

UNA RED DE EMPRESA

Capítulo 1



Antes de ponernos a pensar en armar una red, debemos conocer los conceptos básicos, fundamentales para planificar de forma adecuada una solución que deje satisfecho a nuestro cliente. Además, para lograrlo debemos analizar y estudiar las necesidades y características de la empresa que nos contrata, para poder ofrecerle la opción más conveniente y adecuada. También es importante tener en cuenta que la calidad de los dispositivos que usemos tendrá una gran influencia en el rendimiento y, por consiguiente, en la imagen de nosotros que tendrá el cliente.

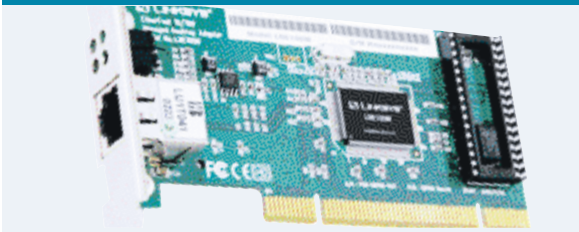


Una red de empresa

Conceptos básicos y planificación

EN ESTE CAPÍTULO CONOCEREMOS LOS CONCEPTOS CLAVE PARA COMENZAR A PENSAR EN LA PLANIFICACIÓN DE LA RED DE UNA EMPRESA Y LLEVAR A CABO UNA TAREA EXITOSA.

→ CLASIFICACIÓN Y TOPOLOGÍA DE RED



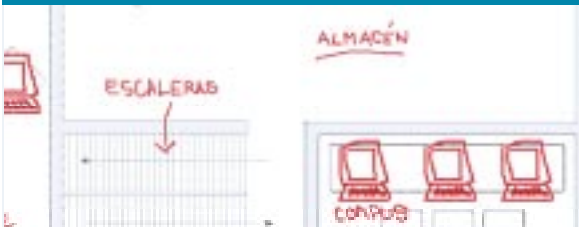
Para comenzar, conoceremos los tipos de redes que existen, sus distintas clasificaciones y las tecnologías y medios que las hacen posibles.

→ EL PROYECTO Y LA EMPRESA



En esta instancia nos concentraremos en conocer las características y necesidades de la empresa para pensar en una solución a medida.

→ PLANIFICACIÓN



Planificar es un paso fundamental para lograr alcanzar los objetivos propuestos, y debe hacerse en el inicio de cualquier proyecto.

→ PRESUPUESTOS



Una vez que conocemos el alcance del proyecto, debemos realizar el presupuesto del trabajo que llevaremos a cabo.

→ TAREAS



Para no olvidarse de ninguna etapa, es conveniente hacer un repaso de las tareas que implican instalar y configurar una red.

Clasificación de las redes

Todas las categorías, en detalle

LA CLASIFICACIÓN PUEDE REALIZARSE DE ACUERDO CON SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y CON LA CANTIDAD DE COMPUTADORAS QUE LA COMPONEN; TAMBIÉN, SEGÚN CÓMO SE DISTRIBUYAN LAS TAREAS EN ELLA.

Las redes informáticas pueden ser categorizadas, considerando ciertos aspectos relativos a su arquitectura y a su configuración. En este apartado, detallaremos todas las cuestiones íntimamente relacionadas con estas clasificaciones. Las categorías mencionadas serán de gran ayuda para el experto al decidir sobre cuál de ellas resultará más adecuado planificar el tendido definitivo.

Clasificación por el área de cobertura

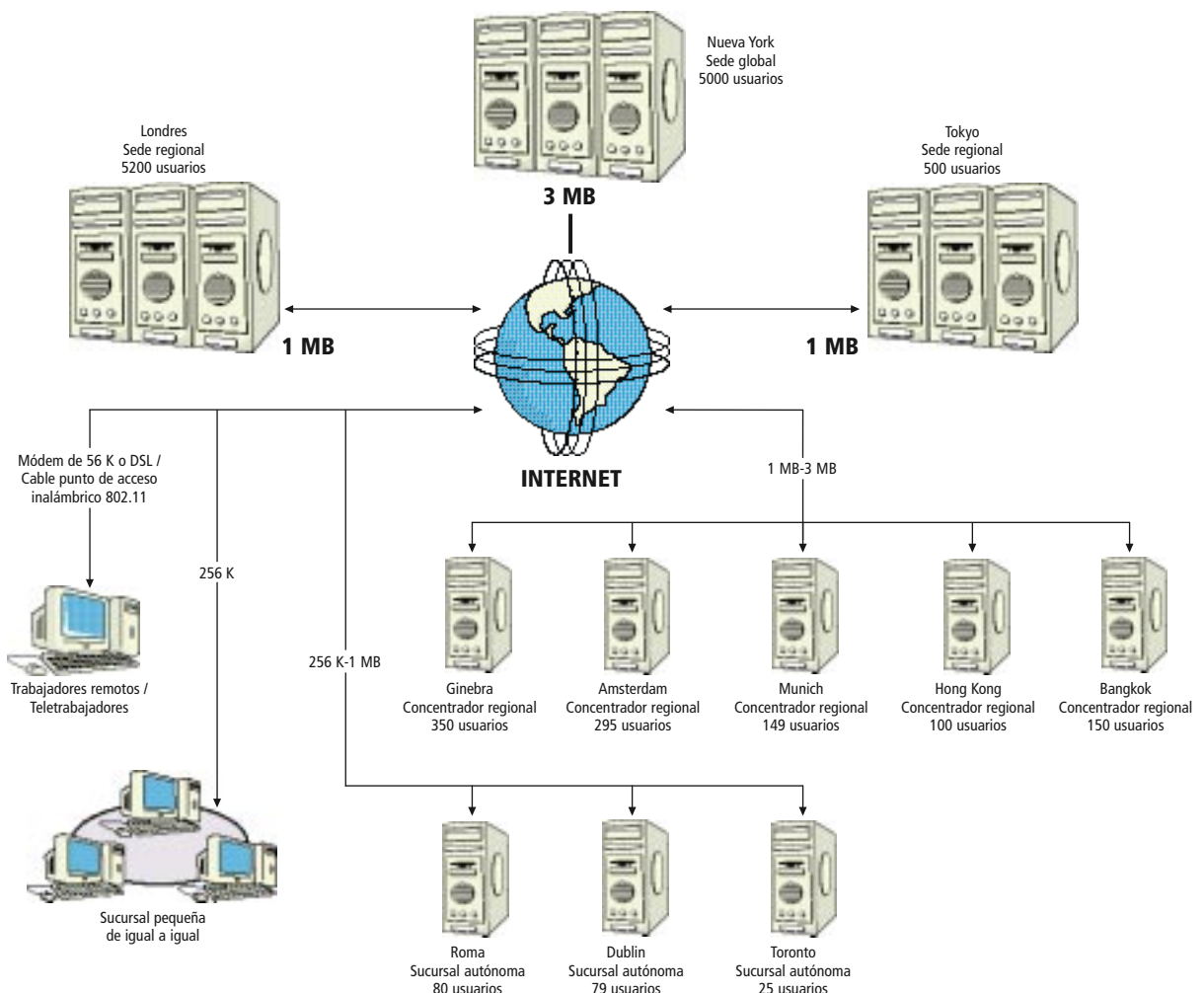
→ REDES DE ÁREA LOCAL (LAN, Local Area Network)

Son redes cuya extensión se limita al ámbito de un edificio o de edificios contiguos; por ejemplo, las que están dentro de un hogar, de una oficina e, incluso, todo el edificio que ocupa una empresa. Sus principales características son:

→ Abarcan una superficie limitada.

RED WAN

Diagrama general de lo que puede ser una red WAN de una empresa que se conecta con sus sucursales y accede a Internet.



Mbps NO ES MBPS

Mbps (Megabits por segundo) indica la cantidad máxima teórica de paquetes de datos que se transmiten en la red. Recordemos que un bit es la unidad mínima de datos (1 o 0) y un Megabit es equivalente a un millón de bits. La sigla MBps (MegaBytes por segundo) representa otra unidad de medida completamente diferente y ocho veces mayor.

- Poseen altas tasas de velocidad de transferencia de datos.
- Resisten altas interferencias.
- El cableado es de uso privado y exclusivo para la red.

Debido a las características propias de este tipo de red y a su extensión limitada, se manejan altas tasas de transferencia, ya que los tramos de cableado abarcan unos pocos metros; de esta manera, se pueden alcanzar velocidades de entre 10 y 1000 Mbps. Asimismo, al tener cables de una longitud limitada y al estar, en general, dentro del mismo edificio, son menos proclives a sufrir interferencias externas.

→ REDES DE ÁREA EXTENSA (WAN, Wide Area Network)

A diferencia de las redes locales, las de área extensa cubren superficies muy grandes y pueden abarcar países e, incluso, continentes. Pero también se considera como WAN la red de una empresa que tiene interconectada la casa central con todas sus sucursales, distribuidas en una ciudad o en diferentes puntos del país. Sus principales características son:

- Abarcan una superficie amplia.
- Poseen tasas de transferencia de datos limitadas.
- Sufren más interferencias.

Debido a la gran extensión de la red, es necesario usar puentes y repetidores para llegar hasta una computadora remota; de allí que el riesgo de sufrir interferencias durante el trayecto sea mayor que en una red local. Las tasas de transferencia varían entre 30 Kbps y no más

de 25 Mbps, dependiendo de la tecnología utilizada. Debido a las grandes distancias que deben cubrir, es imposible realizar un enlace físico entre las PCs en forma privada y exclusiva, como ocurre en las LAN. En este caso, es necesario recurrir a proveedores de empresas de telecomunicaciones, que prestan ese servicio de interconexión a través de enlaces telefónicos, de microondas, o satelitales. Cabe aclarar que una WAN puede estar compuesta por varias LANs las cuales, al estar interconectadas, dan lugar a una red más extensa (en este caso, la propia WAN). Un ejemplo práctico de este tipo de red es Internet, considerada una WAN con millones de computadoras interconectadas que, en muchos casos, también forman parte de una LAN. Volviendo al ejemplo de la empresa, vemos que, en la casa matriz y en cada una

ofrecer acceso a Internet a cada equipo de la red, y esto nos permite vislumbrar la magnitud y la complejidad que puede tener este modo de conexión.

Clasificación según sus tareas

→ REDES DE IGUAL A IGUAL (peer to peer en la jerga técnica)

Este tipo de red (también llamado de **grupo de trabajo**) se caracteriza porque todas las PCs que lo conforman están en el mismo nivel y no existe un servidor; es decir, cada máquina puede actuar como cliente y servidor de las restantes, proporcionando acceso a sus recursos (servidor) y accediendo a los recursos de las demás (cliente). Esta modalidad se utiliza en redes locales pequeñas (que no tengan más de diez computadoras), que no necesitan centralizar tareas,

UN SERVIDOR NECESITA TENER INSTALADO UN SISTEMA OPERATIVO ESPECÍFICO (WINDOWS 2000 SERVER, WINDOWS 2003 SYSTEM SERVER, ETC.), QUE POSEA LOS SERVICIOS APROPIADOS PARA HACERLO FUNCIONAR CORRECTAMENTE.

