

12  
2oj.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

INSTALACION, CONFIGURACION Y  
MANTENIMIENTO DE UN SERVIDOR  
PARA LA RedUNAM

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO  
DE INGENIERO EN COMPUTACION  
P R E S E N T A N:

ALEJANDRO BARREIRO ARPON

JUAN MANUEL CRUZ HERNANDEZ

GABRIEL JUAN TLALPACHICATL CRUZ

DIRECTOR DE TESIS:

*Dr. Enrique Daltabuit Godas*

MEXICO, D.F.

NOVIEMBRE 1992

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Prefacio

El presente trabajo está estructurado en seis capítulos. El primer capítulo presenta los antecedentes que permitieron identificar las necesidades que se intentan cubrir con el servidor de red. En el segundo capítulo se presentan esas necesidades y las alternativas propuestas, eligiendo una de ellas para su posterior implementación.

En el tercer capítulo se muestra los procedimientos de instalación del equipo que se adquirió. El cuarto capítulo presenta la instalación de los servicios que se instalaron en el servidor y en el quinto una descripción de las labores de administración y mantenimiento del sistema. Para finalizar se intenta mostrar el futuro del proyecto, basándose en los nuevos servicios y adiciones a los servicios ya instalados.

Los apéndices contienen información generada durante el proyecto. Al final de la tesis se agregó un pequeño glosario de términos que intenta facilitar la lectura y entendimiento del documento. No es la intención de este glosario establecer conceptos estrictos de todos los términos manejados a lo largo de la tesis.

Para la realización de este proyecto ha participado, principalmente, el personal del Departamento de Servidores a la Red y en general toda la Dirección de Cómputo para la Investigación de la DGSCA.

Agradecemos la colaboración de todas las personas que participan en el desarrollo del proyecto. De manera especial, queremos manifestar nuestra gratitud por el apoyo recibido de parte del Fis. Antonio Ramírez, y muy especialmente al Ing. Antonio González. También queremos hacer patente nuestro reconocimiento al Dr. Enrique Daltabuit Godas, por la paciencia y dedicación mostrada en la realización de este trabajo.

# Contenido

<i>Capítulo I</i>	<i>Introducción</i>	<i>1</i>
I.1	Antecedentes	1
I.2	La Internet	10
I.3	Modelo Cliente Servidor	19
I.4	Sistemas Distribuidos	24
<i>Capítulo II</i>	<i>Análisis de Requerimientos</i>	<i>31</i>
II.1	Identificación de Necesidades	33
II.2	Solución Propuesta	36
II.3	Selección del Equipo	46
II.4	Conclusiones	70
<i>Capítulo III</i>	<i>Instalación y Configuración Básica</i>	<i>73</i>
III.1	Infraestructura para la Instalación Física	75
III.2	Integración a la Red Universitaria	80
III.3	Instalación y Configuración del Sistema Operativo	92
<i>Capítulo IV</i>	<i>Instalación, Configuración y Difusión de los Servicios</i>	<i>117</i>
IV.1	Archie	119
IV.2	Pizarrón Electrónico (BBS)	128
IV.3	Consulta de Bases de Datos	137
IV.4	ftp Anónimo	143
IV.5	Servicio de Impresión Remota	151
IV.6	Servidor de Disco	168

<i>Capítulo V</i>	<i>Administración y Mantenimiento del Sistema</i>	<i>179</i>
V.1	Administración del Sistema Operativo	181
V.1.1	Inicialización y Apagado del Sistema	182
V.1.2	Servidor de Nombres (DNS)	185
V.1.3	Servicio de Información de Nombres (NIS)	193
V.1.4	Análisis de Rendimiento	202
V.1.5	Contabilidad del Sistema	205
V.1.6	X Windows	207
V.1.7	Seguridad	213
V.1.8	Respaldos	217
V.2	Administración de Servicios	222
V.2.1	Administración de archie	223
V.2.2	Pizarrón Electrónico (BBS)	226
V.2.3	ftp Anónimo	233
V.2.4	Servicio de Impresión Remota	238
V.2.5	Administración de telunam	246
<i>Capítulo VI</i>	<i>Perspectivas a futuro</i>	<i>249</i>
VI.1	Servicios	251
VI.2	Nuevos Servicios	256
VI.3	Hardware	258
<i>Conclusiones</i>		<i>265</i>
<i>Apéndice A</i>	<i>Programas en Código Fuente</i>	
<i>Apéndice B</i>	<i>Manuales</i>	
<i>Apéndice C</i>	<i>Documentos de Difusión</i>	
<i>Apéndice D</i>	<i>Inicialización de Sistemas Remotos</i>	
<i>Apéndice E</i>	<i>Cronología del Proyecto</i>	
<i>Bibliografía</i>		
<i>Glosario</i>		

# Capítulo I

## *Introducción*

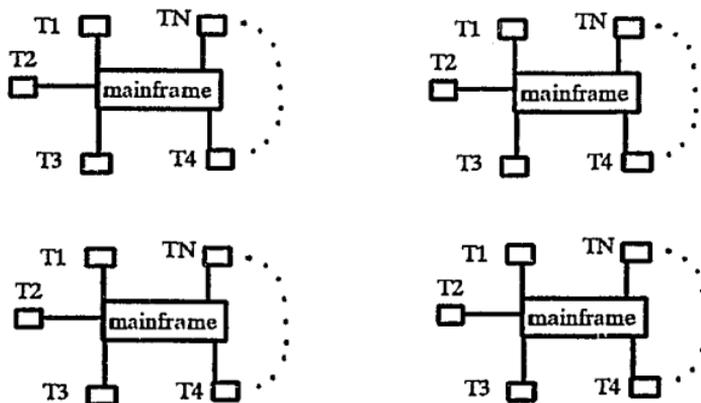
## I.1 Antecedentes

La Universidad Nacional Autónoma de México, con el afán de difundir el uso de la computadora en el ambiente académico, ha desarrollado toda una infraestructura que permite actualmente, compartir información y recursos, casi en cualquier parte del campus universitario. Lo anterior se ha logrado gracias al esfuerzo que durante más de 30 años ha mantenido la Universidad, tratando de ir a la vanguardia en materia de cómputo y de comunicaciones.

Uno de los esfuerzos más importantes para alcanzar estos objetivos es el de la planeación e instalación de la red Universitaria (RedUNAM), la cual ha permitido la comunicación entre computadoras en distintos lugares del campus universitario, así como la comunicación con otras computadoras de México y del mundo.

Antes de iniciar el proyecto de la RedUNAM, se contaba con equipos instalados en diferentes dependencias. Cada uno contaba con un conjunto de terminales, las cuales se encontraban conectadas a un equipo central (*mainframe*) en forma de estrella (figura I.1). Se debe aclarar que esta arquitectura no era una red de computadoras, ya que dicho concepto es muy diferente. Si cada uno de dichos equipos hubieran estado conectados entre sí y utilizado un protocolo de comunicaciones, entonces sí se consideraría la existencia de una red de computadoras. El acceso de la información entre una computadora y otra se realizaba utilizando cintas magnéticas, retardando demasiado el acceso y transferencia de la información, ya que no existía otro medio de comunicación.

## MAINFRAMES ANTES DE LA RED UNIVERSITARIA



1.1

Además, dado el crecimiento de usuarios en la Universidad, era imposible extender un enlace para las terminales hacia todos aquellos lugares que necesitaran utilizar un equipo, si se hacía así, dichas terminales no podrían ser utilizadas para acceder a otros *mainframes*. Es por eso que se vio la necesidad de implantar un enlace que permitiera acceder dichos equipos sin que se tuvieran terminales instaladas por todo el campus.

En 1985 se formó la Comisión de Teleinformática, encargada de crear la Red Universitaria de cómputo, que de manera inicial crearía una red telefónica de acceso conmutado, de tal manera que se pudieran integrar los

recursos de cómputo existentes, además de poder tener a futuro, comunicación con redes internacionales. De esta manera, la UNAM cambiaba su visión sobre lo que debería ser la comunicación entre computadoras.

Para construir la red Universitaria, en 1986, se utilizaron enrutadores, líneas privadas y modems, basándose en los protocolos X.25. Además se tuvo un enlace a nivel nacional e internacional, a una velocidad de 19200 bps, utilizando para ello la red pública de transmisión de datos TELEPAC.

Para poder realizar la implantación de la red X.25, se contó con la colaboración de Hewlett Packard (HP), que por medio de un convenio firmado con la UNAM, se comprometía a proporcionar los elementos necesarios (tanto en hardware como en software), para que sus equipos instalados en diferentes dependencias de la UNAM pudieran integrarse a dicha red. La máxima velocidad que se pudo obtener en esa red fue de 19200 bps, la misma que para el enlace con TELEPAC.

En ese mismo año se firmó también un convenio con la compañía IBM, en la que se planteaba la creación de una red token ring, por lo que IBM se comprometió a:

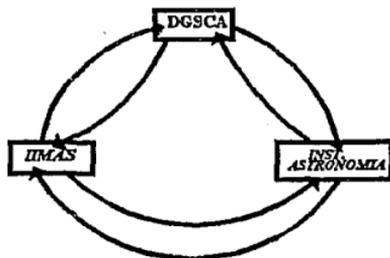
- Instalar como medio físico de comunicación fibra óptica.
- Donar:
  - MAUS's
  - un *mainframe* IBM 4381.
  - computadoras personales y tarjetas de comunicación.
  - repetidores y puentes de fibra óptica.
- Participar en la creación de un laboratorio de CAD/CAM, proporcionando las terminales con tarjeta digitalizadora y procesador gráfico.

### Introducción

- Proporcionar los controladores de comunicaciones y el equipo para la administración de la red.

La IBM 4381 fue el primer equipo *mainframe* conectado a la red Universitaria, y se planeó que se utilizaría principalmente como servidor de la red token ring, lo que implicaba ser a su vez el servidor de correo electrónico (uno de los primeros servicios instalados en la red Universitaria); además se utilizaría para realizar procesamiento de análisis numérico y proporcionar el software necesario para el laboratorio de CAD/CAM. El laboratorio creado en ese entonces, es el antecedente de lo que hoy se conoce como el Laboratorio de Visualización de la DGSCA.

#### ANILLO PRINCIPAL DE LA RedUNAM



1.2

Para implantar la red token ring fue necesario crear un anillo principal (figura 1.2), el cual se formó utilizando las instalaciones del IIMAS, Instituto de Astronomía y la DGSCA. Se decidió que fuera en dichas dependencias debido a que en ellas existía toda la infraestructura necesaria para ello, tales como:

- Potencia eléctrica.
- Control de temperatura y humedad.
- Seguridad.
- Suficientes líneas telefónicas.
- Personal capacitado.

Para ese año también se realizó la conexión internacional con la red BITNET, utilizando la IBM 4381, líneas privadas y modems, alcanzando una velocidad máxima de 9600 bps. El enlace se realizó por medio de las instalaciones del Tecnológico de Monterrey en Monterrey. La conexión a esta red permitió proveer a los usuarios de los servicios de BITNET los cuales fueron los primeros en la red Universitaria.

En 1986 también se creó el Departamento de RedUNAM en la DGSCA, que tendría como objetivos:

- Implantar la red Universitaria de cómputo.
- Dictar políticas de crecimiento de la red.
- Investigar y probar nuevas tecnologías en redes.
- Servir como negociador entre la UNAM y otras instituciones (en cuanto a convenios, estándares, etc.).

A partir de entonces este departamento ha participado en las decisiones que se han tomado, para adoptar la tecnología adecuada y los estándares convenientes para el desarrollo de red Universitaria. Un ejemplo claro fue su participación en la formación de la red académica nacional, integrada por varias instituciones educativas de país, actualmente llamada Mexnet, y en la red SIRACYT en la que participaron CONACYT, SEP y la UNAM.

## Introducción

Para 1987, así como se firmaron convenios con HP e IBM, se firmó un convenio con la compañía Digital Equipment Corporation, la cual se comprometía a crear una red ethernet, proporcionando el hardware y software necesario para la comunicación de los equipos VAX existentes en el campus universitario en ese entonces. Esta red estaba basada principalmente en comunicación por medio de puentes, donados por Digital, así como los repetidores de la fibra óptica. Esta red alcanzaría una velocidad de 10 Mbps.

Hasta esta fecha, el crecimiento de la red Universitaria se daba utilizando para ello las diferentes tecnologías cada vez más recientes que proporcionaban las compañías. Todo esto se reflejaba en la mayor velocidad y seguridad de transmisión, la adopción de estándares, etc.

En 1987 se iniciaron negociaciones con la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF) de los Estados Unidos, para establecer una conexión con la red Internet. El objetivo de estas pláticas fue el de crear una red satelital, basada en equipos vitacom, vifalink y enrutadores de la compañía Cisco Systems.

Los enrutadores Cisco, poseen las siguientes capacidades:

- **Multimedia.** Esto se refiere a la capacidad del enrutador para poder enlazar subredes con distintos medios físicos de comunicación (fibra óptica, par trenzado, etc.).
- **Multiprotocolo.** Se refiere a su capacidad de reconocer distintos tipos de arquitecturas de red.
- **Tablas de enrutamiento.** Estas tablas están implementadas para que al momento de que el Cisco reciba un paquete, las utilice enrutando dicho paquete hacia la subred adecuada.

### *Antecedentes*

Los nodos iniciales de esta red, se encuentran en Ciudad Universitaria, Ensenada, Cuernavaca y el enlace con Estados Unidos en Bolder, Colorado en el Centro Nacional de Investigación Atmosférica. La estación maestra, que es el centro de la red, se encuentra en el Instituto de Astronomía. La vía principal para lograr el enlace es el sistema de satélites Morelos, que en ese momento permitía alcanzar velocidades de 64 kbps de subida y 128 kbps de bajada. La primera conexión con la Internet se logró en Julio de 1989.

Los convenios firmados con la compañía Digital y con la NSF, dieron las bases para la creación de la red de fibra óptica en la Universidad. Por una parte la compañía Digital con su tecnología dio la pauta para establecer una red con tecnología de fibra óptica y NSF, por su estructura, sugirió que la red Universitaria tomara como estándar los protocolos TCP/IP que son los que se tienen implantados en la Internet. Los estándares implantados, obedecen, como se observa, a una necesidad dictada por estándares internacionales que la UNAM adopta tratando de actualizarse en cuanto a materia de comunicaciones se refiere.

En septiembre de 1989 se inauguró la red de token ring, la red ethernet y la red satelital, con lo que se iniciaba formalmente la red Universitaria.

Entre 1989 y 1990, teniendo como base la adquisición del primer enrutador Cisco para el enlace satelital, se contempló la posibilidad de emplear dichos enrutadores en la red de fibra óptica, en lugar de los puentes que se utilizaban en aquel entonces, para disminuir los problemas de tráfico que se tenían.

## *Introducción*

En es tiempo, se realiza la conexión a la red Universitaria de los equipos *mainframes* de la DGSCA, del IIMAS y de DGSCAd. Parte de esta conexión se logró gracias al enlace vía microondas entre el edificio de la torre II de humanidades y el edificio de la DGSCAad ubicado en la avenida Pitágoras en la colonia del Valle, esta conexión permitió integrar los equipos de dicha dependencia a la red Ethernet sin tener un enlace de fibra óptica como había sucedido con las demás dependencias. El enlace de microondas alcanzó una velocidad de 10 Mbps.

En 1991, y gracias al avance en materia de comunicaciones con que contaba la UNAM, se logra el cambio de enlace hacia la red BITNET, utilizando la infraestructura de la red satelital en un enlace llamado BITNET II.

En ese año comenzó el análisis del cableado estructurado para cada edificio en el campus, se tomó la decisión de implantar los enrutadores Cisco para cambiar la estructura de red puenteada a una estructura de red enrutada. También se decidió que la administración de la red debería estar basada en el protocolo SNMP.

Con la adopción de la estructura de red enrutada, se decide modificar el anillo principal de la red de una tecnología ethernet hacia una tecnología FDDI, lo que permitiría alcanzar una velocidad de señalización de 100 Mbps. La velocidad de señalización en ethernet es de 10 Mbps.

A mediados de 1991 una vez instalada la supercomputadora CRAY, se realiza su conexión a la red Universitaria utilizando para ello un enrutador Cisco y un enrutador NSC.

### *Antecedentes*

Desde ese año y hasta el momento se sigue implantando y cambiando la tecnología empleada en la red. Por un lado instalando mas enrutadores Cisco, además que la red ethernet se sigue ampliando, integrando por fases, como desde un principio, dependencia por dependencia a la red Universitaria.

En Marzo de 1992, y como consecuencia del análisis para el cableado estructurado, se decidió que el equipo a utilizar para implantar esa tecnología fuera proporcionado por Cabletron Systems, ya que ofrecía un precio accesible, un crecimiento modular, además de que tiene un gama amplia de configuraciones y tecnologías con las cuales puede establecer una conexión. Se consideró además su protocolo de administración SNMP, que es el mismo que se emplea para administrar la red Universitaria.

Como ya se mencionó actualmente, se sigue ampliando la red satelital, de fibra óptica y ethernet y se planea a futuro implantar una red basada completamente en tecnología FDDI, y como modelo de red las especificaciones del modelo OSI, el que no se implantó en un principio ya que no ofrecía toda la estructura y compatibilidad necesaria para ser usada como protocolo de comunicaciones en redes. También se estudia la posibilidad de ampliar el enlace con la Internet, para lo cual se tienen dos posibilidades, la primera de ellas es aumentar la velocidad de enlace vía satélite y la segunda es aumentarla utilizando un enlace de fibra óptica con Estados Unidos.

## I.2 La Internet

### Historia de la Internet

La Internet es, en la actualidad, la red de computadoras más grande en el mundo. Según los datos más recientes existen un total de 727,000 hosts conectados a esta red. Sin embargo, la importancia real de la Internet no reside en la cantidad de máquinas conectadas entre sí, el interés de la gente que la utiliza está en los servicios que se pueden obtener de ella.

El origen de la Internet es la red formada con la interconexión de las computadoras del Instituto de Investigaciones de Stanford (SRI), de la Universidad de California en Los Angeles (UCLA), de la Universidad de California en Santa Bárbara (UCSB) y de la Universidad de Utah, a finales de los años sesenta. La principal razón de comunicar estas máquinas continúa vigente hasta nuestros días: compartir recursos. A partir de entonces esta red ha sufrido una serie de transformaciones originadas por diversos factores, entre ellos el avance de la tecnología y la adopción de un conjunto de estándares en los protocolos de comunicación.

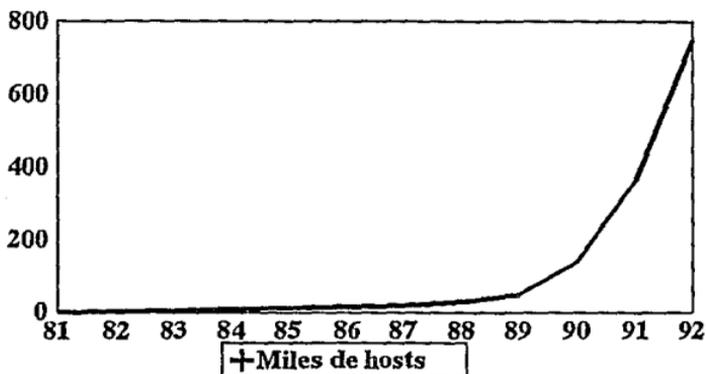
Esas cuatro computadoras marcaron la pauta para que la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada (ARPA, ahora DARPA), mostrará al mundo que lo mejor no era tener gran poder de cómputo concentrado en un punto, sino compartirlo. Así surgió la ARPANET, que se desarrollaría como tal hasta 1984, cuando, debido al crecimiento en el número de computadoras conectadas (1,024 en ese entonces), se dividiría en dos subredes principa-

les: la ARPANET y la MILNET. A partir de entonces se produjo un crecimiento casi desmedido en el número de máquinas conectadas a la red, generado en gran parte por una decisión por parte del gobierno de los Estados Unidos de América: establecer el conjunto de protocolos de TCP/IP como el estándar en las comunicaciones sobre la red.

La importancia de la estandarización de los protocolos de comunicación se vio reflejada en el número de computadoras conectadas a la red para el año de 1986: 5,089. Un crecimiento en casi cinco veces el total de dos años antes, que sin embargo se vería ampliamente rebasado para el año de 1987, cuando se alcanzó la cifra de 28,174 máquinas conectadas. Un factor importante para el logro de este crecimiento fue la implementación del Sistema Distribuido de Nombres (DNS).

En fechas más recientes y debido a un mayor número de factores, se ha alcanzado un nivel de crecimiento increíble que indica, utilizando un modelo de crecimiento exponencial, que la asignación de direcciones para redes de la clase B se agotaría para marzo de 1993. Afortunadamente el crecimiento del número de equipos conectados a la Internet, que tomó este nombre a mediados de la década de los ochenta, no es exponencial y la asignación de direcciones no se acabará tan pronto. Entre los factores que fomentaron el crecimiento de la Internet, cabe mencionar el soporte que la NSF, otorga a las redes de nivel medio para integrarse a la Internet; sin embargo, el factor más importante sigue siendo aquel con el que se interconectaron las cuatro computadoras que dieron origen a esta red, que ahora da servicio lo mismo en Estados Unidos, que en Finlandia o en Australia: compartir recursos, principalmente información. La gráfica 1.3 muestra el crecimiento en el número de hosts en la Internet en los últimos 12 años.

## Crecimiento de la Internet Hosts



1.3

### Integración de tecnología

La ARPANET utilizó líneas de comunicación de 56 Kbps por más de una década, esto es, toda la década de los setenta y principio de la de los ochenta. Para 1983 se utilizaba ethernet de 10 Mbps en algunas de sus subredes, pero los enlaces de 56 Kbps permanecieron hasta 1987, cuando los enlaces T1 de 1.544 Mbps empezaron a utilizarse. Con el adelanto actual en

materia de fibra óptica y el desarrollo de estándares de comunicación como FDDI, se tienen velocidades de señalización del orden de los 100 Mbps.

El desarrollo de la tecnología de comunicación, incluyendo la creación de los protocolos adecuados, ha permitido la implementación de servicios cada vez más sofisticados, cuya utilización ha rebasado los límites de la investigación en cómputo y ha puesto las computadoras al servicio de gente de otras áreas.

## **Servicios**

Al interconectar las computadoras que dieron origen a la Internet, se observó la necesidad de implementar un mecanismo que permitiera a un usuario la utilización de los recursos de una computadora a la cual él no tenía acceso localmente. Los primeros servicios basados en un protocolo específico fueron Telnet y FTP.

Telnet es, quizá, una de las aplicaciones más interesantes de la Internet, pues permite a un usuario en una computadora, conectarse a una computadora remota y establecer una sesión interactiva. Esta sesión hace parecer al usuario que su terminal está conectada directamente a la máquina remota. Cuando la sesión remota termina, la aplicación regresa al usuario a su sesión en el sistema local.

El protocolo de transferencia de archivos (FTP), permite obtener o enviar información de o hacia una computadora remota, lo cual establece un mecanismo de intercambio de información entre usuarios de distintas máquinas. Este protocolo permite la transferencia de archivos de tamaño

## Introducción

arbitrario, añadiendo medidas extra para la seguridad del equipo, como la verificación de usuarios autorizados.

Otra forma de intercambio de información, más dinámica, más general y con una administración propia de la distribución de información, está representada por los *Bulletin Board Systems* o Pizarrones Electrónicos. Estos sistemas permiten, a muchos usuarios, el acceso a información diversa, difundida por esos mismos usuarios.

Como consecuencia de la necesidad de una distribución de información a distintos usuarios en diferentes máquinas, surge la idea de implementar un mecanismo que permita esa distribución a lo largo de una red de cómputo. La solución se encuentra en la definición del correo electrónico (*e-mail*). El correo electrónico se compone de dos partes principales: la interfaz que permite elaborar un mensaje y enviarlo a un usuario o grupo de usuarios en otra máquina, y la interfaz que permite la lectura de los mensajes recibidos. Existen muchos sistemas de correo electrónico, pero los más utilizados en la Internet son los que se basan en el conjunto de protocolos TCP/IP.

Como complemento a los servicios de intercambio de información, la compañía Sun Microsystems desarrolló un protocolo que presenta una solución al problema de espacio en disco que, en algunos equipos es vital, el sistema de archivos en red (NFS). Este protocolo se apoya en la utilización por una máquina, de los recursos de almacenamiento de otra máquina, de manera transparente al usuario. El servidor del sistema de archivos exporta una parte o la totalidad de su capacidad de disco, para aquellos equipos

que deseen utilizarlo. El acceso a este disco remoto se realiza de forma transparente para las aplicaciones de los usuarios.

La comunicación entre las computadoras es fundamental para la implementación de una red, y dentro de la comunicación el conocimiento de la identificación de cada máquina es básico, por lo cual, y a raíz de la integración del conjunto de protocolos de TCP/IP al ambiente de la Internet, se otorga una identificación particular a cada máquina, lo cual permite establecer una comunicación entre dos computadoras.

En los principios de la Internet, cuando el número de máquinas era pequeño, cada computadora almacenaba el conjunto completo de identificaciones de todos y cada uno de los equipos conectados a la red. Conforme el tamaño de la red crecía, el manejo de todas las identificaciones se hacía más complejo, lo que originó la creación de una base de datos centralizada en una computadora específica. El manejo de esa base de datos dio origen a los protocolos adecuados que, a pesar de todos los esfuerzos, no fueron suficientes para dar servicio a la comunidad de la Internet cuando ésta alcanzó cifras más grandes en el número de *hosts*. De esta manera surge el Sistema Distribuido de Nombres (DNS) y el Sistema de Información de Nombres (NIS), creado también por Sun Microsystems, que permite distribuir esa gran base de datos entre varias máquinas, facilitando su acceso y actualización.

El DNS, permite la resolución de las direcciones de equipos en la red, utilizando para ello a los llamados servidores de nombres (*nameservers*). Para que estos servidores funcionen correctamente, deben apearse a una estructura jerárquica que define la localización de un equipo en una rama del árbol

## *Introducción*

que compone esa estructura. Con base en lo anterior se crea un grupo de archivos que se refieren a un conjunto de máquinas en especial, para cada servidor en la red, esto tiene por objetivo distribuir entre distintos servidores la responsabilidad de resolver la petición de una dirección.

NIS, antes conocido como *Yellow Pages*, permite, al igual que DNS, la distribución de los archivos que asocian la dirección de una máquina con su nombre. Además de eso, se utiliza para distribuir otro tipo de información, como los archivos de grupos de usuarios, archivos de identificación de redes y, aún, aquellos archivos que permiten el acceso a los recursos de un equipo. NIS es una herramienta muy poderosa, que permite, con las configuraciones adecuadas, distribuir aplicaciones y recursos entre las máquinas que hagan uso del servicio.

Además del desarrollo de los protocolos de comunicación, la gran utilización de la Internet ha permitido, y exigido, la implementación de otro tipo de protocolos que permitan crear interfaces más agradables al usuario. Tal es el caso de X Windows. Desarrollado en el proyecto Athena del MIT, X Windows se ha convertido en el estándar de la industria de estaciones de trabajo Unix para la creación de interfaces gráficas.

Todos los usuarios desean, más que conocer con que máquinas puede conectarse, saber que usuarios existen y los proyectos que se desarrollan en cada equipo. Para conocer esta información se han implementado protocolos y servicios de directorios de nombres. El primero en implantarse en la Internet fue el servicio Whois, con una base de datos centralizada que permite, consultas remotas dando a conocer que usuarios están registrados en que máquina. El crecimiento de la red originó nuevos problemas de

manejo de la base de datos, por lo cual se requirió el cambio a un ambiente distribuido.

A pesar de la distribución de la base de datos en distintas computadoras, su administración y actualización sigue causando problemas. Por lo cual se han buscado otras opciones para el manejo de directorios de nombres. Uno de ellos es el servicio X.500, que forma parte de la implementación del modelo OSI. Sin embargo todo parece indicar que el esquema que presenta X.500 tampoco será la solución para el problema que representa tratar de conocer quien trabaja en que máquina y que trabajo está desarrollando.

Casi en forma paralela al desarrollo del conjunto de protocolos TCP/IP, se desarrolla un modelo que pretende ser el estándar en arquitectura de redes de computadoras: el modelo ISO/OSI (International Standard Organization/Open System Interconnection). El modelo propone un esquema de siete capas que permite identificar a cada una de ellas con una función específica en la comunicación entre computadoras. No es la intención de esta tesis mostrar las cualidades del modelo OSI, tomando en cuenta que la Internet en general, y la red Universitaria en particular, están basadas en TCP/IP; es por esta razón, que no se profundizará en el tema.

La necesidad de adquirir información del dominio público ha sido cubierta de distinta manera por parte de la comunidad internacional. Las primeras soluciones se han comentado antes, es decir, FTP, listas de correo, BBS. En fechas más recientes han surgido nuevas opciones, entre las que se encuentran el FTP anónimo, que consiste en abrir una cuenta especial en la máquina que presta el servicio, llamada anonymous, que permita a cualquier

### *Introducción*

usuario de la Internet obtener información sin estar registrado en esa computadora.

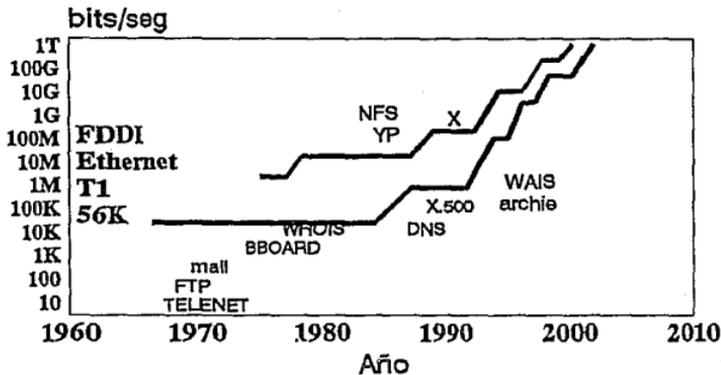
Existe un servicio de consulta llamadoarchie, que permite encontrar información sobre casi cualquier tópico. Archie es un servicio prestado originalmente por la Universidad McGill en Montreal, que consiste en un base de datos donde se registran millones de entradas a millones de archivos repartidos en equipos en todo el mundo. El servicio proporciona una identificación de la computadora que contiene el archivo, así como la localización exacta del archivo relacionado con el tópico buscado. De forma general, los archivos pueden ser adquiridos vía FTP anónimo.

Un esquema más general de obtención de información y con una interfaz más agradable al usuario, está representado por el Servicio de Información en una Area Extensa (WAIS). Este servicio, en etapa experimental aún, permite preguntar por un tópico en especial utilizando ya sea una serie de menúes, o utilizando preguntas en Inglés. La gran cantidad de información manejada por este sistema requiere de interfaces rápidas, por lo cual su uso es todavía poco extendido.

El crecimiento de los servicios está estrechamente ligado al crecimiento de la Internet y éste a factores diversos como el uso de nuevas tecnologías y la implementación de nuevos protocolos. La gráfica que se muestra a continuación pretende mostrar el desarrollo de la Internet, abarcando servicios y la integración de la tecnología.

# Crecimiento de la Internet

## Servicios y tecnología



I.4

## I.3 Modelo Cliente Servidor

Es importante que se establezca una pequeña base teórica para este modelo, que ha sido tan empleado en el desarrollo de protocolos para la comunicación entre procesos. Hasta el momento, es en este modelo en el que se han basado los sistemas distribuidos y no solo a nivel experimental, también ha alcanzado un éxito notable en el campo comercial.

## *Introducción*

En una aplicación basada en esta arquitectura existen dos procesos independientes, en lugar de uno solo. De esta forma se puede repartir el trabajo a través varias computadoras en una red. Estos dos procesos, cliente y servidor, se comunican mediante un protocolo bien definido. Esta técnica modular permite la comunicación entre distintas computadoras, (servidores de archivos, estaciones de trabajo con alta calidad de gráficos, etc.), para que cada una de ellas se dedique a realizar el trabajo que hace mejor.

Un servidor es un sistema o un programa en un sistema que provee de algún servicio a otros sistemas a través de una red. Un ejemplo típico es un servidor de archivos, que permite el acceso a información remota a cualquier usuario a través de la red. Un cliente es un sistema o un programa que requiere y recibe alguna acción de un servidor.

## **Descripción funcional**

De manera general, para que se inicie la comunicación entre un cliente y un servidor es necesario establecer una conexión. Por lo tanto, el servidor debe estar esperando (o "escuchando") que algún cliente trate de establecer una conexión. Esto quiere decir que un cliente puede "hablar" pero si no es "escuchado" la comunicación va a fallar. Es muy posible que, por algún momento el servidor también "hable" y que el cliente "escuche", pero esto solo se hará cuando el servidor así se lo indique al cliente.

Un servidor también se reserva el derecho de establecer comunicación con uno o más clientes. Así, el servidor se encargará de atender a cada

cliente y establecer los mecanismos que seguirá para la distribución de sus servicios. Un servidor define operaciones que son exportadas a los clientes. Los clientes invocan estas operaciones para manipular datos administrados por el servidor.

Típicamente, una aplicación (cliente) comenzará una transacción (mediante una conexión), ejecutará una o varias operaciones en el servidor y terminará la transacción (cerrando la conexión). Lógicamente, los servidores están estructurados como un ciclo infinito. El servidor simplemente recibe los requerimientos de los clientes para invocar operaciones en favor de esas transacciones. Para implantar las operaciones que exporta, el servidor puede requerir de otro servidor o puede manipular sus propios datos.

A continuación se presenta una gráfica y la explicación de tres de los más comunes sistemas comerciales con arquitectura cliente servidor.

#### ■ X Windows

En un sistema de ventanas (despliegue gráfico), las denominaciones usuales de una estación de trabajo como cliente y de otra máquina como servidor se invierten: el servidor es el sistema que permite el despliegue gráfico y los clientes son los programas (que pueden residir y ejecutarse en cualquier lugar de la red) que hacen peticiones para realizar operaciones de despliegue gráfico en el servidor.

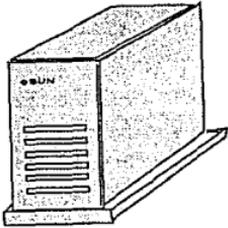
## Introducción

### ■ Bases de datos

En un sistema de bases de datos, el proceso cliente convierte los requerimientos de datos en mensajes en SQL y los envía al servidor, que busca los datos y manda el resultado al cliente.

### ■ Network File System

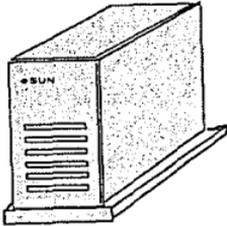
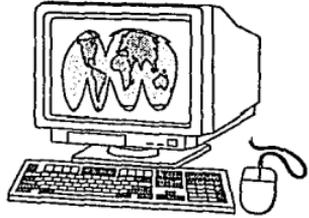
Con NFS un sistema de archivos remoto aparece ante los usuarios y sus aplicaciones, como un sistema local. Una aplicación abre, lee y escribe archivos a través del proceso cliente de NFS, éste pasa sus requerimientos a través de la red para acceder archivos remotos, gracias al proceso servidor de NFS.



