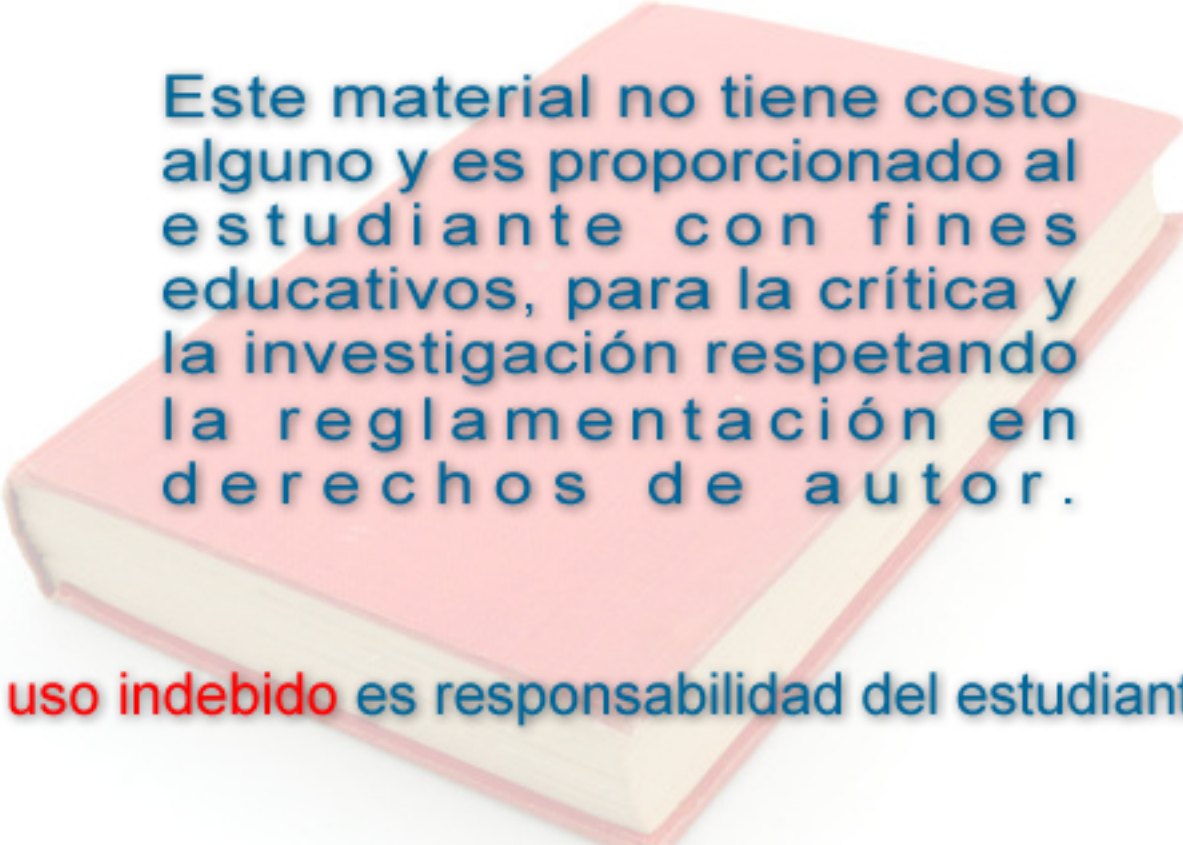




UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

 **UDGVIRTUAL** | **Bibliotecas**

A stack of three books, with the top one being red and the others being white with red spines.

Este material no tiene costo alguno y es proporcionado al estudiante con fines educativos, para la crítica y la investigación respetando la reglamentación en derechos de autor.

El **uso indebido** es responsabilidad del estudiante.

Sistema de Universidad Virtual

CAPÍTULO 15



Diseño de una red

Los profesionales de la conectividad de redes rara vez tienen la oportunidad de ingresar a una compañía y diseñar una red nueva desde el inicio, pero los que sí han tenido dicha oportunidad son definitivamente muy afortunados. Mientras que dicho esfuerzo involucra largas horas, estrés, fechas de entrega y la preocupación enfadosa de que quizás están olvidando algo, como recompensa, ellos diseñan la forma del ambiente de cómputo de un gran número de usuarios, y —en muchas compañías— definen el nivel de eficiencia con que funcionará en los años venideros. En algunas empresas que dependen de manera muy significativa de las tecnologías de la información, una red que opere de manera eficiente será determinante para el éxito de la compañía. Es una enorme responsabilidad, sin embargo, una de las tareas más gratificantes que usted pueda tener.