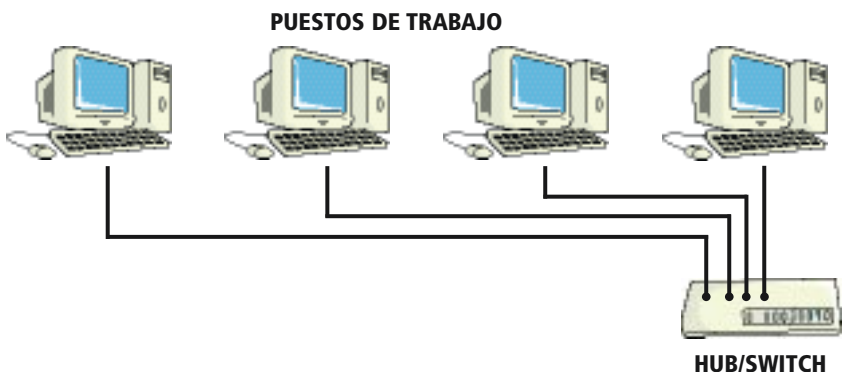
de las sucursales, existe una LAN, que interconecta todas las computadoras; a su vez, las sucursales están interconectadas a través de enlaces suministrados por un proveedor de comunicaciones, lo cual transforma el conjunto en una red de tipo WAN. Este proveedor también puede

sino compartir recursos específicos (impresoras, conexión a Internet, etc.) con un nivel de seguridad interno bajo. Sus características principales son:

- Se usa en redes pequeñas y simples.
- No se necesita un equipo potente como servidor.

LAN PEER TO PEER

En una red de estas características, todos los equipos poseen los mismos privilegios y el nivel de restricción es mínimo.



- Emplea sistemas operativos de escritorio.
- Posee un nivel de seguridad interno limitado (todos los recursos son compartidos por igual).

→ REDES CLIENTE/SERVIDOR

Es la configuración más utilizada en redes medianas y grandes y está compuesta por dos partes: uno o más servidores (según el tamaño y la complejidad de la red) y varias computadoras cliente. La función de un servidor es amplia: centralizar y almacenar grandes volúmenes de datos, a los que se accede desde las computadoras cliente; o funcionar como servidor de impresión, servidor web y de correo electrónico, o puerta de enlace hacia otra red (*gateway*), ya sea LAN o WAN. También se lo utiliza para realizar tareas u ofrecer servicios muy puntuales, como almacenar una base de datos a la que se puede ingresar desde las computadoras cliente según los privilegios que éstas tengan, tanto en forma local como remota. Los servidores pueden clasificarse de la siguiente manera:

- **Servidor centralizado:** Su función es desempeñar todos los servicios inherentes a su condición, ya que es el único de la red. Suele utilizarse en redes cliente/servidor pequeñas, debido a que el volumen de trabajo es reducido y tiene poca exigencia.
- **Servidor dedicado:** Brinda un servicio específico dentro de redes medianas a grandes. En general, se utilizan varios servidores, cada uno dedicado a una tarea o servicio concreto. A diferencia de un servidor centralizado, en este caso la carga de trabajo está repartida.
- **Servidor no dedicado:** Cumple funciones como servidor y también actúa como cliente; es decir, es un servidor que, además de ejecutar sus funciones como tal, es utilizado por un operador como una terminal más de la red. En redes grandes, es habitual que haya varios servidores, cada

VANTAJAS DEL TRABAJO EN RED

El trabajo en red, evidentemente, ofrece ventajas incomparables frente al trabajo en forma aislada. Entre las más importantes, podremos citar las siguientes:

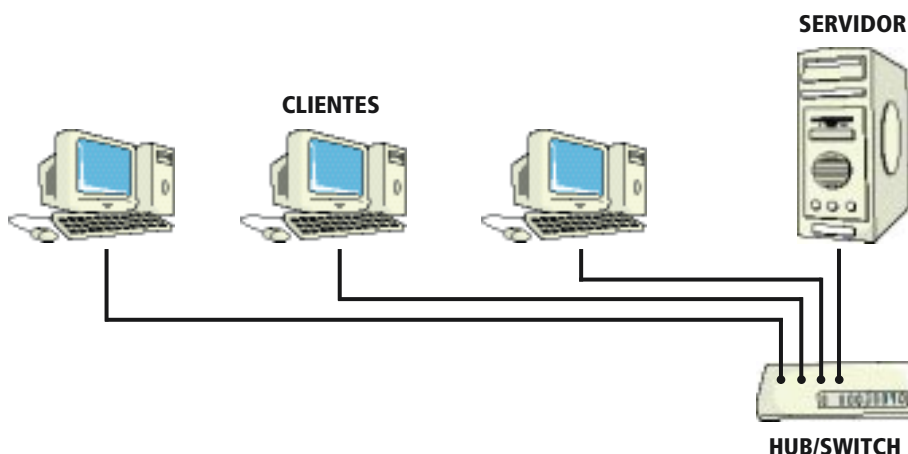
- **Reducción de costos:** El costo de hardware se reduce, debido a que no es necesario adquirir todos los dispositivos para cada PC de la red. Por ejemplo, podemos comprar una impresora, instalarla en una máquina y compartirla con el resto. Si las necesidades de impresión se ven superadas, es posible agregar una segunda impresora, instalarla en otra PC y compartirla también, con el fin de repartir las tareas.
- **Intercambio de información:** Intercambiar datos a través de una red es mucho más rápido, flexible y seguro que hacerlo por otros medios.
- **Tareas centralizadas:** La posibilidad de acceder desde cualquier ubicación de la red a un mismo archivo de base de datos o de cualquier otro tipo evita la redundancia de información y asegura que todos los usuarios dispongan del mismo contenido actualizado.

uno encargado de cumplir una o varias acciones específicas (servidor dedicado). De esta manera, se logra no poner toda la carga sobre un solo equipo, sino repartir las tareas. En redes más pequeñas, suele utilizarse solamente un servidor, que cumple todas las funciones (centralizado).

Un equipo de este tipo, para funcionar como tal, necesita tener instalado un sistema operativo específico (Windows 2000 Server, Windows 2003 System Server, etc.), que posea los servicios apropiados para hacerlo trabajar correctamente.

LAN CLIENTE/SERVIDOR

En este tipo de redes, el servidor y el cliente poseen diferentes jerarquías: el primero administra los recursos, mientras que el segundo los demanda.



Con respecto a la seguridad interna, una red configurada como cliente/servidor es mucho más segura, ya que una de las funciones del servidor es administrar el acceso a los recursos disponibles mediante cuentas de usuario y perfiles. De todos modos, todos los recursos de la red pueden compartirse, no necesariamente los del servidor, que será el encargado de administrar el acceso correspondiente.

Para resumir, diremos que las principales características de una red cliente/servidor son las siguientes:

- Se utiliza en redes medianas a grandes, o complejas.
- Es preciso contar, por lo menos, con un servidor.
- El servidor necesita tener un sistema operativo para servidores.
- Posee un alto nivel de seguridad interno (requiere varios niveles de acceso a los recursos).

En resumen

La elección de uno u otro tipo de red depende de muchos factores, ya que cada organización es diferente y posee características propias y metodologías de trabajo particulares. La instalación de la red deberá permitir la administración de los recursos informáticos existentes y de aquellos que se adquieran en el futuro.

Preguntas necesarias

Al encarar el trabajo de instalación de una red informática, tanto en una empresa como en una casa de familia, el profesional de redes deberá realizarse las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas PCs se conectarán a la red?
 - ¿Qué recursos se deben compartir?
 - ¿Qué servicios ofrecerá?
 - ¿Es necesario un servidor?
 - ¿Cuáles son los planes de expansión de la red en el corto y mediano plazo?
 - ¿Qué necesidades hay en cuanto a la seguridad de acceso a los recursos?
- La respuesta a cada uno de estos interrogantes permitirá tener una visión más clara acerca del tipo de configuración de red más apropiado para el proyecto, y será el paso inicial en el proceso de planificación. No debemos olvidar que la información se agrupa en paquetes de datos que circulan a través de la red y que están divididos en tres partes, codificadas en lenguaje binario y mediante impulsos eléctricos:
- La dirección de origen.
 - La dirección de destino (PC a la que

se envían los paquetes de información).
→ Los datos.

Todas las computadoras que integran la red permanecen en escucha permanente y leen la dirección de destino de todos los paquetes que circulan. Cuando ésta concuerda con la dirección propia de la PC, esa máquina lee el paquete completo.

Si una computadora precisa enviar datos, éstos son segmentados en paquetes (tramas) y transmitidos por la red de uno en uno. La PC de destino se encarga de unirlos otra vez y, si durante la transmisión alguno se perdió o llega corrupto, solicita su reenvío. Si el proceso no puede terminarse, es probable que, en algún segmento del cable, haya cierta interferencia que impida la correcta transmisión de datos.



**VEMOS UN ACCESS POINT WIRELESS
CON LA CAPACIDAD DE PERTENECER
A UNA SUB RED CABLEADA,
PUES CUENTA CON PUERTOS RJ45.**



TIPOS DE REDES

En este cuadro detallamos las ventajas y las desventajas de los distintos tipos de redes, para orientar al profesional en su tarea.

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
REDES CLIENTE/SERVIDOR	Niveles de seguridad más altos. Mayor seguridad en cuanto a copias de respaldo. Evita la redundancia de datos y de tareas.	Mayor costo de los sistemas operativos de red. Mayor dependencia de los equipos cliente sobre el servidor. Mayor tráfico de datos en la red debido a permanentes peticiones al servidor.
REDES PEER TO PEER	Menor tráfico de datos en la red. Mayor autonomía y menor dependencia sobre otros equipos de la red. No es necesario tener un administrador de red; el mantenimiento es casi nulo.	La red se torna lenta si se incrementa el número de equipos. No poseen niveles de seguridad elevados. El acceso a los recursos es desordenado. Son difíciles de administrar al trabajar en forma autónoma.

Tecnologías y arquitecturas

Distintas formas y medios de conexión

TOPOLOGÍA, ARQUITECTURA DE RED Y ETHERNET SON CONCEPTOS QUE EL PROFESIONAL DE REDES NO PUEDE DEJAR DE CONOCER. ES POR ESO QUE AQUÍ HAREMOS UNA APROXIMACIÓN A ESTOS TEMAS.

Para que una red de computadoras exista como tal, primero debe haber una interconexión entre los equipos; esto puede darse a través de un medio físico cableado o por medios inalámbricos. La elección de los medios de transmisión que se utilizarán, su tipo de conexión y su distribución determinará la **topología** de la red; es decir, la forma física que adoptará el cableado de red o la configuración de red inalámbrica (para los casos de redes wireless). Otro componente fundamental es la placa de red. Cada computadora conectada a una red (LAN, MAN, WAN) debe tener instalada una placa de este tipo para poder conectarse al medio físico de transmisión (tanto cableado como inalámbrico). La placa de red, entonces, es el componente de hardware que funciona como emisor y receptor de los paquetes de datos que viajan entre la PC y el resto de los dispositivos y equipos de la red. La tecnología de transmisión de datos que utiliza esta placa se conoce como **arquitectura** de red y es la que define la forma en que se transmiten los paquetes de datos y los proto-



LA PLACA DE RED ES EL COMPONENTE ELEMENTAL PARA QUE UNA PC DEJE DE SER UNA ISLA Y FORME PARTE DE UNA RED.



colos de comunicación que se utilizan. Los protocolos son algo así como el lenguaje común que emplean dos computadoras (emisora y receptora) para comunicarse. El tema de protocolos será visto en detalle más adelante, cuando estudiemos el TCP/IP, el más utilizado en las redes informáticas. Existen diferentes arquitecturas de red,

que se aplican según cada caso particular; entre las más frecuentes podemos citar: Ethernet, Token Ring, Arcnet, etc. En este capítulo analizaremos la arquitectura Ethernet, por ser la que utilizaremos en este libro y la más difundida en redes locales bajo sistemas operativos de la familia Windows.

Arquitectura Ethernet

La arquitectura Ethernet nació en la década de 1970 para ser utilizada en las primeras redes de área local. Con el tiempo, evolucionó hasta convertirse en un estándar de comunicaciones que, luego, fue incorporado por la norma IEEE 802.3. En la actualidad, es la arquitectura de red más empleada en PCs que trabajan con sistemas operativos Windows y Novell. La primera versión de Ethernet alcanzaba una velocidad de transferencia de datos cercana a 3 Mbps. Con los años, logró llegar a 10 Mbps, 100 Mbps (Fast Ethernet) y 1 Gbps (GigaBit Ethernet). Estas velocidades varían según el cableado y los componentes que posea la red. Cabe destacar que las redes Ethernet utilizan una técnica de comunicación llamada CSMA/CD (*Carrier Sense Multiple Access*

TOPOLOGÍAS Y ARQUITECTURAS

Diferentes tipos de topologías y sus características. Aunque algunas están prácticamente en desuso, es bueno conocerlas por si nos topamos con alguna.