Datos



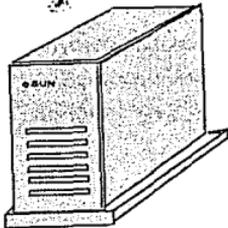
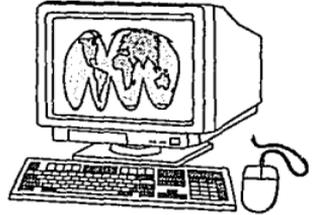
Requerimientos de SQL y datos



Gráficas de X Windows



Teclazos y movimientos del mouse



Datos



Requerimientos de NFS y datos



## 1.4 Sistemas Distribuidos

A través de la red Universitaria, un usuario puede acceder cualquiera de los equipos que estén conectados a ella. Esto viene a cambiar la forma típica en que un usuario accedía los recursos de cómputo de la Universidad: si el usuario requería utilizar los equipos A12, necesitaba tener una terminal que estuviera conectada a estos equipos. Lo mismo sucedía si necesitaba emplear los servicios de BITNET; requería una terminal de la IBM 4381. A medida en que las interfaces y los programas de emulación se fueron generando para computadoras personales, éstos usuarios podían acceder ambos equipos desde una sola PC. Esto lo podían hacer siempre y cuando contaran con las tarjetas y el software adecuado.

Técnicamente hablando, estas incompatibilidades se debían a las distintas arquitecturas de red, que manejaban éstos equipos. IBM maneja sus conexiones utilizando SNA y los equipos Unisys utilizan BNA. Estos problemas se resolvieron con las implementaciones de TCP/IP que se hicieron en cada equipo. Con este software es posible tener una sesión con cualquier equipo que tenga implementado TCP/IP y utilizar sus recursos de cómputo como si se tratase de una terminal más.

En paralelo con el desarrollo de estas interfaces se ha incrementado el número de estaciones de trabajo en la Universidad. Estas estaciones de trabajo en conjunto con los poderosos equipos personales han cambiado las preferencias de los usuarios de equipos *mainframe*. Así, en la Universidad, los *mainframes* están siendo sustituidos por estaciones de trabajo y los complica-

dos cálculos numéricos para los que los *mainframe* siguen siendo mas robustos, se están canalizando hacia la supercomputadora.

De esta forma se ha logrado distribuir los trabajos dependiendo de sus características, sin que esto implique que el usuario tenga que ocupar otra terminal o desplazarse a otro lugar. Todo su trabajo lo puede realizar cómodamente desde su oficina o centro de investigación.

El procesamiento en tiempo compartido utilizando los *mainframes*, no es siempre la mejor solución para todas las aplicaciones. Un buen ejemplo se presenta con el advenimiento de los sistemas con interfaces gráficas, que demandan una respuesta instantánea del subsistema gráfico, requiriendo un procesador dedicado y muy posiblemente personal.

El poder de las nuevas estaciones de trabajo, que comúnmente cuentan con un monitor de color de alta resolución y que, opcionalmente cuentan con capacidades de multimedia, hacen que los conceptos y las tendencias del cómputo se modifiquen.

Un sistema de tiempo compartido, provee a los usuarios con un ambiente en el que se comparten los recursos, tales como el espacio en disco, las impresoras, los programas y datos. Para que se compartan éstos recursos en distintas estaciones de trabajo, éstas tienen que estar unidas a través de un red de cómputo. En la Universidad se tiene una red con un gran número de estaciones de trabajo, en la que los usuarios tienen que aprender a diferenciar entre local y remoto, saber en que máquinas se tienen tales ó cuales recursos y programas disponibles. Esto nos lleva a encontrarnos con una serie de problemas.

## Introducción

El problema de administración de la red y de los equipos conectadas a ella, se convierte en un problema enorme. En el ambiente de estaciones de trabajo, cada usuario debe ser a la vez operador, administrador del sistema y programador de sistemas. Esto, debido obviamente a que ni los administradores de sistemas, ni los operadores pueden hacerse cargo de 100 máquinas al mismo tiempo. En un sistema de tiempo compartido (*mainframe*) se ha llegado a un grado de madurez en éstos aspectos: un equipo de trabajo se dedica a la operación del sistema, otro a la administración y otro equipo desarrolla los programas de aplicación necesarios para las labores de los usuarios.

Se han implementado a la fecha algunas soluciones a éstos problemas, pero no existe una solución tan adecuada como a la que se llegó en algún tiempo con los sistemas de tiempo compartido. Se tienen ya comandos para copias de archivos en una red y aún mejor, existen posibilidades de sistemas de archivos remotos. Desafortunadamente en la mayoría de los casos el usuario debe estar consciente de la diferencia entre un sistema local y uno remoto. El problema radica en que los sistemas operativos de hoy, no se diseñaron para ser *sistemas operativos distribuidos*.

## Características de un Sistemas Distribuido

Un sistema distribuido es aquél con muchos elementos de procesamiento y muchos dispositivos de almacenamiento, conectados a través de una red. Esto hace a los sistemas distribuidos más poderosos que un sistema convencional: son más confiables, ya que se repiten las funciones en varias

ocasiones; pueden realizar más trabajo en el mismo lapso de tiempo, ya que las operaciones se pueden llevar a cabo en paralelo.

Pero estas características no hacen un sistema distribuido. Una computadora con varios procesadores y varios discos pueden realizar las mismas funciones, sin ser un sistema distribuido. Por lo tanto, se necesita establecer un concepto más estricto. *Un sistema distribuido es aquel que aparece ante el usuario como un sistema operativo centralizado, pero que en realidad se ejecuta en varios procesadores independientes. El uso de múltiples procesadores es transparente al usuario. Además un sistema distribuido no debe tener puntos de falla, esto es, que una parte del sistema que tiene errores, no debe hacer que todo el sistema deje de funcionar completamente.*

En la, práctica las características anteriores no son fáciles de satisfacer. Un sistema debe tener varias fuentes de alimentación, para evitar fallas por falta de suministro de flujo eléctrico; en caso de un siniestro, el equipo deberá estar distribuido geográficamente, etc. Claro que hasta ahora se han impuesto una serie de condiciones 'aceptables' de un sistema distribuido. Podemos entonces decir, que existen una serie de indicios de la presencia de un sistema distribuido:

- *Múltiples elementos de procesamiento.*

Cada nodo de procesamiento debe tener una CPU y memoria.

- *Interconexión de hardware.*

Estas conexiones entre los elementos de procesamiento se liene para efectos de sincronización y comunicación.

- *Fallas independientes en los elementos del sistema.*

## Introducción

El sistema debe diseñarse de forma que no fallen todos los elementos al mismo tiempo.

- *Pronta recuperación de fallas.*

Para recobrase de la fallas es necesario que los nodos mantengan un estado compartido, de lo contrario la falla de un nodo causaría la pérdida del estado de alguna parte del sistema.

## Ventajas de un Sistema Distribuido

- Debido a los altos costos en los que se incurren en la comunicación de datos en forma masiva (gráficas, video, voz) y los costos cada vez más bajos de las CPU, no conviene tener un sistema centralizado, lo suficientemente poderoso como para igualar una red de cómputo.
- La facilidad de expansión de los sistemas distribuidos.
- Dado que algunas funciones de un sistema distribuido se duplican, es más probable tener algún recurso disponible en cualquier momento.
- La facilidad de escalamiento que se tiene con los sistemas distribuidos. Idealmente los sistemas distribuidos no tienen un límite de crecimiento, como ocurre con los sistemas centralizados.

## La gente y los sistemas distribuidos

Tradicionalmente los sistemas distribuidos se han visto como una forma de compartir recursos, de interconectarse y de minimizar la carga de trabajo en un sistema centralizado. Se debe pensar que en el futuro los sistemas distribuidos serán la solución idónea, donde la descentralización, la auto-

mía, la tolerancia de fallas y un comportamiento cooperativo sean críticos. Tradicionalmente, este tipo de sistemas no han sido totalmente costeables, ya sea porque son muy difíciles de desarrollar o muy difíciles de implantar.

Los avances de la tecnología ya han llegado a los sistemas distribuidos y en la actualidad éstos son más fáciles de construir y administrar. Se han dado grandes avances en este campo y se han ampliado las perspectivas de desarrollo para los sistemas distribuidos. Seguramente la gente encontrará en estos sistemas una serie de soluciones a sus necesidades en materia de cómputo.

El futuro estará dominado por los sistemas distribuidos. En los sistemas distribuidos el usuario no hace una distinción entre un sistema local y uno remoto. Los comandos no se ejecutan necesariamente en el sistema donde el comando se generó. Existe un sistema de archivos compartido por todos los usuarios. Se pueden compartir los periféricos. Los procesadores se asignan dinámicamente, cuando se necesitan.

## Introducción

## Capítulo II

# *Análisis de Requerimientos*

Hasta el momento se han establecido los antecedentes históricos de la distribución de recursos de cómputo en la UNAM. Se ha mostrado la evolución de los servicios y de los estándares de la Internet, y se han presentado las bases teóricas del primer paso que se ha de seguir en el establecimiento de las arquitecturas de sistemas distribuidos, como lo es el modelo cliente-servidor. Estas bases y, la política de la Universidad de ir siempre a la vanguardia, permiten el desarrollo de un proyecto como el que sirve de fundamento a esta tesis.

En el presente capítulo se identifican las necesidades que han surgido a partir de los antecedentes mostrados en el capítulo anterior. Se analizan las posibles alternativas, para proponer una solución concreta y las consideraciones que llevaron a tomar esa decisión.

## **II.1 Identificación de Necesidades**

Dentro de la Universidad se han generando una serie de factores que contribuyen a que la visión en materia de cómputo cambie de forma continua. Anteriormente se enfocó la obtención de los recursos hacia los *mainframes*, que estaban dedicados al proceso de información tanto administrativa como de investigación, manteniendo todo el equipo bajo una administración central y en un solo centro de cómputo. El esquema de los *mainframes* es relativamente simple: una máquina con grandes recursos (procesador, almacenamiento en disco, etc.), que permite el acceso a esos recursos utilizando una red de teleproceso a la cual estaban conectadas terminales. El poder de cómputo estaba concentrado en un punto, la entrada y salida de información se repartía utilizando la red de teleproceso. Los recursos de una máquina se distribuían entre

### *Análisis de Requerimientos*

distintos usuarios, generando problemas de disponibilidad y en muchas ocasiones, de acceso.

Estos equipos, los *mainframes*, poseen de manera general, un sistema operativo propietario que les impide adaptarse de manera eficiente a las tendencias actuales, como lo es la utilización de los protocolos estándares de comunicación y las arquitecturas de sistemas abiertos. Además de lo anterior, los *mainframes* que existen en la actualidad en la UNAM, utilizan tecnología obsoleta, de difícil mantenimiento.

La evolución de la tecnología de comunicaciones y la política de permanecer a la vanguardia, han permitido que en la UNAM se modifiquen las directivas que se siguen para la adquisición de nuevo equipo de cómputo. La tendencia es distribuir el poder de cómputo a lo largo y ancho del campus universitario, utilizando para ello, las facilidades otorgadas por la infraestructura de comunicaciones. La idea central de lo anterior reside en proporcionar los recursos para que los usuarios de las distintas dependencias universitarias, utilicen, en la medida de sus posibilidades, sus recursos locales de cómputo y, cuando la aplicación lo requiera, hagan uso de los llamados equipos grandes de la Universidad.

Con el esquema anterior se llevan a cabo dos procesos importantes, la descentralización del poder de cómputo, con la consecuente desaparición de una administración central, y el establecimiento de las bases para la evolución hacia los modelos de procesamiento distribuido.

Sin embargo, la desaparición de la concentración de los recursos que un *mainframe* proporciona, trae consigo un conjunto de necesidades que algún equipo debe cubrir, contándose entre ellas:

- Acceso a información de interés general como:
  - Bases de datos.
  - Directorios de información.
- Aplicaciones de uso general.
- Distribución eficiente de software.
- Recursos especiales como disco e impresión.
- Divulgación del trabajo de los universitarios.

Como consecuencia de las necesidades mencionadas, se requiere dentro de la red universitaria, la puesta en marcha de una computadora dedicada a dar una serie de servicios que promocióne el uso de la red, proporcione información para las administraciones locales de cómputo y les ayuden a realizar sus funciones. Además de distribuir información para los administradores, debe tener la capacidad de proporcionarle a toda la comunidad de usuarios, información diversa con la que complementen o actualicen su información y sus recursos locales.

Además, existen servicios nativos de Internet que pueden ser aprovechados por cada usuario dentro de la red, pero para ello, se les debe capacitar; esta capacitación que en parte podría ser proporcionada por la computadora mencionada. Como complemento, es factible la utilización de este tipo de servicios para generar otros más fáciles de utilizar, amigables, por medio de los cuales se promueva entre los usuarios el uso de la red, a nivel nacional e internacional.

Cabe señalar también, que debido al número tan grande de equipos de cómputo dentro de la Universidad; se genera información que difícilmente es difundida a la comunidad universitaria. Esto provoca duplicidad de información y esfuerzos, y en otros casos retrasa el avance del trabajo de algunos usuarios. Como consecuencia de lo anterior, y tomando en cuenta que la Universidad es en todo momento un centro donde se genera y se difunde información, es necesario crear las condiciones necesarias para superar la problemática planteada, en forma eficiente y apegada a las políticas actuales en materia de cómputo: bajo costo, alto rendimiento y posibilidades de crecimiento.

## **II.2 Solución Propuesta**

En base a las necesidades planteadas, se presenta una solución: la implantación de una serie de servicios en una máquina dedicada, esto es, un servidor de red. A continuación se presentan los servicios propuestos y posteriormente la evaluación para la compra de un equipo.

### **a) Servicios**

La solución planteada para la adopción de esquemas distribuidos incluye, además de la adquisición de un equipo orientado a tales esquemas, la implantación de un conjunto de servicios de red que ofrezcan las alternativas más favorables, tanto para el desempeño de las administraciones locales, como para una distribución real de recursos.

La selección del conjunto de servicios iniciales, está estrechamente ligada a la selección del equipo, de tal forma se asegura que la implantación y administración de cada uno de los servicios de ese conjunto, se lleve a cabo de una manera sencilla y eficiente.

Los servicios propuestos se componen de distintos elementos que hacen que el producto final para el usuario sea satisfactorio. Los principales elementos que componen cada uno de los servicios se encuentran en la configuración del sistema operativo, programación en red, el conjunto de protocolos de TCP/IP, interfaces gráficas en X Windows, la infraestructura de cómputo y el software disponible. A continuación se presenta una breve descripción del conjunto de servicios básicos que habrán de prestarse a la comunidad nacional e internacional.

### **Bases de Datos**

Estará a la disposición de la comunidad un conjunto de bases de datos de interés general, así como un manejador que permita el desarrollo de nuevas aplicaciones. Entre las bases de datos contempladas están:

- Directorio del Sistema Telefónico Digital.
- Aries.
- Plantas de México.
- TESIUNAM.
- IRESE.
- Tablas de ruteo en la Red Universitaria e Internet.
- Reseñas de conferencias.
- Calendario de eventos culturales.

### **ftp anónimo**

Este servicio permitirá al usuario obtener información que sea de su interés. Se incluirá en el conjunto de archivos, que se pondrán a la disposición del usuario en el servidor, código fuente de programas de dominio público, resúmenes informativos como RFCs, conferencias, lista de sites con ftp anónimo, imágenes de interés general, etc.

Con este servicio se busca además, que los usuarios de la red, difundan información que crean importante para la comunidad universitaria, previa aprobación por parte de los administradores del equipo.

### **Impresión en Red**

Con una impresora en red, se pueden reducir los costos de impresión por concepto de papel, toner, adquisición local de equipo de impresión de calidad, etc. Al estar conectada a la red, una impresora funciona como un nodo más en ella, por lo que es factible que cualquier usuario que tenga acceso a la red, pueda enviar trabajos a esta impresora. La impresora irá procesando los trabajos que vaya recibiendo de forma que sean identificados para su posterior distribución.

Adicionalmente, el servicio de impresión estará ligado al servicio de fax, que se describe más adelante; así los usuarios podrán decidir si imprimen su fax en su impresora local, o bien, debido a la necesidad de calidad del documento, optan por hacerlo en la impresora láser de la red.

### **Distribución de Software**

Además del software de dominio público que se juzgue conveniente, se pondrá a disposición de los usuarios, software para el cual la UNAM cuente con las licencias de los proveedores respectivos.

Para las licencias que, para otras plataformas, diferentes a las del equipo servidor, tenga la UNAM, la distribución podrá hacerse a través del servidor. Dependiendo del tamaño del software y de los medios de distribución (cartuchos, CD-ROM), el producto podrá estar en disco, en cinta o bien montando el CD-ROM como un disco más del servidor.

### **Servicio de unidades de disco compacto**

El objetivo principal de este servicio reside en proporcionar a los usuarios que así lo requieran, el montaje de discos compacto de interés general, ya sea para acceso vía ftp o vía NFS. Este servicio será un complemento de otros como el mismo ftp anónimo, la distribución de software y de bases de datos.

Como un servicio a largo plazo, se plantea la posibilidad de instalar un servidor de CD-ROMs, esto es, un equipo con la capacidad de manejar más de un disco al mismo tiempo.

### **Servicios en la plataforma X Windows**

Este servicio es un complemento a los anteriores, pretendiendo presentar una interfaz más atractiva para el usuario, apoyándose en el estándar X Windows.

### **Servicio de Bibliotecas de Funciones.**

El servicio consiste en poner a la disposición de los usuarios de los servidores, un conjunto de bibliotecas de funciones específicas que podrán ser incluidas y/o ligadas con programas desarrollados por la comunidad.

### ***Bulletin Board System* (Pizarrón electrónico)**

Un pizarrón electrónico es un sistema que permite a los usuarios de una red establecer la comunicación en forma interactiva dentro de una sesión, intercambiar mensajes y dejar avisos, entre otros. Este sistema está también disponible para PCs que estén conectadas a la red.

### ***archie***

Es un sistema que permite consultar una base de datos, que contiene miles de entradas de los archivos que están disponibles en diferentes partes del mundo, y que son accesibles utilizando el servicio de ftp anónimo.

### **Servidor Fax**

Con las interfaces adecuadas en software y hardware, es posible recibir y enviar faxes utilizando la red de cómputo. Este servicio contempla el uso de las facilidades gráficas para la visualización de los mensajes y el servicio de impresión remota.

La mayoría de los servicios propuestos se implementarán en la misma plataforma, es decir, en el equipo servidor seleccionado. Sin embargo, para otros, será necesario adquirir equipo adicional, como es el caso del servidor de fax y de impresión. Esta situación presenta un panorama general de los servidores de la red universitaria, que no solo se limitan a los recursos de un

equipo, sino que están abiertos a la inclusión de equipo extra, que permita una mejor distribución de recursos y la independencia de cada uno de ellos.

Finalmente, cabe agregar que el conjunto inicial de servicios crecerá en un corto, mediano y largo plazo. La administración de los equipos servidores analizará constantemente la implantación de nuevos servicios y, en su caso, los ajustes necesarios para que los servicios existentes operen de manera eficiente, incluyendo actualizaciones y, desde luego, suspender aquellos servicios que no sean utilizados por la comunidad.

## **b) Equipo de Cómputo**

La selección de un equipo de cómputo se complica conforme las nuevas tecnológicas surgen y nuevos productos son lanzados por un conjunto amplio de competidores. Existen varias técnicas que se utilizan para la selección de un equipo de cómputo. En general, para la selección del servidor se realizaron una serie de consideraciones que se citarán a continuación.

La selección del equipo debe basarse en los siguientes puntos:

- Determinar la configuración específica del sistema.
- Decidir el método de evaluación a seguir.
- Identificar las alternativas y su costo.
- Analizar los resultados.

### **Configuración específica del sistema**

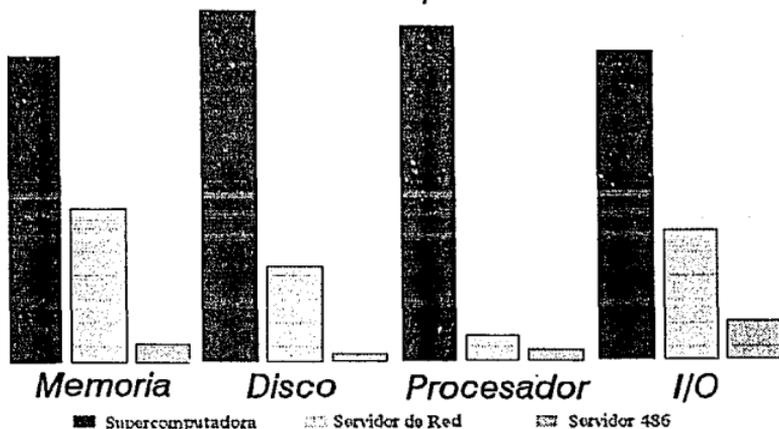
El equipo que se va a adquirir debe cubrir una serie de necesidades y por lo tanto una configuración y características mínimas. A continuación se presenta

### *Análisis de Requerimientos*

una descripción de las características de la carga de trabajo, que se requiere el servidor soporte.

- Se considera que en las horas pico, el sistema debe soportar un número de usuarios no mayor a treinta.
- Las aplicaciones no requerirán gran cantidad de operaciones de punto flotante.
- Se requerirá de gran capacidad para las operaciones de entrada salida.
- Gran velocidad en operaciones de red.
- Pronta respuesta a procesos interactivos.
- Alta capacidad de almacenamiento.

### *Características del Servidor Cuadro Comparativo*



*Valores Aproximados*

- Facilidad de Administración.

- Tolerancia a fallas y pronta recuperación.

En la gráfica anterior se puede observar las características requeridas en un servidor de red. Se observa claramente que dista mucho de ser una supercomputadora y al mismo tiempo de un equipo con procesador 486.

Existen una serie de prerequisites que debe cumplir el servidor en cuanto software. Es fundamental, dado los costos en los que se puede incurrir, que el sistema operativo tenga las siguientes características:

- Compatible con los sistemas actuales.
- Se apegue a los estándares en la UNAM.
- Cuento con excelente ambiente para el desarrollo de nuevas aplicaciones.
- Facilidad para las aplicaciones en red.
- Facilidad para las aplicaciones en un ambiente distribuido.

Más adelante se ampliará en cada uno de estos puntos.

Derivado de los puntos anteriores, la adquisición de un equipo cuyo sistema operativo sea Unix, o una variante de él, se plantea como la opción más viable. Las condiciones actuales de la red universitaria así lo indican. La supercomputadora, las estaciones de trabajo del laboratorio de visualización y las estaciones de trabajo diseminadas en el campus, están orientadas al proceso numérico, en una ambiente Unix. Las variantes más comunes de este sistema operativo que se utilizan actualmente en la Universidad son: Ultrix, SunOS, Irix, SCO Unix, Unicos, Aix, HP-UX. No es el propósito del presente trabajo, hacer una descripción extensiva de este sistema operativo, pero a continuación se presentan algunas de las ventajas del sistema. En el transcurso del capítulo, y en general, en todo el trabajo, se ampliará esta descripción.

Además de la amplia difusión de este sistema operativo en la UNAM, las implementaciones mayores de Unix se apoyan en el protocolo TCP/IP para la comunicación de redes de computadoras. La compatibilidad en la utilización de diversas características del protocolo, como sockets, llamadas a procedimiento remotos (RPCs), la implementación de sistemas de archivos remotos (NFS), así como su posibilidad de integración a redes internacionales, hacen que el uso de TCP/IP y Unix sea la opción más viable.

Cuando se adquiere un sistema operativo Unix, se incluye un conjunto de bibliotecas que forman la base para el desarrollo de aplicaciones, de nuevas bibliotecas y de utilerías de sistema. Además de contar con un conjunto amplio de bibliotecas incluidas, Unix representa una plataforma de desarrollo importante para los proveedores de software, por lo cual se pueden encontrar bibliotecas de funciones de cualquier tipo.

Es muy importante la consideración sobre el tipo de arquitectura de redes que el equipo debe soportar. Se ha mencionado que la red Universitaria basa su funcionamiento en el conjunto de protocolos TCP/IP, por lo que es muy natural que se requiere un sistema operativo cuyo desempeño utilizando TCP/IP sea reconocido. Al elegir TCP/IP se asegura que virtualmente cualquier equipo que se pueda conectar a la red Universitaria, podrá hacer uso adecuado de los servicios que preste el servidor, sin necesidad de adaptar el software para cada plataforma distinta. TCP/IP permite que se ejecuten aplicaciones con la misma interfaz para el usuario, importar la arquitectura en hardware que se tenga; de la misma forma Unix permite una independencia sobre el hardware que ningún otro sistema operativo hasta la fecha permite.

El sistema operativo Unix representa uno de los estándares más completos y aceptados, es por ello y debido a la portabilidad de sus aplicaciones (principalmente desarrolladas en lenguaje C), que los programas en código fuente de aplicaciones y de utilerías tengan difusión en todo el mundo. Es muy importante entonces, que las características del sistema operativo también sean compatibles con la comunidad internacional de usuarios. En el primer capítulo se enumeraron muchos de los beneficios que se adquieren al unirse al mundo de la Internet.

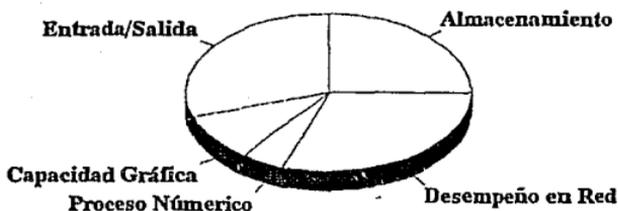
En resumen, es necesario la implementación de una serie de servicios en red, en un servidor con sistema operativo Unix, que incluya los protocolos de TCP/IP, X Windows y otros servicios básicos como son NFS, NIS ó Bind, etc. Es necesario que se cuente con suficiente espacio para los servicios que se planean incluir. Para mejorar el tiempo de respuesta, es necesario que se tenga una gran cantidad de memoria. Es preferible, que para formar un sistema tolerante a fallas se adquieran dos máquinas, que permitirán mantener un servicio confiable y permanente.

La capacidad de expansión del equipo es sumamente importante para mantener una oferta de servicios durante un período no mayor a cuatro años. El servidor debe sobresalir en sus operaciones de entrada salida, dado que ese tipo de operaciones serán las más usadas. No es necesario que cuente con capacidades de proceso numérico y de procesamiento de imágenes; existen ya a servicio de la comunidad equipos con estas características. Es necesario, que el proveedor cuente con un buen soporte técnico y una amplia gama de aplicaciones disponibles; esto, permitirá cubrir las crecientes necesidades de servicio de la comunidad universitaria.

### *Análisis de Requerimientos*

A continuación se muestra una gráfica que presenta la importancia relativa de los componentes de un equipo servidor, para cubrir las necesidades del proyecto.

## *Características de un Servidor de Red*



Importancia de los Componentes

## **II.3 Selección de Equipo**

A partir de la necesidad de los servicios antes planteados y de la configuración mínima del equipo, el siguiente paso es establecer el criterio de selección para el mismo. Este debe por lo menos contemplar los siguientes puntos:

- Capacidad del hardware y su rendimiento.
- Rendimiento del Software.

- Soporte del proveedor.
- Disponibilidad de software de aplicación.
- Costos.
- Flexibilidad de la configuración y capacidades de expansión.
- Compatibilidad con los sistemas actuales.
- Documentación disponible.

Debido a que se está realizando la selección de equipo para una institución educativa es necesario que consideremos además:

- Posibilidad de donaciones y descuentos especiales.
- Acuerdos ya establecidos con proveedores.

## Método de Evaluación a Seguir.

El método de evaluación a emplear considera varios aspectos y establece algunos parámetros cuantificables representativos de esos puntos, que al ser evaluados puedan conducir a la toma de una decisión. A estos puntos a evaluar para cada alternativa generada, se les asigna un valor de importancia ponderada que fluctúa entre 0 y 1. Entre mayor es este valor, se considera más importante la característica evaluada. Este valor es asignado tomando en cuenta experiencias previas y una serie de consideraciones que emanan de la configuración específica del sistema, anteriormente expuesta.

Se establece que la evaluación final de un sistema está dado por:

$$TOTAL_j = \sum CALIF_{ij} VALOR_i$$

En donde:

- TOTAL<sub>j</sub>: es la evaluación total para el equipo j.  
CALIF<sub>ij</sub>: es la calificación del equipo j en el punto i.  
VALOR<sub>i</sub>: es el valor ponderado de importancia del punto a evaluar.

Los valores ponderados representados por VALOR están asignados en base a una serie de consideraciones, que responden a las necesidades antes especificadas. Estas necesidades son únicas en cuanto a compra de equipo de cómputo se refiere, lo cual indica, que el equipo a adquirir viene a satisfacer una necesidad específica que en materia de cómputo se tiene en la Universidad. Así, el valor ponderado estará determinado por las siguientes:

**Consideraciones:**

■ **Capacidad del hardware y su rendimiento.**

Existe una serie de pruebas o *benchmarks* que miden ciertas características de un equipo de cómputo. Estas pruebas son especialmente diseñadas para arrojar como resultado una cantidad numérica, con el objeto de compararla con otras cantidades resultantes de la aplicación de la misma prueba o pruebas similares en otros equipos.

En general, los resultados que publican los fabricantes, no son los mismos que aparecen en las revistas especializadas. Sin embargo, aunque no sean totalmente confiables, estas cantidades sí logran determinar las capacidades de un equipo de cómputo. Por lo tanto, es válido comparar el resultado de las pruebas aplicadas por cada proveedor a sus equipos entre sí.

Lo ideal para el caso de evaluación de varios equipos de cómputo es la generación de un *benchmark* específico, representativo de la carga de trabajo que se espera tener en el sistema (basada en proceso típicos), que fuera compilado y ejecutado en cada equipo a evaluar. Esta prueba es diseñada también por especialistas y arroja una serie de observaciones que son esenciales en el momento de comparar distintos equipos o configuraciones. Sin embargo,

es necesario realizar un gran esfuerzo y contar con las máquinas y configuraciones a evaluar para poder realizar las pruebas. Tomando en cuenta que el servidor que se necesita es una máquina de potencia regular y los costos en los que se incurriría para realizar las pruebas antes mencionadas, es mucho más viable basarse en los reportes generados por cada proveedor. Además, en este caso en particular, el rendimiento del procesador no es el punto más importante a considerar.

Asumiendo entonces, la veracidad de las evaluaciones de los proveedores, se tiene que considerar tres parámetros fundamentales:

**MIPS** (Millones de instrucciones por segundo). Es importante este parámetro, dado que muestra la velocidad con que el sistema responde. Sin embargo, dado que el número de operaciones varía fácilmente entre sistemas con procesador CISC y RISC, no se puede definir la capacidad de un sistema únicamente con este parámetro.

**MFLOPS** (Millones de operaciones de punto flotante por segundo). Esta medida también es indicativa solo de las características del procesador y no de su arquitectura general. Dado el tipo de tareas que se requiere que el servidor realice, tampoco importa mucho el proceso numérico; esta capacidad solo sería interesante para aplicaciones gráficas: tampoco tendrá mucho peso en la elección.

**Specmarks.** Los Specmarks son una medida de rendimiento de todo el sistema y no solo de su procesador. Las características de este *benchmark*, hacen que sus resultados sean válidos para cualquier tipo de aplicación. Es por ello que esta medida es más indicativa del rendimiento de un sistema. Por lo tanto deberá tener un peso mayor a las medidas anteriores.

Dentro de la evaluación total del sistema, el peso que se asigna a su rendimiento, no es considerable para su elección. Para el tipo de servicios que

se van implementar en el servidor no es necesario que se adquiriera una gran máquina, con un gran rendimiento. Existen otros aspectos más importantes.

#### ■ Rendimiento del Software.

El rendimiento del Software se mide en que el sistema operativo y los compiladores que el sistema base incluye, tengan las capacidades suficientes para obtener el mayor rendimiento del hardware del sistema. En general esta característica no puede ser medida con exactitud. Es el proveedor el que informa de las características de su software y el que indica los avances que tiene cada nueva versión liberada. Una de las características que se han convertido en esenciales en un sistema moderno, es la posibilidad de procesamiento paralelo. Es entonces recomendable que el sistema operativo tenga esta capacidad y así pueda obtener mayor rendimiento del hardware instalado.

Otro aspecto importante en cuanto al rendimiento del software, es lo estándar de su implementación. Es muy importante, dado que se está considerando un equipo Unix para servicio de red, que la versión de sistema operativo y servicios de red esté apegada a los estándares del mercado y que su compatibilidad se haya comprobado en sus recientes versiones.

#### ■ Soporte del proveedor.

El soporte del proveedor incluye respuesta a las fallas del sistema, en hardware o en software. Es necesario que el prestigio en soporte del proveedor sea reconocido, especialmente en la UNAM. La manera de distinguir entre un buen soporte y uno malo es totalmente subjetiva. Por ello, es necesario tomar en cuenta distintas opiniones de la comunidad de usuarios que tengan experiencias con el mismo fabricante.

Al mismo tiempo es necesario considerar el aspecto de capacitación. Es muy posible que los cursos de capacitación que un proveedor ofrezca no satisfagan las necesidades de todos sus usuarios. La capacitación es muy importante para el servidor de este proyecto, la variedad y la calidad de los cursos de capacitación es esencial.

Se puede considerar a terceros para que den el soporte adecuado al equipo del proveedor. Este soporte debe incluir por lo menos software y capacitación. Este es un punto bastante importante ya que también dice mucho de la competitividad a la que se pueda enfrentar el proveedor, y comprometerlo a mejorar sus servicios.

■ **Disponibilidad de software de aplicación.**

Este punto es muy importante, sobre todo considerando las necesidades de nuevos servicios a la comunidad de usuarios de la red universitaria. En cuanto mayor sea la oferta de software para el tipo de máquina a adquirir, mayor será el abanico de posibles aplicaciones que se puedan implementar en el servidor.

Es importante considerar que es muy conveniente que los proveedores de software no sean únicamente filiales del proveedor de hardware. Si se tiene un ambiente más abierto de desarrollo y una gran cantidad de proveedores de software independientes, es más factible que la calidad de los productos sea mejor, gracias a la competitividad.

Los productos de software de ciertas máquinas tienen una inclinación muy marcada. Esta inclinación es debido a las características de hardware del sistema. Será necesario que el sistema no tenga una inclinación especial, ya que esto determinará el tipo de software disponible para esa plataforma. La

plataforma a elegir debe contener una gran variedad de programas y su mayor inclinación deberá ser la de los sistemas distribuidos.

Además del software disponible por distintos proveedores existe una gran cantidad de software de dominio público en la Internet. Es de gran utilidad contemplar la posibilidad de utilizar en buena medida este software y tratar de que el equipo a adquirir este considerado entre los más utilizados para el desarrollo e implementaciones del software de dominio público.

#### ■ Costos.

Costos en los que se puede incurrir:

- Preparación física del site.

Dado que se trata de un equipo mediano, los costos de la instalación y preparación física del site no deben ser muy elevados. Este punto no es tan importante, ya que los equipos a considerar no deben tener mayor dificultad y requerimientos para su instalación.

- Costos derivados del hardware (Instalación, transporte, etc).

Este punto se refiere a los costos en los que se va a incurrir para la instalación del hardware, incluyendo transportación, hardware adicional, etc., estas características tampoco representan un gran peso en la elección del equipo.

- Costos de conversión.

Se pueden considerar dos: costos de conversión de aplicaciones y costos de conversión de datos. Tomando en cuenta los requerimientos del sistema, en donde se definió que se necesitaba como sistema operativo a Unix, los costos de conversión serán mínimos. Además los costos serán los mismos para cualquier equipo a considerar.

