

La era post-descentralización:
La consolidación de servidores.

Autor: Daniel Calvache López
Consultor: Guillem Bou Bauzà

Universitat Oberta de Catalunya.

Data: 17/06/2002

| | | |
|--------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Introducción..... | 4 |
| 1.1 | Antecedentes y planteamiento inicial | 4 |
| 1.2 | Objetivos del proyecto | 5 |
| 1.3 | Metodología de trabajo..... | 6 |
| 1.4 | Otras consideraciones..... | 7 |
| 2 | La consolidación de servidores | 8 |
| 2.1 | Introducción..... | 8 |
| 2.2 | Evolución histórica | 9 |
| 2.3 | Homogeneización de servidores | 9 |
| 2.3.1 | Hardware..... | 10 |
| 2.3.2 | Software | 11 |
| 2.4 | Consolidación de servicios | 12 |
| 2.5 | Consolidación de aplicaciones | 14 |
| 2.6 | Consolidación de datos | 15 |
| 2.7 | Consolidación de copias de seguridad | 16 |
| 2.8 | Consolidación de servidores | 18 |
| 2.9 | Dimensionamiento del hardware | 19 |
| 2.9.1 | Servidores | 19 |
| 2.9.2 | Almacenamiento..... | 19 |
| 2.9.3 | Copias de seguridad..... | 20 |
| 2.10 | Alta disponibilidad | 20 |
| 2.10.1 | Clusters | 20 |
| 2.10.2 | Recuperación de desastres..... | 21 |
| 2.11 | Administración centralizada..... | 23 |
| 2.11.1 | Gestión de servidores..... | 23 |
| 2.11.2 | Procedimientos de paso a producción..... | 24 |
| 2.12 | Seguimiento y monitorización de servidores | 25 |
| 2.12.1 | Actualización de versiones | 25 |
| 2.12.2 | Monitorización en tiempo real..... | 28 |
| 2.13 | Gestión de documentación..... | 29 |
| 2.13.1 | Procedimental..... | 29 |
| 2.13.2 | Técnica..... | 30 |
| 2.13.3 | Logística | 32 |
| 2.13.4 | Seguridad | 32 |
| 2.14 | Gestión de cambios..... | 33 |
| 2.15 | Conclusiones..... | 33 |
| 3 | Herramientas de consolidación de clientes y servidores..... | 36 |
| 3.1 | Introducción al Server Based Computing | 36 |
| 3.2 | Microsoft Windows Terminal Services..... | 40 |
| 3.3 | Citrix Metaframe | 41 |
| 3.3.1 | Características básicas | 41 |
| 3.3.2 | Características de valor añadido | 43 |
| 3.3.3 | Características de gestión y administración | 44 |
| 3.3.4 | Características de seguridad..... | 47 |
| 3.3.5 | Opciones adicionales | 48 |
| 3.4 | Comparativa Microsoft Terminal Services vs. Citrix Metaframe | 50 |
| 3.4.1 | Características básicas | 50 |

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------|-----|
| 3.4.2 | Características de gestión avanzadas..... | 55 |
| 4 | Caso práctico: consolidación de clientes y servidores | 61 |
| 4.1 | Descripción del proyecto | 61 |
| 4.1.1 | Definición “ <i>Proof of Concept</i> ” | 61 |
| 4.1.2 | Proyecto piloto..... | 61 |
| 4.2 | Entorno tecnológico..... | 62 |
| 4.2.1 | Características del entorno hardware..... | 65 |
| 4.2.2 | Descripción funcionalidad de los servidores..... | 66 |
| 4.2.3 | Descripción del software empleado..... | 68 |
| 4.3 | Procedimientos de instalación..... | 69 |
| 4.3.1 | Servidores | 69 |
| 4.3.2 | Aplicaciones | 72 |
| 4.3.3 | Granja Citrix Metaframe | 78 |
| 4.4 | Resultados | 80 |
| 4.4.1 | Pruebas de aplicaciones | 80 |
| 4.4.2 | Mediciones de carga | 81 |
| 4.4.3 | Resultados pruebas de carga..... | 84 |
| 4.4.4 | Aproximación al dimensionamiento..... | 119 |
| 4.4.5 | Ingeniería de sistemas resultante..... | 120 |
| 4.5 | Productos complementarios | 121 |
| 4.5.1 | Citrix NFuse..... | 121 |
| 4.5.2 | Citrix Secure Gateway..... | 124 |
| 4.5.3 | Aplicaciones de terceros | 125 |
| 4.6 | Cálculo del retorno de la inversión (ROI)..... | 125 |
| 4.7 | SBC: Actualidad y evolución | 132 |
| 5 | Bibliografía | 133 |

1 Introducción

1.1 Antecedentes y planteamiento inicial

A lo largo de las dos últimas décadas, los sistemas de tecnologías de la información han pasado de ser grandes entornos computacionales centralizados a ser sistemas basados en configuraciones de servidores distribuidos.

Las promesas de obtener plataformas menos costosas, más escalables y más flexibles no han sido cumplidas, sino más bien al contrario: la mayoría de organizaciones están llegando a la conclusión de que una estrategia de consolidación de sus servidores distribuidos ofrece una visión más centralizada, un mayor control, mayor estandarización, mejor rendimiento y verdaderos ahorros de costes. Ésta vuelta atrás del péndulo está empezando a ser considerada por la mayoría de las grandes y medianas organizaciones, con el fin de determinar si es apropiada o no una redefinición de sus entornos computacionales.

La proliferación de servidores a lo largo de las empresas ha llevado a muchas organizaciones al punto de no obtener ningún beneficio con esta opción, y por el contrario, se encuentran sufriendo las consecuencias de sus excesos: un elevado número de servidores presenta serios inconvenientes que influyen en el servicio ofrecido a los usuarios, a más a más de los costes operacionales.

Inicialmente las infraestructuras informáticas basadas en servidores pequeños fueron implementadas bajo la pretensión de obtener ahorros sobre la base de los precios relativamente reducidos de los servidores. Con el tiempo y la experiencia, muchas organizaciones han comprobado que el coste real de operación de éstos servidores no está únicamente limitado al coste económico inicial de los mismos; el coste total de propiedad (*Total Cost of Ownership*) para las empresas es de hecho más elevado en el entorno distribuido. En términos operacionales, los siguientes aspectos contribuyen en el aumento de éstos costes globales:

- Costes de gestión de los sistemas de control más complicados
 - Gestión de red
 - Gestión de configuraciones
 - Gestión de incidencias y cambios
 - Gestión operativa (manual y automática)
 - Gestión de la seguridad (física y lógica)
 - (...)

- Requerimientos de formación del personal más elevados y frecuentes, debido a la dispersión de los sistemas a lo largo de las instalaciones.
- Los costes quedan ocultos dentro de los diferentes departamentos operacionales.
- Los costes de licencia de software aumentan debido al exceso de servidores.
- Los costes de hardware aumentan debido a la infrautilización de recursos, procesadores ociosos, discos, servidores, mantenimientos, etc.
- Falta de escalabilidad: la demanda de nuevos recursos resulta en una todavía mayor proliferación de servidores.

Muchas organizaciones están buscando la consolidación como solución al cambio en los requerimientos de sus negocios y de las tecnologías de la información, donde la velocidad de adaptación a los cambios debe ser cada vez más rápida. En la era de las telecomunicaciones y la informática, la consolidación y centralización de los sistemas de TI se perfila cada vez más como la opción más atractiva a corto y medio plazo.

1.2 Objetivos del proyecto

El presente proyecto estudiará el concepto de consolidación de servidores en su aspecto más general. Constará de dos partes bien diferenciadas, una de ámbito teórico, y una segunda de aplicación práctica de una solución en concreto:

- Repaso de la evolución de los sistemas informáticos corporativos durante los últimos veinte años, partiendo de los entornos *mainframe* de los años 80, pasando por la etapa del auge del entorno distribuido, y acabando en la situación actual con la incipiente tendencia a la vuelta a la centralización con la consolidación de servidores, describiendo todos los aspectos que conforman ésta denominación.
- Aplicación del concepto de consolidación de clientes y servidores en una gran instalación informática real. Se utilizarán dos de los productos comerciales que se están imponiendo con más fuerza en la actualidad en el mundo de la informática de usuario distribuida, cómo son la tecnología Terminal Server de Microsoft Windows y el producto Citrix Metaframe XP.

Los resultados de la ejecución del proyecto son los siguientes:

1. Repaso de la evolución de los sistemas de TI en las últimas décadas.
2. Descripción del concepto más amplio de consolidación de servidores, con todos los aspectos que conlleva el término (aplicados a sistemas Windows).
3. Estudio de tendencias.
4. Estudio detallado de los productos comerciales Microsoft Windows 2000 con *Terminal Services* y Citrix Metaframe aplicados a soluciones de consolidación de clientes y servidores.
5. Aplicación práctica del concepto de consolidación de servidores en una instalación informática real mediante los productos del punto anterior (reingeniería de sistemas aplicada, configuración, manuales de instalación de las aplicaciones, afinamiento (*tuning*) de los sistemas, resultados de las pruebas de carga y rendimiento, etc.
6. Consideraciones finales y rendimiento.

1.3 Metodología de trabajo

Para el desarrollo de la parte teórica del proyecto se ha seguido una metodología de trabajo normalizada basada en estándares aceptados de consultoría de sistemas informáticos. Los principales objetivos que constituyen la auditoría Informática son el control de la función informática, el análisis de la eficiencia de los sistemas informáticos que comporta, la verificación del cumplimiento de la normativa general de la empresa en este ámbito y la revisión de la gestión eficaz de los recursos materiales y humanos informáticos.

- Sistemas Operativos
- Software Básico
- Hardware
- Tuning
- Optimización de los Sistemas y Subsistemas
- Gestión de recursos
- Gestión de infraestructuras
- Etc...

En lo que concierne a la parte de aplicación práctica, se ha efectuado una descripción funcional de la solución elegida, y además se incluyen los

resultados obtenidos a partir de una prueba de carga de la solución con la intervención de usuarios finales de producción, todo ello en el marco de un proyecto piloto con el producto SBC de Citrix.

1.4 Otras consideraciones

El presente proyecto pretende dar una visión general del concepto de consolidación de servidores y de la tecnología SBC (*Server Based Computing*). En ningún caso se pretende realizar una descripción profunda de los conceptos aquí expuestos, debiéndose remitir éste punto a estudios más especializados.

El proyecto presenta en la primera parte la descripción teórica del concepto de consolidación de servidores, mientras que la segunda parte se describe paso a paso la realización de una implantación de Citrix Metaframe en una corporación de gran tamaño.

2 La consolidación de servidores

2.1 Introducción

La consolidación de servidores tiene muy poco que ver con simplemente consolidar servidores. Cuando se utiliza éste concepto, se está hablando realmente de la optimización y la simplificación de las diferentes infraestructuras de TI y la integración de las arquitecturas dispares.

Las organizaciones han llegado al estado actual después de trabajar con el modelo de computación distribuida y descentralizada de finales de los 80 y principios de los 90. Con la implantación de éste modelo de computación, las empresas tendieron a redefinir sus procesos básicos de negocio alrededor del modelo de negocio descentralizado. Esto, que a simple vista parece únicamente una anécdota, es un matiz muy importante y que requeriría una considerable dosis de reflexión porque los sistemas de información deben estar ahí para dar soporte a los modelos de negocio, y no al revés...

La consolidación de servidores comprende cuatro áreas principales, descritas de forma gráfica en la siguiente figura:

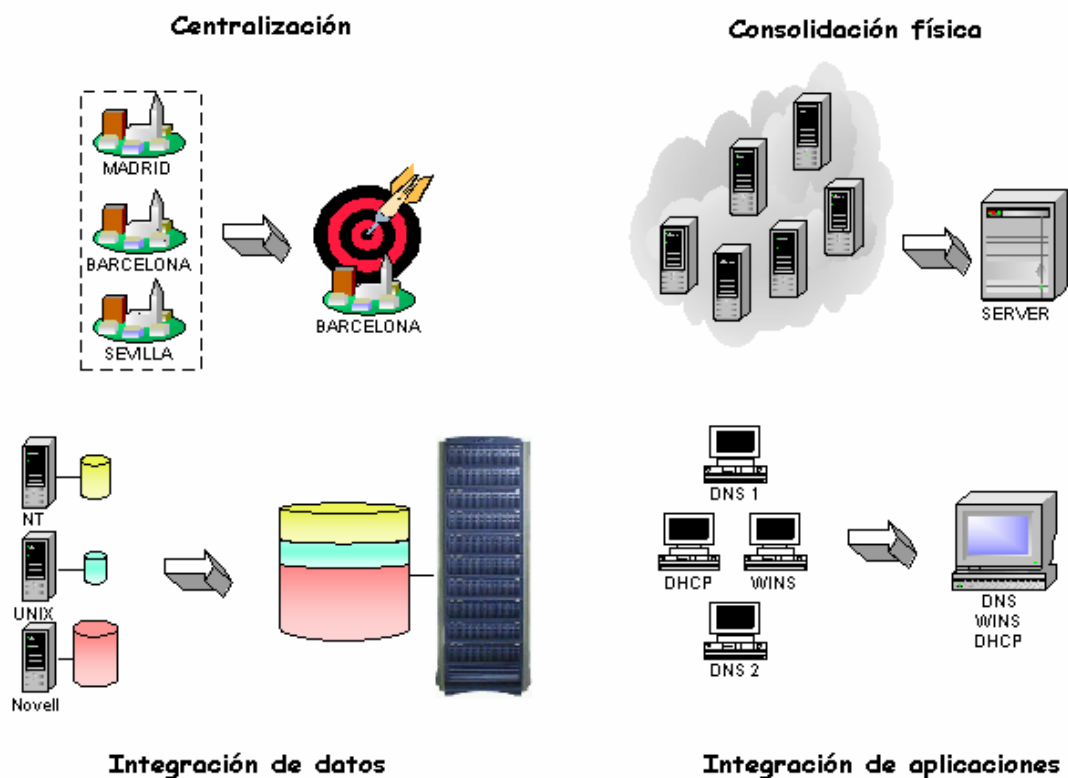


Fig. 2.1.1 Principales áreas consolidación de servidores

2.2 Evolución histórica

En los inicios de la informática como herramienta de negocio, el coste de adquisición de los equipos representaba la práctica totalidad del coste total de propiedad de los sistemas. Éstos equipamientos eran muy caros, de muy gran tamaño, con relativa poca potencia de cálculo, y carecían por completo de cualquier tipo de “estandarización” ya que cada fabricante disponía de su propia tecnología, por lo que la inversión de las organizaciones se centraba en un único equipo al cual los diferentes “usuarios” (normalmente programadores o administradores de bases de datos) enviaban sus cadenas *batch* para que el sistema las procesara.

Con el progresivo avance en la tecnología de los componentes electrónicos, el aumento de su potencia, la miniaturización, y la disminución de costes de producción, el coste de adquisición de los sistemas cada vez fue más económico a la vez que se multiplicaba su potencia de cálculo. Ésta evolución llevó a las organizaciones a optar por adquirir multitud de servidores “pequeños” y baratos en vez de continuar con la línea de disponer de un único servidor central de gran potencia, confiando en que el sensible menor coste de éstos servidores serviría para optimizar los presupuestos de los departamentos de informática. De éste modo, se pasó de un entorno informático totalmente centralizado a un entorno cada vez más disperso o distribuido, en el cual se llevaban los equipos allí dónde eran necesarios.

Estudios recientes han demostrado que los costes en tecnologías de la información han aumentado un 220% entre 1996 y 2001 (Fuente: Implementation & Consulting Services, Inc.), mientras que entre 1990 y 1995 éstos mismos costes aumentaron únicamente un 56%. Además, los costes de mantenimiento representan un 70% del coste total de propiedad (TCO – *Total Cost of Ownership*) en una base de estudio a 5 años*, y se espera que ésta proporción crecerá hasta el 90% en los próximos 2-3 años (Fuente: Meta Group Consulting).

Una de las causas más importantes del crecimiento en los costes de las tecnologías de la información es el aumento del número de servidores en las empresas. De acuerdo con un estudio de Forrester Research, el 60% de los directores de departamentos de TI encuestados habían considerando algún tipo de proyecto de consolidación de servidores, el 10% ya lo habían llevado a cabo, y el 20% tenía previsto hacerlo en los próximos 2 años. En éste contexto y dentro de un entorno tan competitivo y cambiante como es el de las tecnologías de la información, la necesidad de la consolidación de servidores se abre camino de forma imparable.

2.3 Homogeneización de servidores

En su fundamento, la consolidación de servidores es una tecnología de capacitación que engloba no solo al hardware sino también al software, los

servicios y, lo más importante, las disciplinas de gestión de los sistemas y las “*best practices*” para unirlo todo como un total.

El objetivo es optimizar y simplificar las infraestructuras actuales de TI -no solo los servidores, sino la infraestructura completa- servidores, almacenamiento, redes, y gestión de sistemas. El fin es conseguir la provisión de unos cimientos estables para la implantación y operación de las nuevas soluciones: e-business, ERP, gestión de cadenas de aprovisionamiento e inteligencia de negocio, etc.

2.3.1 Hardware

La presencia de un elevado grado de heterogeneización en el parque de servidores de una organización informática, puede llevar a los responsables de sistemas a situaciones poco recomendables en aspectos como la gestión de las infraestructuras tecnológicas, problemas logísticos, de ubicación física, confección de mecanismos de alta disponibilidad, creación de procedimientos de *disaster recovery*, etc.

Una de las aproximaciones más inmediatas pasa por la consolidación de los servidores y el almacenamiento. Mediante las nuevas generaciones de servidores preparados para el montaje en armarios (o *racks*), es posible disponer de un gran número de equipos en un espacio físico mínimo, evitando la dispersión provocada por la existencia de múltiples máquinas distribuidas en los diferentes centros de cálculo (CPD's).



Fig 2.3.1.1 Servidores *Wintel* en rack

La consolidación y homogeneización de servidores en armarios de gran capacidad permite entre otros aspectos:

- Centralización de todos los servidores en un único lugar físico.
- Crecimiento vertical a medida que se incorporan nuevas máquinas, evitando la ocupación de espacio horizontalmente.
- Homogeneización en la tecnología y modelos utilizados.
- Posibilidad de una mayor capacitación técnica de los administradores de sistemas, al no tener que conocer y dar soporte a multitud de tecnologías o fabricantes diferentes.
- Centralización de infraestructuras al nivel de cableado de red, mecanismos de alimentación ininterrumpida, “clusterización” de servicios, copias de seguridad de los sistemas, etc.
- Incremento de la seguridad física de los servidores, evitando el acceso no autorizado o la manipulación de discos duros, unidades externas, tarjetas de red, puertos, etc.
- Mejora de las posibilidades de ampliación del hardware a medida que sea necesario, al poderse aprovechar más elementos de los servidores antiguos (chasis, cajas, etc.).

2.3.2 Software

Las características de estándar de facto de la plataforma de sistemas operativos Microsoft Windows (cómo el líder indiscutible en su sector) favorecen la existencia de una enorme variedad en el número de aplicaciones y utilidades disponibles para dar servicio a las diferentes necesidades de una organización informática.

Uno de los aspectos a evitar en cualquier infraestructura o sistema informático es la duplicidad de aplicaciones con una misma función. La presencia de productos de diferentes fabricantes para desarrollar una misma función suele llevar a la infrautilización de los mismos, desembocando finalmente en una deficiencia en el servicio. Por otro lado, las tareas de gestión y mantenimiento de las aplicaciones duplicadas se tornan difíciles de mantener, además de la dificultad de disponer de técnicos formados y suficientemente cualificados en todos los productos.



Fig. 2.3.2.1 Evolución versiones de software

La aplicación del concepto de homogeneización de software en la infraestructura informática de las organizaciones puede incluir los siguientes aspectos:

- Unificación de releases y versiones de sistemas operativos.
- Unificación de releases y versiones de aplicaciones de BackOffice y servicios de red.
- Homogeneización de niveles de parches de seguridad.
- Gestión de copias de seguridad.
- Herramientas de gestión de red.
- Aplicaciones antivirus.

2.4 Consolidación de servicios

Ante la situación de cubrir una necesidad específica dentro de una infraestructura informática se requiere un proceso de ingeniería de sistemas orientado a buscar la mejor solución a la necesidad planteada, y una vez obtenida, conseguir la integración del producto en el sistema de producción de la organización.

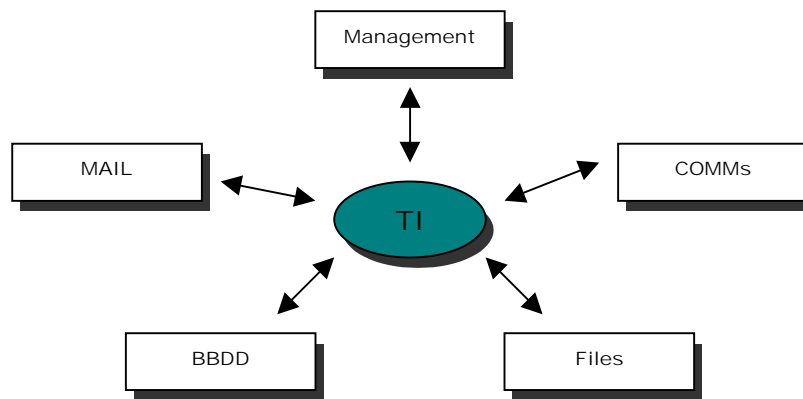


Fig. 2.4.1 Bloques funcionales de una estructura de TI

Los procesos básicos de ingeniería de sistemas se deben generar a partir de una serie bloques funcionales principales, conglomerando máquinas y componentes en grupos de servicios o roles específicos. La aplicación de ésta metodología aporta, entre otros aspectos, los siguientes beneficios:

- Clara diferenciación de roles entre servidores.
- Optimización máxima en la dedicación los recursos de servidor para la función específica.
- Facilidad de conseguir una alta especialización de los técnicos de cada área.
- Agilidad en el mantenimiento de la documentación técnica (procedimientos de instalación, de recuperación, de explotación, etc.).
- Facilidad de establecimiento de mecanismos de alta disponibilidad y/o “clusterización” de servicios.
- Ante la caída de un servidor, se evita que ésta afecte a más de un servicio.

Así pues, es altamente recomendable disponer de una buena política de consolidación, y por tanto se debe evitar en lo posible utilizar un mismo servidor para proporcionar servicios heterogéneos, cómo por ejemplo servicios de gestión de dominios de seguridad (autenticación de usuarios), servicios de ficheros, y servicios de SGBD (sistemas gestores de bases de datos) en un mismo servidor.

En consonancia con la política de no instalar aplicaciones innecesarias, la presencia de servicios de red adicionales puede impactar de igual forma en los servidores de un sistema informático. Además del consumo adicional de

recursos que requieren, la presencia de servicios de red innecesarios puede impactar negativamente sobre la totalidad del sistema:

- Consumo de recursos de hardware.
- Instalación de capacidades irrelevantes para la función del servidor.
- Introducción de posibles agujeros de seguridad y de fallo (puertos TCP/IP, listeners, etc.).
- Incremento en el tráfico de red.

Ejemplos de servicios innecesarios y potencialmente conflictivos son servidores de nombre DNS, servidores de asignación de direcciones IP dinámicas DHCP, servidores de bases de datos innecesarios, etc.

2.5 Consolidación de aplicaciones

Idealmente dentro de una infraestructura o sistema informático cada uno de los servidores que lo componen desarrolla una función específica y delimitada. Durante la etapa de ingeniería de sistemas se establecen los requisitos y la solución elegida, la cual se lleva a la práctica mediante la configuración adecuada del sistema operativo y la instalación y personalización de las aplicaciones necesarias.

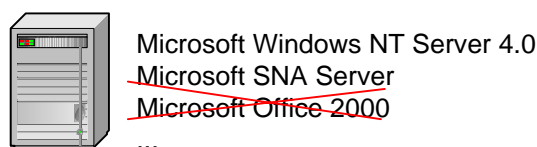


Fig. 2.5.1 Aplicaciones innecesarias

Aparte del propio sistema operativo y de las aplicaciones y servicios de red requeridos, el servidor no debe contener ninguna otra aplicación ni servicio instalado que no sea necesario para la funcionalidad original del servidor. La instalación de aplicaciones innecesarias puede provocar en el peor de los casos los siguientes inconvenientes:

- Introducción de modificaciones en el registro de Windows.
- Adición de librerías y ficheros innecesarios.

- Posibilidad de modificación de ficheros de sistema.
- Instalación de capacidades irrelevantes para la función del servidor.
- Introducción de potenciales fallos de seguridad (puertos TCP/IP, listeners, etc.).
- Consumo de recursos adicionales de servidor (CPU, RAM, disco, ...) por parte de servicios innecesarios.
- Dificultad de mantener un sistema "limpio".

Se presenta, pues, como una política muy recomendable no instalar absolutamente ninguna aplicación innecesaria en los servidores, y en ningún caso instalar aquellas que no vayan a ser utilizadas o explotadas (p.e. Microsoft Chat, Microsoft Office, Netmeeting, etc.).

2.6 Consolidación de datos

El mayor componente de coste del almacenamiento de datos es la administración y gestión del día a día de las infraestructuras. La centralización de la información y los datos reduce espectacularmente el TCO (*Total Cost of Ownership*), proporciona un mayor control sobre los datos e incrementa la productividad ya que no es necesario disponer de gran número de personal cualificado para gestionar el crecimiento y el volumen de información.

Uno de los mayores problemas de los sistemas distribuidos es la dispersión de los datos, con la consecuente dificultad de control, de gestión, y en algunos casos, de seguridad. Los principales beneficios de la integración de datos son:

- Coste total de propiedad (TCO) reducido.
- Disponibilidad de los datos mejorada.
- Acceso universal a los datos para toda la organización.
- Seguridad mejorada.
- *Time to market* más rápido para nuevas aplicaciones.

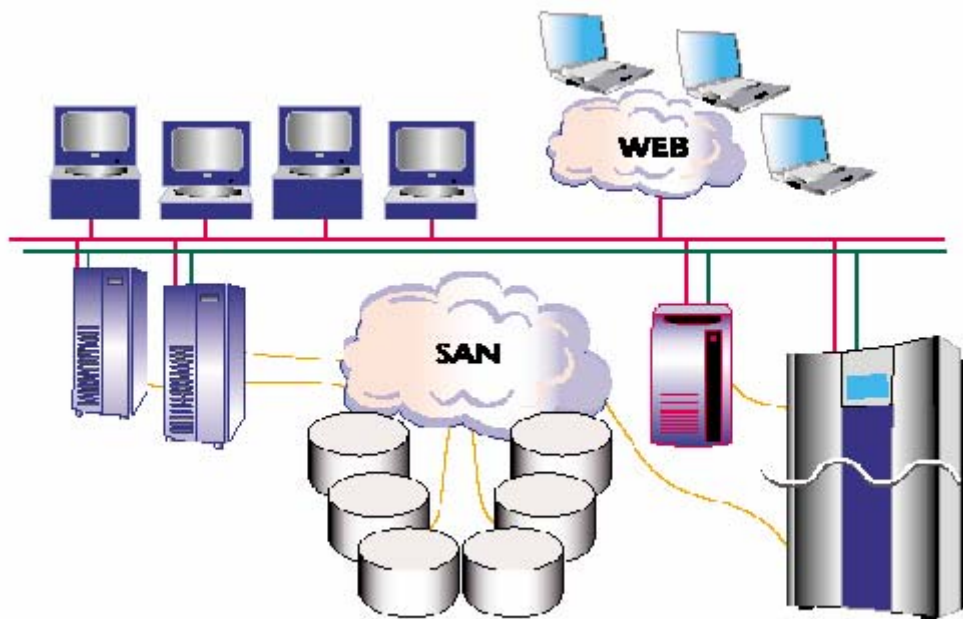


Fig. 2.6.1 Consolidación de datos

La centralización de datos lleva implícito el concepto de consolidación de copias de seguridad, de forma que la recuperación de ficheros en caso de pérdida es rápida y se lleva a cabo de forma centralizada. Por otro lado, algunas soluciones de centralización de datos como por ejemplo la tecnología NAS (*Network Attached Storage*) pueden incorporar en el mismo equipo elementos de alta disponibilidad, hardware redundante, mecanismos de backup, etc., con lo cual la gestión de los *File Servers* es nula, proporcionando un nivel de servicio ininterrumpido.

2.7 Consolidación de copias de seguridad

La consolidación de copias de seguridad es una de las medidas más inmediatas a la hora de disponer de datos y sistemas fácilmente recuperables ante cualquier circunstancia imprevista.

Un buen procedimiento de copias de seguridad debe contemplar los siguientes requisitos:

- Política de copias bien definida y ajustada a las necesidades de la organización.

- Documentación exhaustiva de las rotaciones de copias, y que ésta sea fácilmente accesible para su consulta.
- Mecanismo de recuperación ágil y sin excesivas complicaciones de carácter logístico (disponibilidad de las cintas, ubicación de la documentación, etc.).
- Utilización de un único producto de copias.
- Disponibilidad de planes de contingencia extensamente probados y funcionales.
- Disponibilidad de mecanismos de recuperación de servidores bien documentados e individualizados para cada uno de ellos.
- Formación del personal encargado de realizar las restauraciones.
- Recuperación de datos periódicamente para comprobar el correcto funcionamiento de las copias.
- Disponibilidad de diferentes mecanismos o servidores desde los cuales recuperar el contenido de una copia.
- Disponibilidad de copias de seguridad de datos (información) y de sistemas (recuperación de servidores) por separado.

La centralización de datos en servidores dedicados tipo SAN/NAS favorece la estrategia de consolidación de backup's de forma notable, al conseguir de antemano la unificación de todos los datos en un solo punto físico.

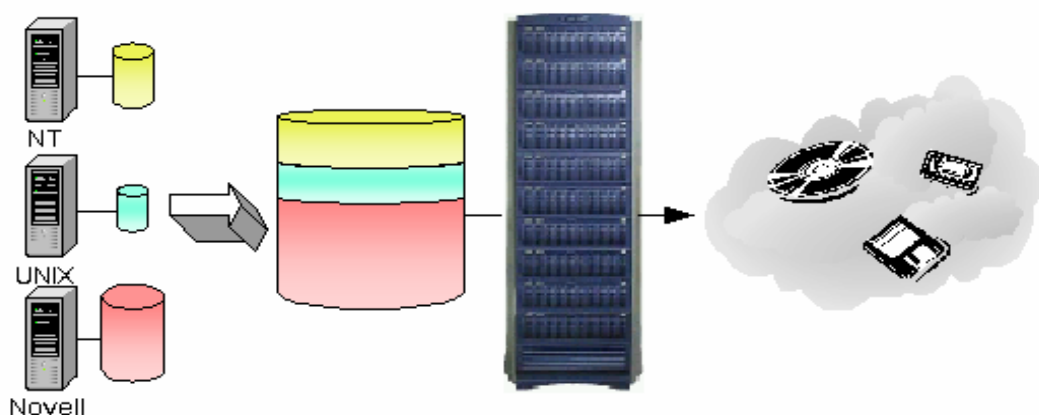


Fig 2.7.1 Consolidación de backup's

2.8 Consolidación de servidores

La consolidación de equipos o integración de servidores es actualmente una de las estrategias más seguidas en el entorno de las tecnologías de la información. La proliferación de pequeños servidores individuales es uno de los mayores inconvenientes para las organizaciones de mediana / gran envergadura.

La cantidad de personal técnico necesario para gestionar y dar soporte a esta población creciente de servidores tiene un coste elevado tanto cuantitativo como sobretodo cualitativo.

La consolidación de servidores ofrece ventajas más allá de la reducción de costes: facilidad de optimización, personalización, gestión, mayor eficiencia, mejores tiempos de respuesta, mejora en la disponibilidad de los sistemas, backup's, etc.

Según análisis de diferentes consultoras, los mayores ahorros de costes obtenidos por las organizaciones de TI con estrategias de consolidación de servidores se resumen entre otros en los siguientes puntos:

- Reducción en el mantenimiento de servidores y tiempos de inoperabilidad.
- Menores costes de licenciamiento de software, actualización, y distribución.
- Reducción de los costes de hardware disminuyendo las necesidades totales de almacenamiento.
- Reducción de los requerimientos de espacio físico y ocupación del suelo, ayudando a eliminar la necesidad de los costes de expansión.
- Disminución de los costes de consumo eléctrico por parte de los servidores y la electrónica de red.
- Provisión centralizada de servidores, la cual repercute sobre los costes globales mediante la obtención de mejoras en las negociaciones con el proveedor, precios de volumen, y la eliminación de sistemas y software redundante.
- Menores requerimientos de personal técnico cualificado para la operación y el soporte de los sistemas, *help-desk*, soporte de red, desarrollo de aplicaciones y administración de LAN. Esto incluye ahorros en salarios de empleados, beneficios, y gastos de gestión relacionados.



Fig. 2.8.1 Integración de servidores

Una buena estrategia de consolidación que pase por el reemplazo de múltiples servidores individuales por un menor número de ellos de mayor potencia puede proporcionar un ROI (*Return Of Inversion*) de hasta un 75%. Una correcta consolidación de servidores también repercute en un mejor funcionamiento global de las aplicaciones, gracias a las nuevas tecnologías de servidores que proporcionan más capacidad de proceso, más memoria, y más capacidades de computación.

2.9 Dimensionamiento del hardware

2.9.1 Servidores

Fruto del carácter dinámico de los sistemas de TI, los requerimientos de hardware de los diferentes servicios y aplicaciones varían de forma notable con el paso del tiempo. Factores como el número de usuarios, el número de transacciones realizadas, la instalación de nuevas versiones de software más modernas y potentes, etc. contribuyen a que un servidor que en su día funcionaba correctamente acabe falto de algún recurso, aspecto que deriva en una degeneración del servicio ofrecido.

Una instalación informática bien planificada y gestionada debe incorporar mecanismos de control y monitorización de los servidores de producción, permitiendo conocer en todo momento el estado del servicio ofrecido por los sistemas, e identificando de forma proactiva cualquier deficiencia de recursos que pueda incidir negativamente en la calidad del servicio, tanto para los administradores de sistemas como para los usuarios finales.

2.9.2 Almacenamiento

La definición de una buena estrategia de almacenamiento es un factor muy importante en cualquier sistema informático. En consonancia con una aproximación a la estrategia de consolidación de servidores, es muy recomendable pensar en la centralización de los datos en puntos concretos mediante equipos dedicados a servir ficheros (tecnología NAS/SAN),

consiguiendo a la vez una centralización en las copias de seguridad. Se recomienda pues el desarrollo de un estudio del almacenamiento de datos, y la estimación de uso de equipamiento dedicado como servidores de ficheros.