TOPOLOGÍA	CARACTERÍSTICAS	ARQUITECTURA
Bus	Las PCs se conectan a un único cable, que se extiende a lo largo de toda la red, por donde circulan los paquetes de datos.	Ethernet
Estrella	Cada PC se conecta a un concentrador (hub o switch) a través de un cable; el concentrador reenvía los datos a las demás PCs.	Ethernet
Estrella-Bus	Una mezcla de las dos anteriores, que se utiliza para unir dos redes estrella mediante un cable, conectando un concentrador con otro. También suele usarse para subdividir una red grande en subredes.	Ethernet
Anillo	Similar a la topología bus, se extiende mediante un cable central por el cual se conectan las PCs, con la diferencia de que el cable no es lineal, sino que ambos extremos se unen para formar un círculo o anillo.	Ethernet
Estrella-Anillo	Adopta la forma física de una topología estrella, pero los datos se mueven en anillo. Al igual que en dicha topología, hay un concentrador que recibe el nombre de Mau.	Token Ring

with Collision Detection, acceso múltiple por detección de portadora y detección de colisión), significado que puede describirse de la siguiente manera:

→ **ACCESO MÚLTIPLE:** Todas las PCs de la red tienen el mismo derecho, igual prioridad e idéntica posibilidad de transmitir sus paquetes de datos.

→ **DETECCIÓN DE PORTADORA:** Aunque todas las PCs tienen el mismo derecho de enviar datos, previamente, deben realizar una "escucha" de la red, para verificar que no haya una transmitiendo en ese momento; si escucha silencio, puede empezar a transmitir.

→ **DETECCIÓN DE COLISIÓN:** Luego que una computadora empieza a transmitir los paquetes de datos, puede darse el caso de que otra máquina, simultáneamente, también haya empezado a hacerlo; esto se conoce como colisión de paquetes. Si dos computadoras diferentes envían a la red dos paquetes de datos al mismo tiempo, éstos colisionan y se destruyen ya que, al mezclarse ambos, se pierde el sentido de la comunicación. Cuando las PCs detectan una colisión, dejan de transmitir durante un período de tiempo al azar; este tiempo es diferente para cada una porque, de lo contrario, ambas intentarían volver a transmitir a la vez, y entonces se generará una colisión nuevamente.

Topologías

Como definimos antes, la topología es la forma física que adopta la red para comunicar las computadoras. Existen varios tipos de topología: la más utilizada en la actualidad es la **estrella**, en

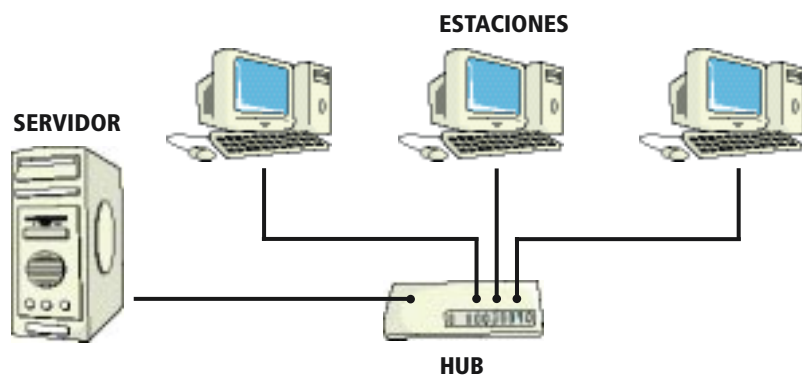
LAS TOPOLOGÍAS PUEDEN TENER UNA GRAN INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DE LA RED, POR LO QUE HAY QUE SER PREVISOR EN EL MOMENTO DE PLANIFICAR LA UTILIZACIÓN DE ALGUNA, PORQUE MODIFICARLAS IMPLICA MUCHO TRABAJO.

tanto que la **estrella-bus** se emplea en redes grandes. Resulta de la unión de dos o más redes con topología estrella por medio de un cable lineal que las une a través del concentrador o empleando un router. Finalmente, en la topología **bus** todos los equipos se conectan mediante un único cable. Aunque aún podremos encontrar esta topología en alguna oficina, es muy anti-

gua y trae muchos problemas de mantenimiento; sólo la hallaremos en construcciones de otra época. En la actualidad, ni siquiera se la tiene en cuenta, ya que fue reemplazada por la topología estrella. Este cambio se produjo porque las extensiones de las redes informáticas se han multiplicado y es imposible planificarlas mediante un concepto tan obsoleto como el de bus.

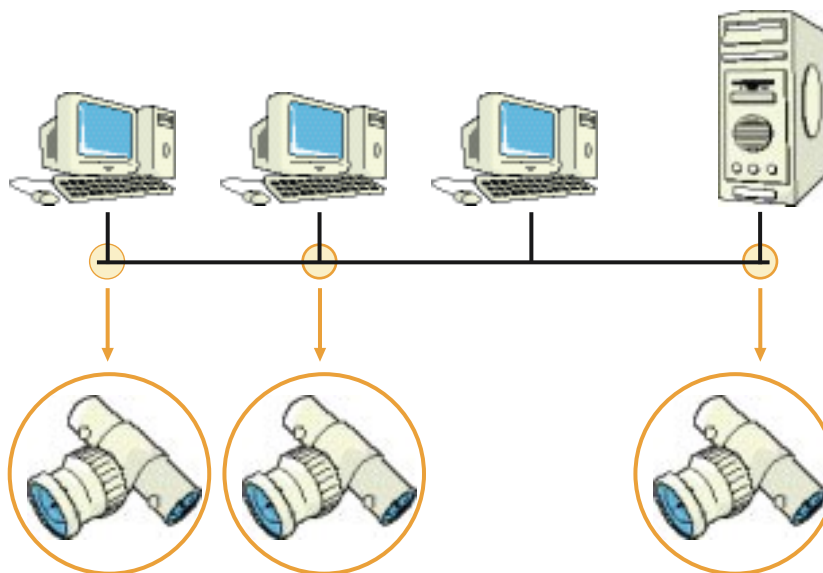
TOPOLOGÍA ESTRELLA

En este tipo de red, todas las computadoras se conectan a un concentrador (hub o switch), para enviar y recibir paquetes de datos.



TOPOLOGÍA BUS

Todas las PCs se conectan a través de un único cable, que recorre la extensión de la red. Cada PC conecta la placa de red a un dispositivo llamado T.



Objetivos del proyecto

Una pyme que distribuye artículos de librería

ARMAR LA RED DE UNA EMPRESA ES UN GRAN DESAFÍO, YA QUE LA RED PUEDE SER MUY COMPLEJA, CONSIDERANDO LA CANTIDAD DE SERVIDORES Y DE TERMINALES QUE LA COMPONEN.

En esta oportunidad, nos centraremos en las necesidades de una empresa mayorista que comercializa productos de librería, la cual planea mudarse hacia un nuevo edificio de dos plantas (planta baja y primer piso) y requiere la instalación de una red bastante compleja por la cantidad de equipos y servidores que tiene. Es por eso que, en las próximas páginas, se describirán todas las instancias de esta ardua tarea, entre las cuales podemos mencionar la concepción del esquema de la red, la distribución de los distintos grupos de trabajo, la instalación de servidores y la implementación de aquellos servicios necesarios para garantizar el funcionamiento de la red.

Primeros pasos

Detallaremos el procedimiento partiendo de las instancias más simples, para llegar a las más complejas. En principio, deberemos estructurar el sistema de trabajo como veremos a continuación:

- Definir las áreas de trabajo de la empresa y precisar el tipo de labor que se lleva a cabo en cada una.
- Especificar el equipamiento requerido en cada sector de la empresa.
- Puntualizar los requisitos de conectividad necesarios y establecer la topología de la red a nivel físico.
- Definir el ancho de banda que precisa una red de estas características y, sobre esa base, establecer las especificaciones técnicas de los componentes y del cableado estructurado.
- Establecer la cantidad de redes virtuales necesarias (VLAN), programar los niveles de acceso a ellas y planificar qué aplicaciones se precisan para cada trabajo, mediante la configuración de los dispositivos técnicos.

A continuación, haremos un repaso de las problemáticas que pueden surgir durante el desarrollo de cada una de las etapas. Algunas tienen una complejidad similar a la de proyectos de redes más chicas pero en otras, las posibilidades se multiplican.

→ **Definir las áreas de trabajo de la empresa:** Cuando enfrentamos una tarea de este tipo, deberemos determinar, en primer lugar, la logística de funcionamiento de la empresa; es decir, cuáles son los distintos departamentos o áreas que la integran, la cantidad de personal efectivo y free lance, la interrelación entre los distintos sectores y su función dentro de la organización. Con estos datos, tendremos una idea aproximada de las necesidades tecnológicas para comenzar a idear la red para esta pyme. Cada equipo que se compre y cada licencia que se pague representan recursos en los que la empresa deberá invertir. Además, resulta vital garantizar que dichos recursos estén optimizados al máximo, y esta responsabilidad es parte fundamental de nuestras funciones.

→ **Equipamiento:** Vamos a definir cada uno de los sectores sobre la base del trabajo que lleven a cabo y, de esta forma, estableceremos el tipo de equipamiento necesario. Por ejemplo, existen microprocesadores adecuados para las tareas de una secretaria, mientras que otros son más apropiados para los servidores; la cantidad de memoria RAM en una estación de trabajo, el almacenamiento que se emplee y su configuración son los factores que deberemos considerar en este momento. Por lo tanto, tendremos que consultar detalladamente al cliente al respecto. De acuerdo con la cantidad de usuarios de la red y con las características del trabajo que realizan, se podrá efectuar un cálculo estimado que nos oriente en la definición de las características que deberá poseer el servidor.

→ **Topología y requerimientos de conectividad:** En nuestro caso, como trabajamos en un solo edificio, estamos en presencia de una red de área local (LAN, *Local Area Network*). En



Entre los cables de categoría 5 y categoría 6, es preferible optar por este último que, si bien es un poco más caro, garantiza el aumento de la velocidad de la red en el futuro.

cambio, de haber contado con oficinas remotas, estaríamos frente a enlaces metropolitanos o redes MAN; si hubiera oficinas ubicadas en otras ciudades, estaríamos hablando de redes WAN y, por último, para filiales en otros países, la solución más conveniente pasaría por una red privada virtual (VPN, *Virtual Private Network*) basada en Internet. Existen diversas tecnologías para garantizar la conectividad a cada uno de los niveles mencionados, y la capacidad de transmisión de datos de las redes Ethernet oscila entre 10 Mbps (ya casi no se utilizan) y 1000 Mbps, y velocidades aun superiores.

→ **Cableado:** Debemos definir cuántas PCs hay por oficina y el tipo de trabajo que se realiza en cada lugar ya que, sobre la base de estos datos, se organizará el cableado estructurado para la empresa. El requerimiento de ancho de banda de cada área también es importante, porque determinará la tecnología empleada para instalar la red. Los requerimientos de una terminal estándar (PC de oficina) no son los mismos que para navegar por sitios web y revisar correo personal, o que los necesarios en una estación de edición de video que almacena sus archivos en la red. El estándar actual de redes es Ethernet de 100 Mbps y, por supuesto, ésta es la tecnología que elegimos para este proyecto. Estas redes funcionan, sobre cable UTP categoría 5. Por su parte, también las redes de 1 Gbps (1000 Mbps) se están estandarizando gracias al descenso en los costos de esta tecnología y al auge de aplicaciones multimedia que demandan este ancho de banda. Para este tipo de red, se recomienda el uso de fibra óptica o, en su defecto, de cable UTP categoría 6, tema que detallaremos más adelante.