- **Costos de entrenamiento.**

De manera similar estos costos serán minimizados dado que al hablar de Unix y de sus interfaces gráficas para el usuario, se considera que no habrá gran diferencia entre los equipos a considerar. Este punto está relacionado con lo estándar del sistema operativo y la compatibilidad del sistema.

- **Costo total del equipo.**

Para evaluar el costo total del equipo, se realiza una comparación con otros productos con configuraciones similares. Es evidente que este punto es bastante importante, sin embargo, para minimizar su impacto en la elección del sistema, se eligieron alternativas cuyos costos fueran equiparables. Así, solo se evalúa la diferencia entre costos de los equipos evaluados.

#### ■ **Flexibilidad de la configuración y capacidades de expansión.**

La capacidad de expansión del sistema es muy importante. Se espera a futuro una mayor demanda del tipo de servicios a ofrecer, por lo que será decisivo que el sistema cuente con posibilidades de crecimiento y la flexibilidad suficiente para adaptarse a las necesidades establecidas anteriormente.

Los puntos a evaluar incluyen: características del bus de entrada salida, interfaz de red (Ethernet, FDDI), configuración máxima y mínima de RAM, capacidad en disco fijo, disponibilidad de otros periféricos como son CD-ROM, unidad de cintas y posibilidad de expansión mediante otras tarjetas.

Es importante además, contar con una plataforma de desarrollo escalable, que permita la adquisición de nuevo equipo que sea totalmente compatible con el anterior. Se debe buscar incluso compatibilidad a nivel

binario y la posibilidad de crecimiento en equipos cinco veces mayor a la configuración inicial.

La evaluación tomará en cuenta disponibilidad, capacidad de crecimiento y en su caso, diversidad de proveedores de tarjetas de expansión.

■ **Compatibilidad con los sistemas actuales.**

Este punto se refiere primordialmente al hecho de lograr una compatibilidad con el equipo actualmente instalado en la red. Se debe considerar además el equipo instalado en la Internet. Este punto está ligado también a la disponibilidad de software.

■ **Documentación disponible.**

Existe una gran cantidad de información de los distintos equipos que se encuentran disponibles en el mercado. Es importante tener en cuenta que la documentación generada para el equipo a adquirir sea la necesaria para conocer sus características y así poder evaluar todos los puntos anteriores.

Debido a que se está realizando la selección de equipo para una institución educativa es necesario que consideremos además:

- Posibilidad de donaciones y descuentos especiales.
- Acuerdos ya establecidos con proveedores.

Estos dos puntos son muy importantes al considerar los costos que se van a generar con la compra del equipo. Además de considerar acuerdos ya establecidos con algún proveedor, se estudiará la posibilidad de lograr un nuevo acuerdo que beneficie a la UNAM.

Debido a la importancia académica e institucional de nuestra Universidad es muy posible que más de un proveedor esté dispuesto a realizar donaciones y descuentos especiales, que le permitan en un futuro, tener mayor influencia en el mercado nacional.

## **Identificación de Alternativas**

Se tomaron en consideración los siguientes equipos:

Digital Equipment Corporation.

- VAX 6500.
- DECSystem 5900.

Silicon Graphics.

- Servidor Iris Crimson, R4000.

Sun Microsystems.

- SPARCserver 630MP.
- SPARCserver 670MP.

Existen tres proveedores importantes que no entran en las alternativas para la selección del equipo: IBM, HP y Unisys. Estas tres compañías fueron eliminadas inicialmente debido a los antecedentes que se tienen de ellos en la Universidad. Los tres proveedores, son empresas muy grandes, pero en un ambiente de sistemas propietarios. El equipo a considerar debe cumplir ser un sistema abierto.

El costo de los equipos IBM sobrepasa, el costo promedio evaluado de equipos de otros proveedores. El mantenimiento y la adquisición de software representarían un gasto más allá de los límites impuestos. Los ambientes de operación se presentan también como un obstáculo, pues sus aplicaciones y sistema operativo no se apegan tanto al estándar como otros proveedores.

### *Análisis de Requerimientos*

Existe una cantidad limitada de software de dominio público para esta clase de equipo.

El caso de Unisys, representa, más que todo, experiencia con el manejo de sus equipos Unix, no hay mucho apego al estándar, existe poco software de dominio público y la operación de esos equipos representa un gran problema, además de que su desempeño en modo multiusuario deja mucho que desear.

Para el caso de HP se presenta un conjunto de problemas, entre ellos, las limitantes de licencias de software que el proveedor impone, los costos del equipo y la orientación de proceso numérico que se asocia a este equipo. El soporte del proveedor deja mucho que desear.

Los tres proveedores seleccionados, Sun, DEC y Silicon Graphics, presentan un conjunto de propuestas atractivas, además de que cuentan con más equipos instalados en la UNAM, que los que pudiera tener algún otro proveedor.

La tabla que se muestra a continuación, presenta la evaluación general de los equipos, tomando como base la información distribuida por el fabricante, los antecedentes de cada fabricante en la UNAM y datos recabados en la Internet acerca de las diferentes plataformas.

### **Evaluación general**

	DEC	VAX	Iris	Sun	Sun
Rendimiento (Hw):					
MIPS	0,7	0,9	0,9	0,75	0,75
MFLOPS	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8

Specmarks	0,6	0,8	0,9	0,75	0,8
<b>Rendimiento (Sw):</b>					
S.O. Estándar	0,8	0,8	0,7	0,9	0,9
MP	0	0	0,5	0,7	0,7
<b>Soporte:</b>					
Software	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9
Hardware	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9
Capacitación	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Terceros	0,8	0,8	0,7	0,9	0,9
<b>Disponibilidad de Software:</b>					
Proveedor	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Terceros	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Dominio Público	0,1	0,1	0,1	0,9	0,9
Diversidad	0,8	0,8	0,6	0,9	0,9
<b>Costos:</b>					
Totales	0,3	0,3	0,2	0,85	0,5
<b>Flexibilidad y Expansión</b>					
I/O	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
Ethernet	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
FDDI	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
RAM	0,8	0,9	0,7	0,6	0,8
Disco	0,8	0,9	0,7	0,6	0,8
CD-ROM	0,8	0,8	0,7	0,85	0,85
Cinta	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
<b>Compatibilidad:</b>	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
<b>Documentación:</b>	0,8	0,8	0,8	0,85	0,85

Totales:	16,3	16,1	15,5	18,4	18,5
----------	------	------	------	------	------

A continuación se presentan varias tablas comparativas de los equipos evaluados, utilizando el método de evaluación antes descrito. La asignación de los pesos ponderados otorgados a cada característica se determinó en función de dos aspectos importantes:

- La información proporcionada por el fabricante del equipo.
- La importancia que cada característica tiene para el proyecto. Esta importancia depende directamente de las consideraciones antes presentadas.

Los valores numéricos que se otorgan a cada característica está en función de la relación que guardan con todas las demás, considerando que en conjunto suman la unidad. En total se evaluarán 23 características, divididas en 8 grupos, cada grupo tiene un peso específico definido por su importancia en el desempeño de las funciones del equipo. A su vez cada característica dentro de un grupo tendrá un peso asociado a su importancia dentro del grupo al que pertenece, por ejemplo:

La característica *software del dominio público*, tiene el peso mayor en el grupo de disponibilidad de software, que a su vez posee un peso mayor al de los otros grupos.

## Asignación de pesos

	Peso	Pesos
Rendimiento (Hw):	0,07	
MIPS		0,02
MFLOPS		0,02
Specmarks		0,03
Rendimiento (Sw):	0,13	
S.O. Estándar		0,08
MP		0,05
Soporte:	0,12	
Software		0,03
Hardware		0,03
Capacitación		0,03
Terceros		0,03
Disponibilidad de Software:		
Proveedor	0,19	0,03
Terceros		0,03
Dominio Público		0,08
Diversidad		0,05
Costos:	0,06	

### Análisis de Requerimientos

Totales		0,06
Flexibilidad y Expansión:	0,21	
I/O		0,03
Ethernet		0,03
FDDI		0,03
RAM		0,03
Disco		0,03
CD-ROM		0,03
Cinta		0,03
Compatibilidad:	0,13	0,13
Documentación:	0,13	0,13
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

En la tabla anterior se observa que la suma obtenida no es exacta, esto es debido a errores de redondeo que tienen, pero se prefiere que existan para mantener un formato con mejor presentación.

Utilizando los pesos de cada característica y el valor otorgado a cada configuración, se obtiene una evaluación para cada característica en cada equipo, las tablas correspondientes se muestran a continuación.

### Evaluación total por característica (Parte 1)

	DEC	Evaluación	VAX	Evaluación
<b>Rendimiento (Hw):</b>				
MIPS	0,70	0,01	0,9	0,02
MFLOPS	0,80	0,02	0,9	0,02
Specmarks	0,60	0,02	0,8	0,02
<b>Rendimiento (Sw):</b>				
S.O. Estándar	0,80	0,06	0,8	0,06
MP	0,00	0,00	0	0,00
<b>Soporte:</b>				
Software	0,90	0,03	0,9	0,03
Hardware	0,90	0,03	0,9	0,03
Capacitación	0,80	0,03	0,8	0,03
Terceros	0,80	0,03	0,8	0,03
<b>Disponibilidad de Software</b>				
Proveedor	0,80	0,02	0,8	0,02
Terceros	0,80	0,02	0,8	0,02
Dominio Público	0,10	0,01	0,1	0,01
Diversidad	0,80	0,04	0,8	0,04
<b>Costos:</b>				
Totales	0,30	0,02	0,3	0,02
<b>Flexibilidad y Expansión:</b>				

*Análisis de Requerimientos*

I/O	0,80	0,02	0,8	0,02
Ethernet	0,80	0,02	0,8	0,02
FDDI	0,80	0,02	0,8	0,02
RAM	0,80	0,02	0,9	0,02
Disco	0,80	0,02	0,9	0,02
CD-ROM	0,80	0,02	0,8	0,02
Cinta	0,80	0,02	0,8	0,02
Compatibilidad:	0,80	0,10	0,8	0,10
Documentación:	0,80	0,10	0,8	0,10

**Evaluación por característica (Parte 2)**

	Iris Crimson R4000	Eva- lua- ción	Sun 630M P	Eva- lua- ción
<b>Rendimiento (Hw):</b>				
MIPS	0,9	0,02	0,75	0,01
MFLOPS	0,9	0,02	0,80	0,02
Specmarks	0,9	0,02	0,75	0,02
<b>Rendimiento (Sw):</b>				
S.O. Estándar	0,7	0,05	0,90	0,07
MP	0,5	0,03	0,70	0,04

<b>Soporte:</b>				
Software	0,8	0,03	0,90	0,03
Hardware	0,8	0,03	0,90	0,03
Capacitación	0,8	0,03	0,90	0,03
Terceros	0,7	0,02	0,90	0,03
<b>Disponibilidad de Software:</b>				
Proveedor	0,8	0,02	0,90	0,02
Terceros	0,8	0,02	0,80	0,02
Dominio Público	0,1	0,01	0,90	0,07
Diversidad	0,6	0,03	0,90	0,05
<b>Costos:</b>				
Totales	0,2	0,01	0,85	0,05
<b>Flexibilidad y Expansión:</b>				
I/O	0,8	0,02	0,90	0,02
Ethernet	0,8	0,02	0,90	0,02
FDDI	0,8	0,02	0,90	0,02
RAM	0,7	0,02	0,60	0,02
Disco	0,7	0,02	0,60	0,02
CD-ROM	0,7	0,02	0,85	0,02
Cinta	0,8	0,02	0,80	0,02

*Análisis de Requerimientos*

<b>Compatibilidad:</b>	0,8	0,10	0,90	0,11
<b>Documentación:</b>	0,8	0,10	0,85	0,11

**Evaluación por característica (Parte 3)**

	<b>Sun 670MP</b>	<b>Evaluación</b>
<b>Rendimiento (Hw):</b>		
MIPS	0,75	0,01
MFLOPS	0,80	0,02
Specmarks	0,80	0,02
<b>Rendimiento (Sw):</b>		
S.O. Estándar	0,90	0,07
MP	0,70	0,04
<b>Soporte:</b>		
Software	0,90	0,03
Hardware	0,90	0,03
Capacitación	0,90	0,03
Terceros	0,90	0,03
<b>Disponibilidad de Software:</b>		
Proveedor	0,90	0,02

Terceros	0,80	0,02
Dominio Público	0,90	0,07
Diversidad	0,90	0,05
<b>Costos:</b>		
Totales	0,50	0,03
<b>Flexibilidad y Expansión:</b>		
I/O	0,90	0,02
Ethernet	0,90	0,02
FDDI	0,90	0,02
RAM	0,80	0,02
Disco	0,80	0,02
CD-ROM	0,85	0,02
Cinta	0,80	0,02
<b>Compatibilidad:</b>	0,90	0,11
<b>Documentación:</b>	0,85	0,11

## Resultado parcial de la evaluación

	VAX 6500	Sun 630MP	Sun 670MP
Rendimiento (Hw):			

Análisis de Requerimientos

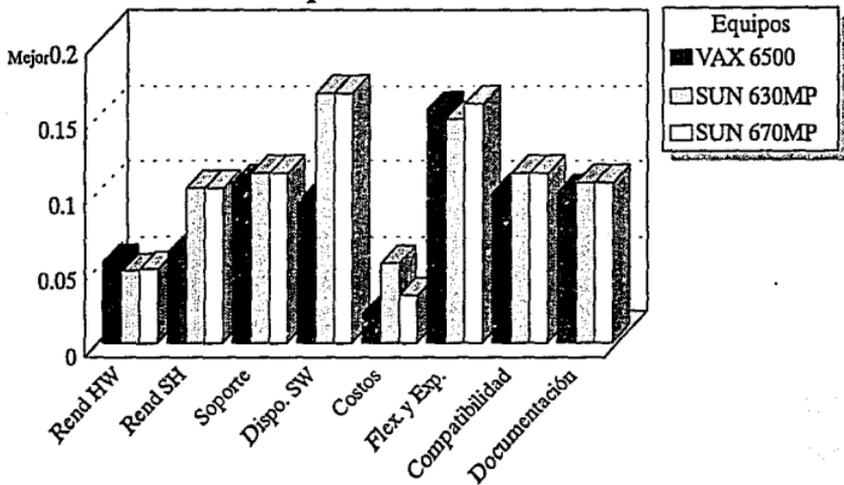
MIPS	0,02	0,01	0,01
MFLOPS	0,02	0,02	0,02
Specmarks	0,02	0,02	0,02
<b>Rendimiento (Sw):</b>			
S.O. Estándar	0,06	0,07	0,07
MP	0,00	0,04	0,04
<b>Soporte:</b>			
Software	0,03	0,03	0,03
Hardware	0,03	0,03	0,03
Capacitación	0,03	0,03	0,03
Terceros	0,03	0,03	0,03
<b>Disponibilidad de Software:</b>			
Proveedor	0,02	0,02	0,02
Terceros	0,02	0,02	0,02
Dominio Público	0,01	0,07	0,07
Diversidad	0,04	0,05	0,05
<b>Costos:</b>			
Totales	0,02	0,05	0,03
<b>Flexibilidad y Expansión:</b>			
I/O	0,02	0,02	0,02

*Selección de Equipo*

Ethernet	0,02	0,02	0,02
FDDI	0,02	0,02	0,02
RAM	0,02	0,02	0,02
Disco	0,02	0,02	0,02
CD-ROM	0,02	0,02	0,02
Cinta	0,02	0,02	0,02
<b>Compatibilidad:</b>	0,10	0,11	0,11
<b>Documentación:</b>	0,10	0,11	0,11

# Comparación de Equipos

## Aspectos relevantes



Solo se incluyen los tres mejores equipos

## Análisis de Resultados

Considerando todos los aspectos utilizados para evaluar los equipos de los diferentes proveedores y analizando todas las alternativas, se presenta como la solución más viable, la adquisición de un equipo Sun SPARCserver 630MP, además de que las condiciones económicas permiten solicitar la compra de dos equipos de este modelo.

La evaluación general del servidor 630MP lo coloca en un nivel aceptable de desempeño, complementado con una excelente capacidad de expansión y un rendimiento bastante bueno en las operaciones de entrada-salida. Además de las características anteriores, su integración a la red universitaria será inmediata y su respuesta mejorará al incluir, en un mediano plazo, la utilización de tecnología FDDI para conectarlo directamente al anillo de fibra óptica, que conforma el *backbone* principal de la RedUNAM.

El desarrollo de la tecnología de Sun presenta un panorama favorable para el crecimiento del servidor. La liberación de una nueva versión de su sistema operativo, así como el surgimiento de una nueva generación de procesadores SPARC (Viking), hacen pensar que el 630MP será más poderoso cuando se incluyan estas nuevas características.

Un punto importante en la decisión fue la disponibilidad de software, tanto del dominio público, como de las filiales del proveedor y de otros proveedores. El desarrollo de aplicaciones en las plataformas de Sun está bastante difundido y es muy común encontrar utilerías, bibliotecas de funciones, manejadores de bases de datos, etc. El sistema operativo de Sun, Solaris (antes SunOS), está estrechamente ligado a la versión 4 de System V, por lo que su administración

y el desarrollo sobre este sistema operativo, se apega a los estándares. Esta característica favorece la administración del equipo, además de que permite que la instalación de los servicios se lleve a cabo de una manera más eficiente y sencilla.

La capacidad real del 630MP reside en su excelente desempeño en las operaciones de entrada-salida. Su comportamiento en transacciones a través de la red es realmente notable, si se considera que la tarjeta Ethernet está integrada en la tarjeta madre y, a mediano plazo, se complementará con una tarjeta FDDI. Su capacidad de procesamiento numérico es aceptable, tomando en cuenta que no se ejecutarán procesos con un gran número de operaciones de punto flotante. En lugar de una máquina con un alto potencial para realizar operaciones numéricas, se prefiere una con un buen rendimiento en entrada-salida, buena capacidad en almacenamiento secundario y una RAM lo suficientemente grande como para soportar un gran número de procesos al mismo tiempo y dar una respuesta oportuna.

## **II.4 Conclusiones**

Detectar las deficiencias y las necesidades que se tienen en materia de cómputo, requiere de una constante comunicación con la comunidad de usuarios. Esto permitió la identificación de un conjunto de servicios de red, con el que no se contaba, pero que se requería implementar. Para llevar a cabo tal implementación, se evaluaron distintas opciones, para determinar el equipo de cómputo que sirviera como soporte de dichos servicios. El contenido del

presente capítulo, planteó en forma objetiva y general, el problema a partir de necesidades específicas bien identificadas, dentro de la red universitaria.

Las nuevas tendencias del cómputo han provocado una serie de cambios en las necesidades de la comunidad de usuarios. Es necesario, en estos momentos, estar en contacto con una comunidad internacional, en la que el proceso de distribución de información se realiza en forma acelerada. La distribución de esta información incluye correo electrónico, operaciones mercantiles vía facsímil, distribución de software público, consulta de bases de datos públicas y muchos otros servicios.

Debido a la naturaleza del problema planteado, se propone la adquisición de un equipo dedicado: un servidor de red. Se analizaron las alternativas más viables y se ha llegado a una conclusión: la compra de un par de equipos Sun SPARCserver 630MP, que reafirma el compromiso que la Universidad tiene en materia de cómputo, y su responsabilidad para ofrecer la mejor opción, de forma tal, que se aprovechen convenientemente los recursos que para tal fin se destinen.

El capítulo siguiente mostrará, de manera general, el procedimiento utilizado en la instalación de los equipos, tanto física como del sistema operativo.

## **Análisis de Requerimientos**

## Capítulo III

# *Instalación y Configuración Básica*

El buen desempeño de un equipo de cómputo depende de muchos factores, contando entre ellos, el tipo de servicio que prestará, el número de usuarios que hagan uso de sus recursos y el rendimiento del hardware y del software. Sin embargo, para que los recursos (hardware y software) sean aprovechados al máximo por los usuarios, en un ambiente agradable y sin violaciones a la seguridad, es necesario planificar la instalación del software de sistema y de servicios, de la manera más conveniente posible. Este capítulo muestra un conjunto de procedimientos para llevar a cabo la instalación del sistema operativo.

De acuerdo con lo anterior, a continuación se exponen aquellos puntos que se consideraron para llevar una instalación que permitiera ofrecer el conjunto de recursos del equipo, las dificultades que se presentaron y la forma en que se solucionaron.

## III.1 Infraestructura para la Instalación Física

La instalación de un equipo de cómputo con las características del utilizado en este proyecto, comprende dos puntos importantes: la instalación física, esto es, suministro de potencia, condiciones de operación, acceso y seguridad; y la integración a la red, que incluye la definición de ciertos parámetros como la dirección IP y con ello el segmento al cual se integrará el equipo, la interfaz de red a utilizar y, para este caso particular, las condiciones de evolución hacia una subred de servicio. Este tema del capítulo mostrará las condiciones existentes para la instalación física del equipo.

## **Condiciones de instalación**

Antes de conocer las restricciones originadas por la infraestructura de la DGSCA para la instalación de los servidores, se analizaron las características del equipo y las condiciones ideales para llevar a cabo la instalación del software de arranque (sistema operativo y servicios), con el fin de identificar las opciones más viables y tomar la decisión correcta para desarrollar el plan de instalación.

### **Características del equipo.**

- **Eléctricas.**
  - Voltaje de línea: 100-120 VAC.
  - Frecuencia: 50 ó 60 Hz.
  - Corriente: 12 A.
  - Máxima potencia de salida en DC: 925 W.
  - Máxima potencia de entrada en AC: 1325 W.
- **Condiciones de operación.**
  - Temperatura: -20 °C a 60 °C.
  - Humedad: 20% al 80%.
- **Dimensiones.**
  - Altura: 60.0 cm.
  - Anchura: 31.8 cm.
  - Profundidad: 70.2 cm.
  - Peso: 47.7 kg.

Dadas estas características, la operación de los equipos podría darse en cualquier lugar de la DGSCA, pues no requieren condiciones de operación muy específicas y el suministro de potencia regulada está garantizado en cualquier parte del edificio de la dirección. El espacio ocupado por cada uno de los servidores tampoco es considerable.

Además de los equipos servidores 630MP, también se instalarán dos estaciones de trabajo sin disco, una estación de trabajo SPARCstation IPX y una impresora láser de alto rendimiento, como parte de los servicios a ofrecer.

Bajo estas condiciones, la instalación del equipo podría llevarse a cabo en tres lugares del edificio: la sala de máquinas, la sala de teleproceso y la Coordinación de Servicios de Cómputo. Para tomar la decisión adecuada para realizar la instalación fue necesario encontrar otros factores que definan la localización del equipo del proyecto, estos factores se constituirían por las facilidades que el personal podría encontrar para llevar a cabo sus labores y se muestran a continuación.

### **Condiciones de instalación de software y pruebas**

Con el objeto de proporcionar la condiciones más favorables para instalación del software de arranque, se presenta un conjunto de requisitos que, de cumplirse, permitirán una instalación más eficiente.

- Acceso al equipo.
  - Acceso a las consolas de operación, debido a las bajas constantes del sistema, que son resultado de las pruebas de configuración.
  - Acceso para el montaje de CD-ROMs.
  - Acceso a los resultados de Impresión.
- Condiciones de humedad y temperatura favorables para el desempeño de las labores del personal del proyecto.
- Facilidad de integración a la red universitaria.
- Equipo que permita el acceso, vía red, a los servidores.

La sala de máquinas ofrece una temperatura ambiente entre 17°C y 19°C, lo que hace difícil la estancia del personal ahí por un tiempo muy

### *Instalación y Configuración Básica*

prolongado. Además de las condiciones del ambiente de la sala de operación, el sistema de seguridad restringe el acceso a ésta, a buena parte del personal del proyecto. Esta opción será considerada más seriamente para la instalación definitiva del equipo, sobre todo en favor de la seguridad del equipo mismo y de la información contenida en él.

Las dimensiones de la sala de teleproceso y sus condiciones ambientales, así como la presencia de equipo sensible, tampoco favorecen la permanencia del personal en dicha zona del edificio.

La opción más viable para la instalación de los servidores está en colocarlos en la Coordinación de Servicios de Cómputo, debido a que presenta las características adecuadas para el buen desarrollo de la instalación del software de arranque. Tomando en cuenta que la instalación del equipo será temporal en la Coordinación, y, por motivos de seguridad sobre todo, se verificarán las siguientes etapas de instalación:

- **Desempaque, conexión de elementos y suministro adecuado de potencia.** Además de desempacar las partes del equipo según las instrucciones del proveedor y suministrar la potencia adecuada para cada componente, se añadirán los dispositivos externos al sistema, como discos, unidad de cinta y la terminal que se utilizará como consola. Se llevará a cabo la instalación de la expansión de memoria del equipo (SIMMs), por parte personal capacitado para ello.
  
- **Instalación del sistema operativo.** Con el objeto de conocer la configuración que el fabricante da por omisión al equipo e identificar las herramientas para modificarla, se instalará el sistema operativo en uno

de los servidores. La documentación de esta instalación servirá como base para la puesta en marcha del otro servidor. Los manuales del equipo se proporcionan en CD-ROM, es por ello que es necesario instalar el sistema operativo y obtener una fuente permanente de información.

- **Adecuación de la configuración inicial.** Esta etapa comprende las modificaciones a las particiones de los discos, la creación de sistemas de archivos y otros aspectos que serán tratados a fondo en la tercera parte de este capítulo.
- **Integración de una red local.** Esta etapa se implementa con el fin de sintonizar un conjunto de características de comunicación, como es el caso de la resolución de consultas nombre-dirección y despliegues gráficos, entre otros.
- **Integración a la red universitaria.** Para esta parte se plantea el objetivo de medir el desempeño de los servidores en un ambiente más real, tomando como base la conexión a la RedUNAM de la pequeña LAN que se menciona en el apartado anterior.

Con estos puntos se cubrirá una etapa importante del proyecto, la preinstalación del equipo y las pruebas del rendimiento en un ambiente controlado. El siguiente paso en el desarrollo del proyecto está en definir la localización definitiva del equipo, tomando en cuenta aspectos más importantes, como la seguridad de la información y del equipo mismo.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

El aspecto más importante generado por la instalación física, está definido por la formación de la red local y la integración a la red universitaria. Se requiere un análisis, además de las características del equipo, de la infraestructura que la DGSCA proporciona para el acceso a los servidores desde la RedUNAM. Este análisis se presenta a continuación.

## III.2 Integración a la Red Universitaria

Como se mencionó anteriormente, se tomarán en cuenta dos aspectos importantes para definir la situación de los servidores en la red universitaria: las características del equipo y la infraestructura de la DGSCA.

### Características de comunicación

- **Interfaz de red Ethernet.** Integrada a la tarjeta principal del sistema y, por lo tanto, disponible inmediatamente.
- **Interfaz de red FDDI.** No está integrada en la configuración inicial del sistema, pero es posible utilizarla añadiendo una tarjeta a cada servidor.
- **Protocolos de comunicación TCP/IP.** Compatibles con las características de la RedUNAM.

### Infraestructura de la DGSCA

- **Enrutador AGS+ de Cisco Systems.** Controla y distribuye el tráfico de paquetes por la red. Tiene la capacidad de integrar diferentes estándares en redes de computadoras, entre ellos FDDI y Ethernet. Actualmente, su capacidad para añadir segmentos a la red universita-

ria está agotada, por lo que disponer de un segmento destinado solo para el uso de los servidores resulta difícil. Existe un equipo de este tipo en el edificio de la DGSCA, otro en el edificio del Instituto de Matemáticas Aplicadas y Sistemas (IMAS) y otro en el Instituto de Astronomía.

- **Concentrador Cabletron Systems.** Proporciona un medio para agrupar diferentes máquinas en lugares distintos, en un solo segmento lógico, ocupando una de los puertos ethernet del enrutador.
- **El segmento asignado a la DGSCA.** Es el segmento ethernet 132.248.10, al cual están conectados los equipos mainframe de la DGSCA, es decir, la IBM 4381, la Unisys A12, la DEC Microvax y el equipo de distintos departamentos.
- **El anillo FDDI del laboratorio de visualización.** Está formado por un anillo de fibra óptica, que une estaciones gráficas con la RedUNAM y forman, además, una subred de alta velocidad con la supercomputadora.

Estas características permiten la definición de un plan de integración a la red Universitaria, que comprende los siguientes pasos:

- Instalar una red local para pruebas.
- Integrar esa red local a la RedUNAM, utilizando el equipo de la Coordinación de servicios de cómputo.
- Definir el segmento ethernet al cual se integrará el equipo.
- Evolucionar hacia un segmento de servicio.
- Utilizar Interfaces de red más rápidas.

Antes de presentar el desarrollo de cada etapa, es conveniente hacer mención de que el equipo a integrar a la red es el siguiente:

- Los servidores Sun 630MP.

### *Instalación y Configuración Básica*

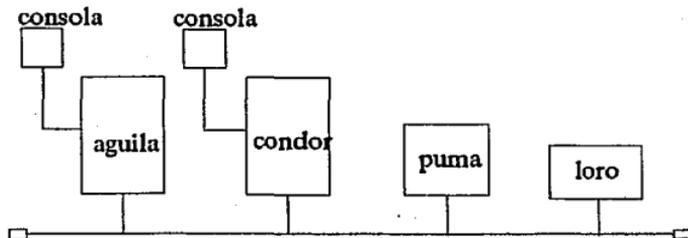
- Una estación de trabajo SPARCstation IPX.
- Una impresora láser HP III Si.
- Dos estaciones de trabajo sin disco.

### **Integración de la red local**

El diagrama III.1 muestra la disposición lógica de los elementos. El proveedor incluye los *transceivers* adecuados para la interconexión de los equipos. El propósito de esta red local es la realización de pruebas de configuración.

Cabe hacer notar que, de aquí en adelante, los diagramas muestran, además de las características de la red, los nombres asignados a cada uno de los equipos. Los nombres de los servidores, *agulla* y *condor*, son representativos de nuestra casa de estudios y guardan cierto armonía que los hace aparecer como similares en el escudo de la UNAM. Los nombres asignados a los otros equipos reflejan la relación con los anteriores, sobre todo en lo que se refiere al significado que tienen para los universitarios.

## Red local en la Coordinación de Servicios de Cómputo

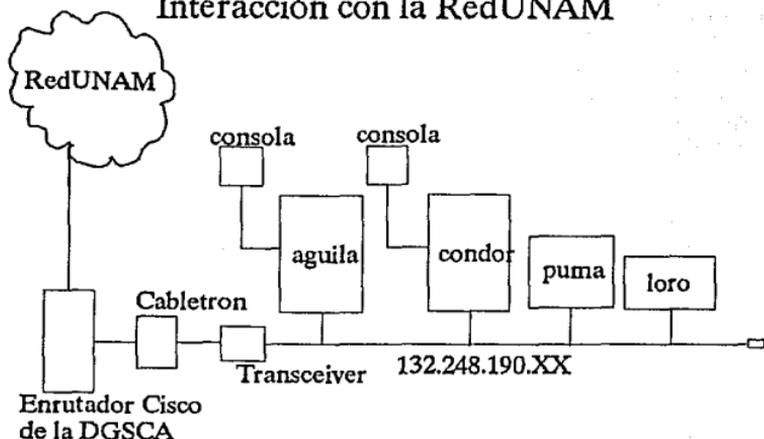


III.1

### Integración de la red local a la red universitaria

El diagrama III.2 muestra la interacción de la red local con la RedUNAM. La red local está basada en cable coaxial delgado, por lo tanto es necesario utilizar un *transceiver* que permitiera usar el cable telefónico (o par trenzado), que es el medio para alcanzar el concentrador Cabletron. Con esta red se llevarán cabo pruebas de configuración para un ambiente más real.

## Interacción con la RedUNAM

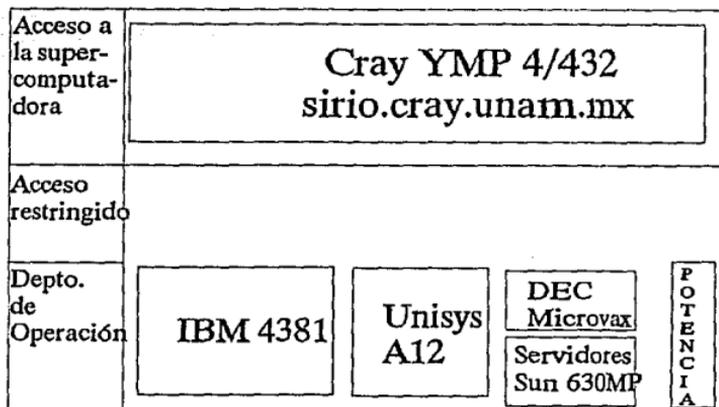


### III.2

#### **Integración final a la RedUNAM: definición del segmento**

Las características del equipo permiten desechar, en primera instancia, la integración a un anillo de fibra óptica, sin embargo esta opción es retomada en las consideraciones sobre la evolución de los servicios y su disposición para la comunidad. Un punto importante en la definición del segmento está en que los servidores 630MP estarán colocados en la sala de máquinas de la DGSCA, es necesario que los equipos se coloquen lo más cerca posible del segmento elegido, con el objeto de facilitar la instalación del cableado. La localización de los servidores se muestra en el diagrama III.3.

## Disposición de la sala de máquinas



## III.3

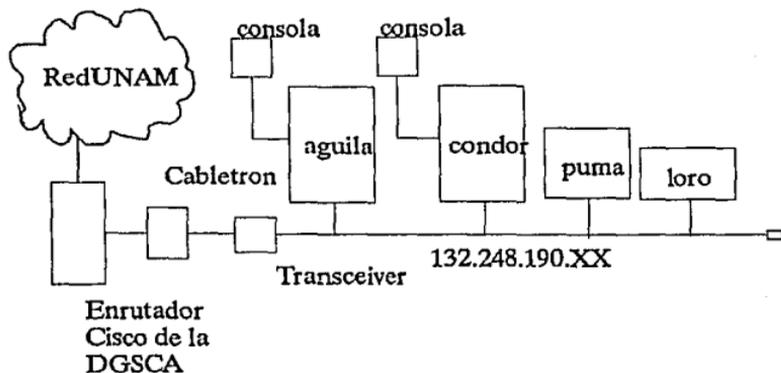
Como se puede observar, el equipo estará situado en el fondo de la sala, el suministro de potencia y la estética fueron la base para esta elección.

Con las consideraciones anteriores, es posible definir que el equipo podría formar un segmento ethernet aislado, que permitiera una mejor administración y un tráfico exclusivamente relacionado con los servicios. Debido a las condiciones que existen actualmente en la DGSCA, no es posible crear un segmento exclusivo para los servidores, por lo cual es necesario integrarlos a uno ya existente, en este caso particular, los segmentos en posición de aceptar otros equipos son el segmento 190 de Cabletron y el segmento 10 de la DGSCA.

### El segmento 190

La configuración lógica para esta opción se presenta en el diagrama III.4.

## Propuesta de Integración a la RedUNAM utilizando el segmento 190 (Cabletron)



III.4

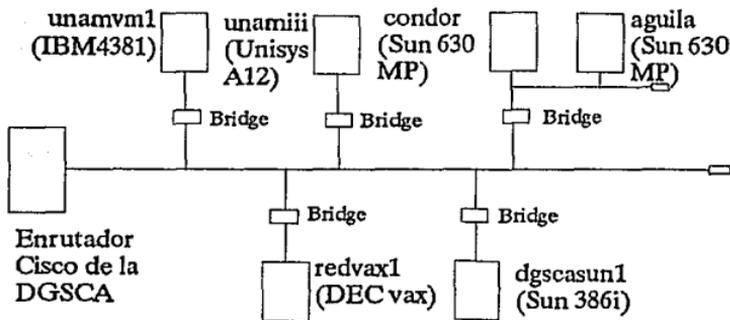
El concentrador Cabletron es lo bastante confiable como para soportar el tráfico de y hacia los servidores. Desafortunadamente el segmento 190 no tiene ninguna conexión en la sala de máquinas y extenderlo hasta el lugar de los servidores sería un gasto innecesario tomando en cuenta la segunda opción.

