 Puentes (Bridges)

El elemento genérico que permite interconectar redes de diferentes topologías y diferentes protocolos a nivel MAC y a nivel de enlace (por ejemplo, una red Ethernet con una red Token Ring) se llama **puente**. Este dispositivo realiza las adaptaciones necesarias de una LAN a otra, de forma que se pueden intercambiar información, salvando los obstáculos de incompatibilidad que los separan.

Un puente es un elemento de interconexión entre redes que está formado por dos conectores diferentes, cada uno de ellos enganchado a la red correspondiente. Por ejemplo, si el puente comunica una LAN Ethernet 100BASE-T con una LAN Ethernet 10BASE-2, tendrá dos conectores como mínimo: un RJ-45 y un BNC hembra. Los puentes se comportan en la red como si fueran estaciones corrientes (a nivel de enlace de datos) y se conectan a ellas de la misma forma. Si el puente tiene que inyectar una trama en una LAN que utiliza el paso testigo, deberá esperar su turno para capturar el testigo y transmitir, sin ningún privilegio, sobre el resto de estaciones.

Al contrario que un concentrador, un puente se comporta como un filtro en la red, ya que sólo pasan por él las tramas que van desde una estación de una red a otra estación de la otra red. En cierto modo, el puente “retiene” dentro de cada subred a las tramas que no van destinadas al otro lado (cosa que no ocurriría si, en vez de un puente, se hubiera instalado un concentrador, si es que fuera posible). Esto es debido a que el puente conoce cuáles son los equipos que están conectados a ambos lados de él. En el caso de que el puente no conozca al destinatario del mensaje, entonces lo enviará a través de todos sus puertos menos por donde le llegó, siguiendo el mismo funcionamiento que un concentrador, lo que se conoce como **inundación**.

La estructura interna de un puente está formada por dos partes principales. En cada una de ellas, se encuentran los protocolos de nivel físico y nivel de enlace de las LAN que interconecta. La figura 2.12 muestra el funcionamiento interno de un puente que conecta dos LAN.

Un puente posee normalmente dos puertos para conectar dos redes distintas. Sin embargo, es posible encontrar en el mercado dispositivos que disponen de más de dos puertos. Esto facilita la interconexión de redes en determinadas situaciones reales, como por ejemplo cuando hay que conectar más de dos redes distintas. Así mismo, también es posible encontrar en el mercado concentradores de cableado que disponen de puertos para conectar otros tipos de redes, por lo que también se comportan como puentes.

TEMA 2: ELEMENTOS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL

Un puente se puede utilizar, además de para interconectar dos LAN diferentes, para permitir un mayor rendimiento de ellas. Supongamos que disponemos de 1.000 estaciones para montar una red; en esas condiciones, montar dos redes de 500 estaciones y conectarlas mediante un puente permite crear dos medios compartidos diferentes, con la mitad de estaciones cada uno. Esta opción ofrece una menor congestión y tráfico que si se montara con una sola red usando concentradores exclusivamente.

Los puentes pueden construirse de dos formas: por hardware o por software. Un puente hardware es un dispositivo específico para interconectar LAN. Por su parte, un puente software es un ordenador que se comporta como tal. En él se deben instalar dos tarjetas de red (una conectada a cada LAN) además de un programa informático que le confiere el comportamiento de puente.

2.5.7 Dispositivos inalámbricos

Un **punto de acceso inalámbrico** es un dispositivo que realiza la misma función que un concentrador de cableado, es decir, centralizar las conexiones de la red. Sin embargo, estos dispositivos funcionan sobre una red sin cables.

Las redes inalámbricas de tipo **infraestructura** requieren de la existencia de un punto de acceso inalámbrico que gestione todas las comunicaciones. Sin embargo, las redes de tipo Ad hoc no requieren de la existencia de estos dispositivos, ya que los propios ordenadores que llevan instalados los adaptadores inalámbricos pueden realizar estas funciones.

Existen muchos tipos de puntos de acceso dependiendo del tipo de red sobre el que funcionan, aunque a algunos de ellos no se les llama así. Por ejemplo, una antena de telefonía móvil también es un punto de acceso al que se conectan todos los usuarios que se encuentran dentro de su radio de acción.

Para que una red inalámbrica extienda su radio de acción, es necesario que cada punto de acceso tenga una cobertura suficiente para llegar a todos los equipos. A su vez, estos equipos también deben tener la potencia necesaria para poder enviar datos a los puntos de acceso, que deberán conectarse unos con otros para que todos dispongan de conexión. Para poder conectar unos puntos de acceso con otros se puede utilizar también la propia señal inalámbrica o se puede optar por utilizar cableado. Por ejemplo, las antenas de telefonía móvil se comunican unas con otras a través de enlaces de microondas o de cable, mientras que los puntos de acceso de las redes locales inalámbricas disponen de conectores RJ-45 para poder interconectarlos a través de una red Ethernet. En este caso, los puntos de acceso inalámbricos también se comportan como puentes entre la red cableada y la red inalámbrica.