Teniendo en cuenta que el cableado estructurado en una empresa tiene un promedio de vida de siete años, la decisión que se tome en este momento podría tener repercusiones en el futuro. Pese a que con una red de 100 Mbps cubrimos las necesidades de esta empresa a corto y mediano plazo, la diferencia de precios entre cableado categoría 5 y categoría 6 es irrelevante en estos momentos. Una sabia decisión sería, entonces, hacer el cableado con UTP categoría 6, que cubrirá perfectamente las necesidades actuales y dejará el margen necesario para aumentar el ancho de banda de la red más adelante.

La posibilidad eventual de elegir un cable de fibra óptica está dada por la velocidad de transmisión de datos que permite y por la protección que posee. Esto sucede porque los cables de par de cobre están sujetos a interferencias electromagnéticas, y basta una tormenta eléctrica para inducir corriente en ellos. Los cables STP (*Shielded Twisted Pair* o cable de par trenzado con apantallamiento) intentan solucionar este problema, pero necesitan tener una buena descarga a tierra. Esto complica su instalación por lo que, en realidad, su uso es poco frecuente. Por otro lado, como los cables UTP son presa fácil de dichas interferencias, no es recomendable usarlos en exteriores. En ese caso, un cable de fibra óptica sería la solución más acertada. Los cables UTP tienen un límite de 100 metros de longitud. Una vez más, la fibra óptica viene en nuestra ayuda en caso de que sea necesario cubrir distancias mayores. En el edificio en el cual estamos trabajando, veremos si es necesario recurrir al uso de fibra óptica. A pesar de estar trabajando en un lugar de grandes dimensiones,



LA ELECCIÓN DEL SWITCH DEPENDERÁ DE LA CANTIDAD DE PCS QUE DEBAMOS CONECTAR Y DE LA VELOCIDAD DE LA RED QUE QUERAMOS CONSEGUIR. SIEMPRE HAY QUE TENER EN CUENTA QUE, EN EL CORTO PLAZO, LA RED SE EXPANDIRÁ, Y PRECISAREMOS PUERTOS ADICIONALES.



En términos de hardware de conectividad, debemos adquirir siempre el de mejor calidad, lo cual nos ahorrará tiempo de trabajo, de instalación y de configuración.

el único punto de unión entre los dos pisos está justo en el hueco del ascensor. El sistema que éste utiliza produce fuertes emisiones electromagnéticas, por lo cual tendremos que utilizar cables mallados para los enlaces que pasarán de un piso a otro. Con respecto al cableado, deberemos decidir si lo encomendaremos a una empresa que se dedica especialmente a este trabajo o lo haremos nosotros mis-

los paquetes IP en los switches, creando una especie de híbrido de switch con router, comúnmente denominados switches capa 3 (en referencia a la capa 3 del modelo OSI). Estos dispositivos permiten definir interfaces IP en un puerto determinado y filtrar el tráfico entre los puertos a nivel de aplicación, para permitir, por ejemplo, el acceso al servidor de correo de una red virtual a otra.

PARA QUE UNA RED FUNCIONE CORRECTAMENTE, HAY QUE ESTAR EN TODOS LOS DETALLES, YA QUE DESDE UN CABLE MAL ARMADO, PASANDO POR UNA FICHA FLOJA, HASTA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ROUTERS, TODO INFLUYE EN LA PERFORMANCE.

mos, en cuyo caso será necesario contratar personal extra. Otro tema que se debe resolver es la cantidad de cable requerido (dependerá del trazado de la red y de las distancias por cubrir).

La compra del switch

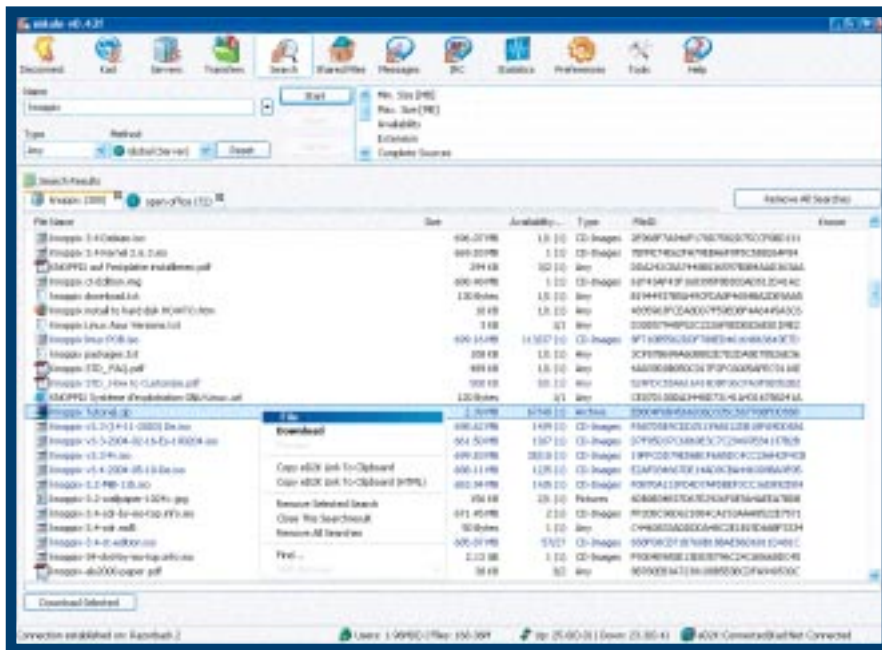
Considerando la jerarquía que tiene este componente, conviene hacer un repaso de sus funciones. Las primeras redes empleaban cable coaxial, que imponía la restricción de que toda la red debía conectarse en forma lineal mediante un único cable que viajaba desde un extremo hasta el otro. Bastaba que se produjera la desconexión en un solo punto para que la red completa quedara fuera de servicio (topología bus). El cable UTP permitió, entre otras cuestiones, el uso de concentradores (hubs), empleados para conectar los equipos en una topología de red estrella; en este caso, la rotura de un cable sólo afecta al equipo que está conectado a él. Los primeros concentradores tenían la desventaja de que enviaban todo el tráfico por igual a cada puerto que tuvieran conectado, hecho que provocaba un congestionamiento innecesario en la red. El siguiente paso en términos de tecnología fue incluir un sistema que pudiera filtrar

La decisión acerca de la cantidad y del tamaño de los switches que debemos comprar, junto con su velocidad y prestaciones, dependerá de los objetivos del proyecto, de las necesidades del cliente y del presupuesto con que se cuenta. Un punto que debemos tomar en cuenta es evaluar los requerimientos de seguridad. Llegado este momento, tendremos que hacernos preguntas tales como si será necesario que todas las máquinas tengan acceso entre sí, si de-

berán imponerse restricciones en algunas de ellas o si habrá que contemplar el acceso absolutamente limitado en un área determinada. Para el primer caso, bastará con una red común, con todos los puntos interconectados entre sí. Para el segundo, será suficiente realizar un buen diseño del esquema de permisos, privilegios y política de seguridad del dominio. Sucede que, con una adecuada política de seguridad y con los permisos bien administrados, podríamos impedir el acceso a determinados recursos, pero esto no evitaría que alguien con acceso a un punto de red cualquiera accediera a la información. En el tercer caso, cuando no se quiere correr riesgos, la solución más práctica está en implementar redes de área local virtuales (VLANs). De este modo, mediante el equipamiento adecuado, podemos garantizar que por cada puerto del switch viaje sólo el tráfico necesario. Llegado el momento de comprar el switch, deberemos evaluar todo lo visto hasta ahora. La selección del modelo determinará, en gran medida, las prestaciones y el rendimiento de la red. Sin embargo, existen otros factores que es necesario considerar. Los switches varían desde los más sencillos, que son una versión moderna de hub en la que se elimina el broadcast entre todos los puertos del equipo; hasta los más complejos, con sistemas operativos internos. Si las necesidades del cliente son simples, sólo tendremos que asegurarnos de los dos factores

HUB VS. SWITCH

Un hub es, básicamente, un concentrador, y su función es unir conexiones. El hub no posee una memoria física que identifique cuál de todas las computadoras conectadas a él requiere la información, por lo que la envía a todos los equipos que tiene conectados, hasta que encuentra cuál es el que está esperando. Todo ese tráfico adicional aumenta la probabilidad de pérdida de información. En cambio, el switch identifica las diferentes computadoras que están conectadas a él gracias a una memoria interna que reconoce las direcciones MAC (Media Access Control Address) de cada una de las placas de red. La dirección MAC es un identificador físico único en el mundo que posee cada placa de red. Así, el switch va aprendiendo las MAC a medida que se propaga la información. Cuando no reconoce una, envía la información hacia todos los puertos o conectores hasta que graba en su memoria la dirección. Esta modalidad evita el envío masivo de información inútil a la red, por lo que el rendimiento es altamente superior.



AL INSTALAR APLICACIONES, DEBEMOS EVITAR AQUELLAS QUE NO SE UTILICEN ESTRICTAMENTE PARA EL TRABAJO DE LA EMPRESA, COMO SOFTWARE P2P, YA QUE ESTARÍAMOS AGREGANDO PROGRAMAS OCIOSOS QUE NO APORTAN PRODUCTIVIDAD.

más elementales: la cantidad de puertos y su velocidad. El primero, para garantizar que cubra la cantidad de equipos que se van a conectar (dejando un margen para otros temporales o futuras compras); y el segundo, para asegurar el acceso al ancho de banda requerido, en cuyo caso estaríamos hablando de conexiones de 10/100 Mbps, empleando cable de cobre. La selección empieza a complicarse cuando tenemos enlaces de fibra óptica, para los cuales hay dos opciones: comprar un switch con puertos para fibra óptica o comprar un *transceiver* (equipo que convierte un tipo de cableado en otro), que convierta de fibra óptica a Ethernet.

Lo que hemos visto hasta este punto se aplica a redes informáticas en general; es decir que podemos ponerlo en práctica para comprar un switch tanto para una empresa como para un hogar. El mundo corporativo tiene requerimientos que van más allá de aquellos presentes en un entorno familiar. En una empresa, la complejidad de los switches aumenta, ya que puede existir la necesidad de monitorear su funcionamiento con el objetivo de detectar cualquier falla o de separar segmentos de red por razones de rendimiento o de seguridad.

En esta instancia, deberemos plantear ciertas preguntas al comprar un switch: por ejemplo, si es configurable o no, cómo se administra y en qué consisten estas funciones. Por lo general, los más sencillos traen un puerto RS-232, a través del cual nos conectamos por un cable serie (igual que un módem serial). El switch incluye, además, una interfaz de modo texto, que permite acceder a su configuración: desde establecer individualmente parámetros de los puertos, como la velocidad; limitar el acceso sólo desde determinada MAC Address o el tipo de flujo; hasta crear redes virtuales, agrupando ciertos puertos. También están los switches SNMP (*Simple Network Management Protocol* o protocolo simple de manejo de redes), basados en un protocolo para la administración de dispositivos en red que nos permite acceder a sus parámetros de funcionamiento, monitorear el ancho de banda de cada puerto y la cantidad de errores

detectados, realizar la configuración remota de variables de funcionamiento del switch y habilitar alertas. La posibilidad de separar el tráfico que viaja por la red resulta conveniente en ciertas ocasiones. El concepto de Red Virtual de Área Local (VLAN) se acuñó para designar redes creadas, configurando un grupo de puertos en un switch como una red independiente, conectada a un único switch y sin conexión alguna con los puertos restantes. De esta manera, en vez de usar tres switches por separado, es posible usar uno solo, configurándolo con tres redes virtuales. Otros datos importantes, antes de comprar un switch, son:

- **Estandarizar el equipamiento:** Debemos buscar la uniformidad en el equipamiento, ya que así podremos familiarizarnos con los equipos y conocerlos a fondo.
- **No todos los switches son iguales:** Hemos visto un amplio rango de funcionalidades, pero no necesitamos contar con todas ellas en cada switch que instalemos. Aconsejamos emplear un esquema piramidal, según el cual se utilicen switches más comunes y económicos para la conexión directa de las estaciones de trabajo, y otros con más funciones para enlazarlos.