Por supuesto, diseñar una red desde el inicio es más la excepción que la regla. En la mayoría de los casos, las redes comienzan pequeñas y, con el tiempo, se desarrollan; son como las células de la piel, pues usted está completamente seguro de que tendrá que reemplazar cada una de ellas dentro de algunos años, pero solo unas cuantas a la vez. Las redes trabajan de la misma manera: crecen a medida que pasa el tiempo, y si las mide ahora y en unos pocos años vuelve a hacer lo mismo, parecería como si se hubiera construido una nueva red. Sin embargo, el proceso es, en general, evolucionario más que revolucionario. Aunque existen excepciones a la regla. Por ejemplo, una compañía se puede cambiar a un nuevo edificio, decidir deshacerse de la vieja red durante el proceso y poner una nueva en su ubicación actual. De la misma manera, una compañía muy sólida que inicie operaciones y que crezca de 5 a 500 empleados en seis meses, es muy probable que contemple la necesidad de una nueva red.

Sin tomar en cuenta si construye una red desde el inicio o renova una ya existente, las herramientas que utilice serán muy parecidas y el proceso de diseño también será semejante. En realidad, el concepto es simple: usted evalúa las necesidades que la red deberá satisfacer y, después, trata de cubrirlas. En la práctica, este proceso es mucho más complejo, pero la idea es muy clara. Aun en una red evolutiva, tiene sentido utilizar la planeación de la red a fin de formular un plan a largo plazo para renovarla. Por tanto, la comprensión de lo que debe analizar cuando construya o renueve una red es muy importante.

El diseño de redes no es, en realidad, una ciencia exacta. Elaborar un diseño *perfectamente* correcto en el primer intento es casi imposible, aun si se cuenta con las mejores herramientas de diseño y recursos disponibles. Esto se debe a que cada red tiene diferentes demandas y éstas, a menudo, interactúan de forma sorprendente. Además, es casi imposible predecir las demandas que deberá satisfacer la red a medida que pase el tiempo, cómo utilizarán los usuarios los recursos de la red y qué otros cambios tendrá que hacer. La situación, en general, es fluida y caótica. La clave está en hacer un buen trabajo en el cálculo de necesidades y, después, hacer el mejor trabajo posible para crear un diseño que las satisfaga. Es también importante contar con planes alternativos, en caso de que alguna parte de la red no trabaje como se había planeado. Por ejemplo, una vez que la red está en servicio y trabaja correctamente, podría darse cuenta de que la distribución del ancho de banda en todos los segmentos es muy pobre. Usted deberá saber con anticipación cómo puede medir y resolver este tipo de problemas. Asimismo, querrá saber si los requerimientos de almacenamiento son mayores o menores de lo que usted esperaba. Es necesario que sepa qué hacer en caso de que esto suceda. El punto es: el diseño de una red es un proceso a menudo interactivo. Su trabajo como diseñador de la red es acercarse lo más posible al diseño que se necesita y, después, hacer los ajustes necesarios.

Gran parte del proceso de diseño de redes estriba en qué tan profundo lo quiera hacer. Existen procesos que son simples, así como también hay otros horriblemente complejos que involucran a docenas de personas, modelado estadístico muy complejo e incluso software de simulación de redes a fin de probar un diseño planeado y ver si trabaja bien. En este capítulo, aprenderá un proceso de relativamente gran alcance que es muy directo y simple. Si utiliza la información de este capítulo, junto con una buena dosis de experiencia, obtendrá una red flexible que satisfará fácilmente las necesidades de cientos de usuarios.

PISTA Usted no puede diseñar una red de cualquier tamaño sin que posea mucha experiencia en trabajos con redes similares; puede administrar todo el proceso si comprende la metodología, pero no podrá elaborar un buen diseño sino cuenta con experiencia. Si es nuevo en el campo de la conectividad de redes y tiene que diseñar una, asegúrese de contar con gente con mucha experiencia en su equipo —ya sea como consultores o como parte de un grupo encabezado por un proveedor— y escuche con mucho cuidado sus conocimientos y experiencia. Escuchar cuidadosamente da como resultado un diseño que trabaje, más que uno que se pueda ver bien en el papel, pero que no sirva para su uso real.

Este capítulo se basa en toda la información que usted recibió en los capítulos anteriores. Piense en este capítulo como el que reúne de una manera coherente toda la información que ya ha aprendido. Los capítulos anteriores se han enfocado en los detalles de las redes, mientras que éste se considera como una vista desde una altura de 30 000 pies donde comenzará a observar cómo trabajan todas las piezas en conjunto.

EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LA RED

La importancia de realizar un buen trabajo cuando se evalúan las necesidades que una red debe satisfacer no puede pasarse por alto. Existen muchos refranes en relación con la importancia de conocer sus objetivos: “Si mides dos veces, solo tendrás que cortar una sola vez” es uno que lo utilizan los carpinteros. “Preparen, fuego, listos” es uno con el que se burlan de la gente que no establece sus objetivos adecuadamente. Y existe un centenar de refranes más. El punto es éste: antes de preocuparse de la topología de red que se debe utilizar, qué plataforma de NOS usar, cómo estructurar sus hubs, puentes y ruteadores y qué grado de cableado instalar, usted necesita conocer los objetivos que debe alcanzar su red. Hacer un buen trabajo puede ser tedioso, pero en la evaluación de las necesidades es donde debe poner el mayor interés durante el proceso de diseño. No hacerlo de manera correcta seguramente traerá como resultado una red improductiva para sus usuarios.