2.9.3 Copias de seguridad

La disposición de una buena estrategia de copias de seguridad se muestra como un punto clave para afrontar cualquier plan de contingencia, además de los mecanismos de alta disponibilidad. Se recomienda la revisión de las políticas de copias de seguridad para adaptarlas a los nuevos requerimientos de la infraestructura tecnológica de cualquier organización no distribuida, teniendo en cuenta criterios de consolidación de servidores y posibles planes de *Disaster Recovery*.

2.10 Alta disponibilidad

2.10.1 Clusters

Las características de algunos servidores y servicios de red hacen necesario garantizar la continuidad del servicio incluso ante potenciales caídas del sistema.

Se entiende por alta disponibilidad (HA – *High Availability*) el aseguramiento de la misma por parte de los recursos válidos en un sistema informático ante el fallo de algún componente del mismo. Este objetivo puede afrontarse desde diferentes perspectivas, desde las soluciones que utilizan hardware personalizado y redundante para asegurar la disponibilidad, hasta las soluciones software que utilizan componentes de hardware en *stand-by*. La primera clase de soluciones proporciona un grado de disponibilidad más alto, pero tienen un coste significativamente mayor. Esto ha hecho popular la segunda opción, por lo que la gran mayoría de fabricantes de sistemas informáticos disponen de productos de alta disponibilidad que les permiten sobrevivir ante diferentes puntos de fallo.

El concepto de alta disponibilidad lleva asociados diversos términos y funciones que describen diferentes situaciones:

- Disponibilidad continuada: Implica servicio ininterrumpido, sin ningún lapso de parada. Esto representa el estado ideal, y generalmente se utiliza para indicar un alto nivel de disponibilidad donde solo se permite un tiempo de caída muy pequeño. La alta disponibilidad no implica disponibilidad continuada.
- Tolerancia a fallos. El término describe la consecución de altos niveles de disponibilidad. Un sistema tolerante a fallos tiene la habilidad de

continuar el servicio a pesar de un fallo de hardware o de software, y se caracteriza por la redundancia en el hardware incluyendo CPU, memoria, y los subsistemas de E/S. La alta disponibilidad no implica tolerancia a fallos.

- Punto único de fallo (SPOF – Single Point of Failure). Es un componente de hardware o de software el fallo del cual tiene como resultado pérdida del servicio; dichos componentes no están protegidos por componentes redundantes.
- Failover. Cuando falla algún componente de un sistema de alta disponibilidad, resultando en una pérdida de servicio, el sistema restablece el servicio en otro componente. Este proceso de transferencia del servicio a consecuencia de un fallo en el sistema se conoce como *failover*.

Parte del diseño de una instalación informática robusta pasa por la identificación de los servicios críticos en los cuales se debe asegurar una alta disponibilidad. El diseño debe tener en cuenta aspectos como el nivel de pérdida de servicio tolerado, los mecanismos de recuperación ante fallos, la ubicación de los servidores, la disponibilidad de copias de seguridad, etc. Por otro lado, una vez configurado el sistema para alta disponibilidad debe llevarse un mantenimiento exhaustivo del mismo, evitando en todo momento hacer modificaciones de peso o instalar aplicaciones que puedan afectar a la operatividad del mismo. Es muy recomendable efectuar en la medida de lo posible y de forma periódica simulacros de caída del sistema durante horas no críticas, asegurando fehacientemente el correcto funcionamiento del sistema en caso de producirse una caída real.

2.10.2 Recuperación de desastres

Una medida crucial a la hora de afrontar una situación de caída de un servidor es la existencia de mecanismos ágiles de recuperación de desastres (*Disaster Recovery*). Estos mecanismos entre otras deben contemplar las siguientes medidas:

- Sistema y procedimientos pensados y adaptados a las características de la organización y de los sistemas implicados.
- Disponibilidad de documentación amplia y funcional de cada uno de los equipos.
- Disponibilidad de un plan de recuperación individualizado para cada servidor.

- Formación del personal encargado de llevar a cabo la recuperación.
- Disponibilidad de copias de los datos de configuración de cada servidor. Éstas copias de datos de sistema son totalmente independientes de las copias de datos de usuario.

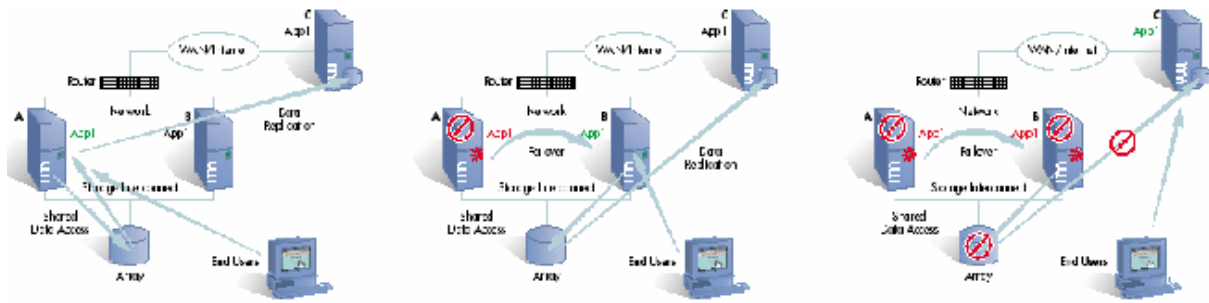


Fig. 2.10.2.1 Disaster recovery + plan de contingencia

En consonancia con la política de *Disaster Recovery* aparece el concepto de plan de contingencia. El alcance y la complejidad de un plan de contingencia requieren un esfuerzo importante y un proceso complejo de ingeniería de sistemas, dependiendo del nivel de servicio y la envergadura de los sistemas informáticos involucrados.

No obstante, cualquier plan de contingencia debería como mínimo contemplar las siguientes áreas:

- Objetivos del plan (p.e. continuación de la operación normal, continuación en modo degradado, abortar las funciones los más rápido posible y de forma segura, etc.).
- Criterio de activación del plan (p.e. pérdida de una lectura crítica, presencia de fallos de sistema importantes, etc.).
- Tiempo de validez del plan (durante cuanto tiempo se puede trabajar en modo de contingencia).
- Roles, responsabilidades y autoridades.
- Creación del plan e identificación de las restricciones en los recursos para planificar cada contingencia y los objetivos.

- Formación del personal y pruebas reales (de forma controlada o en laboratorio) de los planes.
- Procedimientos de invocación de los planes de contingencia.
- Procedimientos de operación en modo contingencia.
- Planificación de recursos para la operación en modo de contingencia (p.e. personal, temporización, materiales, suministros, instalaciones, hardware y software temporal, comunicaciones, etc.).
- Criterios de retorno a modo normal de operación.
- Procedimientos de retorno a modo normal de operación.
- Procedimientos de recuperación de datos perdidos o dañados (disaster recovery, backup/restore, etc.).

Es recomendable, por tanto, la creación de cómo mínimo planes de recuperación de desastres personalizados para cada uno de los servidores de producción. Como recomendación adicional, también sería interesante disponer de planes de contingencia para garantizar la continuidad del servicio en caso de interrupciones causadas por eventos de fuerza mayor (fallos de suministro eléctrico, inundaciones, incendios, terremotos, atentados, etc.).

2.11 Administración centralizada

2.11.1 Gestión de servidores

Un punto crítico en cualquier instalación informática es la política de uso de códigos de acceso con privilegios de administrador. El uso indiscriminado de códigos con privilegios de administrador es un factor de riesgo muy elevado, tanto por ser una puerta de entrada ilimitada para posibles ataques internos (intencionados o no), cómo por la capacidad de permitir la manipulación de parámetros críticos de los sistemas, los cuales pueden desembocar incluso en la caída de los mismos. Se debe por tanto establecer una política de uso de usuarios administradores que contemple los siguientes aspectos:

- Identificación de las necesidades de privilegios de los diferentes *perfiles* del personal técnico.
- Creación en la red de grupos especiales de gestión, a los cuales se asignarán los mínimos derechos y privilegios necesarios para el desarrollo de sus tareas.

- Minimizar al máximo el acceso a códigos de usuario y contraseñas con privilegios de administrador, llegando incluso a proteger éstos datos en sobres cerrados y custodiados.
- Creación de un libro de acceso al usuario administrador, registrando en cada uso la persona, el motivo, las acciones realizadas, etc.
- Evitar rotundamente el acceso a los servidores de producción por personal ajeno a explotación. Esto repercute directamente sobre el servicio ya que cualquier acceso o modificación efectuada se ejecuta única y exclusivamente por personal autorizado y con el correspondiente conocimiento de la acción.
- Minimizar el número de códigos de acceso con privilegios elevados.

Mediante el control del uso de los privilegios de administrador es posible la activación de procedimientos de auditoría, los cuales pueden ser efectivos para registrar cualquier acceso, modificación, actuación, etc. sobre cualquiera de los sistemas de producción.

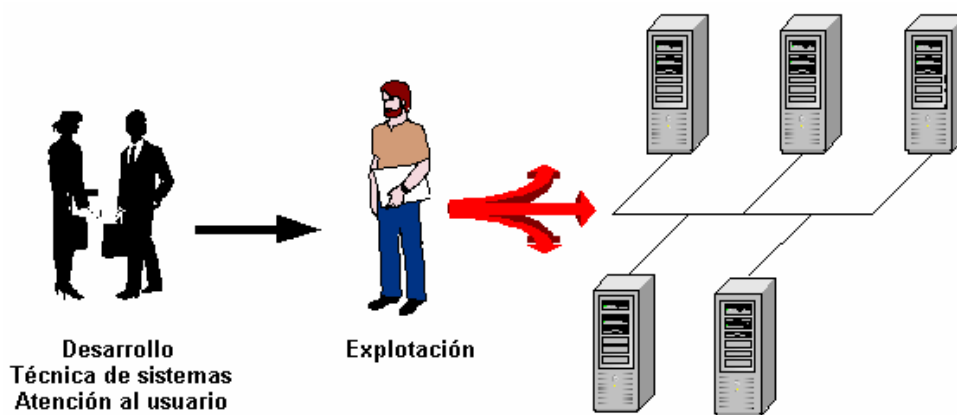


Fig. 2.11.1.1 Administración centralizada

2.11.2 Procedimientos de paso a producción

La existencia de diferentes departamentos dentro de una organización informática (explotación, desarrollo, técnica de sistemas, atención al usuario, infraestructuras, comunicaciones, seguridad lógica, seguridad física, etc.) hace absolutamente necesaria la existencia de protocolos y procedimientos de traspaso de información e interacción entre ellos.

Uno de los enlaces más delicados, y por tanto sobre el cual se debe invertir mayor esfuerzo, es el vínculo entre el departamento de explotación y los demás. No cabe duda que cualquier decisión que afecte al sistema que da servicio a los usuarios finales se debe tratar con sumo cuidado y siguiendo unos procedimientos absolutamente claros y consensuados por la totalidad de la organización. Por este motivo es recomendable establecer las siguientes directrices:

- Crear canales y protocolos de comunicación ágiles y funcionales entre los diferentes departamentos de la organización informática.
- Crear procedimientos de paso a producción, evitando rotundamente la actuación directa sobre los servidores de producción.
- Habilitación de laboratorios sobre los cuales probar cualquier cambio antes de pasarlo a producción.
- Establecer *checklists* que debe cumplir cualquier cambio antes de pasar a producción.
- Incluir procedimientos de marcha atrás en cualquier propuesta de cambio de paso a producción.

La existencia de procedimientos de homologación de cambios asegura, en cualquier caso, que los pasos a producción se ejecuten con la seguridad de que no alterará el correcto funcionamiento del sistema a modificar, que se llevarán a cabo por personal autorizado, que es conforme a las directrices establecidas por la organización, y que en caso de error se dispone de un mecanismo de marcha atrás que vuelve a dejar el sistema en su estado inicial.

2.12 Seguimiento y monitorización de servidores

2.12.1 Actualización de versiones

El software es una de las herramientas más críticas en una organización informática, y por tanto se deben invertir esfuerzos especialmente importantes en todas sus fases de vida (definición de objetivos, búsqueda de posibilidades, evaluación, decisión, instalación, mantenimiento, etc.). La adquisición, configuración e integración del software puede tener un impacto muy importante a corto y a largo plazo.

- Sistemas operativos.

El sistema operativo de los servidores es, si cabe, la pieza más crítica de un sistema informático, ya que cualquier aplicación está sometida al correcto funcionamiento y a la correcta configuración de este. Es por tanto una condición indispensable dedicar los recursos necesarios para llevar un mantenimiento exhaustivo de los mismos, tanto a nivel de instalación y configuración, cómo a nivel evolutivo. Se deben definir procedimientos de mantenimiento de los sistemas operativos, evitando en la medida de lo posible tener servidores con diferentes niveles de sistema operativo:

- Versiones de sistema operativo. Los fabricantes de sistemas operativos anuncian regularmente actualizaciones de software que incorporan mejoras respecto a las versiones anteriores. Disponer de una política de seguimiento de la evolución en las versiones y actualizaciones del sistema operativo en producción es recomendable tanto desde el punto de vista funcional como a nivel de administración de sistemas. Por otro lado, también se pueden dar casos de incompatibilidades entre funciones ofrecidas por los diferentes sistemas operativos, por lo que la convivencia de diferentes versiones debe tratarse con suma consideración.
- Niveles de *Service Pack's*. Desdichadamente ningún software es perfecto, y por tanto los fabricantes están continuamente creando "parches" a medida que su uso hace aflorar errores de funcionamiento. A veces éstos parches de software aparecen con una frecuencia tan elevada que estar al día se convierte en una ardua tarea. Otras veces éstos parches funcionan correctamente corrigiendo algún error pero estropean alguna otra funcionalidad, y es por eso que es muy recomendable disponer de una política de control y de mantenimiento del nivel de parches de los sistemas operativos.
- Configuración del sistema operativo. La instalación por defecto de un sistema operativo incorpora una serie de configuraciones predefinidas que aseguran un correcto funcionamiento del mismo. No obstante, la optimización de los parámetros de rendimiento de un sistema operativo es una tarea que debe desarrollarse en función del servicio que ofrecerá el servidor: una correcta optimización de los recursos de un servidor puede tener un impacto considerable en el servicio obtenido por un servidor, a nivel de rendimiento, de gestión, de seguridad, etc.
- Hardware

La elección de la infraestructura hardware sobre la cual fundamentar los sistemas informáticos es una de las decisiones potencialmente más importantes para conseguir un entorno fiable y estable.

Los avances en la tecnología provocan que el precio de los componentes caigan de forma constante empujados por la salida al mercado de nuevos modelos con cada vez mejores prestaciones. Este hecho provoca la existencia de una curva de obsolescencia de los sistemas informáticos cada vez más pronunciada, con lo cual el esfuerzo de gestión del hardware es una tarea de continuidad más que la ejecución de una compra puntual.

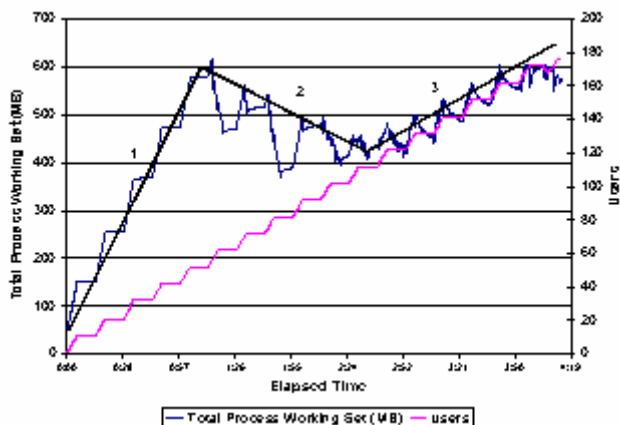


Fig. 2.12.1.1 Monitorización recursos de servidor

Durante la vida útil del hardware, el cambio en la configuración y versiones de los sistemas operativos, aplicaciones, servicios, y carga de trabajo soportada por los servidores provocan un aumento en el consumo de recursos de hardware (debido a la instalación de nuevas versiones, aumento del número de usuarios, incorporación de nuevos servicios o aplicaciones, etc.). Por este motivo es recomendable efectuar un seguimiento del estado de los recursos de hardware de las máquinas, junto con un registro de la evolución de la carga de cada uno de ellas. Con los datos obtenidos se puede controlar en todo momento el estado del rendimiento de los servidores identificando al momento cualquier situación de falta de recursos, situación que al producirse, repercute muy directamente en la calidad del servicio ofrecido a los usuarios de los sistemas implicados.

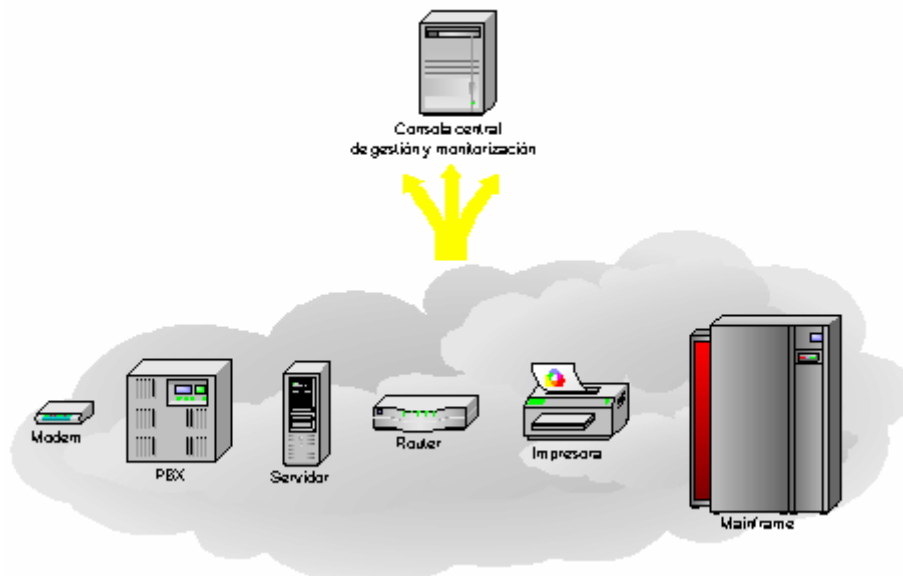
- Software

El seguimiento en la evolución de las versiones de las aplicaciones y servicios informáticos de una organización está en consonancia con los apartados anteriores. La finalidad principal del mismo no es otra que disponer de las últimas versiones, *service Pack's* y hotfixes que el fabricante pone a disposición de los clientes, asegurando de este modo la homogeneidad en las versiones y las funcionalidades.

2.12.2 Monitorización en tiempo real

Uno de los mayores handicaps de los sistemas distribuidos es la descentralización en la gestión de los sistemas. La informática distribuida incorpora un alto número de puntos de fallo potenciales al intervenir multitud de elementos dentro del marco de la infraestructura de la plataforma, motivo por el cual el conjunto en sí es más susceptible de sufrir cualquier problema que interrumpa el servicio.

De cara a minimizar el efecto de la distribución o descentralización de los sistemas es muy recomendable la utilización de herramientas de gestión centralizadas, las cuales permitan monitorizar el estado de los servidores y de todos aquellos servicios que se consideren críticos o importantes dentro de la plataforma informática. Por otro lado, es muy frecuente que las organizaciones dispongan de herramientas de éstas características pero no exploten todas sus posibilidades al carecer de personal especialista en su configuración, con lo cual se pierden tanto las ventajas que ofrece la herramienta como el ROI (Retorno de la Inversión).



2.12.2.1 Gestión y Monitorización centralizada

Es muy conveniente disponer de una herramienta de gestión de red centralizada, la cual permita monitorizar en tiempo real el estado de todos y cada uno de los parámetros del sistema que se consideren críticos, y que permita conocer el estado de la totalidad de los elementos de la plataforma informática (servidores, aplicaciones, servicios, clusters, electrónica de red,

comunicaciones, sistema de alimentación ininterrumpida, etc.) desde un único punto de control como puede ser una consola de monitorización gráfica.

Las características de descentralización de los sistemas distribuidos provocan la dificultad de mantener el control del estado de los sistemas y servicios. Los sistemas de alertas en tiempo real monitorizan de forma constante los diferentes servidores y servicios, avisando de forma inmediata a los administradores mediante algún sistema de alertas (traps SNMP a una consola central, e-mail, mensajes a móviles, mensajes a buscapersonas, etc.). Ésta posibilidad suele ser proporcionada por la mayoría de utilidades de gestión y monitorización de red, y frecuentemente no suele explotarse en la medida de sus posibilidades por falta de personal formado o por carencia de un estudio de necesidades y posibilidades.

2.13 Gestión de documentación

Como en cualquier organización, la existencia de una buena documentación es absolutamente crucial. La documentación es la base sobre la cual debe girar el día a día de la gestión de una organización informática consolidada, dónde el conocimiento y el traspaso de los mismos es una de las materias primas principales: la existencia de un soporte escrito de la información, más la existencia de canales efectivos y ágiles de circulación de ésta información, es muchas veces una pieza clave en el correcto funcionamiento de un departamento informático, sobretodo en grandes corporaciones dónde el número de personas y de departamentos que interactúan es considerablemente elevado.

La tecnología web suele ser una de las herramientas más útiles a la hora de articular mecanismos de gestión de la documentación, permitiendo a todos los miembros de la organización acceder a los documentos desde un portal ubicado en la intranet corporativa o departamental (disponiendo de la documentación correctamente ordenada por temas, entornos, departamentos, etc.). Por otro lado, y aparte del aspecto puramente funcional, la existencia de documentación escrita es un requisito indispensable de las más básicas normas de calidad y estándares ISO internacionales.

2.13.1 Procedimental

Una de las deficiencias más notables y comunes en las instalaciones de TI está en el aspecto de la documentación de los procedimientos. La falta de una documentación accesible para el personal técnico provoca diversos inconvenientes que inevitablemente se traducen en una merma de la calidad en el servicio a los usuarios. Algunos de los inconvenientes más inmediatos de la carencia de un soporte documental de procedimientos se describen en la siguiente lista:

- Transmisión oral de los conocimientos.
- Ejecución de acciones “de cabeza”.
- Dependencia de personas concretas.
- Desconocimiento de la topología global de las plataformas.
- Incumplimiento de los requisitos de los estándares básicos internacionales de calidad.

Los procedimientos de actuación siempre deben estar plasmados en documentos escritos, y deben estar al alcance del personal para su seguimiento y consulta. Del mismo modo, se debe evitar a toda costa la realización de acciones “de memoria” o sin el apoyo de la documentación correspondiente, dado que ésta forma de actuar provoca inconsistencias notables entre los sistemas informáticos que con el tiempo puede llevar a una instalación a ser insostenible para los administradores, lo que repercute finalmente en la calidad de servicio percibida por los usuarios.

2.13.2 Técnica

Amén de una correcta documentación de los métodos y procedimientos de trabajo, la disponibilidad de una buena documentación técnica es todavía más crítica si cabe de cara al día a día de una instalación de TI. La carencia de documentación técnica de los sistemas de producción se traduce en la existencia de problemas potenciales muy importantes en caso de tener que afrontar situaciones de emergencia (p.e. recuperación de desastres).

- **Procedimientos de Instalación.** Para todos y cada uno de los sistemas, aplicaciones y servicios existentes en una plataforma informática deben existir documentos por escrito con el procedimiento de instalación, descripción detallada de los pasos, opciones, y configuraciones de los mismos. Este documento debe confeccionarse conjuntamente con el proceso de ingeniería de sistemas previo a cualquier puesta en producción, y debe mantenerse y respetarse fielmente durante la totalidad del ciclo de vida del elemento al que se aplique. Este aspecto no está enfrentado con la necesidad de tener en cuenta que cualquier modificación futura en los procedimientos, configuraciones, etc. debe reflejarse de inmediato en la documentación correspondiente después de la validación pertinente por los departamentos y personas implicadas.
- **Procedimientos de Inventario.** En consonancia con la política de documentación, es muy importante disponer de una buena base de inventario, no solo de equipos y sistemas, sino también de sistemas operativos, *releases*, aplicaciones, versiones, servicios, etc. Frecuentemente las organizaciones informáticas suelen disponer de inventarios del material físico (servidores, PC's, impresoras, etc.) pero suelen carecer de inventarios lógicos personalizados de cada uno de los servidores (sistema operativo, versiones, aplicaciones, servicios, etc.) con lo que fácilmente se pierde el control de qué servicios hay instalados en cada servidor. La existencia de un inventario lógico de éstas características permite llevar al día el mantenimiento de los servidores a nivel de software, permitiendo a los administradores conocer en cualquier momento el estado y las carencias de las aplicaciones y servicios que ejecuta cada máquina.
- **Procedimientos de Mantenimiento.** El dinamismo del mercado del software hace que los fabricantes estén continuamente lanzando nuevas versiones y nuevas *releases* de las aplicaciones y sistemas operativos. Esto provoca que los administradores de sistemas deban estar siempre al día en cuanto a la evolución de los programas, y todavía en mayor medida, en cuanto a la aparición de *service pack's* y *hotfixes* que den solución a problemas detectados y corregidos por los propios fabricantes.

Apoyados en la documentación de instalación y en el inventario de los equipos y aplicaciones, los administradores de sistemas deben efectuar un control periódico del estado de los sistemas de producción de cara a detectar la aparición de nuevas versiones y parches, los cuales se aplicarán a todos los sistemas por igual en caso de proceder, y siempre después de un proceso de validación previamente establecido.

Frecuentemente, la instalación de un nivel superior de *service pack* sobre una aplicación o servicio añade funcionalidades nuevas o modifica algoritmos de funcionamiento internos sobre el software. Por este motivo, la convivencia de sistemas o aplicaciones con diferentes niveles de *release* o *service pack* podría en algún caso provocar inconsistencias en los procesos en los que deban

interactuar, aunque como norma general no debería ocurrir ya que los fabricantes de software aseguran siempre la compatibilidad con versiones anteriores...

2.13.3 Logística

La documentación logística suele ser un tema al cual las organizaciones no suelen dedicar excesiva importancia, pero que en situaciones determinadas pueden ser de notable utilidad. La documentación logística incluye la recopilación escrita de información de los siguientes aspectos:

- Situación geográfica de los servidores y sistemas.
- Situación física de los servidores (ubicación dentro de la sala).
- Situación y nomenclatura de las cintas de copia de seguridad.
- Calendario y contenido de las cintas de la cintoteca.
- Protocolos y procedimientos para acceder a las cintas de copia de seguridad.
- Ubicación de llaves para acceder a armarios, salas, etc.
- Ubicación de interruptores de suministro eléctrico, SAI, generador, etc.
- Documentación de arranque en frío de sistemas, incluyendo secuencias de arranque.

Aunque no se trata de aspectos explícitamente técnicos, se recomienda la confección de documentación logística y que ésta sea accesible al personal de la organización en caso de necesidad.

2.13.4 Seguridad

Es importante disponer de una buena documentación de seguridad, no tanto para el funcionamiento del día a día sino para disponer de una buena descripción de los sistemas de producción. La documentación de seguridad se enmarca dentro del resto de documentos, aportando los beneficios descritos en los apartados anteriores, y debe incluir un seguimiento constante de la aparición y corrección de “agujeros” de seguridad detectados por los fabricantes (*hotfixes* y *rollouts* de seguridad).

2.14 Gestión de cambios

Una de las tareas más costosas e importantes a medio plazo en la gestión de cualquier gran infraestructura informática consolidada es la gestión del cambio. El carácter dinámico de los sistemas abiertos hace que continuamente sufran modificaciones (nuevas versiones, *service pack's*, nuevos servicios, nuevas aplicaciones, cambios de configuración, etc.), y por tanto es absolutamente imprescindible la disponibilidad de un mecanismo funcional para gestionar y documentar estos cambios. Es recomendable la confección de mecanismos adecuados de gestión de cambios, los cuales deberán obtener como resultado una completa y actualizada documentación.

2.15 Conclusiones

Tal como ha sido expuesto, la adecuación de los sistemas sobre plataformas *Wintel* (Windows sobre procesadores Intel) para un entorno tecnológico de consolidación de servidores es una cuestión a ser abordada mediante una estrategia analítica de sistemas por fases.

Los objetivos deberían ser diferentes y de mayor alcance a medida que el estudio fuera avanzando por cada una de las etapas. Se podrían resumir las diferentes fases a abordar en:

- Acciones de revisión.- El objetivo de esta fase es básicamente correctivo. Sobre la base de servidores instalada, el objetivo de esta fase es homogeneizar los niveles de servicio para cada uno de los roles representados por el conjunto de servidores, adecuando parametrización a los cometidos que deben cumplir y homegeneizando los niveles de software instalados. En esta fase debería abordarse, además, una revisión completa de la instalación con el fin de delimitar los roles de cada servidor, eliminando aquellas funciones superfluas o innecesarias que estén realizando en la actualidad, afectando al rendimiento general del sistema.
- Homogeneización y consolidación.- En una segunda fase, el objetivo sería adecuar el hardware y software a las necesidades detectadas abordando, posiblemente, la sustitución de ambos por elementos más actualizados. Comprende, asimismo, diversas etapas claramente diferenciadas:
 1. Dimensionamiento de Hardware.- Conviene realizar un estudio en profundidad de las necesidades, presentes y futuras, que debe proporcionar la plataforma con el fin de delimitar la configuración necesaria por lo que respecta tanto a Servidores como a

Almacenamiento en Disco, determinando la configuración, el número y la ubicación de cada uno de los elementos.

2. Evolución del Software.- Se trataría en esta etapa de realizar un estudio de las estrategias de migración más adecuadas de cara a afrontar la sustitución de los sistemas operativos actuales por una plataforma unificada como soporte principal para el conjunto de aplicaciones que darán servicio a las necesidades detectadas. El conjunto debería aprovechar las ventajas ofrecidas por los directorios centralizados e incluiría, además, la adecuación del resto de aplicaciones.
 3. Consolidación.- Las estrategias descritas en los dos puntos anteriores deben considerar la adopción de configuraciones consolidadas, debido a las facilidades de crecimiento y gestión que conlleva. Tanto en lo que respecta a datos, mediante la implantación de soluciones NAS/SAN como en lo que respecta a servidores, mediante la centralización de servicios comunes.
- Alta disponibilidad.- Merece capítulo aparte, aunque no por ello posterior, la adopción de medidas que aseguren la disponibilidad de los servicios ofrecidos por la plataforma y el conjunto de aplicaciones que la componen ante posibles incidencias. Las medidas que afectan a la disponibilidad de los servicios deben enfocarse en varios sentidos:
 1. Clusters y balanceo de carga de red.- Mediante la adopción de mecanismos de balanceo de carga se asegura la disponibilidad del servicio, compartido por varios dispositivos físicos, de forma que la indisponibilidad de alguno de ellos no afecte al servicio en su conjunto. Las soluciones no deben detenerse en la mera duplicidad de servicios, sino en mecanismos que aseguren el servicio de acuerdo a las necesidades reales de disponibilidad efectiva.
 2. Datos.- La consolidación de datos, debe también tener en cuenta la capacidad de los mecanismos que los soportan de asegurar la disponibilidad de los mismos. Los sistemas de almacenamiento NAS/SAN disponen de facilidades para a este fin.
 3. Backup/Recovery.- Un sistema eficiente y de gestión centralizada y sencilla, bien documentado y con procedimientos previamente establecidos es la mejor garantía de continuidad ante posibles incidencias de gran alcance que pudieran producirse. La adopción de una estrategia de B/R podría implicar, además, la elaboración de un plan de contingencias de la instalación, procedimentando las actuaciones en caso de que dichas incidencias se produzcan.
 - Gestión centralizada.- El conjunto de la plataforma debe disponer de procedimientos y herramientas que faciliten la monitorización y seguimiento

de cada uno de sus elementos de forma que pueda actuarse no solo de forma reactiva a alertas o incidencias detectadas, sino también en previsión de situaciones futuras de forma proactiva, que anticipe la evolución y control del conjunto. Las medidas de gestión deben adoptarse en 2 vertientes:

1. Procedimentales.- Abordando la adopción de mecanismos de control que eviten la dispersidad y mejoren el control sobre los sistemas en producción. Las cuestiones relativas a la seguridad del sistema y los procedimientos de cambios en producción, así como el control de los mismos se enmarcarían en este aspecto.
 2. Herramientas de Gestión.- Ante un conjunto complejo y sujeto a cambios constantes se hace necesario el disponer de herramientas que permitan el control del conjunto en cuanto a rendimiento, carga del sistema y evolución futura de las necesidades (*Capacity Planning*). La disponibilidad de un sistema de alertas que verifique el funcionamiento correcto de la plataforma es, también, un apartado importante a considerar.
- Documentación.- Todo el conjunto gestionado necesita de una documentación completa que lo soporte y no es obvio disponer de los procedimientos que aseguren que el mantenimiento de la misma abarca todos los aspectos relacionados con los sistemas objeto de la misma. La documentación completa de un sistema debe tener en cuenta tanto los aspectos técnicos como de procedimiento, abarcando también los aspectos logísticos, de mantenimiento, de seguridad, etc. Un soporte adecuado y centralizado para la documentación hace más fácil esta tarea.

3 Herramientas de consolidación de clientes y servidores

3.1 Introducción al Server Based Computing

Gartner Group, empresa consultora destacada a nivel mundial, ha investigado, que una compañía con 2000 PCs instalados invierte anualmente una media de 47,5 Mio. DM en la gestión de datos - cuota que corresponde a 23,750 DM por PC. El precio de adquisición inicial de un PC representa, según Gartner Group, tan solo un 14 % (aprox.) de los costes totales de explotación (TCO) durante su ciclo de vida.

