

Diseño de Redes Corporativas

Una metodología descendente

Capítulo Dos

Análisis de Metas Técnicas y Balances

Copyright 2004 Cisco Press & Priscilla Oppenheimer
Traducción: Emilio Hernández

This document is available on



Descargado por Ana Maria Citlali Díaz Hernández (citlali.diaz@uicui.edu.mx)

Metas Técnicas

- Escalabilidad
- Disponibilidad
- Rendimiento
- Seguridad
- Facilidad de gestión
- Facilidad de uso
- Adaptabilidad
- Ajuste al presupuesto

Escalabilidad

- Escalabilidad: habilidad para crecer
- Algunas topologías escalan mejor
 - Diseños planos de red, por ejemplo, no escalan bien
- Intenta saber
 - El número de sitios a ser añadidos
 - Qué se va a necesitar en estos sitios
 - Cuántos usuarios de van a añadir
 - Cuántos servidores se van a añadir

Disponibilidad

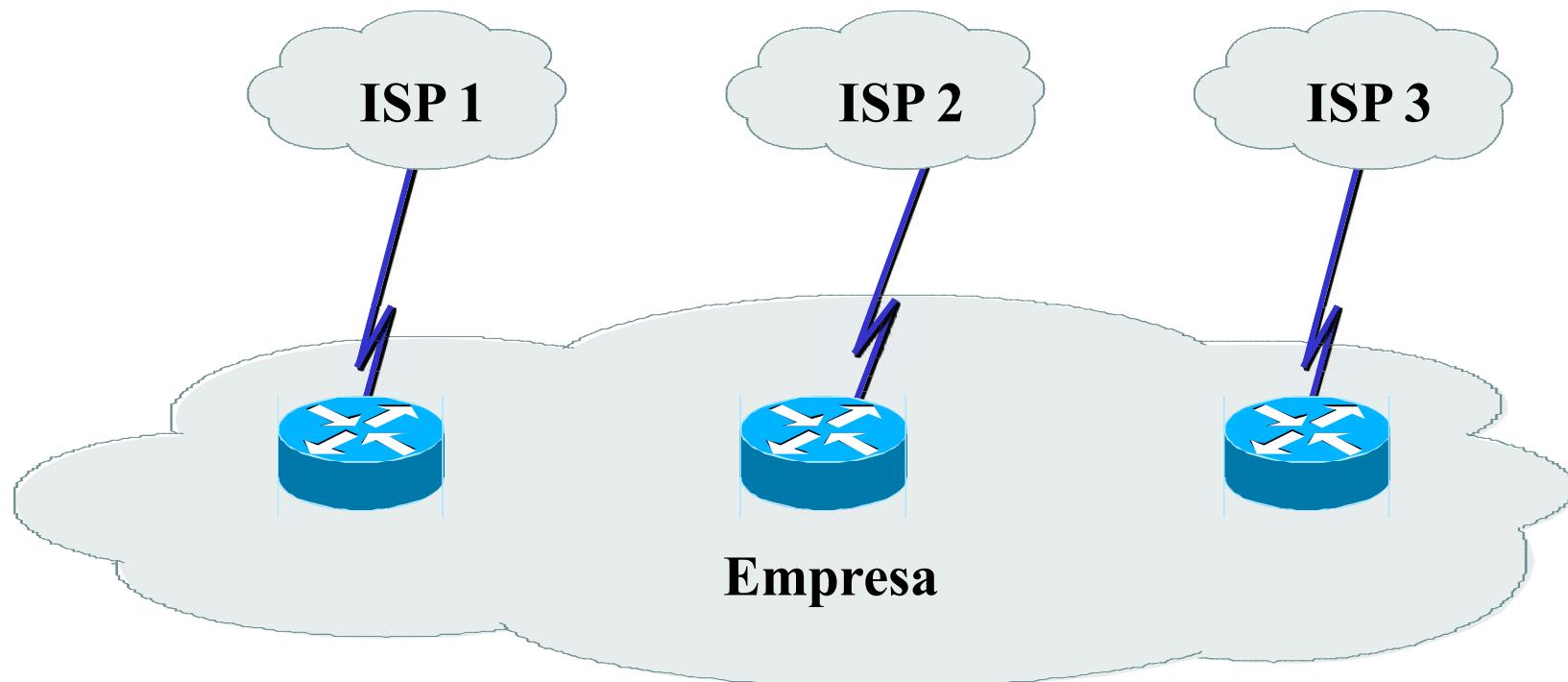
- Puede expresarse como el porcentaje de tiempo (por año, mes, semana, día hora) que los sistemas están operativos
 - Por ejemplo:
 - Operación 24/7
 - La red está operativa 165 de las 168 horas de la semana
 - Disponibilidad de 98.21%
- Diferentes aplicaciones pueden requerir diferentes niveles de disponibilidad
- Algunas empresas quieren 99.999% (“cinco nueves”) de disponibilidad