Cableado o inalámbrico

Aunque cada vez es más común instalar redes inalámbricas por la reducción de su valor, esta tecnología tiene ventajas y desventajas. Sus beneficios, a la hora de permitir movilidad, son innegables; sin embargo, todavía existen muchos puntos a favor de instalar redes cableadas en oficinas, algunas detalladas a continuación:

- **Ancho de banda:** La velocidad de transferencia de las redes inalámbricas es menor que en una cableada. Estas redes se usan, principalmente, para acceder al correo y para la navegación web, mientras que, para la transferencia de archivos grandes o multimedia, no son las adecuadas.

→ **Seguridad:** Los destinatarios de estas redes suelen ser los usuarios que tienen menores requerimientos de velocidad, como el grupo de administrativos. Estas redes son muy inseguras y cuesta tiempo y esfuerzo instalarlas, configurarlas y mantenerlas protegidas, pues toda la información se transmite por el aire, con lo cual resulta más simple de extraer con las herramientas adecuadas.

→ **Costo:** Pese a que los costos de la tecnología inalámbrica continúan disminuyendo, todavía sigue siendo mucho más económico instalar una red cableada tradicional que una WiFi.

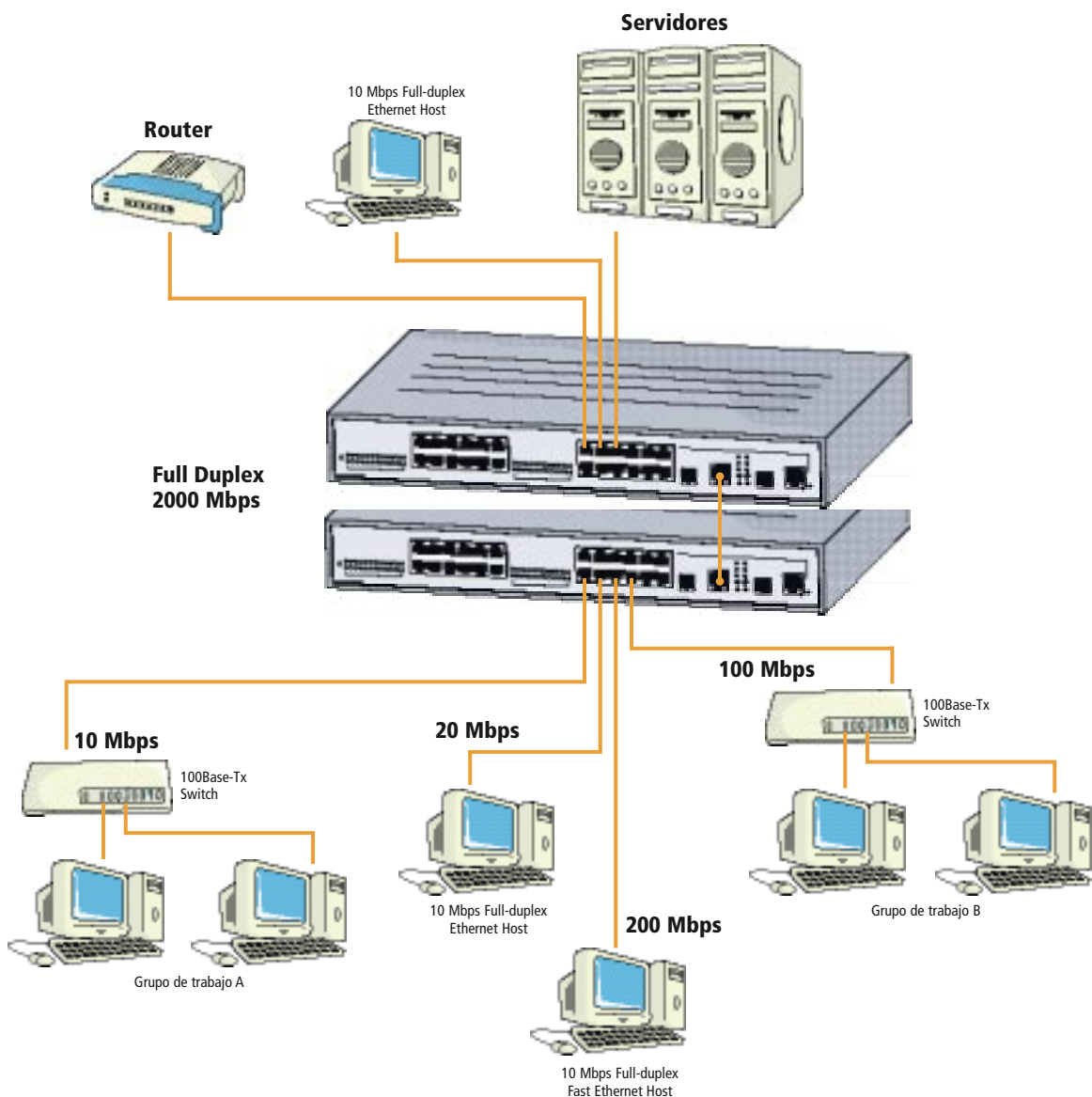
→ **Estabilidad:** Una red cableada se instala y funciona sin inconvenientes, mientras que una wireless sufre problemas de interferencias, intermitencias, etc. Puede transcurrir bastante

tiempo hasta que se logre mantenerla estable y, aun así, cualquier factor menor podría generar inestabilidad, sobre todo en empresas grandes.

→ **Administración de la red:** Mantener dos tipos de redes (cableadas e inalámbricas) agregaría carga al personal de sistemas, con lo cual se elevaría el tiempo de resolución de los eventuales problemas de los equipos.

RED CLIENTE-SERVIDOR

Podemos observar una red cliente-servidor como la que vamos a implementar en este proyecto. Las diferentes velocidades de transmisión están dadas por el medio de transmisión (cables), placas de red y switches.



La empresa

Estructura interna y división por departamentos

PARA MONTAR UNA RED ORGANIZADA EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE, ES FUNDAMENTAL CONOCER CÓMO ESTÁ CONSTITUIDA LA EMPRESA EN TÉRMINOS DE ESTRUCTURA INMOBILIARIA.

Luego de evaluar ciertos aspectos preliminares, pasemos ahora al análisis en concreto de nuestro proyecto. Recordemos que estamos en presencia de una empresa mayorista que comercializa productos de librería, que necesita mudarse a un edificio nuevo. Esta empresa está dividida en cinco áreas estratégicas (Autoconsulta, Expedición, Administración, Corredores y Gerencia), además de contar con un sector que será utilizado por el Departamento técnico. Por otra parte, la planta está conformada por 43 empleados, aunque hay 42 PCs disponibles, por lo cual algunos deberán compartir las terminales. A continuación, analizaremos en detalle cuáles son las características de las diferentes áreas. Con estos datos presentes, reduciremos al mínimo los márgenes de error en todas las instancias del proceso de armado y configuración de la red.

Autoconsulta y Venta

Aquí trabajan dos personas atendiendo al público. Esta área cuenta con cinco computadoras que permiten a los clientes y a los vendedores acceder a la aplicación de venta vía web. Tomando en cuenta esta información, estas máquinas serán estaciones de trabajo con prestaciones básicas, es decir que solamente podrán acceder al sitio en el cual está alojada la página de consulta. En este entorno, se ha decidido emplear una configuración de kiosco, lo cual significa que dichas PCs iniciarán sesión con Internet Explorer cargado en la página de la aplicación web de ventas, y éste será el único programa dispo-



Una de las formas de aprovechar al máximo las estaciones de trabajo es configurarlas con cuentas de usuario móviles, para que cada empleado pueda abrir la suya desde cualquier PC.

nible. El área contará con una impresora conectada a un servidor de impresión en red, que le permitirá imprimir facturas y otros documentos. Dado el nivel de acceso público, estas estaciones de trabajo no contarán con ningún dispositivo para el intercambio de información (disquetes, CD-ROM, etc.), ni con la posibilidad de emplear dispositivos USB. Este primer nivel de seguridad permite controlar los accesos no autorizados a la red desde este sector.

El único acceso que tendrán estas computadoras será al servidor DHCP (para obtener su dirección IP), al controlador de dominio (aunque sean estaciones públicas, deberán estar integradas al dominio con el objetivo de facilitar su administración) y al servidor donde está la interfaz web del sistema de gestión. Teniendo en cuenta que la única aplicación que se ejecutará en este sector es Internet Explorer, que viene integrado en el sistema operativo, no se requerirá la instalación de software adicional. Sin embargo, es muy probable que hagamos tratativas para persuadir a nuestro cliente de que instale en estas PCs alguna versión de Linux, un sistema operativo ideal para este trabajo. Aunque en principio se puede pensar en instalar Windows 98, debemos recordar que esta versión no tiene soporte por parte de Microsoft. Entonces, estaríamos instalando un problema, debido a las falencias de seguridad del sistema.

Expedición

Este departamento es el encargado de administrar los productos que salen del depósito. Es un área conformada por diez empleados y cuenta con seis estaciones de trabajo. Al ser mayor la cantidad de usuarios que las estaciones de trabajo, este grupo utilizará perfiles móviles o *roaming profiles*. Normalmente, el sistema operativo almacena toda la

DIVISIÓN DE LA EMPRESA

Sectores de trabajo

ÁREAS DE LA EMPRESA	PCS	USUARIOS
Autoconsulta	5	2(*)
Administración	15	15
Corredores	8	8
Expedición	6	10
Gerencia	5	5
Departamento técnico	3	3

(*) Recordemos que en el área de Autoconsulta trabajan dos personas, pero las PCs son utilizadas a diario por muchos de los clientes, para realizar consultas sobre los productos.

información relacionada con un usuario en su perfil. Allí se encuentran su información y las configuraciones personales (carpeta Mis documentos, fondo de Escritorio, menú de programas, iconos del Escritorio, enlaces favoritos) y todo lo que haya configurado dentro de su sesión. Esto permite que varias personas utilicen la misma estación de trabajo, cada una con su configuración personalizada. ¿Pero qué ocurre cuando, en vez de varios usuarios trabajando en la misma terminal, tenemos varios usuarios que emplean, indistintamente, varias estaciones de trabajo? Para cubrir esta necesidad, se crearon los perfiles móviles. En este caso, la configuración del usuario, en lugar de almacenarse localmente en la estación de trabajo, se guarda en el servidor. De esta manera, cuando inicia sesión en la estación de trabajo, su configuración se aplica directamente desde el servidor y le permite iniciar su sesión personalizada con independencia del puesto (computadora) en el que esté en ese momento. Esta área emplea, además, una aplicación cliente para acceder al sistema de gestión de la empresa, por lo que necesitará tener acceso al servidor donde está instalado dicho sistema. También tendrá acceso al servidor DHCP y al controlador de dominio; en este último se almacenarán los perfiles de cada usuario. Además, se precisará acceso al File Server para ingresar en las carpetas compartidas con la información del área, en el servidor de correo y en Internet.

CADA SECTOR DE LA EMPRESA REALIZA TRABAJOS DIFERENTES Y, POR LO TANTO, LAS NECESIDADES CON RESPECTO A EQUIPAMIENTO Y A RECURSOS QUE UTILIZARÁN SERÁN ADMINISTRADAS Y DISTRIBUIDAS POR EL TÉCNICO DESDE LA PLANIFICACIÓN DE LA ARQUITECTURA DE LA RED.