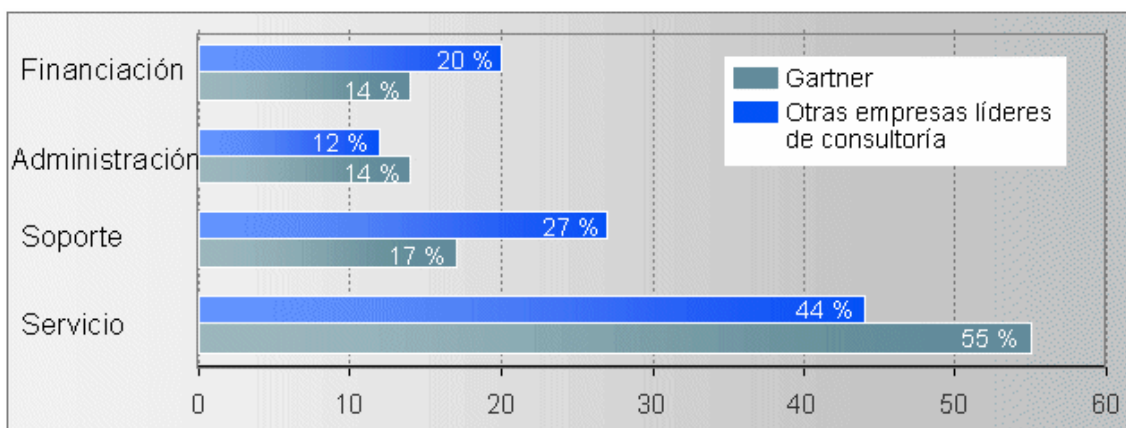


Fig. 3.1.1 TCO Ordenadores Personales

El reto más importante para éstas organizaciones es la administración del ciclo de vida de éstos ordenadores y de las aplicaciones que corren en éstos dispositivos de cliente. Éste ciclo de vida incluye los siguientes apartados:

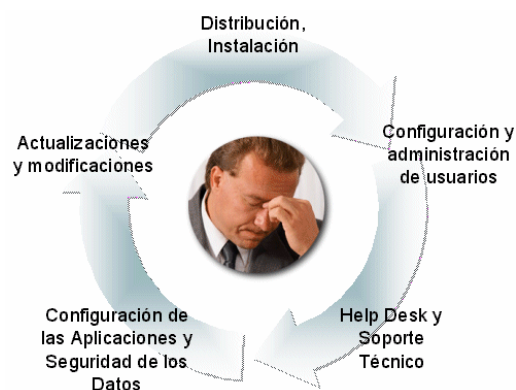


Fig. 3.1.2 Ciclo de vida de las aplicaciones

- Distribución e instalación. Las aplicaciones de usuario deben ser puestas a disposición de los usuarios finales, lo que implica la instalación en cada uno de los puestos cliente.
- Configuración y administración de usuarios. La presencia de diversas bases de datos de seguridad, frecuentemente pertenecientes a diferentes dominios o plataformas, implica una tarea de gestión administrativa muy importante.
- Help Desk y soporte técnico. La atención de incidencias se multiplica por el número de usuarios que utilizan las aplicaciones.
- Configuración de las aplicaciones y seguridad de los datos. La gestión y el control de las aplicaciones se dificulta notablemente con un alto número de usuarios y dispositivos finales.
- Actualizaciones y modificaciones. Cualquier modificación en las aplicaciones se presenta cómo una tarea costosa en tiempo y en dinero.

En la informática basada en servidor, o *Server Based Computing*, las aplicaciones de usuario se ejecutan el 100% en el servidor, y sólo se transmiten las ventanas (píxeles) hacia los dispositivos de usuario. De éste modo, el usuario tiene la sensación de que la aplicación se está ejecutando en su PC local, cuando en realidad lo único que está recibiendo son las pantallas que le envía el servidor con el resultado de la ejecución.

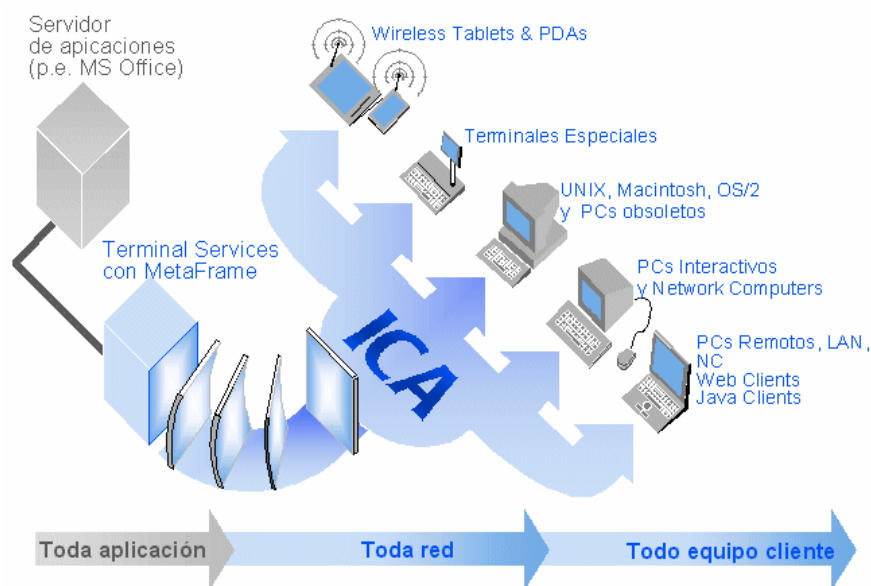


Fig. 3.1.3 Server Based Computing

Esta tecnología permite la consolidación de aplicaciones de escritorio gracias a los componentes que la forman:

- Kernel multiusuario.
- Servicios de vídeo.
- Software cliente.
- Protocolo de vídeo (ICA– *Independent Computing Architecture*).

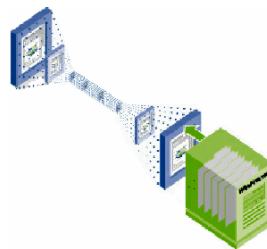


Fig. 3.1.4 Protocolo ICA

En las siguientes dos figuras se muestra una instalación clásica de informática basada en cliente, y una topología típica de informática basada en servidor:

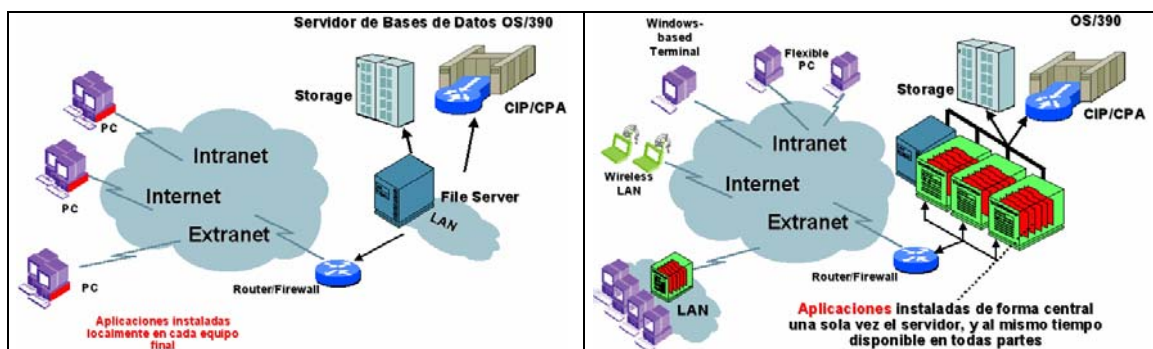


Fig. 3.1.5 CBC vs. SBC

A continuación se enumeran brevemente los beneficios esperados con la implantación de la tecnología *Server Based Computing*:

- Consolidación y reducción de número de servidores,
 - Administración centralizada.

- Soporte centralizado, evitando un importante gasto en hardware, mantenimiento y administración
- Protección de la inversión.
 - Hardware: no se precisa actualizar el parque actual de PCs
 - Software: no precisa actualizaciones del Sistema Operativo actual de PCs.
- Distribución del software
 - Nulo en las aplicaciones. SBC evita la distribución de las aplicaciones hacia los clientes.
 - Todos los puestos dispondrán del mismo nivel de aplicaciones (versiones, parches, ..).
 - Distribución automática del software cliente
- Rendimiento independiente del ancho de banda.
 - Las aplicaciones se ejecutan a velocidad *backbone*.
 - Rápidas consultas a los servidores de correo sin hacer réplicas locales de los buzones.
- En caso de incidencias HW en los puestos cliente
 - Los procesos (aplicaciones) se mantienen activos en el servidor
 - Si es precisa la restauración del puesto, el software a instalar es mínimo (Sistema operativo y cliente ICA).
- Backup/Restore
 - Ficheros de usuario centralizados. Las copias de respaldo se efectúan sólo sobre un único punto que, además, está centralizado.
- Mejoras en el HelpDesk
 - "Shadowing". Permite compartir la misma sesión entre el administrador y el/los usuarios remotos.
 - Reduce el tiempo de respuesta y resolución de incidencias y evita los desplazamientos
- Planificación TCA (Coste Total de Aplicación)
 - Recursos centralizados y optimizados. Se reduce la ociosidad en recursos de CPU, RAM y discos.
- Seguridad

- Sólo se transmiten los "pixels" que cambian, no se transmiten datos como tales.
- Centralización de los datos, unificación de políticas de salvaguarda.

- Alta escalabilidad
 - Permite despliegues rápidos.
 - Permite pruebas para nuevas implantaciones.
 - Migración de sistemas operativos cliente sin afectar a las aplicaciones.
 - Migración a Windows 2000 sin necesidad de actuar sobre los clientes.

- Plataformas de clientes estándar
 - Asegura un escritorio de trabajo solo con aplicaciones corporativas.
 - Evita que software adicional interfiera con la estabilidad de los aplicativos.

3.2 Microsoft Windows Terminal Services

La tecnología sobre la cual se fundamenta la solución SBC descrita en el presente proyecto son los servicios de terminal (*Terminal Services*) de Microsoft.

A principios de los 90, Citrix Systems Inc. licenció el uso del código fuente del sistema operativo "Windows 3.11 for Workgroups" de Microsoft para desarrollar sobre el un módulo al que llamó MultiWin. Éste módulo se desarrolló para permitir sesiones de escritorio de usuario concurrentes, a modo de "telnet" de escritorios gráficos. Éste primer desarrollo dio lugar al primer sistema operativo de éstas características: Citrix Winframe.

Con el paso de los años, la tecnología propuesta por Citrix tuvo una aceptación tan grande que el propio Microsoft se interesó en incluirla en sus productos, apareciendo entonces el sistema operativo Microsoft Windows 4.0 Terminal Server Edition, hasta llegar a hoy en día, dónde las funcionalidades de servicios de terminal han dejado de ser un módulo añadido a sus sistemas operativos y se han convertido en un servicio incluido por defecto en las opciones de instalación (p.e. el servicio *Terminal Services* de Windows 2000 o Windows .NET).

La solución descrita en el proyecto se fundamenta sobre los servicios de terminal de Microsoft, añadiendo multitud de mejoras tanto de rendimiento y de gestión, como de seguridad, sobre los servicios básicos. El protocolo de transmisión de Microsoft es el RDP (*Remote Desktop Protocol*), en contraposición con el protocolo ICA de Citrix.

3.3 Citrix Metaframe

Partiendo de la definición inicial de objetivos de una solución SBC, y de la infraestructura tecnológica del entorno de las grandes corporaciones, los principales requisitos que debe cumplir la solución en instalaciones de consolidación de clientes mediante tecnología *Server Based Computing*, se enumeran en los siguientes apartados:

3.3.1 Características básicas

1. La plataforma software debe permitir la ejecución, instalación, administración y soporte de aplicaciones de forma centralizada desde un conjunto de servidores. Las interfaces de las aplicaciones se deben distribuir a los puestos de usuario de la red, los cuales ejecutarán un software cliente para acceder y utilizar las aplicaciones del servidor.

La plataforma *Server Based Computing* de Citrix, en su versión *MetaFrame XPe*, utiliza tres componentes principales. El primero es un sistema operativo multiusuario y multisesión que permite que diversos usuarios se puedan conectar y ejecutar aplicaciones de forma concurrente en sesiones independientes y separadas dentro del mismo servidor (o conjunto de servidores). El segundo es una tecnología informática muy eficaz que separa la parte lógica de la aplicación de la "interface" del usuario, de modo que sólo viajan por la red las pulsaciones de las teclas y del ratón, y las actualizaciones de la pantalla. El tercer componente clave es la administración centralizada de la aplicación y del cliente, que permite en los grandes entornos informáticos un fácil control en la instalación, administración, acceso, rendimiento y seguridad de las aplicaciones.

2. Se permitirá que gran variedad de usuarios se conecten de forma simultánea al conjunto de servidores para ejecutar aplicaciones en sesiones independientes y protegidas en el servidor.

Citrix MetaFrame XPe, sobre la plataforma *Windows 2000*, permite que diversos usuarios se puedan conectar y puedan ejecutar las aplicaciones concurrentes en sesiones independientes y separadas en un servidor o conjunto de servidores. Existen instalaciones sobre esta plataforma con miles de usuarios sobre conjuntos de cientos de servidores.

3. El producto separará de forma clara la lógica de las aplicaciones de la interfaz del usuario, de forma que a la aplicación en ejecución en el servidor sólo llegarán las pulsaciones de teclas y las percusiones y movimientos del ratón que ocurren en el puesto cliente, retornando al cliente la imagen de pantalla resultado de la ejecución de la aplicación en el servidor. De esta manera el usuario en el puesto cliente tiene la

sensación de que la aplicación se ejecuta, de forma transparente, en su puesto local.

Citrix MetaFrame XPe, con su arquitectura ICA (Independent Computing Architecture), se basa de una tecnología que separa la parte lógica de la aplicación de su interfaz de usuario. La solución de Citrix remite al servidor el 100% del proceso de aplicación. El ancho de banda necesario es mínimo ya que sólo se transmiten las actualizaciones de pantalla, las pulsaciones del teclado y los movimientos del ratón. De este modo, se puede acceder a cualquier aplicación instalada en un servidor MetaFrame, con cualquier PC, Macintosh, estación de trabajo, o cualquier dispositivo con un navegador Web. El usuario tiene la sensación de que la aplicación se está ejecutando en su puesto de trabajo.

4. La comunicación entre clientes y servidores debe realizarse a través de protocolos estándar de red y con un ancho de banda reducido, de forma que se obtengan tiempos de respuesta aceptables en condiciones de restricción de ancho de banda (acceso WAN).

Citrix MetaFrame está optimizado para conexiones de baja capacidad para que los usuarios puedan conectarse a la red mediante líneas telefónicas estándar, conexiones WAN (T1, T3, 56K, X.25), conexiones con amplio ancho de banda (RDSI, Frame Relay, ATM), conexiones inalámbricas, Internet o redes Intranet corporativas. El software Citrix MetaFrame soporta todos los protocolos comunes LAN y WAN consiguiéndose unos tiempos de respuesta buenos en condiciones de restricción de ancho de banda. Citrix MetaFrame, además de TCP/IP soporta diversos protocolos de red, como son IPX, SPX, NetBEUI.

5. El software cliente debe requerir recursos de hardware mínimos de manera que pueda ejecutarse tanto ordenadores personales (PC) como en dispositivos del tipo "cliente fino" o "cliente ligero"

La solución de Citrix MetaFrame XPe remite al servidor todo el proceso de aplicación, esto posibilita que los clientes de Citrix MetaFrame puedan ser desde cualquier PC (386, 486, Pentium, etc), Macintosh, PDA, hasta terminales *Winterm* (clientes ligeros sin apenas capacidad de proceso).

6. El software en el servidor debe ejecutarse sobre el sistema operativo Windows 2000. En el cliente debe poder ejecutarse en distintos tipos de plataforma.

Citrix MetaFrame XPe se puede ejecutar sobre Windows 2000 Server, Windows NT 4.0 TSE, o UNIX (SUN Solaris, HP-UX o IBM AIX). Entre las distintas plataformas sobre las que se ejecuta el cliente ICA de Citrix MetaFrame XPe, se encuentran: Windows 95, Windows 98, Windows 2000 Profesional, Windows CE, Windows 3.1, DOS, distintos de Unix

(HP-UX, IBM-AIX, Solaris Sparc, Solaris Intel...), Linux (Caldera, Red Hat, SuSe, Slackware), OS/2, Java, Mac OS, etc.

7. Las aplicaciones que se ejecuten de forma centralizada en el servidor podrán hacer uso de los distintos periféricos de almacenamiento y dispositivos conectados a interfaces serie o paralelo que existan en el puesto cliente.

Citrix MetaFrame XPe, posibilita que el cliente ligero, utilice los puertos serie y paralelo del mismo modo que si estuvieran en el servidor, la captura de puertos permite que los dispositivos periféricos sean accedidos por aplicaciones que se ejecuten remotamente desde el servidor.

3.3.2 Características de valor añadido

1. Soporte de audio para poder reproducir en el puesto cliente las señales de sonido generadas en la aplicación que se ejecuta en el servidor.

La compresión de sonido para conexiones con poco ancho de banda permite a los usuarios ampliar sus esquemas de sonido de escritorio hasta aplicaciones remotas que se ejecutan en un servidor Citrix MetaFrame. Los usuarios disponen de la capacidad de controlar la calidad del sonido en el equipo cliente para maximizar la utilización del ancho de banda.

2. Los usuarios deben poder copiar y pegar información, por medio del "portapapeles", entre las aplicaciones que se ejecutan en el servidor y aquellas que se ejecutan localmente en su puesto cliente.

Con Citrix MetaFrame XPe, los usuarios pueden cortar, copiar y pegar información a través del portapapeles de Windows entre aplicaciones que se estén ejecutando de forma remota en el servidor o localmente en el ordenador de sobremesa. El portapapeles Local/Remoto proporciona la familiaridad con un ordenador de sobremesa, minimizando la necesidad de formación del usuario final y por consiguiente aumentando la productividad.

3. Soporte de vídeo de alta calidad en la presentación de las aplicaciones en el puesto cliente: hasta 16 millones de colores y 64.000X64.000 píxeles.

Citrix MetaFrame XPe, soporta hasta 16 millones de colores y una resolución de 64.000X64.000 píxeles. Esto posibilita a los clientes ICA para ejecutar aplicaciones con máxima resolución. De esta manera el usuario final tiene la misma resolución y definición que tendría ejecutando sus aplicaciones en local.

4. El "mapeado" de las impresoras cliente ocurrirá de forma automática, al menos para aquellos clientes de la plataforma Win32.

Los usuarios pueden acceder de forma transparente a sus impresoras locales. Las impresoras cliente se configuran de forma automática para los clientes basados en Windows y se añaden al Gestor de impresión. Los usuarios móviles pueden imprimir de forma remota, independientemente de la ubicación.

5. Las aplicaciones del usuario deben ejecutarse en el contexto de la zona horaria local del usuario que puede ser distinta de la del servidor.

Citrix MetaFrame XPe, permite que las aplicaciones de los usuarios se ejecuten en el contexto de la zona horaria local de cada usuario. Esta zona horaria puede ser distinta a la del servidor.

3.3.3 Características de gestión y administración

1. Las distintas aplicaciones disponibles en el servidor podrán ponerse a disposición de los usuarios a través de mecanismos ágiles y sencillos de publicación de aplicaciones.

Citrix MetaFrame XPe, incorpora la funcionalidad "Program Neighborhood". Esta funcionalidad permite distribuir el acceso a las aplicaciones distribuidas de forma centralizada. Con "Program Neighborhood", las aplicaciones basadas en el servidor son simplemente "empujadas" hacia el cliente de "Program Neighborhood" y pueden ser también integradas en ordenadores de sobremesa Win32.

2. Se permitirá el agrupamiento lógico de varios servidores en grupos de servidores fácilmente escalables, así, un usuario podrá ejecutar las aplicaciones publicadas indistintamente en cualquiera de los servidores del grupo. El producto debe proporcionar mecanismos eficientes y avanzados de distribución de la carga de trabajo entre los distintos servidores.

Citrix Load Balancing Services permite a los administradores agrupar múltiples servidores Citrix MetaFrame en granjas de servidores escalables. Dinámicamente se encamina a los usuarios al servidor menos ocupado para obtener un mejor rendimiento de la aplicación y una mejor utilización de los recursos del servidor. Las características de gestión desde un único punto, como la publicación de aplicaciones, pueden usarse en conjunción con el Balanceo de Carga para gestionar y configurar los parámetros de todos los servidores con Load Balancing desde una única ubicación.

3. Las aplicaciones publicadas podrán integrarse dentro del escritorio de trabajo del usuario local de manera que, para el usuario, la ejecución de aplicaciones en el servidor se realice de forma transparente.

El cliente ICA de Citrix para clientes de sobremesa con Windows 32-bit posibilita la integración sin complicación de aplicaciones remotas en un ordenador local de sobremesa con Windows. Dentro de una única sesión, un usuario puede tener acceso a múltiples aplicaciones, teniendo control completo sobre la funcionalidad del teclado (como puede ser ALT-TAB), cambiar entre aplicaciones locales y remotas desde la barra de tareas, definir iconos de aplicaciones remotas en el escritorio local e incluso organizar las ventanas de las aplicaciones locales y remotas en mosaico o cascada.

4. El software cliente para el acceso a las aplicaciones del servidor podrá actualizarse de forma automática y centralizada.

La utilidad de actualización automática del cliente de Citrix MetaFrame XPe (Cliente ICA), proporciona actualizaciones automáticas del cliente ICA de Citrix desde el servidor Citrix. Esta herramienta proporciona al administrador la capacidad de instalar la última versión del software cliente y posteriormente planificar la descarga e instalación del software al dispositivo cliente.

5. El software cliente para el acceso a las aplicaciones del servidor ofrecerá características de tolerancia a fallos, permitiendo el manejo de sitios primarios y de respaldo con direcciones diferentes para el mismo nombre de la aplicación publicada.

El cliente ICA (software cliente de Metaframe XPe), posee funcionalidades de tolerancia a fallos. Podemos definir un "site" de conexión primario en el cliente ICA, y varios secundarios de backup, en caso de que se produzca un problema en el servidor principal de Citrix MetaFrame.

6. Las distintas aplicaciones en el servidor podrán actualizarse e instalarse de forma automática, planificada y centralizada, a través de paquetes de distribución de software, permitiendo llevar además un inventario de los distintos paquetes distribuidos.

Citrix MetaFrame XPe, incorpora Installation Manager, el producto de distribución de aplicaciones que permite instalar fácilmente varios paquetes de aplicaciones en los servidores de la granja de MetaFrame XP desde una ubicación central. El módulo complementario de Installation Manager permite a los administradores agregar e instalar paquetes en los servidores MetaFrame XP de destino. Installation Manager incorpora un inventario de los distintos paquetes distribuidos.

7. Los administradores de la aplicación podrán tomar control remoto de las sesiones de los usuarios para ver su pantalla o controlar el ratón y el teclado. Para poder tomar el control de la sesión de usuarios se debe solicitar autorización previa al mismo, el producto debe permitir llevar un registro de las tomas de control remoto de una sesión por parte del administrador.

Otra funcionalidad incorporada a Citrix MetaFrame XPe es Session Shadowing (Control Remoto de sesión). Los administradores y empleados del servicio de asistencias pueden unirse remotamente o tomar el control de otra sesión de un usuario, para así poder ver la pantalla de este o controlar el ratón y el teclado. Esta funcionalidad hace que el mantenimiento, el diagnóstico y la formación remota de usuarios sean tarea sencilla. Session Shadowing, permite trabajar de distintas maneras:

- Solicitando autorización previa al usuario.
- Tomando el control sin autorización del usuario pero con notificación.
- Tomando el control sin autorización y sin notificación al usuario.

Todas las acciones de control se controlan mediante un registro, disponiéndose en cada momento de un histórico de las tomas de control realizadas.

8. Se debe permitir limitar el consumo de ancho de banda destinado a flujos de impresión.

Citrix MetaFrame XPe permite limitar el consumo del ancho de banda destinado a impresión, evitando de ésta forma la ocupación excesiva del canal por parte del tráfico de spooling.

9. El producto incorporará elementos de monitorización y análisis en los servidores que permitan a los administradores controlar el grado de utilización de los distintos recursos de los servidores y disparar alarmas cuando se alcancen determinados umbrales. Las métricas, alarmas y umbrales podrán ser definidos por los administradores. Se permitirá la planificación del "rearranque" automático de los servidores.

Citrix MetaFrame XPe, incorpora elementos de "monitorización" y análisis en los servidores centrales. Estos elementos nos permiten realizar seguimiento de usuarios, conocer el grado de utilización de recursos de los distintos servidores en tiempo real, definir alertas que se disparen al alcanzar determinados estados, etc. Esto dota a los administradores de una manera eficiente de gestionar y monitorizar todos los recursos del sistema, así como de poder auditar el uso de las aplicaciones y detectar con anticipación nuevos requerimientos de hardware.

10. Deberá existir una consola de administración central que permita a los administradores gestionar los servidores, aplicaciones, licencias, impresoras y usuarios desde un único punto y con una adecuada interfaz gráfica.

Citrix MetaFrame XPe incorpora la utilidad "Citrix Management Console" (CMC). "Citrix Management Console" es una consola de administración central que permite a los administradores, desde un único punto de administración central, gestionar los servidores, aplicaciones, licencias, impresoras y usuarios de cualquier localización.

3.3.4 Características de seguridad

1. El flujo de información entre el cliente y el servidor debe poder realizarse, de manera opcional, utilizando algoritmos de cifrado de datos RSA.

El SecureICA Services de Citrix MetaFrame ofrece la posibilidad de usar algoritmos de cifrado de datos RSA RC5 entre el cliente y el servidor.

2. Se deberá poder especificar el rango de direcciones IP que pueden o no conectarse a los servidores de aplicaciones.

La funcionalidad "Load Balancing" de Citrix permite hacer un balanceo de carga basado en direcciones IP. De esta manera se pueden definir los distintos rangos de direcciones IP que pueden conectarse a cada uno de los servidores de aplicaciones.

3. La plataforma debe incorporar mecanismos de seguridad que permitan sólo a un determinado conjunto de usuarios actuar como administradores de producto.

Citrix MetaFrame XPe, incorpora mecanismos de seguridad que permiten definir a un conjunto de usuarios como administradores del producto.

4. La plataforma software se integrará con el Active Directory de Windows 2000, pudiéndose seleccionar qué usuarios o grupos de usuarios de los definidos en el mismo, están autorizados a ejecutar las aplicaciones publicadas en el servidor.

Citrix MetaFrame XPe, se integra con el Directorio Activo de Windows 2000. Esta integración nos permite seleccionar qué usuarios o grupos de usuarios, tendrán acceso a las aplicaciones publicadas en el servidor de Citrix MetaFrame XPe. Esta funcionalidad permite un ahorro de tiempo y la simplificación en la gestión de usuarios y contraseñas.

5. Para las plataformas clientes Win32 estará disponible la posibilidad de pasar el usuario y contraseña del puesto local al servidor, de forma que se evite la necesidad de autenticarse de nuevo al efectuar la conexión con el servidor Windows 2000.

La plataforma ofrecida provee la posibilidad de pasar el usuario y la contraseña del puesto local al servidor (single sign-on). Esta funcionalidad disponible para el cliente ICA Win 32, elimina la necesidad de múltiples autenticaciones por parte del usuario.

3.3.5 Opciones adicionales

Uno de los niveles de licenciamiento contempla la opción llamada de *Subscription Advantage*. Esta modalidad de licencia incluye los siguientes beneficios adicionales:

- **Releases de actualización** – Proporciona de forma gratuita cualquier actualización de la familia de productos que sea lanzada. Las releases de actualización se definen normalmente con un cambio en el número entero de la versión, como por ejemplo el paso de la versión 1.0 a la versión 2.0.
- **Releases de mejora** – Estas releases representan mejoras sobre las características existentes del software de servidor base. Las releases de mejora se definen normalmente con un cambio en el número decimal de la versión, como el paso de la versión 2.0 a la versión 2.10.
- **Releases de mantenimiento** – Estas releases incluyen mejoras técnicas sobre las funcionalidades del software base del servidor, incluyendo Hotfixes y Service Packs periódicos. Las releases de mantenimiento se definen frecuentemente con un cambio en las centésimas de la versión, como el paso de la versión 2.10 a la versión 2.15.
- **Releases de clientes ICA** – Actualización automática de los últimos clientes ICA para sistemas Windows®, DOS, Macintosh®, Java™ y UNIX®.
- **Citrix Solutions Tools** – Recopilación de la información contenida en el CD-ROM Knowledge Base & Practices recogida por los mejores expertos en el campo de la tecnologías del software servidor de aplicaciones.
- **Descuento especial en el Citrix Solution Tools PLUS** – Como cliente Subscription Advantage / Preferred Support (Preferred 25 & Preferred Extend), se puede contratar el paquete Citrix Solution Tools PLUS a un precio preferente.

- **Notificador de hotfixes** – Los suscriptores reciben notificaciones automáticas vía correo electrónico con enlaces a cualquier nuevo hotfix que aparezca para ser descargado desde la página web de Citrix.

La opción Citrix Subscription Advantage solo está disponible durante la adquisición del software de servidor base y su período de renovación es anual (aproximadamente un 15% del precio de la licencia base). La adquisición de éste tipo de licencia permite la activación gratuita de la opción de Feature Release 1, la cual aporta las siguientes funcionalidades extra a las prestaciones básicas de Metaframe XP:

- **Soporte para NDS de Novell** – Permite la posibilidad de publicar aplicaciones y contenido a usuarios y grupos de NDS de Novell. Soporta la autenticación transparente de usuarios NDS.
- **Encriptación SSL** – Envía el contenido Independent Computing Architecture (ICA) y XML a través de firewall mediante el puerto HTTPS incorporando la encriptación de 128 bits inherente a la tecnología estándar de Internet SSL.
- **Priorización de CPU** – Los administradores pueden asignar prioridad de uso de CPU para la ejecución de aplicaciones en función de su criticidad dentro de la organización.
- **Reconexión automática de cliente** – Automatiza los intentos de reconexión de los clientes ICA desconectados debido a una interrupción temporal de la comunicación.
- **Agente de Program Neighborhood** – Optimizado para aquellos usuarios que no requieren cambios de configuración en el cliente ICA, los administradores de Citrix pueden “empujar” los iconos de aplicación directamente al escritorio o al menú inicio del sistema operativo Win32 de los clientes.
- **Publicación de contenido** – Extiende el modelo de publicación de aplicaciones para acomodar las aplicaciones locales y el contenido interno/externo, como audio, vídeo, páginas web y archivos.
- **Citrix Web Console** – Muchas de las funciones de administración de Metaframe XP usadas más frecuentemente se han combinado e integrado en una interfaz web de fácil uso.
- **Citrix Universal Print Driver** – Consolida los requerimientos de drivers de impresión en un único driver válido para cualquier impresora.

- **Rendimiento de impresión mejorado** – El rendimiento de impresión ha sido mejorado mediante ICA reduciendo el tiempo de impresión hasta en un 50% sobre conexiones de gran latencia y bajo ancho de banda.
- **Mejoras en el rendimiento de ThinWire** – Los avances en la tecnología ICA ThinWire reduce los requerimientos de ancho de banda hasta en un 50% cuando se utiliza color de 24 bits sobre conexiones de ancho de banda reducido.
- **Connection Control** – Limita el número de usuarios concurrentes y/o conexiones de aplicación.
- **Monitorización de sesiones ICA** – Los administradores de Citrix pueden monitorizar el tráfico de red ICA llegando incluso hasta el nivel de los canales virtuales.
- **Mejoras en la distribución y empaquetado de aplicaciones** – Se pueden agrupar servidores por sistema operativo y/o función departamental, además de disponer de herramientas adicionales para el empaquetado y distribución de aplicaciones.
- **CA Unicenter TNG Plug-in** – Incorpora soporte para la herramienta de gestión de redes CA Unicenter TNG.
- **Consola de gestión de Citrix mejorada** – La interfaz de la CMC ha sido mejorada para proporcionar detalles de la monitorización de licencias de conexión de Metaframe XP e identificar las propiedades de los servidores.
- **Soporte para Citrix Nfuse 1.6** – Proporciona soporte para el uso del portal de acceso web para los usuarios de la granja Citrix Nfuse 1.6.

3.4 Comparativa Microsoft Terminal Services vs. Citrix Metaframe

3.4.1 Características básicas

Citrix Metaframe es un gran valor añadido sobre Windows 2000 Server en una gran variedad de aspectos. Citrix Systems y Microsoft Corporation desarrollaron conjuntamente los servicios de terminal (*Terminal Services*) con el sistema operativo Citrix Winframe, y desde entonces Microsoft respalda y promociona los productos Metaframe.



Fig. 3.4.1 Citrix Metaframe XP + Win2000

Algunas de las principales características de Metaframe se enmarcan dentro de los siguientes puntos:

- **Publicación de aplicaciones.** La publicación de aplicaciones permite a los administradores gestionar y distribuir aplicaciones a todos los clientes ICA.
- **Program Neighborhood.** PN permite a los administradores desplegar de forma rápida y fácil el acceso a nuevas aplicaciones basadas en servidor directamente al usuario sin necesidad de tener en cuenta el tipo o la configuración del cliente.
- **Balanceo de carga avanzado.** Permite el escalado efectivo de los servidores Metaframe, permite a los administradores personalizar los ajustes de balanceo de carga, y proporciona a los usuarios ICA la capacidad de reconexión a las mismas sesiones previamente desconectadas.
- **Control remoto avanzado (Shadowing).** Facilita el soporte remoto, la diagnosis y la formación del usuario. Metaframe mejora las capacidades de Windows 2000 permitiendo el control remoto uno-a-varios y el shadowing inter-servidor.
- **Ventanas “seamless”.** Mejora el “look and feel” de las aplicaciones remotas dentro de un escritorio Win32. Las aplicaciones aparecen como si se estuvieran ejecutando en local, y pueden ser minimizadas en la barra de tareas de Windows.

Adicionalmente hay disponibles más de 20 clientes ICA que funcionan sobre prácticamente cualquier plataforma imaginable, incluyendo Win32, DOS, MAC, Unix (8 versiones), Linux y WinCE. La tecnología Speedscreen mejora todavía más la sensación de rendimiento del usuario reduciendo la latencia y mejorando la velocidad considerablemente sobre conexiones con bajo ancho de banda.

A modo de sumario se enumeran algunas características de los servidores y los clientes ICA de Citrix:

- Características de cliente (pueden variar según el cliente)
 - Redirección automática de unidades locales
 - Redirección de puertos COM
 - Speedscreen
 - Ventanas "Seamless"
 - 16-bit Stereo (WAV, MIDI)
 - Soporte de vídeo
 - Control de ancho de banda multimedia
 - Clientes "Ready Connect"
 - Business Recovery
 - Soporte Smart Card
 - Soporte Socks 4 y 5

- Características de servidor
 - Balanceo de carga en función de recursos
 - Reconexión vía balanceo de carga
 - Shadowing entre servidores
 - Barra de tareas de control remoto
 - Control remoto varios-a-uno
 - Publicación de aplicaciones
 - Program Neighborhood
 - Tecnología de portal web Nfuse
 - Application Launching and Embedding (ALE)
 - Soporte para usuarios anónimos
 - Actualización automática de clientes
 - Gestión entre dominios y entre subredes
 - Soporte para Netbios y IPX/SPX
 - Conexiones telefónicas directas (Direct Async Dial-up)

Las siguiente es una lista de características que pueden encontrarse únicamente en Metaframe XP:

- **Consola de gestión de Citrix.** Esta potente utilidad es el centro de control de la granja completa de Metaframe XP. Proporciona a los administradores un único punto de control centralizado para todos los recursos del sistema -servidores, aplicaciones, licencias, impresoras y usuarios – consiguiendo un excepcional poder de gestión de la forma más sencilla.