### **El segmento 10.**

Para este caso, la configuración lógica plantearía dudas en cuanto al tráfico excesivo por el segmento, sin embargo la conexión especial para cada uno de los equipos, aislados hasta cierto punto por un *bridge*, permite garantizar la estabilidad que, en ese sentido ofrece el segmento. En la sala de máquinas se encuentran varios equipos que se conectan a la red utilizando el segmento 10, por lo tanto el cableado ya existe y para integrar un nuevo equipo, solo basta con extenderlo hasta su localización en la sala de máquinas.

Esta es la configuración que se utilizará para integrar los servidores a la RedUNAM y por consiguiente, a la Internet.

## Integración utilizando el segmento 10 del Cisco de la DGSCA



### III.5

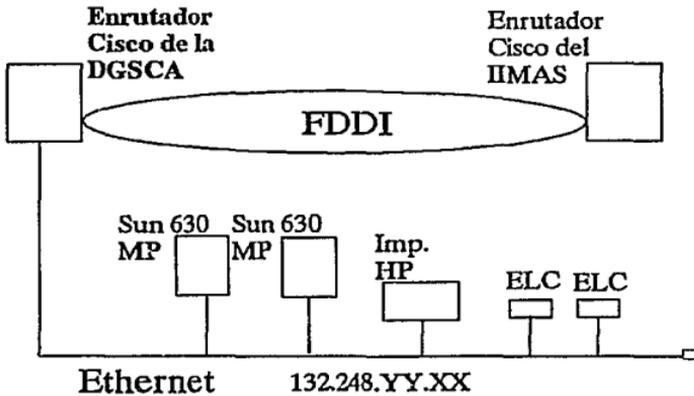
#### **Evolución hacia el segmento de servicio**

Como se mencionó anteriormente, la formación de un segmento de uso exclusivo para los servidores de la red universitaria, incluyendo en primera instancia los 630MP y la Impresora láser HP, constituiría la opción más favorable para la administración de dichos servidores y la integración de otros nuevos.

El segmento propuesto se integraría en un puerto ethernet de un nuevo enrutador Cisco, que la DGSCA adquirirá en un mediano plazo, lo que implicaría

una independencia total del tráfico hacia otras máquinas. El diagrama III.6 muestra la disposición de los elementos del segmento de servicio.

## Evolución hacia el segmento de servicio

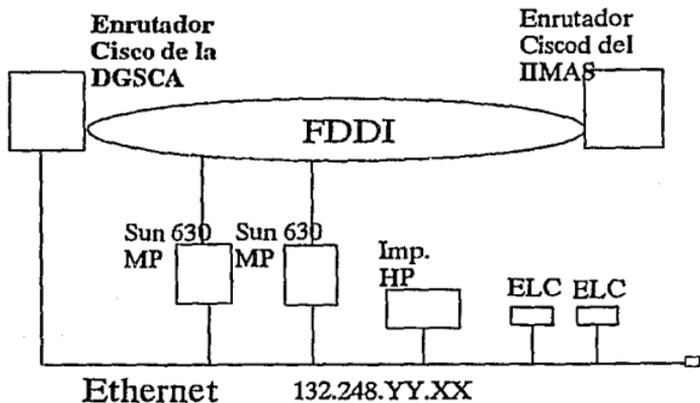


III.6

### Utilización de interfaces de red más rápidas

En forma conjunta con la evolución hacia el segmento de servicio, se pretende ofrecer a los usuarios un acceso más rápido a los recursos de los servidores. Para llevar a cabo tal ofrecimiento, se instalarán, en un mediano plazo, las interfase FDDI para cada servidor, con lo cual se creará un anillo, ya sea con el nuevo Cisco de la DGSCA o con el anillo ya existente en la red universitaria. Las dos opciones se muestran en los diagramas III.7 y III.8.

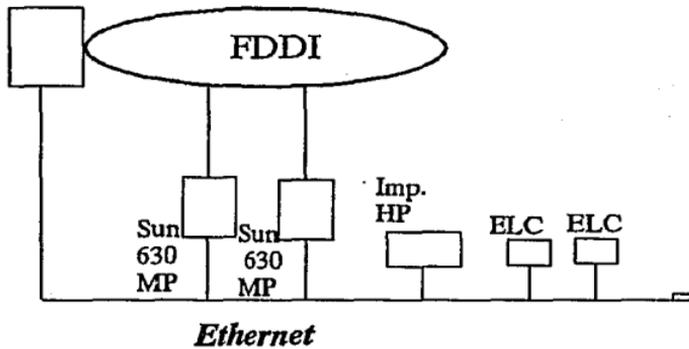
### Utilización de interfaces de red más rápidas adición de la tarjeta FDDI



III.7

## Anillo FDDI independiente

Enrutador Cisco  
de la DGSCA



III.8

## **III.3 Instalación y Configuración del Sistema Operativo**

Para configurar cualquier sistema de cómputo, es necesario seguir una serie de lineamientos. Así como se planteó un conjunto de pasos para llevar a cabo la instalación física, de la misma manera se plantearán aquí, los pasos más importantes a seguir y los puntos a considerar en la instalación del sistema operativo.

### **Consideraciones preliminares**

La instalación de un sistema operativo (SO) Unix requiere de una planificación que contemple aspectos que determinan la eficiencia de un sistema (entiéndase por esto, eficiencia tanto en hardware como en software), con el fin de dar un mejor servicio a los usuarios que hagan uso de ellos.

Con este fin se elaboró una serie de puntos que se deben tomar en cuenta para la instalación de un sistema operativo Unix. A continuación se presentan los puntos que se consideraron cuando se llevó a cabo su instalación en los servidores. Se debe aclarar que los puntos que serán mencionados, se basan en las características de los servidores 630MP, y pueden tomarse en cuenta para la instalación en cualquier computadora que utilice Unix, sin embargo, éstos pueden cambiar dependiendo del tipo de sistema y de sus necesidades, convirtiéndose la presente documentación, en una guía para la instalación de un sistema operativo Unix y no en un manual de instalación del mismo.

Aspectos que se contemplaron en la instalación del sistema operativo:

- Dispositivos de almacenamiento de acceso aleatorio (discos).
- Sistemas de Archivos.
- Configuración para utilización de la red.
- Servicios o aplicaciones a ofrecer.
- Definición de claves y cotas.
- Interfaz gráfica.
- Realización de pruebas.
- Instalación de nuevas versiones del sistema operativo.

A continuación se presenta una explicación de cada uno de los puntos.

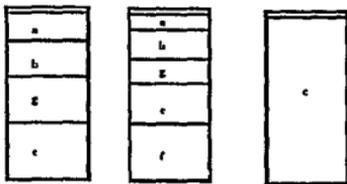
### **Dispositivos de almacenamiento de acceso aleatorio (discos)**

Es importante saber cual es el total de espacio en disco con el que se cuenta en un sistema, ya que con base en esto se determina la mejor forma en que se llevará a cabo la instalación. Dependiendo del espacio en disco se decide si se instala el SO completo o solo aquellos subsistemas que sean necesarios para el funcionamiento del equipo. También es necesario conocer el espacio total en disco, para decidir como se repartirá entre los distintos sistemas de archivos que se emplearán y, en su caso, definir cuales son prioritarios, contemplando una eventual falta de espacio en este tipo de dispositivos.

### Particiones de un disco

El Sistema Operativo organiza los discos con base en tamaños fijos de particiones. La localización y tamaño de cada una de ellas son determinadas al momento de que el disco es formateado. El Sistema Operativo maneja las particiones del disco como dispositivos lógicos independientes, cada uno de los cuales deberá tener su propio sistema de archivos.

Las particiones están formadas por un conjunto de cilindros del disco, las cuales deben ser especificadas por un cilindro de inicio y el total de cilindros que ocupará, se debe hacer así hasta completar el tamaño del disco en cilindros, donde termina una partición debe comenzar la otra.



Particiones de discos

III.9

La figura anterior muestra tres de las posibles particiones hechas a un disco. Existen ocho particiones que pueden ser creadas sobre el disco y se representan con la letras de la 'a' a la 'h'.

La parte superior que se muestra en los diagramas, representa un área de disco que no puede ser accesada, ya que contiene información del disco como los bloques que no se pueden utilizar.

Por lo regular la partición 'c' es utilizada para abarcar todo el espacio del disco. Las demás particiones pueden ser definidas con el tamaño que el administrador juzgue más conveniente. Puede ser que algunas particiones se encuentren definidas pero que nunca sean utilizadas, como es el caso de los diagramas anteriores. No es necesario definir las particiones en forma secuencial (esto es relacionado con la secuencia de los cilindros en el disco), es decir, no necesariamente debe estar definida la partición 'a' antes de la partición 'b', puede estar definida primero la 'g' y después la 'a', además que puede ser que se definan únicamente tres particiones y las demás no.

Como ya se mencionó, para definir las particiones se debe considerar un cilindro de inicio y el tamaño en cilindros, además se debe considerar que 1 cilindro es igual a 1360 sectores, y 1 sector es igual a 1 bloque y a 512 bytes.

Por lo anterior, si se desea particionar algún disco, se debe conocer el número de cilindros con los que cuenta, y posteriormente se deberá definir las particiones y su tamaño tomando en cuenta las relaciones mencionadas (si es que se desea conocer su tamaño en MB).

#### **Definición de las particiones de un disco**

El comando utilizado para definir las particiones de un disco es *format*, que puede ser ejecutado en forma interactiva (únicamente tecleando *format*). Al ejecutar el comando, este despliega información referente a los discos

### *Instalación y Configuración Básica*

conectados al sistema, de los cuales se debe seleccionar aquel que se particionará. Es conveniente entonces, que el dispositivo a particionar esté conectado físicamente a la computadora, en este momento se puede conocer el número de cilindros del disco.

Después de seleccionar el disco, se presenta un menú del que se debe seleccionar la opción *partition*, que a su vez tiene un submenú. Las primeras opciones de este submenú, son las letras de las posibles particiones del disco. Si se selecciona alguna de ellas se deberá especificar el cilindro de inicio y su tamaño en bloques.

Después de definir cada una de las particiones (recordemos que no es necesario definir todas) se puede utilizar la opción *print* para desplegar el esquema final del disco.

Con la opción *name* se le puede dar un nombre a la tabla de particiones definida, este es opcional.

Cuando se terminan de declarar las particiones, se tienen dos opciones para continuar. La primera es dar formato nuevamente el disco (con la opción *format*), lo que implica que se verifiquen todos los sectores y además se creen las particiones. La segunda opción es escribir las modificaciones sobre el disco con la opción *label*. Esta opción permite ahorrar tiempo, si se está seguro que el disco se encuentra en buenas condiciones. Hecho lo anterior las particiones está listas para poder crear sistemas de archivos sobre ellas.

En forma resumida, los pasos que se deben seguir son los siguientes:

- Tener los permisos del super usuario.
- Conectar el dispositivo a la computadora.
- Teclar el comando `format`.
  - Seleccionar el disco adecuado.
  - Seleccionar la opción *partition*.
    - + Seleccionar las particiones tecleando la letra correspondiente y definir las.
    - + Escribir la información al disco usando la opción *label*.

## Sistemas de archivos

Dependiendo del uso al que se destina el sistema de archivos y sus características, se configuran las particiones. Los factores que influyen para determinar cuantas y de que tamaño serán esas particiones, son las siguientes:

- Espacio en disco duro disponible.
- Sistemas de archivos a utilizar.
- Contenido de esos sistemas de archivos.
- Area de *swap*.

Es conveniente tomar en consideración tanto el tamaño de los sistemas de archivos a utilizar como su contenido, es decir, el uso que se le va a dar a cada sistema de archivos. Para determinar su uso es necesario establecer si se trata de información dinámica, (cambiante con el uso del sistema: bases de datos, archivos de configuración, etc.), o información estática. De esa forma se

podrán crear sistemas de archivos cuyo contenido sea únicamente información estática y de esa forma se tiene la seguridad de que el sistema de archivos no se va saturar y, por lo tanto, no será necesario realizar respaldos.

Existen algunas particiones que son necesarias para el funcionamiento del sistema, en estas particiones se almacena información relevante para el sistema operativo. Algunas de ellas se presentan en los siguientes párrafos.

Al configurar las particiones del disco, se debe considerar una partición para alojará el área de *swap* del sistema. Por lo regular esta área de *swap* no aparece como un sistema de archivos normal en que se pueda acceder el espacio en disco directamente, ya que es un espacio reservado para el SO. Se recomienda que tamaño de esta partición sea por lo menos dos veces el tamaño de la memoria principal.

En los sistemas Unix existen sistemas de archivos indispensables para su operación. Este es el caso de los sistemas de archivos *root (/)* y */usr*, en donde se aloja el *núcleo* y los comandos del sistema respectivamente. Estos sistemas de archivos siempre deben existir (lo mismo que el área de *swap*), y su tamaño dependerá del tipo de instalación que se realice, es decir, el sistema operativo completo, o solo la parte mínima para la operación del equipo.

Si la computadora en donde se quiere instalar el sistema operativo se va a configurar como un servidor de disco para estaciones de trabajo que carezcan de este recurso, es necesario que existan dos sistemas de archivos llamados */export* y */export/swap*. En el primero se alojará el directorio raíz de cada una de las computadoras sin disco, y en el segundo se localizará el área de *swap* de cada una de ellas. El tamaño de estas particiones dependerá del

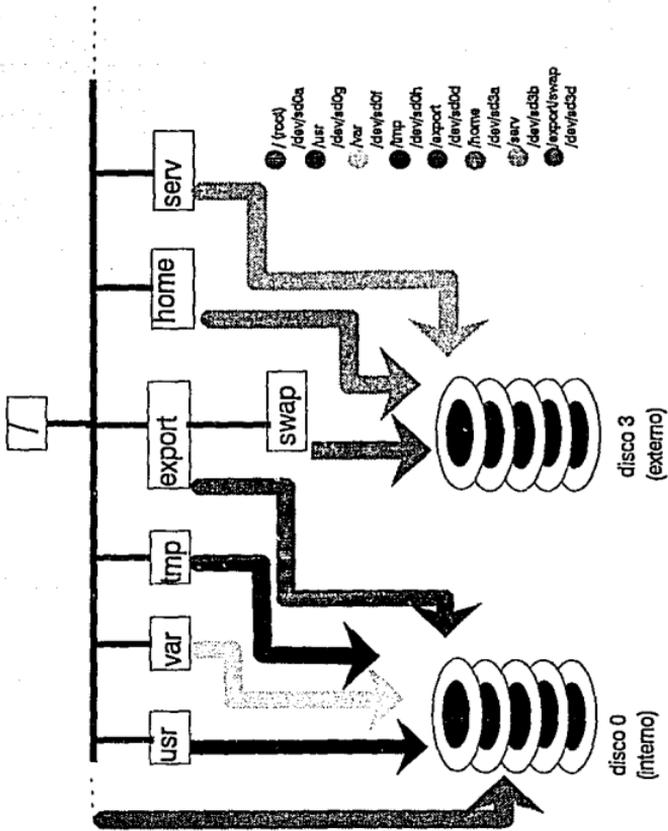
número de estaciones de trabajo a las que se les dará el servicio y del tamaño de memoria de cada una de ellas.

Otra de las particiones que se configura en la instalación, es la destinada a alojar el sistema de archivos */home*. Este sistema de archivos es el área de trabajo de los usuarios que tendrán una clave de acceso al sistema. El tamaño de este sistema de archivos, dependerá del número de usuarios que tendrán clave en el sistema, y de la cantidad de espacio en disco que se le asignará a cada uno de ellos.

Se pueden configurar otros sistemas de archivos, siempre y cuando se cuente con el espacio en disco suficiente para ello; en éstos se puede configurar aplicaciones especiales para los usuarios o aplicaciones que no requieran tener una clave en el sistema (grupos de usuarios por aplicación).

### **Montaje y desmontaje de Sistemas de Archivos**

El montaje de un sistema de archivos, consiste en asociar la partición física del disco, con la estructura lógica del sistema de archivos, logrando con esto el acceso a la información de un disco. Un sistema de archivos puede ser montado o desmontado, es decir se establece o se borra la asociación lógica entre la estructura física y la estructura lógica de la información. El único sistema de archivos que no puede ser desmontado mientras el sistema esté funcionando es el sistema de archivos *root*, ya que es la base (raíz) de la organización de todos los sistemas de archivos.



La figura III.9 ilustra la relación que se tienen entre las particiones físicas de un disco (y sus archivos especiales) y los sistemas de archivos.

Como se observa, el sistema de archivos *root* es almacenado en la primera partición del disco 0. Su información es accesada por medio del archivo espacial */dev/sd0a* y contiene los subdirectorios estándares de Unix tales como */bin* y */etc*, además, también contiene los subdirectorios */home*, */var*, y */export*, utilizados como puntos de montaje.

Así como se pueden montar sistemas de archivos sobre subdirectorios de *root*, es factible hacerlo utilizando otro sistema de archivos u otro subdirectorio del sistema, como se observa en la figura anterior. De esta manera es como se va formando la estructura jerárquica con los sistemas de archivos.

Debe hacerse la aclaración, de que para poder montar un sistema de archivos, es necesario que el subdirectorio donde se va a montar esté vacío, de otra manera no se podrá realizar el montaje. Además, cabe aclarar, que no existe ninguna dependencia entre un sistema de archivos y una partición física del disco, esto es, el conjunto de archivos de una partición en particular del disco puede ser montada en cualquier directorio. Para montar sistemas de archivos se cuenta con el comando *mount* y para desmontarlos con el comando *umount*.

## Archivo de configuración de los sistemas de archivos

Un sistema de archivos puede ser montado manualmente utilizando para ello el comando *mount*, pero este método es lento y tedioso. Para evitar hacerlo manualmente, el comando se puede utilizar en forma automática al momento de inicializar el sistema. Para hacerlo así, se utiliza un archivo de configuración llamado */etc/fstab* que contiene la información necesaria para montar los sistemas de archivos.

La campos que forman los registros del archivo se presentan a continuación:

- **Archivo especial.** Nombre del archivo sobre el que el sistema de archivos reside, deberá ser el nombre de un dispositivo de bloque.
- **Directorio de montaje.** Es el directorio en el cual se monta el sistema de archivos.
- **Tipo.** La clase de partición a la que se refiere la entrada. Los posibles valores son:
  - *4.2* para las particiones locales,
  - *lo* para montar un sistema de archivos *loopback*.
  - *nfs* para dispositivos montados en forma remota vía NFS.
  - *swap* para particiones de *swap*.
  - *ignore*, que le indica a *mount* que ignore la línea.
  - *rfs* para montar un sistema de archivos RFS.
  - *tmp* sistema de archivos en memoria virtual.
- **Opciones.** Este campo está formado por una o más opciones separados por comas. El campo *tipo* determina que opción es permitida para un sistema de archivos dado. Para *ignore*, todas las entradas son

Ignoradas; para *swap*, este campo debería ser "sw". Si el tipo es 4.2 las opciones pueden ser las siguientes separadas por comas:

- **rw** Sistema de archivos de lectura-escritura.
  - **ro** Sistema de archivos de solo lectura.
  - **suid** El acceso SUID es permitido.
  - **nsuid** El acceso SUID no es permitido.
  - **quota** Específica que las cotas tomarán efecto sobre el sistema de archivos.
  - **noquota** Las cotas no serán usadas.
- **Frecuencia de Dump.** Es un número decimal que indica la frecuencia con la que debería ser respaldado el sistema de archivos. El número 1 indica diario, 2 cada dos días, y así sucesivamente, esta definición es un proceso que debe llevar a cabo el administrador del sistema.
- **Número de Paso.** Es un número decimal que indica el orden en el cual el comando *fsck* debería checar el sistema de archivos. El número 1 indica que el sistema de archivos debe ser checado primero, el 2 indica que deberá ser checado en segundo lugar, y así sucesivamente. Por eficiencia dos sistemas de archivos que están en el mismo disco deberían tener diferente número de paso, sin embargo, cuando se encuentran en diferentes discos pueden tener el mismo número de paso.

Una entrada típica de este archivo es la siguiente:

```
/dev/sd0a | 4.2 rw 1 1
```

Esta entrada indica que el sistema de archivos *root* estará montado en el dispositivo *sd0a*, podrá accederse para leer y escribir, y será chequeado en primer lugar por el comando *fsck*.

### Creación de los Sistemas de Archivos

Para que una partición pueda ser usada un sistema de archivos debe ser construido sobre ella. Cada sistema de archivos ocupa un solo dispositivo accesado con un nombre de archivo especial. Cuando es creado ciertas estructuras de datos son escritas al disco, que será usadas para acceder y organizar el espacio físico del disco.

Para crear un nuevo sistema de archivos, es necesario haber definido la partición del disco sobre las cuales se creará el nuevo sistema de archivos. Para crear un sistema la estructura de un sistema de archivos se utilizará el comando *newfs*, con los siguientes parámetros:

```
newfs -vs tamaño_partición sd_#_partición
```

Donde la opción '*v*' indica el despliegue de mensajes del comando, '*s*' es utilizado para indicar el tamaño de la partición, la cual deberá estar especificada en bloques. Por último, se debe especificar que será un disco (*sd*), su número (especificado por '#') y la partición (de la 'a' a la 'h'). Si se desea crear un sistema de archivos del tamaño de la partición, no es necesario utilizar la opción *s*.

Una vez creado el sistema de archivos, se debe generar una entrada en el archivos */etc/fstab*, como se mostró anteriormente.

Después de realizar dicha configuración lo que resta es montarlo para que pueda ser utilizado, para ello se debe utilizar el comando:

```
mount -a
```

El cual montará todos los sistemas de archivos especificados en el archivos */etc/fstab*.

### Modificación de sistemas de archivos

Modificar un sistema de archivos se refiere, por lo regular a cambiar su tamaño, para llevar a cabo esta labor, se deben seguir los siguientes pasos:

- Respalidar el sistema de archivos a modificar.
- Desmontar el sistema de archivos a modificar.
- Modificar el tamaño de la partición (*format*).
- Modificar el tamaño del sistema de archivos (*newfs*).
- Modificar el archivo */etc/fstab*.
- Montar los sistemas de archivos.
- Restablecer la información respaldada.

### Configuraciones para uso de la red

Si la computadora a configurar estará en una red, es necesario determinar cual será su dirección IP y cual será su nombre dentro de la red. La dirección IP deberá ser asignada por el administrador de la red.

### *Instalación y Configuración Básica*

Al término de la instalación del sistema operativo se deberá crear la tabla de hosts, en donde se configurará la dirección IP de la computadora en la que se este instalando el SO, su nombre y un conjunto de hosts que conocidos.

Cabe aclarar que con esto es suficiente para trabajar sobre la red, pero puede ser necesario utilizar otros servicios de red como NIS y DNS. Siendo esta la configuración de red básica; en el capítulo V se ampliará las características de esta configuración.

### **Servicios o aplicaciones a ofrecer**

Este punto está relacionado con la definición de los sistemas de archivos, ya que una aplicación o servicio puede alojarse como parte de un sistema de archivos o dedicarle un sistema de archivos aparte. Esto dependerá del tamaño de la aplicación, y del sistema de archivos en donde se desee configurar. Es más crítico que se configure en */usr* que en otro sistema llamado */appl*, ya que en el primero puede resultar peligroso si se satura el espacio en disco provocando una caída del sistema, y en el segundo los problemas no será para todo el sistema.

### **Definición de claves y cotas**

Cuando en un sistema se permitirá el acceso a diferentes usuarios, es conveniente considerar antes que nada el número de usuarios y el espacio en disco disponible. Esto se debe hacer con el fin de dar al usuario un buen servicio, de manera que tenga el espacio necesario para trabajar, además de que las aplicaciones funcionen en forma correcta (por el lugar donde se encuentran físicamente y el espacio que ocupan).

El sistema operativo tiene destinado un sistema de archivos para los usuarios, este es */home*. La primera clave que se debe crear es la del super usuario, conocida como *root*. Bajo esta clave se ejecutan varios procesos que son necesarios para el funcionamiento del sistema. Existen otras claves que ejecutan aplicaciones específicas que también deben ser declaradas, estas son:

Clave	Aplicación
<i>daemon</i>	Ejecución <i>daemons</i> del SO
<i>uucp</i>	Administración <i>uucp</i>
<i>news</i>	Información para los usuarios
<i>ingres</i>	Manejo de Ingres
<i>audit</i>	Seguridad del sistema
<i>sunddiag</i>	Diagnóstico del sistema.

Una vez que se hayan creado las claves anteriores, se deben crear las claves de los usuarios o servicios que no pertenecen al sistema operativo.

Si se desea tener un control sobre el espacio que se ocupe en un sistema de archivos, por lo regular donde se localizan las claves, es necesario declarar límites (*quotas*) de uso. Estas cotas se pueden declarar limitando el uso de disco por el usuario o el número de archivos creados.

### **Interfaz gráfica**

Por lo regular, la mayoría de los sistemas operativos proveen utilerías que permiten tener una interfaz gráfica con el usuario, la cual puede ser utilizada si cuentan con una terminal gráfica. El software para tal fin se puede instalar al mismo tiempo que el sistema operativo.

### *Instalación y Configuración Básica*

Además existen otro tipo de Interfaces, que son más eficientes y mas fáciles de utilizar y programar. Lo único que se recomienda al momento de instalar una interfaz gráfica, es que ésta sea lo suficientemente compatible con otras interfaces de otros sistemas operativos, con el fin de que las aplicaciones que se generen se puedan ejecutar con otras interfaces, es decir sean más portables.

### **Realización de pruebas**

Al momento de configurar cada uno de los puntos mencionados anteriormente, debemos estar seguros de que su configuración ha sido exitosa. Con este fin se debe realizar pruebas sobre cada uno de los puntos, para que al finalizar la instalación del sistema operativo, se tenga una máquina con mínimas posibilidades de falla.

## **Instalación del sistema operativo en los servidores SUN 630MP**

La versión del sistema operativo que se instaló en los servidores es *Solaris 1.1.1* (conocida también como *SunOS 4.1.3*). La instalación del SO ofrece la facilidad de configurar los puntos que se mencionaron anteriormente en forma interactiva, pero es necesario haber planeado con anterioridad la configuración. Para realizar la instalación, se utilizó como disco de inicialización el CD-ROM provisto por el fabricante.

Inicialmente el sistema operativo se instaló con las opciones por omisión en un solo servidor para efectos de prueba, tanto de hardware como de

software, ya que se debía comprobar que la instalación de los SIMMs, era correcta y no existía error alguno en ellos, además de comprobar que el servidor reconociera los dispositivos externos. Otro de los motivos, consistía en conocer el tamaño de las particiones con las que estaban preconfigurados los discos, cuales sistemas de archivos se creaban y el espacio que ocupaba el sistema operativo. Lo anterior se debió a que no existía documentación impresa, pues los manuales se encontraban en CD-ROM y no había forma de leerlos hasta que no se encontrara instalado el sistema operativo.

Las particiones, su tamaño y los sistemas de archivos con los que se configuran los discos internos por default son los siguientes, (se referirá al disco interno con la notación *sd0*, y a sus particiones con las letras a a la h):

Capacidad total del disco: 1.3 GB		
Partición	Tamaño (KB)	Sistema de archivos
<i>sd0a</i>	15671	/
<i>sd0b</i>	266560	área de swap
<i>sd0g</i>	184015	/usr
<i>sd0d</i>	10207	/export
<i>sd0e</i>	30665	/export/swap
<i>sd0h</i>	762022	/home

La partición c estaba creada, pero no se montó ningún sistema de archivos, ya que esta partición tiene la característica de abarcar todo el espacio del disco. La partición f no estaba definida.

En la instalación, el SO reconoce los dispositivos externos. El disco externo no se configuró inicialmente por lo cual no se monto ningún sistema de archivos.

### Instalación y Configuración Básica

Al finalizar la instalación se realizó un pequeño análisis, de los sistemas de archivos montados, su tamaño y el uso que se tenía en cada uno de ellos, tomando en cuenta únicamente el SO. El uso del disco fue el siguiente:

Capacidad total del disco: 1.3 GB

Sistema de archivos	Tamaño (KB)	%Del total del disco	Ocupado (KB)	% Uso
/	15671	1	3924	27,8
/usr	184015	18	162605	98,2
/export	10207	1	301	3,2
/export/swap	30655	3	9	0,0
/home	762022	76	0	0,0

Como se observa, el uso en */usr* es casi del 100%. Esto es ser crítico ya que, por un lado, se trata de un sistema de archivos que contiene comandos del SO, y por otro no es conveniente que se encuentre tan saturado, ya que la eficiencia del sistema de archivos puede degradarse hasta tener fallas de respuesta, por lo que se decidió modificarlo para evitar este problema. A la vez, también se contempló una posible actualización del sistema operativo, de *Solaris 1.0* a *Solaris 2.0*, aumentando un poco mas la partición.

El sistema de archivos */home*, era demasiado grande para los fines del servidor; no era necesario tener una partición tan grande, ya que no se abrirían cuentas a usuarios y las claves que se dieran de alta, estarían relacionadas con algunos servicios que así lo necesitaran. Por lo anterior se decidió disminuir el tamaño de esta partición.

Además de disminuirla, se cambió de lugar ya que estaba en el disco interno y se decidió pasar el disco externo. Debido a que se necesitaba un sistema de archivos temporal para uso del sistema operativo y para uso de algunos servicios a instalar. El sistema de archivos temporal (*/tmp*) se configuró en el disco interno, con lo que se mantenía así, los sistemas de archivos del SO en un solo disco y los servicios en otro.

En el sistema de archivos / (*root*), por su porcentaje de uso se decidió reducir de tamaño, además se consideró que no era necesario que estuviera tan grande, ya que este sistema de archivos no debe crecer por ningún motivo, si sabemos que para eso existen otros sistemas de archivos.

Las áreas de */export* y */export/swap* no se modificaron debido a que allí se alojará el área de root y de swap de las estaciones de trabajo sin disco, y el espacio definido era suficiente. Se tienen dos estaciones de trabajo sin disco; tanto en *condor* como en *agulla* se ha dejado este espacio para tener la posibilidad de que las estaciones de trabajo sin disco se puedan conectar indistintamente a cualquiera de los dos servidores.

Se debe hacer notar, que para considerar la reconfiguración de los discos, se tomó en cuenta aquellos sistemas de archivos que almacenan información estática (es decir que no se modifica ni se genera nueva información) y aquellos donde se encuentra información dinámica, ya que en los primeros no se necesita hacer respaldo alguno por la razón de que se deben tener en cinta o CD-ROM, desde el momento de la instalación. En los segundos, dado que contienen información que constantemente se modifica y aumenta, se respaldaría todo el sistema de archivos facilitando las labores de respaldo, por el hecho de tener particiones específicas sobre las que se realizaría. Las facilita-

des que se permiten para la realización de los respaldos no implican que estos se realicen. Para realizar cada respaldo determinando la forma y periodicidad se deben tomar en cuenta una serie de consideraciones que se explicarán en el capítulo V.

Las particiones con las que se definió finalmente el disco interno donde se instaló el sistema operativo, son las siguientes:

Capacidad total del disco: 1.3 GB				
Partición	Tamaño (KB)	%del total del disco	Sistema de Archivos	%uso
sd0a	6120	0,046	/ (root)	83
sd0b	266560	19,00	Area de swap	
sd0c	1336200		No utilizada	
sd0d	10200	0,076	/export	4
sd0e	30600	0,229	/export/swap	0
sd0f	0		No definida	
sd0g	255680	19,00	/usr	75
sd0h	766360	57,00	/tmp	0

La distribución anterior, refleja un uso más óptimo del disco, impidiendo que se alcancen niveles críticos en sistemas de archivos primordiales tales como */usr* que son básicos para el buen funcionamiento del sistema.

La configuración del disco externo (1.3 GB), se realizó tomando en cuenta los servicios que se instalarían, de que tipo y cuanto espacio ocuparían en disco. Por lo anterior se decidió montar dos sistemas de archivos en donde, una de ellas se destinaría como *home* de los usuarios (claves para algunos servicios) y otra a los servicios que no necesitaran clave para funcionar.

Además de las particiones antes mencionadas, se declararon otras particiones sobre el disco previendo su posible uso en el futuro. La tabla de particiones se muestra a continuación:

Capacidad total del disco: 1.3 GB

Partición	Tamaño (KB)	Porción del disco	Sistema de Archivos
sd3a	668440	1/2	/home
sd3b	668440	1/2	/serv
sd3c	1336880	1	----
sd3d	445400	1/3	----
sd3e	445400	1/3	----
sd3f	445400	1/3	----
sd3g	333880	1/4	----
sd3h	333880	1/4	----

Una vez que se tuvo una configuración definitiva y que el sistema se consideró estable, esto es, ya no se harían modificaciones sobre los sistemas de archivos, y los archivos de configuración de red estuvieran estables, se procedió a crear las claves para aquellos servicios que así lo requirieran para su instalación y funcionamiento.

### Instalación y Configuración Básica

La única clave que se encontraba activa, para realizar labores de administración era la clave *root* por medio de ésta, se dieron de alta las siguientes claves:

Clave	Uso
bbs	Servicio de Pizarrón Electrónico
archie	Servicio de Archie por consulta remota
lmsl	Lugar de residencia del software IMSL

Una vez definidas las claves, el siguiente paso era definir una cota para cada una de ellas. Esto se hizo con el fin de tener un control sobre el uso del disco en cada uno de esos servicios y evitar situaciones críticas en el sistema de archivos */home*, que es el lugar donde las claves tienen su directorio de trabajo. Para hacer la implementación de las cotas era necesario conocer el espacio que ocupa cada uno de los servicios, además de conocer en que proporción podrían crecer dependiendo de su uso y de los usuarios que soportara dicho sistema, y contemplando un pequeño espacio que permita tener cierta holgura en el uso del disco.

Al saber cual era el espacio estimado del uso del sistema de archivos, se procedió a editar las cotas de cada una de las claves utilizando el comando *edquota*. Con este comando se declaran el *soft limit* y el *hard limit*. A los usuarios no les es permitido por ningún motivo exceder su *hard limit* cuando un usuario intenta rebasar este límite recibirá un mensaje de que su cota está excedida, y el sistema operativo no permitirá que el usuario almacene más información en el disco. Los usuarios pueden rebasar en forma temporal su *soft limit* pero reci-

rán un mensaje de que les avisará que han excedido su espacio en disco y que el SO le asignará temporalmente más espacio.

Además de la declaración de las cotas, se agrega en el archivo `/etc/fstab`, en el campo de opciones del sistema de archivos `//home` la palabra `quota` con la que se le indica que ese sistema de archivos tendrá implementado el sistema de cotas.

Las cotas para cada clave se muestran a continuación:

Clave	Soft limit	Hard limit
bbs	50 MB	60 MB
archie	20 MB	25 MB
imsl	10 MB	15 MB

Para activar el sistema de cotas, se utilizó el comando `quotaon` dando fin con esto, a la definición del sistema de cotas.