NOTA Muchos profesionales en el área de sistemas de información (SI) son tecnólogos de corazón que adoran jugar con lo último en tecnología. Sea muy cuidadoso para no caer en la tentación de diseñar la red con lo último en tecnología y, después, tratar de investigar de qué manera satisfacen sus necesidades. (Mucha gente, erróneamente, trata de hacerlo así). En lugar de hacer lo anterior, comience con las necesidades y luego investigue qué tecnologías proporcionan soporte para ellas.

Cuando evalúe las necesidades, usted debe encontrar respuestas detalladas a las preguntas siguientes:

- ▼ ¿Cuánto espacio de almacenamiento se requiere?
- ¿Cuánto ancho de banda se necesita?
- ¿Qué servicios de red se requieren?
- ▲ ¿Cuál es el presupuesto asignado para el proyecto?

Es relativamente sencillo responder estas preguntas básicas como un todo, pero usted necesita analizarlas con más detalle a fin de asegurarse de que no existen agujeros en el diseño de la red que puedan ocasionar problemas. Por ejemplo, sería muy sencillo determinar que la red debe ser capaz de soportar hasta 100 Mbps de ancho de banda, pero necesita saber cómo y cuándo se va a utilizar ese ancho de banda. Si, por ejemplo, el departamento de contabilidad utiliza 90% del ancho de banda cuando se comunica con el servidor, entonces deberá colocar el servidor del sistema de contabilidad y a sus usuarios en su propio segmento de red. Usted no se dará cuenta de dichos problemas y ni cómo atacarlos a menos que su evaluación lo lleve a determinar con cierto grado de detalle cómo se utilizarán los recursos de la red.

Las secciones siguientes estudian qué debe examinar a medida que usted aprende qué debe ser capaz de hacer una determinada red. No existe un orden en particular en el que deban examinarse estos problemas y se dará cuenta de que deberá repasar la lista varias veces a fin de obtener un panorama general. También se percatará de que las necesidades particulares de una compañía requieren más o menos análisis en cada categoría. Se necesita sentido común cuando se diseña una red. Las siguientes sugerencias son reglas generales para iniciarla por la ruta correcta.

Aplicaciones

Un buen punto para comenzar el diseño de una red es enumerar y comprender las aplicaciones que se deberán correr en la red. Finalmente, una red es tan buena como la ayuda que le proporcione a la gente para cumplir con su trabajo y la gente hace su trabajo más directamente por medio del software de aplicación que utiliza. Si las aplicaciones no trabajan correctamente, entonces los usuarios no trabajarán bien, así que la red tendrá que proporcionar un soporte adecuado a las aplicaciones que se hayan planeado.

La mayoría de las redes tienen tanto aplicaciones comunes como específicas a un departamento o a un usuario. Por lo general, la mayoría de las compañías satisface las necesidades comunes de la aplicación mediante de un conjunto de aplicaciones de escritorio, como Microsoft Office o Lotus SmartSuite. Lo que sigue es una lista de las aplicaciones que la mayoría de las compañías simplemente instalan a todos sus usuarios, sin importar si las necesitan o no:

- ▼ Procesador de palabra
- Hoja de cálculo
- Base de datos
- Presentaciones gráficas
- Correo electrónico

- Administrador de información personal (calendario, lista de contactos, etc.)
- ▲ Software explorador de virus

Su primera orden de negocios es determinar una serie de aspectos acerca de las aplicaciones comunes. Usted necesita conocer si todos los usuarios requieren todas las aplicaciones instaladas, con qué frecuencia planean utilizarlas, cuántos archivos piensan generar y almacenar, de qué tamaño serán dichos archivos y cómo se compartirán entre los usuarios. Por ejemplo, en una población de 1 000 usuarios, usted debe determinar que 90% utilizará procesamiento de palabra para generar un promedio de 10 documentos al mes, y que cada documento tendrá, en promedio, 100 KB, y los usuarios probablemente querrán tener a la mano documentos de por lo menos dos años atrás. Sí, éstos son pronósticos bien informados, pero es importante generar estadísticas razonables. Las experiencias con compañías y poblaciones de usuarios similares pueden ser extremadamente valiosas para elaborar estos cálculos. Solo con esta información usted sabrá inmediatamente que necesita aproximadamente 24 MB de almacenamiento por usuario o 21.6 GB para la población de 900 usuarios que utilizan el procesamiento de palabra, solo para confeccionar documentos hechos con un procesador de palabra. Con frecuencia, en aplicaciones donde los usuarios comparten archivos, usted deberá ponderar que la mayoría de ellos conservan copias personales de algunos archivos que también comparten con los demás.

PISTA Usted puede ayudar a reducir las necesidades de almacenamiento de la red si instala directorios compartidos en los que diferentes grupos de personas puedan almacenar y acceder a archivos compartidos.

Después, haga los mismos cálculos con otras aplicaciones tomando en cuenta sus requerimientos esperados en cuanto a tamaño, frecuencia de creación y almacenamiento a largo plazo.

