

## **TEMA 70**

### **DISEÑO DE SISTEMAS EN RED LOCAL. PARÁMETROS DE DISEÑO. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS EN RED LOCAL.**

#### **ÍNDICE**

1. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO
  - 1.1. Planificación de alto nivel
  - 1.2. Diseño de la arquitectura
  - 1.3. Selección de los equipos
2. OPCIONES DE LA IMPLEMENTACIÓN
3. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS
  - 3.1. Problemas de la integración
  - 3.2. Interconexión X.25
  - 3.3. Interconexión OSI
4. INTRODUCCIÓN A LA INSTALACIÓN DE UNA LAN
5. PRE-INSTALACIÓN
6. INSTALACIÓN DEL HARDWARE
7. INSTALACIÓN DEL SOFTWARE
8. BIBLIOGRAFÍA

## 1. ANÁLISIS DE REQUISITOS Y DISEÑO ARQUITECTÓNICO

### 1.1. PLANIFICACIÓN DE ALTO NIVEL

Antes de embarcarse en el diseño de un sistema de comunicaciones, es necesario establecer una definición de las necesidades con las autoridades involucradas y/o con una representación de los usuarios.

Los sistemas de tratamiento de la información suelen ser muy complejos, y los sistemas de comunicaciones no son más que una pequeña parte de los mismos. Los sistemas más complejos no están controlados por un único departamento y por tanto puede que no sea posible que uno de los departamentos involucrados asuma la responsabilidad de la definición de las necesidades del sistema.

En algunas circunstancias no puede establecerse una definición detallada de las necesidades del sistema sin establecer antes una definición de alto nivel de la arquitectura del mismo que identifique los subsistemas individuales en operación o en fase de desarrollo.

También es necesario identificar las opciones de desarrollo para el conjunto del sistema y contar con los usuarios y los diseñadores del sistema en la definición de requisitos.

En muchos casos puede haber varios equipos trabajando en la definición del sistema y puede ser poco práctico o muy caro reemplazar totalmente un sistema en una sola fase, de modo que deben definirse las fases adecuadas.

Puede necesitarse, por tanto, un equipo de gestión de alto nivel para desarrollar la arquitectura del sistema y coordinar su implementación.

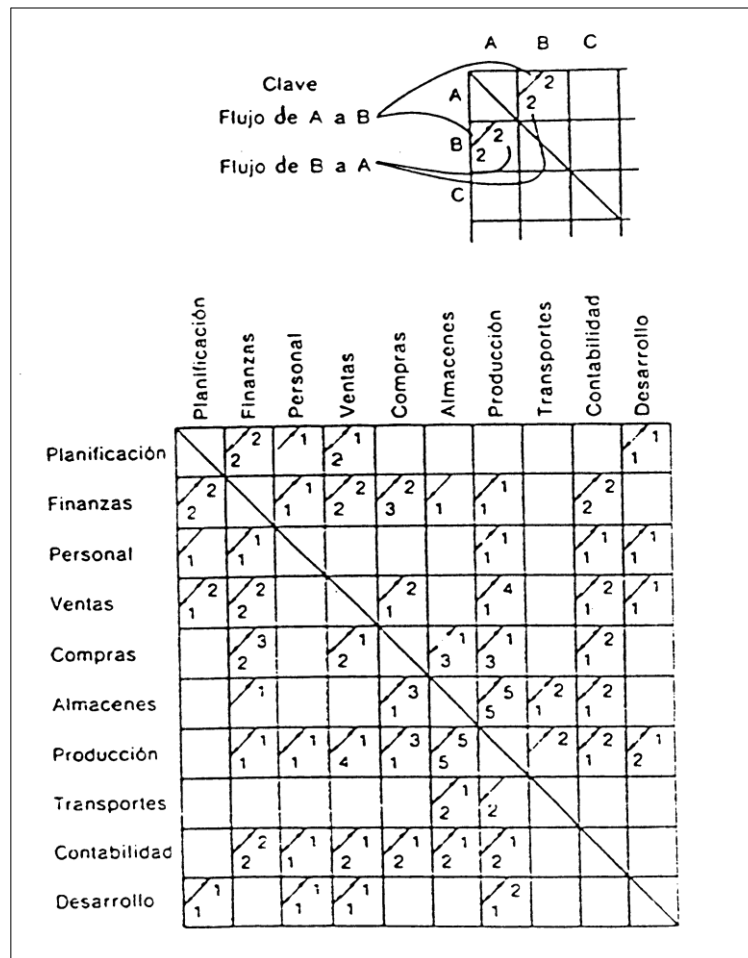
Sin una arquitectura de alto nivel, el desarrollo puede no estar coordinado y algunas tareas acabarán por duplicarse en diferentes departamentos. El coste del desarrollo de un sistema que soporte varios departamentos puede ser similar al del desarrollo de otro que soporte sólo uno, por tanto es interesante identificar cualquier duplicidad.

La planificación estratégica de alto nivel puede tener cuatro **etapas**:

1. Definir los objetivos.
2. Determinar los sistemas de información necesarios para cumplir los objetivos y desarrollar una arquitectura que tenga en cuenta las prioridades de los distintos subsistemas.
3. Dirigir un estudio de planificación tecnológica en conjunción con otros estudios que permitan definir una infraestructura conceptual y una lista de prioridades.
4. Realizar un estudio de planificación de recursos para establecer la probable necesidad futura de personal con distintas especialidades.