### Conclusiones

En este capítulo se han revisado los principales pasos, para la instalación y configuración de un sistema operativo, en este caso, una variante de Unix. Se expusieron las principales consideraciones que se tomaron para llevar a cabo esa instalación. Es muy importante notar que estas consideraciones son totalmente dependientes del tipo de servicio que se va a dar y del tipo de equipo e infraestructura que se tiene. Sin embargo, se sigue una metodología que es muy utilizada en cualquier instalación de un equipo de cómputo de capacidad considerable.

### *Instalación y Configuración Básica*

El próximo capítulo mostrará los servicios que se instalaron en el servidor y las consideraciones que llevaron para esta instalación.

## Capítulo IV

# *Instalación, Configuración y Difusión de los Servicios*

La instalación de los servidores 630MP comprende, además del sistema operativo, un conjunto de servicios iniciales que se prestarán a la comunidad de usuarios. El conjunto inicial de servicios fue definido en términos del tiempo estimado para conseguir la estabilidad del sistema operativo. A continuación se presentan los servicios, mostrando las causas que originaron su instalación ligada estrechamente a la descripción de sus principales características; el proceso de instalación, la configuración adecuada para el servicio que así lo requiera y un esbozo del proceso de difusión.

## IV.1archie

### Descripción

Uno de los principales objetivos de las redes de computadoras es el de compartir recursos, contándose entre ellos el uso de equipo científico de gran precisión, procesadores de alta capacidad y servicios diversos. Sin embargo, el más valioso de los recursos reside en la capacidad de intercambio de información con otras personas. Ese intercambio puede darse de dos maneras: directa o indirectamente. Para el primer caso, los usuarios de la red de computadoras intercambian información entre sí utilizando medios directos como el correo electrónico o un BBS. En el segundo caso, los usuarios ponen a disposición de quien así lo requiera, información de índole diversa, que abarca desde código fuente, hasta gráficas en distintos formatos y programas ejecutables en distintos ambientes. El mecanismo para proporcionar esta información a los usuarios de la red puede llevarse a cabo de distintas maneras, por ejemplo, los servidores de archivos (LISTSERV), de la red académica BITNET, o los servidores de ftp anónimo en la Internet.

El mecanismo para compartir información en la Internet existe y está bien definido, sin embargo hace falta una forma de decir a los usuarios donde buscar la información que necesitan. En el primer capítulo se nombraron distintos servicios, encontrando entre ellos a los que proporcionan la localización de archivos sobre algún tópico particular, esto es, informan sobre la dirección electrónica de la computadora que almacena la información, que puede ser extraída utilizando el servicio de ftp anónimo.

### **Justificación**

Para el caso particular del proyecto que generó esta tesis, se trata de contribuir a la comunidad de usuarios de dos maneras distintas: permitiéndoles indagar sobre la localización de información de su interés y ofreciendo aquella que se haya generado en la Universidad, la cual se encuentre disponible y se tenga la autorización para hacerla de dominio público. A continuación se explicarán las características de esta contribución.

#### **Consulta para la localización de información**

La localización de información en la Internet se llevará a cabo utilizando una herramienta de búsqueda conocida como *archie* (derivado de *archive*). Esta herramienta permite la consulta de una base de datos que contiene millones de entradas asociadas a millones de archivos, dispersos en máquinas alrededor del mundo. Estos archivos forman un total de 90 gigabytes de información de dominio público.

*archie* es un programa servidor que se ejecuta en algunas computadoras en el mundo, su misión es atender las consultas realizadas por los usuarios de la Internet sobre un tema específico, y mostrarle un conjunto de direcciones electrónicas y trayectorias completas, de la localización de archivos completos

relacionados con el tema en cuestión. Al usuario solo le resta elegir la dirección que más le convenga, accederla vía ftp anónimo y averiguar por su cuenta si la información contenida ahí es la adecuada para sus fines o no.

Para consultar la base de datos, que reside en forma distribuida en los distintos servidores *archie* alrededor del mundo, se puede utilizar cualquiera de sus tres interfaces: sesión interactiva, correo electrónico o consulta remota.

■ **Sesión Interactiva.**

Consiste en establecer una sesión interactiva con el servidor en alguno de los nodos *archie*. El acceso se verifica utilizando el protocolo telnet para establecer una sesión remota con la máquina elegida, la clave de acceso es *archie*, sin password. El programa servidor reemplaza al intérprete de comandos (shell) del usuario y al interrumpirlo se termina la sesión, por lo que no existe un hueco en la seguridad utilizando este programa. Existe un conjunto definido de comandos que pueden ser ejecutados durante la sesión, siendo el más importante *prog*, que permite llevar a cabo una búsqueda en la base de datos, del tópico que se le pasa como parámetro.

■ **Correo electrónico.**

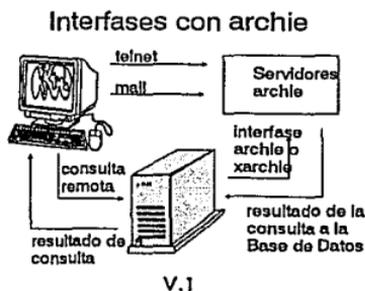
Esta interfaz permite enviar comandos a la clave *archie* en el nodo servidor, el resultado de los comandos será devuelto al usuario utilizando el mismo medio, es decir, a la dirección electrónica desde donde se hizo la solicitud, utilizando el protocolo de *mail*.

■ **Consulta remota.**

Por medio de esta interfaz se llevan a cabo consultas a la base de datos

en alguno de los servidoresarchie. Las consultas se basan en el sistema Prospero. El usuario ejecuta un programa localmente que realiza las búsquedas en el servidor elegido y presenta los resultados en la salida estándar. El programa fuente de esta interfaz es de dominio público.

Las interfaces dearchie se muestran en la figura IV.1.



Para implantar la primera alternativa se requiere contar con el programa servidor, desarrollado en la Universidad de McGill en Canadá. El costo del programa es relativamente alto y en conjunto con el costo que implicaría tener una parte de la base de datos en los discos locales, requiere de un servidor dedicado aarchie, lo cual hace poco recomendable su instalación en los servidores 630MP de la DGSCA. En el caso de la interfaz de correo electrónico, no se requiere ningún software especial aparte del correo electrónico, con lo cual cada usuario podrá utilizarla desde su equipo local, siempre y cuando tenga acceso a la Internet.

La interfaz para la consulta remota es el tema central de esta parte del capítulo. Se presentará una breve descripción de sus características principales, las políticas de utilización del servicio, posteriormente, en la sección dedicada al *ftp anónimo* se mostrará un resumen de la información que la UNAM aportará en primera instancia mediante este servicio a la comunidad internacional.

### **La interfaz para consultas remotas**

*archie* es producto de un proyecto académico y como tal, permite la adición de características importantes por parte de la comunidad mundial. Tal es el caso de Brendan Kehoe, quien desarrolló una interfaz para aquellos equipos que no pudieran soportar la carga del sistema original de McGill. Esta interfaz, desarrollada en C y por lo tanto muy portable, permite interactuar con la base de datos de un servidor *archie* y obtener la localización de archivos relacionados con un tópico particular. La ejecución de la interfaz es muy sencilla, pues solo consiste en utilizar una línea de comando parecida a la siguiente:

*archie (opciones) cadena\_a\_buscar*

La búsqueda de información relacionada con el tópico se lleva a cabo en un servidor definido en la compilación de la interfaz. Las opciones contemplan la búsqueda en otros servidores, la precisión de la búsqueda y el número de archivos mostrados, entre otras. Una explicación completa de las opciones de *archie*, se encuentra en la sección *archie* y *xarchie* del apéndice B.

Además de la interfaz que utiliza la línea de comandos, se cuenta con una interfaz más amigable que utiliza las facilidades de X Windows, su nombre es

*xarchie*. Esta interfaz permite llevar a cabo las mismas búsquedas que la interfaz de línea de comando, pero en un ambiente de menús gráficos, proporcionado la facilidad de elección por medio del ratón.

## Requerimientos

Los requerimientos para la instalación de este servicio son mínimos y se presentan a continuación:

- Compilador de C.
- Espacio en disco para los fuentes y el ejecutable:
  - *archie*, 200 KB
  - *xarchie*, 1 MB
- Espacio en disco para almacenar archivos temporales, como el resultado de la consulta: 20 MB.
- Biblioteca de rutinas de acceso a la red.
- Para el caso de *xarchie*, bibliotecas de X Windows.
- Un programa que determine el tipo de terminal del usuario y le proporcione la interfaz adecuada.
- Un programa de administración del espacio en disco.

## Instalación

En todos los servidores *archie* existe un directorio */archie/clients*, donde reside información diversa del sistema, además de los códigos fuente de las interfaces de consulta remota, contándose con dos opciones principales: la presentación gráfica (*xarchie*) y la utilización de la línea de comandos mostrada anteriormente. Para el caso de los servidores de la red Universitaria, se utilizarán

ambas interfaces, usando un programa que permita la identificación de la terminal de acceso, es decir, al usuario que posea un servidor de X Windows (estación de trabajo, PC con emulador, terminal X Windows), se le prestará el servicio de consulta remota usando una interfaz gráfica, mientras que al usuario que no la tenga, el servicio proporcionará tan solo el uso de la línea de comandos en modo texto.

La obtención del código fuente para ambas interfaces, la gráfica y la no gráfica, se realiza utilizando el servidor de *ftp anónimo* que reside en todos y cada uno de los nodos *archie*. Las versiones que se implementaron en los servidores son: *archie 1.3.2* y *xarchie 1.3*, estas versiones se modificarán conforme éstas se actualicen en los servidores de *ftp anónimo* que las contengan.

La instalación del software se llevó a cabo siguiendo los pasos que se muestran a continuación:

- Obtener el archivo en formato tar y compactado (extensión .tar.Z), del servidor de *ftp anónimo* en algún nodo *archie*.
- Obtener los códigos fuente de la interfaz, descompactando la información y aplicando el comando tar adecuado (ver apéndice B, sección Obtención de Software de la Internet).
- Revisar los archivos informativos que acompañan a los códigos fuente, y que presentan las características de la versión adquirida y los pasos a ejecutar para su correcta instalación.
- Para el caso de *xarchie*, modificar el archivo *actions.c*, en la función *saveAction*, para abrir el archivo de registro permanente de consulta de manera que se añadan registros y se puede identificar los archivos generados en cada sesión.

- Modificar el archivo *archie.lt* para indicar el *host* que se utilizará por omisión en las búsquedas. Se utiliza el nodo en Finlandia (*archie.funet.fi*), por cuestiones de carga de trabajo y horario. Estas modificaciones se presentan en el apéndice A en la sección códigos fuente de *archie*.
- Compilar el código fuente utilizando el archivo *Makefile* que se incluye en cada versión, siguiendo las instrucciones que se indican en el archivo *INSTALL* o *README*.
- Ajustar los permisos del archivo ejecutable generado.

El resultado de una consulta permitirá al usuario conocer la localización de información de su interés, sin embargo ese resultado no se almacena permanentemente, a menos que el usuario indique a la interfaz que le atiende (texto o gráfico), que desea almacenar la salida del comando de búsqueda, en tal caso se tomarán las medidas pertinentes para hacer llegar el resultado de la consulta al usuario.

Si el usuario decide tener un registro permanente del resultado de su consulta, éste utilizará espacio en disco que será saturado en un momento determinado e impedirá la utilización del servicio por más usuarios. Se implantarán las políticas de utilización de disco que se juzguen convenientes, que serán presentadas en el capítulo V. En la etapa de instalación solo se contempla el uso de un *script* que permita llevar a cabo las siguientes funciones:

- Solicitar al usuario la dirección electrónica desde donde establece la sesión. Esta dirección permitirá utilizar su terminal como servidor X, en el caso que así lo amerite. También se utilizará para enviar la información generada en las consultas y como registro de utilización.
- Identificar el tipo de terminal de acceso al sistema.
- Proporcionar la interfaz adecuada para el tipo de terminal, es decir una

Interfaz gráfica o solicitar el tópic o buscar, para utilizarlo con la interfaz en la línea de comandos.

- Identificar, en el caso que el usuario requiera un registro permanente de su consulta, los archivos generados en la sesión y preguntar al usuario si requiere su envío vía correo electrónico.
- Borrar los archivos generados en la sesión.
- Actualizar el registro de utilización del servicio.

## Documentación

La documentación generada para este servicio consiste, básicamente, de los manuales de utilización, que explican ampliamente cada opción de los programas, conteniendo además una guía para la instalación de los servicios de consulta remota, es decir *archie* y *xarchie*.

Para el caso de la actualización de las versiones de las interfaces, se cuenta con el procedimiento de obtención de software de la Internet, descrito en el apéndice B, en la sección Obtención de Software de la Internet, en el cual se incluye el conjunto de comandos completos para ejecutar en caso de que los archivos con el código fuente estén empacados y/o en formato *tar*.

## Difusión

La difusión de este servicio se llevará a cabo de distintas formas:

- Colocando un anuncio en la Gaceta UNAM.
- Organizando talleres de utilización.
- Presentándolo en la Octava Conferencia Internacional: Las Computadoras en la Instituciones de Educación e Investigación.

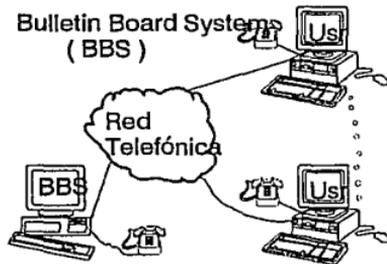
*archie* proporciona una valiosa herramienta para la localización de información de interés para la comunidad nacional e internacional, sin embargo es justo también ofrecer a la comunidad información generada localmente, es decir, se pondrán en el dominio público material diverso, actualmente propiedad de la UNAM, pero que, a partir de la puesta en marcha de este servicio, pasarán a formar parte del contenido de la base de datos de los servidores *archie*. Esta información estará disponible utilizando el servicio de ftp anónimo que se describe más adelante.

## IV.2 Pizarrón Electrónico (BBS)

### Descripción

Un Pizarrón Electrónico o "Bulletin Board System" (BBS), es un sistema que permite el manejo de boletines (reporte o comentario de algún aspecto, ya sea general o específico, de algún tema en forma resumida), funcionando igual que en el mundo real (revistas, periódicos, etc), con la diferencia que todo se hace por medio de una computadora y una línea telefónica. En lugar de una línea telefónica es factible utilizar una red de cómputo.

Una persona ofrece el servicio de BBS y otros lo utilizan desde su computadora personal, con el fin de intercambiar mensajes, abrir boletines de discusión e intercambiar software diverso. Las discusiones pueden ser en forma interactiva con otros usuarios del sistema, dependiendo del número de líneas telefónicas que soporte la computadora que ofrezca el servicio BBS. Un esquema general del BBS se presenta en el diagrama V.2.



V.2

Los boletines electrónicos surgen a finales de la década de los 70, poco tiempo después de la aparición de la primera computadora personal. Su creación fue motivada por varios aspectos, entre los que se tiene:

- Intercambiar información.
- Intercambiar correo electrónico.
- Almacenar archivos que posteriormente serán recogidos por otros usuarios.
- Algunos son fuentes de información en tiempo real de cualquier tema (cultura general o temas específicos).

La creación de estos primeros sistemas se debió a la afición de algunas personas, pero actualmente se han convertido en sofisticados sistemas que existen tanto en forma comercial como en forma pública. Actualmente son alrededor de 100,000 *BBS* en los E.U.A.

La calidad de un *BBS* está determinada por el número de líneas telefónicas que estén asociadas a las computadores que ofrezcan el servicio. En cuanto más líneas telefónicas se tengan mejor será el servicio que se ofrezca a los usuarios, ya que esto determinará el número de sesiones que estarán ejecutándose concurrentemente en el *BBS*.

Las personas que en un momento deseen ocupar un *BBS* lo pueden hacer si tienen los números de teléfono del *BBS*, el permiso para usarlo y sobre todo, una línea telefónica, un modem y una computadora con la cual se pueda acceder.

## **Justificación**

El servicio se ofrece como apoyo a usuarios internos y externos a nuestra casa de estudios, debido a que desde el exterior no se cuenta con un enlace de red y si con uno a través de líneas telefónicas.

El servicio esta enfocado también a aquellos usuarios que no estén familiarizados con el sistemas en donde reside el *BBS* (Unix), y que no les interese conocer más sobre ellos. Es decir que su interés sea únicamente, el de usar un *BBS* con las facilidades que ofrece, sin tener que asimilar las características del ambiente del sistema operativo.

Otra de las finalidades de instalar un *BBS* es la fomentar la comunicación entre los usuarios. Esto es sumamente importante, ya que además de poder comunicarse enviándose mensajes utilizando el correo electrónico, existen algunos usuarios que les interesa la comunicación en forma interactiva, lo que se puede lograr utilizando un sistema del tipo de un *BBS*, ya que además les brinda la facilidad de comunicarse con más de una personas a la vez, lo que no se logra utilizando servicios nativos de los sistemas operativos.

Como ya se mencionó, el *BBS* básicamente funciona para equipos personales que se comunican vía telefónica. En la Universidad se ofrecerá este servicio, teniendo la misma filosofía pero empleando uno de los servidores (*agulla*) a donde los usuarios tendrán acceso vía telefónica utilizando el *TROUTER* (ver apéndice B, *TROUTER*), y además se tendrá la facilidad de utilizar el servicio aprovechando la infraestructura que proporciona la red Universitaria.

## Requerimientos

Un *BBS* utiliza los siguientes componentes físicos:

- Conexiones telefónicas. Si se desea que el usuario tenga acceso vía línea telefónica.
- Espacio en disco para el sistema (5MB).
- Espacio estimado para la información de los usuarios. El espacio se estima dependiendo del uso del sistema, es decir si se trabajará con transferencia de archivos o únicamente con transferencia de mensajes. Para el caso de transferencia de archivos, se utiliza un promedio de 100 MB para un sistema que es utilizado hasta por 50 usuarios (no todos en forma concurrente). Esta información se ha obtenido por experiencia de otros *BBS*s. Para el segundo caso es suficiente con 10 MB.

Los requerimientos en cuanto a software son los siguientes:

- Compilador de C.
- Bibliotecas de llamadas al sistema.
- Definición de una clave específica para el sistema.

## **Instalación**

El BBS que se instaló en el servidor aguila fue obtenido a través de la red utilizando el servicio ftp anónimo. El nodo del que se obtuvo el software fue *sea-bass.st.usm.edu* de los Estados Unidos de América en donde se podrán encontrar futuras versiones que mejoren la que se pone en servicio actualmente. El software fue desarrollado en 1992, y tiene las siguientes características:

- Conferencias electrónicas entre dos o mas personas a la vez.
- Lugares destinados para dejar mensajes en diferentes *boards*.
- Enviar correo a los usuarios locales del BBS (este correo es independiente del que usa el sistema operativo).
- Lectura de los mensajes de los *boards* siempre y cuando se tenga permiso para hacerlo.
- Sistema de administración que permite crear usuarios, asignarles prioridades, darlos de baja del sistema entre otras cosas.

El software se obtuvo en formato *tar* compactado y se utilizó para obtener de él los archivos fuentes del sistema (ver apéndice A, Obtención de Software de la Internet).

Se realizaron pruebas en una SPARCstation antes de llevar a cabo la instalación en el servidor mencionado. Durante este período se llegó a conocer el espacio en disco que utiliza el software, las modificaciones que se le deberían

hacer para que funcionara en un equipo Sun y los subdirectorios que necesita para funcionar. Las pruebas se realizaron ahí antes de la llegada de los servidores, con el fin de ahorrar tiempo, para que cuando llegaran los servidores se realizará el proceso de instalación, sin tener que realizar pruebas.

La instalación del *BBS* requiere de una clave de acceso como usuario normal al sistema, sin *password*. En este lugar se alojarán los ejecutables y los subdirectorios necesarios para el funcionamiento del *BBS*. El subdirectorio de entrada de dicha clave es */home/bbs*, y para la instalación se trabajó utilizando el shell */bin/csh*. La clave creada se recomienda pertenezca al mismo grupo que la clave *ftp* o *anonymous*, ya que se desea se apliquen las mismas restricciones que a esa clave.

Para realizar la compilación inicial es necesario tomar en cuenta los archivos de configuración que se proporcionan. Este es el caso del archivo *config.h*, en donde se pueden definir variables que afectan la generación del código, provocando un comportamiento diferente del sistema. Esto se menciona, debido a que el *BBS* puede aceptar usuarios que jamás hayan entrado al sistema y que ellos mismos se den de alta, sin requerir la autorización del administrador. La variable que se define es *LOGINASNEW*.

La primera vez se permitió el acceso a cualquier usuario, esto se hizo con el fin de que se creara la clave de administración *SYSOP*, que es única y tiene todos los privilegios del sistema. Posteriormente se modificó el archivo *config.h* para impedir que cualquier usuario de la red tuviera acceso al sistema *BBS*.

Después de compilar el sistema para obtener los ejecutables, se crearon los subdirectorios necesarios para su funcionamiento.

Los subdirectorios creados fueron los siguientes:

~<sup>1</sup>

~/bin

~/lib

~/ftp

~/etc

~/boards

~/mail

~/tmp

~/usr

~/plans

~/signatures

~/vote

Como el shell del BBS tendrá un acceso restringido, es necesario que se copien ciertos directorios del sistema sobre los directorios creados, los cuales solo tengan permiso de lectura y pertenezcan a *root*. Aquí se sigue el mismo principio que cuando se crea la clave de *ftp anónimo* que se explican más adelante.

## Configuración

Al quedar compilado el sistema, es necesario cambiar el shell de la clave en el archivo *etc/passwd*, por el shell del BBS llamado *bbsrf*. Este shell, es un programa en C, que da el acceso al sistema y que fue creado para mantener

---

<sup>1</sup>- es la forma abreviada de la trayectoria del home de la clave BBS.

la seguridad del servidor en donde se instale el *BBS* y para brindar un ambiente diferente y amigable al usuario.

La clave creada como super usuario en el sistema, tiene acceso a todos los menús del *BBS* (ver apéndice B, *BBS*), y es capaz de crear los *boards* que crea necesarios. El primero que se debe crear es el *board* General, al que deben tener acceso todos los usuarios y donde se deben dejar los mensajes que el administrador crea que son importantes para los nuevos usuarios.

El *BBS* proporciona la facilidad de hacer transferencia de archivos entre el *hosts* y la computadora que se halla conectado vía telefónica. Esto se puede configurar definiendo la variable *FILES* en el archivo *config.h*. Además se deberán compilar los archivos *rz*, *sz* y *kermit* entre otros, que son los protocolos de comunicación y transferencia de archivos utilizando líneas telefónicas.

Los archivos se encuentran en el subdirectorio *~/protocolos* junto con un archivo *Makefile*, el cual se debe utilizar para compilarlos. Una vez realizada la compilación se deben copiar al subdirectorio *~/bin*, que es el lugar donde se encuentran los ejecutables del sistema, y donde los busca el programa principal cuando los accesa.

El *BBS* se configuró, para que un administrador generé las claves de los usuarios que utilizarán el sistema. Para esto, solamente se borró la definición de la variable *LOGINASNEW*, que se había utilizado para compilar el sistema originalmente.

En el archivo *config.h* se definió el nombre del *BBS* como "D.G.S.C.A" y se definió además la pantalla de bienvenida al sistema (archivo *Welcome*).

El esquema general del BBS en la UNAM se presenta en la figura V.3.



## Documentación

Es necesario en todo sistema contar con una documentación que facilite el uso a los usuarios y a los administradores del sistema. Por esta razón se elaboraron manuales tanto para el usuario como para el administrador. Los manuales generados se presentan en el apéndice B, sección *BBS*.

El sistema *BBS* instalado, es muy sencillo de utilizar debido a que cuenta con menús de opciones y pantallas de *help*, lo que hace innecesario un tiempo prolongado de capacitación, además que los manuales son muy explícitos, lo que facilita también el uso del *BBS*.

## Difusión

El Centro de Tecnología Electrónica e Informática (CETEI) se interesó por una *BBS*, fue promovido por medio del departamento de Redes y Comunicacio-

nes de la DGSCA, que se comunicaron con personas del CETEI para hacerles una presentación del sistema. Este fue la primera forma de promover el sistema *BBS* instalado en el servidor.

Para tal difusión se generaron acetatos con las pantallas principales del *BBS*, entre las pantallas se encontraban menús de ayuda, sesiones de usuarios y de configuración. Además se hizo un manual de usuario que se entregó junto con los acetatos.

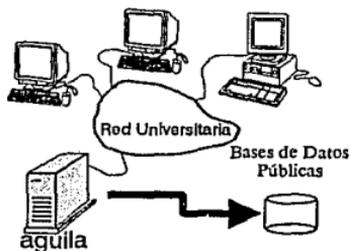
Se hicieron presentaciones a personas de la UAM que se interesaron en utilizar este servicio. Es posible hacer un presentación a cualquier otra institución que se encuentre interesada en utilizar el *BBS* utilizando el material generado para eso.

## **IV.3 Consulta de Bases de Datos**

### **Descripción**

En la Universidad Nacional se han generado un conjunto de bases de datos de gran interés para la comunidad de usuarios y para el público en general. La consulta de esas bases de datos es entonces un servicio importante que debe implementarse. Para poner a la disposición de los usuarios la consulta de una base de datos se requiere crear la interfaz apropiada, utilizando un manejador de bases de datos. En el momento del desarrollo inicial del proyecto se encontraban en estudio un conjunto de manejadores de bases de datos, contándose entre ellos Informix y Sybase, para los cuales se evaluaba desempe-

ño en ambiente multiusuario, facilidad de desarrollo de sistemas y costo. La evaluación pretende determinar la compra de un manejador para desarrollo de sistemas de consulta de bases de datos de interés para la comunidad. La figura V.4 presenta esta situación.



V.4

## Justificación

Debido a que la compra de un manejador se prevé a mediano plazo, se desarrolló un sistema prototipo de consulta de una base de datos que, dada su importancia institucional, requería una disposición inmediata. Esta base de datos es el Directorio del Sistema Telefónico Digital de la UNAM.

El desarrollo de un programa que permitiera la consulta de esa base de datos, debería considerar las siguientes características:

- Presentar una interfaz sencilla e independiente de las características de la terminal de acceso.
- Utilizar las herramientas disponibles en el momento del desarrollo: lenguajes de programación como C o *awk*, intérpretes de comandos, utilerías del sistema, filtros, etc..

- Modelar la base de datos ya existente, para su posterior utilización con un *DBMS (Data Base Manager System)*.
- Implantar un mecanismo de actualización que no implicara transacciones en línea, evitando con ello las posibles inconsistencias en la base de datos.
- La actualización de los datos se llevará cabo por parte de la dependencia que proporciona la base de datos.

Además de los puntos anteriores, había que tomar en cuenta las características de la base de datos:

- La base de datos original fue generada en manejador orientado a equipos personales.
- Inconsistencias en el número de campos por registro.
- Normalización incompleta.
- Errores en la captura.
- Adición de campos importantes.

## Requerimientos

- Espacio en disco: 1MB
- Terminales de acceso.
- Operadoras telefónicas.

Para llevar a cabo el desarrollo de la interfaz de consulta, se definió la estructura de la base de datos, a partir de el archivo proporcionado por la Dirección de Telecomunicaciones Digitales de la DGSCA. La campos relevantes de la base de datos son los siguientes:

#### *Instalación, Configuración y Difusión de los Servicios*

- Nombre. Campo alfabético que almacena los apellidos y el nombre de la persona.
- Puesto.
- Número anterior. Presenta el número que tenía asociado anteriormente esta persona.
- Nuevo número telefónico.

El programa fue desarrollado en colaboración con el personal del Departamento de Servidores a la Red Universitaria, contemplando el conjunto de módulos que se presenta a continuación:

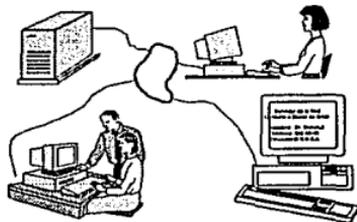
- Menú de opciones. Contempla los diferentes tipos de consultas que se pueden llevar a cabo.
- Búsqueda por teléfono.
- Búsqueda por nombre.
- Búsqueda por dependencia.

De lo anterior se desprende el tipo de consultas que se pueden llevar a cabo:

- Consulta por teléfono. Hace una búsqueda utilizando como cadena de búsqueda el teléfono introducido por el usuario.
- Consulta por nombre. Solicita la entrada de el nombre de la persona, empezando con sus apellidos.
- Consulta por dependencia. Presenta todos los números asociados a una dependencia.

El esquema general del servicio se presenta en la gráfica V.5.

### Consulta de Bases de Datos



### Instalación

V.5

La interfaz desarrollada, no requiere de un proceso real de instalación, pero los pasos para poner este servicio a la disposición de los usuarios son los siguientes:

- Contar con la base de datos.
- Abrir una cuenta para alojar los datos y los programas que la manipulan.
- Ponerlo a disposición de la comunidad, ya sea utilizando la red Universitaria o por medio de las operadoras telefónicas.

### Acceso para la comunidad

La comunidad y el público en general podrán obtener información del directorio telefónico de la UNAM, de dos maneras distintas:

- Consultas vía telefónica. Existirá un conjunto de operadoras que atenderán las consultas del público que no tenga acceso a la RedUNAM. Las operadoras harán uso de la interfaz desarrollada para la consulta y proporcionarán la información requerida.

### *Instalación, Configuración y Difusión de los Servicios*

- **Consultas utilizando la RedUNAM.** Se abrió una cuenta, llamada *telunam*, que permite establecer una sesión con uno de los servidores, a todo los usuarios que tengan acceso a la red Universitaria y, con ello, la utilización del servicio de consulta. Es importante mencionar que al usuario solo se le permite ejecutar el programa de consulta.

#### **Características del servicio**

- Acceso por medio de la clave *telunam*, sin password.
- Mantenimiento de una bitácora de utilización del servicio.
- Utilización del espacio mínimo en disco para su utilización: al momento de la instalación 1MB.

## **Documentación**

Se han generado los manuales de usuario del servicio, así como la documentación completa del programa de consulta a la base de datos. Estos manuales se presentan en el apéndice B, en la sección Consulta de bases de datos.

## **Difusión**

Como en el caso de otros servicios, la difusión del servicio se llevará a cabo de distintas maneras: por medio de la Gaceta UNAM, utilizando el correo electrónico con los administradores del equipo de cómputo en las distintas dependencias, anuncios en radio y en los principales diarios y, como parte de

la ponencia "Los servidores de la Red Universitaria", presentada en la Octava Conferencia Internacional las Computadoras en las Instituciones de Educación y de Investigación.

## IV.4 ftp Anónimo

La característica principal de este servicio consiste en ofrecer a los usuarios de la red, información o software que sea de su interés, para que consulten los subdirectorios y en caso de que lo deseen, copien la información a su centro local de trabajo. Lo anterior se ofrecerá con la finalidad de difundir entre los usuarios de la red, información reciente y actualizada.

Este servicio además, ayudará a los usuarios de la red, en caso de que lo requieran, a difundir información que crean importante para la comunidad universitaria.

Para poder implementar este servicio es necesario informar a los usuarios de las facilidades y ventajas que se pueden ofrecer, por ejemplo:

- Acceso a grandes volúmenes de información, generada dentro y fuera de la universidad.
- Acceso a información reciente y actualizada.
- Acceso de manera rápida a información de interés común.

FTP, es un protocolo de transferencia de archivos que se ofrece como parte del software de red del Sistema Operativo Unix y que es acompañado de

un *daemon* que se mantiene activo esperando un requerimiento. En los sistemas Unix el protocolo es el comando *ftp* y el servidor es *ftpd*.

Una de las características principales de *ftp*, es que utiliza canales diferentes para el control de la información y para el control de datos y además que la transferencia de datos no se hace en *background*, es decir trabaja sin *spooler*.

El protocolo *ftp* puede ser usado para enviar, recibir, renombrar y borrar archivos, para borrar, crear y cambiar directorios, enviar correo electrónico entre otras cosas.

Para cada transferencia de datos, una conexión TCP se abre entre el cliente y el servidor, la cual se cierra al terminar la transmisión. Lo anterior demuestra que *ftp* utiliza las principales características de TCP, evitando al máximo el error en la transmisión de datos.

## Justificación

Actualmente, en la mayoría de las universidades (Estados Unidos, Canadá, Europa, etc.) que se encuentran conectadas a la red Internet, cuentan con servidores de archivos, en los cuales existe información que ponen a disposición de los usuarios de la red mencionada. Dicha información es generada dentro de sus centros de cómputo y otra parte es la que obtienen de otros *sites* que la incluyen como parte de su información pública.

La DGSCA, con el propósito de brindar información reciente y actualizada a los usuarios de la red Universitaria, y como parte de un proceso mundial, pone

a disposición de los usuarios internos y externos (Red Internet), el servicio de *ftp anónimo*. Este servicio promociona los trabajos (software, artículo, etc.) realizados por los Universitarios (estudiantes, profesores, investigadores, etc.) y donde ellos puedan encontrar información que sea de su interés y que haya sido generada también por Universitarios.

## Requerimientos

Para instalar el software del *ftp*, se requiere que la computadora donde se instale:

- Esté conectada a la RedUNAM.
- Tenga espacio en disco de 300 KB.
- Cuento con un compilador de C.
- Cuento con bibliotecas de acceso a la red.

La instalación del servicio *ftp anónimo*, requiere de lo siguiente:

- La definición de dos claves llamadas *anonymous* y *ftp*, desde la que se accederá el servicio.
- Espacio en disco para almacenar toda la información pública que se ponga a disposición de los usuarios. Este espacio en disco depende de la cantidad de información que se almacene en la clave, algunos *sites* han iniciado con 100 MB, y crecen dependiendo de los requerimientos de almacenamiento de software.

El *daemon* proporcionado por el sistema operativo de Sun, es ejecutable y no se cuenta con los fuentes que permitan configurarlo de acuerdo a las necesidades de los servidores. Por tal motivo se realizó una búsqueda

dentro de la red Internet, para encontrar un *daemon* de *ftp* que proporcionara los fuentes que permitieran adecuarlo a los servidores.

La búsqueda se realizó con la ayuda del servicio *archie*. Finalmente se encontró el *daemon* requerido en el nodo *nic.funet.fi*. Los fuentes del *daemon* son los que utiliza este nodo, para proporcionar el servicio de *ftp*. Por lo tanto el software es confiable, y difícilmente se podrán tener problemas de seguridad.

Lo que se mencionó anteriormente, es solo el *daemon* que proporciona el servicio, pero además de esto es necesario configurar el sistema para que pueda utilizarse el *ftp* anónimo en algún lugar destinado para ello.

## Instalación

El servicio, como ya se mencionó, esta presente desde la instalación inicial del Sistema Operativo. Pero en el caso de los servidores, el software instalado fue reemplazado por el programa servidor obtenido de la red.

Como paso inicial se obtuvieron los fuentes a partir del archivo que se trajo de la red (ver apéndice A, Obtención de software de la Internet). Después se compilaron los fuentes generando el correspondiente *ftpd*, que se instaló en el subdirectorio */etc*.

El paso siguiente fue el de modificar el archivos */etc/inetd.conf* para que cuando alguien solicitara el servicio de *ftp* desde otro *host*, utilizara el servidor *ftpd* y no el servidor *in.ftpd* que proporciona el sistema.