PISTA No se vaya a quedar empantanado en la "parálisis analítica", preocupándose de si puede demostrar científicamente si sus cálculos son precisos o no. En lugar de hacer esto, asegúrese de que dichos cálculos les parezcan razonables a los demás profesionales involucrados en las redes. En cierto punto del proceso, usted necesitará justificar el diseño y el costo de la red y, para hacerlo, es necesario contar con cálculos razonables. Solo evite sobredimensionar este aspecto.

Después de determinar las aplicaciones comunes, proceda a determinar las aplicaciones específicas de cada departamento. Este paso es un poco azaroso en las redes de compañías nuevas ya que es posible que no conozca qué aplicaciones se utilizarán. En las compañías ya establecidas usted tiene la ventaja de conocer a qué aplicaciones departamentales necesita proporcionarles soporte. Las diferentes aplicaciones departamentales pueden tener en la red efectos muy variados. Por ejemplo, un sistema de contabilidad diseñado en función de archivos de base de datos compartidos necesita un diseño de red muy diferente que uno que utilice un diseño de base de datos cliente/servidor. El primero depende en mayor medida del desempeño del servidor de archivos y es más probable que sea sensible al ancho de banda que una aplicación cliente/servidor que corra en un servidor dedicado. Si todavía no se ha seleccionado una aplicación departamental, hable con los administradores de ese departamento a fin de obtener los mejores pronósticos y después proceda.

A continuación se presentan aplicaciones departamentales que usted debe considerar:

- ▼ Contabilidad
- Distribución y control de inventarios
- Manufactura/MRP
- Tecnología de la información
- Comercio electrónico
- Recursos humanos
- Nómina y administración de existencias
- Publicidad
- Soporte a ventas
- Legal
- ▲ Otras aplicaciones concernientes a la línea de negocios específica de la compañía

Para cada una de las aplicaciones departamentales que usted identifique, necesita hacerse ciertas preguntas: ¿Qué capacidad de almacenamiento consumirán? ¿Desde dónde se correrá la aplicación: desde computadoras locales con datos en un servidor o completamente desde un lugar central donde tanto los datos como la aplicación corran en una computadora central? ¿Tendrán sus propios servidores dedicados? ¿Cuánto ancho de banda de la red necesitará la aplicación? ¿Cómo se modificarán todos estos factores a medida que la compañía crezca?

Por último, mientras que quizás usted no los haya incluido formalmente en su plan, considere las aplicaciones específicas que puedan correr. Por ejemplo, quizá pueda estimar que sea muy probable que el personal del grupo de investigación y desarrollo (R&D) de la compañía corra dos o tres aplicaciones desconocidas como parte de sus tareas cotidianas. Si decide que las aplicaciones específicas del usuario tendrán un efecto muy significativo en la red, entonces deberá calcular sus necesidades de la misma manera en que lo hace con los demás tipos de aplicaciones. Si decide que tendrán un mínimo efecto, entonces quizás usted decida incluirlas solo parcialmente o de plano no incluirlas.

Usuarios

Una vez que conozca qué aplicaciones soportará su red, podrá estimar a cuántos usuarios necesita proporcionarles soporte y qué aplicaciones utilizará cada uno. Es probable que el cálculo total de los usuarios sea más fácil ya que la compañía seguramente contará con un plan de negocios o un presupuesto a largo plazo a partir del cual usted podrá realizar estos cálculos. Los cálculos sobre los usuarios deberán ser razonablemente detallados: conocer el número de usuarios en cada departamento de la compañía, así como el número total de ellos.

Usted deberá calcular cuántos usuarios necesitarán apoyo inmediatamente, en uno, en tres y en cinco años. A pesar de que cinco años es un horizonte lejano para utilizarse en un cálculo, es importante conocer esta información durante el proceso de diseño. Diferentes velocidades de crecimiento sugieren diferentes diseños de la red, aun en el momento de la concepción de ésta.

Una compañía que estime que tendrá 100 usuarios inmediatamente, 115 en un año, 130 en tres años y 150 en cinco años necesita un diseño de red diferente al de una compañía que estime que tendrá 100 usuarios inmediatamente, 115 en un año, 300 en tres años y 1 000 en cinco años. En este último caso, usted tendrá que invertir más en un diseño que pueda escalar más rápido y es probable que invierta mucho más al inicio de la construcción de la red, a pesar de que ésta vaya a tener el mismo número de usuarios en los dos primeros años.