### 1.2. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

Los subsistemas lógicos y el flujo de datos entre éstos se pueden definir con ayuda de cuestionarios, y los resultados se pueden mostrar en forma de matrices de flujo de datos, como se muestra en la figura 70.1.



**Figura 70.1.** Matriz de flujo de datos

El análisis de los flujos de datos entre sistemas y dentro de un sistema debe realizarse antes de desarrollar la arquitectura de las comunicaciones. En la fase de diseño, estos flujos de datos deberían quedar reflejados en forma de transferencias de ficheros, y deben decidirse los medios que se emplearán en estas transferencias.

Puede comenzar entonces el diseño del sistema de comunicaciones, determinando el flujo de datos, las capacidades de transmisión y la topología de la red. Se puede decidir la conveniencia de optar por sistemas de proceso centralizado o distribuido y establecer su influencia sobre el diseño del sistema de comunicaciones.

Cuando se establecen las necesidades conjuntas de comunicaciones y se acuerdan las alternativas de crecimiento para cubrir las necesidades futuras, se pueden comparar las posibles arquitecturas de comunicaciones a utilizar mediante procedimientos simples de modelado analítico. Se puede realizar un análisis de costes y beneficios para cada alternativa viable y generar una breve lista de más económicas. La arquitectura elegida puede someterse entonces a un análisis más detallado; se puede optimizar su topología y hacer simulaciones para cuantificar la carga de tráfico y los tiempos de respuesta.

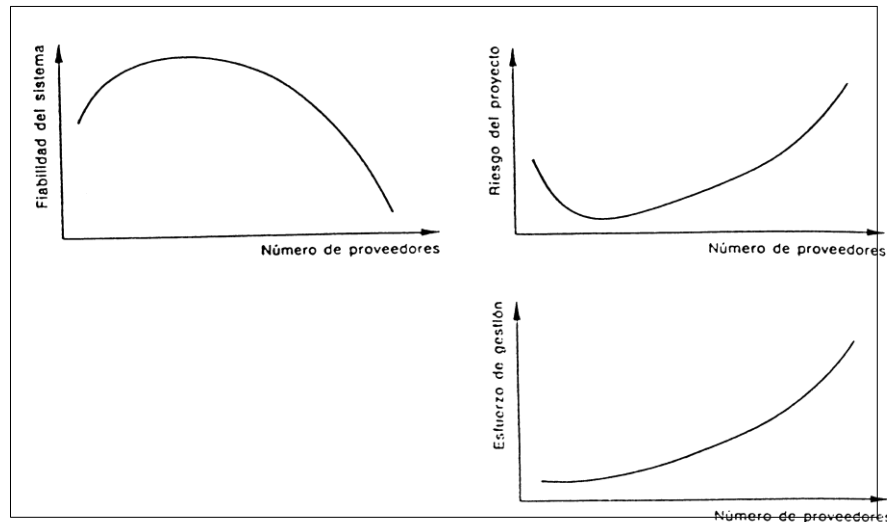
### 1.3. SELECCIÓN DE LOS EQUIPOS

El equipo y los medios de comunicaciones pueden seleccionarse ahora y se pueden efectuar cálculos para confirmar que las configuraciones seleccionadas cumplirán las necesidades de prestaciones e incluirán un margen adecuado para la expansión del sistema.

Se pueden realizar cálculos de fiabilidad del sistema cuando se conocen los valores **MTTR** (tiempo para restaurar el servicio) y **MTBF** (tiempo medio entre fallos) de los equipos. Si los objetivos de

fiabilidad no se pueden alcanzar con el diseño inicial, se deben emplear equipos con mejores valores MTBF o MTTR, o incorporar redundancia.

La figura 70.2. muestra cómo la fiabilidad del sistema, el riesgo asumido en el proyecto y la cantidad de labores de gestión necesarias pueden depender del número de proveedores involucrados. Un solo proveedor sin competencia puede negarse a proporcionar el soporte adecuado y puede ser imposible lograr que cumpla los objetivos previstos o que cumpla los requisitos de prestaciones.



**Figura 70.2.** *Fiabilidad, riesgo y esfuerzo de gestión*

El número óptimo de proveedores es generalmente de dos o tres; un número mayor aumenta el riesgo de incompatibilidades, los retrasos y reduce la fiabilidad, ya que cualquier proveedor puede culpar de los fallos a los demás.

Es importante que se especifiquen de forma precisa los requisitos de compatibilidad entre equipos, formando esa especificación parte del contrato. Allí donde los equipos de diferentes proveedores deban trabajar juntos, éstos deben garantizar la compatibilidad, siendo deseable tomar parte en las discusiones que mantengan los proveedores. Muchas características pueden estar disponibles únicamente en las últimas versiones de un equipo, de modo que es importante asegurarse de su funcionamiento en las circunstancias al caso. Cuando la aplicación sea esencial, deberían buscarse otras fuentes de suministro.