- **Gestión de carga por aplicación.** Elevando el poder de balanceo de carga de los servidores de la granja a un nuevo nivel, esta característica permite a los administradores la definición y personalización de reglas para optimizar el uso de los recursos de los servidores en cualquier entorno de trabajo. La temporización de aplicaciones permite a los administradores la programación de la disponibilidad de ejecución de las aplicaciones para acomodarlas a las rutinas de mantenimiento de las mismas (copias de seguridad, compactación de bases de datos, etc).
- **Monitorización y análisis del sistema.** Mediante esta capacidad, los administradores pueden monitorizar y gestionar centralizadamente la granja de servidores para asegurar un funcionamiento suave y continuo. La capacidad incluye la auditoría y confección de informes de uso de aplicaciones, y el establecimiento de umbrales de alerta.
- **Empaquetado y distribución de aplicaciones.** Esta capacidad facilita la tarea administrativa de instalar y desinstalar aplicaciones en los servidores de granjas con gran número de máquinas. Mediante un clic de ratón, los administradores pueden replicar aplicaciones a lo largo de la granja completa, ahorrando así tiempo y esfuerzo.
- **Gestión de red.** Las corporaciones que dispongan de software de gestión de red de los principales proveedores como HP o Tivoli, pueden incorporar las granjas de Metaframe XP dentro de estas soluciones y administrarlas desde la consola de gestión de red nativa o desde una versión personalizada de la consola de gestión de Citrix.
- **Soporte para Active Directory.** Metaframe XP soporta Microsoft Windows 2000 Active Directory, permitiendo a los administradores publicar aplicaciones para los usuarios y grupos de Windows 2000. Los usuarios pueden abrir sesión en Metaframe XP utilizando su nombre de usuario completo y contraseña de Active Directory.
- **Preparado para Nfuse.** La tecnología Citrix Nfuse, la cual permite la publicación interactiva de aplicaciones a través de un portal Web, está incluida en Metaframe XP. Metaframe XP instala y configura automáticamente el software Nfuse cuando detecta la presencia de un servidor web Microsoft IIS.
- **Gestión de impresoras.** Incluso en entornos de impresión variados, los administradores pueden gestionar eficientemente los recursos y asegurar la satisfacción del cliente final gracias a herramientas que proporcionan la replicación automática de drivers de impresoras y la asignación de compatibilidad de impresoras cliente. Adicionalmente, para maximizar su productividad personal, los usuarios finales pueden ahora especificar la cantidad de ancho de banda que puede consumir la impresión – mejorando así todavía más la usabilidad de la impresión sobre conexiones de bajo ancho de banda.

- **Mejoras de control remoto.** Con el aumento de las preocupaciones por la privacidad personal y la seguridad corporativa, Citrix activa ahora la auditoría de las sesiones de control remoto (shadowing), y proporciona un indicador en pantalla cuando un administrador está controlando o visualizando una sesión de usuario de forma remota. La opción de shadowing se ofrece como una opción de instalación para acomodarse a las corporaciones cuya política de privacidad prohíben la monitorización de los usuarios.
- **Suporte para zonas de uso horarias del cliente.** En las corporaciones distribuidas de hoy en día, los usuarios pueden estar accediendo a Metaframe XP desde cualquier punto del mundo. Ahora éstas aplicaciones se ejecutan en el contexto de la zona horaria local del usuario, asegurando así la exactitud de los registros y citas.
- **Escalabilidad expandida.** Los entornos servidores de aplicaciones de Citrix pueden ahora abarcar desde cientos hasta miles de servidores Metaframe XP soportando de decenas a miles de usuarios – todos dentro de una misma granja de servidores.
- **Administración de sistemas reducida.** El repositorio central de datos de Metaframe XP para todos los ajustes de configuración permite a los administradores efectuar cualquier cambio mas facil y eficientemente. La gestión de cientos de servidores Metaframe XP puede efectuarse sin problemas, incluso con un equipo de administradores limitado.
- **Tráfico de red reducido.** Gracias a los notables avances en las tecnologías troncales de Citrix, los servidores Metaframe XP reducen significativamente las comunicaciones entre servidores, sacan provecho del almacenamiento de datos centralizado, y reduce el consumo de ancho de banda del backbone corporativo.
- **Gestión de licencias centralizada.** Desde un único punto, los administradores pueden gestionar todas las licencias de productos y usuarios de Citrix, incluyendo la introducción y activación, simplificando así la administración de granjas de servidores de cualquier tamaño.
- **Compartición corporativa de licencias.** Las granjas de Metaframe XP pueden ahora extenderse a lo largo de múltiples subredes, permitiendo la compartición de las licencias de conexión entre los servidores Metaframe a lo largo de toda la corporación distribuida.
- **Disponibilidad de licencias mejorada.** Al estar las licencias de software almacenadas y gestionadas centralmente, estas no están asignadas a un servidor específico sinó que están disponibles para toda la granja de servidores. Esto elimina la necesidad de re-entrar y re-activar las licencias cuando se reinstala un servidor.

- **Cuentas de administradores de Citrix.** Anteriormente todos los administradores de Windows tenían por defecto autoridad sobre los parámetros de configuración de Metaframe. Con Metaframe XP las organizaciones pueden asignar privilegios de administración de Citrix sólo a ciertos administradores de Windows seleccionados.
- **Extensibilidad de clientes ICA.** Dos nuevas herramientas de cliente ICA – ICA Client Object y Published Application Parameter Support – permiten a los desarrolladores lanzar aplicaciones publicadas desde aplicaciones instaladas localmente en el cliente, y personalizar el comportamiento de las aplicaciones publicadas respectivamente.
- **Interoperatividad con plataformas previas de Metaframe y Winframe.** Metaframe XP interopera con Metaframe 1.8 y Winframe 1.8, proporcionando la flexibilidad necesaria para actualizaciones por fases.

3.4.2 Características de gestión avanzadas

Metaframe XPa y XPe contienen características avanzadas de gestión no incluidas en la solución base Metaframe XPs. Estas características incluyen:

- Gestión de carga por aplicación (Metaframe XPa y XPe).
- Monitorización y análisis del sistema (Metaframe XPe).
- Empaquetado y distribución de aplicaciones (Metaframe XPe).
- Gestión de red (Metaframe XPe).

Gestión de carga por aplicación

Citrix ha mejorado significativamente la funcionalidad de los servicios de balanceo de carga y ha integrado esta tecnología en Metaframe XPa y XPe. La gestión de carga por aplicación incluye:

- **Balanceo de carga basado en aplicación.** El criterio de balanceo de carga puede ahora ser configurado a nivel de servidores y a nivel de aplicaciones. Dado que las aplicaciones pueden variar en sus requerimientos de recursos, los administradores de Citrix pueden personalizar el criterio de balanceo de carga por aplicación, maximizando los recursos del servidor así como la percepción de rendimiento por parte del usuario final.

- **Temporización de aplicaciones.** La disponibilidad de las aplicaciones balanceadas puede ser temporizada para acomodarlas a las rutinas de mantenimiento de las aplicaciones, bases de datos asociadas, y copias de seguridad.
- **Respuesta instantánea de balanceo de carga.** Los administradores pueden ver en tiempo real las estadísticas de servidor correspondientes a las reglas de balanceo de carga establecidas en el ámbito de servidor.
- **Acceso por rango IP.** Los administradores pueden especificar el rango de direcciones IP desde los cuales se puede o no se puede establecer conexión a un servidor Metaframe o aplicación determinada, añadiendo un nivel adicional a la seguridad de Metaframe.
- **Integración con la consola de gestión de Citrix.** Las capacidades de gestión del balanceo de carga están incorporadas en la consola de gestión de Citrix (CMC – Citrix Management Console), proporcionando al administrador un acceso rápido y adecuado mediante una sencilla interfície.

Monitorización y análisis del sistema

Citrix ha mejorado significativamente la funcionalidad de los servicios de gestión de recursos y ha integrado esta tecnología en Metaframe XPe. La gestión de monitorización y análisis de recursos incluye:

- **Confección de gráficas en tiempo real.** Las gráficas personalizadas en tiempo real permiten a los administradores monitorizar el estado y el rendimiento de los servidores de aplicaciones. De esta forma se pueden detectar potenciales cuellos de botella de rendimiento antes de que deriven en problemas en los sistemas.
- **Alertas en tiempo real.** El gestor de recursos proporciona a los administradores una amplia selección de mecanismos de alerta, incluyendo notificaciones en pantalla, envío de mensajes a teléfonos móviles y traps SNMP.
- **Métricas personalizables.** En lugar de tener que navegar por pantallas llenas de diferentes métricas, los administradores pueden seleccionar contadores específicos que quieran monitorizar, y establecer umbrales.
- **Monitorización de aplicaciones mejorada.** Además de la monitorización de servidores, el gestor de recursos permite a los

administradores rastrear el uso de las aplicaciones, asignándoles un indicador avisando de cuándo es necesario ampliar el número de licencias.

- **Mayor escalabilidad.** Resource Manager está diseñado para ser escalado fácilmente junto con Metaframe, de forma que los administradores pueden gestionar sus granjas de servidores mientras se expandes.
- **Monitorización de la granja de servidores.** A medida que la granja de servidores crece, la necesidad de una administración simple y centralizada se hace cada vez más importante. El gestor de recursos permite a los administradores configurar opciones para los servidores – individualmente o al nivel de granja – como el tipo de métricas o el procedimiento a adoptar cuando se alcanza un umbral de alarma.
- **Ventana de control visual.** Esta característica permite la monitorización sin la necesidad de maximizar la consola de gestión de Citrix en el escritorio. Una ventana de control visual más pequeña se sitúa en la esquina de la pantalla para mantener al administrador informado de alertas o problemas.
- **Gráficos en tiempo real.** Los datos recogidos por el Resource Manager pueden ser utilizados para generar gráficos para análisis, presentaciones o planes de dimensionamiento.
- **Reporting.** El gestor de recursos proporciona una serie de informes que pueden ser utilizados para revisar el estado del sistema en un momento particular, así como examinar las estadísticas de usuarios y aplicaciones.
- **Soporte para reiniciado automático de servidores.** Elimina la necesidad de reiniciar manualmente el servidor mediante la programación de una hora de reinicio automático
- **Integración con la consola de gestión de Citrix.** La utilidad de monitorización y análisis del sistema está integrada en la consola de gestión de Citrix, proporcionando un acceso rápido y eficaz al administrador mediante una interfaz amigable.

Empaquetado y distribución de aplicaciones

Citrix ha mejorado significativamente la funcionalidad de los servicios de empaquetado y distribución de aplicaciones y ha integrado esta tecnología en Metaframe XPe.

Los servicios de empaquetado y distribución de aplicaciones incluyen:

- **Empaquetado de aplicaciones.** Esta capacidad permite la encapsulación de las aplicaciones a instalar en un paquete de instalación que puede ser replicado automáticamente a múltiples servidores Metaframe XPe. Mediante la creación de un único paquete que captura toda la información pertinente a la instalación, los administradores ahorran tiempo y esfuerzo en la gestión de cambios en el entorno de los servidores.
- **Empaquetado de ficheros.** La capacidad de añadir archivos individuales o grupos de archivos al paquete permite a los administradores distribuir plantillas de compañía o otros documentos asociados con una aplicación determinada. También se puede utilizar esta característica para distribuir un perfil de sistema a usar por todos los usuarios de la aplicación.
- **Empaquetado de Service Pack's.** Installation Manager facilita el mantenimiento de los entornos servidores de aplicaciones permitiendo el empaquetado, distribución y instalación de *service packs* y parches.
- **Programas desatendidos.** El gestor de instalaciones es capaz de empaquetar y distribuir aplicaciones que permiten instalación desatendida. De este modo se permite a los administradores hacer uso de las aplicaciones que incorporan este tipo de posibilidad.
- **Interfaz de usuario mejorada.** La interfaz proporciona un mayor grado de control sobre el paquete de instalación, además de permitir el control del estado de la aplicación en estado de distribución.
- **Detalles del proyecto.** La personalización es una clave para el gestor de instalación. Los proyectos permiten a los administradores personalizar y planificar durante la creación del paquete. Dentro de los proyectos, los administradores pueden ver fácilmente todos los ajustes, incluyendo los detalles de archivos, cambios en el registro, y directorios de destino.
- **Rollback.** Esta característica permite al administrador "limpiar" el sistema en el servidor de empaquetado dejándolo listo para preparar nuevas instalaciones.
- **Distribución de paquetes.** El gestor de instalaciones permite a los administradores distribuir un paquete de aplicaciones, archivos o *service pack's* a diferentes servidores desde un punto central en

minutos en vez de días o semanas, ahorrando tiempo y asegurando la disponibilidad inmediata de las nuevas aplicaciones.

- **Temporización.** Para minimizar la interrupción del trabajo del usuario, los administradores pueden programar la instalación de las aplicaciones para ejecutarse automáticamente durante los períodos de bajo impacto o fines de semanas.
- **Agrupación de servidores.** Mediante la creación de grupos de servidores basados en diferentes categorías, como por ejemplo por sistema operativo, localización geográfica, departamento, u otro criterio personalizado, los administradores pueden enfocar de forma precisa la distribución de aplicaciones a los servidores deseados.
- **Soporte para reiniciado de servidores.** Las aplicaciones que requieren reiniciar el servidor una vez acabada la instalación están plenamente soportadas en Installation Manager. Los usuarios conectados a la aplicación son automáticamente avisados antes de reiniciar el servidor.
- **Soporte para MSI.** Cualquier aplicación que contenga un Microsoft Installer Package (MSI) puede ser fácilmente distribuida sin la necesidad de efectuar un re-empaquetado, permitiendo a las organizaciones aprovechar los beneficios aportados por este standard.
- **Verificación de distribución.** El estado de la distribución de las aplicaciones en los servidores destino puede ser verificada fácilmente desde el gestor de aplicaciones. Los administradores disfrutan de confidencialidad añadida cuando distribuyen aplicaciones de forma centralizada.
- **Inventario.** Esta capacidad permite a los administradores inventariar fácilmente todas las aplicaciones distribuidas a un servidor mediante Installation Manager. Esto es especialmente útil para el control del software instalado en entornos multiaplicación de gran escala.
- **Integración con la consola de gestión de Citrix.** La utilidad de monitorización y análisis del sistema está integrada en la consola de gestión de Citrix, proporcionando un acceso rápido y eficaz al administrador mediante una interfaz amigable.

Gestión de red

La capacidad de gestión de red incluida en Metaframe XP incluye:

- **Integración con plataformas de gestión de red de terceros.** Los servidores Citrix Metaframe XP pueden ser monitorizados y gestionados desde las principales plataformas de gestión de red, tales como HP OpenView o Tivoli NetView.
- **Acceso a la consola de gestión de Citrix.** Mediante HP OpenView o Tivoli NetView, los administradores de Citrix pueden acceder a la consola de gestión de Citrix de Metaframe XP para desarrollar las tareas administrativas diarias.
- **Soporte de monitorización SNMP.** La funcionalidad de gestión de red de Metaframe XP proporciona capacidad a los administradores de Citrix para configurar alertas y traps SNMP, añadiendo posibilidades adicionales de monitorización.

4 Caso práctico: consolidación de clientes y servidores

Dentro de los objetivos del proyecto se incluye la implantación de un proyecto piloto de la solución explicada. El marco de trabajo es una instalación informática real de una empresa multinacional con aproximadamente 3000 usuarios en el territorio de España. Por razones de confidencialidad se ha omitido en todo momento el nombre de la empresa, colocándole a efectos del proyecto el alias de **MyCorp**.

4.1 Descripción del proyecto

4.1.1 Definición “*Proof of Concept*”

Dentro de la terminología de proyectos de Citrix, el concepto de *Proof of Concept* o “prueba de concepto” describe un estudio básico de las necesidades de la organización estableciendo correspondencias entre éstas y las características de Metaframe XP que les dan solución. El objetivo de una prueba de concepto busca alinear los objetivos perseguidos por la organización (requerimientos corporativos, requerimientos de la dirección, requerimientos de los usuarios, etc...) con las soluciones aportadas por la tecnología Citrix Metaframe. En ésta prueba se incluye la identificación básica del entorno tecnológico de la organización, identificación de las tecnologías en uso, tipología de hardware, estudio de las aplicaciones estándar utilizadas así como las aplicaciones propias de negocio, etc. efectuando una prueba global en la que contempla una primera aproximación inicial para su integración en una arquitectura SBC (*Server Based Computing*). En términos generales, el objetivo principal de una prueba de concepto es validar conceptual y prácticamente la viabilidad técnica y funcional de una solución SBC con Citrix Metaframe aplicada a la infraestructura de TI de la organización.

4.1.2 Proyecto piloto

Mediante la puesta en marcha de una infraestructura básica de pruebas en las instalaciones de **MyCorp**, el proyecto pretende reproducir un entorno de test que inicialmente deberá dar servicio al departamento de MyService. El objetivo principal del mismo es presentar los mayores beneficios y posibilidades que aporta la tecnología de Citrix, y validar la compatibilidad del hardware y las aplicaciones de negocio de la citada organización con la tecnología *Terminal Server* de Microsoft.

El departamento de informática de **MyCorp** da servicio a unos **1000 usuarios** en el territorio de Barcelona, siendo las líneas de comunicación tecnología MAN de 100Mbps en el entorno de Barcelona y Frame Relay de 64/128k en delegaciones remotas.

Los principales objetivos que inicialmente aborda el proyecto son los siguientes:

- Definición, instalación, configuración y parametrización de una granja de servidores Citrix Metaframe XPe 1.0 Feature Release 1 sobre Microsoft Windows 2000 Server en idioma inglés.
- Estudio previo de la adecuación de las aplicaciones elegidas al sistema operativo Windows 2000.
- Estudio de la compatibilidad de las aplicaciones de MyCorp con la tecnología Terminal Server.
- Estudio de la compatibilidad de los periféricos de MyCorp con la tecnología Terminal Server.
- Estudio del rendimiento y viabilidad técnica de la solución.
- Elaboración de la documentación final y presentación de los resultados obtenidos.

En una primera aproximación, las aplicaciones a validar son las siguientes:

- Antivirus Mcaffee v.4.5.0.534
- Extra Personal Client 6.3
- Microsoft Internet Explorer 5.5
- Microsoft Office 2000
- Outlook 2000 con conexión a Servidor de MS Exchange
- RightFax Client 7.0

4.2 Entorno tecnológico

El proyecto de prueba de concepto de la tecnología SBC con Windows *Terminal Services* y *Citrix Metaframe XP* se desarrolla a partir de la integración de los nuevos sistemas en la infraestructura tecnológica de producción de **MyCorp**. Éste aspecto permite conseguir una total integración del piloto con el entorno real, demostrando así la total compatibilidad de los sistemas actuales con la tecnología estudiada.

Partiendo de la base expuesta anteriormente, para la realización de la prueba de concepto de la tecnología *Server Based Computing* se ha instalado una granja compuesta de dos servidores Compaq Proliant DL380 G2 los cuales han sido posteriormente conectados a la red de producción de **MyCorp**. La

topología de la infraestructura informática desde el punto de vista del proyecto se puede contemplar en la siguiente figura:

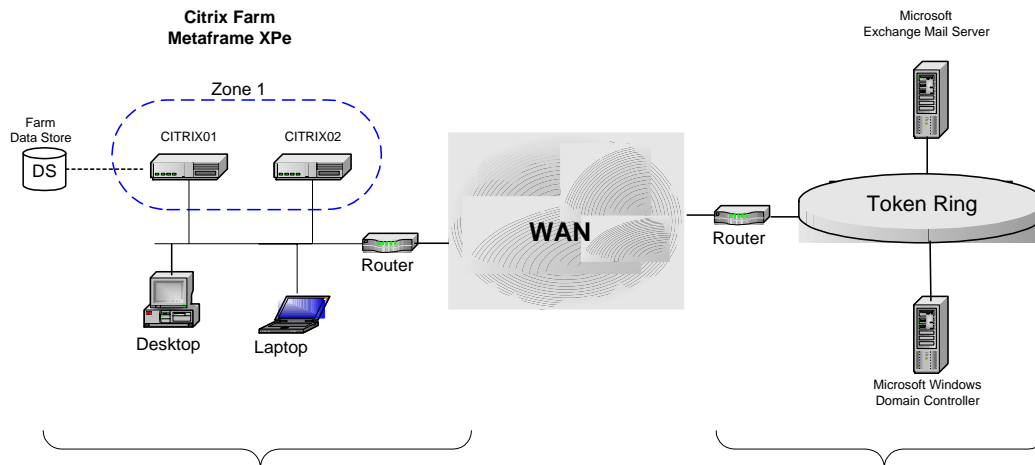
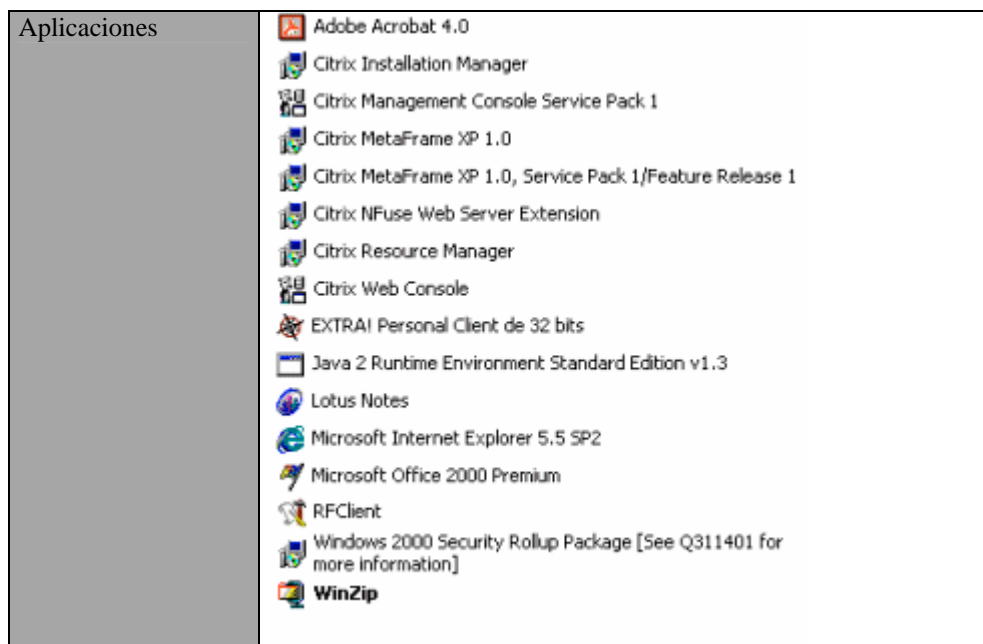


Fig. 4.2.1 Topología de red

La descripción detallada de los servidores de la granja se puede observar en las tablas que se muestran a continuación:

| Nombre | CITRIX01 | |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| System | System Information report [System Summary] | |
| | Item | Value |
| | System Name | CITRIX01 |
| | System Manufacturer | Compaq |
| | System Model | ProLiant DL380 G2 |
| | System Type | X86-based PC |
| | Processor | x86 Family 6 Model 11 Stepping 1 Genuine Intel ~1130 Mhz |
| | Processor | x86 Family 6 Model 11 Stepping 1 Genuine Intel ~1130 Mhz |
| | BIOS Version | 06/12/01 |
| | Boot Device | \\Device\\Harddisk0\\Partition2 |
| Total Physical Memory | 1.048.092 KB | |
| S.O | Versión | Windows 2000 Advanced Server English Build 2195 |
| | Release | Service Pack 2, Security Rollup Package 1 |
| TCP/IP | Dirección | 172.23.100.15 |
| | Máscara | 255.255.255.0 |
| | Pasarela | 172.23.101.1 |
| | WINS | 172.25.100.115 |
| | DNS | 172.25.100.110 |
| Citrix | Versión | Metaframe XPe 1.0 English |
| | Release | Service Pack 1, Feature Release 1 |
| Servicios | Microsoft | |
| | Terminal Services Licensing Internet Information Server 5.0 | |
| | Citrix | |

| | | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | Farm Data Store (Local Database) Farm Data Collector Nfuse 1.60 | |
| Aplicaciones | Adobe Acrobat 4.0 Citrix Installation Manager Citrix Management Console Service Pack 1 Citrix MetaFrame XP 1.0 Citrix MetaFrame XP 1.0, Service Pack 1/Feature Release 1 Citrix NFuse Web Server Extension Citrix Resource Manager Citrix Web Console EXTRA! Personal Client de 32 bits Java 2 Runtime Environment Standard Edition v1.3 Lotus Notes Microsoft Internet Explorer 5.5 SP2 Microsoft Office 2000 Premium RFClient Windows 2000 Security Rollup Package [See Q311401 for more information] WinZip RightFax 7.0 Client | |
| Nombre | CITRIX02 | |
| System | System Information report written at: 12/03/2002 12:52:23 [System Summary] | |
| | Item | Value |
| | System Name | CTRIX02 |
| | System Manufacturer | Compaq |
| | System Model | ProLiant DL380 G2 |
| | System Type | X86-based PC |
| | Processor x86 Family | 6 Model 11 Stepping 1 GenuineIntel ~1130 Mhz |
| | Processor x86 Family | 6 Model 11 Stepping 1 GenuineIntel ~1130 Mhz |
| | BIOS Version | 06/12/01 |
| | Boot Device | \Device\Harddisk0\Partition2 |
| | Total Physical Memory | 1.048.092 KB |
| S.O | Versión | Windows 2000 Advanced Server English Build 2195 |
| | Release | Service Pack 2, Security Rollup Package 1 |
| TCP/IP | Dirección | 172.23.100.16 |
| | Máscara | 255.255.255.0 |
| | Pasarela | 172.23.101.1 |
| | WINS | 172.25.100.115 |
| | DNS | 172.25.100.110 |
| Citrix | Versión | Metaframe XPe 1.0 English |
| | Release | Service Pack 1, Feature Release 1 |
| Servicios | Microsoft | |
| | - | |
| | Citrix | |
| | - | |



La granja consta de dos servidores Microsoft Windows 2000 Server con Citrix Metaframe XPe 1.0 FR1. La configuración del *Data Store* de la granja se ha establecido sobre el servidor CITRIX01 utilizando la opción de base de datos local. El servidor CITRIX02 se ha añadido mediante una conexión indirecta a través del *Data Store* del primero.

Ambos servidores se han incorporado al dominio ES-MYCORG en calidad de *member server*. Éste dominio es el dominio actual de producción de **MyCorp** y está implementado sobre tecnología Microsoft Windows NT 4.0.

Las pruebas de configuración, compatibilidad, acceso y carga se efectúan desde las instalaciones de La delegación. Los dispositivos cliente son PCs de sobremesa (*desktop*) y ordenadores portátiles (*laptop*), todos ellos con sistema operativo Windows de 32 bits.

En los siguientes apartados se efectúa una descripción detallada de los sistemas involucrados en el proyecto.

4.2.1 Características del entorno hardware

Las características del hardware que se ha aportado para la ejecución de la prueba de concepto se pueden observar en la siguiente tabla:

| Nombre | Modelo | Procesador | RAM | HD | Network |
|----------|--------------------------|-----------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------|-----------------|
| CITRIX01 | Compaq Proliant DL380 G2 | 2x Pentium III 1,133 GHz 512KB L2 Cache | 1 GB | 2x Universal Wide Ultra-3 SCSI, Hot-plug 36.4 GB, 10.000 rpm | Ethernet 10/100 |
| CITRIX02 | Compaq Proliant DL380 G2 | 2x Pentium III 1,133 GHz 512KB L2 Cache | 1 GB | 2x Universal Wide Ultra-3 SCSI, Hot-plug 36.4 GB, 10.000 rpm | Ethernet 10/100 |

El resto de hardware y la infraestructura asociada ha sido aportada por MyCorp. Los clientes de acceso son estaciones de trabajo estándar de usuario con sistema operativo Microsoft Windows 98.

4.2.2 Descripción funcionalidad de los servidores

Dentro de la infraestructura de la granja Citrix Metaframe XP habilitada a efectos del proyecto, aparecen diferentes roles o funcionalidades los cuales son soportados por diferentes equipos de producción de **MyCorp**. La descripción de dichos roles agrupados por servidor se puede observar en la siguiente relación:

▪ **CITRIX01**

Es el servidor principal de la granja desde el punto de vista de Citrix Metaframe XP. Incorpora los siguientes roles:

- Windows 2000 Advanced Server. El sistema operativo se ha instalado cómo un servidor *member-server*, es decir, servidor miembro del dominio ES-MYCORP.
- Windows 2000 Terminal Server Licensing. El servidor incorpora dentro de su software el rol de servidor de licencias de acceso de clientes de *terminal services* de Windows 2000 (TSCAL's). Se trata de un servidor de licencias sin activación, con lo cual es capaz de emitir licencias temporales de 90 días.
- Microsoft Internet Information Server 5.0. Software que permite dotar al servidor de capacidades de servicio de páginas web.
- Data Store. Es el servidor principal de la granja ya que contiene y gestiona la base de datos principal del sistema. La tecnología de Citrix Metaframe permite la instalación del Data Store (DS) en servidores SQL Server, Oracle Server, o ficheros locales Microsoft Access. En el caso de la instalación objeto del presente informe, y al tratarse de una prueba piloto, la configuración del DS se ha efectuado mediante una base de datos local MS Access situada en el servidor CITRIX01.
- Data Collector. El servidor actúa además con el rol de Data Collector (DC) de la zona (y por extensión, de la granja).

- Nfuse server. Se ha añadido al servidor las extensiones correspondientes al portal de acceso a la granja a través de tecnología web (browser).
- Citrix Web Console. El servidor incorpora el código necesario para gestionar la granja a través de un navegador estándar mediante http.

El servidor ha sido integrado completamente en la infraestructura de dominios NT de producción de **MyCorp**, haciendo uso de los servicios de red necesarios como WINS, DNS, etc.

▪ **CITRIX02**

Es el segundo servidor de la granja desde el punto de vista de Citrix Metaframe. Incorpora los siguientes roles:

- Windows 2000 Advanced Server. El sistema operativo se ha instalado como un servidor *member-server*, es decir, servidor miembro del dominio ES-MYCORG.
- Data Store. El servidor accede al DS de la granja mediante una conexión indirecta con el servidor principal a través del puerto TCP 2512.
- Data Collector. El servidor está configurado como backup del servicio DC que se encuentra activado en el servidor principal.

El servidor ha sido integrado completamente en la infraestructura de dominios NT de producción de MyCorp, haciendo uso de los servicios de red necesarios como WINS, DNS, etc.

▪ **WIN01**

Se trata del controlador principal del dominio de producción ES-MYCORG. Desde el punto de vista del proyecto se trata de un servidor transparente, ya que su único papel es el de proporcionar la lista de usuarios y contraseñas necesarias para acceder a la red de **MyCorp**. Para la adición de los servidores de la granja al dominio de producción es necesario crear la correspondientes cuentas en el administrador de servidores. Ésta tarea se lleva a cabo por los administradores del dominio.

▪ **MAIL01**

Son los servidores encargados de proporcionar el servicio de correo electrónico mediante la aplicación Microsoft Exchange Server. Al igual que el servidor anterior, desde el punto de vista del proyecto se trata de servidores transparentes.

▪ **PROXY01**

Es el servidor encargado de llevar a cabo los servicios de proxy, permitiendo la salida a Internet de los usuarios desde sus estaciones de trabajo previa autenticación.

4.2.3 Descripción del software empleado

Dentro del marco del proyecto piloto de *Terminal Services* con Citrix Metaframe XP, la dirección del proyecto por parte de MyCorp ha estimado conveniente la incorporación de las siguientes aplicaciones en el estudio básico para probar su compatibilidad con éste tipo de tecnología:

- Adobe Acrobat Reader 4.05
- Extra! Personal Client
- Lotus Notes Client 5.08
- McAfee VirusShield
- Microsoft Access 2000
- Microsoft Excel 2000
- Microsoft Internet Explorer 5.5 SP2
- Microsoft Outlook 2000
- Microsoft Power Point 2000
- Microsoft Word 2000
- RightFax Client 7.0
- Winzip 8.0

El objetivo es validar de forma básica el correcto funcionamiento de las aplicaciones anteriormente detalladas. La validación se lleva a cabo mediante la publicación de las mismas y la ejecución desde una estación cliente de las funciones más utilizadas a criterio de los responsables del proyecto por parte de **MyCorp**. En ésta primera fase, como prueba de concepto, en ningún caso se pretenden afinar o personalizar totalmente las aplicaciones más allá de aquellas modificaciones inmediatas, siendo el objetivo a priori comprobar su buen funcionamiento global bajo la tecnología de *Terminal Services*.

4.3 Procedimientos de instalación

El procedimiento y las fases de instalación de la infraestructura necesaria para el desarrollo del proyecto se enumeran en los siguientes apartados

4.3.1 Servidores

▪ **CITRIX01**

El proceso de instalación del servidor se describe en los siguientes apartados:

- Configuración del *array* de discos internos para que el sistema disponga de dos discos independientes sin ningún tipo de redundancia (RAID). El primer disco se utilizará para instalar el sistema operativo y Citrix Metaframe, mientras que en el segundo disco se ubicará el archivo de paginación de memoria virtual y las diferentes aplicaciones de usuario.
- Instalación del sistema operativo Windows 2000 Advanced Server English. Se incluyen en la instalación únicamente los servicios estrictamente necesarios. Instalación del servicio de publicación de páginas web Internet Information Server, y los servicios de Terminal Services Licensing Server para asignar licencias TSCAL a los clientes cuyo sistema operativo no sea Windows 2000.
- Configuración de los parámetros de red del servidor (Dirección IP, WINS, DNS, etc.).
- Instalación Service Pack 2 para Windows 2000 Server English.
- Instalación Security Rollup Package 1 para Windows 2000 Server SP2.
- Optimización de la configuración del S.O para maximizar el rendimiento (optimización performance, optimización archivos de paginación, desactivación de servicios innecesarios, desactivación subsistemas innecesarios, etc.).
- Adición del servidor al dominio de producción ES-MYCORP. En este punto, se requiere la intervención de los administradores del sistema para dar de alta el nombre de la máquina en el dominio Windows NT 4.0. Se configura y

carga el fichero *lmhosts* para que el servidor contacte correctamente con el dominio de NT.