Sin embargo, no es suficiente con conocer el número de usuarios. Usted necesita saber más acerca de los mismos. Tome en cuenta, por lo menos, las preguntas que se presentan a continuación a fin de determinar si cualquiera de los puntos siguientes representa un factor importante por considerar, en relación con los usuarios en general o los subgrupos de usuarios:

- ▼ **Requerimientos de ancho de banda** Además del ancho de banda necesario para almacenar y recuperar archivos, enviar y recibir correo electrónico y navegar un tiempo promedio en Internet, ¿los usuarios requieren de cantidades significativas de ancho de banda? Por ejemplo, ¿bajarán los científicos una copia del genoma humano una vez por semana? ¿Necesitarán los grupos de usuarios intercambiar grandes cantidades de datos entre sitios diferentes? ¿Correrán software de videoconferencia a través de su LAN y su conexión WAN/Internet? ¿Cuánto tiempo supone que los usuarios de la red navegarán? ¿Enviarán gran cantidad de anexos con mucha frecuencia a través del correo electrónico de Internet?
- **Requerimientos de almacenamiento** ¿Necesitará algún grupo de usuarios un nivel de capacidad de almacenamiento significativamente mayor que el promedio total que usted ya ha determinado? Por ejemplo, ¿el grupo de imágenes electrónicas cataloga millones de documentos en archivos de imágenes en un servidor? Si es así, ¿cuánta gente necesita acceder a estos datos? ¿Necesitará el grupo de contabilidad conservar en línea la información financiera de los últimos diez años? ¿Utilizará o instalará la compañía un sistema ejecutivo de información mediante el cual todos los gerentes puedan consultar los sistemas de contabilidad, distribución y manufactura de la compañía? Y si es así, ¿qué cantidad de ancho de banda adicional o nivel de desempeño del servidor requeriría dicha facilidad?
- ▲ **Requerimientos de servicio** ¿Necesitará algún grupo de usuarios servicios de red adicionales que la mayoría de los usuarios no requiere? Por ejemplo, ¿parte de los empleados de la compañía realiza trabajos de tal nivel de sensibilidad que deban ser separados del resto de la LAN por medio de una firewall? ¿Necesitará algún subgrupo de usuarios la facilidad de fax con marcación directa?

Cuando analice los requerimientos de ancho de banda de los usuarios, recuerde poner atención a los momentos en los que se presentan las necesidades de ancho de banda. Si cierto número de actividades conocidas requieren un gran ancho de banda y deben llevarse a cabo durante horas de trabajo normales, pueden afectar el desempeño del resto de la red. Por tanto, asegúrese de calcular las necesidades de ancho de banda promedio y pico.

Servicios de red

A continuación, enfóquese en los servicios que deberá brindar la red, los cuales pueden variar significativamente de compañía a compañía. Una red básica necesitará solo servicios de archivo e impresión, además de la conectividad a Internet, quizás. Una red más compleja necesitará muchos

servicios adicionales. Considere cuáles de los siguientes tipos de servicio, necesita proporcionar la red que usted está diseñando, así como otros que sean específicos de su compañía:

- ▼ Servicios de archivo e impresión
- Servicios de respaldo y recuperación
- Navegación a través de la web en Internet
- FTP y Telnet
- Correo electrónico por Internet o externo
- Servicios de seguridad por Internet
- Marcación desde una LAN a través de un grupo de módems
- Marcación hacia una LAN a través de un grupo de módems
- Envío de fax hacia una LAN (distribuido manual o automáticamente)
- Servicios de protocolo de configuración dinámica de host (DHCP)
- Servicios centralizados de protección contra virus
- Servicios WAN a otras locaciones —Envío de señales de radio a través de Internet u otro medio
- ▲ Voz sobre IP (VoIP)

Para satisfacer cada servicio debe contestar varias preguntas. Primero, necesita conocer los requerimientos de almacenamiento y ancho de banda de cada servicio y cualquier otro efecto que tenga. Por ejemplo, un servicio de fax requiere, por sí mismo, una pequeña cantidad de espacio de almacenamiento, pero todos los bitmaps de fax que los usuarios almacenarán podrían afectar de manera notable las necesidades de almacenamiento totales. Segundo, usted necesita saber cómo se proporcionará el servicio. Generalmente, esto significa que necesita saber qué servidor proporcionará el servicio. Algunos servicios requieren tan poco espacio que puede asignarlos fácilmente a un servidor que cumpla otras tareas. Un servidor DHCP, que requiere un mínimo de recursos, es un buen ejemplo de dicho servicio. Por otro lado, un sistema de correo electrónico puede necesitar tantos recursos que sea necesario que usted planee asignarlos a un servidor dedicado. Tercero, necesita saber qué usuarios o grupos de éstos necesitan qué servicios. Lo anterior se debe a que, para minimizar el tráfico en la espina dorsal de la red, podría ser necesario dividirla en pequeños segmentos e identificar los servicios que se utilizan con mucha frecuencia por una población de usuarios en particular en el mismo segmento a medida que los utilicen los usuarios.

Seguridad y protección

Todas las consideraciones anteriores están relacionadas con los detalles que requieren las diferentes partes de la red. La protección y seguridad se vinculan con la necesidad de la compañía de mantener la información segura —tanto dentro como fuera de ella— y mantener su información en un lugar seguro para que no sufra pérdidas. Usted necesita estar consciente de la importancia de estos dos aspectos antes de documentar en papel un diseño de red.