## 2. OPCIONES DE IMPLEMENTACIÓN

El número de alternativas que existen para una red de área extensa o una red de área local es enorme. Algunas de esas alternativas pueden ser superiores en compatibilidad, prestaciones y coste, debiendo obtenerse una lista de alternativas que incluirá criterios como:

- a) Tiempo medio entre fallos (MTBF).
- b) Tiempo para restaurar el servicio (MTTR).
- c) Prestaciones demostradas.
- d) Soporte a largo plazo del fabricante.
- e) Facilidad de expansión.
- f) Dimensiones de los equipos.
- g) Factores ambientales.
- h) Facilidades de autotest.
- i) Características de seguridad.
- j) Fecha de aparición en el mercado.

Una de las elecciones más significativas es el tipo de medios de transmisión o de servicio de red que van emplearse para un enlace de larga distancia o para una red de área extensa. Un análisis inicial puede eliminar algunos tipos de medios para los que la tasa de error puede ser inaceptable; la velocidad de transmisión de datos, inadecuada; el tiempo de conexión, excesivo, o el servicio no esté disponible en

todos los lugares necesarios. Después de este análisis inicial, los candidatos se pueden someter a un estudio de costes, mostrando los resultados en gráficas que indiquen los costes anuales para varios niveles de uso.

Las conexiones a través de la red telefónica conmutada pública son generalmente las únicas adecuadas para aplicaciones donde las conexiones no se realizan con frecuencia. El coste de instalación y de la componente fija del coste anual son los menores, pero el coste por minuto de conexión o por Mbyte transferido es el mayor. Las tasas de error en líneas telefónicas analógicas son impredecibles, y pueden ser insatisfactorias para muchas aplicaciones.

El uso de un sistema público de conmutación de paquetes ofrece menores tasas de error que la red pública analógica conmutada, pero tiene una componente mayor de coste anual fijo. El coste por minuto de tiempo de conexión o por Mbyte de datos transmitido es menor que el de la red telefónica analógica conmutada, pero el coste total anual será mayor que el de cualquier forma de línea dedicada en la mayor parte de las circunstancias en las que se requieran grandes volúmenes de datos o tiempos de conexión largos.

Las líneas digitales alquiladas son probablemente los medios de transmisión más rentables cuando se requiere la transmisión de grandes volúmenes de datos y varias horas de tiempo de conexión al día.

Las líneas digitales alquiladas son generalmente menos costosas que las líneas analógicas dedicadas.

La utilización de enlaces privados por satélite es cada vez más frecuente en Estados Unidos, donde las distancias son grandes. Los enlaces privados por satélite se pueden emplear también para comunicaciones internacionales de alto volumen de datos.

Las redes de datos de conmutación de paquetes ofrecen un servicio más fiable que las redes conmutadas analógicas, y mayor flexibilidad que las líneas alquiladas. Existen características, como destino múltiple, backup automático, reencaminamiento y uso compartido de recursos redundantes, que contribuyen a reducir los costes. Cuando se evalúa lo adecuado de un servicio de conmutación de paquetes, es necesario tener en cuenta el tiempo de respuesta de la red, que es mayor que el de una línea alquilada dedicada, debido a que los recursos de la red se comparten. Es también necesario proporcionar una interfaz adecuada para la red de conmutación de paquetes, bien una interfaz host/DTE, como el especificado en X.25, o un terminal DTE conectado a un ensamblador/desensamblador de paquetes (como los que se especifican en X.3, X.28 y X.29).

Como alternativa al uso del servicio de redes públicas o líneas alquiladas, se puede utilizar un servicio de red de valor añadido (VAN, Value Added Network). Las VAN ofrecen diversos servicios de proceso de datos, como correo electrónico, videotexto o transferencia electrónica de fondos.

### 3. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS

#### 3.1. PROBLEMAS DE LA INTEGRACIÓN

Raro es el caso en el que una red se necesita únicamente para dar soporte a ordenadores y terminales de un determinado fabricante y no se requieren interfaces a redes externas.

Existen dos **aproximaciones** comunes al problema de incompatibilidad entre ordenadores:

1. Se proporciona un conversor que hace a uno de los ordenadores emular el protocolo de comunicaciones del otro o que lo hace aparecer frente al otro ordenador como un controlador de cluster remoto.
2. Un protocolo intermedio, como los estándares OSI, se puede utilizar como interfaz entre todos los tipos de ordenadores.

Cuando dos o más redes desean comunicarse, se requieren medios de interconexión. Las formas de **interconexión** más comunes utilizan:

- a) Un puente.
- b) Una puerta de acceso.
- c) "Wrapping".
- d) Mapeado.

Un **puente** proporciona un enlace de comunicaciones entre dos redes utilizando un mecanismo de transporte común. Conecta dos subredes que se encuentran normalmente una junto a la otra. Las redes conectadas por medio de un puente usan los mismos protocolos.

La función principal de un puente es pasar mensajes de una subred a otra.

Una **puerta** de acceso (gateway) proporciona un enlace de comunicaciones entre ordenadores o redes heterogéneos y puede efectuar la conversión de un protocolo a otro. Interconecta dos redes, pero entre dos redes puede haber muchas incompatibilidades. Una puede tener un tamaño de paquete mayor que la otra, por lo que será necesario reducir su tamaño. A este proceso se le conoce como "fragmentación"

El "**wrapping**" utiliza una red con un protocolo diferente para conectar sistemas similares. Los datos se "comprimen" por el protocolo de la red para su transmisión, y se "expanden" en su destino.