La entrada en el archivo mencionado fue la siguiente:

```
FTP STREAM TCP NOWAIT ROOT /ETC/FTPD FTPD
```

la que nos indica que el servicio ftp tendrá un socket tipo stream utilizará el protocolo TCP, el usuario que lo ejecutará será *root* y el servidor se encuentra en */etc/ftpd*.

Una vez declarada la entrada en el archivo */etc/inetd.conf*, se puede utilizar el nuevo servidor de ftp en los servidores.

## Configuración

La configurar de este servicio es importante, pues de ella depende la seguridad del sistema.

Para configurar el ftp anónimo, es necesario crear antes un nuevo usuario llamado *ftp*, y opcionalmente se puede asociar otra clave llamada *anonymous*. Para el caso de los servidores se declararon las dos claves, la clave *ftp* ya que es la que necesita el sistema para funcionar, y la clave *anonymous* ya que es la clave que se utiliza comúnmente para acceder este tipo de servicios.

El servicio de *ftp anónimo* se ofrece mediante una clave la cual generalmente, no tiene *password* y que puede ser *ftp* o *anonymous*; el subdirectorio de entrada será, para el caso de los servidores */home/ftp*. Este subdirectorio será la raíz para los usuarios que utilicen el servicio en forma anónima y no podrán navegar hacia arriba debido a que el servidor ejecuta la función *chroot()* para cambiar la raíz al subdirectorio *home* de la clave *ftp*.

Bajo el directorio */home/ftp* se crearon los siguientes subdirectorios:

*~/bin*

*~/usr/lib*

*~/etc*

*~/pub*

Además de instalar el *ftpd*, se instaló una versión de *ls*, en el servicio que evita violaciones de seguridad al ejecutarse, este se colocó en el subdirectorio *~/bin*.

Al entrar un usuario en forma anónima a los servidores se aplican restricciones de seguridad que incluyen el cambio de raíz, y la utilización de un shell restringido. Es por ello que es necesario copiar el comando *ls* al subdirectorio *bin*, para que los usuarios del servicio puedan utilizarlo. El subdirectorio *bin* debe ser propiedad del super usuario *root* y nadie debe tener permisos de escritura, únicamente de lectura.

El subdirectorio *lib*, deberá contener bibliotecas del lenguaje C, las de *runtime loader*, deberá ser propiedad de *root* y nadie deberá poder escribir en él.

El subdirectorio *etc* deberá contener una liga de los archivos *passwd* y *group*, par que faciliten la ejecución del comando *ls*.

El subdirectorio *pub*, es el lugar donde se alojará toda la información que se ponga a disposición de los usuarios de la red, y los permisos para la clave *ftp* deben ser únicamente de lectura.

Aparte de las características ya mencionadas en el servicio de *ftp anónimo*, pueden nombrarse las siguientes:

- Petición de un *password* compuesto por la clave y el *site* de quien y desde donde se conecta, el cual es verificado por el servidor.
- Actualización de un *log*, en el que la entrada corresponde a: que usuario se conectó y desde donde, y que comandos ejecutó durante su sesión.
- En caso de que un usuario intente poner información, su sesión se termina inmediatamente.

Como parte de la configuración del *ftp anónimo*, se pone a disposición de los usuarios de la red, la siguiente información:

- Las tablas de todos los hosts disponibles a través de la red universitaria. Ubicados en el subdirectorio */pub/hosts*.
- Existirá una lista lo más actualizada posible de los CD ROM's con que cuentan las bibliotecas, su localización, contenido y clasificación. La información se ubicará en */pub/CD*.
- Imágenes del herbario, que estarán ubicadas en el subdirectorio */pub/imagen/herbario*.
- Software generado por universitarios que se pone a disposición de los usuarios de la red. Este software se alojará en */pub/src*.
- Otro de los servicios a proporcionar será el de difundir resúmenes de conferencias recientes en el área de cómputo, y se ubicarán en */pub/conferencia*.
- Imágenes satelitales del tiempo, ubicadas en */pub/imagen/sat*.

- Tópicos acerca de imágenes generadas por la Universidad y la forma de adquirirlas, alojadas en */pub/imagen/comercial*.

## Documentación

El servicio en cuestión como todos los demás, requiere de administración para su buen funcionamiento. Para facilitar esta labor se redactó un manual, en el que se indica como actualizar la información, y como analizar los *logs*, que se generen de las sesiones de los usuarios.

Como el servicio es proporcionado basándose en TCP, y éste es un estándar a nivel mundial, se han generado dentro de los sistemas operativos que implementan el protocolo, manuales de uso del servicio *ftp anónimo*. Esto facilita la utilización del servicio por parte de los usuario, ya que en dado caso que requieran de ayuda, la podrán obtener en su propio equipo.

## Difusión

Se enviará una invitación a los administradores de los diferentes hosts en la red Universitaria utilizando el correo electrónico, invitándolos a hacer uso del servicio *ftp anónimo* y a colaborar con él, sugiriendo nueva información a difundir por medio de éste.

## **IV.5 Servicio de Impresión Remota**

### **Descripción**

Este servicio promueve una de las metas del trabajo en una red: el compartir recursos. Con una impresora en red, se pueden minimizar los costos de impresión, en los que se puede incurrir, si se trata de una impresora de calidad. Además se cuenta con la posibilidad de imprimir cualquier tipo de documento en los formatos más utilizados en la Universidad.

Al estar conectada a la red, una impresora funciona como un nodo más en ella, por lo que es factible que cualquier usuario que tenga acceso a la red pueda enviar trabajos a esta impresora. La impresora irá procesando los trabajos que vaya recibiendo de forma que sean identificados para su posterior distribución.

Dado que la infraestructura de la DGSCA cuenta ya con servicio de impresión para sus equipos mainframe, la distribución y entrega de los trabajos de impresión se realiza en lugar adecuado y con personal capacitado para ello. La impresora está instalada en una sala de impresoras, en donde también se cuenta con un par de impresoras para la A12 de Unisys y la 4381 de IBM. De esta forma el operador de las impresoras es el encargado de identificar y separar los trabajos que son impresos.

La identificación de los trabajos se lleva a cabo mediante una página de encabezado que indica el principio del trabajo. En el apartado para la

Instalación de este servicio tendremos una descripción del contenido y forma de generación de esta página.

El servicio de impresión en red proporciona a los usuarios de la red Universitaria un mecanismo eficaz y confiable de obtener una copia en papel o en acetato, de su trabajo de investigación, de sus resultados obtenidos, de sus gráficas, etc. El trabajo que se realice en la máquina donde se originan las impresiones, es tan sólo el de crear el requerimiento y enviarlo, sin tener que verificar el dispositivo, y en sí el trabajo de impresión, por posibles errores. Este trabajo es realizado por el servidor de impresión y todo este proceso es transparente para el usuario. De esta forma se contribuye a la realización de un procesamiento distribuido mediante el modelo cliente servidor, utilizando la red Universitaria.

Es muy importante que este servicio se proporcione utilizando una impresora de alta calidad y resolución, lo cual significa un gran desembolso económico que gran cantidad de usuarios de la red no pueden realizar. El costo de una impresora de este tipo fluctúa entre los siete y ocho mil dólares. Debido también a los costos en los que se pueden incurrir con un servicio de este tipo, abierto a todos los usuarios de la red, es necesario llevar una contabilidad de los recursos que se consumen ligados a la impresión remota. Más adelante se detallarán las dificultades técnicas que se encontraron para la contabilidad de estos recursos.

En todo caso el objetivo final del presente trabajo no es el centralizar el procesamiento de impresiones, sino promover este servicio, instalando más impresoras para red que cubrieran las necesidades de la comunidad de usuarios. De esta manera se pudieran tener impresoras de red de alta calidad

y alto rendimiento en cada centro de cómputo, dependiendo de sus necesidades y, dedicar cada impresora a cierto tipo de trabajos, de usuarios permitiendo que la administración del servicio también fuera descentralizada.

Es muy importante que el servicio de impresión sea capaz de obtener una salida satisfactoria de cualquier trabajo que reciba. Para ello tendrá que reconocer distintos formatos de impresión como son: PostScript, HPGL (Hewlett-Packard graphics language), etc. Además se debe asegurar que se puedan enviar trabajos desde varios sistemas operativos, y que esto se haga de forma transparente al usuario.

Concluyendo, el servicio de impresión remota consiste básicamente en poder hacer uso de una impresora láser de alta resolución, desde cualquier máquina que se encuentre conectada a la red Universitaria, no importando el sistema operativo que se utilice. El servicio además permite la impresión en dos formatos básicos: en lenguaje PostScript y en formato compatible con impresoras HP. En un futuro debe permitir la adición de la impresión de otro tipo de formatos, según las necesidades de los usuarios.

## **Justificación**

Básicamente, el servicio de impresión remota, permite cubrir las necesidades que se tiene en este ámbito bajo los siguientes contextos:

- Calidad de la impresión.
- Cantidad.
- Relación beneficio/costo.
- Compatibilidad con distintas aplicaciones.
- Adaptación a distintos ambientes operativos.

### **Calidad**

La calidad que se ofrece en la Impresión con este servicio, depende directamente de la resolución que se pueda lograr con la impresora. La impresora que se ha puesto a disposición de los usuarios es una HP IISI que tiene las siguientes características importantes para el usuario:

- 13 Fuentes escalables con la opción PCL.
- 35 Fuentes proporcionales y escalables para PostScript.
- Toner con partículas microfinas.
- Compatibilidad total con el lenguaje PostScript.
- 5 MB en RAM.
- Tarjeta para red Ethernet.

gracias a estas características la calidad que se puede lograr mediante este servicio satisface las necesidades de la aplicación más exigente.

### **Cantidad**

El servicio de impresión además permite procesar una gran cantidad de trabajos a grandes velocidades, satisfaciendo las necesidades que durante algún tiempo se pueden tener para los usuarios de este servicio. Con este servicio se asegura que los trabajos puedan ser recibidos y procesados en un tiempo mucho menor que con impresoras láser de rendimiento normal. Es factible que el servicio satisficiera las necesidades actuales y futuras de impresiones, ya que permite la adición de más de un servidor de impresión (impresora) que bien pueden ser más impresoras de alto rendimiento. Una vez más cumpliendo con las características de expandibilidad de los sistemas distribuidos.

### **Relación Beneficio/Costo**

Las características anteriores no son únicas para un servidor de Impresión. Sin embargo los costos en los que se incurriría son prohibitivos para la mayoría de los usuarios. Este servicio cubre las necesidades de usuarios, que generan un cierto número de impresiones que requieren de una alta calidad, pero cuyo volumen de trabajos generados, no justifican la adquisición de una impresora de alto rendimiento. En este punto, las ventajas del servidor de Impresión, sobrepasan a las que se podrían haber obtenido con un conjunto de impresoras que solo prestaran servicio a conjunto determinado de usuarios. Una vez más el principio de compartir los recursos para minimizar los costos muestra su validez.

### **Compatibilidad con distintas aplicaciones**

La heterogeneidad de los usuarios de la red Universitaria y lo diverso de las aplicaciones que manejan, ha generado una serie de necesidades en cuanto compatibilidad, tanto en Interfaces (hardware) como en formatos (software), para la utilización de impresoras láser. El presente servicio viene a satisfacer esta necesidad con la que usualmente se llega a encontrar el usuario. Con este servicio, el usuario tan solo necesita utilizar ciertas capacidades que le brinda tener una máquina en la red universitaria. El servidor de impresión es capaz de funcionar para virtualmente cualquier aplicación, gracias a que soporta los formatos más difundidos y aceptados por software de aplicación a cualquier nivel y en cualquier sistema operativo: PostScript y PCL. Actualmente se puede afirmar que cualquier fabricante de software soporta un manejador para impresoras que soporten el lenguaje PostScript. El lenguaje PCL es el soportado por las impresoras láser de HP. Dada la amplia difusión de estas impresoras, es

igualmente probable que en cualquier paquete de aplicación se encuentre un manejador para este tipo de impresora.

### **Adaptación a distintos ambientes operativos**

La calidad ofrecida en el servicio abarca también la posibilidad de utilizar la impresora, en cualquier lugar del campus Universitario, desde cualquier máquina conectada a la red universitaria a través de TCP/IP. Esta arquitectura de redes, se ha convertido en popular gracias a la diversidad de ambientes operativos para los que se han implementado diversas versiones. Por lo tanto, la utilización de un servidor de impresión resulta transparente para el usuario y totalmente explotable desde cualquier sistema operativo no importando su nombre: Unix, Ultrix, UNICOS, HP-UX, SunOS, Solaris, MS-DOS, MS-DOS con MS-Windows, etc.

## **Requerimientos**

Los requerimientos que se hacen para la prestación de este servicio se resumen en los siguientes puntos:

- Impresora láser de alto rendimiento.
- Abastecimiento de insumos suficientes para la impresora: papel, acetatos, toner, etc.
- Operador.
- Sistema de cobro y contabilidad.

Los tres primeros puntos ya fueron tratados en la descripción del servicio y el sistema de cobro y contabilidad se explicará en el siguiente tema. Los cuatro puntos han sido totalmente cubiertos y las dificultades técnicas, satisfechas.

## **Instalación**

La instalación física del equipo se realizó tomando en cuenta las necesidades propias del equipo:

- Booteo remoto.
- Operador.
- Tamaño y facilidad de acceso.

El hecho de que un equipo necesite de un booteo remoto obliga a colocarlo en un segmento específico de la red y realizar una configuración en el equipo que realizará este booteo remoto. El servicio de booteo remoto se explica en el apéndice D del presente trabajo, por lo que no se dirá más al respecto.

Como ya se había mencionado, la necesidad de un operador fue satisfecha colocando el equipo en una sala de impresoras, que ya funcionaba con anterioridad al proyecto. De forma análoga, en esta sala de impresoras existía el espacio necesario para la colocación de la impresora. Gracias a que la sala se encuentra en la parte del edificio de la DGSCA cuyo acceso no está restringido, la facilidad de entrega de trabajos, fue también resuelta.

Como se acaba de ver, la sala de impresoras, representa una solución total a las necesidades de este servicio. Sin embargo, el aspecto de la conexión a la red no estaba resuelto: en la sala de impresiones no se contaba con el segmento de red necesario. Se instaló temporalmente la impresora en la Coordinación de Servicios de Cómputo mientras se realizaban las pruebas de instalación y se pidió a la Dirección de Telecomunicaciones que instalará el

cableado. De esta forma, ya colocado el cableado se pudo establecer un lugar físico permanente para la impresora.

### **Adaptación del software de la tarjeta de red de la impresora**

Es necesario en este momento abrir un pequeño paréntesis, que explique las características de la tarjeta de red de la impresora, para poder continuar con sus instalación. Al tener una tarjeta de red, se gana rapidez en el envío de los documentos, dada las diferencia de velocidades entre una interfaz de red y una serial o paralela. Esta interfaz requiere además de cierto software para poder aceptar requerimientos de impresión; este software lo provee el fabricante de la misma.

En cuanto al software que proporciona el sistema operativo y el software de red con el que el SO se comunica con la impresora tenemos lo siguiente:

*El sistema operativo Unix cuenta con un programa servidor de impresión, que realiza el manejo de la cola de impresión, el manejo de la interfaz con la impresora y la contabilidad de la impresora. Sin embargo, tanto la forma de realizar el manejo de la interfaz y la tipo de contabilidad utilizada no satisfacen las necesidades del servidor de impresión.*

El manejo de la impresora que el sistema operativo tiene implementado, es para una impresora directamente conectada a la máquina. Esta conexión puede realizarse por medio de una interfaz serie o una paralela. Es obvio que este no es el caso de la impresora a instalar. Tomando en cuenta lo anterior, los fabricantes de la tarjeta de red para la impresora, proveen un software que permite el manejo de la interfaz desde dos plataformas específicas: estaciones

de trabajo HP (Apollo) y para sistemas Sparc (Sun). Este software realiza directamente el envío de los trabajos a la impresora.

### **Consideraciones para la contabilidad y control de usuarios**

La contabilidad que el sistema Unix lleva de las impresiones es tan solo un control del número de trabajos que ha impreso cada usuario. Sin embargo, dado que el costo real de las impresiones depende de muchos otros factores, es necesario modificar este sistema. Como ya se ha mencionado, las adecuaciones para la contabilidad se llevaron a cabo dentro del programa *hplj.lf.sh*. La contabilidad del sistema se expondrá en el Capítulo V del presente trabajo.

En cuanto al control de usuarios, es necesario asignar un conjunto de cuentas con un responsable. Este mecanismo funciona de forma análoga al de una tarjeta de crédito: de una tarjeta se pueden obtener una serie de cuentas adicionales que utilizarán el mismo crédito. En el sistema de impresión, es necesario tener una clave "maestra" a la que se le asocia un determinado "crédito" de impresión (en bytes). Esta clave "maestra" tiene asociadas una serie de claves "esclavas" que en realidad son las claves que generan los trabajos de impresión. Estas claves esclavas utilizan el crédito asignado a las claves maestras, y los responsables de las claves maestras son los designados para pagar el costo de los trabajos de impresión de todas las cuentas asociadas.

### **Configuración**

La configuración que se realizó para la utilización de este software en conjunción con el del sistema operativo se logra modificando un solo archivo:

*/etc/printcap*. El contenido de este archivo se muestra y se explica a continuación:

```
pcl | Impresora HPllsi con salida PCL:\
:mx#0:lp=/home/newsprint/spool/pcl/.null:\
:sd=/home/newsprint/spool/pcl:\
:af=/home/newsprint/spool/pcl/acct:\
:lf=/home/newsprint/spool/pcl/log:\
:of=/usr/lib/hpnp/hplj.of.sh:\
:if=/usr/lib/hpnp/hplj.if.sh:
loro | lp | Impresora HPllsi con salida PostScript:\
:mx#0:lp=/home/newsprint/spool/loro/.null:\
:sd=/home/newsprint/spool/loro:\
:lf=/home/newsprint/spool/loro/log:\
:af=/home/newsprint/spool/loro/acct:\
:of=/usr/lib/hpnp/hplj.of.sh:\
:if=/usr/lib/hpnp/hplj.if.sh:
```

*af* nos indica el nombre del archivo donde se escribirán los registros de los trabajos impresos. Más adelante se especificará el contenido de estos registros.

*hl* indica que se debe imprimir la página de identificación al final del trabajo.

*if* este es el filtro de entrada. El archivo *hplj.if.sh* es un shell que lleva a cabo la identificación del formato del trabajo de impresión, el control de acceso al servicio, la contabilidad y el envío del trabajo a la impresora. Más adelante se explicará a detalle.

*if* es el nombre del archivo donde se depositan los posibles errores que resulten con el envío de los trabajos a la impresora.

*lp* identifica el nombre del dispositivo a utilizar para escribir en el los trabajos a imprimir. Como se notará este es un pseudo-dispositivo, ya que la comunicación realmente se realiza a través de un puerto de TCP.

*of* es el filtro de salida. Su labor es regresar a la impresora a un estado determinado esperado por el filtro de entrada.

*rm* especifica el nombre del host remoto a utilizar.

*sb* tan solo indica que la página de encabezado sea de una sola línea.

*sd* es el directorio que se utilizará como spool para esta impresora. En este directorio se encuentra los archivos de control para *lpd* y para *lplj.if.sh*.

Además del archivo de configuración para el sistema operativo, el software de red utiliza dos archivos de configuración para cada impresora declarada en el *printcap*, que le indican el tipo de salida que se va a generar a través de la impresora (PCL ó PostScript) y los puertos TCP a utilizar. El tipo de salida que se genera, depende obviamente del formato del archivo a imprimir; el archivo de configuración, identifica el tipo de impresora declarada en el *printcap* (PostScript o PCL), y envía el código de control necesario para realizar la conmutación de lenguajes de la impresora.

### **Funcionamiento del servicio de impresión**

Para poder entender la forma en que este archivo de configuración funciona es necesario recordar una serie de conceptos que se manejan en Unix para controlar el servicio de impresión. En un sistema Unix la impresión se realiza básicamente a través de dos programas: *lpd* y *lpr*. El primero es el servidor que maneja la cola de impresión y en general controla el uso de la impresora. El cliente, *lpr*, se encarga de llevar los datos al servidor, indicando las características del mismo: cuenta asociada (login), host de origen de la impresión, formato, impresora destino, características de la página, etc.

Si en el archivo de configuración *printcap*, se especifica un filtro de entrada (*lf*), éste se ejecuta y como entrada estándar se le da el trabajo a imprimir. Los parámetros para la ejecución del programa, incluyen el login y host

### *Instalación, Configuración y Difusión de los Servicios*

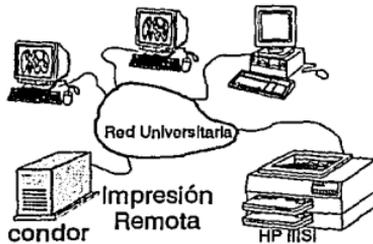
en donde se origina el trabajo, así como el nombre del archivo de contabilidad. La salida estándar de este filtro se manda al archivo definido por *lp*; la salida estándar de errores es redireccionada al archivo indicado por *ll*. Es en este momento donde el software de la tarjeta de red de la impresora toma el control.

El programa *hplj.if.sh* es literalmente el shell (*sh*) que se utiliza como filtro de entrada (*if*), para el manejo de la impresora HP Laser Jet (*hplj*). Este shell reconoce los parámetros de la línea de comandos y ejecuta un par de archivos de configuración (creados al instalar el tipo de impresora a utilizar), de donde identifica el tipo de salida que debe arrojar (PostScript ó PCL), manda los caracteres de control necesarios a la impresora, al mismo tiempo que envía el archivo que recibe como entrada estándar. Originalmente este programa también llevaba el registro de la contabilidad. Sin embargo, dadas las necesidades de este servicio, se modificó para lograr una contabilidad más específica y restringir y verificar la validez de los usuarios del servicio.

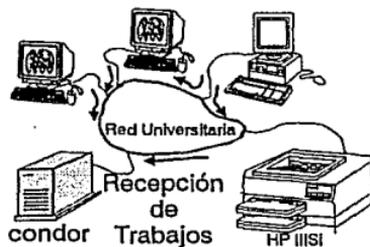
Los pasos que sigue este programa son los siguientes:

- Identificación de la cuenta de origen (login y host).
- Verificación de ésta cuenta en la base de datos del servicio de impresión.
- Dependiendo del "crédito" que la cuenta tenga y del tamaño del requerimiento de impresión, su trabajo se imprimirá.
- En caso negativo la cuenta origen recibirá un mensaje mediante la utilización de correo electrónico; de forma análoga se le avisará al usuario sobre el resultado de su impresión.
- Envío de la página de encabezado, que incluye login y host de origen y tamaño de la impresión.
- Como paso esencial se enviará el archivo a la impresora.
- Al final se verifica el resultado de la impresión y se actualizan los archivos de contabilidad y la base de datos del sistema de impresión.

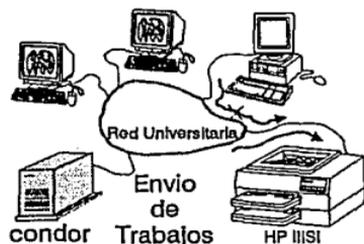
El esquema general del servicio de impresión se muestra en las siguientes gráficas.



IV.6



IV.7



IV.8

### Sistema de control de claves para el servicio de impresión

La adquisición de las claves maestras se realizará a través del departamento de Relaciones de la DGSCA llenando un formato específico que incluye:

- Nombre del responsable de la cuenta maestra.
- Crédito en Kbytes (pagado en pesos).

- Dirección electrónica del responsable de la cuenta maestra. Esto incluye login y host donde reside ese login.
- Dirección electrónica de las cuentas adicionales asociadas a la cuenta maestra antes mencionada.

La duración del crédito asociado en KBytes dependerá de la cantidad y complejidad de los documentos que se impriman desde las cuentas "adicionales" y no del número de páginas impresas. Tampoco se tiene un límite de tiempo para utilizar ese crédito.

Los datos del responsable de la cuenta maestra se utilizan para generar correo electrónico, con su crédito disponible y también para prevenirle cuando su crédito esté a punto de acabarse. De igual forma, si una clave asociada genera una impresión mayor al crédito que le corresponde, su trabajo no se imprime y se le envía un correo indicándole el motivo, y enviando una copia al responsable de la clave maestra.

El sistema contempla altas de claves maestras, altas de claves esclavas o adicionales, bajas tanto de claves maestras como de esclavas, consultas y reportes que incluye generación de entradas totales en moneda nacional, del crédito otorgado en un período determinado; aviso de la próxima terminación del crédito a las claves responsables; consultas del crédito consumido por claves esclavas clasificadas por su clave maestra. En el Capítulo V se tendrá una explicación más detallada de las características del sistema.

## Documentación

Para el caso del servicio de impresión remota, la documentación generada consiste de manuales para configurar la máquina desde donde se generaran los requerimientos de impresión. Estos manuales abarcan las plataformas más utilizadas en la red Universitaria:

- Estaciones de trabajo con Unix.
- PC con SUPER TCP de Frontier Technologies Corp.
- PC con PC TCP de FTP Software Inc.

Además del instructivo para la adquisición de claves para el servicio. Estos manuales se encuentran en el Apéndice B, sección Impresión remota.

La capacitación que se necesita para este servicio, se enfoca básicamente en dos personas: el operador de la impresora y el operador del programa de control de las claves de acceso al servicio de impresión remoto.

La capacitación para el operador incluye cómo identificar los trabajos impresos, cómo contestar a posibles mensajes de la impresora (petición errónea de papel) y a los mensajes de error (papel atorado, bandeja vacía, etc), así como el mantenimiento preventivo que sea necesario realizar. De la misma forma se encargará de los cambios de toner y el llenado de las bandejas con el tipo de papel específico. Además de la capacitación al operador, éste contará con un manual de procedimiento que contemple todas las posibles situaciones a las que se puede enfrentar.

El operador del programa de control necesita conocer la forma de utilización del mismo y saber como vaciar los datos contenidos en las formas de

solicitud llenadas por el usuario. Además de la pequeña capacitación que se le pueda dar, se tendrá a su disposición el manual de usuario del programa.

El operador del programa, debe ser una persona en la que se pueda depositar la confianza necesaria para manejar altas de claves en un servidor de impresión. Se puede decir que más que operador, esta persona se convierte en parte del equipo de administración del servicio.

## Difusión

La difusión de este servicio se realizó en dos fases:

La primera incluyó una difusión local, únicamente para la DGSCA; esta difusión se basó en el envío de una circular a través de la cual se invitaba a los distintos departamentos a hacer uso de la impresora, explicando las ventajas que este servicio les ofrecía y la facilidad de lograr trabajos de alta calidad sin necesidad de una inversión inicial considerable.

La segunda fase incluyó la preparación de un anuncio para la Gaceta UNAM, en donde el mensaje era básicamente el mismo: presentar las ventajas e informar el lugar a donde acudir para registrarse en este servicio. El documento incluía un dibujo de un loro, que se ha utilizado como nombre del nodo de la impresora. Este nombre trata de indicar que todo lo que se envía a este nodo se repite. Una vez más se muestra la idea de utilizar una identificación gráfica para cada servicio y que el usuario los identifique fácilmente. En el apéndice C, en la sección de Impresión remota, se presenta este anuncio.

## IV.6 Servidor de Disco

### Descripción

Actualmente existen en el mercado estaciones de trabajo sin disco, que cuentan, como cualquier otras, con su procesador y su memoria, que reciben el nombre de *diskless*.

Por sus características, estas estaciones de trabajo, necesitan cierto espacio en disco, el cual debe ser proporcionado por alguna computadora que cuente con él, y que sea capaz de proporcionarlo.

Los motivos por los cuales una *diskless* solicita espacio en disco son los siguientes:

- Requiere espacio donde se encuentre el sistema operativo.
- Necesita un área donde se ubique el directorio de *root*.
- Precisa de un área de swap.
- Requiere un lugar para el *home* de los usuarios.

Con el fin de proporcionar este servicio, es posible configurar una estación de trabajo para que brinde el servicio de disco, o dicho de otra manera, sea un *disk server*. A este tipo de computadoras también se les da el nombre de *boot server*, ya que permiten que otra máquina inicie utilizando el sistema operativo que se encuentra en ella.

## Justificación

La existencia de un servidor de disco, se da principalmente por el hecho de que es más barata la adquisición de una estación de trabajo sin disco, con capacidades de despliegue gráfico, de procesamiento numérico, algo más que una simple terminal, que la adquisición de una estación de trabajo con disco.

La mayoría de las veces, los usuarios utilizan su computadora para tener acceso a otra por medio de la red Universitaria, por lo que no necesitan de espacio en disco en su lugar de trabajo y sí necesitan las capacidades de un despliegue gráfico, como lo es el caso del Laboratorio de Visualización.

El servicio se ofrecerá debido a que se tienen dos *diskless* Sun ELC, para uso del personal del departamento, que requieren de un servidor de disco, y además, por que en un momento dado pueden adquirirse otras computadoras similares que también hagan uso del servicio.

## Requerimientos

Para proporcionar dicho servicio es necesario cumplir los siguientes puntos:

- Contar con el suficiente espacio en disco, para que soporte el software propio, y para que soporte el software de cada una de los clientes *diskless* que estén a su cargo.
- Tener instalado el software requerido por las *diskless* para que puede inicializar y trabajar correctamente.

### *Instalación, Configuración y Difusión de los Servicios*

Los servidores para la red Universitaria, tienen la capacidad para proporcionar este tipo de servicio, gracias a la cantidad de espacio en disco con el que cuentan y a que el software necesario para ello lo proporciona el fabricante junto con el software del sistema operativo. Esto es en el caso de que sean máquinas del mismo fabricante, ya que sino es así, el software deberá ser adquirido por separado.

Se debe aclarar que el servicio se basará en las ELC de Sun principalmente, debido a que es el equipo y el software que se tiene, y a que si se desea proporcionar el servicio a *diskless* de otra marca solamente se debe instalar el software de *boot*, y el procedimiento será exactamente el mismo.

La siguiente lista, es el software que debe estar instalado en la computadora que ofrecerá el servicio:

- NFS
- NIS (opcional)
- *tfpt (daemon)*
- Montaje de sistemas de archivos (*mountd*)
- *rpc.bootparamd*

La instalación de este software se realiza típicamente al mismo tiempo que la del sistema operativo. Si esta se hizo en forma completa es seguro que el software antes mencionado está instalado en la computadora. Dicho software se instaló en los servidores junto con el sistema operativo.

## Instalación

El servicio de disco puede ser proporcionado por máquinas que tengan instalado los protocolos que permitan el *boot* de las *diskless*. Estos protocolos algunas veces forman parte del software de red que acompaña al sistema operativo, lo que permite hacer el servicio funcional, sencillo y sin costo, siempre y cuando los clientes sean también de Sun. Se menciona que será sin costo debido a que con la compra inicial del sistema operativo ya no se debe hacer cargo extra de software, para que funcione correctamente el servidor.

Si el software requerido para el funcionamiento del servicio no ha sido instalado, es necesario que se instale utilizando para ello el disco del sistema operativo, y ejecutando el *shell* localizado en el subdirectorio `/usr/etc/install/add_services`. Este *script* funciona en forma interactiva permitiendo seleccionar el software deseado.

## Configuración

Una vez que se tiene instalado el software necesario, es posible comenzar la configuración de los servidores, para lo cual se debe conocer la siguiente información:

- Espacio disponible en el disco del servidor para proporcionar el servicio.
- Número de clientes.
- Tamaño de la memoria de cada uno de ellos.
- Número de usuarios por cliente.

### Instalación, Configuración y Difusión de los Servicios

Es importante conocer los datos anteriores, si se desea dar un buen servicio, ya que si el espacio en disco no es suficiente para el número de clientes, es preferible reducirlos y brindar el servicio a pocos usuarios, y no dar el servicio a todos pero con fallas, provocando que ninguno trabaje en forma correcta.

Por lo tanto, primero se debe destinar cierta área en disco (*dsk*) para este servicio en el servidor, después se debe considerar el número de clientes (*cls*) que soliciten el servicio, el tamaño de la memoria (*mem*) de cada uno de ellos, si se tendrán usuarios (*usrs*) cuántos serán por cliente y que espacio ocupará (*esp*) cada uno de ellos, y por último el espacio requerido para su área de *boot* (*sis*).

Con los datos anteriores se puede calcular el espacio en disco que se solicita. Como el espacio en disco del servidor debe ser igual a la suma del espacio en disco solicitado por cada cliente, podemos plantear la siguiente ecuación:

$$dsk = \sum_i^{cls} (2 * mem_i + \sum_j^{usrs} esp_j + sis_i)$$

En donde se observa que la cantidad de espacio en disco se obtiene sumando los siguientes factores: dos veces la memoria de cada *diskless*, que determina su área de *swap*; el número de usuarios y el espacio en disco que se le asignará a cada uno de ellos, representado por las sumatorias internas y que

determina el área de home para cada *diskless*, y por último el espacio que utilizará el sistema para que dicho cliente inicialice, esto determina el área de *root*.

Una vez que se ha determinado el espacio en disco que se va a utilizar, se puede comenzar la configuración del servidor.

En este caso, como el cliente y el servidor son de la misma arquitectura pueden compartir los sistemas de archivos */usr* y */usr/kvm* (que en algunos sistemas es solo un subdirectorio). Pero si se da el caso de que el cliente tenga una arquitectura del núcleo o CPU diferente, el servidor deberá tener los sistemas de archivos */usr* y/o */usr/kvm* para el cliente. La diferencia entre arquitectura del CPU y arquitectura del núcleo, radica en que el CPU mantiene la compatibilidad de los archivos binarios y el núcleo, la compatibilidad del tamaño de páginas, las estructuras de datos del núcleo, etc.

El subdirectorio */usr/kvm* contiene los archivos ejecutables que dependen de la arquitectura del núcleo de cada máquina y del CPU. El sistema de archivos */usr* contiene el sistema operativo y será diferente por cada arquitectura de CPU diferente en las *diskless*.

Si el cliente y el servidor tienen la misma arquitectura del CPU pero diferente arquitectura del núcleo, pueden compartir */usr* pero necesitan diferente */usr/kvm*. Por otra parte el área de *swap* y *root* por lo regular se colocan en */export* en el servidor.

Por cada *diskless* se deben ejecutar los siguientes pasos de configuración en el servidor:

- Asignar al cliente un nombre y una dirección IP, y agregarlas al archivo */etc/hosts* o al mapa *host* de NIS.
- Configurar los parámetros para el boot del cliente, incluyendo su nombre y su *path* para su sistema de archivos *swap* y *root*. Estos parámetros deben ser guardados en el archivo del servidor */etc/bootparams* o en el mapa de NIS *bootparams*.

En esta configuración se debe especificar el nombre del cliente, la localización del sistema de archivos *root* en donde también se incluye el nombre del *host* que le dará el bloque de boot. Las líneas son como las siguientes:

```
NOM_CLIENTE  ROOT=NOM_SERVIDOR:PATH_ROOT \  
             SWAP=NOM_SERVIDOR:PATH_SWAP
```

- Conocer la *MAC address* y el *hostname* del cliente para agregarlos al archivo */etc/ethers* o al mapa de NIS *ethers*, para que pueda determinar su dirección IP usando el protocolo RARP. Si no se conoce la dirección MAC al encender la *diskless*, en los mensajes de diagnóstico se muestra esta dirección.
- Agregar bajo el directorio */tftpboot* del servidor, archivos por medio de los cuales, conozca como localizar el bloque de boot del cliente. El servidor usa esta información para localizar el código de boot apropiado y para determinar si él deberá de contestar al requerimiento de boot del cliente.
- Crear los sistemas de archivos *root* y *swap* en el servidor. Estos sistemas se archivos deben especificarse en el archivo */etc/exports* para que puedan ser montados por NFS. Después de actualizar este archivo, se debe ejecutar el programa *exportfs* para que los cambios tomen

efecto. Para que el acceso a los sistemas de archivos sean únicamente por el cliente, se debe especificar lo siguiente en el archivo mencionado:

```
PATH_ROOT_CLIENTE -ACCESS=NOM_CLIENTE,ROOT=NOM_CLIENTE
PATH_SWAP_CLIENTE -ACCESS=NOM_CLIENTE,ROOT=NOM_CLIENTE
```

La opción *access* permite que el sistema de archivos sea accesado únicamente por el cliente y la opción *root* asegura que el super usuario del cliente tendrá los privilegios normales de *root* sobre el sistema de archivos.