Para estas dos cuestiones existe un compromiso entre costo y eficacia. Como se mencionó, ninguna red está totalmente segura y ninguna información está libre de pérdidas. Sin embargo, las compañías y los departamentos tienen diferentes sensibilidades respecto a estos problemas, lo cual indica que se debe invertir más o menos dinero en estas áreas. Algunas aplicaciones son perfectamente adecuadas para almacenarse en un arreglo de discos RAID 0, donde el riesgo de pérdida es elevado (en relación con otros niveles de RAID), pero los datos pueden ser estáticos y fáciles de recuperar a partir de la cinta si el arreglo de discos se pierde. Otras aplicaciones podrían requerir el nivel más alto de seguridad posible contra la pérdida de datos, donde cada servidor tenga arreglos RAID 1 o RAID 10 en espejo y sistemas de respaldo de cinta en línea que actualice una cinta de respaldo cada hora o cada transacción. De manera similar, algunas compañías podrían trabajar con datos tan sensibles que sea necesario instalar las mejores firewalls, quizá dos niveles de éstas y contratar profesionales de tiempo completo dedicados a mantener seguros los datos. Otras compañías se sienten a gusto cuando tienen su información razonablemente segura.

El punto es que usted debe determinar cuál es la importancia de estos aspectos para la compañía para la que diseña la red. Después, puede proponer diferentes soluciones para satisfacer estas necesidades y ponderarlas en el resto de su diseño.

Planeación de la capacidad y el crecimiento

El área final que se debe considerar es el crecimiento esperado de la red, en particular si la compañía espera que este crecimiento sea considerable. Como ya se mencionó, una red diseñada para una compañía de rápido crecimiento se ve diferente de una de crecimiento lento, aun cuando ambas comiencen del mismo tamaño. En el primer caso, debe elaborar un diseño que se pueda expandir rápida y fácilmente sin tener que reemplazar la mayoría del hardware y software existente. En el último caso, usted podrá estar tranquilo con un diseño de red más simple.

También debe considerar el efecto del crecimiento en las diferentes partes de la red que usted ya examinó (aplicaciones, usuarios y servicios), debido a que el crecimiento lineal no siempre significa un efecto lineal correspondiente a la red. Suponiendo un crecimiento lineal, el efecto en la red puede ser mucho más lento, o mucho más rápido que la curva.

Por ejemplo, usted pudo estudiar en el capítulo 4 cómo Ethernet utilizaba un mecanismo de detección de colisiones para administrar el tráfico en la red. En ese capítulo, también aprendió que el escalamiento de Ethernet es lineal, pero solo hasta determinado punto. Una vez que la red comienza a saturarse, el desempeño también comienza a caer rápidamente debido a la naturaleza caótica del esquema de detección de colisiones de Ethernet. Considere una red Ethernet que transmita un tráfico de 3 Mbps. Este tráfico probablemente fluya de manera regular, con solo algunas colisiones y retransmisiones. Sin embargo, si se incrementa la demanda de la red a 4-5 Mbps su desempeño se reducirá hasta detenerse ya que la red se saturará y usted terminará con el mismo número de colisiones y retransmisiones que de datos transmitidos. En realidad, la cantidad de datos válidos que fluye a través de una red Ethernet saturada será menor que la cantidad que fluye a través de una red menos saturada.

Usted puede encontrar ejemplos donde un incremento de la demanda no provoca un aumento correspondiente de la carga en la red y en el servidor. Por ejemplo, la carga en el servidor de un sistema complejo de correo electrónico aumentará solo en una cantidad pequeña si se duplica el número de usuarios ya que los datos de relleno del sistema generan la mayor

parte de la carga. Tampoco los requerimientos de almacenamiento de un sistema de contabilidad se duplicarán solo porque guarde el doble de datos en el mismo; el excedente seguramente consumirá la mayor parte del espacio existente. De forma alternativa, el mismo sistema de contabilidad podrá consumir cuatro veces más espacio de almacenamiento si duplica el almacenamiento de datos, ya que su esquema de indexado es relativamente ineficiente. El punto es que usted necesita saber cómo se escalan las diferentes aplicaciones al aumentar su uso. Los proveedores de las aplicaciones principales que utilice deberán proporcionarle la información necesaria a este respecto.

PISTA Sea cuidadoso no solo al considerar la forma en que las aplicaciones se comportan a medida que se escalan en su ambiente de red. Los diferentes sistemas operativos de red, topologías y computadoras cliente y servidor afectarán la manera en que una aplicación en particular podrá soportar el crecimiento.

SATISFACCIÓN DE LAS NECESIDADES DE LA RED

Una vez que haya terminado su análisis (¡a estas alturas es probable que esté cansado del proceso de evaluación!), podrá comenzar a trabajar en la búsqueda de formas para satisfacer todas las necesidades que haya detectado. Este proceso es en gran medida holístico y no se lleva a cabo mediante una serie de pasos para terminar con una sola respuesta, como una ecuación. En lugar de ello, usted debe comenzar delineando las diferentes partes de la red, considerando los tres puntos principales analizados en esta sección y luego "construir un panorama completo" del diseño de la red. El diseño que usted elabore debe incorporar todo el conocimiento que haya aprehendido durante la evaluación, tomando en cuenta su experiencia y el consejo que consiga para imaginar un diseño concreto que dé por resultado una lista de equipo, una especificación y una configuración.