- Instalación de Citrix Metaframe XP:
 - Creación de una nueva granja de nombre MYFARM.
 - Configuración local del *Data Store* mediante una base de datos de Microsoft Access.
 - Creación de una nueva zona IMA (nombre por defecto).
 - Remapeo de las unidades de disco del servidor para que no entren en conflicto con las unidades de cliente. Las unidades C:, D: y E: (disco 1, disco 2 y lector de CD-ROM) pasan a ser K:, L: y M:
 - Activación de las opciones de shadowing (control remoto de sesiones de usuario).

- Instalación del paquete Metaframe XPe Resource Manager.

- Instalación del paquete Metaframe XPe Installation Manager.

- Instalación de Metaframe XP 1.0 Service Pack 1 + Feature Release 1.

- Instalación de las extensiones del portal de acceso web Citrix Nfuse 1.6.

- Instalación de la consola de administración web.

A la finalización de las fases anteriormente descritas, el servidor queda listo para comenzar la instalación de las aplicaciones de usuario.

▪ **CITRIX02**

El proceso de instalación del servidor sigue los siguientes puntos:

- Configuración array discos internos para disponer de dos discos independientes.

- Instalación sistema operativo Windows 2000 English. Se incluyen únicamente los servicios estrictamente necesarios.

- Instalación Service Pack 2 para Windows 2000 Server.
- Instalación Security Rollup Package 1 para Windows 2000 Server SP2.
- Optimización de la configuración del S.O para maximizar el rendimiento (optimización performance, optimización archivos de paginación, desactivación de servicios innecesarios, desactivación subsistemas innecesarios, etc.).
- Instalación de Citrix Metaframe XP.
 - Adición del servidor a la granja MYFARM.
 - Conexión indirecta al *Data Store* de la granja a través del servidor CITRIX01.
 - Adición del servidor a la zona IMA anterior.
 - Remapeo de las unidades de disco del servidor para que no entren en conflicto con las unidades de cliente. Las unidades C:, D: y E: (disco 1, disco 2 y lector de CD-ROM) pasan a ser K:, L: y M:
 - Activación de las opciones de shadowing (control remoto de sesiones de usuario).
- Instalación de Metaframe XPe Resource Manager.
- Instalación de Metaframe XPe Installation Manager.
- Instalación de Metaframe XP 1.0 Service Pack 1.
- Establecimiento del nivel Feature Release 1 en ambos servidores de la granja.
- Adición y activación de sendas licencias de evaluación de Citrix Metaframe XPe y Feature Release 1 para 200 usuarios concurrentes en ambos servidores.

Al finalizar las fases anteriores, el segundo servidor, y con él la granja, queda también listo para comenzar la instalación de las aplicaciones de usuario.

4.3.2 Aplicaciones

Una vez instalados los servidores y constituida la granja de Citrix Metaframe XP se procede a la instalación de las aplicaciones de usuario final. Las aplicaciones se instalan en el segundo disco para evitar la concurrencia de acceso con el sistema operativo.

Microsoft Office 2000 Premium Español

La suite de aplicaciones ofimáticas se instala mediante el procedimiento de instalación adaptado a Windows Terminal Services (mediante el fichero de transformaciones termsrv.mst disponible a tal efecto en las herramientas del Office Resource Kit).

La configuración de los distintos componentes se establece por defecto, excepto los siguientes aspectos:

- Microsoft Word 2000: Se fija el tipo de letra "MyCorp" por defecto en la plantilla de documentos. Previamente se han instalado las fuentes personalizadas en el directorio de fuentes del sistema operativo de ambos servidores.
- Microsoft Word 2000: Se configura la aplicación para que tenga acceso a las diferentes plantillas corporativas de MyCorp. Previamente se han copiado éstas plantillas al disco duro del servidor, y posteriormente se modifican la ruta de acceso a los archivos desde las opciones de Word (directorio de plantillas, directorio por defecto de nuevos documentos, etc.).
- Microsoft Outlook 2000. La instalación por defecto de Outlook 2000 instala el software cliente de acceso al correo electrónico, debiendo especificar para cada usuario el buzón y servidor con los cuales ha de establecer conexión. Para automatizar el proceso de creación de los perfiles de correo, se ha creado un pequeño *script* de forma que cuando un usuario accede al correo por primera vez se crea automáticamente su perfil de conexión. Éste script se ejecuta de forma transparente cada vez que un usuario abre sesión en el servidor Metaframe. Las acciones que lleva a cabo son las siguientes:

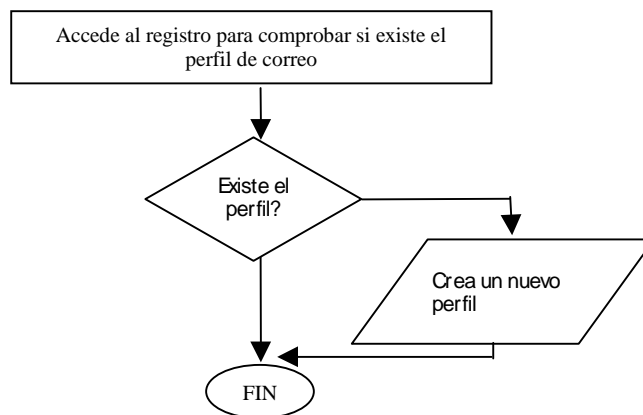


Fig. 4.3.2.1 Diagrama de flujo perfil Outlook

Para la creación del nuevo perfil se hace uso de la herramienta *newprof.exe* incluida en el paquete de software de Microsoft Exchange, la cual es una utilidad que proporciona Microsoft para generar perfiles de Outlook de forma automática y desatendida. El fichero de configuración creado se llama *MyCorp.prf*.

El código del script se ha escrito con la utilidad kixstart 2001, por razones de compatibilidad con la herramienta utilizada actualmente en los dominios NT 4.0 de producción de MyCorp.

```
; Crea el perfil de Outlook si no existe  
IF NOT KEYEXIST("HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Windows  
Messaging Subsystem\Profiles\Microsoft Outlook\13dbb0c8aa05101a9bb000aa002fc45a")  
    RUN "k:\cpx\outlook.cmd"  
ENDIF
```

Al tratarse de una prueba de funcionamiento, el perfil generado especifica únicamente la configuración del servidor Exchange y la cuenta de correo del usuario, sin incluir el resto de servicios.

Las diferentes personalizaciones se efectúan sobre el perfil de un usuario del dominio ES-MYCORP, y posteriormente se copian sobre el perfil *Default User* para hacerlas extensivas a todos los usuarios que abran posteriormente sesiones en el servidor.

Adobe Acrobat Reader 4.05

Se realiza una instalación estándar de la aplicación.

Extra! Personal Client

La aplicación Extra! funciona como emulador de terminales 3270 para conexión al host OS/390 corporativo de **MyCorp**. La instalación incluye únicamente la emulación de tn3270 y las opciones de transmisión de ficheros.

Según la configuración actual de trabajo de **MyCorp**, cada código de usuario tiene asignado un host y una LU específica para su conexión, con lo que la configuración de las sesiones debe incorporar éstos datos de forma personalizada para cada uno de ellos.

Las sesiones de Extra! se almacenan en ficheros .edp, en los cuales se especifican todos los valores de configuración de la sesión, entre ellos, el host y la LU. Mediante la herramienta Kixstart se ha confeccionado un pequeño script que se encarga de personalizar el fichero .edp de cada usuario a partir de una configuración por defecto, asignándole en cada conexión el host y la LU adecuada. El mecanismo utilizado es muy sencillo, y simplemente pretende automatizar el procedimiento de forma que sea totalmente transparente para el usuario:

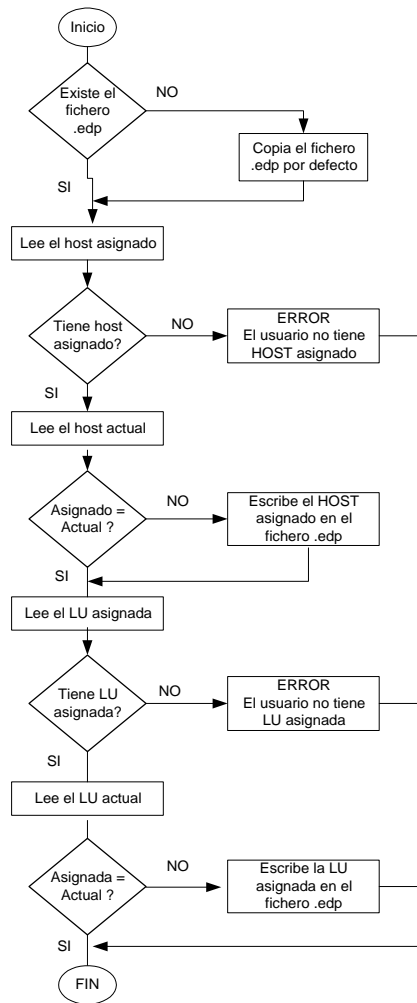


Fig. 4.3.2.2 Diagrama de flujo perfil Extra!

Se ha utilizado un sencillo fichero en formato ASCII llamado LUs.ini dónde se configuran las asignaciones de host y de LU en función del usuario.

```

Fichero LUs.ini
[LU]
Administrator=LU-Administrator
user1=LU-user1
user2=LU-user2
[HOST]
Administrator=HOST-Administrator
user1=HOST-user1
user2=HOST-user2
    
```

El mecanismo implementado pretende ser únicamente un método rápido para probar la personalización automática de las sesiones de host en función del

usuario que utiliza la emulación. El código del *script* programado se puede observar a continuación.

```
; Comprueba si existe en el perfil del usuario el fichero de configuración del emulador Extra!.  
; Si no existe, le copia el fichero por defecto.  
IF (NOT EXIST("%SYSTEMDRIVE%\Documents and Settings\%USERNAME%\Application  
Data\Extra!\Session1.EDP"))  
    COPY "%SYSTEMDRIVE%\Documents and Settings\Default User\Application  
Data\Extra!\Session1.EDP" "%SYSTEMDRIVE%\Documents and Settings\%USERNAME%\Application  
Data\Extra!"  
ENDIF  
  
; Lee el HOST que le correspondería teóricamente al usuario, si es que lo tiene  
$HOST_ASIGNADO = READPROFILESTRING ("%SYSTEMDRIVE%\cpx\LUs.ini", "HOST",  
%USERNAME%)  
IF $HOST_ASIGNADO <> ""  
    ; Lee el HOST contenido en el fichero de configuración actual  
    $HOST_ACTUAL = READPROFILESTRING ("%SYSTEMDRIVE%\Documents and  
Settings\%USERNAME%\Application Data\Extra!\Session1.EDP", "Connection", "RemoteHostAddress")  
    ; Si el HOST actual no corresponde con el HOST asignado, lo actualiza  
    IF ($HOST_ACTUAL <> $HOST_ASIGNADO)  
        WRITEPROFILESTRING ("%SYSTEMDRIVE%\Documents and  
Settings\%USERNAME%\Application Data\Extra!\Session1.EDP", "Connection", "RemoteHostAddress",  
$HOST_ASIGNADO)  
    ENDIF  
    ; Lee la LU que le correspondería teóricamente al usuario, si es que la tiene  
    $LU_ASIGNADA = READPROFILESTRING ("%SYSTEMDRIVE%\cpx\LUs.ini", "LU",  
%USERNAME%)  
    IF $LU_ASIGNADA <> ""  
        ; Lee la LU contenida en el fichero de configuración actual  
        $LU_ACTUAL = READPROFILESTRING ("%SYSTEMDRIVE%\Documents and  
Settings\%USERNAME%\Application Data\Extra!\Session1.EDP", "Connection", "ResourceName")  
        ; Si la LU actual no corresponde con la LU asignada, la actualiza  
        IF ($LU_ACTUAL <> $LU_ASIGNADA)  
            WRITEPROFILESTRING ("%SYSTEMDRIVE%\Documents and  
Settings\%USERNAME%\Application Data\Extra!\Session1.EDP", "Connection", "ResourceName",  
$LU_ASIGNADA)  
        ENDIF  
    ELSE  
        ; Si el usuario no tiene ninguna LU asignada, aparece un mensaje de error por pantalla.  
        MESSAGEBOX ("El usuario no tiene ninguna asignación de LU definida. Póngase en  
contacto con el administrador del sistema", "Error de configuración Extra!", 0)  
    ENDIF  
ELSE  
    ; Si el usuario no tiene ningún HOST asignado, aparece un mensaje de error por pantalla.  
    MESSAGEBOX ("El usuario no tiene ninguna asignación de HOST definida. Póngase en  
contacto con el administrador del sistema", "Error de configuración Extra!", 0)  
ENDIF
```

El código anterior se ejecuta cada vez que un usuario abre una conexión de sesión en el servidor de Metaframe de forma totalmente transparente.

Lotus Notes Client 5.08

Se ejecuta una instalación típica del producto. La instalación de la aplicación Lotus Notes Client fue llevada a cabo por los técnicos de **MyCorp** sin contratiempos. Posteriormente se configuró la cuenta de usuario y las bases de datos de conexión para el único usuario que tendrá acceso.

McAfee VirusShield

Se ejecuta una instalación típica del producto. La instalación del Antivirus fue llevada a cabo por los técnicos de **MyCorp** sin contratiempos. Se configuraron algunos parámetros para minimizar el consumo de recursos de la aplicación.

RightFax Client 7.0

Se ejecuta una instalación típica del producto. La instalación de la aplicación RightFax Client fue llevada a cabo por los técnicos de **MyCorp**. Para el correcto funcionamiento de la aplicación, el servidor necesita tener configurada una impresora genérica para asignar al servicio de FAX. La configuración final se muestra en la siguiente figura.

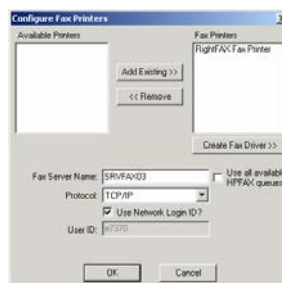


Fig. 4.3.2.3 Configuración RightFax

El servicio de RightFax requiere de la presencia en el servidor Metaframe de una impresora con un nombre determinado. Ésta impresora está creada en el servidor RightFax, con lo cual en el servidor Metaframe se debe crear un puerto de impresora de red apuntando al servidor RightFax, y una vez creado instalar una impresora local en el servidor con el nombre adecuado.

Internet Explorer 5.5 SP2

Se ejecuta una instalación típica del producto. Una vez instalado, se configuran los siguientes aspectos:

- Configuración del proxy. Se configura la conexión LAN para que haga uso del servidor PROXY a través del puerto 80. Ésta configuración es necesaria para tener acceso a la red de Internet desde los clientes internos de MyCorp.

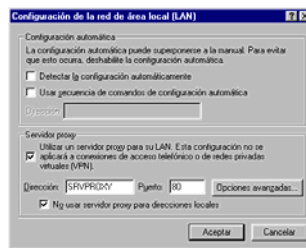


Fig. 4.3.2.4 Configuración proxy Internet Explorer

Se configura el navegador para que no utilice el proxy en páginas locales.

- Página de inicio. La página de inicio por defecto del navegador será la correspondiente a la Intranet (<http://intranet>).

El resto de configuraciones se establecen por defecto.

Winzip 8.0

Se ejecuta una instalación típica del producto.

4.3.3 Granja Citrix Metaframe

La configuración de las distintas opciones de la granja se adaptan a las características del entorno de trabajo de **MyCorp**. A continuación se detalla el estado de las diferentes opciones seleccionadas.

- Opciones de la granja. Se crea una granja con nombre MYFARM.
- Aplicaciones publicadas: Una vez instaladas las aplicaciones de usuario en los servidores se procede a publicarlas desde la consola de gestión de Citrix Metaframe XP. De cara a mantener la misma organización de carpetas mediante las cuales ordenar y presentar los distintos iconos a los usuarios, se crea la misma estructura de carpetas dentro de la granja. El resultado de la publicación de las aplicaciones se puede observar en la siguiente figura.

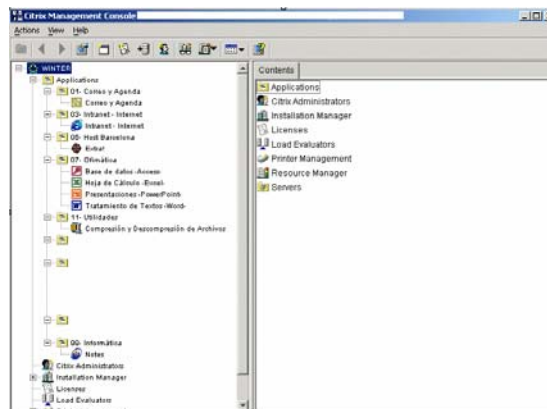


Fig. 4.3.2.4 Consola de gestión de Citrix

Algunas de las aplicaciones han sido instaladas en ambos servidores para aprovechar la capacidad de balanceo de carga, mientras que otras han sido instaladas únicamente en uno u otro de ellos.

Las aplicaciones se publican para los usuarios miembros del grupo "Usuarios del dominio" del dominio ES-MYCORP.

- Administradores de la granja. Se añaden como administradores de la granja los usuarios CITRIX01\Administrator y CITRIX01\Administrator con permiso de lectura-escritura.
- Activación de licencias. Se introducen licencias de evaluación de 90 días de Citrix Metaframe XPe y licencias de evaluación de Feature Release 1 para ambos servidores.
- Balanceo de carga. Para comprobar el correcto funcionamiento del mecanismo de balanceo de carga, se activa éste para aquellas aplicaciones que se encuentran instaladas en los dos servidores. El tipo de balanceo elegido es el de número de usuarios por aplicación (evaluador de carga por defecto).
- Impresión. El mecanismo de impresión seleccionado es aquel que utiliza los drivers de impresora nativos en caso que estén disponibles, y en caso contrario se hace uso del driver universal PCL3 de Citrix. Para maximizar el rendimiento en el proceso de spooling, se configura el directorio de impresión de forma que no se guarden los archivos en el disco de sistema sino que lo haga en el de aplicaciones.

El servidor CITRIX01 soporta además el servicio de IIS (Internet Information Server) con las extensiones del portal de acceso web a la granja NFuse 1.6. El portal se configura para obtener la información de la granja a través del servicio

IMA desde el mismo servidor CITRIX01 por el puerto TCP 80, compartido con el servicio de http del servidor web.

4.4 Resultados

Una vez acabada la instalación, configuración, optimización y personalización de la granja de servidores, y una vez integrada dentro de la red de producción de **MyCorp**, se proceden a efectuar las diferentes pruebas de funcionamiento de las aplicaciones instaladas. El resultado de cada uno de los puntos probados se puede observar en los siguientes apartados.

4.4.1 Pruebas de aplicaciones

Uno de los objetivos principales del proyecto es la comprobación del correcto funcionamiento de las aplicaciones de negocio de **MyCorp** y su compatibilidad con la tecnología *Terminal Server* de Microsoft Windows y Citrix. La metodología utilizada comprende por una parte una primera validación de funcionamiento por parte de los técnicos encargados de su instalación, una segunda validación por parte de un usuario con perfil técnico, y una última validación por parte de usuarios finales sin perfil técnico. Las impresiones subjetivas de los usuarios han sido obtenidas por observación directa y por encuestas posteriores. En los siguientes apartados se incluyen los resultados más relevantes obtenidos para cada aplicación objeto de pruebas.

- **Microsoft Office 2000 Premium Español.** Las diferentes aplicaciones que conforman la suite (Word, Excel, Access, Power Point y Outlook 2000) funcionan con absoluta normalidad. En el caso del cliente de correo electrónico Microsoft Outlook, cabe destacar que la configuración de los buzones de correo de algunos usuarios está definida en el servidor de forma que los mensajes son copiados automáticamente del servidor de correo a las carpetas personales ubicadas en el disco duro del PC del usuario. Ésta configuración provoca que al acceder al buzón de correo de un usuario de éste tipo desde un cliente diferente al de su PC local, el resultado sea que su buzón de entrada esté vacío ya que los mensajes se borran del servidor automáticamente cuando llegan. Los usuarios cuyo buzón de correo en el servidor Exchange no tiene ésta configuración no presentan ningún problema. La creación automática de los perfiles de correo para los usuarios que acceden por primera vez (mediante el script programado a tal efecto) es totalmente satisfactoria.

- **Adobe Acrobat Reader 4.05.** La aplicación funciona sin ningún contratiempo.

- **Extra! Personal Client.** El funcionamiento de la aplicación es satisfactorio. El mecanismo de asignación automática de host y LUs mediante el script programado a tal efecto funciona perfectamente. La aplicación fue utilizada durante una tarde completa por usuarios reales del departamento de MyService con resultados positivos.
- **Lotus Notes Client 5.08.** El resultado de la prueba es totalmente satisfactorio. La aplicación funciona correctamente.
- **McAfee VirusShield.** La integración de la aplicación Antivirus en los servidores Metaframe es totalmente transparente.
- **RightFax Client 7.0** Se efectúan pruebas de funcionamiento de la aplicación por parte de los técnicos de sistemas de **MyCorp**. El resultado es satisfactorio.
- **Internet Explorer 5.5 SP2.** La aplicación funciona correctamente.
- **Winzip 8.0.** La aplicación funciona sin ningún contratiempo.

4.4.2 Mediciones de carga

En un entorno *Served Based Computing* la totalidad de la ejecución y el procesamiento de los datos se lleva a cabo en el servidor. Por tanto, es extremadamente útil y necesario testear la escalabilidad y la capacidad de los servidores para determinar cuantas sesiones de cliente puede soportar bajo una variedad de escenarios.

Los resultados y análisis contenidos en el presente apartado no deben ser interpretados de forma aislada. Las aplicaciones cliente utilizadas en la simulación (básicamente componentes ofimáticos) son difíciles de caracterizar sin contar las especificaciones propias y la forma concreta de trabajar de los usuarios reales en cada momento.

El procedimiento normalizado para dimensionar una plataforma en entorno SBC contempla tres perfiles de usuario estandarizados, cada uno de los cuales hace un uso más o menos extenso de recursos físicos del servidor (recursos de procesador, recursos de memoria, de red, etc.). Para el dimensionamiento se clasifican los usuarios en las categorías Ligero, Medio y Avanzado:

- Usuario ligero: Son usuarios de aplicaciones de línea de negocio única. Un ejemplo de usuario ligero es un agente de atención telefónica utilizando una aplicación de base de datos de satisfacción del cliente.

- Usuario medio: Es un usuario que utiliza aplicaciones básicas de oficina como procesadores de texto y hojas de cálculo. Los administrativos y secretarías son usuarios de perfil de uso medio típicos.
- Usuario avanzado: Son usuarios que hacen uso extensivo de aplicaciones o de altos requerimientos gráficos, gran cantidad de correo electrónico, con una velocidad de tecleo media de 40-50 pulsaciones por minuto.

El uso de aplicaciones de 16 bits dentro de un sistema operativo de 32 bits como es Windows 2000 incide directamente sobre el consumo de recursos por usuario, ya que éste tipo de aplicaciones no nativas necesitan un mayor uso de procesador y memoria del servidor para su ejecución dentro de una máquina virtual de 16 bits (NTVDM – NT Virtual Dos Machine).

Las sesiones de usuarios simuladas en las pruebas de carga asumen un comportamiento típico del trabajo de un usuario del tercer tipo (usuario avanzado), ya que éste es el que genera una mayor demanda de recursos del servidor. Las características de la simulación cumplen los siguientes aspectos:

- Uso intensivo de los recursos del servidor. El usuario hace uso de las diferentes aplicaciones ofimáticas de forma concurrente.
- Secuenciación única de tareas. La macro se ejecuta en cada sesión con un desfase de 1 segundo aproximadamente con la sesión anterior, con lo cual el consumo de recursos de servidor es el mismo para cada usuario con un desfase de múltiple de 1 segundo.
- Simulación de usuarios “robotizados”. Todos y cada uno de los usuarios efectúan las mismas acciones y en el mismo orden en cada una de las sesiones.
- Uso ininterrumpido de las aplicaciones. El comportamiento de la macro no refleja fielmente la actividad de un usuario real en el sentido de que no hay interrupciones en las tareas (provocadas por ejemplo por llamadas telefónicas, atención dividida, conversaciones, etc.) .
- Simulación de carga exhaustiva. Por todos los aspectos anteriormente descritos, la carga de usuario simulada por la macro refleja el peor de los casos posibles, es decir, el caso de un usuario que haga un uso límite de los recursos del servidor. De ésta forma se obtiene el número máximo de usuarios que el servidor puede ser capaz de dar servicio en el peor de los casos.

La simulación de sesiones se ha llevado a cabo mediante una herramienta de scripting que permite la ejecución de macros que reproducen movimientos y clics de ratón, secuencias de teclados, etc. De ésta forma se simula de forma virtual la interacción de un usuario con las aplicaciones del servidor Metaframe. A continuación se puede observar un ejemplo de una de éstas macros.

```
; Name: iexplore
;
; Description: Recorded macro translation.

TimeDelay(5)
MousePlay("96 905", "", "", 0, 0.407)
MousePlay("42 982", "", "", @MPLAYLCLK, 2.359)
MousePlay("79 867", "", "", @MPLAYLCLK, 3.125)
TimeDelay(9)
SendKey("iexplore")
SendKey("{ENTER}")
MousePlay("84 750", "", "", 0, 7.890)
MousePlay("39 208", "", "", 0, 2.844)
....
MousePlay("37 105", "", "", 0, 0.578)
; End recorded macro translation.
```

Para cada una de las simulaciones se ha monitorizado y capturado el valor de diferentes contadores de parámetros que definen el estado de los recursos del servidor. A continuación se describe cuales son éstos parámetros, a que tipo de recursos del servidor hacen referencia, y el valor umbral a partir del cual se entiende que se ha producido una escasez en el recurso determinado.

| Recurso | Objeto | Umbral sugerido | Actuación |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Memory | Memory\ Available Bytes | Menos de 4 MB | Investigar el uso de memoria y añadir memoria si es necesario. |
| Memory | Memory\ Pages/sec | 20 | Investigar la actividad de paginación. |
| Disk | PhysicalDisk\ % Disk Time | 90% | Añadir más unidades de disco y particionar los archivos sobre todas las unidades. |
| Processor | Processor\ % Processor Time | 95% | Actualizar a un procesador con una mayor cache L2, un procesador más rápido, o instalar un procesador adicional. |
| Multiple Processors | System\ Processor Queue Length | 2 | Éste es un contador instantáneo, por lo que hay que observar su valor en sucesivos intervalos de tiempo. Una cola de 2 o más ítems puede indicar un cuello de botella. Si más de un proceso de programa intentan acceder a la mayoría del tiempo de procesador, instalar un procesador más potente mejorará el rendimiento. Un procesador adicional ayudará si se están ejecutando procesos multi-thread, pero cabe tener en cuenta que incrementar el número de procesadores puede aportar beneficios dentro de unos límites. |

Las medidas se han obtenido mediante el monitor de rendimiento (*Performance Monitor*) del sistema operativo Microsoft Windows 2000. La captura de datos se inicia junto con la activación de la macro del primer usuario, y se registra el valor de los contadores en intervalos de 3 segundos.

4.4.3 Resultados pruebas de carga

Las pruebas de carga se han efectuado aplicación por aplicación, mediante series de 1 usuario, 5 usuarios y 10 usuarios concurrentes. El consumo de recursos no crece del todo linealmente a medida que se incrementa el número de usuarios conectados, pero a modo de laboratorio puede ser extrapolado para obtener una aproximación de la capacidad máxima del servidor.

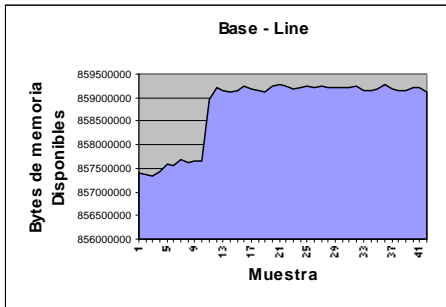
Línea de base

El paso previo a la ejecución de las pruebas de carga es capturar el estado de los recursos del servidor en reposo, es decir, sin ninguna aplicación en ejecución aparte del propio sistema operativo. Esta medida se establece como línea de base (*Base Line*), y se utiliza como referencia para medir el consumo

real de recursos por parte de las aplicaciones en las diversas pruebas de carga.

El resultado de las medidas de línea de base se pueden contemplar en los siguientes gráficos:

Memoria \ Bytes Disponibles

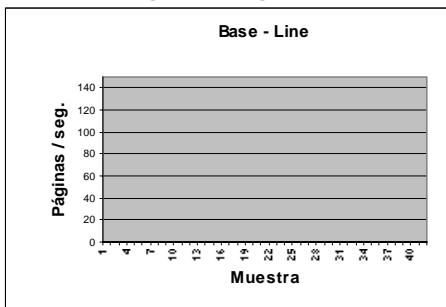


| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 859.279.360 |
| Mediana | 859.172.864 |
| Mínimo | 857.337.856 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 858.792.716 |
|--------------|-------------|

La memoria RAM total del servidor, de 1Gbyte, está libre en un 80% aprox.

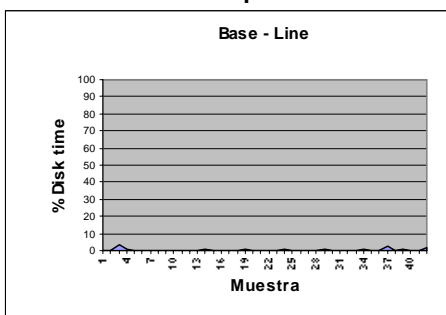
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 0 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|---|
| Media | 0 |
|--------------|---|

Disco Físico \ % Tiempo de disco



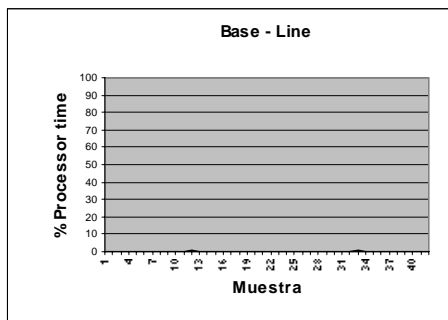
| | |
|----------------|---|
| Máximo | 4 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,44 |
|--------------|------|

Procesador \ % Tiempo de procesador

| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

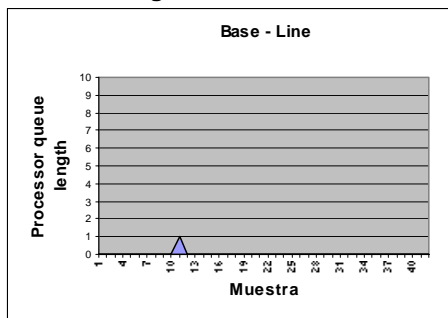
| | |
|--------------|------|
| Media | 0,06 |
|--------------|------|



| | |
|---------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|-------|------|
| Media | 0,06 |
|-------|------|

Sistema \Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|---------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|-------|------|
| Media | 0,02 |
|-------|------|

El resto de contadores de rendimiento reflejan el estado de reposo del servidor.

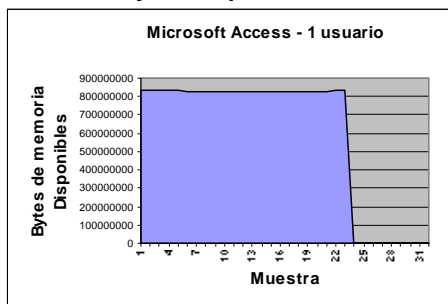
Microsoft Access 2000

El consumo estático de memoria por cada instancia es de entre 4M y 30MB aproximadamente.

Para la prueba de carga de la primera aplicación, Microsoft Access 2000, se ha creado una macro que ejecuta el programa, abre la base de datos de ejemplo "Neptuno", lanza una serie de formularios y consultas creadas, genera un par de informes, introduce nuevos registros, borra algunas entradas, visualiza y edita el diseño de algunas tablas, y finalmente cierra la aplicación. La velocidad de trabajo del usuario simulado se ha buscado que sea muy elevada para incrementar en lo posible el consumo de recursos de servidor.

1 Usuario

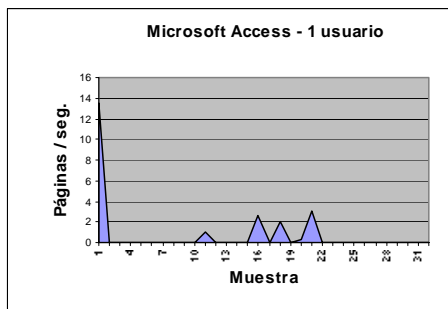
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|---------|-------------|
| Máximo | 833.597.440 |
| Mediana | 826.441.728 |
| Mínimo | 825.221.120 |

| | |
|-------|-------------|
| Media | 828.172.733 |
|-------|-------------|

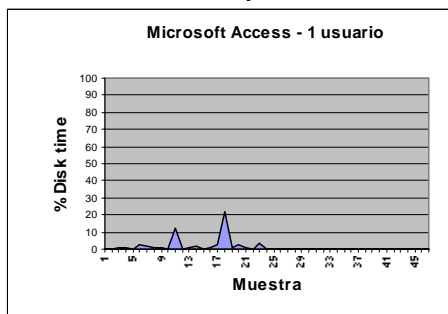
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 14 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,98 |
|--------------|------|

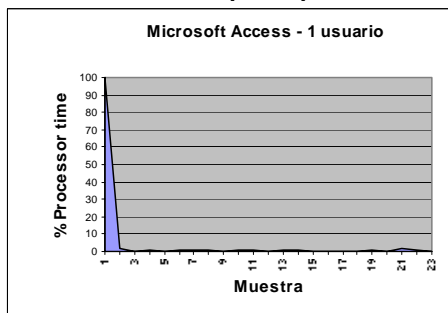
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 22 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,45 |
|--------------|------|

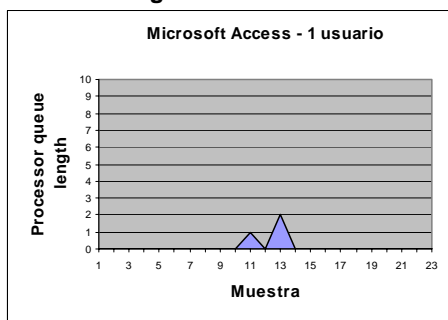
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 100 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 4,80 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



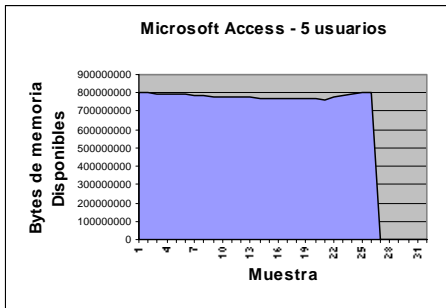
| | |
|----------------|---|
| Máximo | 2 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,13 |
|--------------|------|

Los contadores de rendimiento son absolutamente normales, representando una carga para el servidor prácticamente inapreciable.