El **mapeado** se utiliza para conectar dos ordenadores o redes que tienen protocolos similares con funciones comunes en cada nivel. La mayoría de las interconexiones utilizan wrapping y mapeado.

La solución ideal para todos los fabricantes de ordenadores y redes sería adoptar los estándares ISO OSI, pero actualmente hay una gran variedad de protocolos diferentes en uso, y la solución más apropiada consiste en emplear una puerta de acceso.

### 3.2. INTERCONEXIONADO X.25

Las primeras formas de conexión entre sistemas de conmutación de paquetes tipo X.25 se basaban en ordenadores actuando como puertas de acceso que no formaban parte de ninguna red. La puerta de acceso realizaba cambio de direcciones, reenvío transparente de paquetes y señalización. Un usuario perteneciente a una red determinada tenía que direccionar la puerta de acceso para iniciar la transferencia de paquetes hacia la otra red.

Cuando se presentó la recomendación X.75 del CCITT, "Procedimientos de control de llamadas de tránsito y terminales, y sistemas de transferencia de datos sobre circuitos internacionales entre redes de datos con conmutación de paquetes", se hizo posible la verdadera interconexión entre redes X.25.

**X.75** es una versión simétrica de X.25 que permite la comunicación a través de equipos de señalización terminal (STE, Signalling Terminal Exchanges), que son las puertas de acceso que enlazan redes X.25.

### 3.3. INTERCONEXIÓN OSI

El problema de la interconexión de redes para formar una red total homogénea se está tratando en el ISO como parte del desarrollo OSI. Se contemplan tanto *servicios orientados a la conexión* como *servicios no orientados a la conexión*. (Los orientados a la conexión establecen un enlace extremo a extremo con la duración de la llamada, mientras que, en el caso de servicios no orientados a la conexión, bloques de datos individuales, o datagramas, se direccionan de modo independiente por la red).

Los estándares para comunicación entre redes orientadas y no orientadas a la conexión han sido ya propuestos por el subcomité 6 de la ISO, grupo de trabajo 2, y en IEEE 802.1. Esos estándares hacen uso del protocolo al nivel de paquetes X.25 (PLP, Packet Level Protocol) para servicio entre redes orientadas a la conexión, y el protocolo de redes no orientadas a la conexión (CLNP, Connectionless Network Protocol) para el nivel de red en estaciones LAN y unidades de interconexión (IWU, Internetworking

Units). El servicio de redes orientado a la conexión PLP se especifica en ISO 8348 y soporta la red digital de servicios integrados.

**ISO 8348** incluye un esquema de direccionamiento universal que soporta muchos esquemas anteriores de direccionamiento, como:

- a) CCITT X.121 para redes de datos públicas (14 dígitos decimales).
- b) CCITT F.69 para redes télex (8 dígitos decimales).
- c) CCITT E.163 para redes telefónicas públicas conmutadas, incluyendo prefijos internacionales (12 dígitos hexadecimales).
- d) CCITT E.164 para ISDN (15 dígitos decimales).
- e) ISO DCC para direccionamiento geográfico definido (datos de 4 dígitos para el código del país).
- f) ISO 6523 ICD para direccionamiento de dispositivos de datos digitales o binarios (prefijo designador de código internacional de 4 dígitos para identificar la red internacional específica).
- g) Direccionamiento ISO OSI (direcciones binarias de dispositivos con direcciones de red local de 48 o 56 bits y dirección de punto de acceso al servicio de red).

El comité **IEEE 802.1** ha desarrollado un entorno de trabajo de requisitos funcionales para el servicio entre redes, que señala varias **funciones**:

- Direccionamiento.
- Almacenamiento en buffers.
- Gestión de errores.
- Control de flujo.
- Routing.
- Conversión de protocolos.
- Control de congestiones.
- Segmentación y reensamblado.

#### 4. INTRODUCCIÓN A LA INSTALACIÓN DE UNA LAN

A la hora de planificar, seleccionar e instalar equipos informáticos, desarrollar programas o establecer unas normas de trabajo es necesario seguir una cierta metodología. Según el Comité Nacional de Estándares Americano, en el entorno de proceso de datos, un Sistema es "un conjunto de personas, máquinas y métodos organizados para llevar a cabo una serie de funciones específicas".

Antes de la instalación de una red local es necesario planificar.

En cualquier sistema en red, hay que tener en cuenta especificaciones técnicas, como el tipo de placas de comunicaciones que se va a instalar, las características del servidor, etc. Por parte de los usuarios, los programas multiusuario necesitarán nuevos procedimientos, nuevo personal, y formar a los usuarios. Los analistas de sistemas pueden trabajar con las personas familiarizadas con aspectos específicos del sistema, y desarrollar un plan general basado en la información obtenida.

El analista de sistemas tiene que ser capaz de transformar el nuevo plan del sistema en uno que sea aceptable por la dirección de la empresa. En los apartados siguientes se describe una metodología clásica, utilizada por los analistas de sistemas para desarrollar el plan global del sistema y llevar a cabo la instalación.

- 1º Definición de los problemas existentes.
- 2º Estudio de viabilidad.
- 3º Análisis y diseño.
- 4º Diseño detallado.
- 5º Adquisición.
- 6º Instalación.
- 7º Mantenimiento.