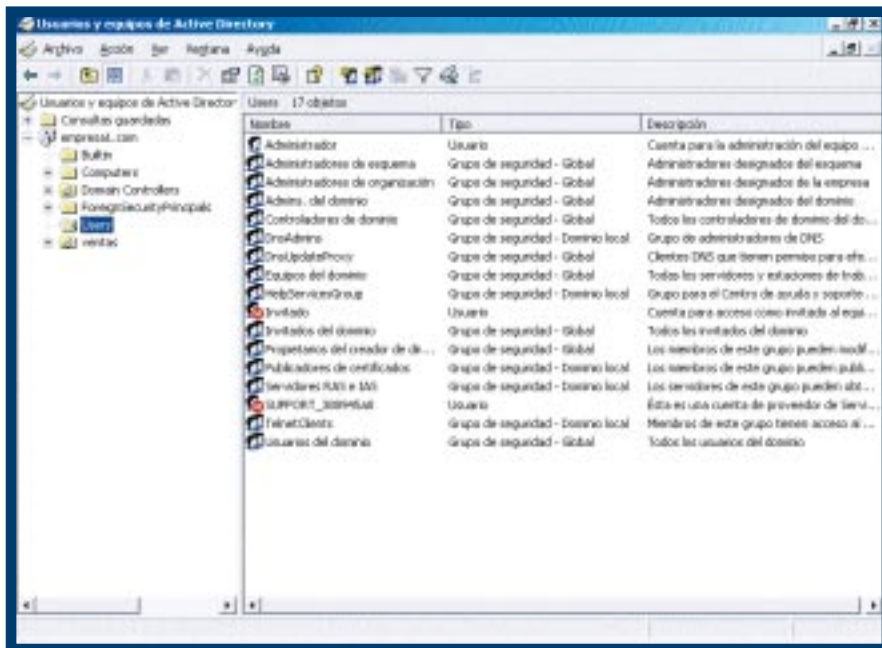
A diferencia del área de Autoconsulta y Venta al cliente, como se puede apreciar, en este sector el trabajo es más complicado y, por lo tanto, se requerirá una instalación más completa. Esto significa que, además de la instalación del sistema operativo, se agre-

gará un paquete de software para oficina, integrado por una planilla de cálculo, un procesador de textos y una aplicación para hacer presentaciones. La suite más conocida es Office, de Microsoft, que también incluye un programa para manejo de bases de datos (Access) y Outlook. En los últimos tiempos, ha ganado popularidad la suite OpenOffice, que se caracteriza por ofrecer aplicaciones equivalentes a las de Microsoft, pero en forma completamente gratuita. Cabe recordar que cada instalación de un paquete MS Office en la empresa representa una licencia distinta, mientras que OpenOffice, al ser libre, no requiere de pago alguno para su uso. Además, una instalación básica para trabajo de oficina incluye utilitarios, como Acrobat Reader (un lector para archivos con extensión pdf, un formato de documento multiplataforma muy empleado en la actualidad) y un software para comprimir información, Winrar, que permite abrir y crear documentos compactados con extensión .rar, .zip o .tgz. Aunque el sistema operativo Windows incluye un cliente de correo (Outlook Express) y un navegador (Internet Explorer), recomendamos contemplar dos alternativas que, al margen de no requerir el pago de una licencia, son más seguras y tienen más prestaciones que las aplicaciones mencionadas. Nos referimos al cliente de correo Thunderbird y al navegador Firefox, software que está proliferando en estos tiempos. Por último, hay que mencionar las

requerimientos de hardware son sólo los necesarios para correr el sistema operativo y las aplicaciones habituales (suite Office y compresores, entre otros). El tráfico por la red para este tipo de usuarios es modesto, ya que la aplicación cliente del sistema de gestión está optimizada para no consumir más ancho de banda que el requerido (que, de por sí, es bajo, pues sólo se manejan documentos de texto y planillas de cálculo). No se mueven archivos de gran tamaño por la red (audio, video o imágenes), y el resto del tráfico será correo electrónico y navegación por Internet (web).

MONTAR UNA RED CON GRAN CANTIDAD DE SERVIDORES ES COSTOSO PERO, EN TÉRMINOS DE SEGURIDAD, ESTABILIDAD Y REDUNDANCIA A FALLOS, RESULTA MUY ÚTIL TENER UN EQUIPO POR SERVICIO.





DESDE ESTA BASE DE DATOS CENTRAL, PODEMOS CONTROLAR Y ADMINISTRAR LOS GRUPOS DE USUARIOS QUE CONFORMAN LA RED DE ESTA EMPRESA. ÉSTA ES UNA DE LAS FUNCIONES PRINCIPALES DE ACTIVE DIRECTORY, UN CONCEPTO COMPLEJO QUE VEREMOS EN DETALLE MÁS ADELANTE..

Departamento técnico

Es el sector en donde se ubicarán los servidores de la empresa y donde trabajará el personal de mantenimiento y reparación del área de informática. Recordemos que en este caso hay un total de siete servidores, los cuales se detallan a continuación:

- **CONTROLADOR DE DOMINIO:** Servidor DHCP y, como en este caso hablamos de un dominio de directorio activo, también cumplirá funciones de servidor DNS.
- **FILE SERVER:** Es el servidor de archivos, donde se almacena toda la información de importancia y sobre el que se realizan los backups de la información de las estaciones de trabajo.
- **SERVIDOR DE APLICACIONES:** En este caso, cumple funciones referidas a las aplicaciones de gestión.
- **SERVIDOR WEB:** Se encarga de la interfaz web del sistema de ventas de la empresa.
- **CONTROLADOR DE DOMINIO SECUNDARIO:** Como toda red con Windows 2003, cuenta con un controlador secundario, que permite que la red siga operando en caso de que el otro controlador deje de funcionar. Está configurado como servidor DNS y como catálogo global del dominio.
- **PROXY:** Este servidor proporciona acceso a Internet. Es aquí donde se definen las políticas de uso de este medio para todos los trabajadores de la empresa.
- **CORREO:** Recibe y envía todo el correo electrónico que se procesa en la empresa. Cuenta con protecciones elementales de antispam y otros virus electrónicos.

El personal del departamento técnico incluye tres personas: un jefe, un administrador de redes y sistemas, y un técnico de soporte. El jefe se encarga de dictar la política en materia de tecnologías de la información para la empresa, así como, eventualmente, de apoyar el trabajo del área. El administrador se ocupa de la red y de los servi-

dores, y monitorea su correcto funcionamiento. El operador, por su parte, realiza el soporte técnico y la atención a usuarios. Tanto el jefe como el administrador cuentan con privilegios administrativos en los servidores; en cambio, el operador tiene ciertos permisos, como la posibilidad de configurar contraseñas y de agregar estaciones de trabajo al Directorio Activo. Cada uno tiene dos usuarios en el Directorio: uno es su cuenta regular para el trabajo diario, la navegación y el correo electrónico; y otro posee los privilegios administrativos correspondientes. Esto permite llevar un registro de las tareas efectuadas por cada uno individualmente. Esta área, a diferencia del resto, tiene **tres redes locales virtuales:** una para los servidores con conexión a Internet, otra para los servidores que sólo brindan servicios a la empresa y otra para las estaciones de trabajo. A continuación, detallamos cada una de ellas.

→ **LAS REDES VIRTUALES SE UTILIZAN, GENERALMENTE, PARA DIVIDIR SEGMENTOS DE RED EN PRO DE LA SEGURIDAD Y DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS GRUPOS DE USUARIOS DECLARADOS EN LA BASE DE DATOS.**

- **Red virtual para los servidores conectados a Internet:** Una conexión a Internet debe contar, inevitablemente, con un firewall. Es la computadora o el router que se ubica entre la red interna e Internet y controla el acceso y los permisos de todo el tráfico entrante y saliente. Pero ¿qué hacemos si tenemos servidores que deben ser accesibles desde Internet y

desde nuestra red local al mismo tiempo? Si ponemos los servidores expuestos a Internet directamente, tendremos que habilitar en el firewall permisos extras para que, desde la red interna, sea posible acceder a los servicios en ellos; si los ponemos en la red interna, corremos el riesgo de que una vulnerabilidad en un servicio deje expuesta la red interna a Internet. La solución proviene de una arquitectura muy común utilizada en seguridad para redes de gran tamaño, que consiste en crear una zona intermedia, denominada **zona desmilitarizada** o DMZ (*DesMilitarized Zone*). Esta red tiene servicios accesibles, tanto desde Internet como desde la red interna, pero están controlados para ambos casos.

- **Red virtual para los servidores de la empresa:** En esta red están los servidores que brindan diversos servicios a la empresa. Se instalan de este modo para garantizar el acceso a ellos sólo desde los puntos necesarios.

- **Red virtual para el Departamento técnico:** Es la red virtual integrada por las estaciones de trabajo de esta área, y se crea con el objetivo de implementar las políticas de acceso que le corresponden al sector en cuestión.

Administración y compras

En el primer piso se encuentra el área de Administración y Compras, donde se desempeñan unas 15 personas, cada una con su estación de trabajo apta para realizar tareas de oficina. Esta área tendrá acceso al servidor DHCP, al controlador de dominio, al File Server, al servidor de aplicaciones, al servidor de correo y al proxy de navegación por Internet. Al inicio de sesión de cada usuario, se le asignarán los recursos en red mediante un script de inicio determinado a través de políticas de grupo. Dado el volumen de trabajo y la cantidad de personas, este sector necesitará dos impresoras también conectadas en red, gracias al respectivo servidor de impresión, que nos permitirá independizar este periférico de las estaciones de trabajo y, así, no depender de una estación para usar la impresora que estuviera conectada a ella. Al configurar las impresoras como compartidas directamente en los servidores,

logramos llevar un registro centralizado de lo que se imprime, al tiempo que facilitamos el uso de estos equipos. Recordemos que, cuanto más monitoreada esté la red, más segura será.

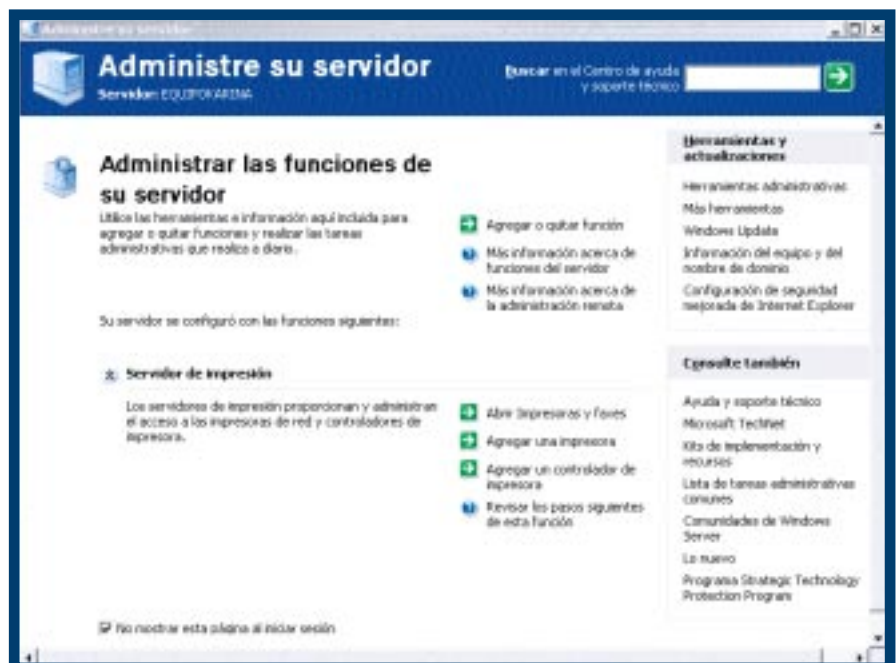
Corredores

En este piso también está el departamento de Corredores, con un equipo integrado por ocho personas que acceden al File Server por medio de una red Wi-Fi, ya que su trabajo se realiza, principalmente, con equipos móviles. Las direcciones IP se asignarán por medio del servidor DHCP de la empresa, y será posible compartir información entre los integrantes del área quienes, además, tendrán acceso al servidor de aplicaciones, al de correo y al proxy de navegación por Internet. La configuración de estos puestos de trabajo es similar a la vista para un trabajo de oficina; sólo cambia en el uso de una tarjeta de red inalámbrica para el acceso a la red, que implica tomar medidas de seguridad adicionales en este caso. Este sector deberá estar bien protegido contra los ataques de espías, ya que cuenta con la base de datos de los clientes más importantes de la empresa.