Disponibilidad

Desconexión en minutos

	Por hora	Por día	Por semana	Por año
99.999%	.0006	.01	.10	5
99.98%	.012	.29	2	105
99.95%	.03	.72	5	263
99.90%	.06	1.44	10	526
99.70%	.18	4.32	30	1577

Disponibilidad de 99.999% puede requerir redundancia triple



- ¿El cliente puede pagar esto?

Disponibilidad

- También puede expresarse como tiempo promedio entre fallas o tiempo promedio para reparar
- MTBF: mean time between failures
- MTTR: mean time to repair
- $\text{Disponibilidad} = \text{MTBF}/(\text{MTBF} + \text{MTTR})$
 - Por ejemplo:
 - La red no debería fallar más de una vez cada 4,000 horas (166 días) y debería poderse reparar en una hora
 - $4,000/4,001 = 99.98\%$ de disponibilidad

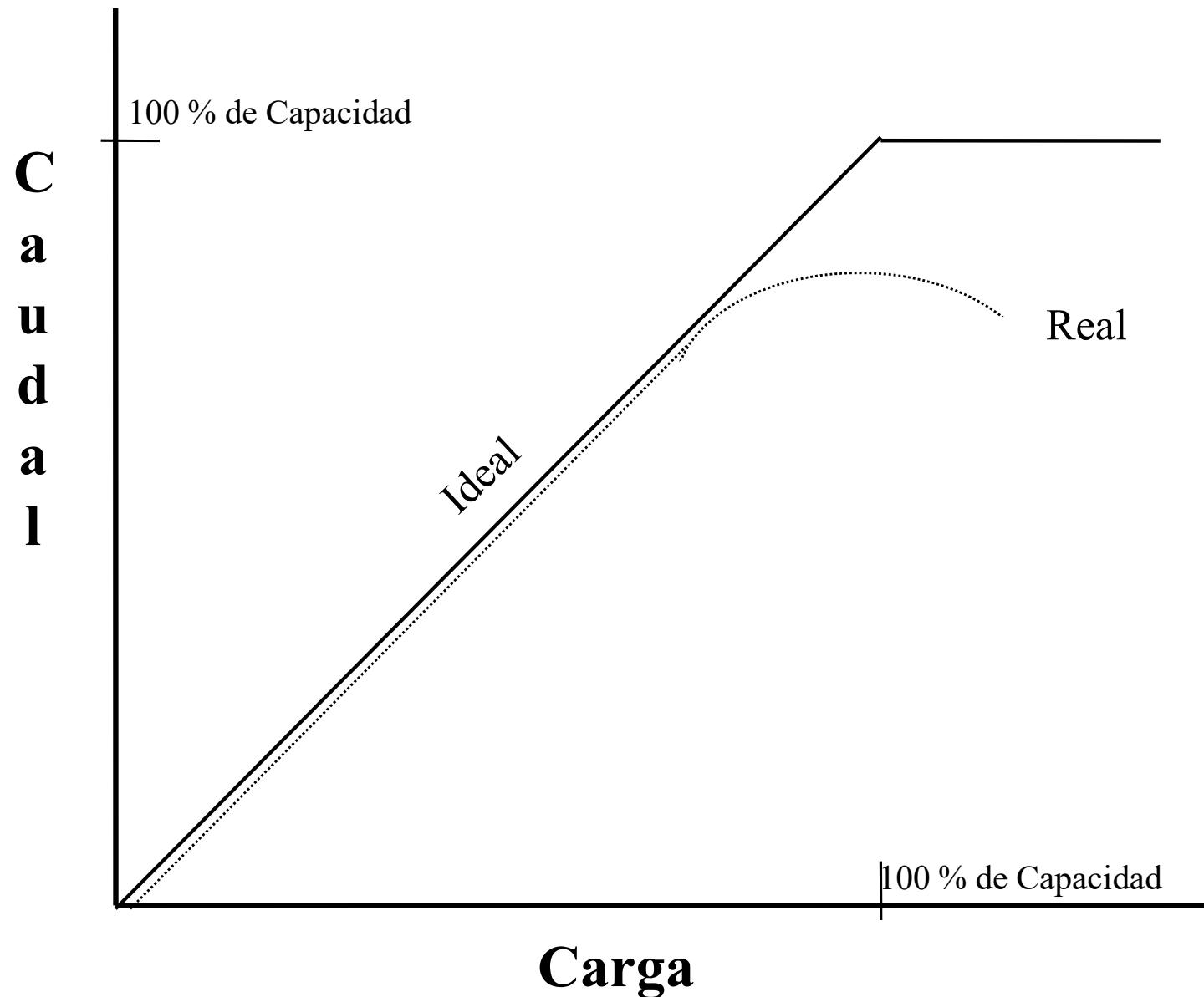
Rendimiento de la Red

- Algunos factores comunes de rendimiento son:
 - Ancho de banda (*bandwidth*)
 - Caudal (*throughput*)
 - Uso de ancho de banda
 - Carga
 - Eficiencia
 - Retardo (*latency*) y variación del retardo (*jitter*)
 - Tiempo de respuesta

Ancho de Banda Vs. Caudal

- No son lo mismo