La documentación es importante en todas las etapas. La dirección no sólo querrá saber qué está haciendo el analista de sistemas, sino el motivo por el que se han seleccionado determinadas soluciones. Cada etapa debe tener un "criterio de salida". Por ejemplo, la fase de definición del problema termina cuando todas las personas implicadas han transmitido los problemas que perciben y están de acuerdo con la definición realizada. Es necesario escribir los problemas, pero no conviene que su definición sea mayor de una página.

## **5. PRE-INSTALACIÓN**

### **5.1. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SISTEMA OPERATIVO**

Podemos encontrarnos ante la necesidad de determinar cual será nuestro tipo red.

Todos los sistemas en red tienen varias versiones de sistemas operativo, basadas fundamentalmente en el número de usuarios a los que puede dar servicio y a las prestaciones del sistema en sí mismo.

Desde niveles para conectar un número pequeño de ordenadores, 10 a lo sumo, hasta la posibilidad de conectar varios cientos.

Al seleccionar el nivel del sistema operativo, hay que tener en cuenta estos puntos:

- El número de estaciones de trabajo y el número de usuarios que van a trabajar con éstas.
- Las necesidades al nivel de comunicaciones.
- Las conexiones con redes locales ya instaladas.
- El acceso a miniordenadores y grandes ordenadores.
- Las necesidades relativas al sistema de facturación.
- Las necesidades a nivel de seguridad, tales como la duplicación de discos o canales.
- El uso de grandes bases de datos, que permiten sacar partido del sistema de control de transacciones.
- El crecimiento futuro.

### **5.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LA LAN**

Existen varias razones por las que un sistema en red puede ser considerado como solución a un problema informático particular. En muchos casos, una red es una solución mucho mejor que una miniordenador o un gran ordenador, pero para determinarlo, es necesario llevar a cabo un proceso de análisis de sistemas.

Los problemas que se citan a continuación pueden haber sido identificados por los usuarios, administradores o el equipo de proceso de datos:

- Insuficiente capacidad de almacenamiento.
- Necesidad de utilizar un programa multiusuario.
- Necesidad de una política centralizada de copias de seguridad.
- Necesidad de compartir periféricos tales como impresoras de alta calidad.
- Necesidad, por parte de los usuarios, de comunicarse mediante correo electrónico.
- Necesidad por parte de los responsables de departamentos de controlar grupos de trabajo.

### **5.3. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO EXISTENTE**

Utilizando las hojas de trabajo es conveniente escribir toda la información conocida sobre los equipos que se están utilizando en la empresa, como los tipos de PC y sus dispositivos de almacenamiento, sistemas de copia de seguridad, impresoras, trazadores gráficos y equipo de comunicaciones.



#### **5.4. REPRESENTACIÓN DEL POSIBLE ENTORNO DE LA LAN**

Conviene dibujar un plano completo del lugar de la instalación, incluyendo la ubicación de los equipos y periféricos definidos en la etapa anterior.

Como se necesitará instalar cables para conectar todos estos dispositivos, hay que tomar nota de las mejores ubicaciones para los cables, así como para los cajetines de conexión, cables existentes, regletas y tubos preinstalados, y cualquier otra característica que pudiera resultar importante.

#### **5.5. EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES A NIVEL DE APLICACIONES**

Una de las razones primordiales para instalar una LAN es que la dirección o el departamento de contabilidad han seleccionado un programa de aplicación multiusuario diseñado específicamente para su uso en redes locales. El software adquirido para una red local debe soportar este modo de funcionamiento o estar diseñado específicamente para su uso en red.

#### **5.6. EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO NECESARIO**

El rendimiento de la red estará determinado por el número y tipo de usuarios en el sistema. Hay que estudiar detenidamente el trabajo que realizará cada usuario. Los tipos de placas de red y el sistema de cableado jugarán un papel muy importante en la velocidad de un sistema con posibilidades de degradación de velocidad. También es esencial disponer de un servidor y de estaciones de trabajo con elevadas prestaciones.

#### **5.7. MODO DEDICADO O NO DEDICADO**

Al instalar una red, hay que decidir si el servidor se va a utilizar en modo dedicado o no dedicado.

Un servidor dedicado ofrece una mayor eficiencia, Pero no puede utilizarse como estación de trabajo.

Los servidores no dedicados pueden utilizarse para tareas ajenas a la red, pero el sistema operativo de la red funcionará más lentamente, al tener que atender a las tareas asignadas como estación de trabajo. No hay que perder de vista que una red puede interrumpir su funcionamiento si un servidor no dedicado se bloquea ejecutando un proceso del DOS (esta razón basta para utilizar cualquier servidor de forma dedicada).

#### **5.8. EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO EN DISCO**

Uno de los factores principales que influyen en la velocidad general de una red es el disco fijo del servidor. Además, cuanto mayor es la capacidad de un disco fijo, mayor es su velocidad de transferencia de datos, debido a la configuración de sus componentes internos (número de platos y cabezas de lectura/escritura). Esto nos lleva a la conclusión de que es más práctico adquirir discos fijos de mayor capacidad.