Presidencia y Gerencia

Por último, las áreas de Presidencia y de Gerencia General están compuestas por cinco estaciones de trabajo, donde también se realizan tareas típicas de oficina. A diferencia de las otras áreas, éstas tienen acceso a todos los servidores, al tiempo que están aisladas de accesos por la red desde cualquier otro sector (y de cualquier otro empleado). Esta zona es una de las más importantes ya que, por pedido de las autoridades, aquí está almacenada toda la información sensible de la empresa, como bases de datos, listas de clientes y estados de cuentas.

En este sentido, deberemos utilizar todos nuestros recursos de seguridad y de configuración, para evitar que empleados y personas ajenas ingresen y extraigan datos confidenciales. Recordemos que debemos utilizar todos los recursos posibles, ya que siempre resultan escasos ante los incesantes ataques generados por piratas informáticos. Cuando ya tenemos toda la información sobre la empresa (sus empleados y sus necesidades), estamos en condiciones de comenzar a analizar las soluciones de red que podemos proponer.

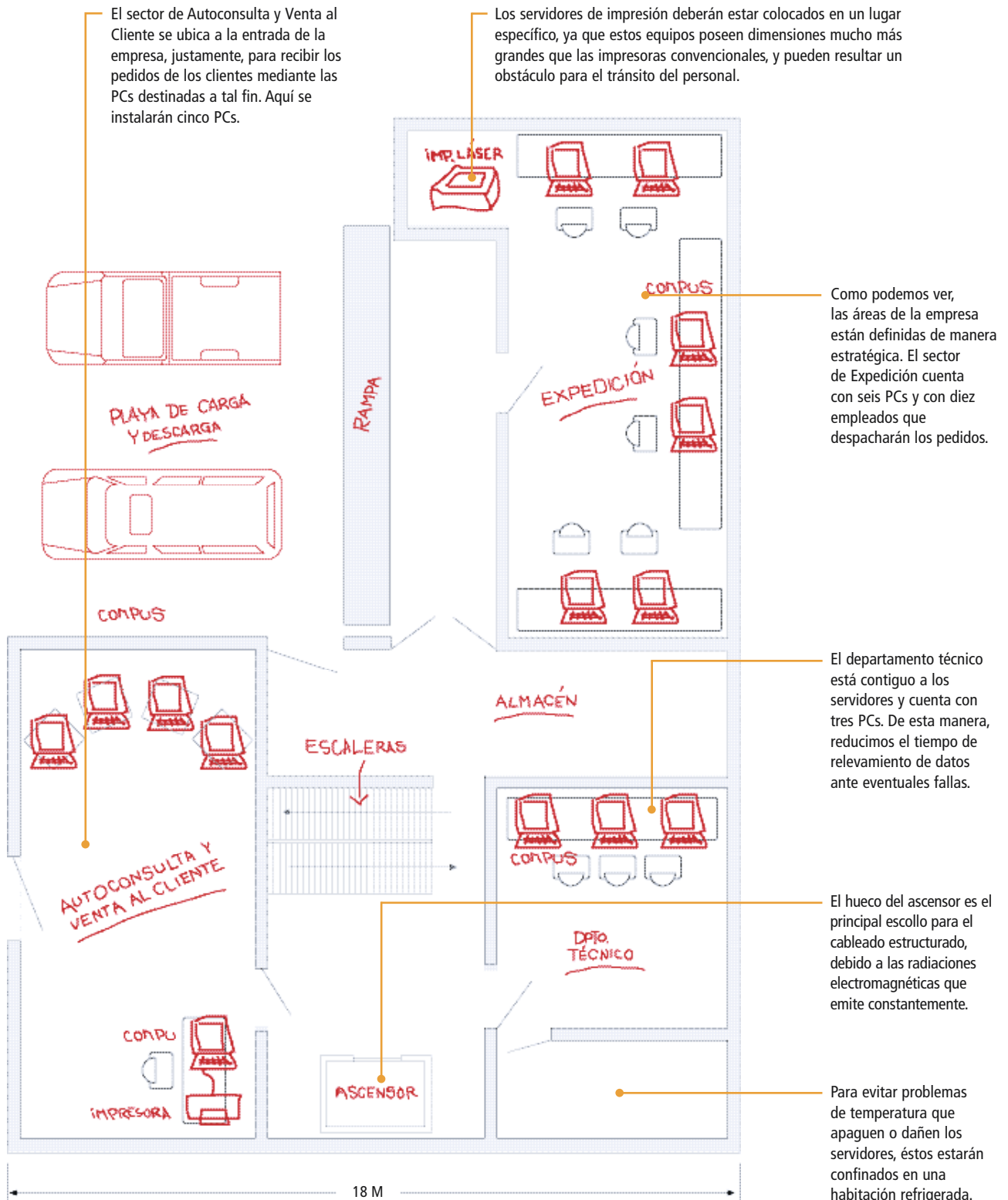


En la página de ayuda y soporte técnico, podemos encontrar abundante información sobre la administración de los diferentes servidores que componen la red.

Plano

INFOGRAFÍA DE LA PLANTA BAJA

En empresas de dimensiones importantes existen ventajas, como la disposición adecuada de los equipos; y desventajas, como las dificultades que se presentan en el cableado estructurado.



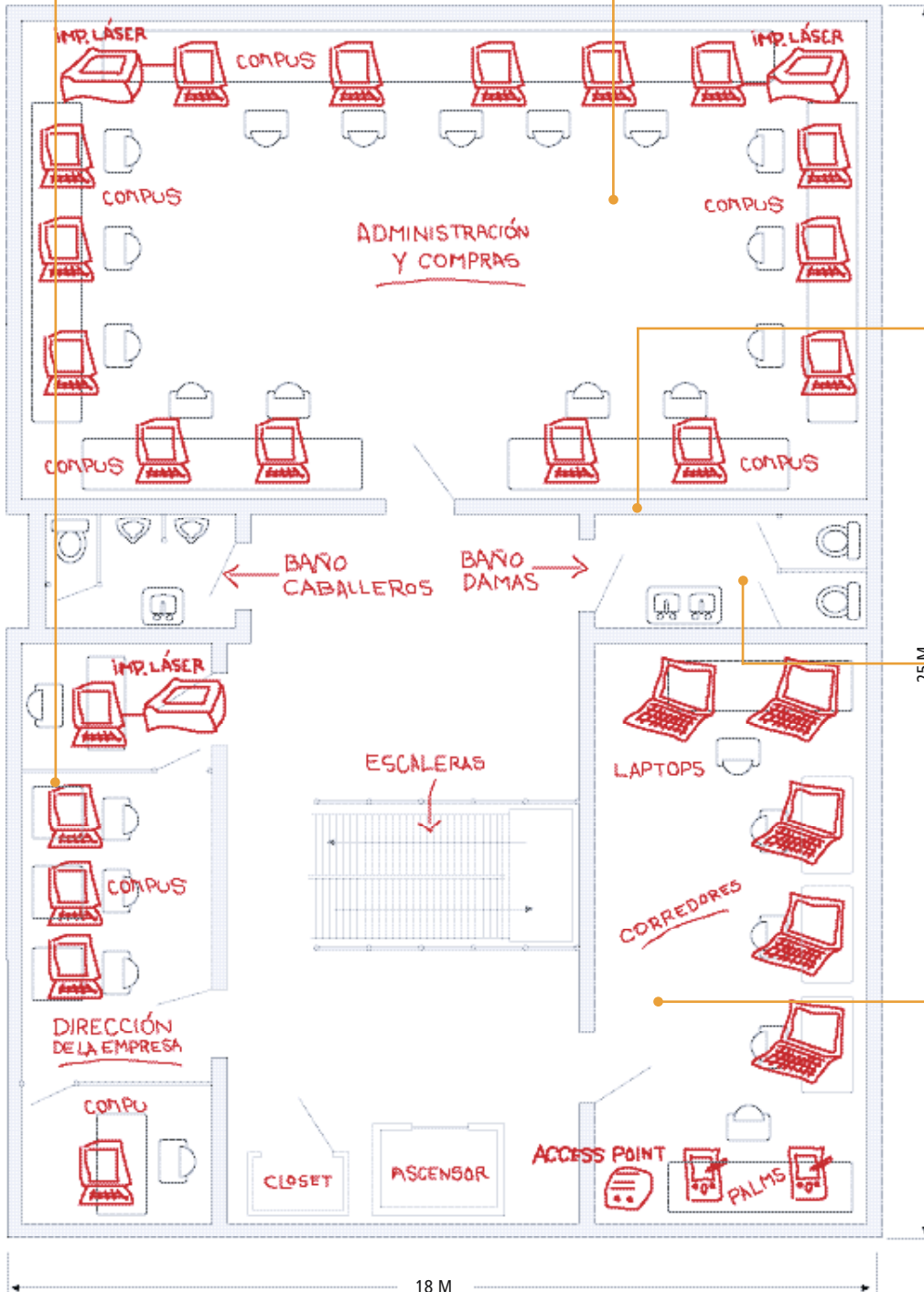
Plano

INFOGRAFÍA DE LA PLANTA ALTA

El plano de la planta alta ofrece abundante información en términos de estructura. Podemos ver un sector importante (Administración) y dos más pequeños (Corredores y Gerencia).

El sector de Gerencia es exclusivo y será ocupado por cinco personas del núcleo ejecutivo. El orden del cableado no será un problema debido a la cercanía con los concentradores.

El sector de Administración y Compras es uno de los más grandes en términos de cantidad de terminales, ya que cuenta con 15 PCs. Además, es el que está más alejado de los concentradores, con lo cual la trama de cables será la más importante de todas.



Las divisiones entre las áreas son de diferente grosor, de modo que algunas perforaciones pueden llevar más tiempo que otras.

Podemos observar los sanitarios enfrentados; recordemos que éstos no son los lugares apropiados para tender el cable de red.

El sector donde trabajarán los corredores es un área cubierta por una red WiFi, en la cual cada persona podrá acceder con su PC portátil. La cantidad de equipos en este sector no es relevante, ya que el agregado de PCs no generará cambios significativos.

Planificación inicial

Desde la lista de compras hasta la instalación de red

EN ESTA INSTANCIA DEBEREMOS PLANIFICAR CADA DETALLE PARA EVITAR CONTRATIEMPOS EN LA ETAPA DEL ARMADO. EN ESTE PUNTO, LOS CÁLCULOS Y LA VISIÓN A FUTURO SON FUNDAMENTALES.

Una vez recopilada toda la información mencionada, debemos pasar al diseño de la red. Esto no sólo ahorrará tiempo y dinero, sino que simplificará el trabajo de mantenimiento. A continuación, realizaremos un repaso de los puntos elementales del trabajo.

→ **DEFINIR EL SOFTWARE:** En primer lugar, debemos establecer qué sistemas operativos vamos a instalar. En nuestro caso, optamos por Windows 2003 Server en los servidores y Windows XP Profesional en las estaciones de trabajo. Recordemos que las computadoras del área de consulta están equipadas con Windows 98 debido a que poseen hardware obsoleto, que impide la actualización a XP. En estos casos, contemplemos la instalación de una versión de Linux, ya que permite solucionar algunos problemas que detallaremos más adelante. También sería conveniente tener en claro las aplicaciones que van a utilizar los empleados; así podremos manejar las compras de las licencias.

→ **MODO DE CONEXIÓN:** Después de tener un plano de las áreas, ubicamos los puestos de trabajo y los recursos que requerirá cada terminal. Sobre la base de los resultados obtenidos, podremos definir el recorrido del cableado, su tipo y la ubicación del equipamiento de red. Recordemos que una red de 100 Mbps satisface las necesidades de la empresa y también recomendamos emplear un cableado categoría 6 para una futura expansión de la red.