- Ancho de banda es (o influye en) la capacidad de transmisión de datos
 - Usualmente especificada en bits por segundo (bps)
- Caudal es la cantidad de datos (libres de errores) transmitidos por unidad de tiempo
 - Se mide en bps, Bps, o paquetes por segundo (pps)

Ancho de Banda, Caudal, Carga



Otros factores que afectan el caudal

- El tamaño de los paquetes
- Espacios entre la transmisión de paquetes o tramas
- Tasas de reenvío de paquetes (en dispositivos retransmisores)
- Velocidad del cliente (CPU, memoria, E/S)
- Velocidad del servidor (CPU, memoria, E/S)
- Diseño de la red
- Protocolos
- Distancia
- Errores
- Hora del día
- etc., etc, etc.

Caudal Vs. Caudal real (*Goodput*)

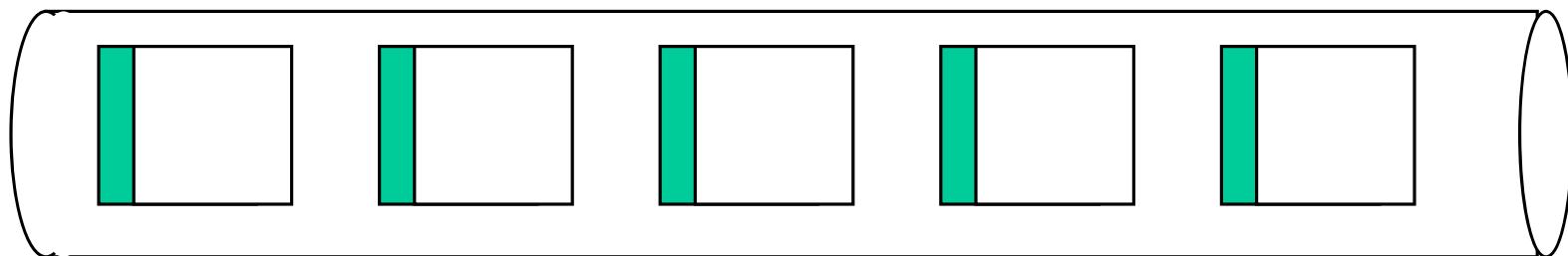
- Hay que definir qué se entiende por caudal
- ¿Nos referimos a bytes por segundo, independientemente de si los bytes son de datos del usuario o de encabezado?
- ¿Nos referimos al caudal al nivel de la capa de aplicación, que podemos llamar caudal real?
 - En este caso, debemos considerar el ancho de banda que se desperdicia por los encabezados

Rendimiento (continuación)