TEMA 2: ELEMENTOS DE UNA RED DE ÁREA LOCAL

Para ampliar las zonas de cobertura, también es posible utilizar diferentes tipos de antenas conectadas a los puntos de acceso. En general, se pueden utilizar antenas que transmitan en todas direcciones o antenas que concentren la señal en determinadas direcciones, lo que permitirá mayores alcances.

2.6 SISTEMAS OPERATIVOS DE RED

Por definición, un **sistema operativo** es un conjunto de programas que gestionan de forma eficiente las operaciones básicas de un sistema informático. Por su parte, un **sistema operativo de red** se encarga además de gestionar todos los recursos disponibles en la red de comunicación.

Actualmente, la mayoría de sistemas operativos modernos disponen de soporte para manejar los recursos de las redes de comunicación. Dada la complejidad de los dispositivos electrónicos actuales, muchos de ellos ya utilizan sistemas operativos para funcionar, por lo que esta característica ya no es exclusiva de los ordenadores y del equipamiento informático en general. Actualmente, es normal encontrar sistemas operativos instalados en agendas electrónicas, teléfonos móviles, receptores de televisión digital terrestre e incluso algunos electrodomésticos.

Aparte de las funciones genéricas que realiza cualquier sistema operativo, un sistema operativo de red está especializado en gestionar:

- Los recursos disponibles en el equipo local para que puedan ser accesibles desde otros equipos de la red.
- Los recursos compartidos en otros equipos de la red para que estén disponibles en el equipo local.
- Los permisos de acceso a todos los recursos compartidos.

Tradicionalmente, los distintos sistemas operativos de red han sido incompatibles entre sí debido a que trabajaban con diferentes tipos de servicios basados en diferentes protocolos. Actualmente, es muy común encontrar redes heterogéneas donde coexisten equipos con diferentes sistemas operativos (Microsoft Windows, GNU/Linux, Mac OS X, etc.). Esto es debido a que muchos servicios y protocolos se han ido estandarizando con el paso del tiempo, de forma que ahora son completamente compatibles entre sí.

Los sistemas operativos de red también están especializados en las tareas que se van a llevar a cabo en el equipo donde se encuentran instalados. Puesto que la función de una estación de trabajo no va a ser la misma que la de un servidor, los sistemas operativos modernos también están especializados en estos dos entornos de trabajo.

2.7 MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Cuando se habla de una red de transmisión de datos, automáticamente siempre se piensa en el sistema o **medio** empleado, para comunicar los equipos. A esta parte de la red que se encarga de transportar la información de un origen a un destino se le denomina **medio de transmisión**.

El medio de transmisión constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos. Distinguimos dos tipos de medios: **guiados** y **no guiados**. En ambos casos, la transmisión se realiza por medio de ondas electromagnéticas. Los medios guiados conducen las ondas a través de un campo físico (cables). Los medios no guiados proporcionan un soporte para que las ondas se transmitan, pero no las dirigen (como es el aire).

La naturaleza del medio, junto con la de la señal que se transmite a través de él, constituye un factor determinante de las características y la calidad de la transmisión. En el caso de medios guiados, es él mismo el que determina las limitaciones de la transmisión.

Puesto que existen muchas formas de instalar redes locales en organizaciones y universidades, y todo depende del cableado que se utilice, los conectores, la forma en la se interconectan los dispositivos, etc., para ayudar a tomar todas esas decisiones, existen varios estándares de **cableado estructurado**. La más utilizada es la EIA/TIA-568, desarrollada por la Asociación de Industrias de Electrónica y la Asociación de Industria de Telecomunicaciones, aunque existen otras muy importantes como EN 50173 e ISO/IEC-11801.

2.7.1 Par trenzado

El **par trenzado** consiste en dos cables de cobre aislados, normalmente de 1 mm de espesor, enlazados de dos en dos de forma helicoidal, semejante a la estructura del ADN. La forma trenzada del cable se utiliza para reducir la interferencia eléctrica con respecto a los pares cercanos y a otras interferencias procedentes del exterior.

NOTA 2.3:

Dos alambres paralelos constituyen una antena simple, de forma que son capaces de inducir o ser inducidos con una corriente eléctrica proveniente de cables cercanos. El ejemplo más claro se encuentra en el funcionamiento de los transformadores de corriente.

Los pares trenzados suelen agruparse en cables de mayor grosor, recubiertos por un material aislante, ya que su transmisión suele ser simplex. Dependiendo de la forma en la que se agrupan estos pares, tenemos varios tipos. Los más utilizados son los cables no apantallados o **UTP** (Unshielded Twisted Pair) y los cables apantallados o **FTP** (Fully Shielded Twisted Pair).