Es muy importante solicitar críticas de su diseño de otros profesionales que estén involucrados en el campo de las redes, quienes seguramente tendrán experiencias muy valiosas que podrá ponderar. No existe un solo profesional en el campo de las redes que haya visto o haya enfrentado todas las necesidades de diseño posibles, por lo que seguramente usted deseará combinar el consejo de tanta gente con experiencia como le sea posible.

Selección del tipo de red

Usted probablemente desee comenzar el diseño con la selección de un tipo de red. Ésta sería una decisión relativamente muy directa, basada en los requerimientos generales de ancho de banda. En la mayoría de las redes nuevas, casi seguramente usted deberá optar por utilizar una de las versiones de Ethernet que, definitivamente, es el tipo más común de red instalada en la actualidad y es una selección automática muy sencilla.

Usted también necesita decidir qué nivel de Ethernet necesita. Para realizar el cableado hasta el escritorio, usted deberá seleccionar 100Base-T. Es confiable y proporciona mucha capacidad para satisfacer la mayoría de las necesidades. Para la espina dorsal de la red, usted puede utilizar una conexión de alto ancho de banda, como 1000Base-T, sin incurrir en gastos adicionales significativos.

Selección de la estructura de la red

A continuación debe decidir cómo planeará la estructura de la red. En otras palabras, ¿cómo arreglará y cableará los hubs, switches y ruteadores que su red necesita? Ésta quizá sea la cuestión más compleja de resolver, debido a que es difícil predecir qué cantidad de datos debe fluir de un conjunto de nodos determinado a otro. Aun así, usted debe realizar cálculos, basados en el trabajo de evaluación, que le ayudarán a tener un panorama más claro. Si pudiera identificar patrones de alto tráfico que se esperan tener en la red, podría también dibujar un esquema de la red que indicara estos patrones a fin de mejorar la estructura de la red. Recuerde los consejos siguientes:

- ▼ El manejo de colisiones de CSMA/CD de Ethernet significa que la red Ethernet trabajará aproximadamente a un tercio de su velocidad nominal. En otras palabras, un segmento 10Base-T, que tenga una velocidad de 10 Mbps, en la práctica trabajará aproximadamente a 3.3 Mbps. Lo mismo para el 100Base-T, que trabajará a una velocidad de datos de 33 Mbps aproximadamente antes de que su desempeño comience a degradarse.
- Siempre que le sea posible, utilice cableado “dirigido hacia un solo sitio” de todos los nodos, hacia un solo closet de cableado o al cuarto del servidor. (El cableado “dirigido hacia un solo sitio” significa que cada cable de red corre desde cada estación de trabajo hasta un solo punto específico). Seguir este procedimiento le permitirá cambiar la estructura de la red de una manera fácil (por ejemplo, dividir los segmentos en otros más pequeños) a medida que cambien las necesidades.
- Excepto en las redes más pequeñas, planeé tener un bus principal en la red al cual se conecten. Un switch de Ethernet, más que un hub no conmutado, deberá administrar el bus principal, por lo que cada hub constituye un solo segmento o dominio de colisiones. Con todo, usted deberá tratar de conservar el tráfico en cada segmento por debajo del punto de saturación, pero esta estructura le proporcionará una gran flexibilidad para alcanzar esta meta.
- En estos días, el costo de los switches de Ethernet ha disminuido lo suficiente como para que usted los utilice como hubs. No es del todo exagerado emplear el hardware actual para cablear todo con 100Base-T utilizando solo switches, y no es más caro que utilizar una combinación de hubs y switches.
- La forma del edificio le dictará cómo deberá estructurar la red. Por ejemplo, un edificio mayor a 200 metros en cualquier dimensión probablemente no podrá emplear un esquema de cableado dirigido hacia un sitio en todos los nodos. Ello se debe a que la red Ethernet por par trenzado generalmente tiene un alcance de 100 metros, lo cual incluye el enrutamiento alrededor de los obstáculos que puedan presentarse en el edificio, los cables de parcheo y otras cosas que hagan que la distancia real que cubra el cable sea mayor que la que usted pueda medir sobre el plano del edificio.
- En edificios con múltiples pisos que sean demasiado grandes para un esquema de cableado dirigido hacia un sitio, considere instalar el bus principal en forma vertical de piso a piso y, después, contar con closet de cableado en cada piso, en los cuales se encuentren instalados los hubs para dar servicio a los nodos de ese piso en particular.

El cableado desde el closet de cada piso estará dirigido a cada nodo ubicado en ese piso.