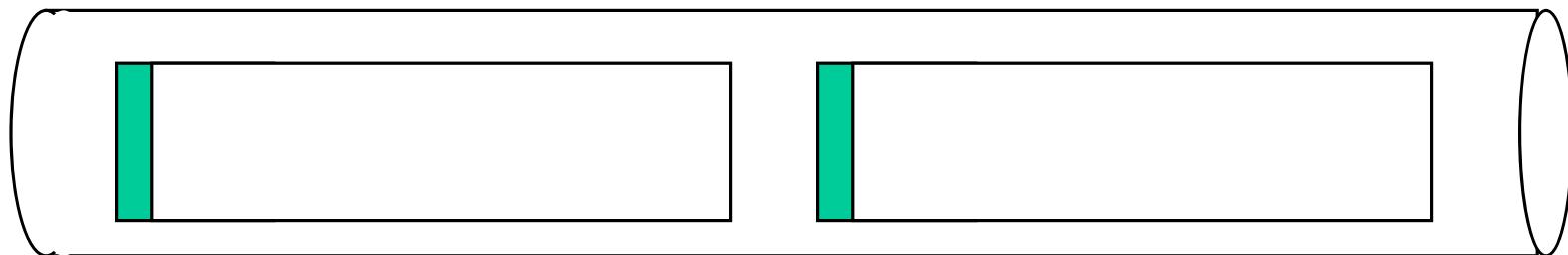
- Eficiencia
 - ¿Cuál es el sobretiempo requerido para enviar una cierta cantidad de datos?
 - ¿Qué tan grandes pueden ser los paquetes?
 - Mientras más grandes, mejor eficiencia (y caudal real)
 - Pero... demasiado largo implica que se pierden muchos datos si el paquete se daña.
 - ¿Cuántos paquetes pueden enviarse juntos sin recepción de acuse de recibo (*acknowledgment*)?

Eficiencia

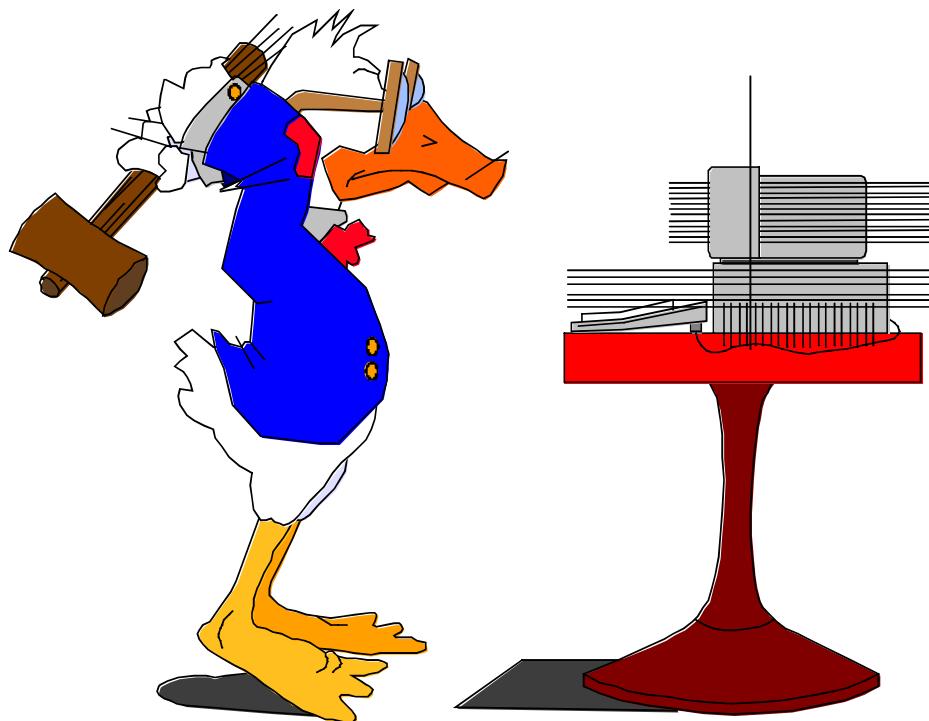
Tramas pequeñas (menos eficiente)



Tramas más grandes (más eficiente)



Retardo... desde el punto de vista del usuario



- Tiempo de respuesta
 - Una función de la aplicación y del equipo donde corre la aplicación, no solamente de la red
 - La mayoría de los usuarios esperan ver algo en la pantalla en 100 o 200 milisegundos

Retardo... desde el punto de vista del ingeniero

- Retardo de propagación
 - Una señal viaja por un cable en algo así como $2/3$ de la velocidad de la luz en el vacío
- Retraso de la transmisión (también conocida como retraso de serialización)
 - Tiempo para poner datos digitales en una línea de transmisión
- Retardo de conmutación de paquetes
- Retardo en las colas