En redes que tienen este nivel de complejidad, es necesario mantener un orden estricto con respecto al cableado y a la conectividad.



→ **ORGANIZAR EL DIRECTORIO:** Una vez terminada la fase de diseño físico de la red, pasamos a la de diseño de la estructura a nivel de software. El modelo de red escogido fue el de MS Windows 2003. Esto presupone el uso de determinadas tecnologías, de las cuales la más conocida e importante es el Directorio Activo. No nos detendremos ahora a explicar este concepto, porque lo detallaremos en profundidad más adelante. Nos limitaremos a aclarar que esta fase es de vital importancia, y un buen diseño de la estructura del Directorio Activo nos facilitará el trabajo.

→ **ORGANIZAR LA RED:** En la actualidad, todos los tipos de red se han estandarizado en un mismo protocolo: TCP/IP. Un aspecto importante en el diseño de una red es el direccionamiento IP. Aquí seleccionaremos los bloques de direcciones que emplearemos y la configuración que se hará en las estaciones de trabajo. Este paso incluye, además, el aspecto de seguridad; en este punto nos referiremos al diseño de las redes privadas.

La lista de compras

Antes de gastar un solo centavo, hay que tener claro cuáles son los elementos que debemos adquirir, para lo cual conviene realizar una lista.

→ **EL EQUIPAMIENTO DE RED:** Con el plano de red ya esbozado, podemos calcular las necesidades de cable, conectores, herramientas y equipamiento de red que incluirá: las placas de red, el router, los switches, el access point y el cableado.

→ **LAS ESTACIONES DE TRABAJO:** Las terminales se comprarán considerando el uso que se les dará. Será conveniente crear configuraciones típicas para las distintas actividades, pues esto simplificará el trabajo a la hora de hacer las compras.

→ **LOS SERVIDORES:** La cantidad de usuarios que integrarán la red, las aplicaciones que van a ejecutar y los servicios que utilizarán son datos que nos ayudarán a la hora de seleccionar el servidor. Éste es un hito dentro de nuestro proyecto, dado el costo que tiene este equipamiento. Por eso hay que analizar temas como multiprocesamiento, capacidad de la memoria RAM, necesidades de almacenamiento, tarjeta de red, protección de los datos en discos duros y posibilidades de crecimiento futuro.

Instalación de la red

Finalmente, llega el momento de poner manos a la obra. Las dos primeras etapas están detalladas a continuación:

→ **EL CABLEADO DE LA RED:** Revisaremos las normas que rigen el cableado estructurado, el tipo más conveniente, la manera de conectar una placa de red y la forma de armar el cableado.

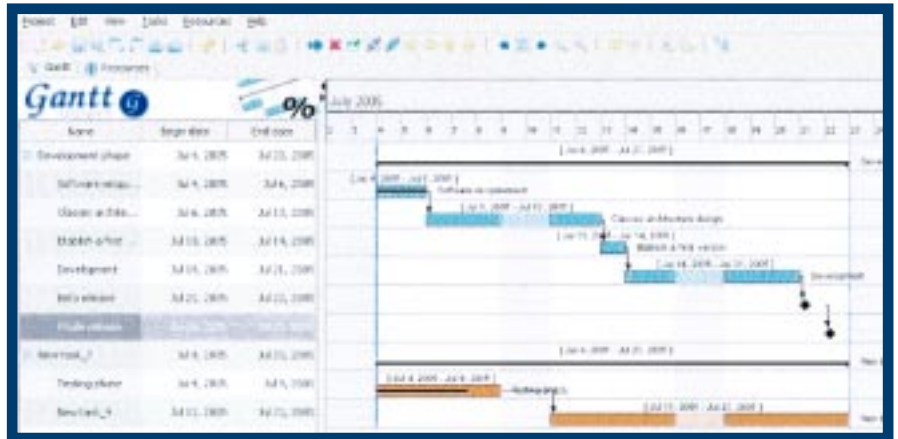
→ **EL ARMADO DEL RACK:** Existen normas para la instalación del equipamiento en los racks. Analizaremos algunas de ellas, así como las pautas que se deben seguir para su instalación.

El presupuesto

Antes del trabajo, es necesario presentar el costo de la obra

EL PRESUPUESTO DEBE INCLUIR LOS PRECIOS ESTIMADOS DE LOS MATERIALES QUE SE VAN A UTILIZAR Y EL DE LA MANO DE OBRA. ADEMÁS, ES NECESARIO ACLARAR QUE LOS VALORES ESTARÁN SUJETOS A EVENTUALES CAMBIOS.

La elaboración del presupuesto es uno de los aspectos elementales de cualquier proyecto. Es una de las primeras decisiones que vamos a tomar y, sin embargo, su repercusión llega hasta mucho después de que terminamos de montar la red y de ponerla en funcionamiento. Confeccionar un presupuesto perfecto es casi imposible; siempre corremos el riesgo de que surjan modificaciones durante el proceso o de que cambien algunas condiciones. Nuestra tarea, entonces, consiste en tratar de prever la mayor cantidad de variables posible y prepararnos para algunos imponderables. Es necesario aclarar que el costo de los materiales es el primer elemento que se debe cuidar en un presupuesto. Es por eso que cada equipo o componente que compremos deberá estar justificado en función de las necesidades que tenemos por delante. En primer lugar, debemos ubicarnos en el proyecto y calcular exactamente sus necesidades. Luego, pasamos a identificar en qué áreas vale la pena gastar un poco más para una futura escalabilidad. Es una ley no escrita que las redes siem-



Como el presupuesto debe estar bien detallado y ser comprensible, conviene realizarlo en alguna planilla de cálculo o aplicación específica para tal fin. Estos detalles denotan el trabajo de un profesional.

pre van a crecer y que la carga de los servidores se irá incrementando con el tiempo. Se trata, entonces, de comprar un cableado que nos permita usar el estándar actual de redes pero que, también, en un par de años nos dé la posibilidad de actualizarlo sin tener que cablear toda la empresa otra vez. Al comprar un servidor, hay que tener en cuenta sus prestaciones; es decir, verificar que tenga espacio adicional para agregarle memoria, discos duros u otro microprocesador. De este modo, no habrá que comprar un segundo servidor al escalar tecnológicamente. En casi todas las áreas de un presupuesto, encontraremos esas pequeñas diferencias que se pueden asimilar en un proyecto inicial, pero que representarán grandes ahorros de tiempo y de recursos. Es probable que alguna vez tengamos la oportunidad de disponer de un gran presupuesto. Aun en ese caso, se aplican las mismas reglas, porque puede ocurrir que, en un momento determinado, la empresa tenga dinero para invertir en tecnología, pero que en otras circunstancias no sea así.

Preparando las cuentas

Si bien los presupuestos se realizan de manera bastante personal, detallaremos algunas pautas que nos permitirán orientarnos en esta tarea:

- **EQUIPAMIENTO:** Llegada la hora de armar el presupuesto, es conveniente empezar por el equipamiento. Sobre la base del estudio previo, tendremos una buena idea de lo que hay que comprar; por ejemplo: el cableado para el tipo de red y su configuración, los servidores y las estaciones de trabajo.
- **LOS TIEMPOS:** Todo lo que vamos a instalar deberá hacerse dentro de los tiempos estipulados. En este punto, es necesario elaborar un cronograma de ejecución del proyecto con alguna aplicación para su gestión.
- **LAS ETAPAS:** Debemos mantener un orden jerárquico en las etapas de trabajo y sumar tiempos extras para cubrir los imprevistos. De esta manera, podremos controlar cada instancia en particular, evitar las demoras y cumplir siempre con los tiempos establecidos.

GESTIÓN DE PROYECTOS

Existe un sinnúmero de aplicaciones que cumplen esta función. Una de las más conocidas es MS Project, pero hay otras no tan conocidas que tienen la ventaja de ser software libre y multiplataforma, como GanttProject (www.ganttproject.org). Estas herramientas permiten crear diagramas de Gantt, para armar proyectos y subproyectos, y así tener una idea global del tiempo que nos llevará cada tarea.

Tareas del proyecto

Propiedades de hardware y de software

ESTOS EQUIPOS SERÁN PIEZAS FUNDAMENTALES DE LA RED DE ESTA OFICINA, DE MODO QUE SERÁ NECESARIO TENER BIEN EN CLARO CÓMO ARMARLOS Y CONFIGURARLOS.

Aunque lo iremos viendo a lo largo de todo el libro, en este apartado realizaremos un breve recorrido por los pasos que seguiremos para armar y configurar los servidores. Este resumen puede ayudarnos a calcular mejor el presupuesto.

- **Instalación del sistema operativo:** Instalar Windows 2003 (actualización de Windows Server o instalación desde cero).
- **Configuración de los discos duros:** Discos lógicos y físicos, particiones, optimizar el rendimiento de los discos y proteger la información usando RAID.
- **Instalación del directorio activo:** Organizar árboles, bosques, unidades organizacionales y dominios.
- **Administrar el directorio activo:** Crear cuentas de usuario y grupos.
- **Instalación del servidor DNS:** Crear zonas, root servers, diferencias entre un master y un slave y entre un servidor primario y uno secundario.
- **Instalación del servidor DHCP:** Ámbito, registros, reservaciones y excepciones, asignación estática y dinámica (DHCP) de direcciones IP.
- **Instalación del firewall:** Elección entre la utilización de un firewall por hardware o por software.
- **Instalación de las aplicaciones empresariales:** Software de gestión

de la empresa, de gestión del servidor web, MS SQL Server, Internet IIS y directorios virtuales.

- **Instalación del servidor de correo:** MS Exchange Server integrado al directorio activo con protección antispam y contra virus electrónicos.
- **Instalación del File Server:** Administrar las cuotas de usuarios y asignar permisos.
- **Instalar las estaciones de trabajo:** Instalar el sistema operativo y las aplicaciones requeridas, configurar la red e incorporar las PCs al dominio.
- **Instalación del ISA:** Conectar los servicios, distribuir los permisos, instalar dos o más conexiones, controlar el ancho de banda y administrar la conexión entre usuarios.
- **Instalación del antivirus corporativo:** Analizar las opciones disponibles en el mercado en términos de configuración y de políticas de actualización.
- **Seguridad primaria:** Accesos al File Server y a otras áreas, control de los dispositivos de almacenamiento en las estaciones de trabajo y recursos que pueden compartirse o no.
- **Backups:** Planificar el resguardo de información. Evaluar las tecnologías de

Windows 2003 Server, las herramientas de otras empresas y los distintos soportes: tape backup, CDs/DVDs e imágenes.

- **Mantenimiento del software:** Actualizar el S.O. y las aplicaciones, parches de seguridad y Service Packs.
- **Mantenimiento de la red:** Compartir recursos, como carpetas, archivos e impresoras.
- **Monitoreo de la red:** Comprobar el estado y funcionamiento de la red y de los servicios que incluye.
- **Monitoreo de los servidores:** Usar el Visor de Eventos como primera línea de monitoreo.
- **Políticas de seguridad:** Garantizar la seguridad física de las partes más sensibles de la red, como el acceso a los racks y a los servidores. Implementar políticas de contraseñas, privilegios de usuarios, etc.
- **Servicio de IT:** Soporte técnico en la empresa, diagnóstico y solución de problemas, roles del administrador, herramientas, consola de administración y resource kit.
- **Response Team/Preparándonos para el desastre:** Emergencias, minimizar los daños que implica la falla de uno o varios de los eslabones de la cadena de seguridad, levantar el sistema en el menor tiempo posible.



AL ADQUIRIR EL HARDWARE PARA CONFIGURAR LOS SERVIDORES, TENGAMOS EN CUENTA LA CALIDAD DE CADA DISPOSITIVO. RECORDEMOS QUE ESTOS EQUIPOS DEBEN PERMANECER ENCENDIDOS TODO EL TIEMPO.