#### **5.9. SISTEMAS DE COPIA DE SEGURIDAD**

Disponer de un sistema de copia de seguridad para el servidor de una LAN es muy importante y conveniente, ya que los datos de la red pueden grabarse de forma centralizada. Existen varios métodos para copiar los datos del sistema, incluyendo sistemas de copia de seguridad en cinta, discos ópticos, discos fijos removibles e incluso disquetes.

## **5.10. SELECCIÓN DEL HARDWARE DE LA RED**

El hardware de la red está formado por la combinación del tipo de placas de red, el cableado, los protocolos utilizados y la topología de la red. Es necesario conocer todas las opciones posibles de cableado, con objeto de poder elegir la mejor para la instalación. La disponibilidad de instaladores cualificados puede ser un factor importante a la hora de decidir el tipo de cable empleado. Los sistemas de cableado Ethernet son fáciles de instalar, pero pueden resultar difíciles de diagnosticar. Token Ring es fiable y eficiente, pero puede resultar caro. ARCNET es más lento que Ethernet y Token Ring, pero tiene varias ventajas, como la facilidad de instalación y expansión, sin olvidar la flexibilidad.

## **5.11. IMPRESORAS**

En condiciones normales, en un servidor podemos conectar hasta cinco impresoras. Tres de estas pueden conectarse a los puertos paralelos y dos a los puertos serie, suponiendo que se cumplen estas condiciones.

## **5.12. CABLEADO**

Es importante comprender exhaustivamente el sistema de cableado. Los responsables e instaladores deben estar familiarizados con la forma de preparar los cables y conectarlos a los distintos componentes, tales como repetidores, adaptadores y unidades de acceso. Debe trazarse un plano detallado del tendido, incluyendo la situación de todos los componentes auxiliares. También es importante pensar en el crecimiento futuro. Se deben marcar las posiciones en las que podrían instalarse las nuevas estaciones de trabajo. Si se va a utilizar un tendido telefónico de par trenzado ya instalado, puede ser necesario contactar previamente con la compañía telefónica o el propietario del cable.

## **5.13. EQUIPO DE PROTECCIÓN DEL SISTEMA**

En la fase de planificación no hay que olvidar la adquisición de dispositivos para proteger el sistema, tales como sistemas de alimentación ininterrumpida, limitadores de tensión, filtros de red y otros dispositivos. Hay que tener en cuenta que las estaciones de trabajo pueden necesitar también un sistema de alimentación ininterrumpida, al menos para poder guardar sus archivos y terminar su trabajo de forma correcta. Es importante considerar el tiempo que estas unidades pueden mantener el suministro eléctrico. También será necesario instalar una placa controladora del SAI en el servidor, para que éste pueda determinar si ha caído el suministro en la red o si el SAI está suministrando corriente.

## **5.14. CONFECCIÓN DE RELACIONES Y HOJAS DE ESPECIFICACIONES**

Es muy conveniente en la instalación de un área local confeccionar una serie de documentos relativos a todos los pasos seguidos en la instalación.

Entre ellos podemos citar: El equipo existente (relación general), Información sobre la configuración del sistema, Especificaciones de las estaciones de trabajo, Hojas de especificación de necesidades, Configuración del servidor, Parámetros de instalación, etc.

## **6. INSTALACIÓN**

El proceso completo de instalación podría llevar bastante tiempo; no hay que pensar que se puede hacer en una tarde. De hecho, la instalación de redes de gran alcance puede necesitar semanas para completarse, ya que pueden aparecer problemas de compatibilidad con el hardware o puede ser necesario hacer cambios inesperados.

El cableado de la red puede llevar tiempo, y además puede que haya que reorganizar el personal o los modos de trabajo. Las redes locales más pequeñas, situadas en un edificio, son generalmente más fáciles de instalar, pudiendo tardar de uno a tres días en completarse.

Una vez que se ha adquirido el hardware y el software necesario para la red, puede comenzarse el **proceso de instalación**. En sus manuales, Novell recomienda el procedimiento que pasamos a describir.

1. Adquirir el equipo que se va a utilizar en la instalación. Tener todos los manuales disponibles, de forma que se pueda consultar fácilmente la información acerca de los cambios en los conmutadores u otras especificaciones. El cable se puede instalar antes de la configuración de NetWare.
2. Generar los archivos del shell de las estaciones de trabajo.
3. Configurar el sistema operativo de la red mediante los programas de configuración.
4. Instalar las placas de interfaz de la red y el resto del equipo que necesite una configuración de sus conmutadores.
5. Instalar el sistema operativo en el servidor utilizando las opciones de instalación.
6. Arrancar el servidor.
7. Preparar e iniciar el trabajo con las estaciones de trabajo.

Observamos que la instalación del hardware presentada en el cuarto punto se completa después de la configuración de las interfaces software y el sistema operativo. Para esto hay una buena razón: el programa de configuración ayuda a localizar los conflictos que pueda haber con las placas de interfaz y otros componentes hardware antes de su instalación física dentro de los equipos.

## **6.1. DOCUMENTACIÓN DE LA INSTALACIÓN**

Una de las tareas más importantes a realizar cuando se comienza a preparar una red es llevar un registro de todo lo que se ha hecho. Se deberán tener preparadas varias hojas de registro además de un plano con el esquema que tendrá el sistema. Cada estación de trabajo tendrá su hoja de registro aparte, en la que se describirán sus componentes hardware, su localización y el tipo de la placa de interfaz, además de cualquier otra configuración especial.