Retardo en cola y uso del Ancho de Banda

- Los paquetes llegan a un conmutador de paquetes (p.e. un enrutador) pero no salen inmediatamente: se encolan
- El número de paquetes encolados se incrementa exponencialmente a medida que crece el uso

Ejemplo

- Un conmutador de paquetes recibe paquetes de 5 usuarios, cada uno a 10 paquetes/seg
- La longitud promedio de los paquetes es de 1024 bits
- El conmutador de paquetes necesita transmitir estos datos sobre una línea WAN de 56Kbps
 - Carga = $5 \times 10 \times 1,024 = 51,200$ bps
 - Uso = $51,200/56,000 = 91.4\%$
 - Número promedio de paquetes en cola = $(0.914)/(1-0.914) = 10.63$ paquetes

Variación de retardo

- La variación en el retardo promedio
 - También conocida como *jitter*
- Voz, video y audio no son tolerantes a variación de retardo (se compensa con *buffering*)
- Olvidémonos entonces de maximizar tamaños de paquete
 - Siempre hay que buscar un balance
 - Eficiencia para aplicaciones de gran volumen vs eficiencia para tener retardos bajos y poco variables, para multimedios

Seguridad

- Enfocarse primero en los requerimientos
- Después veremos la planificación detallada de seguridad (Capítulo 8)
- Identificar recursos y bienes en la red
 - Incluyendo su valor y el costo asociado a su pérdida o acceso debido a un problema de seguridad
- Analizar los riesgos de seguridad

Recursos y bienes en la Red

- Hardware
- Software
- Aplicaciones
- Datos
- Propiedad Intelectual
- Secretos de negocio
- Reputación de la empresa

Riesgos de Seguridad

- Dispositivos de red intervenidos
 - Los datos pueden ser interceptados, analizados, alterados o eliminados
 - Los passwords de usuarios pueden ser descubiertos
 - Las configuraciones de dispositivos pueden ser cambiadas
- Ataques de reconocimiento
- Ataques de negación de servicio

Facilidad de Gestión

- Gestión de rendimiento
- Gestión de fallas
- Gestión de configuración
- Gestión de seguridad
- Gestión de contabilización

Facilidad de uso

- Concretamente la facilidad con que los usuarios pueden acceder a la red y a los servicios
- Las redes deberían hacer más fácil el trabajo de los usuarios
- Algunas decisiones de diseño tendrán un efecto negativo en la facilidad de uso:
 - Por ejemplo, seguridad muy estricta

Adaptabilidad

- Evitar incorporar elementos de diseño que harían difícil implementar nuevas tecnologías en el futuro
- El cambio puede venir de nuevos protocolos, nuevas prácticas de negocio, nuevas metas fiscales, nueva legislación
- Un diseño flexible debe poder adaptarse a los cambios en el patrón de tráfico y requerimientos de calidad de servicio (QoS)

Ajuste al presupuesto

- Un diseño de red debería transportar la mayor cantidad de tráfico para un determinado costo financiero
- La reducción de costos es muy importante para los diseños de la redes de campus
- Se espera que las redes WAN cuesten más, pero los costos pueden reducirse con un uso apropiado de la tecnología

Aplicaciones de Red

Requerimientos Técnicos

Nombre de la aplicación	Costo de estar sin funcionar	MTBF aceptable	MTTR aceptable	Meta de caudal	El retardo debe ser menor a:	Variación del retardo debe ser menor a:

Haciendo balances

• Escalabilidad	20
• Disponibilidad	30
• Rendimiento de la red	15
• Seguridad	5
• Facilidad de gestión	5
• Facilidad de uso	5
• Adaptabilidad	5
• Ajuste al presupuesto	15
Total (debe sumar 100)	100

Resumen

- Continuar usando una metodología sistemática, descendente
- No seleccionar productos hasta entender las metas de escalabilidad, disponibilidad, rendimiento, seguridad, facilidad de gestión, facilidad de uso, adaptabilidad y ajuste al presupuesto
- Los balances siempre son necesarios

Repaso

- Mencione algunas metas técnicas típicas en organizaciones actuales.
- ¿En qué se diferencian ancho de banda y caudal?
- ¿Cómo podemos mejorar la eficiencia de una red?
- ¿Qué balances son necesarios para mejorar la eficiencia de la red?