**5 Usuarios
 Memoria \ Bytes Disponibles**

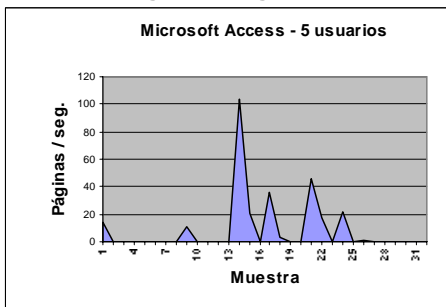
| | |
|---------------|-------------|
| Máximo | 801.656.832 |
|---------------|-------------|



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 801.656.832 |
| Mediana | 779.040.768 |
| Mínimo | 762.556.416 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 781.809.349 |
|--------------|-------------|

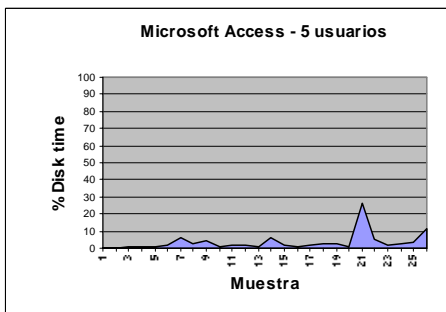
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 104 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 10,58 |
|--------------|-------|

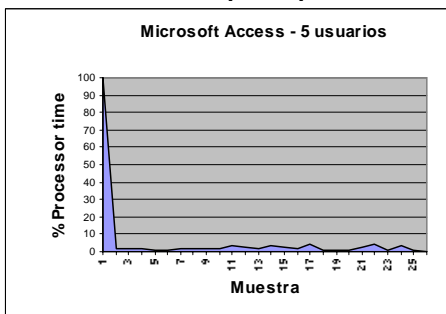
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 27 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 3,63 |
|--------------|------|

Procesador \ % Tiempo de procesador

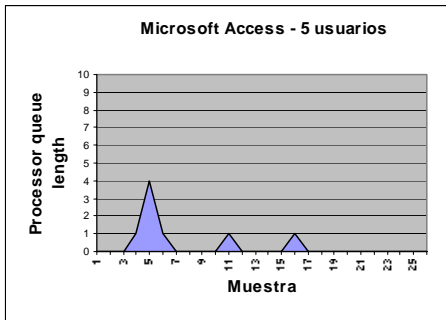


| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 100 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 5,70 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador

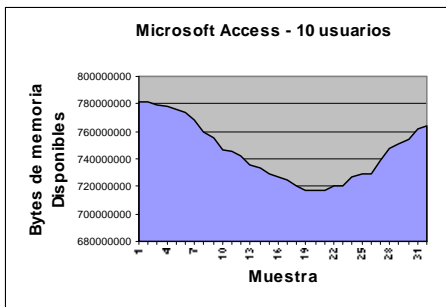
| | |
|----------------|---|
| Máximo | 4 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 4 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,31 |
|--------------|------|

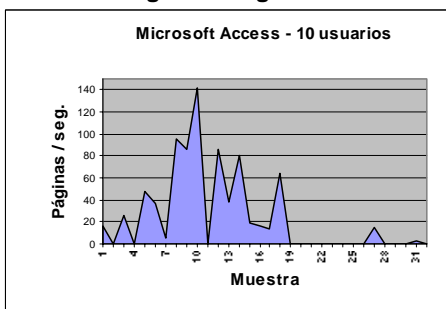
10 Usuarios
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 781.221.888 |
| Mediana | 743.669.760 |
| Mínimo | 716.558.336 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 745.445.632 |
|--------------|-------------|

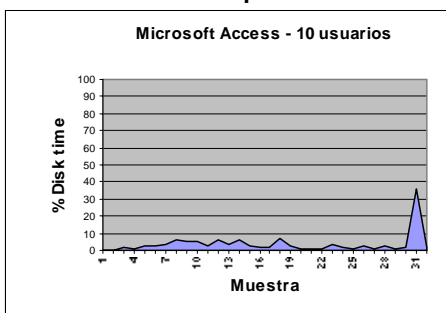
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 142 |
| Mediana | 4 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 24,70 |
|--------------|-------|

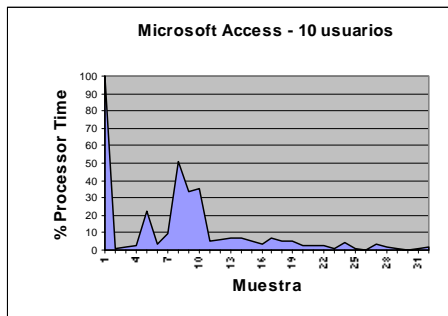
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 36 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 3,70 |
|--------------|------|

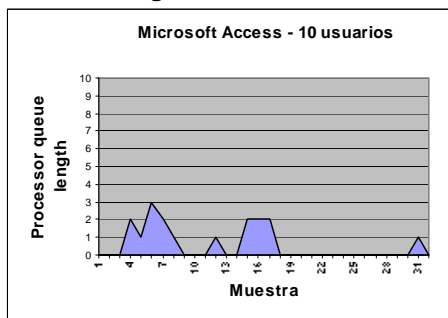
Procesador \% Tiempo de procesador



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 100 |
| Mediana | 3 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 10,39 |
|--------------|-------|

Sistema \Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 3 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,53 |
|--------------|------|

Los recursos del servidor no presentan ninguna limitación para éste nivel de carga. La actividad de paginación presenta algunos picos debidos a la propia naturaleza de la aplicación Microsoft Access, ya que la macro de carga contiene gran cantidad de consultas a tablas dispersas y con un intervalo muy pequeño entre ellas. El consumo medio de RAM por usuario para la macro de sesión simulada es de aproximadamente unos 17 MB. El uso de procesador es mínimo.

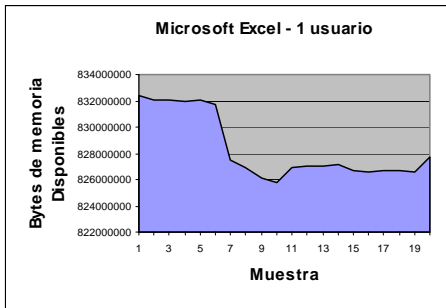
Microsoft Excel 2000

El consumo estático inicial de memoria de una instancia es de entre 6M y 10MB aproximadamente.

La macro creada arranca el programa, crea un nuevo fichero, rellena una tabla con valores alfanuméricos, crea un gráfico con ésta tabla, inserta un título, guarda el fichero en formato texto, vuelve a abrir el fichero y finalmente cierra el programa, todo ello a una velocidad muy elevada. Los resultados obtenidos para cada nivel de carga se pueden observar en los siguientes gráficos.

1 Usuario Memoria \ Bytes Disponibles

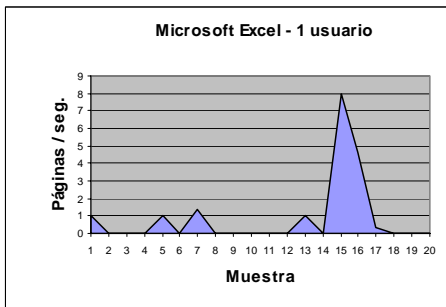
| | |
|---------------|-------------|
| Máximo | 832.405.504 |
|---------------|-------------|



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 832.405.504 |
| Mediana | 827.000.832 |
| Mínimo | 825.753.600 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 828.368.077 |
|--------------|-------------|

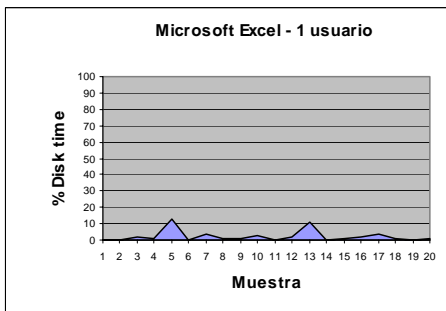
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 8 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,87 |
|--------------|------|

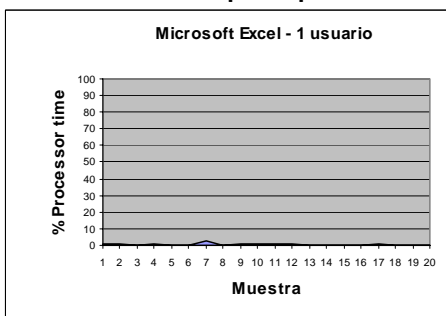
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 13 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,29 |
|--------------|------|

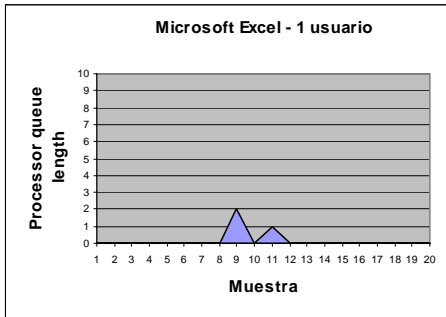
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 3 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,45 |
|--------------|------|

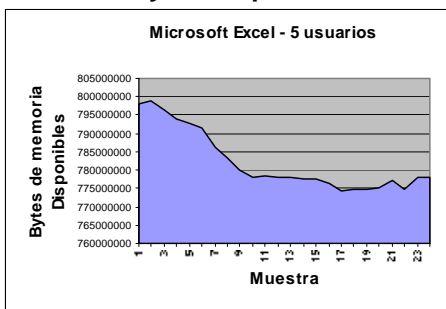
Sistema \Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 2 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,15 |
|--------------|------|

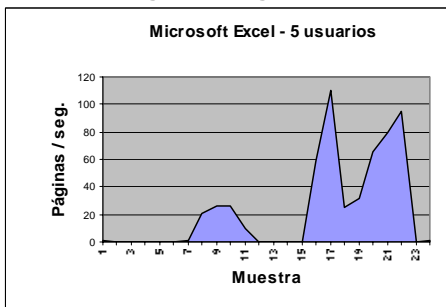
**5 Usuarios
 Memoria \ Bytes Disponibles**



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 799.014.912 |
| Mediana | 778.086.400 |
| Mínimo | 774.356.992 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 782.184.277 |
|--------------|-------------|

Memoria \ Páginas / seg.



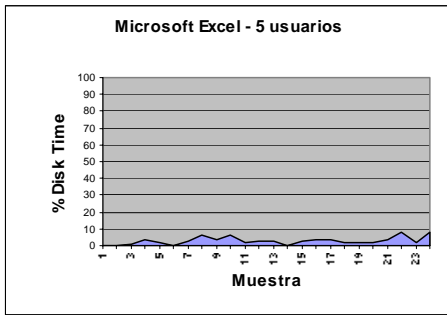
| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 111 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 23,00 |
|--------------|-------|

Disco Físico \ % Tiempo de disco

| | |
|----------------|---|
| Máximo | 8 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

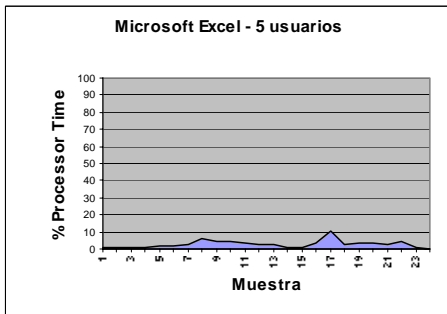
| | |
|--------------|------|
| Media | 2,84 |
|--------------|------|



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 8 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,84 |
|--------------|------|

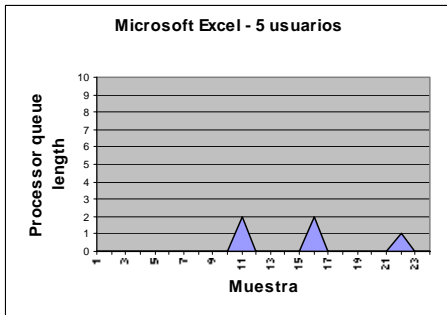
Procesador \% Tiempo de procesador



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 11 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,84 |
|--------------|------|

Sistema \Longitud de la Cola de Procesador

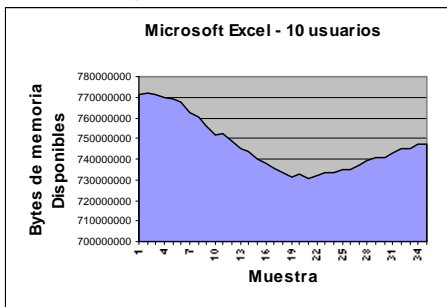


| | |
|----------------|---|
| Máximo | 2 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,21 |
|--------------|------|

10 Usuarios

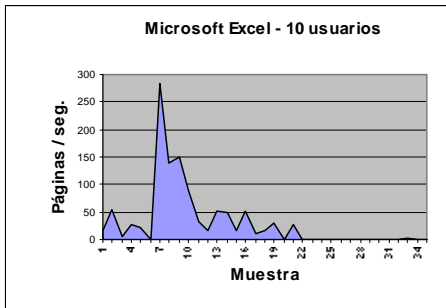
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 772.042.752 |
| Mediana | 743.342.080 |
| Mínimo | 730.529.792 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 746.755.101 |
|--------------|-------------|

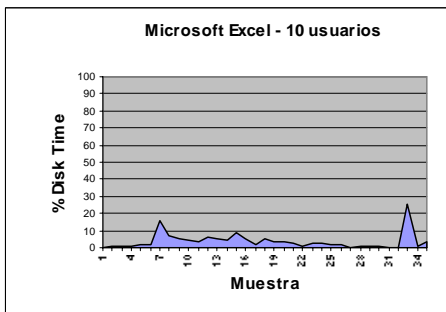
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 284 |
| Mediana | 11 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 31,17 |
|--------------|-------|

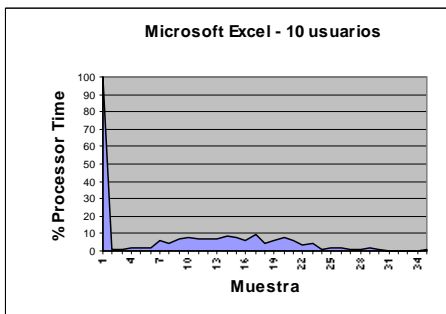
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 26 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 3,79 |
|--------------|------|

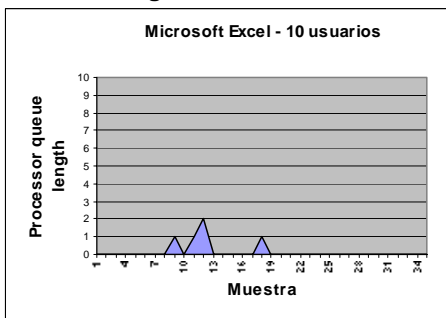
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 100 |
| Mediana | 3 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 6,37 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 2 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,14 |
|--------------|------|

Los recursos del servidor no presentan ninguna limitación para éste nivel de carga.

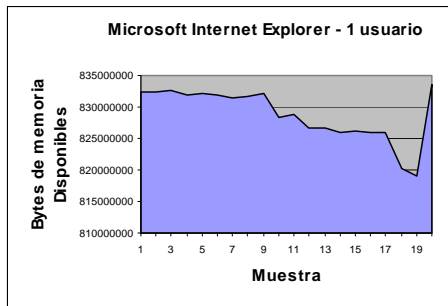
La actividad de paginación presenta algunos picos, aunque dentro de los niveles tolerados. El consumo medio de RAM por usuario para la macro de sesión simulada es de aproximadamente unos 15 MB. El uso de procesador es mínimo.

Microsoft Internet Explorer 5.5 SP2

La carga aportada por cada instancia de Microsoft Internet Explorer en ejecución oscila inicialmente entre los 8MB y los 15MB aproximadamente. La macro simulada consiste en una sesión de navegación aleatoria por distintos menús de la Intranet corporativa interna de **MyCorp**.

1 Usuario

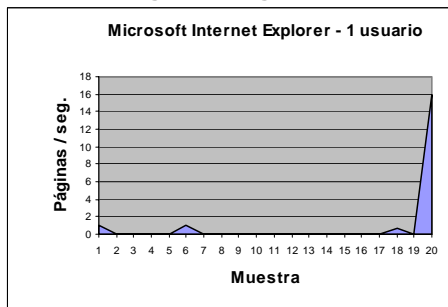
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 833.474.560 |
| Mediana | 830.179.328 |
| Mínimo | 819.068.928 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 828.798.157 |
|--------------|-------------|

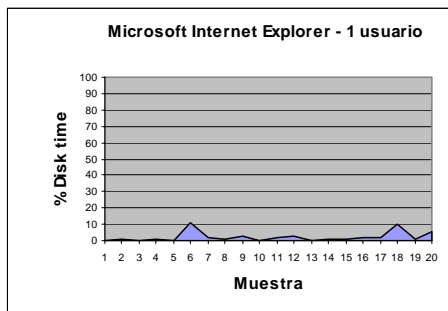
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 16 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,93 |
|--------------|------|

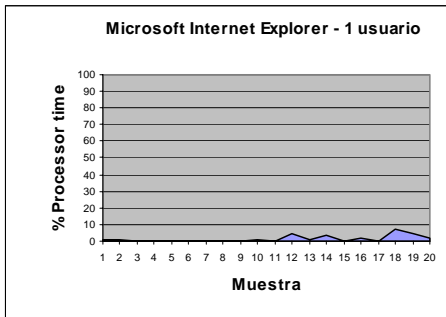
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 11 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,21 |
|--------------|------|

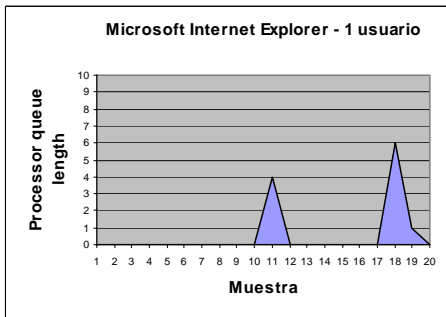
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 7 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 1,42 |
|--------------|------|

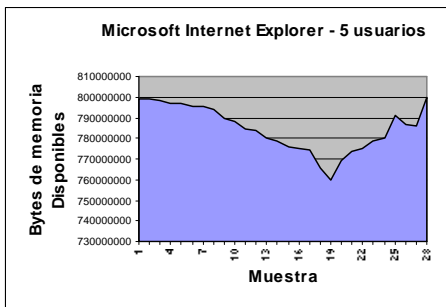
Sistema \Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 6 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,55 |
|--------------|------|

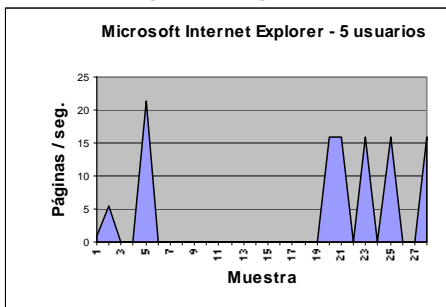
**5 Usuarios
 Memoria \ Bytes Disponibles**



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 799.858.688 |
| Mediana | 785.080.320 |
| Mínimo | 759.898.112 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 784.750.592 |
|--------------|-------------|

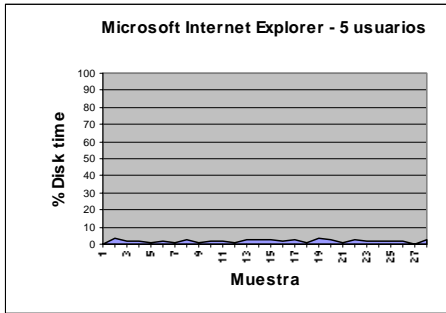
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 21 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 3,84 |
|--------------|------|

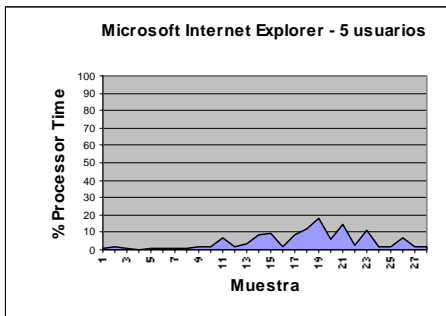
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 3 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 1,72 |
|--------------|------|

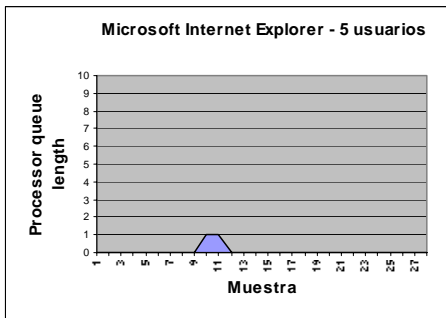
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 18 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 4,67 |
|--------------|------|

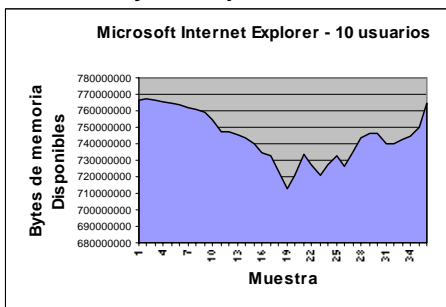
Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,07 |
|--------------|------|

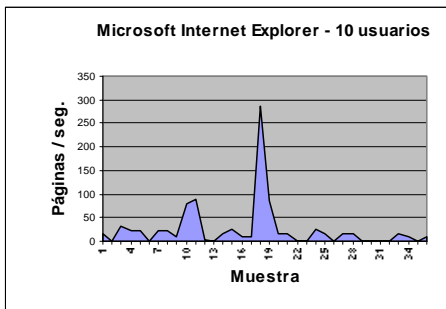
**10 Usuarios
 Memoria \ Bytes Disponibles**



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 767.332.352 |
| Mediana | 743.870.464 |
| Mínimo | 712.638.464 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 744.468.025 |
|--------------|-------------|

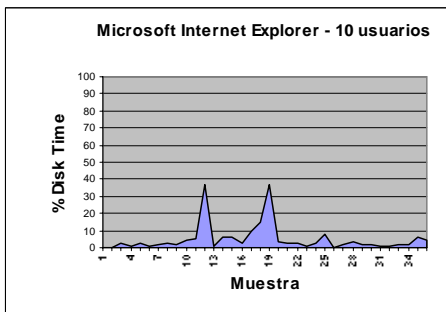
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 286 |
| Mediana | 16 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 24,88 |
|--------------|-------|

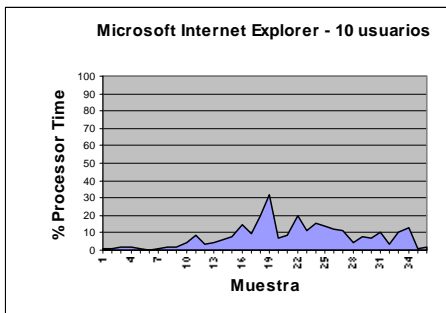
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 37 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 5,05 |
|--------------|------|

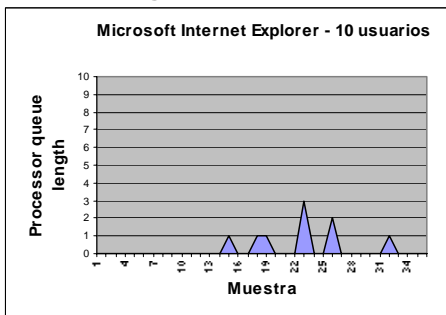
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 32 |
| Mediana | 7 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 7,65 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 3 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,25 |
|--------------|------|

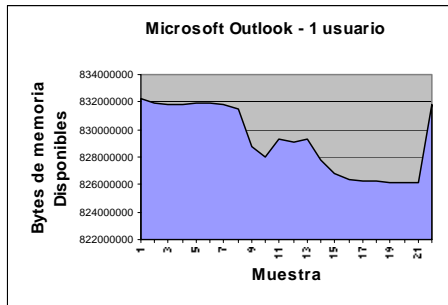
Los recursos del servidor son claramente superiores a los requerimientos de éste nivel de carga. El consumo medio de RAM por usuario para la macro de sesión simulada es de aproximadamente unos 12 MB. El uso de procesador es mínimo.

Microsoft Outlook 2000

El consumo de memoria inicial por cada instancia de Microsoft Outlook está entre los 7MB y los 12MB. La sesión de usuario simulada mediante la macro reproduce la lectura de un par de correos, la edición de un nuevo correo, efectuar la búsqueda de los nombres de los destinatarios, la edición del texto del mensaje, y finalmente, salir del programa descartando los cambios y sin enviar el correo. El buzón de correo del usuario simulado se encuentra en el servidor Microsoft Exchange situado en las instalaciones de **MyCorp**.

1 Usuario

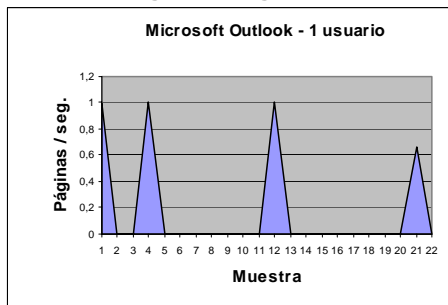
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 832.258.048 |
| Mediana | 829.206.528 |
| Mínimo | 826.097.664 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 829.228.497 |
|--------------|-------------|

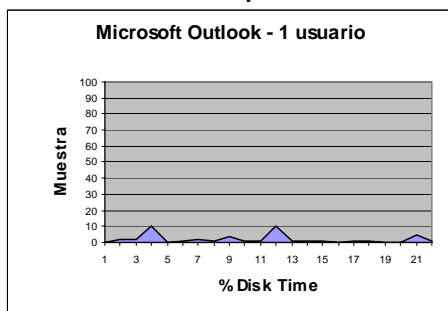
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,17 |
|--------------|------|

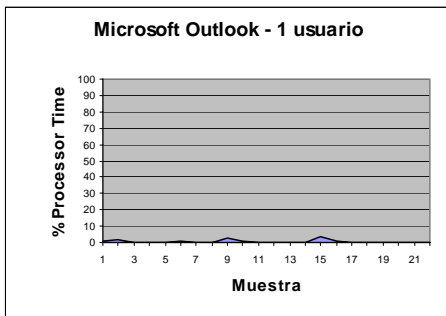
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 11 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 1,96 |
|--------------|------|

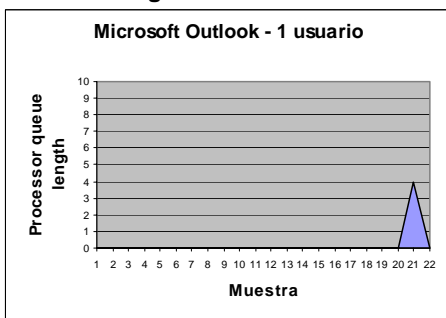
Procesador \% Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 4 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,50 |
|--------------|------|

**Sistema **Longitud de la Cola de Procesador

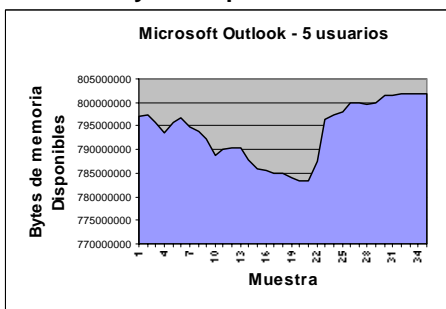


| | |
|----------------|---|
| Máximo | 4 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,18 |
|--------------|------|

5 Usuarios

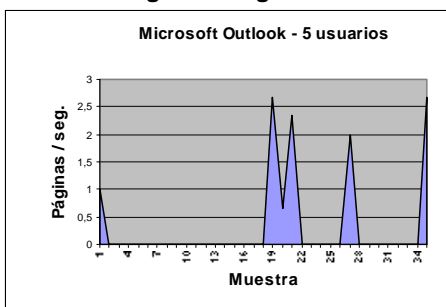
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 801.931.264 |
| Mediana | 795.631.616 |
| Mínimo | 783.331.328 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 793.867.293 |
|--------------|-------------|

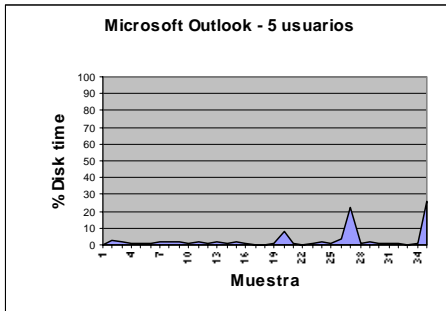
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 3 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,32 |
|--------------|------|

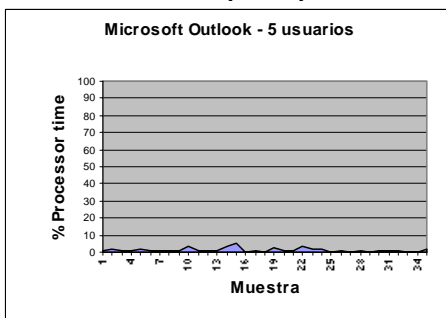
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 26 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,67 |
|--------------|------|

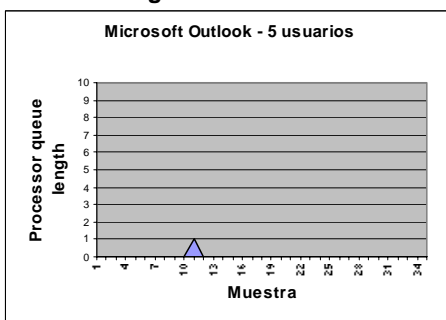
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 5 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 1,23 |
|--------------|------|

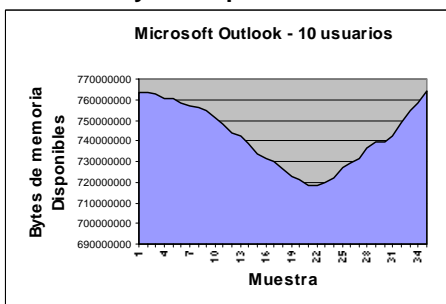
Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,03 |
|--------------|------|

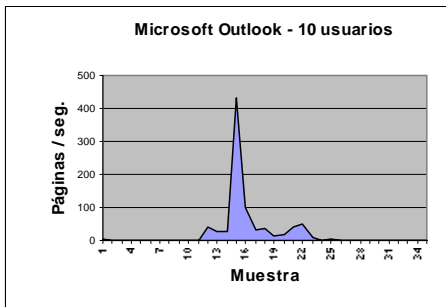
**10 Usuarios
 Memoria \ Bytes Disponibles**



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 764.293.120 |
| Mediana | 742.244.352 |
| Mínimo | 718.458.880 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 742.165.943 |
|--------------|-------------|

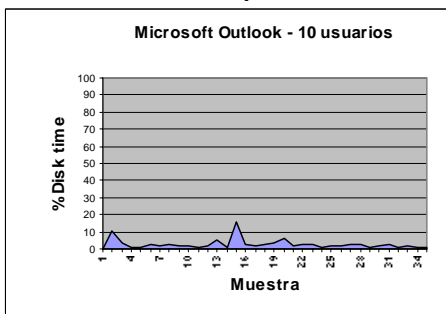
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 433 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 23,68 |
|--------------|-------|

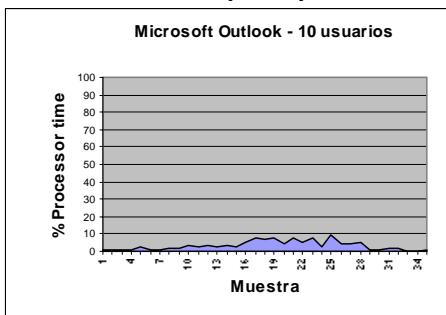
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 16 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,58 |
|--------------|------|

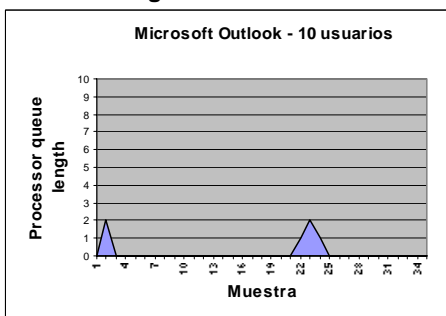
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 9 |
| Mediana | 3 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 3,30 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 2 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,17 |
|--------------|------|

Los recursos del servidor no presentan ninguna limitación para éste nivel de carga. El consumo medio de RAM por usuario para la macro de sesión simulada es de aproximadamente unos 13 MB. El uso de procesador es insignificante.

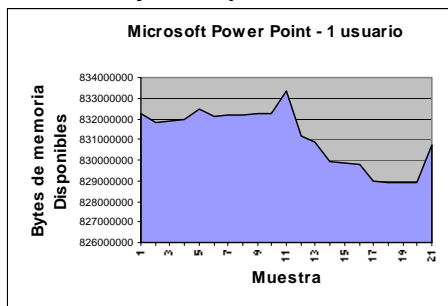
Microsoft Power Point 2000

El consumo estático inicial de memoria por cada instancia es de entre 4M y 10MB aproximadamente.

Para la prueba de carga de la aplicación Microsoft Power Point 2000, se ha creado una macro que ejecuta el programa, crea una nueva presentación, inserta fotografías, dibujos, colores y diferentes estilos de títulos y fuentes, y finalmente cierra la aplicación. La velocidad de trabajo del usuario simulado se ha buscado que sea muy elevada para incrementar al máximo el consumo de recursos de procesador y gráficos del servidor.