En el sistema operativo de Sun, existe un *script* que ejecuta los pasos anteriores para dar de alta a un cliente en el servidor. Pero, antes de hacerlo, es necesario tener actualizado los mapas *ethers*, *hosts* y *bootparams* de NIS o los correspondientes archivos bajo */etc*. El *script* completa el resto de los pasos. Si se ejecuta en forma Interactiva, el ambiente es más agradable y fácil para configurar el cliente.

Si todos los clientes tienen la misma arquitectura del núcleo que la del servidor, el sistema de archivos */export/exec* tendrá ligas simbólicas a los ejecutables */usr/bin* del servidor. De otra manera, los ejecutables son construidos a colocados bajo */export/exec*.

La configuración en los servidores, fue realizada con base en las dos *diskless* que se tienen. Cada una de ellas obtiene su bloque de boot, de cada uno de los servidores, es decir un servidor se encarga de dar el boot a una *diskless*. El fin de lo anterior fue, probar y dejar listos los dos servidores, para que en cualquier momento que otro cliente requiera el servicio, sea factible proporcionarlo sin ningún problema.

El área de swap de las *diskless*, se encuentra en el subdirectorio `/export/swap/calmeccac` para el caso de el servidor *agulla* y `/home/swap/tlatoani` para el caso de el servidor *condor*. Como se puede notar los subdirectorios en los servidores varían únicamente en el nombre asignado a las *diskless* (*calmeccac* y *tlatoani*), por lo que se mencionará únicamente la ruta.

El área de *root* se encuentra en: `/export/root`.

El home para los usuarios se encuentra en `/home/calmeccac` y `/home/tlatoani`.

## Difusión

La difusión que se realizó para este servicio fue casi nula, ya que el servicio solo se puede prestar en forma local al edificio de la DGSCA, por motivos de administración. No tiene caso tener una *diskless* en otra dependencia y que su servidor esté en DGSCA, si se tiene para eso una administración local a dicha dependencia. En el primer capítulo se habló de la descentralización de administraciones en materia de cómputo por lo que se debe alcanzar dicho meta y no tener nuevamente en la administración centralizada.

La difusión dentro de la DGSCA, se realizó indicando a los usuarios de la misma, que se contaba con el servicio. Por lo que en el momento que se adquiriera otra estación de trabajo sin disco, se podrá solicitar el servicio sin que se tenga problemas en la administración.

## **Conclusiones**

La instalación de los servicios comprende una parte importante del proyecto, es por ello que se requiere un monitoreo y actualización constante, junto con la definición de las políticas de administración adecuadas. Este capítulo presentó los procesos que se llevaron a cabo para poner en marcha un conjunto definido de servicios, el próximo capítulo presenta los mecanismos de mantenimiento de cada servicio, así como las funciones del administrador del sistema.

## Capítulo V

# *Administración y Mantenimiento del Sistema*

La instalación y configuración de un sistema operativo, es la parte inicial para lograr la eficiencia de un sistema. Sin embargo se deben considerar otros procedimientos después de la configuración que permitan detectar fallas y además preservar la integridad del mismo. Los procedimientos de administración permiten determinar las acciones que se deben realizar para mantener la integridad del sistema. Además es necesario tener procedimientos para llevar la contabilidad del sistema (Servicios y Sistema Operativo), que permitan tener una visión clara del uso del mismo.

El objetivo principal de este capítulo, es establecer una serie de procedimientos para llevar a cabo la administración de los servicios que se ofrecen actualmente, mencionando además los correspondientes para un Sistema Operativo en general, y específicamente para el de los servidores. Por tal razón se divide este capítulo en dos partes:

- Administración del Sistema Operativo, y
- Administración de Servicios.

## **V.1 Administración del Sistema Operativo**

En esta parte del capítulo se presentarán los tópicos más importantes relacionados con la administración del Sistema Operativo, desde como inicializar el sistema, hasta como realizar un análisis de rendimiento.

## V.1.1 Inicialización y Apagado del Sistema

Inicializar y dar de baja el sistema, son conocimientos elementales que debe tener un administrador de sistemas. Por tal razón se presenta aquí los procedimientos para inicializar y dar de baja a los servidores.

### Inicialización del Sistema

Dentro de la memoria permanente (PROM) de los servidores, están grabadas un conjunto de instrucciones, llamadas programa monitor. Este programa permite ejecutar algunos comandos, entre los que se encuentran los de inicializar el sistema. El aviso (*prompt*) de este programa es el signo '>'. Desde éste se puede cargar el sistema operativo de tres formas diferentes:

- **Cargar el sistema operativo desde cinta.** Para realizar este proceso de inicialización, se debe tener una cinta que contenga el núcleo y los archivos necesarios para la inicialización. Mas adelante en este capítulo se menciona el procedimiento a seguir para crearla.

Para iniciar la carga del Sistema Operativo, teclear desde el aviso del programa monitor el siguiente comando:

*> boot tape*

El cual inicializará el sistema automáticamente.

- **Cargar el Sistema Operativo desde disco duro.** De la misma manera como se inicializa con la cinta, se puede especificar el disco duro desde donde tomará su bloque de inicialización. El comando es el siguiente:

> boot

Con el comando anterior, toma el bloque de inicialización del disco que tiene la dirección SCSI 3 (disco interno).

- **Cargar el Sistema Operativo desde CD-ROM.** En este caso se tecldea lo siguiente:

> boot cdrom

Al momento de inicializar el sistema, se realiza un chequeo de la integridad de los sistemas de archivos que se encuentran declarados dentro del archivo */etc/fstab*. Si se detecta alguna Inconsistencia en ellos el sistema no inicializará en modo multifusuario hasta que se realice una verificación y corrección de los mismos. Los daños pueden ser provocados por alguna falla física a los discos o por que se apagó el equipo sin seguir correctamente los pasos para ello. Mas adelante se describe el procedimiento correcto para el apagado del sistema.

El comando *fsck* es el encargado de verificar la integridad de los sistemas de archivos al momento de inicializar el sistema, si encuentra alguna inconsistencia despliega un mensaje del error y su posible solución. Este comando se utiliza también para corregir los daños a los sistemas de archivos, si se presentara algún problema de este tipo, se deberá leer el problema marcado por el comando y consultar el manual *System and Network Administration* en el capítulo *File System Check Program*, en donde se contemplan todos los problemas y soluciones a ellos; por tal razón no se incluyen en esta tesis.

Uno de los mensajes que *fsck* nos muestra es el porcentaje de fragmentación en los sistemas de archivo. En sistemas de archivos donde se crean y se destruyen archivos continuamente y el tamaño de los archivos es muy variado, se puede llegar a altos niveles de fragmentación. Esto se debe a que el sistema

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

de archivos intenta grabar un solo archivo en sectores contiguos de disco, en caso de no existir, utiliza sectores dispersos en el disco. Al borrar y crear archivos continuamente de distintos tamaños, el sistema operativo tiende a dejar pocos sectores libres continuos, ya que almacena un archivo grande en varios sectores que posiblemente pertenecieron a varios archivos pequeños o bien, almacena pequeños archivos entre sectores asignados a archivos grandes. Con el transcurso de este proceso la fragmentación se agudiza y puede llegar a niveles que pueden degradar el rendimiento del sistema.

En los servidores éste problema no es significativo, ya que la mayoría de la información es de consulta. La creación de nuevos archivos, se da en las actualizaciones de servicios o actualización de bases de datos, por lo que no existe un proceso constante de creación y destrucción de archivos. Solo en el caso del BBS, este proceso podría causar problemas, sin embargo, dado que el BBS reside en un solo sistema de archivos, la fragmentación no influirá en el rendimiento del sistema en general. Solo se deberá tener cuidado de seguir los procedimientos de administración del BBS, que se indican en este capítulo.

## **Apagado del sistema**

Las razones por las que se puede apagar el sistema, son las siguientes:

- Realizar labores de mantenimiento al sistema.
- Ejecutar programas de diagnóstico.
- Realizar cambios en el hardware.
- Añadir hardware.
- Realizar tareas administrativas (reconfiguraciones, respaldos, etc.).

Para apagar el equipo, es necesario estar seguros de que ningún usuario está utilizando el sistema y si hay alguno, enviarle un mensaje avisándole de la suspensión del servicio. Es preferible avisarles con anticipación de que se dará de baja.

Se creó una clave en los servidores llamada *shutdown*, que automáticamente ejecuta el comando que finaliza los procesos de la computadora para que el equipo se pueda apagar. Después de finalizar los procesos, la computadora despliega el aviso del programa monitor lo que indica que el equipo puede apagarse o bien inicializar el sistema.

Físicamente los dispositivos se deben apagar comenzando con el que tenga conectado el terminador SCSI. Para el caso de los servidores, se debe apagar primero la unidad de cinta, después el disco externo, y por último el servidor y su consola. Dado que esta labor la llevará a cabo personal del Departamento de Operación se ha realizado un pequeño manual del procedimiento a seguir para apagar el sistema.

## V.1.2 Servidor de Nombres (DNS)

DNS es un servicio que permite resolver consultas de distintos equipos, con relación a la dirección Internet de una máquina, de la cual se conoce únicamente el nombre. Este servicio no forma parte del sistema operativo, es decir, su presencia no es absolutamente necesaria para que la computadora funcione. Sin embargo, en la mayoría de las variantes de Unix se cuenta con las herramientas para habilitarlo, es por ello que su administración se verá como parte de la administración global del sistema operativo.

El sistema se compone de cuatro elementos principales:

- El servidor.
- La base de datos con las características de cada máquina conocida por el servidor.
- El resolvidor.
- El cliente.

## El Servidor

Es un programa conocido como *named* (*/usr/etc/n.named*), que se encarga de proporcionar la información requerida en la resolución de la dirección IP de una computadora. Para dar solución a la consulta, utiliza una base de datos que contiene información diversa sobre los equipos de una zona<sup>1</sup> determinada. Esa zona está definida por la estructura jerárquica de los dominios de la Internet.<sup>2</sup>

La administración del servidor incluye:

- Creación y actualización de la base de datos de los equipos de la zona.
- Definición de los equipos servidores, es decir, servidores primarios y secundarios.

---

<sup>1</sup> Zona: conjunto de equipos agrupados y servidos por un solo servidor de nombres.

<sup>2</sup> Para mayor información, consultar la sección 17.2 del capítulo "Administering Domain Name Service", del manual System and Network Administration, Solaris 1

- Contactar con el Centro de Información de Red (NIC), para informar de la puesta en marcha del servidor de nombres y el dominio al cual estará asociado.

## La Base de Datos

Se compone de dos elementos principales: los registros de cada equipo en la zona del servidor que se quiere habilitar, y los registros de otros servidores que puedan resolver peticiones "no resueltas" por el servidor local, ya sea por ignorancia o por sobrecarga.<sup>3</sup>

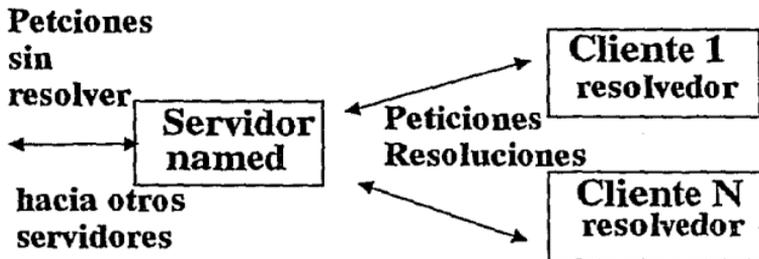
## El Resolvedor

Está formado por las bibliotecas de funciones que se ligan dinámicamente a los programas que requieren de la dirección IP de una computadora. Estas bibliotecas, principalmente *libc.so*, definen la forma de consulta para obtener esa dirección IP, esto es, local o por medio de un servidor. Existe un archivo de configuración */etc/resolv.conf*, que permite definir quien será el servidor de nombres a utilizar, con lo cual se indica a los programas que utilizan la resolución nombre-dirección, como llevar a cabo la consulta, ya sea local o remotamente.

---

<sup>3</sup> Para una referencia completa de la estructura de los archivos que componen la base de datos, consultar la sección 17.5 del capítulo "Administering Domain Name Service", del manual System and Network Administration, Solaris 1.

## Elementos del DNS



### IV.1

#### El Cliente

Un cliente del DNS es un programa que requiere cierta información, generalmente la resolución de la dirección IP de una computadora de la cual conoce el nombre. Los clientes cuentan, en el código ejecutable y en las bibliotecas con las cuales se ligan dinámicamente, con la secuencia de búsqueda de un servidor para la resolución, es decir, obedecen a un orden preestablecido. Ese orden debe ser modificado si se desea utilizar un servidor de nombres del DNS. Posteriormente se indicará la manera de llevar a cabo esta

modificación. Como ejemplos de clientes se tienen programas como *telnet*, *ftp*, *mail* y *ping*. El diagrama V.1 muestra la interacción de los elementos.

## Habilitación del Resolvedor

Para el caso especial del sistema operativo Solaris 1.1, equivalente a la versión 4.1.3 de SunOS, se requiere de un procedimiento especial para permitir que las aplicaciones que necesiten una resolución del tipo nombre-dirección, utilicen un servidor del DNS. El procedimiento es el siguiente:

- Se requiere utilizar la clave de super usuario.
- Cambiar el directorio de trabajo a */usr/lib/shlib.etc*.
- Crear un directorio temporal llamado *tmp*.
- Cambiar nuevamente el directorio de trabajo a *tmp*.
- Extraer los archivos que forman la biblioteca */usr/lib/shlib.etc/libc\_pic.a*:
 

```
# ar x ../libc_pic.a
```
- Ejecutar los siguientes comandos que permitan modificar las funciones de la biblioteca:
 

```
# rm __SYMDEF
# mv rpc_dtablesize. rpc_dtablesize.o
# mv rpc_commondata. rpc_commondata.o
# mv xccs.multibyte. xccs.multibyte.o
```
- Extraer los archivos que forman la biblioteca de resolución
 

```
# ar x /usr/lib/libresolv.a
```
- Borrar las funciones de resolución anteriores
 

```
# rm gethostent.o
# rm strcasecmp.o
```

- Ligar los archivos objeto  
`# ld -assert pure-text *.o`
- Cambiar el directorio de trabajo a `/usr/lib/shlib.etc`, para crear la nueva biblioteca.
- Crear la nueva biblioteca, utilizando el archivo *Makefile* que se encuentra en este directorio, verificando antes que, por dependencias del sistema operativo, se hayan realizado los siguientes cambios al archivo:

En la línea:

```
libc.so: (o libcs5.so)
```

```
ld -assert pure-text `${OBJSORT} lorder-sparc tmp`
```

Debe cambiarse por:

```
libc.so: (o libcs5.so)
```

```
ld -assert pure-text -ldl `${OBJSORT} lorder-sparc tmp`
```

Una vez que se han llevado a cabo estas modificaciones, crear la nueva biblioteca,

```
# make libc.so
```

Esto generará un archivo llamado *libc.so.x.y.z*, que contiene el código de la nueva biblioteca. Los números x.y.z representan la versión del archivo.

- Probar la nueva biblioteca, definiendo la variable de medio ambiente `LD_LIBRARY_PATH`, para que se utilicen los archivos del directorio actual y utilizando una aplicación que requiera la resolución nombre-dirección, por ejemplo *telnet.ftp* o *ping*.

```
# setenv LD_LIBRARY_PATH /usr/lib/shlib.etc
```

```
# ping nombre_host
```

(asegurarse de que nombre\_host no se encuentre en el archivo /etc/hosts)

Si el resultado de la ejecución no es el correcto, es necesario revisar los pasos seguidos anteriormente.

- Poner la biblioteca a disposición de todos los usuarios y reconfigurar el ligador para que la utilice de ahora en adelante

```
# cp libc.so.x.y.z /usr/lib
```

```
# ldconfig
```

## Administración del Servidor de Nombres

Se habilitará al servidor *condor.dgsca.unam.mx*, como servidor de nombres primario, esto es, contendrá la base de datos principal y estará registrado en el NIC. Además se habilitará el servidor *aguila.dgsca.unam.mx* como servidor secundario, asegurando con esto, el respaldo de la información y la disponibilidad de la misma. En términos generales se llevarán a cabo las siguientes labores de administración que realizará el administrador de la red:

- Respaldar los archivos que conforman la base de datos de los *hosts* de la zona. Considerando que la información es responsabilidad del Departamento de Redes y Comunicaciones, éste tendrá el compromiso de contar con los respaldos de la base de datos que juzgue adecuados. Por parte de la administración de los servidores, solo se respaldará la información cada mes, como ocurre con la contabilidad de los servicios.

- La actualización de la información se llevará a cabo de la siguiente manera:

- El Departamento de Redes y Comunicaciones modificará los archivos de la base de datos, cuando lo juzgue conveniente, para reflejar los cambios ocurridos en la descripción de los equipos de la zona. Para llevar a cabo tal acción se abrirá una cuenta llamada *nameserv*, que permitirá el acceso a la base de datos para su actualización.
- El servidor cargará la base de datos todos los días, es decir, a diario se tendrá la versión más actualizada de los archivos de *hosts*. Este proceso se llevará a cabo utilizando el comando

```
kill -INT `cat /etc/named.pid`
```

La señal INT indica al daemon *named* que vuelva a leer los archivos indicados en el archivo */etc/named.boot*. En este archivo se definen las trayectorias completas de los archivos que forman la base de datos, situados generalmente en el subdirectorio */var/named*<sup>4</sup>.

El archivo *named.pid* contiene la identificación del proceso y permitirá generalizar el procedimiento de actualización de la base de datos del servidor de nombres.

- Informar a la comunidad de los cambios que se presenten en la base de datos del servidor de nombres, así como de las modificaciones que éste sufra, como un eventual cambio de dirección IP.

---

<sup>4</sup> Para mayor información sobre el archivo */etc/named.boot*, consultar la sección 17.4, del capítulo "Administering Domain Name Service", del manual *Network and System Administration*, Solaris 1.

## V.1.3 Servicio de Información de Red (NIS)

NIS, originalmente conocido como "Sección Amarilla" (*Yellow Pages*), es un servicio distribuido de nombres, diseñado para resolver las necesidades de una administración compleja y de una comunidad de usuarios en constante evolución. Utilizando NIS, el administrador puede distribuir bases de datos (mapas) entre varias máquinas, actualizando esas bases de datos y usando como fuente una base central, en forma automática y eficiente. Es parte de NIS asegurar que un conjunto de equipos identificados como clientes del servicio, reciban una copia de la base de datos central para que puedan resolver las peticiones de otras computadoras. Asimismo implementa los mecanismos para permitir la consulta de esas bases de datos por parte de máquinas que no tienen la capacidad de almacenamiento para alojar la información de la red (mapas).

Las ventajas ofrecidas por NIS para el manejo de recursos en red, como espacio en disco y aplicaciones, hacen de este servicio una herramienta ideal para la distribución ordenada y transparente de los recursos de una red. NIS basa su funcionamiento en partes específicas del conjunto de protocolos TCP/IP, por lo cual las implementaciones de este servicio pueden llevarse a cabo en cualquier plataforma que utilice esos protocolos para comunicarse en una red. La utilización de este servicio en un ambiente Unix se da en forma casi natural, pero esto no limita su utilización en otros ambientes.

A continuación se presenta una descripción de los elementos de NIS, con el fin de sentar las bases para su instalación y administración.

## Los Elementos de NIS

- **Dominios.** Cada máquina pertenece a un grupo especial conocido como dominio, con el objeto de compartir mapas. Un dominio de NIS no es, necesariamente, un dominio de la Internet.
- **Mapas.** Contienen información diversa que comparten los usuarios, como tablas de hosts, archivos de *passwords* comunes para un conjunto de máquinas (dominio), grupos de red (que restringen el acceso a ciertos recursos), redes conocidas y otros más.
- **Daemons.** Son procesos dedicados a prestar servicios específicos, para el caso de NIS, estos servicios son, entre otros: resolución de direcciones de hosts, acceso a distintas máquinas con una clave única y cambios de la información en los mapas.
- **Utilerías.** Se componen de un conjunto de programas que manipulan la información de NIS, como instalación de la base de datos, consulta de mapas, construcción de nuevos mapas, etc.
- **Servidores.** Se distinguen dos tipos de servidores, los maestros y los esclavos. Los servidores maestros almacenan la base de datos del dominio, encontrándose entre la información más común, la siguiente:
  - Nombres y direcciones de *hosts* pertenecientes al dominio.
  - Claves y *passwords* con acceso a todas las máquinas del dominio.
  - Grupos de usuarios del dominio.
  - Grupos de red.
  - Protocolos.
  - Servicios.

Por su parte, los servidores esclavos, almacenan una imagen de la base de datos en el servidor maestro del cual dependen, actualizándola en un lapso determinado por el administrador del servidor maestro. Este

proceso es relativamente sencillo, usando la utilería de ejecución periódica (*cront*), para enviar una copia de los mapas almacenados en el servidor maestro al servidor esclavo.

- **Clientes.** Son máquinas que pertenecen al mismo dominio que los servidores maestros o esclavos, y que resuelven sus consultas nombre-dirección y de autorización de acceso, utilizando aquellos.

Una vez instalado NIS, su utilización será de manera transparente por parte de las aplicaciones que requieran alguno de sus servicios, no es necesario hacer ninguna modificación a las bibliotecas del sistema para ajustar la secuencia de consulta, como en el caso de DNS. Para instalar NIS, es necesario cubrir los siguientes requisitos:

- Establecer el dominio de las máquinas. Se sugiere agregar el prefijo YP al dominio Internet asociado al equipo en el cual se instalará NIS.
- Preparar la base de datos para prestar el servicio NIS, esta base de datos se generará a partir de los archivos en */etc.* para el caso de los servidores de la red Universitaria, se utilizarán los siguientes:

*/etc/hosts*

*/etc/passwd*

*/etc/group*

*/etc/bootparams*

*/etc/networks*

*/etc/services*

*/etc/protocols*

*/etc/netmasks*

*/etc/aliases*

## Administración y Mantenimiento del Sistema

Para el caso de */etc/passwd* y */etc/group*, se insertarán las secuencias adecuadas para indicar que se utilizarán los mapas de NIS en lugar de los archivos de uso común. Esto se lleva a cabo insertando los caracteres '+' al final de los archivos.

- Crear los mapas.
- Instalar los *daemons* en el servidor maestro.
- Instalar los *daemons* en los servidores esclavos.
- Tomar las medidas adecuadas para la propagación de los mapas de los servidores maestros a los servidores esclavos. Esto incluye la ejecución de programas como *ypxfrd* que envían los datos a los servidores esclavos, utilizando como referencia el mapa *ypservers*.
- Instalar los *daemons* en los clientes.

### Creación de los mapas

En el subdirectorío */var/yp* existe un archivo *Makefile*, que lleva a cabo la creación de los mapas de NIS a partir de los archivos en */etc*. Es necesario hacer una modificación a este archivo para que NIS se utilice en forma conjunta con el servidor de nombres (DNS). La modificación consiste en cambiar la líneas:

```
#B=-b
```

```
B=
```

por las líneas:

```
B=-b
```

```
#B=
```

Este archivo *Makefile* será utilizado en la inicialización del servidor maestro.

### **Inicialización de un servidor maestro**

Después de llevar a cabo las modificaciones anteriores, se ejecuta la secuencia de comandos, para inicializar un servidor maestro:

```
# cd /var/yp
# /usr/etc/yp/ypinit -m
```

*ypinit* pregunta si el proceso se detiene al encontrar algún error no fatal. Para la primera inicialización de NIS, esto es recomendable. En ese momento *ypinit* pide una lista de los servidores NIS conocidos, después de lo cual inicia la construcción de los mapas, utilizando como directorio destino */var/yp/nombre\_dominio*.

Para prestar el servicio se requiere que se ejecute un conjunto de *daemons*:

- *ypserv* para la prestación del servicio de resolución.
- *ypbind* para establecer comunicación con el servidor.
- *ypxfrd* para actualizar la base de datos de los servidores esclavos.

### **Inicialización de un servidor esclavo**

Se requiere ejecutar el daemon *ypbind*, que permite establecer la comunicación con el servidor maestro y definir que el equipo local es un servidor esclavo, para llevar a cabo tales acciones se utilizan los siguientes comandos:

```
# ypbind
# /usr/etc/yp/ypinit -s servidor_maestro
```

Al igual que en la inicialización de un servidor maestro, el programa actúa interactivamente con el administrador, para hacer las modificaciones necesarias en los archivos de configuración del sistema, principalmente el archivo

*/etc/rc.local*. Para este caso, no se crean los mapas, pues estos serán enviados desde el servidor maestro.

### **Inicialización de clientes**

Un cliente requiere de la ejecución del daemon *ybind*, para establecer el contacto con un servidor, ya sea esclavo o maestro dentro del mismo dominio. Para asegurar que este daemon se ejecute cada que el cliente arranque el sistema operativo, es necesario asegurarse de que este presente en el archivo */etc/rc.local*.

## **Aplicaciones NIS**

Con la instalación de NIS es posible distribuir un conjunto de tareas, entre las que destacan el acceso transparente a los recursos de los dos servidores 630MP y la identificación de un área común para alojar el correo electrónico de las claves de ambos servidores. El procedimiento para la habilitación de estas características es el siguiente:

- Definir uno de los servidores como servidor maestro. Para este caso particular, el servidor maestro de NIS será *condor.dgsca.unam.mx*, el servidor esclavo será *aguila.dgsca.unam.mx*.
- Con la definición anterior, se asegura que el único archivo de *passwords* consultado será el que reside en el servidor *condor*, lo que permitirá el acceso a las aplicaciones (servicios) que ahí se encuentren, pero que serán ejecutadas en el servidor desde el que se realice el acceso.

- Utilizando las características del sistema de archivos en red (NFS), proporcionar un área común para depositar el correo electrónico dirigido a una clave de los servidores. Esto se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Exportar el directorio */var/spool/mail* del servidor *condor*, agregando la línea que se presenta a continuación al archivo */etc/fstab*, en el servidor *aguila*:

```
condor:/var/spool/mail /var/spool/mail nfs rw,hard 0 0
```

- Modificar el archivo */etc/rc.local* en el servidor *aguila*, para desactivar la utilización de *mail*, esto se realiza al colocar un comentario en la línea correspondiente al *sendmail*.
- Habilitar al servidor *condor* para que se haga cargo del correo electrónico enviado a cualquier clave en los servidores. Para llevar a cabo tal acción, es necesario realizar lo siguiente:

- + Modificar el archivo de *hosts*, del servidor *aguila*, o el mapa de NIS correspondiente, agregando el alias *mailhost* al servidor *condor*.

```
132.248.10.21 condor mailhost
```

- + Modificar el archivo */etc/sendmail.cf*, habilitando las siguientes opciones:

```
# Enviar todo el correo al mailhost para su distribución
```

```
OR
```

```
# Localización del archivo de alias
```

```
OA/etc/aliases
```

```
# Manejo del correo en background
```

```
Odbackground
```

```
# Reconstruir el archivo de alias automáticamente
```

```
OD
```

```
# Permisos para los archivos temporales
```

## Administración y Mantenimiento del Sistema

OF0600

# Grupo por omisión

Og1

# Localización del archivo de ayuda

OH/usr/lib/sendmail.cf

Los permisos, el dueño y el grupo del archivo */etc/sendmail.cf*, permanecerán con los valores originales.

## Administración de NIS

El sistema de información en red (NIS), requiere de un conjunto de pasos específicos que permitan la modificación de sus mapas. El procedimiento para dar de alta nuevos clientes y nuevos servidores esclavos es similar al de la instalación de los mismos, con la diferencia de que deben ser agregados al mapa *ypservers* manualmente. El respaldo de la información solo será necesario para aquellos archivos que sean el origen de los mapas y por lo tanto, solo debe llevarse a cabo en el servidor maestro.

Las políticas de administración para este servicio puede resumirse en los siguientes puntos:

- Modificar los mapas del servicio utilizando para ello el archivo correspondiente en */etc*, es decir, si se desea modificar el mapa de hosts, es necesario modificar el archivo */etc/hosts* y ejecutar los siguientes comandos, con la clave de super usuario:

```
# cd /var/yp
```

```
# make hosts
```

- Habilitar nuevos servidores, utilizando el siguiente procedimiento:

- Establecer una sesión interactiva con el servidor maestro, utilizando la clave de super usuario.
  - Cambiar el directorio de trabajo por el del dominio NIS que es */var/yp/nombre\_dominio*.
  - Generar un archivo temporal con la definición indexada de los servidores,  
`# /usr/etc/yp/makedbm -u ypservers > /tmp/archivo`
  - Editar el archivo temporal, agregando la definición del nuevo servidor esclavo.
  - Reconstruir el mapa de servidores, utilizando el siguiente comando:  
`# /usr/etc/yp/makedbm /tmp/archivo ypservers`
  - Inicializar el servidor esclavo como se mostró anteriormente.
- Llevar a cabo los respaldos de los archivos que generan los mapas, es decir los archivos ya identificados del directorio */etc*. Este respaldo se hará mensualmente, pues se estima que no habrá una gran cantidad de cambios en un período menor.

Finalmente, la utilización de NIS está destinada a la distribución ordenada de recursos, sin embargo pueden existir redes, o partes de ellas, que se abstengan de utilizar NIS. Esta decisión repercutirá directamente sobre el conjunto de usuarios de esa parte de la red, pues no tendrán acceso a recurso de otros equipos en una forma transparente como la que provee NIS. Si la administración de esa red decide no utilizar NIS, pero requiere de la resolución de nombres, puede implementar el uso de DNS, explicado en el apartado anterior.

## V.1.4 Análisis de Rendimiento

El análisis de rendimiento de un sistema es una labor que requiere de una planificación y estudio constante de la utilización del sistema y de las características del sistema operativo y del equipo de cómputo específico.

Para evaluar el rendimiento de un equipo de cómputo pueden utilizarse distintas herramientas: *benchmarks*, la contabilidad del sistema y en éste caso en particular, la contabilidad de los servicios, simulaciones de la carga de trabajo, etc. La evaluación de este rendimiento permitirá al analista determinar los cuellos de botella del sistema y su sintonización, la sintonización del rendimiento de las aplicaciones o servicios, la planificación de la configuración del sistema y en especial, las comparaciones de sistemas para tomar futuras decisiones de compra.

Sin duda los *benchmarks* resultan ser una herramienta muy poderosa para la evaluación del rendimiento de un sistema. Sin embargo, para el caso de los servidores solo se utilizarán los *benchmarks* para ratificar las características generales de los servidores que son de utilidad para el tipo de servicios a implementar y para establecer las posibilidades del sistema. Dentro de los pruebas o *benchmarks* utilizadas se tiene pruebas de TCP/IP, de NFS y del sistema. Las características del sistema que se miden incluyen rapidez para la generación de procesos, velocidad de acceso a bases de datos, entrada salida, velocidad del procesador, etc. Opcionalmente se cuenta con un *benchmark* para medir las capacidades de un servidor de X Windows. Estos *benchmarks* fueron adquiridos a través de la Internet. Todos estos *benchmarks* se encuentran en un subdirectorio especial denominado *benchmark* en varios servidores de ftp

anónimo; dado que es posible que estos *benchmarks* sean actualizados, es mas conveniente consultar el servicio de *archie*, si se quiere traer nuevas versiones.

La distribución de los recursos debe hacerse en forma equitativa y ponderando la importancia que cada servicio tiene. Al caracterizar el proceso de un servicio, por ejemplo *telunam*, se tiene que ocupa alrededor de 500 KB en memoria, el uso que hace del procesador no es significativo, su utilización de la red no es considerable, y es posible que la actividad en disco sea frecuente. En cambio, *xarchie* es un proceso que ocupa al menos 1000 Kb en memoria, su utilización del procesador tampoco es considerable, pero consume gran cantidad de recursos de red por ser una aplicación de X11, en cambio su utilización del disco tampoco es considerable.

Debido a estas diferencias claras en cuanto a consumo de recursos es necesario determinar un número máximo de sesiones o procesos de cada servicio; esto permitirá al sistema mantener un estado óptimo en cuanto al tiempo de respuesta para cada servicio. Hasta el momento no se ha necesitado establecer un mecanismo de control de número de sesiones, debido a que el número de usuarios en los servidores no ha alcanzado un nivel crítico en cuanto a consumo de recursos del sistema. Conforme se amplíe el número de servicios en los servidores, este mecanismo se hará indispensable. Este mecanismo se implementará en los archivos de inicialización de cada servicio, modificando el archivo *.cshrc* o bien el archivo *.login* de cada clave de servicio.

Pero el tiempo de respuesta de los procesos no solo depende del servidor, depende en gran manera medida del comportamiento y carga de la red y en el caso de programas de X Windows de la capacidad gráfica del servidor de X11. Para los casos en que se detecte un tiempo de respuesta muy pobre se

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

realizará un estudio para determinar las variables que intervienen en el problema. En cada caso se harán recomendaciones para la reconfiguración del sistema, la ampliación de la memoria o la mejora de la interfaz de red, en el servidor X11.

El análisis de la contabilidad del sistema será de gran ayuda para la caracterización de la carga de trabajo del servidor. La contabilidad del sistema se explicará más adelante. Esta caracterización permitirá determinar los parámetros del sistema que sería conveniente modificar. Un ejemplo de estas posibles modificaciones es el área de *swap* que se ha declarado en los servidores. En los servidores se ha creado un área de *swap* de dos veces el tamaño de la memoria principal, esto es 256 MB. Sin embargo, por el momento, toda esta memoria virtual no es utilizada con el conjunto de servicios instalados inicialmente, por lo que se debe considerar modificar el tamaño del área de *swap*.

No se puede decir que la configuración inicial del área de *swap* estuvo mal diseñada, esta configuración se realizó tomando en cuenta que se instalarán más servicios en un futuro cercano. Además, en el sistema operativo Unix es más sencillo decrementar el tamaño de la partición de *swap* que aumentarla, dado que es necesario respaldar la información de una de las particiones contiguas. Lo anterior se explicó con más detalle en el capítulo III.

La contabilidad de cada servicio contribuirá a la sintonización de cada uno de ellos, con el fin de determinar modificaciones a los programas fuentes, futuras implementaciones o ampliaciones de los mismos.

## V.1.5 Contabilidad del Sistema

La contabilidad del sistema nos permite conocer los recursos consumidos tanto por los usuarios del sistema, como por el sistema operativo.