También se le puede asignar a cada estación de trabajo un nombre o un número para su localización, de forma que sea fácil referirse a ésta en el futuro. Después de la instalación, el sistema operativo asignará a cada estación de trabajo una dirección que podrá ser usada en distintas actividades por el administrador del sistema.

Es conveniente dibujar la situación de los distintos componentes de conexión, como repetidores, unidades de múltiple acceso (MAU) y hubs activos y pasivos. No debemos olvidarnos marcar los puntos en los que pueda tener lugar la futura expansión del sistema.

## **6.2. UBICACIÓN**

Es evidente que la instalación de algo tan complicado como una red transformará la actividad diaria del lugar donde tiene lugar la instalación. Es necesario asegurarse que todos los posibles afectados saben lo que ocurre. Un plan con las actividades de instalación facilitará el trabajo del personal y de los responsables, bien siguiéndolo, bien modificándolo.

## **6.3. PREPARACIÓN DEL SERVIDOR**

El servidor de archivos seleccionado para funcionar con las versiones de S.O. debe asegurarse de la instalación de las placas de vídeo y de otros dispositivos necesarios para el funcionamiento del sistema, y hacer una copia de seguridad de todos los datos existentes. Se realiza la instalación de los NIC [(Network Interface Cards) (Placas de interfaz de red)].

#### **6.4. ANÁLISIS DE LA SUPERFICIE DE DISCOS**

Todos los S.O. de red disponen de utilidades para comprobar completamente y formatear los discos fijos.

#### **6.5. PUNTUALIZACIONES SOBRE ESTACIONES DE TRABAJO**

Un ordenador que pueda arrancar por sí mismo con un disco flexible o uno fijo puede ser una estación de trabajo. También puede ser una estación de trabajo un equipo sin disco con una PROM de inicialización remota instalada en la placa de interfaz. Antes de conectarse a la red, la estación de trabajo debe cargar el DOS.

En general, es conveniente tener preparado con antelación:

- Un disco de arranque para cada versión del DOS.
- Un disco de interfaz maestro, que almacenará los archivos de arranque para cada tipo de placa de interfaz utilizada.

#### **6.6. PLACAS DE INTERFAZ Y CONTROLADORES DE RED**

Al ejecutar la fase de configuración de la red, hay que asegurarse que las placas de red y sus manuales están a mano, de forma que se puedan hacer los ajustes necesarios en la configuración de los conmutadores internos para las líneas de interrupción o direcciones de E/S, líneas DMA y direcciones de memoria. Es más conveniente instalar las placas en las estaciones de trabajo y en el servidor después de haber llevado a cabo la fase de configuración en el servidor.

Debemos disponer de un archivo controlador de la red para cada tipo de placa de interfaz que se piense instalar en el servidor y en las estaciones de trabajo.

#### **6.7. INSTALACIÓN DEL CABLEADO**

Las redes pequeñas normalmente se pueden instalar en poco tiempo, conectando tramos cortos de cable, posiblemente dentro de la misma oficina. Estas redes son fáciles de instalar y de mantener, ya que los problemas futuros de conexión entre las estaciones de trabajo y el servidor son fáciles de resolver. Las cortas distancias entre las estaciones de trabajo simplifican los problemas de tendido de cables.

#### **6.8. COMPROBACIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL CABLE**

El trazado de los cables se puede comprobar con programas suministrados por el propietario de la red. Estos programas comprueban el estado de una conexión entre las distintas estaciones de trabajo.

#### **6.9. IMPRESORAS**

Las impresoras se pueden instalar en cualquier momento en el servidor o en las estaciones de trabajo. Si se van a instalar impresoras en el servidor, hay que anotar los parámetros de transmisión de las impresoras serie, tales como la velocidad de transmisión (baud rate), longitud de palabra (word length), bits de parada (stop bits), paridad (parity) y XON/XOFF.

## 7. INSTALACIÓN DEL S.O.

Para instalar el S.O. en red vamos a seguir los pasos del más conocido e importante en el mundo de las redes locales: el S.O. **NetWare de Novell** (Versión 4.1).

### 7.1. OPCIONES DE INSTALACIÓN

Para instalar NetWare se pueden usar varios métodos:

- Instalación desde disquete.
- Instalación desde CD-ROM. Para usar este método de instalación, necesitamos tener instalada una unidad de CD-ROM o tener acceso a una en una red instalada previamente. Para comenzar el proceso de instalación en el servidor, cambiaremos a la unidad de CD-ROM e introduciremos INSTALL.
- Desde una unidad de red. Este método requiere que el servidor esté conectado a una red como estación de trabajo.

### 7.2. INSTALACIÓN DE NETWARE

Para instalar NetWare en un nuevo servidor, seguiremos los siguientes pasos o etapas:

**Paso 1:** Inicialización del servidor.

Introduzca el disco *Instala* de NetWare en la unidad de disquete del nuevo servidor e inicialice el equipo. El programa de instalación comienza inmediatamente, presentando la pantalla de inicio.