1 Usuario

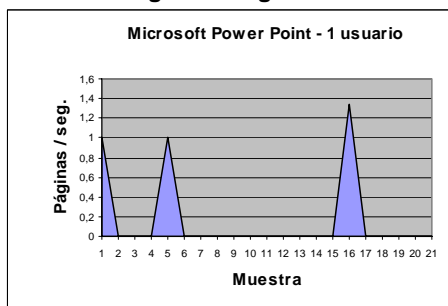
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 833.359.872 |
| Mediana | 831.823.872 |
| Mínimo | 828.911.616 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 831.082.106 |
|--------------|-------------|

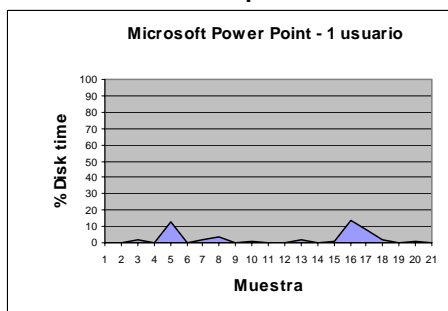
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,16 |
|--------------|------|

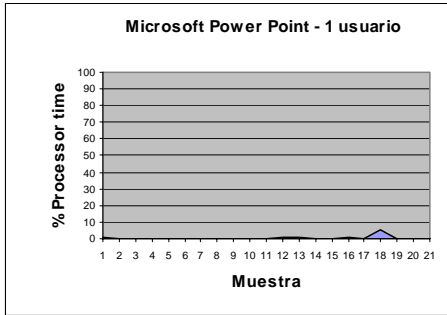
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 14 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,32 |
|--------------|------|

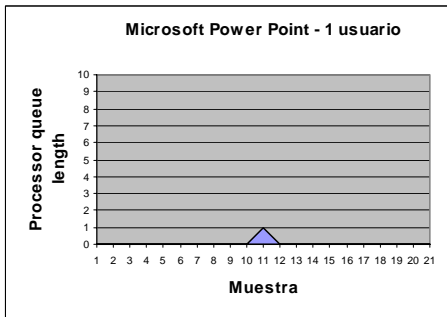
Procesador \% Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 5 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,47 |
|--------------|------|

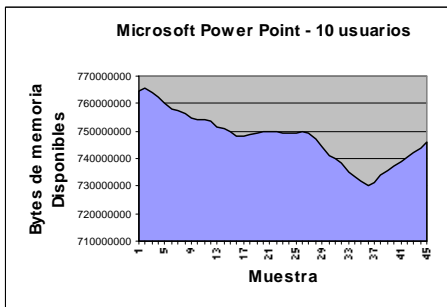
**Sistema **Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,05 |
|--------------|------|

10 Usuarios
Memoria \ Bytes Disponibles



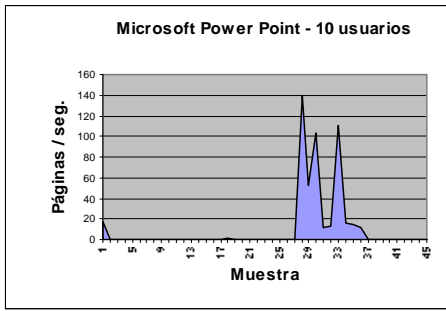
| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 765.390.848 |
| Mediana | 749.453.312 |
| Mínimo | 730.259.456 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 747.513.446 |
|--------------|-------------|

Memoria \ Páginas / seg.

| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 139 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

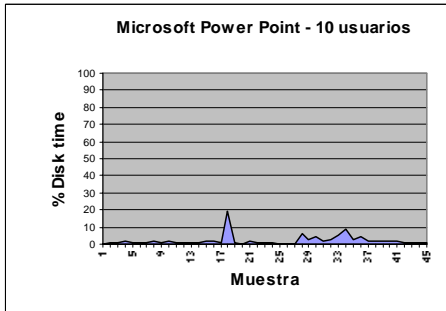
| | |
|--------------|-------|
| Media | 10,91 |
|--------------|-------|



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 139 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 10,91 |
|--------------|-------|

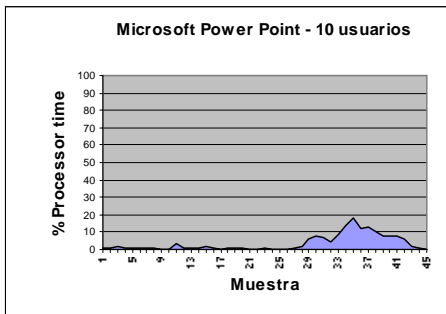
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 19 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,17 |
|--------------|------|

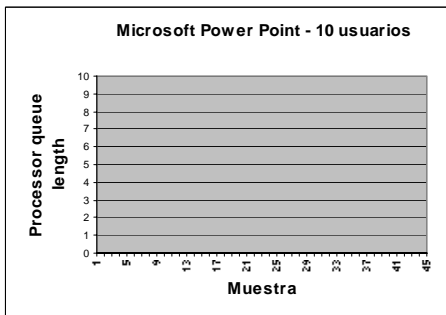
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 18 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 3,37 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 0 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,00 |
|--------------|------|

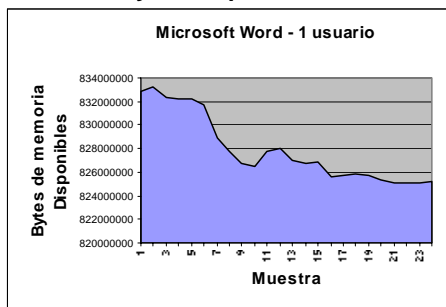
El consumo de RAM medio aproximado por cada sesión ronda los 12 MB aproximadamente. El consumo del resto de recursos es muy pequeño.

Microsoft Word

La aplicación de edición de textos Microsoft Word se ha simulado mediante una macro que pretende representar una sesión de trabajo típica de un usuario medio, el cual crea un nuevo documento a partir de una plantilla, escribe los títulos, personaliza el tipo de letra, inserta gráficos y fotografías, escribe el cuerpo del mensaje y pasa el corrector ortográfico, y finalmente guarda el documento y cierra la aplicación. La velocidad de pulsaciones se ha buscado elevada de forma expresa para intentar maximizar la necesidad de recursos del servidor. El consumo de memoria RAM inicialmente por una instancia estática de Microsoft Word está entre los 7MB y los 12MB.

1 Usuario

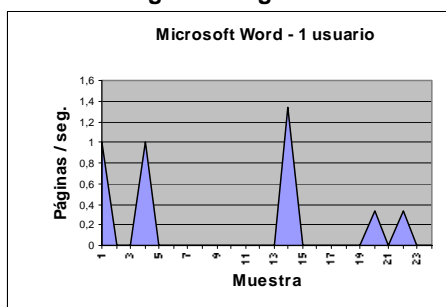
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 833.290.240 |
| Mediana | 826.816.512 |
| Mínimo | 825.126.912 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 827.909.632 |
|--------------|-------------|

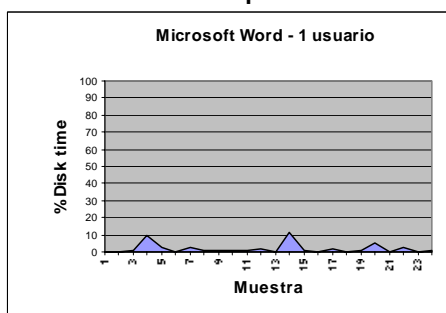
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,17 |
|--------------|------|

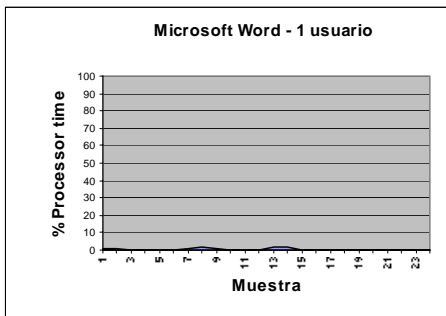
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 11 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 1,87 |
|--------------|------|

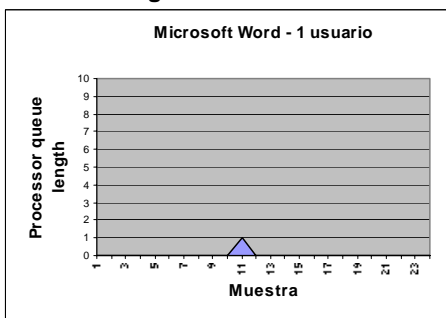
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 2 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,37 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador

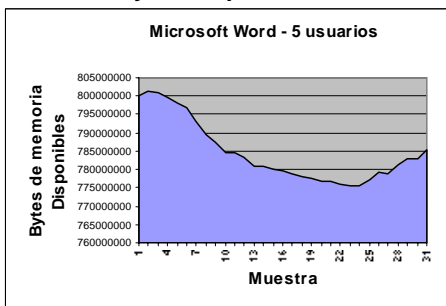


| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,04 |
|--------------|------|

5 Usuarios

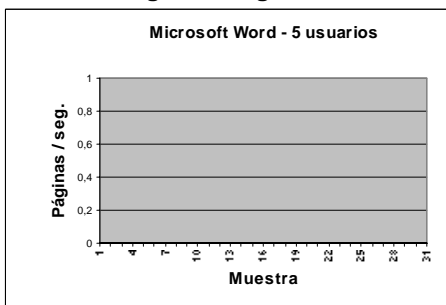
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 801.296.384 |
| Mediana | 781.074.432 |
| Mínimo | 775.647.232 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 784.603.466 |
|--------------|-------------|

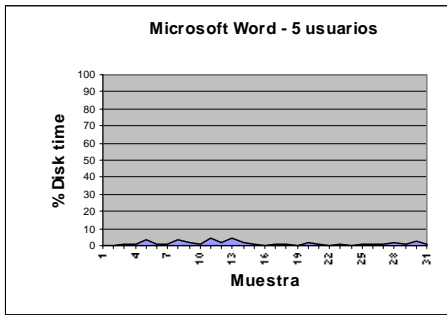
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 0 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,00 |
|--------------|------|

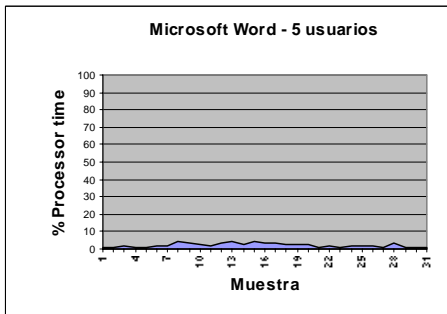
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 4 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 1,36 |
|--------------|------|

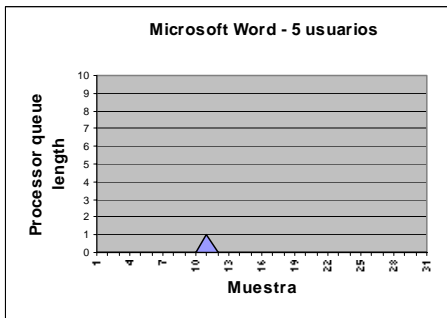
Procesador \% Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 4 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 1 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,06 |
|--------------|------|

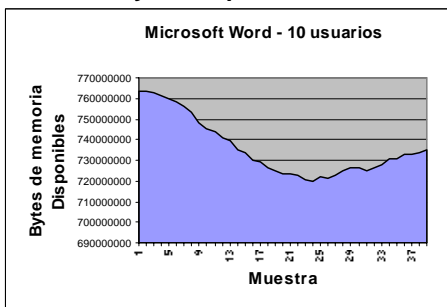
Sistema \Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,03 |
|--------------|------|

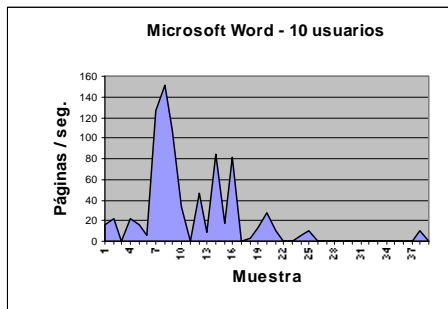
10 Usuarios
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 763.686.912 |
| Mediana | 731.070.464 |
| Mínimo | 719.982.592 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 735.963.504 |
|--------------|-------------|

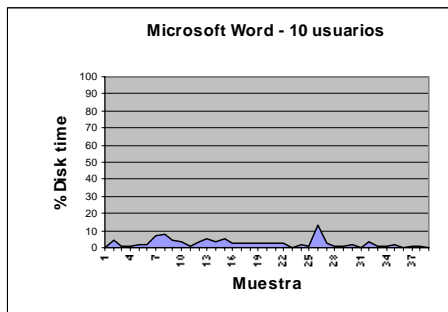
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|-----|
| Máximo | 152 |
| Mediana | 5 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|-------|
| Media | 20,98 |
|--------------|-------|

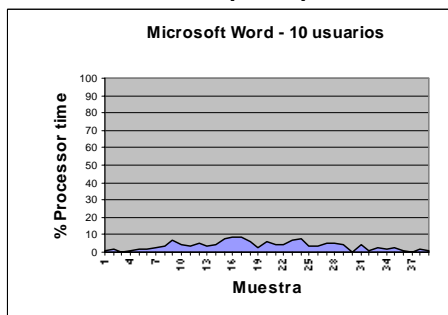
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 13 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,62 |
|--------------|------|

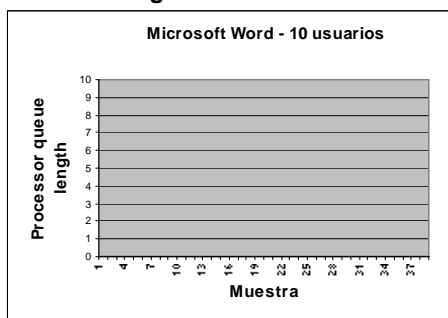
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 9 |
| Mediana | 3 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 3,62 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 0 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,00 |
|--------------|------|

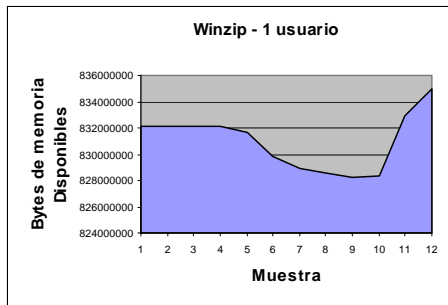
El consumo medio de RAM por usuario es de unos 15MB aproximadamente, mientras que el uso de procesador es mínimo para la capacidad del servidor.

Winzip

Consumo de memoria por cada instancia estática está entre 5MB y 8MB aproximadamente. La sesión simulada es la acción típica de abrir el programa, buscar el archivo a descomprimir, y descomprimir el contenido en la unidad personal del usuario. Los resultados se pueden observar en las siguientes figuras:

1 Usuario

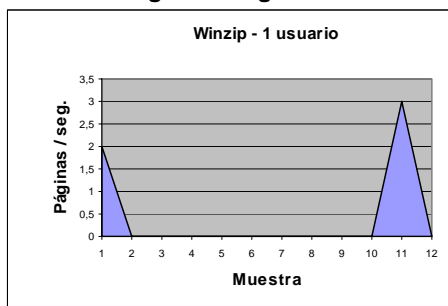
Memoria \ Bytes Disponibles



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 834.920.448 |
| Mediana | 831.840.256 |
| Mínimo | 828.248.064 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 830.980.437 |
|--------------|-------------|

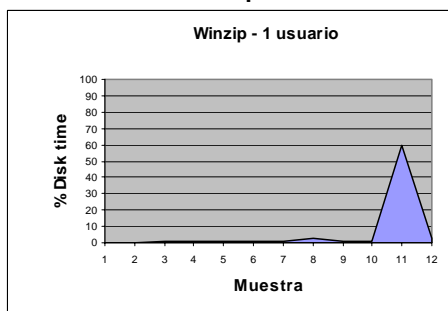
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 3 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,42 |
|--------------|------|

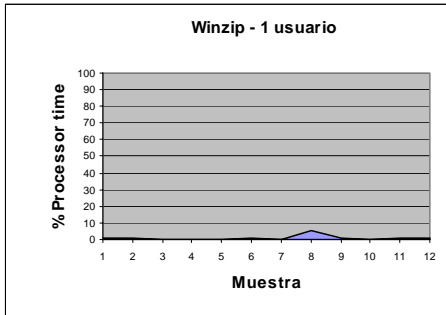
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 60 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 5,91 |
|--------------|------|

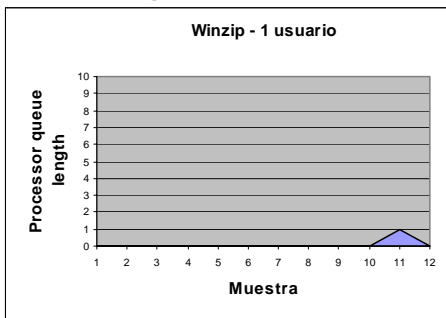
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 5 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,91 |
|--------------|------|

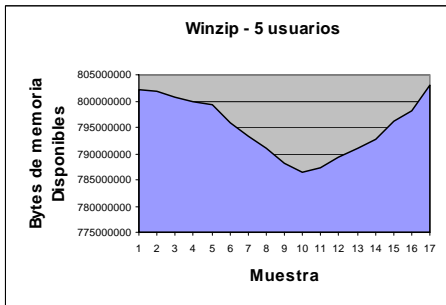
Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 1 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,08 |
|--------------|------|

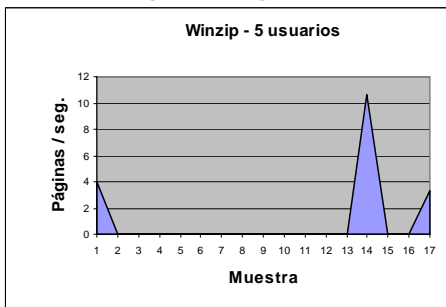
**5 Usuarios
 Memoria \ Bytes Disponibles**



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 802.963.456 |
| Mediana | 795.799.552 |
| Mínimo | 786.386.944 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 795.045.888 |
|--------------|-------------|

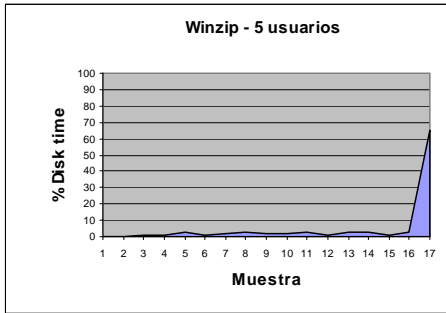
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 11 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 1,06 |
|--------------|------|

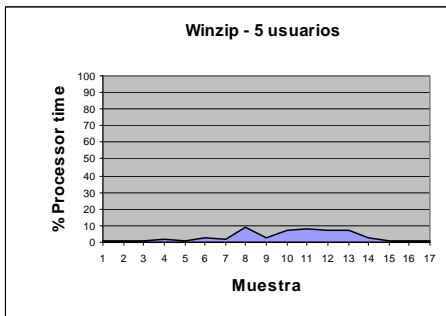
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 65 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 5,47 |
|--------------|------|

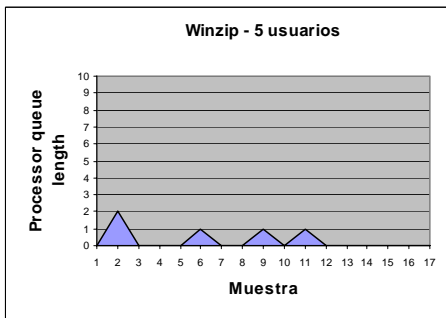
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 9 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 1 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 3,29 |
|--------------|------|

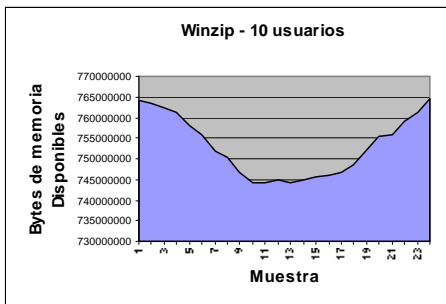
Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 2 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,29 |
|--------------|------|

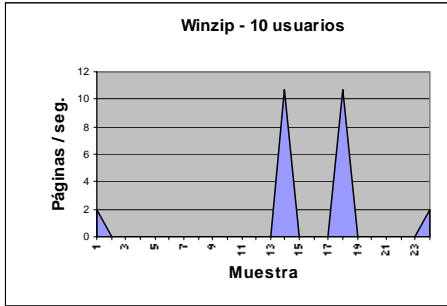
**10 Usuarios
 Memoria \ Bytes Disponibles**



| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 764.534.784 |
| Mediana | 752.013.312 |
| Mínimo | 744.005.632 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 753.006.251 |
|--------------|-------------|

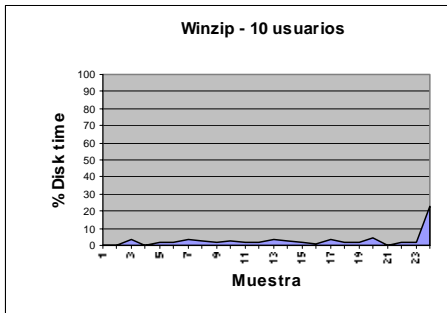
Memoria \ Páginas / seg.



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 11 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 1,06 |
|--------------|------|

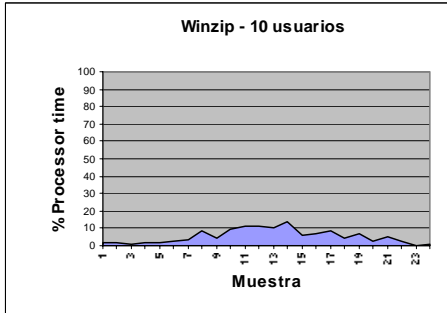
Disco Físico \ % Tiempo de disco



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 23 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,80 |
|--------------|------|

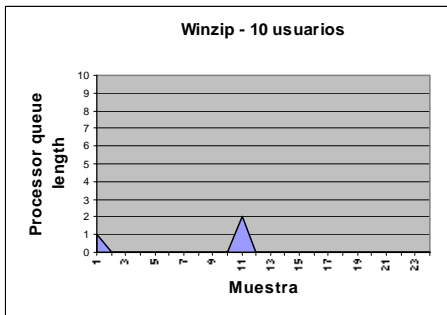
Procesador \ % Tiempo de procesador



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 14 |
| Mediana | 4 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 5,24 |
|--------------|------|

Sistema \ Longitud de la Cola de Procesador



| | |
|----------------|---|
| Máximo | 2 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

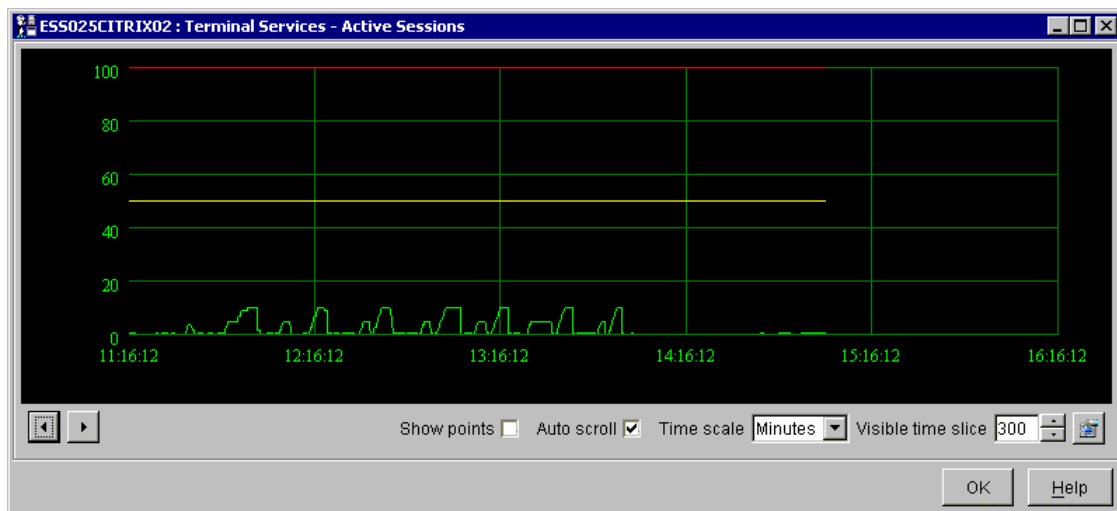
| | |
|--------------|------|
| Media | 0,13 |
|--------------|------|

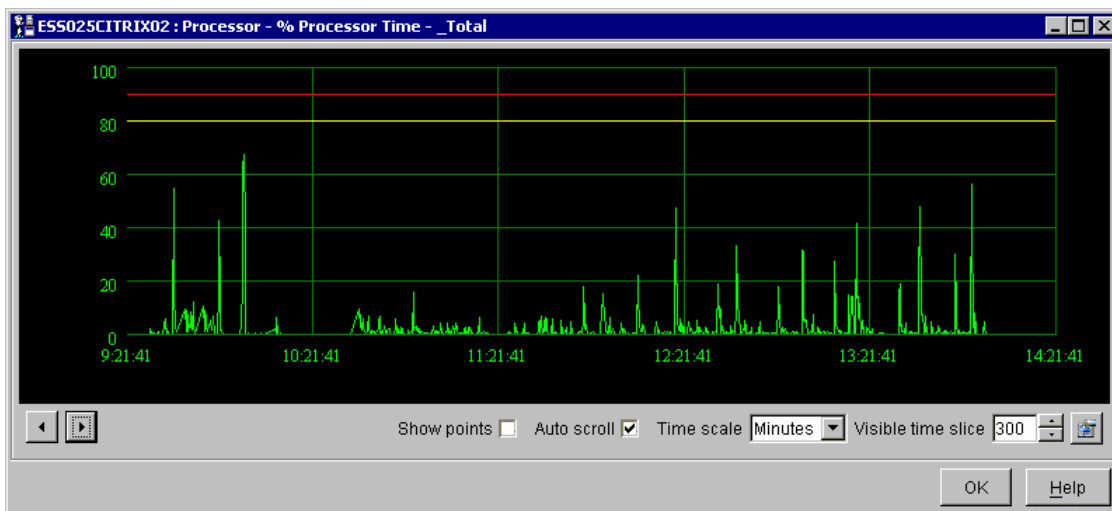
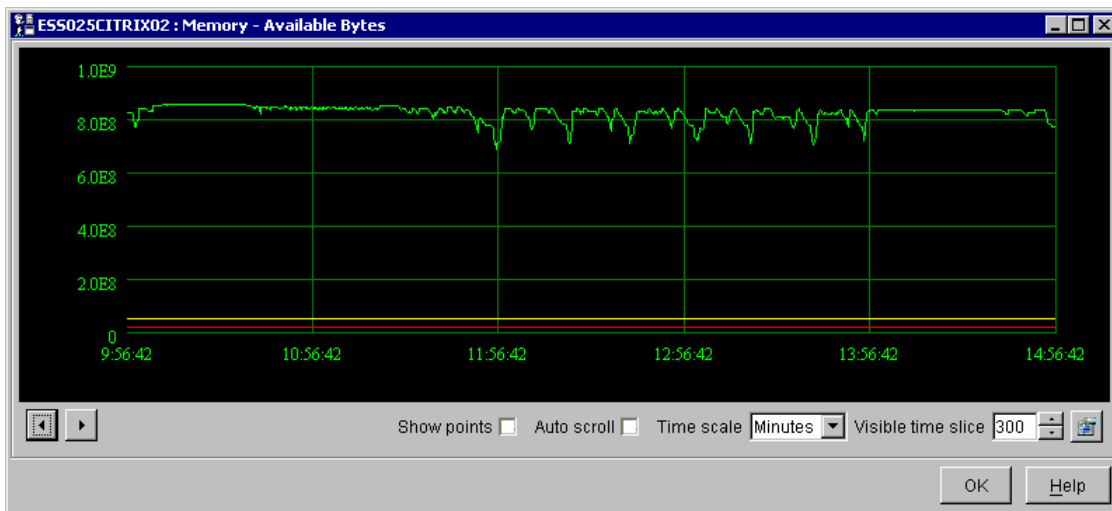
El consumo medio de RAM por usuario es de unos 12MB aproximadamente, mientras que el uso de procesador es mínimo para la capacidad del servidor.

Otras aplicaciones

En los apartados anteriores se han efectuado pruebas de carga de aquellas aplicaciones consideradas estándar, tanto por su propósito como por su grado de presencia en la mayoría de instalaciones informáticas. Para la medición de recursos requeridos por éstas aplicaciones se han podido simular sesiones de usuario mediante herramientas de macro, mientras que para aquellas aplicaciones no estándar cómo pueden ser las aplicaciones de negocio, no se ha utilizado ésta posibilidad al tratarse de aplicaciones corporativas que en algún caso contienen datos confidenciales.

En las siguientes figuras se puede observar la evolución general de los recursos del servidor sobre el cual se realizaron las pruebas de carga (CITRIX02). Los gráficos recogen la duración de toda la sesión de pruebas, es decir, un intervalo de unas 4 horas aproximadamente durante las cuales se ejecutaron las diferentes macros.





En la siguiente tabla se describen los consumos de RAM estáticos por una instancia de las aplicaciones corporativas no incluidas en los apartados anteriores, además de los comentarios más relevantes para cada una de ellas.

| Aplicación | RAM | Comentarios |
|---------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adobe Acrobat Reader 4.05 | 8-15 | La aplicación no está publicada ya que se integra con el browser, |
| Aplicación 1 | 8-10 | Se trata de una aplicación de <u>16 bits</u> , con lo cual el consumo de recursos de servidor es mas elevado al deber simular una máquina virtual de DOS, |
| Aplicación 2 | 5-10 | Se trata de una aplicación de <u>16 bits</u> , con lo cual el consumo de recursos de servidor es mas elevado al deber simular una máquina virtual de DOS, |
| Aplicación 3 | 6-10 | Se trata de una aplicación de <u>16 bits</u> , con lo cual el consumo de recursos de servidor es mas elevado al deber simular una máquina virtual de DOS, |
| Aplicación 4 | 2-3 | La aplicación interactúa con una sesión de Extra! El consumo de CPU es mínimo. |

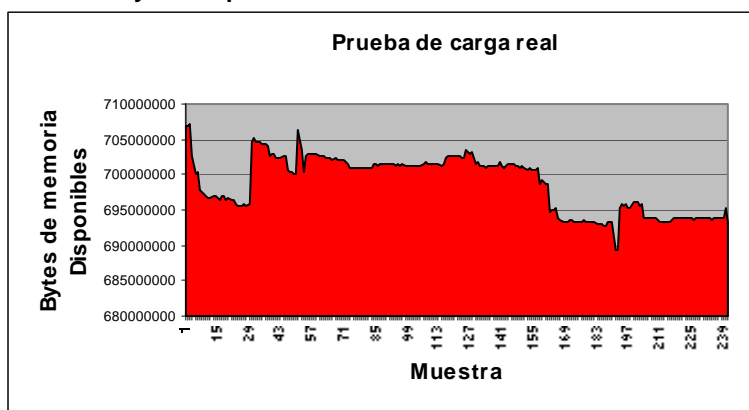
| | | |
|----------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Extra! Personal Client | 5-10 | El consumo de CPU es mínimo al tratarse de una emulación de terminal alfanumérico. |
| Aplicación 5 | 6-8 | Se trata de una aplicación de <u>16 bits</u> , con lo cual el consumo de recursos de servidor es mas elevado al deber simular una máquina virtual de DOS, |
| Lotus Notes Client 5.08 | 10-15 | La aplicación se utiliza por personas muy puntuales. |
| NetShield for Windows 2000 | 3-4 | Se ejecuta una instancia de Antivirus por cada sesión de usuario abierta en el servidor (sesión ≠ aplicación). |
| Aplicación 6 | 8-10 | Se trata de una aplicación ubicada en un recurso de red. |

Por el motivo anteriormente comentado, la medición del consumo de recursos por parte de las aplicaciones corporativas sigue un método diferente al de las aplicaciones estándar: el consumo se monitoriza mediante una sesión de trabajo real de un grupo de usuarios elegidos por el responsable de proyecto de **MyCorp**,

Para la realización de ésta prueba real se procedió a instalar el cliente ICA en las estaciones de trabajo de los usuarios seleccionados, y se estableció la directriz de que durante la franja horaria de las 17:00h a las 18:00h trabajaran únicamente con las aplicaciones publicadas por el servidor Citrix, período durante el cual el monitor de rendimiento del servidor CITRIX01 capturaría los valores de los contadores de recursos del servidor de trabajo (CITRIX02) con un intervalo de 15 segundos (que durante 1 hora son 241 muestras). La prueba contempló una concurrencia de unos 5 usuarios.

Los resultados de la monitorización se pueden observar en los siguientes gráficos:

Memoria \ Bytes Disponibles

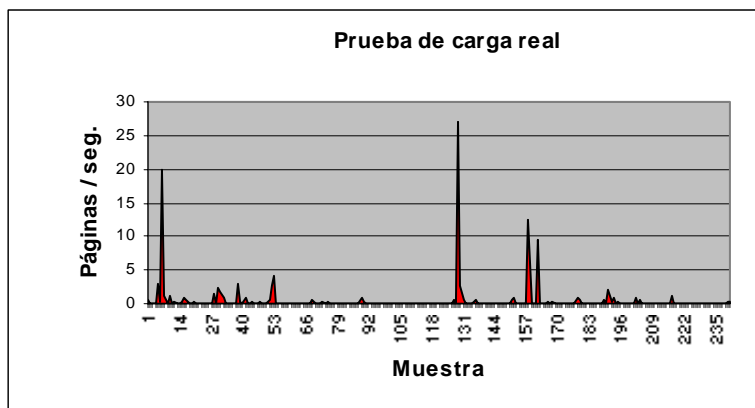


| | |
|----------------|-------------|
| Máximo | 707.051.520 |
| Mediana | 700.825.600 |
| Mínimo | 689.463.296 |

| | |
|--------------|-------------|
| Media | 698.709.957 |
|--------------|-------------|

Los valores obtenidos, considerando las medidas de línea de base obtenidas a partir del servidor en estado de reposo, indican un consumo de RAM por usuario del orden de unos 30-35 MB aproximadamente.

Memoria \ Páginas / seg.

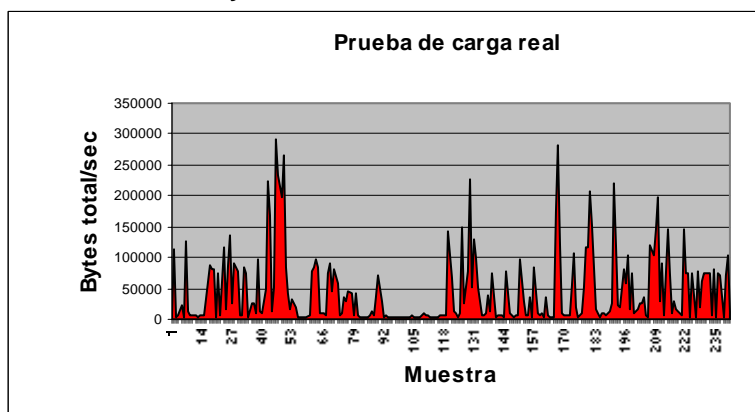


| | |
|----------------|----|
| Máximo | 27 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,49 |
|--------------|------|

La actividad de paginación es mínima para el bajo nivel de carga del servidor.