- Considere que la velocidad de bus principal será 10 veces la velocidad de la red hub/escritorio. Si usted utiliza hubs 10Base-T para conectarse con las computadoras de escritorio, planea instalar un bus principal 100Base-T. Si utiliza 100Base-T hacia el escritorio, considere una conexión de red del orden de gigabits como 1000Base-T para el bus principal.
- La mayor parte del tiempo, muchos nodos llevan a cabo la mayoría de sus comunicaciones a uno o dos servidores de la red. Si usted desea tener servidores específicos para cada departamento o si puede identificar patrones similares, asegúrese de que cada servidor se encuentre ubicado en el mismo segmento en el que estén los nodos a los que prestará servicio.
- Si sus servidores tienden a no estar asignados o a prestar soporte a los departamentos en lugar de proporcionarlo a toda la compañía, asegúrese de que los servidores se encuentren directamente conectados al switch Ethernet del bus principal.
- Si usted cuenta con cualquier número de usuarios que consumen un gran ancho de banda, considere conservarlos en un segmento independiente del resto de la red (si es posible) así como aumentar la velocidad de ese segmento a 100 Mbps o 1 000 Mbps, si fuera necesario.
- ▲ A medida que comience a implantar la red, observe con mucha atención la relación entre los paquetes en colisión y los paquetes de datos. Si el número de colisiones en cualquier segmento se eleva a 5 ó 7% del número total de paquetes, el desempeño de la red comenzará a degradarse; usted necesita investigar la causa y buscar una forma de disminuir este cociente. En general, logrará este objetivo si divide el segmento en pequeñas porciones o configura los switches en una LAN virtual o VLAN, a menos de que conozca otra forma de reducir la cantidad de tráfico.

Selección de los servidores

Cuando seleccione los servidores de una red, comience por determinar qué sistema operativo de red utilizará. En el caso de las redes centradas en PC, la decisión está generalmente entre NetWare 5 de Novell y Windows 2000 Server. Siempre que sea posible, evite utilizar ambos, ya que proporcionar soporte a dos sistemas de NOS hace que la administración de los servidores sea mucho más difícil. Usted se sentirá más a gusto comprometiéndose con una sola plataforma NOS que tratar de tener ambas.

Después, haga una lista de los diferentes servicios de red que sus servidores deban proporcionar. Su objetivo debe ser encontrar formas diferentes para tener en sus servidores estos servicios, pero deberá hacer un balance entre una serie de factores:

- ▼ Si todo lo demás permanece igual, utilizar más servidores pequeños para almacenar un menor número de servicios en cada uno es más confiable que utilizar un número menor de servidores grandes para almacenar muchos servicios.

- De lo contrario, contar con más servidores pequeños aumenta la probabilidad de que un servidor falle en cualquier momento.
- Utilizar una mayor cantidad de servidores pequeños es más caro y requiere más mantenimiento que utilizar una menor cantidad de servidores con mayor capacidad.
- ▲ Si usted piensa utilizar más de un servidor, considere qué servicios deberán tener redundancia en otro y cómo planea atacar las fallas que se presenten en cualquier servidor.

Con base en la información que arrojó su evaluación, usted podrá determinar fácilmente qué capacidad de almacenamiento necesitarán sus servidores. Sin embargo, es más difícil determinar la capacidad de cada servidor en términos de potencia del procesador, RAM instalada y otras características, como la configuración del bus. Para satisfacer estas especificaciones, será necesario que usted confíe en el consejo del proveedor del NOS y del fabricante de los servidores. Por fortuna, tanto Microsoft como Novell han publicado pruebas y recomendaciones respecto al tamaño de los servidores dados los diferentes servicios y cargas de usuario. Muchos fabricantes de servidores de primer nivel también cuentan con dicha información a fin de ayudarle a seleccionar un modelo de servidor y sus especificaciones.

RESUMEN DEL CAPÍTULO

El proceso de diseño de una red puede ser extremadamente complejo. Aun si se dedicara un libro completo a esta cuestión, no existe una forma de abordar este tema con la suficiente profundidad para convertirlo en poco tiempo en un experto en el diseño de redes. Si usted se encuentra en la envidiable posición de tener que diseñar una red, sería mejor que comenzara con la estructura que se describió en este capítulo y utilizara otros recursos para contestar preguntas específicas. Existen muchos recursos que le ayudarán, los cuales van desde libros dedicados a los diferentes aspectos del diseño de redes, administración de servidores, mejora del desempeño de una red y administración de NOS específicos, hasta consultores con una amplia experiencia en redes similares y los diferentes proveedores con los que usted trabaja en la planeación de sus compras. En realidad, existen tantos recursos que pueden ayudarle a cumplir con esta tarea, que podrá verse en problemas para decidir qué consejo seguir!

Recuerde siempre dejar algunas válvulas de escape en cualquier diseño de red que realice a fin de que pueda responder de manera rápida a la presencia de nuevos requerimientos o cambio de los mismos, muchos de los cuales se presentarán cuando esté a punto de finalizar el diseño. La buena noticia es que, si usted sigue los consejos de este capítulo y del resto del libro, junto con los demás recursos mencionados, es muy probable que termine por elaborar un diseño de red sólido, que pueda expandirse y mantenerse, y que cumpla con las necesidades de la compañía y del que pueda sentirse orgulloso.