**Paso 2:** Creación de una partición del DOS.

El S.O. nos muestra el espacio libre en disco. Si ya tenemos preparada una partición del DOS, veremos sus cilindros inicial y final, así como su tamaño. Para mantener la partición, seleccionaremos la primera opción.

Podemos crear aquí una nueva partición. Al crear una partición en el disco se destruyen todos sus archivos. Una vez creada la partición, hay que reinicializar el sistema. Extraeremos el disco *Install* de la unidad y seleccionaremos la opción *reboot* (reinicializar). Una vez reinicializado el sistema, el programa INSTALL nos pregunta si deseamos formatear la unidad. Seleccionaremos *Yes* y pasaremos a la etapa siguiente.

**Paso 3:** Denominación del servidor.

El siguiente menú solicita un nombre para el servidor. Introduciremos el nombre seleccionado para el servidor, y pulsaremos ENTER para continuar.

**Paso 4:** Especificación del número IPX interno de la red.

Asegúrese de que este número no entra en conflicto con el número IPX de cualquier otro servidor de la red. Si es correcto, pulse ENTER para aceptar el número. El número de IPX identifica a un servidor determinado dentro de la red.

**Paso 5:** Especificación del directorio del archivo de inicialización del servidor

Se especifica la posición en que deben copiarse los archivos de inicialización del servidor. INSTALL sugiere un directorio denominado SERVER.40 en la unidad C.

Llegado este punto, INSTALL comienza a copiar archivos en el directorio especificado. Tendremos que introducir los discos solicitados por el programa, siguiendo las indicaciones mostradas en la pantalla.

Una vez finalizada la copia, visualizaremos un menú que permite seleccionar la carga de SERVER.EXE desde el AUTOEXEC.BAT. Seleccionaremos *Yes* si deseamos que el servidor NetWare arranque cada vez que se inicialice el sistema. Seleccionaremos *No* si preferimos iniciar el servidor nosotros mismos. Si seleccionamos *No* tendremos que ejecutar el archivo SERVER.EXE del directorio SERVER.40 cuando queramos iniciar el servidor.

Después de seleccionar una opción, se ejecuta el archivo SERVER.EXE, y el servidor carga NetWare v.4. Si hay problemas al inicializar NetWare, la configuración del hardware es incorrecta.

Si todo va bien, el programa solicitará la introducción de los discos de NetWare en el orden adecuado a lo largo de la instalación.

#### **Paso 6:** Selección y carga de un controlador de disco

Ahora estamos preparados para especificar el controlador o controladores de disco que va a usar el servidor. Si el equipo tiene varias placas controladoras, seleccionaremos un controlador para cada una de ellas. Entonces especificaremos la interrupción y la dirección para cada placa controladora.

#### **Paso 7:** Creación de las particiones de NetWare

Después de cargar los controladores para las placas controladoras de disco, tenemos que crear las particiones de NetWare.

- Si seleccionamos “Automatically” (Automáticamente), INSTALL crea una partición que ocupa todo el espacio disponible en el disco. Podemos pasar al paso 8.
- Seleccionaremos “Manually” (Manualmente) para definir discos o canales duplicados, para instalar un servidor OS/2 o para especificar nosotros mismos los parámetros de las particiones.

#### **Paso 8:** Creación de volúmenes

Por omisión, INSTALL asigna todo el espacio en disco de la primera unidad al volumen SYS. En cada servidor tiene que haber un volumen SYS. Los volúmenes adicionales reciben por omisión los nombres VOL1, VOL2, y así sucesivamente, pero si lo deseamos podemos modificarlos. El tamaño mínimo del volumen SYS es de 25 Mb, pero se recomienda darle al menos el doble de tamaño, dejando espacio para futuras actualizaciones y complementos.

#### **Paso 9:** Copia de los archivos de NetWare

Permite especificar los archivos de NetWare que deseamos instalar. Aparece una X en un recuadro antes de cada grupo de archivos.

#### **Paso 10:** Carga de los controladores de red

Después de copiar los archivos del último disco, ya estamos preparados para especificar uno o más controladores de red.

Para cada controlador seleccionado, introduciremos las especificaciones con que se ha configurado cada placa y especificaremos otra información según las hojas creadas.

#### **Paso 11:** Definición de la sincronización de la hora

A continuación, se selecciona la zona horaria. Examinaremos la lista y seleccionaremos nuestra zona horaria.

#### **Paso 12:** Verificación de los archivos de arranque

El penúltimo paso de la instalación de NetWare es verificar los archivos de arranque de NetWare. Los parámetros especificados durante la configuración de NetWare, como los tipos de disco y de controlador de red, el contexto en el árbol de directorios y otra información, son almacenados en estos

archivos como órdenes que se ejecutan siempre que se inicializa el servidor. Si lo deseamos podemos añadirle más órdenes a estos archivos.

**Paso 13:** Salida del programa de instalación

Ya hemos terminado la instalación de NetWare.

Si se han modificado o incorporado órdenes en los archivos de inicialización, debemos volver a inicializar el servidor.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Tanenbaum, Andrew S.  
***Redes de ordenadores***  
Prentice Hall, 2ª edición, 1993

Félix Rabago, José  
***Redes locales***  
PC Magazine, 1994

Sheldon, Tom  
***Novell NetWare 4. Manual de Referencia***  
Mc Graw-Hill, 1994