\Network Interface\Bytes Total/sec

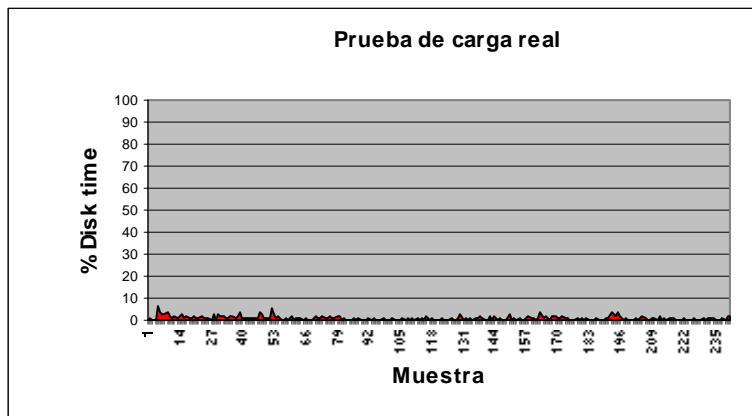


| | |
|----------------|---------|
| Máximo | 291.043 |
| Mediana | 13.780 |
| Mínimo | 3.246 |

| | |
|--------------|--------|
| Media | 44.896 |
|--------------|--------|

La medición del volumen de tráfico de red de entrada / salida del servidor indican un ancho de banda medio por usuario del orden de los 9kbytes. Éste tráfico de red no solo incluye el tráfico ICA de las conexiones de Citrix Metaframe, sino que engloba todo el tráfico de E/S del servidor (incluyendo tráfico de control del propio sistema operativo, tráfico de las sondas de monitorización, tráfico de broadcast, etc.). El valor puede servir para dar una medida del rango aproximado de consumos de ancho de banda en uso típico, sin pretender ser en ningún momento una monitorización exhaustiva del tráfico de red del sistema.

Disco Físico \ % Tiempo de disco

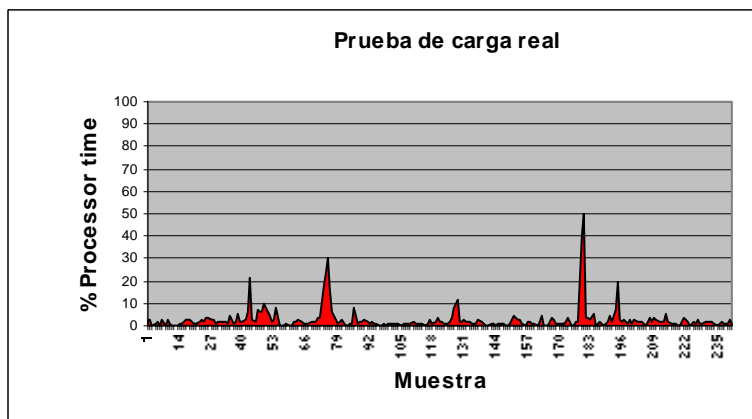


| | |
|----------------|---|
| Máximo | 6 |
| Mediana | 1 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 0,94 |
|--------------|------|

El tiempo de uso de los dispositivos de almacenamiento locales es mínimo, teniendo en cuenta que no existen datos de envergadura. El uso registrado se limita al propio sistema operativo y a los archivos de paginación.

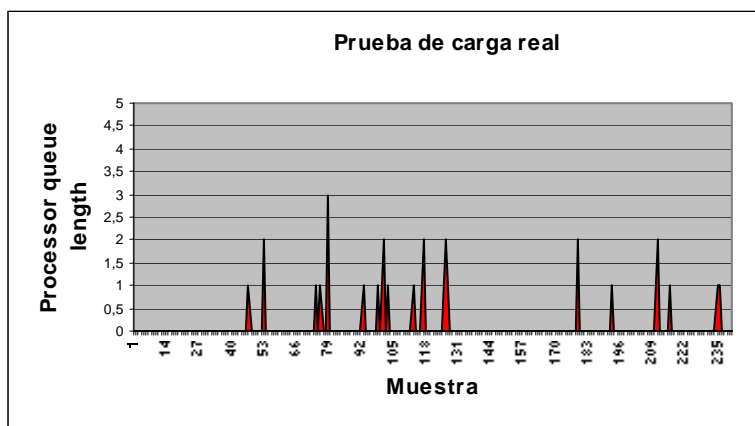
Procesador \%



| | |
|----------------|----|
| Máximo | 50 |
| Mediana | 2 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|--------------|------|
| Media | 2,70 |
|--------------|------|

La monitorización del uso de los procesadores indica una media de aproximadamente un 3% a lo largo de los 60 minutos registrados, con lo cual se puede asegurar que el procesador no será un cuello de botella en el tipo de servidor sobre el cual se ha efectuado la instalación piloto.



| | |
|---------|---|
| Máximo | 3 |
| Mediana | 0 |
| Mínimo | 0 |

| | |
|-------|------|
| Media | 0,11 |
|-------|------|

Acorde con el uso del procesador, la cola de procesos pendientes de ser ejecutados es prácticamente nula.

4.4.4 Aproximación al dimensionamiento

Uno de los objetivos iniciales del proyecto piloto es efectuar un dimensionamiento aproximado de la granja de Terminal Server para un volumen de trabajo de unos 375 usuarios concurrentes. El resultado obtenido responde a una aproximación orientativa del número y características de las máquinas necesarias, debiendo siempre remitir cualquier afirmación de dimensionamiento preciso a una prueba de carga real con un número importante de usuarios, y haciendo uso de las aplicaciones de producción.

El uso de aplicaciones de 16 bits dentro de un sistema operativo de 32 bits como es Windows NT o 2000 incide directamente sobre el consumo de recursos por usuario, al necesitar éstas de una mayor cantidad de procesamiento del servidor para su ejecución

Teniendo en cuenta los perfiles de usuario descritos en apartados anteriores, la siguiente tabla establece una primera aproximación al número y características de los servidores necesarios en función del tipo de usuario:

| Usuarios | | | Servidores | | | |
|-----------------|----------------|----------|------------|-------------------------------------|-------|---------------------|
| Número usuarios | Perfil usuario | 16 bits? | Cantidad | Procesador | RAM | Disco DAS |
| 375 | Ligero | NO | 4 | 2x Pentium III 1.3 Gb 1024 L2 Cache | 3-4Gb | 2x 18 Gb 10.000 rpm |
| 375 | Ligero | SI | 5 | 2x Pentium III 1.3 Gb 1024 L2 Cache | 3-4Gb | 2x 18 Gb 10.000 rpm |
| 375 | Medio | NO | 5 | 2x Pentium III 1.3 Gb 1024 L2 Cache | 3-4Gb | 2x 18 Gb 10.000 rpm |

| | | | | | | |
|-----|----------|----|---|-------------------------------------|-------|---------------------|
| 375 | Medio | SI | 6 | 2x Pentium III 1.3 Gb 1024 L2 Cache | 3-4Gb | 2x 18 Gb 10.000 rpm |
| 375 | Avanzado | NO | 5 | 2x Pentium III 1.3 Gb 1024 L2 Cache | 3-4Gb | 2x 18 Gb 10.000 rpm |
| 375 | Avanzado | SI | 7 | 2x Pentium III 1.3 Gb 1024 L2 Cache | 3-4Gb | 2x 18 Gb 10.000 rpm |

Las características de las aplicaciones de 16 bits MyService de MyCorp las incluyen dentro del grupo de perfil medio, con lo cual el número de servidores necesarios para dar servicio a 375 usuarios concurrentes está entorno a los 6: doble procesador Intel Pentium III 1.3Gb con un mínimo de 512kb de cache de nivel 2 (L2 Cache), mínimo 3Gb de RAM (recomendable 4Gb), y dos discos duros internos SCSI independientes sin necesidad de redundancia para instalar el sistema operativo y las aplicaciones por separado. Los servicios de servidor de ficheros y de impresión se externalizarían en servidores dedicados externos a la granja en caso de ser necesarios.

IMPORTANTE: Los resultados anteriores deben considerarse en el contexto de una primera estimación básica a la vista de las pruebas efectuadas en laboratorio, por lo que no deben interpretarse como un estudio exhaustivo de dimensionamiento de la capacidad de los servidores, a efectuar en fases posteriores.

4.4.5 Ingeniería de sistemas resultante

La ingeniería de sistemas necesaria para llevar a cabo un proyecto de éstas características se centra casi exclusivamente en el diseño de la infraestructura de *backbone*, con lo que se consigue una consolidación total de los equipos, de los datos, de los técnicos especialistas, etc.

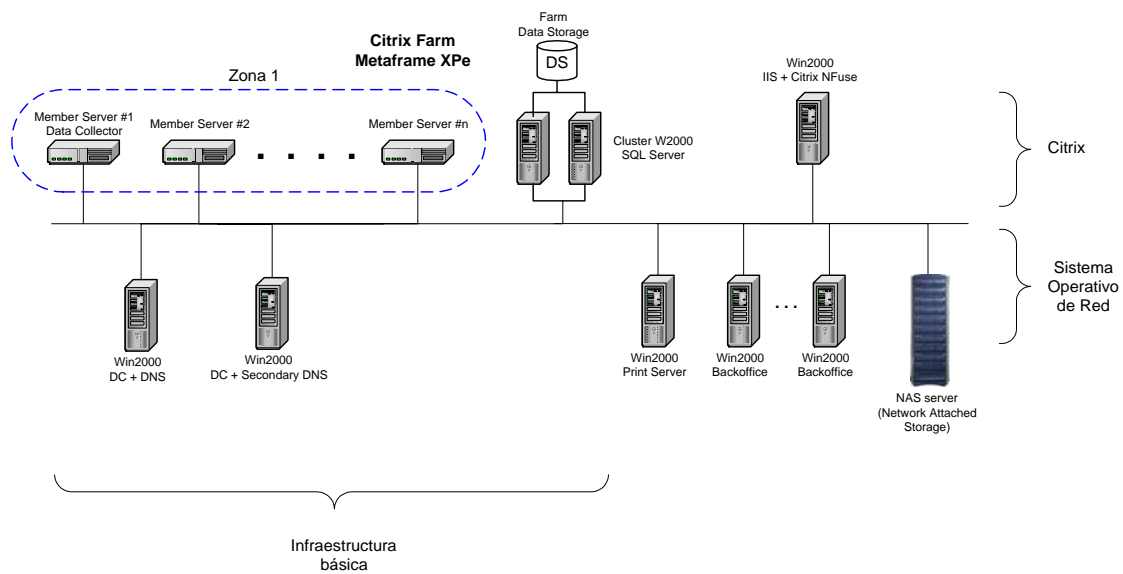


Fig. 4.4.5 Topología común de infraestructuras de SBC

El único componente que debe distribuirse a los dispositivos finales será pues el cliente ICA, mediante el cual los usuarios tendrán acceso a las aplicaciones distribuidas por la granja de Citrix Metaframe. No cabe duda de que las comunicaciones entre las oficinas cliente y el CPD son absolutamente críticas, con lo cual se deben establecer los mecanismos de redundancia y *backup* necesarios para asegurar una conectividad del 100% del tiempo.

4.5 Productos complementarios

Citrix Metaframe XP es un producto que se integra totalmente dentro del sistema operativo Microsoft Windows 2000, aportando un gran número de mejoras de valor añadido descritas en el presente proyecto. Gracias a esta total integración existen gran cantidad de productos de terceras empresas creados para potenciar alguna de las características de la tecnología SBC, como por ejemplo mejoras a nivel de administración y gestionabilidad, integración con la tecnología web, seguridad y encriptación de datos, tratamiento de la impresión, optimización del rendimiento, etc. Algunos de éstos productos son proporcionados directamente por Citrix sin coste adicional, mientras que otros han sido desarrollados por compañías colaboradoras. En los siguientes apartados se puede observar una relación de algunos de los más interesantes teniendo en cuenta las características del entorno tecnológico de *MyCorp*.

4.5.1 Citrix NFuse

El portal de aplicaciones Citrix NFuse permite a las organizaciones la integración y la publicación de sus aplicaciones completas dentro de cualquier navegador estándar, creando potentes portales empresariales para

proporcionar acceso web a todas las herramientas, información y aplicaciones necesarias.

- Integración web. Permite la publicación de aplicaciones Windows, Unix y Java para ser accedidas desde cualquier navegador estándar sin necesidad de reescribir la aplicación. El portal soporta la tecnología Active Directory de Microsoft y NDS de Novell para la autenticación de los usuarios.
- Portales personalizados. Citrix NFuse permite personalizar la combinación de aplicaciones Windows y Unix, además de Intranet, extranet y contenido web, para cada usuario que se conecte. Permite publicar aplicaciones interactivas en portales web corporativos para proporcionar acceso a los usuarios desde cualquier cliente y ubicación.
- Punto de control único. Permite el despliegue y la gestión de aplicaciones en web desde un único punto, con una administración sencilla y de fácil uso para los usuarios. NFuse despliega las aplicaciones con un alto grado de seguridad a través de encriptación SSL.

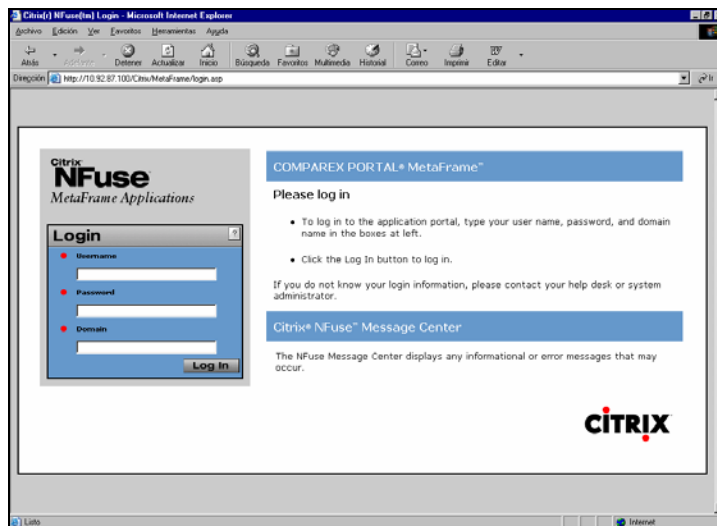


Fig. 4.5.1.1 Portal web NFuse

Citrix NFuse incorpora las siguientes características:

- Acceso a aplicaciones Windows, Unix y Java a través de páginas web.
- Soporte para portales corporativos.
- Soporte para Microsoft Active Directory.
- Encriptación SSL

- Instalación del cliente ICA desde web
- Filtrado y caching de aplicaciones
- Configuración de dominios por defecto
- Estado de aplicaciones sincronizado

Las extensiones web NFuse son gratuitas para todas las organizaciones que dispongan de Citrix Metaframe. Existe una evolución del producto llamado Enterprise Services for NFuse (NFuse Enterprise), el cual incorpora las siguientes características adicionales:

- Login único para cualquier granja
- Atributos de usuario personalizables de lanzamiento de aplicaciones
- Escalabilidad para múltiples infraestructuras de servidores
- Interface de presentación mejorada
- Mapeo de ID de usuario
- Administración basada en web
- Control de políticas de grupo
- Registro de sucesos
- Compatibilidad con NFuse
- Balanceo de carga basado en granja
- Control de apariencia
- Recuperación de negocio (Business Recovery)

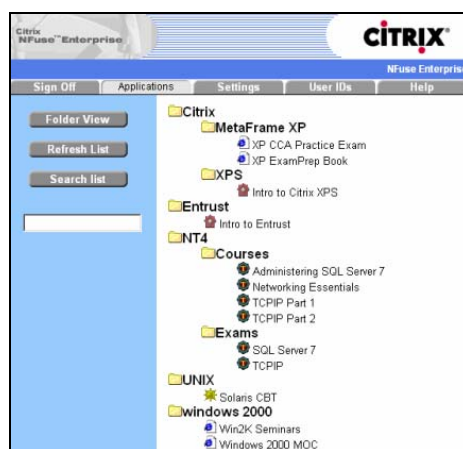


Fig. 4.5.1.2 Portal web NFuse Enterprise Edition

La versión NFuse Enterprise está disponible de forma gratuita para todas las organizaciones que dispongan de Citrix Metaframe con licencia de suscripción “*Subscription Advantage*”.

4.5.2 Citrix Secure Gateway

Citrix Secure Gateway es una pasarela de Internet segura entre los servidores Metaframe y las estaciones de trabajo ICA cliente, la cual permite la distribución sencilla y segura de las aplicaciones publicadas a través de Internet.

La configuración típica de la infraestructura de CSG se puede observar en la siguiente figura.

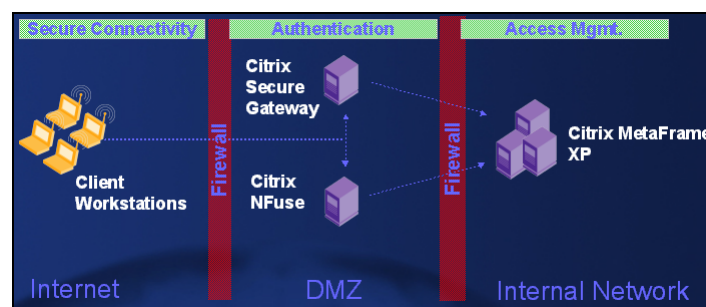


Fig. 4.5.2.1 Citrix Secure Gateway

Los principales beneficios de Citrix Secure Gateway son:

- Encriptación robusta SSL 3.0 128-bit.
- Configuración nula en el cliente (únicamente cliente ICA)
- Autenticación única (NFuse, RSA SecurID, ...)
- Uso del puerto estándar 443 para el firewall.
- Ejecución en la zona DMZ
- Soporte para PKI
- Encriptación únicamente del tráfico ICA
- Single sign-on

- Integración con Microsoft Active Directory y Novell NDS

Citrix Secure Gateway está disponible de forma gratuita para todas las organizaciones que dispongan de Citrix Metaframe con licencia de suscripción “*Subscription Advantage*”.

4.5.3 Aplicaciones de terceros

En el presente apartado se incluyen algunas referencias a aplicaciones de terceros interesantes, las cuales aportan algún tipo de valor añadido a las funcionalidades de Citrix Metaframe.

| Nombre | Fabricante | Tipo | Descripción |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ThinPrint | ThinPrintGmbH http://www.thinprint.com | Impresión | Impresión sin necesidad de drivers en el servidor. Compresión de los trabajos de spooling. Gestión de impresoras. |
| UniPrint | UniPrint http://www.uniprint.net | Impresión | Impresión sin necesidad de drivers en el servidor. Compresión de los trabajos de spooling. Gestión de impresoras. |
| PowerFuse | Real Enterprise Solutions http://www.res.nl | Gestión | Herramientas de gestión de granjas Metaframe (gestión y rendimiento, seguridad, usuarios y aplicaciones, granjas, etc.). |
| Performance Manager | Appsense http://www.appsense.com | Rendimiento | Software para optimizar en tiempo real el uso de los recursos del servidor por parte de las aplicaciones. |
| Tscale | KevSoft Corporation http://www.kevsoft.com | Rendimiento | Software para optimizar los recursos del servidor en función del uso de los usuarios. |

4.6 Cálculo del retorno de la inversión (ROI)

Las organizaciones de todo tipo esperan que con la implantación basada en el modelo SBC, se reduzcan los costes de mantenimiento de las aplicaciones y se acelere el proceso de distribución de las mismas.

A través empresas consultoras especializadas se pueden llegar a conocer los análisis realizados sobre este tipo de infraestructuras, de forma que se obtenga una aproximación previa que justifique la inversión a realizar.

El coste de distribución de aplicaciones en entornos complejos aumenta constantemente. De acuerdo con The Tolly Group, una firma de análisis y pruebas independiente con base en Manasquan, NJ (USA), los costes iniciales

y recurrentes de suministro de aplicaciones puede llegar a \$10.000 por usuario. Pero el coste de hardware en servidores y clientes constituye menos del 15% del total. El 85% restante incluye los costes de red e infraestructura de comunicaciones, y el coste del personal requerido a desarrollar o adquirir, mantener y actualizar las aplicaciones y proveer de soporte técnico. Finalmente, existen una serie de costes ocultos de pérdida de productividad en los que se incurre cuando los usuarios no pueden acceder a aplicaciones importantes con el nivel adecuado de calidad y rendimiento.

El análisis de Tolly Group identifica cuatro factores críticos que determinan estos costes:

1. La localización física de la aplicación: Allí donde la aplicación residirá (en el cliente o en el servidor). El coste en personal técnico y el tiempo requerido para la distribución e instalación remota debe ser tenido en cuenta.
2. La localización de la ejecución de la aplicación: Las decisiones en cuanto al hardware necesario en el cliente y a la capacidad de red para “bajar” la aplicación son aquí determinantes.
3. Ubicación física de los datos: Puede determinar la velocidad a la que los datos son accesibles y los costes de protección y backup.
4. Ubicación de los usuarios y tipos de conexión: Aquí se incluyen otros factores de coste como pueden ser los de ancho de banda requerido, soporte técnico e infraestructura de red.

Análisis realizados

▪ **Modelo tradicional o de equipos autónomos**

Este modelo requiere un hardware cliente con todas las funciones configuradas y un alto grado de obsolescencia. Asimismo, requiere un amplio equipo de soporte técnico para el mantenimiento y la solución de problemas. Por otra parte, cualquier error en software o hardware de un cliente individual supone la indisponibilidad de las aplicaciones, con lo que las pérdidas de productividad suponen un factor de coste importante.

▪ **Modelo Cliente/Servidor o de red**

La configuración más común es aquella en la que las aplicaciones y los datos residen en el servidor pero son trasladados al cliente en el momento de ejecución. A menudo se genera un tráfico de red excesivo y produce mayores costes en este aspecto. La pérdida de ancho de banda puede producir también pérdidas de productividad debidas a los pobres tiempos de respuesta. Además, este modelo también requiere un hardware potente en la parte cliente.

▪ **Modelo Citrix ICA**

Debido a que las aplicaciones residen y se ejecutan en el servidor, los costes y el tiempo necesarios para la instalación, configuración y distribución se reducen drásticamente. Y como únicamente la interface gráfica de la aplicación se distribuye al cliente, virtualmente, cualquier dispositivo puede acceder a cualquier aplicación, por compleja que sea. Aunque los modelos SBC son percibidos como un problema para el aumento del tráfico de red y los costes asociados, ese no es el caso, ya que solo se distribuyen los movimientos de teclado, ratón y los cambios en pantalla. Además, los usuarios pueden acceder a todas las aplicaciones y recursos desde cualquier ubicación y a través de cualquier tipo de conexión, incluidas intranets, extranets e Internet, con la consiguiente reducción de las pérdidas de productividad que observamos en los otros modelos.

Resultados de los análisis

Como resultado de todo lo expuesto anteriormente se llega a la conclusión de que hay ventajas sustanciales en cuanto a coste en el modelo Citrix ICA con respecto a los otros 2 modelos. En la figura siguiente se puede ver la comparación de costes para un ejemplo de una empresa de aprox. 2500 usuarios analizada por Tolly Group y comparando los costes de la implantación desde el principio de los 3 modelos por separado.

| | Traditional Desktop Model | Client/Server or Network Computing Model | ICA Client Model |
|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|
| First-year total | 100% | 114% | 56% |
| Second-year recurring | 100% | 96% | 48% |
| Four-year total | 100% | 85% | 35% |

Source: The Tolly Group, June 1999 Figure 5

El modelo Citrix ICA resulta el más efectivo en cuanto a costes por diversos motivos:

- Facilita el despliegue de aplicaciones, incluso en entornos complejos.
- Incrementa la manejabilidad y seguridad de las aplicaciones.

- Proporciona acceso a todos los usuarios, independientemente de su ubicación y forma de conexión
- Preserva todas las inversiones en hardware, software e infraestructura de red.
- Proporciona acceso a aplicaciones complejas sin necesidad de hardware de gama alta en el cliente.
- No necesita cambios en aplicaciones ni en hardware del cliente.
- Elimina los costes de reemplazo de PC's cada 2 o 3 años.

Proporciones obtenidas

Mediante el análisis de los estudios realizados, se llega a una serie de proporciones que servirán de base para realizar el cálculo del Retorno de la Inversión (ROI).

Estos son los siguientes:

| Mediciones Consultoras (*) | Modelo | Modelo |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| | Tradicional Cliente Servidor | METAFRAME XP Cliente ICA |
| Costes mantenimiento clientes (PC aislado=100%) | 40% | 10% |
| Instalación y mantenimiento aplicaciones (Horas necesarias) | | |
| Test de protocolos | 40 | 10 |
| Test de sistemas operativos | 80 | 20 |
| Integración Base de Datos | 40 | 10 |
| Pruebas de red | 20 | 8 |
| Mantenimiento aplicaciones (Horas/Mes) | 2,5 | 1 |
| Operación Centralizada (Horas/Mes) | | |
| Backup & Recovery | | 88 |
| Monitorización | 40 | 40 |
| Operación Centralizada Servidores | 40 | 40 |
| Perdidas de productividad por errores | | |
| Clientes | 2% | 1% |
| Red | 0,5% | 0,5% |
| Servidores | 0,01% | 0,01% |

- **Cálculo de costes** Tomando dichos ratios y conociendo los datos básicos sobre la instalación se ha elaborado un modelo simplificado en el que se tienen en cuenta los siguientes factores:
- **Costes iniciales** Al partir de una situación inicial estable se entiende que estos solo se producen en el caso de realizarse la inversión en Citrix Metaframe (Hardware y licencias de uso necesarias). Deberían añadirse en

su caso los costes de la implantación y despliegue, una vez ajustados todos los parámetros.

- **Costes anuales** Son aquellos que llevan asociados los procesos y tareas de adquisición, mantenimiento, distribución y soporte técnico de la solución escogida, así como aquellos costes ocultos que se producen como consecuencia de las pérdidas de productividad.

Destacan los siguientes:

- **Mantenimiento e instalación de aplicaciones:** Suma de las horas necesarias para el mantenimiento de aplicaciones ya existentes, así como para las nuevas instalaciones. Se considera el precio de coste por hora de un técnico en administración de servidores.
- **Operación centralizada:** Obtendremos aquí el coste de las operaciones realizadas en los servidores de mantenimiento y monitorización. El precio/hora es también el de un técnico de administración de servidores.
- **Soporte técnico y Help-Desk:** Se consideran en este apartado los costes de soporte técnico a usuarios en cualquiera de los 3 niveles (Help-Desk, Soporte técnico y consultas a los administradores del sistema). Se establece para ello un porcentaje de costes fijo del 30% y un 70% de costes variables, que incluirían las horas necesarias, así como los posibles desplazamientos para dar soporte a usuarios. Para ello se tienen en cuenta los ratios calculados por los analistas en los que, sobre la base 100% para un modelo de Pc's aislado, sin gestión centralizada ni infraestructura de redes, estiman que pueden reducirse a un 40% en el modelo Cliente/servidor y hasta un 10% del coste original para el modelo Citrix ICA (véase cuadro de ratios, arriba).
- **Perdidas de productividad:** Son calculados sus costes mediante la aplicación de los porcentajes obtenidos en los ratios anteriores sobre el coste total del conjunto de empleados (usuarios) de la compañía.
- **Costes de Hardware:** Se calcula teniendo en cuenta el ciclo de reemplazo del mismo por obsolescencia o amortización.

Otros cálculos

Debido a la simplificación del modelo y con el fin de obtener unos cálculos fiables y cercanos a la realidad se han obviado algunos aspectos de costes que podrían tener repercusión en el cálculo final de ROI. Se debe hacer constar, sin embargo, que el presente análisis tiene el objetivo de ofrecer una primera

aproximación que sería la base para realizar un estudio más exhaustivo con posterioridad.

Algunos de los aspectos que deberían tenerse en cuenta, de acuerdo con los estudios analizados, son, entre otros:

- Mantenimientos de soporte subcontratados
- Renovaciones de Pc's actuales debido a requerimientos de aplicaciones
- Contratos de mantenimiento de software
- Costes de instalación de clientes nuevos
- Formación a usuarios y técnicos
- Hardware de infraestructura de red
- Costes de líneas de comunicaciones
- Pérdidas de productividad no contempladas

Aproximación resultados

Con los datos actuales, y teniendo en cuenta que se trata de una primera aproximación, aplicando el modelo descrito se puede hacer un ejercicio en que se obtendrían los siguientes resultados, en el bien entendido que se trata de una aproximación inicial y que algunos de los datos que contiene han sido estimados sobre la base de los datos conocidos en el momento.

Datos Cliente

| | | |
|-------------------------------|-----|-------------------------|
| Numero de Clientes | 375 | |
| Indice de Concurrencia | 80% | |
| Personal técnico | | |
| | | Sueldo medio/Año |
| Help Desk | 5 | € 18.000 |
| Soporte Técnico | 3 | € 24.000 |
| Administración de Servidores | 2 | € 30.000 |
| Infraestructura actual | | |
| | | Valor |
| Servidores | 5 | € 12.000 |
| Clientes | 375 | € 1.200 |

Infraestructura SBC

| | | |
|------------------------|-------|------------------|
| Licencias necesarias | 360 | |
| Precio por licencia | € 600 | |
| Valor | | |
| Servidores | 6 | € 15.000 |
| Hardware | | € 90.000 |
| Software Metaframe XP | | € 216.000 |
| Inversión total | | € 306.000 |

Otros Datos Cliente

| | | |
|---------------------------------------------|-----|-------------------------|
| Usuarios | | Sueldo medio/Año |
| Administración (70%) | 263 | € 18.000 |
| Mandos intermedios (25%) | 94 | € 36.000 |
| Directivos (5%) | 19 | € 48.000 |
| Amortización Hardware | | 3 Años |
| Aplicaciones nuevas/migradas por año | | 15 |

MODELO DE COSTES

| | |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| Modelo Tradicional Cliente Servidor | Modelo METAFRAME XP Cliente ICA |
|----------------------------------------|---------------------------------------|

COSTES INICIALES

| | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Adquisición software | | € 216.000 |
| Inversión en Hardware | | € 90.000 |
| TOTAL COSTES INICIALES | | € 306.000 |

COSTES ANUALES (Años 1 a 3)

| | | |
|------------------------------------------|------------------|------------------|
| Mantenimiento e instalación aplicaciones | € 39.375 | € 10.558 |
| Operación Centralizada Servidores | € 13.846 | € 29.077 |
| Soporte Técnico y Help Desk | € 128.760 | € 82.140 |
| Pérdidas de Productividad | € 225.900 | € 135.900 |
| Reemplazo Hardware por Amortización | € 170.000 | |
| TOTAL COSTES ANUALES | € 577.881 | € 257.675 |

COSTES REEMPLAZO (Año 3)

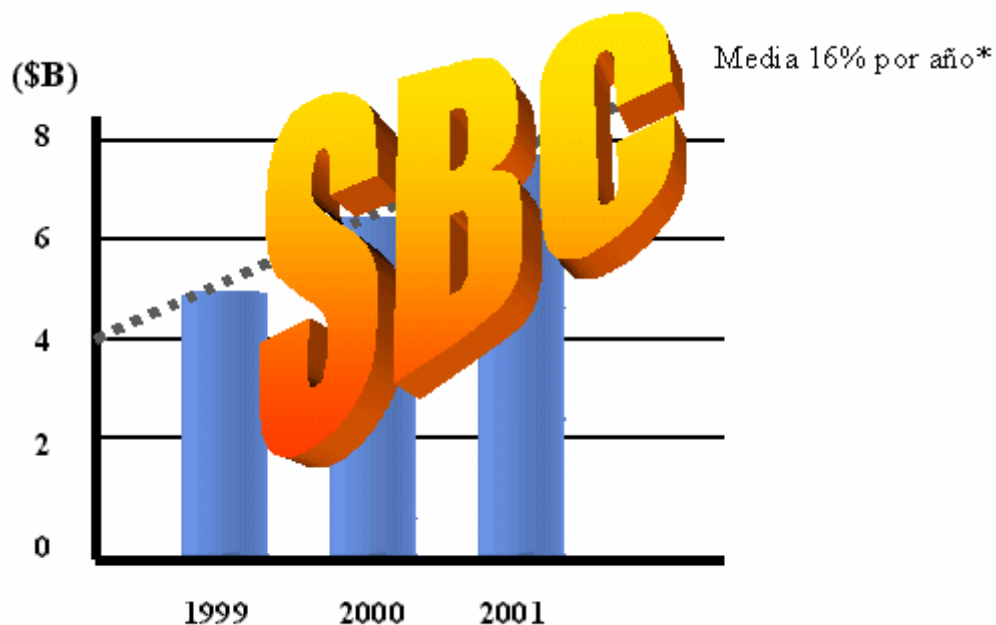
| | | |
|-------------------------------------|--|-----------------|
| Reemplazo Hardware por Amortización | | € 90.000 |
| TOTAL COSTES AÑO 3 | | € 90.000 |

| | | |
|------------------|-------------|-------------|
| Costes un año | € 577.881 | € 563.675 |
| Costes dos años | € 1.155.762 | € 821.349 |
| Costes tres años | € 1.733.643 | € 1.169.024 |

4.7 SBC: Actualidad y evolución

La informática basada en servidor se perfila como una de las tecnologías más innovadoras y con un mayor potencial de implantación de los próximos años. Cada vez son más las corporaciones que disponen de instalaciones de SBC en producción o que están desarrollando proyectos para llevarlos a cabo a corto o medio plazo, sobretodo empresas del sector de la banca y de los seguros.

Lo que empezó hace apenas unos años como una nueva propuesta innovadora está evolucionando hacia lo que será la verdadera revolución de la informática de usuario: el concepto de .NET propuesto por Microsoft, donde las aplicaciones dejan de estar instaladas en los dispositivos de acceso cliente para pasar a ser aplicaciones distribuidas a través de navegadores web desde cualquier dispositivo (p.e Internet Explorer).



*Fuente: IDC

Fig. 4.7.1 Previsión de crecimiento del mercado del SBC

La tecnología de Citrix, mediante la cual se puede hacer accesible cualquier aplicación a cualquier usuario, dondequiera que esté, y cualquiera que sea su dispositivo de acceso, dispone de un mercado excelente durante la transición entre la informática de usuario actual (el modelo de aplicación instalada en cada uno de los PC) y hasta la implantación total de la tecnología .NET.

5 Bibliografía

- Aberdeen Group Web site: <http://www.aberdeen.com>
- Brian L. Wong , Configuration and Capacity Planning for Solaris Servers
- Citrix Web site: <http://www.citrix.com>
- Consolidating UNIX Systems onto OS/390, SG24-2090, IBM Corp..
- EMC Web site: <http://www.emc.com>
- Gartner Group Study, K-LAN-308: Dave Cappucio: February 27, 1995
- Gartner Web site: <http://www.gartner.com>
- IBM S/390 Homepage, <http://www.s390.ibm.com>
- IBM Web site:<http://www.ibm.com/consultantrelations>
- IDC Web site: <http://www.IDC.com>
- InfoWorld Magazine, "Its time to Consolidate", September 15, 1997
- Intel Web site, <http://www.intel.com/eBusiness/server/resources/index.htm>
- Interpose Web site: <http://www.interpose.com>
- Microsoft Web site, <http://www.microsoft.com>
- Selecting a Server, The Value of S/390, SG24-4812-01, IBM Corp..
- Sun Homepage, <http://www.sun.com/servers/highend/10000>
- Tolly Group Web site: <http://www.tolly.com>