El sistema de contabilidad para el sistema Unix y en especial de *Solaris 1.1*, esta estructurado como una serie de herramientas que pueden llevar una serie de registros que incluyen:

- Tiempo de conexión.  
Este dato sirve para la caracterización de una sesión típica.
- Contabilidad por proceso.  
Estos datos incluyen la cantidad de memoria ocupada, tiempo de procesador y tiempo total. Al conocer estos datos, se puede conocer que servicio consume mas recursos en el sistema.
- Uso de disco.  
Estos datos incluyen cantidad de disco consumido por clave.
- Uso de los sistemas de archivos.  
Medido en bloques leídos o escritos, a cada sistema de archivos del sistema,. Estos datos contribuyen a la sintonización del sistema para evitar el posible desgaste prematuro de una sección de un disco.
- Entradas al sistema (*login*).  
Incluye dirección de origen de la conexión. De esta forma se puede conocer desde que equipos se accesa a los servidores.

Existen además programas que se encargan de recopilar y formatear todos estos registros, para producir informes periódicos, ya sean diarios o

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

mensuales. Es importante que la contabilidad esté funcionando en el sistema de manera inicial y más tarde a intervalos regulares.

La contabilidad la lleva a cabo el sistema operativo y es natural que al contabilizar cada operación y trabajo que realiza, se tenga una sobrecarga del sistema. Lo anterior nos lleva a considerar el hecho de habilitar la contabilidad y esperar que el rendimiento del equipo disminuya. Sin embargo, existen varias razones que indican que es necesario ejecutar los procesos de contabilidad:

- El estudio de posibles violaciones de la seguridad.
- La generación de información estadística que colabore con la evaluación del rendimiento del sistema.
- La distribución de los recursos ocupados por cuenta.

Por el contrario, dado que se tienen inicialmente solo tres cuentas en el sistema y ninguna de ellas ejecuta el ambiente típico de Unix, es poco probable que se detecten violaciones a la seguridad. Al no tener acceso a ése ambiente, no se tiene acceso a ningún otro programa del sistema que no sea el contemplado por el servicio. En el caso de otro equipo, como una supercomputadora con información confidencial y de suma importancia, estas consideraciones harían obligada la habilitación de la contabilidad. De forma análoga los recursos ocupados por cuenta no nos indican exactamente quién está usando el servicio, lo cual se contempla en la implementación de una contabilidad particular para cada servicio. Por lo tanto no es recomendable ejecutar la contabilidad del sistema en todo momento. Las actividades de seguridad y monitoreo del sistema indicarán cuando se debe habilitar ésta contabilidad.

Los reportes de contabilidad del sistema al igual que la contabilidad de cada servicio, deben tender a la automatización. Es por ello que se propone

que los intervalos en los que se habilite la contabilidad sean de la siguiente forma:

El lunes de primera semana, el martes de la segunda semana, el miércoles de la tercera semana, etc. En los fines de semana no se contabilizará la actividad del sistema a menos que se realicen pruebas con software específico y que la prueba así lo requiera. Los archivos de contabilidad serán transferidos a otro equipo para su procesamiento y se tendrá un respaldo en cinta de los mismos. Debe de notarse que la contabilidad del sistema provee los mecanismos suficientes para autodetenerse cuando el espacio en disco se halla terminado. Sin embargo no debemos permitir que esta situación se llegue a dar; es por ello que el respaldo y borrado de los archivos de contabilidad es una actividad vital del sistema.

## V.1.6 X Windows

El sistema X Windows es un sistema de ventanas cuya transparencia a través de una red lo ha hecho un estándar en la industria. Algunas de sus ventajas incluyen:

- Las aplicaciones de un cliente X pueden mostrar su salida en cualquier estación de trabajo con un monitor mapeado por bits.
- Es un estándar de la industria por lo que las aplicaciones generadas para este sistema compilarán en cualquier máquina independientemente del hardware.

## *Administración y Mantenimiento del Sistema*

Gracias a las ventajas mencionadas anteriormente, con el sistema X Windows instalado en el servidor de red se puede tener acceso a una serie de aplicaciones bajo la plataforma de productos de Sun, con despliegado gráfico en cualquier estación de trabajo, pero con la ventaja de tener un poder de cómputo mayor y compartiendo una serie de recursos.

- Otra posibilidad es la de ejecutar aplicaciones en un ambiente distribuido, en estaciones de trabajo y en el servidor, compartiendo recursos de cómputo e información, pero al mismo tiempo distribuyendo la carga de trabajo.

- Se puede contar con la posibilidad de generar nuevas aplicaciones de uso común para la comunidad universitaria, basadas en este sistema, con lo cual se beneficiará a una gran cantidad de usuarios que utilicen el servidor, o que utilicen éstas aplicaciones de manera local en distintas plataformas (HP, Risc 6000, DECstation, etc).

- Se puede instalar un conjunto de terminales X Windows o estaciones de trabajo sin disco, que serán conectadas a otra estación de trabajo para su arranque, pero que tendrán acceso a bajo costo de un poder de cómputo considerable a través de la red universitaria mediante su conexión al servidor y el acceso a todos sus servicios utilizando el sistema X Windows.

La importancia de contar con un sistema de ventanas estándar, permite ofrecer un agradable Interfaz gráfica con el usuario (GUI), a fin de motivar el uso de los distintos servicios que se ofrecerán a través del servidor, motivando el desarrollo de nuevos servicios y la ampliación de los ya ofrecidos.

A través de X Windows la utilización del sistema se dará en forma más natural, de manera que los usuarios tendrán muchas facilidades en cuanto a la utilización del sistema y de los recursos con los que cuenta el servidor, todo esto aprovechando las posibilidades de una interfaz gráfica para el usuario.

- También será notorio el hecho de que un usuario de una PC, podrá tener acceso a una serie de aplicaciones que se han desarrollado para el sistema Unix y sobre otras plataformas, de manera gráfica a través de una interfaz totalmente amigable.

- Las nuevas aplicaciones que utilicen el sistema X Windows, se pondrían a disposición de la comunidad de usuarios a través del servidor de red, posterior a una plena justificación y revisión de los servicios y ventajas que presentaría cada nueva aplicación.

Dentro de las aplicaciones que utilizan los servicios de X Windows que se podrían tener están:

- IMSL/IDL que provee una serie de bibliotecas matemáticas, en conjunto con una serie de funciones gráficas, que permiten el despliegado de los resultados obtenidos mediante gran cantidad de cálculo numérico en sencillas ventanas, con la posibilidad de modificar sus características (color, tamaño, etc), para su mejor apreciación. Es de notarse que esta aplicación se maneja de forma interactiva.
- *Mathematica* que de manera similar a IMSL/IDL permite un despliegado gráfico de los resultados obtenidos a través de las conocidas bibliotecas de funciones con que cuenta el paquete.

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

- Se tendrán otras aplicaciones para el procesamiento de imágenes y animación como por ejemplo *Sun Vision*.
- De igual forma se actuará en conjunto con otros servicios prestados por el servidor, como consultas a bases de datos, Manejadores de Bases de datos, que utilicen las capacidades gráficas de los servidores de X Windows para mostrar resultados e interactuar con una serie bastante amplia de aplicaciones, etc. Este servicio proporcionará a muchos usuarios la capacidad de tener bases de datos de imágenes ó consultas mediante Iconos, que reducirían el tiempo de los usuarios aumentando su productividad, al sólo manejar el ratón.

Hay que hacer notar que el sistema X Windows dará a la comunidad de usuarios una gran flexibilidad en el desarrollo de su trabajo y ampliará su abanico de posibilidades bajo un marco gráfico y en un ambiente distribuido. Además se debe recalcar la tendencia que existe en el cómputo a nivel mundial, en cuanto a cambiar las terminales de modo texto, por terminales que soporten un ambiente gráfico. Uno de los puntos de desarrollo de software mas importante en la actualidad es la creación de las interfaces gráficas de usuario (GUI).

Debido a todas estas características es necesario contar con las herramientas de administración necesarias para satisfacer las necesidades que el usuario pueda tener relacionado con este sistema. Entre las principales labores de administración tenemos:

■ **Ayudar a los usuarios a configurar sus ambientes.**

Es muy posible que los usuarios del servidor sean investigadores o personal académico que no tengan mucha experiencia con el manejo de este tipo de ambiente. Por lo tanto, se debe estar preparado para proporcionar una serie de asesorías para la instalación y configuración del ambiente de los usuarios.

Los usuarios van a utilizar el servidor a través de distintos ambientes. Estos pueden incluir una estación de trabajo con distintas versiones de Unix (Solaris, Ultrix, Irix, SCO Unix, etc), o bien una PC con distintos emuladores de terminales X Windows. En un futuro es muy posible que se tengan terminales X Windows y equipo Apple que soporte este protocolo. Es natural que para un ambiente tan diverso sea necesario preparar un equipo dedicado a estas labores.

La instalación y configuración del sistema X Windows es de alguna forma similar en las distintas estaciones de trabajo Unix; pero para equipos PC esta configuración cambia, dependiendo del software que se utilice. Las labores del Departamento de Servidores a la Red, no permiten realizar, por el momento, una investigación exhaustiva con el fin de elaborar manuales de usuario. Sin embargo, es posible que se recomiende un software para PC, el cual se conozca. Esta labor es delicada dado la cantidad de usuarios en la UNAM y la importancia de una sugerencia de compra de este tipo. Además se debe conocer en lo general las distintas plataformas en estaciones de trabajo que se utilicen en la Universidad. De esta forma no se abandona al usuario con problemas que están fuera de sus labores cotidianas.

■ **Compilar e instalar programas clientes generados en la Universidad.**

Debido a que se plantea la posibilidad de aceptar contribuciones de la comunidad universitaria en cuanto a generación de software, es necesario estar preparado para la compilación de estos programas. De igual forma es posible que obtener nuevo software de dominio público que sea de interés de la comunidad de usuarios instalar en el servidor.

Para compilar este tipo de programas es necesario tener cierta experiencia en el manejo de lenguaje C y en el conjunto de bibliotecas disponibles para el sistema X Windows. Se han compilado una serie de programas para X Windows con el objeto de estar familiarizado con este tipo de código. Inclusive, una labor que se ha estado realizado, es la búsqueda de nuevos programas de dominio público, de interés para la comunidad de usuarios.

■ **Instalar nuevo software de otros proveedores.**

Así como se realiza la instalación de software de dominio público, es necesario instalar nuevo software que adquiera la UNAM de diversos proveedores. La ventaja en este caso radica en que, normalmente, no es necesario compilar software alguno, tan solo se debe seguir las notas de instalación que cada proveedor proporciona con su producto.

En este caso es necesario tan solo conocer conceptos básicos del sistema X Windows, para poder configurar el ambiente de usuario.

■ **Instalar nuevas estaciones que soporten X Windows.**

Esta instalación incluye software y hardware; puede tratarse de estaciones sin disco (que se discute en el capítulo III), terminales X y equipo PC. Estas labores no están directamente relacionadas con el

servidor de la red Universitaria, pero es necesario que este servicio se preste como parte del conjunto global de servicios que se ofrecen alrededor de los servidores y de la red Universitaria.

## V.1.7 Seguridad

Básicamente la seguridad incluye tres aspectos:

- Protección de los datos, control del acceso a los datos para su lectura, modificación y borrado.
- Protección del sistema, prevenir que cualquier usuario monopolice algún servicio y que sólo utilice los servicios a los que tiene autorización.
- La contabilidad, con el fin de conocer quien hace que, como, cuando, manteniendo un registro de las actividades de los programas utilizados por los usuarios. Estos registros pueden ser analizados para encontrar actividades sospechosas y para conocer quien ha violado la seguridad del sistema.

Dentro de un sistema Unix existen una serie de herramientas que tanto el usuario como el administrador pueden utilizar para realizar actividades básicas de seguridad.

Debido a que en el servidor se tendrán algunas cuentas comunes (*anonymous*, *telunam*, *bbs*, etc) para acceder los servicios de ftp anónimo, consulta de bases de datos públicas, plazzón electrónico, etc., la mayoría de los usuarios tendrán solo acceso a la lectura de esta información. Al respecto no existirá una gran preocupación sobre la seguridad de toda esta información, ya

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

que lo único que se debe cuidar será los permisos de escritura sobre estos archivos y directorios.

La problemática en cuanto a estos servicios es el contabilizar su uso y de esta manera poder conocer que servicios deben apoyarse con más recursos en disco, o bien que nuevas mejoras se le pueden añadir a cada servicio debido a su uso. De la misma manera se tiene una base para conocer que servicios requieren de mayor difusión. Más adelante se expondrá la contabilidad que se llevan para cada servicio y la manera de analizar los resultados obtenidos.

Existe una cuenta administradora de cada servicio; esta cuenta mantiene el control de todos los archivos asociados con el servicio y directorios referentes al mismo. Esta cuenta realizará la revisión de esta información y permitirá la lectura de los archivos asociados a los miembros de su grupo; cada servicio se encuentra dentro de un grupo específico que permite tener una independencia entre sí y entre los posibles usuarios del sistema. En la explicación de cada servicio se especifica el mecanismo de seguridad adoptado.

#### Ventajas

- Se podrá proteger la información de los usuarios de cada servicio.
- Se tendrá un control mediante la contabilidad, de la cantidad de recursos utilizados por un servicio en especial (disco, cpu, red, etc).
- Solo se permitirá el acceso a los servicios del servidor a través de una cuenta específica para cada servicio.

Se puede seguir un esquema similar para otros servicios que prestará el servidor de manera que cada grupo de cuentas asociadas a un servicio, solo

tuviera acceso a ese servicio y que para acceder otro servicio tuvieran que realizar un *login*.

No se debe de entender con esta política como un obstáculo para el acceso a los usuarios a los distintos servicios, tan solo se les mostrará la forma ordenada de utilizar todos los recursos y servicios que se presten. Incluso, se tiene un manual para usuarios inexpertos, que contiene una descripción de cada servicio que se ofrece y la forma de "adquirir" una cuenta en el servidor para utilizar el servicio.

Anexo al manual de usuario de cada servicio se tiene una serie de indicaciones a los usuarios acerca de las políticas de seguridad que sigue la administración y sugerencias que faciliten el trabajo de los administradores del usuario en cuanto a la protección de su información y su distribución a través del servidor.

En cuanto a las labores del administrador del sistema, éste debe garantizar que se sigan las políticas que se establezcan para el manejo de la seguridad. Entre sus actividades están:

- Verificar constantemente que los permisos de cada archivo sean los correctos según el servicio al que pertenezcan.
- Analizar las bitácoras del sistema para prevenir y encontrar posibles fallas u omisiones en la seguridad.
- Analizar la contabilidad del sistema y de cada servicio para promover la modificación de las políticas de seguridad y para asegurar su cumplimiento.
- Identificar cuentas inactivas o poco utilizadas, incluyendo algún servicio.

### Administración y Mantenimiento del Sistema

- Verificar el archivo de passwords, para cuentas que no deban tener password y para cuentas que si deban tener password.
- Verificar los permisos de los archivos del sistema, dispositivos, etc.

Es necesario que se cuente con un mecanismo de seguridad, que se siga al instalar cualquier software, base de datos o en general cualquier archivo, para asegurar que se tienen colocados los permisos de los archivos de la forma más conveniente y que los paquetes de aplicación no representen una amenaza a la seguridad del sistema.

Otra actividad que se deberá realizar por parte del administrador estará muy ligada con el monitoreo del sistema, y su función será asegurar que ningún programa de usuario o aplicación, esté utilizando más recursos de los que le corresponden y que no esté realizando tareas que obstaculicen la ejecución de otros procesos del sistema o de otros usuarios.

Lo anterior incluye verificar las sesiones que se establezcan con el servidor y que sin embargo no se utilicen (sesiones ociosas). La política a seguir para las sesiones ociosas depende de cada servicio, por lo que se explica en el apartado de administración de los servicios.

El último punto a tratar, y no el menos importante, es la elección de la clave de acceso de las cuentas del servidor. Como se ha explicado a lo largo de la presente tesis, no se cuenta con un claves para un usuario específico en el sistema; las claves que si tienen esta clave de acceso (*passwd*) son únicamente las claves de administración de cada servicio y la clave de super usuario (*root*). En este caso cada clave de administración de un servicio estará bajo la responsabilidad de una sola persona. Se obligará a los administradores de los

servicios a cambiar su *password* a intervalos regulares. Se recomendará además un método de elección de estas claves, esto es: Incluyendo mayúsculas, minúsculas, signos de puntuación, que las claves no tengan ningún significado en ningún idioma, que tampoco sean palabras escritas al revés, etc.

Para el caso especial de la clave de acceso del super usuario, es muy importante mencionar, que hasta la fecha solo cuatro personas manejan esta clave. Sin embargo, cada persona tiene sus labores bien delimitadas y definidas, además de que trabajan en equipo y que la comunicación entre ellos es total. Lo anterior tiene mucha importancia tanto para mantener la seguridad del sistema, como para mantener una administración ordenada del mismo. Esta clave de acceso no esta escrita en ningún documento ni archivo y es modificada a intervalos regulares definidos por el grupo de trabajo antes mencionado, evitando con ello el posible uso indebido de la clave de super usuario.

## V.1.8 Respaldos

Los respaldos que se realizan en un sistema, están determinados por el tipo de información que se tiene. En el caso de los servidores, se tiene la siguiente información instalada:

- Sistema Operativo.
- Archivos de cada uno de los servicios.

Del sistema operativo se tiene el CD-ROM, por lo que no se necesita un respaldo de todos los archivos que lo forman, ya que en su mayoría son únicamente ejecutables que se encuentran en este disco. Los archivos de

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

configuración que son los que se modifican se respaldarán en una cinta. No se puede hablar de una modificación al sistema operativo, ya que no se cuentan con los programas en código fuente, lo que se hace únicamente es configurarlo, utilizando algunos archivos para ello.

En cuanto a los archivos de los diferentes servicios se generó una cinta de respaldo en donde se tienen, todos los originales correspondientes a cada servicio. Aquí se plantearán los procedimientos que se deben seguir para respaldar la información además de se mencionarán las políticas que se deben seguir para realizar dicha labor.

Las tareas que se deben seguir para este punto son las siguientes:

- Creación de una cinta de inicialización para los servidores.
- Respaldo de los servicios.
- Respaldo de los archivos de contabilidad.

## **Creación de un cinta de inicialización para los servidores**

Así como se puede inicializar el sistema en los servidores, utilizando para ello el CD-ROM del Sistema Operativo, se puede también inicializar el sistema utilizando para ello un cinta que cuente con los archivos necesarios para tal fin. Esta cinta permite la inicialización del sistema de la misma manera que si se utilizará el disco interno o el CD-ROM, ya que al programa monitor de los servidores se le puede especificar de que dispositivo leerá la información de boot.

Preguntar el por qué de tener una cinta de inicialización para los servidores, sería lo mas lógico, si se cuenta con el disco de CD-ROM del Sistema

Operativo desde donde se puede tomar el bloque de inicialización. Lo que no es fácil de razonar, es que la información contenida en el CD-ROM, es una información genérica, que puede ser instalada en cualquier sistema que la soporte. Pero no todo termina en la instalación de un Sistema Operativo, ya que además es conveniente configurarlo de acuerdo a los recursos y necesidades de cada *site* para que tenga un buen desempeño. Dicha configuración puede llevar cierto tiempo, si se toma en cuenta que deben modificarse archivos del sistema.

Por esta razón se creó una cinta con los archivos de configuración del sistema en donde además se tiene el núcleo del Sistema Operativo Solaris, y la cual puede ser utilizada para inicializar el sistema.

Otra de las razones por las que se creó la cinta de inicialización, fue el de ahorrar tiempo en el caso de que se llegará a dar una falla, y se debiera inicializar el sistema desde cinta por no poder hacerlo desde el disco interno. Restablecer el núcleo o algún archivo de configuración, es mas sencillo y rápido hacerlo desde cinta que desde el CD-ROM.

Esto ayudará a realizar la localización del problema sin tener que inicializar desde CD-ROM, analizando y modificando los archivos necesarios (que deberán estar respaldados en la cinta). Si en un momento no es posible corregir el problema, se deberá inicializar desde CD-ROM, y llevar a cabo la instalación de las partes afectadas, este caso es muy remoto ya que se da cuando se borran archivos del sistema.

Para crear la cinta de inicialización se debe seguir el siguiente procedimiento:

## Administración y Mantenimiento del Sistema

- Copiar como primer bloque los archivos de inicialización Sistema Operativo en el siguiente orden
  - *boot*
  - *vmunix*
  - *init*
- Copiar posteriormente los archivos de configuración del sistema.
  - */etc/rc*
  - */etc/rc.local*
  - */etc/rc.boot*
  - */etc/hosts*
  - */etc/passwd*
  - */etc/bootparams*
  - */etc/exports*
  - */etc/group*

Para copiar los archivos se utilizará el comando *cpio*. Es necesario utilizarlo, ya que las demás utilerías que permiten copiar archivos, utilizan diferentes formatos, los cuales no pueden ser leídos por el programa monitor de los servidores.

La periodicidad con la que se realizará el respaldo de los archivos mencionados, será de un mes al término del cual se deberá generar otro cinta de inicialización y la anterior se podrá ocupar para hacer otros respaldos. Esto se hace con el fin de reciclar las cintas y además asegurar la integridad de información en las mismas.

Esta cinta deberá conservarse cuando se haga el respaldo de alguna modificación el sistema. Es decir, se deberá tener una cinta de la configuración

Inicial y otra de la modificación. Lo anterior se hará con la finalidad de conservar los archivos de configuración que funcionan perfectamente y evitar que si las modificaciones fallan, deje de funcionar el servidor correctamente, lo cual se evitará copiando los archivos que se modificaron.

## **Respaldo de los Servicios**

El respaldo de los servicios, a diferencia de la generación de la cinta de inicialización, se creará una sola vez. Esto se debe a que los servicios a respaldar, no tienen una cinta desde donde se haya copiado la información a disco, y por lo tanto se consideró deseable que se tuviera una cinta en donde se almacenara toda esa información.

Los archivos que se respaldaron pertenecen a los siguientes servicios:

- archie
- bbs
- ftp anónimo
- Impresión remota
- telunam

La cinta se conservará, hasta que se obtengan versiones actualizadas de los servicios, y por lo tanto se deba modificar la información contenida en la cinta de servicios. Debe aclararse que el respaldo de la información de cada uno de los servicios estará a cargo de los responsables de dichos servicios y no a cargo de los responsables del servidor. La periodicidad del respaldo la determinará el responsable del servicio dependiendo de las necesidades del mismo.

## **Respaldo de los Archivos de Contabilidad**

Como se ha mencionado en los puntos anteriores, cada servicio genera sus propios archivos de contabilidad; además se tienen los archivos de la contabilidad del sistema. La periodicidad con la que se hará un respaldo de ellos, será de un mes.

El procedimiento para realizar los respaldos es el siguiente:

- Crear un archivo (llamado respaldos) que contenga los nombres de los archivos que se van a respaldar. Los nombres de los archivos serán los de contabilidad de cada uno de los servicios y de los generados por el sistema.
- Realizar un respaldo de todos los archivos contenidos en el archivo mencionado.
- Si posteriormente se generará un nuevo archivo de contabilidad, el nombre de éste deberá agregarse al archivo de respaldos para que se respalde junto con los demás archivos.

El proceso de respaldos actualmente no está automatizado, pero se planea crear un programa que realice dicha actividad y requiera únicamente de un operador que monte un cartucho en una fecha y hora específica para que la labor sea sencilla.

## **V.2 Administración de los Servicios**

En esta segunda parte se presentan, los procedimientos que se han de seguir para la administración de cada uno de los servicios. Además se

mencionan los recursos con los que se debe contar para administrar, los que genera dicha administración, y los beneficios proporcionados con ésta.

## V.2.1 Administración de *archie*

El servicio *archie* contempla los siguientes módulos:

- Interfaz de línea de comando.
- Interfaz gráfica utilizando X Windows.
- Utilización temporal del espacio en disco asociado a la clave.
- Envío del resultado de la consulta, utilizando el correo electrónico.

Para cada uno de ellos, se contempla la implantación de diversas políticas de administración.

### Interfaz de Línea de Comando

Es necesario tener la capacidad de generar el código ejecutable cuando ocurra algún percance en el equipo de cómputo, por lo tanto, se requiere tener un respaldo en cinta de los programas en código fuente, además de contar con el procedimiento de obtención de software de la Internet (ver apéndice B, Obtención de Software de la Internet), que permitirá obtener esos programas en código fuente, o una actualización de los mismos.

La utilización de esta interfaz estará limitada a preguntar al usuario sobre el tópico deseado y, en su caso, decidir si se generará un archivo con el resultado de la búsqueda. En este último caso, se creará un archivo temporal

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

que contendrá el resultado de la consulta y que será enviado al usuario del servicio utilizando el correo electrónico, para después ser borrados.

En términos generales, la administración de esta interfaz se limitará a lo siguiente:

- Actualización de la versión de la interfaz, obteniéndola de algún servidor *archie* de la Internet. La revisión de las nuevas versiones, se llevará a cabo cada tres meses, tomando en cuenta que, la diferencia entre las últimas tres versiones ha sido de tres y seis meses respectivamente.
- Limpieza del espacio en disco asignado a la clave, ocupado por archivos generados en sesiones que, por alguna razón, se vieron cortadas.
- Registro automático de la utilización del servicio, que permita identificar la necesidad de ampliar los recursos asignados al mismo.

## **Interfaz Gráfica Utilizando X Windows**

Permite realizar consultas a los servidores *archie*, haciendo uso de una interfaz basada en la selección con el *mouse*. Utiliza opciones que permiten registrar el resultado de la consulta y llevar a cabo la operación de obtención de archivos (*ftp* anónimo), lo que ocasiona la utilización del espacio en disco asociado a la clave del servicio. Al igual que con la interfaz de línea de comando, los archivos de cada sesión serán marcados para borrarlos al final de ésta, después de enviarlos por el correo electrónico.

Las políticas de administración para esta interfaz serán, en esencia, las mismas que para la interfaz de línea de comandos, considerando además, que

con cada actualización de la Interfaz, se deben modificar los archivos apropiados, según se muestra en el apéndice A, sección de los fuentes de *archie*.

## Políticas Generales para la Administración de *archie*

- Debido a que el servicio que se presta está en función del tiempo de respuesta de los servidores *archie*, las consultas a cada uno de éstos se llevarán a cabo utilizando un servidor distinto para intervalos de tiempo diferente, esto es se consultará al servidor de Australia (*archie.au*) por las mañanas, al servidor de Finlandia (*archie.funet.fi*) por las tardes y al servidor canadiense (*archie.mcgill.ca*) por las noches. Esta distribución está estrictamente relacionada con los horarios de los países de los servidores, de esta forma se busca que el tráfico en la red sea mínimo.
- Los cambios de configuración se llevarán a cabo utilizando la misma clave de acceso al servicio. El programa de acceso terminará si se introduce una clave especial que indique que el usuario es el administrador del sistema.
- Se respaldará en cinta solo los archivos con código fuente y el programa de entrada al servicio.
- Se avisará a los encargados de los servidores *archie*, para que incluyan a los servidores de la red Universitaria y la información que pueden compartir en la Internet, en la base de datos mundial, con el objetivo de difundir el trabajo de los universitarios y mantener actualizada la información para el servicio.

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

- Es necesario preparar un listado de la información que se hará disponible a través de los servidores *archie* en el mundo, con el fin de que se incluya en la base de datos mundial.
- El registro de utilización, que se lleva por medio del programa que da entrada al servicio, servirá para llevar un control estricto del uso del servicio, así como para conocer a los usuarios de *archie* y mantener un contacto constante con ellos para la promoción de nuevos servicios. Los datos de este registros son: hora de inicio de la sesión, hora de fin de la sesión y origen de la misma (usuario y host). Las características del programa de entrada se explicaron en el capítulo III.

## **V.2.2 Pizarrón Electrónico (BBS)**

La configuración realizada hasta el momento ha permitido que el servicio de Pizarrón Electrónico funcione correctamente, sin embargo, dicha configuración puede modificarse, dependiendo del administrador, de las políticas que se dicten y la orientación que se le dará al sistema.

La configuración del Pizarrón Electrónico, dependerá de los futuros dueños, que podrán hacer modificaciones dependiendo de las políticas que se dicten, aquí se mencionará únicamente los procedimientos para ello.

El pizarrón electrónico (BBS), cuenta con un apartado dentro de él, que permite realizar las labores administrativas en forma sencilla y amigable para el administrador. A diferencia de la administración de otros sistemas, en éste, dichas labores son sencillas ya que la persona que las realice, no necesita saber como está hecho el sistema, cuales son los archivos que maneja, o que

subdirectorios, ni aun, tener que prepararse intensamente. El sistema proporciona la herramientas necesarias para ello, y el administrador únicamente debe conocerlo, saber como está organizado, que opciones maneja, etc.; conociendo esto, es capaz de realizar funciones de administrador.

Existe una clave en el Pizarrón Electrónico llamada SYSOP; esta clave se debe crear inmediatamente después de compilar el sistema, posee todos los privilegios que se pueden otorgar a una clave dentro del Pizarrón Electrónico, y puede acceder el menú de administración para utilizar todas la opciones (ver el apartado BBS en el apéndice B).

Existen otras claves que pueden acceder el menú de administración, aquellas que fueron creadas con un nivel mayor de 50. La diferencia es que SYSOP (nivel 255) puede acceder todas las opciones del menú y las otras claves no (más adelante se dará un explicación más amplia).

A continuación se presentarán las opciones que forman parte del menú de administración del BBS y ayudan a realizar tales fines.

- *User clean.* Esta opción borra del sistema todas la claves que no hayan sido utilizadas durante un cierto período de tiempo. Este período puede ser configurado al momento de acceder la opción, por omisión se toma 30 días. Con esto, se puede tener un control de las personas que entran al Pizarrón Electrónico; por lo regular se utiliza cuando el sistema permite la entrada a cualquier usuario, sin que éste esté dado de alta, ya que pueden existir usuarios que solamente hayan entrado una vez (en la que se creó su clave) y no vuelvan a entrar al sistema. No es el simple

## Administración y Mantenimiento del Sistema

hecho de dar de baja una clave, es también borrar los subdirectorios y archivos asociados a ella.

Esta opción es únicamente accesada por **SYSOP**.

- **Level.** Esta opción permite cambiar el nivel asociado a una clave. Los niveles son prioridades que se le asignan a las claves, para realizar tareas dentro del Pizarrón Electrónico, dependiendo del nivel, se podrá acceder a ciertos menús con ciertas opciones y la información se desplegará de diferente manera.

Opción accesada únicamente por **SYSOP**.

- **Shell.** Si se utiliza esta opción se debe ser sumamente cuidadoso, ya que al seleccionarla, el sistema cambia el ambiente ejecutando un shell del sistema (*/bin/csh*). Con esta opción se pueden realizar cambios de configuración en los fuentes del sistema y compilarlo nuevamente (ver Capítulo 4, Servicio de Pizarrón Electrónico). Se debe ser cuidadoso ya que un cambio incorrecto puede verse reflejado en el funcionamiento del sistema. Se debe señalar que el administrador del Pizarrón Electrónico deberá ser asesorado por los administradores de los servidores.

Opción accesada únicamente por **SYSOP**.

- **Info.** La información que se despliega al seleccionar esta opción, es la relacionada con los usuarios existentes. Opción Informativa.

Esta es accesada por **SYSOP** y claves con un nivel mayor a 100.

- **Add User.** El dar de alta a usuarios dentro del Pizarrón Electrónico no es difícil. Únicamente se deben conocer los datos del usuario, nombre, id (número identificador del usuario), tipo de terminal, dirección IP, etc. Al

crearse la clave del usuario, esta se genera con un nivel de 0 y es responsabilidad del administrador (SYSOP) decidir si se le debe cambiar su nivel.

Opción accesada por SYSOP y claves con un nivel mayor a 100.

- **Delete User.** Con esta opción podemos dar de baja un usuario siempre y cuando el que la utilice tiene un nivel mayor a 100.
  
- **New Board.** El sistema tiene como una de sus finalidades intercambiar mensajes o boletines informativos de un tema dado. Para poder realizar dicha función es necesario que se tengan creados los espacios (pizarrones) donde se almacenará dicha información. Con esta opción se pueden crear nuevos espacios en los que se hable de temas específicos, por lo tanto es recomendable crear uno para cada tema sobre el que se desee polemizar o compartir información que no se haya contemplado en otros. Es posible restringir el acceso a los usuarios que tengan un nivel menor al del *board*.  
Esta opción es accesada por las claves que tengan un nivel mayor a 50.
  
- **Board Delete.** Borrar un Pizarrón de información solamente requiere que el usuario tenga un nivel mayor a 50, y se debe estar seguro que ningún usuario lo utilizará.
  
- **Change Board.** Esta opción cambia la información de un Pizarrón específico. El modificar el nivel de un Pizarrón, se hace con el fin de que algunas usuarios que no podían acceder al sistema lo hagan, o en otro

caso, los que lo hacían no lo hagan. Esta opción la pueden utilizar claves con un nivel mayor a 50.

- **Mail Clean.** Borra el *mail* sin marcar y antiguo de todos los usuarios. Al realizar esta tarea se genera un archivo llamado *mailclean.log*, el cual se encuentra localizado en el *home* de la clave *bbs*. Con esta opción se puede liberar espacio que no se utiliza, debido a que los mensajes no son necesarios. Para usar esta opción es necesario que la clave tenga un nivel mayor a 100.
- **Trace.** Esta opción permite llevar un control de las sesiones de los usuario. Es deseable que se tenga habilitada, por lo que así se hizo en los servidores, ya que con ella se puede llevar una contabilidad del uso del sistema, quién la utiliza, cuanto tiempo y cada cuando. Existen dos tipos de *trace*, el que se realiza sobre el BBS en general y el que se realiza sobre las pláticas interactivas (*chats*). De cada uno se genera un archivo, *trace* para el BBS y *trace.chat* para las pláticas interactivas, ambos archivos se encuentran en el *home* de *bbs*.

Los archivos de contabilidad de uso del sistema, *trace* y *trace.chat*, deberán incluidos en la lista de archivos a respaldar mensualmente en cinta.

## Seguridad en el BBS

Los niveles que se han estado mencionando, son niveles ya configurados en el sistema actualmente; estos son los que recomienda el autor pero pueden ser modificados por el administrador del sistema. Los archivos mencionados son:

- *config.h*, en este lugar se configuraron ciertos niveles los cuales se pueden modificar. Esta modificación dependerá del administrador del sistema, que deberá tomar en cuenta el uso que se le dé al BBS y el tipo de seguridad que quiera darle.

Niveles Reconfigurables:

- Nivel 50: para borrar comentarios de otros usuarios en el pizarrón.
- Nivel 255: para sobrescribir las restricciones de los demás usuarios.

Se debe aclarar que el único usuario que puede tener el nivel 255 es SYSOP. Por lo tanto si se le permite a un nivel más bajo, sobrescribir las restricciones de todos, podrá modificar la clave SYSOP, se debe tener cuidado en no modificar el nivel de sobreescritura.

- *comm\_lists.c*, en donde se encuentran definidas las opciones de todos los menús a los que se les asocia un nivel, este nivel es comparado con el nivel del usuario que desee utilizarlo y si es mayor o igual, se le permite su uso o acceso, de otra forma no se presenta ni la opción ni el menú. Por lo tanto, si se desea restringir el uso de una opción a cierto nivel, únicamente se debe modificar el nivel del comando de manera que sea mayor que el de las claves. Estas modificaciones las debe realizar el administrador una vez que tenga definido cuales serán sus usuarios y cuales serán sus privilegios.
- *help.h*. Este archivo es muy parecido al archivo anterior, la diferencia es que en este se presentan los menús y en el anterior son los comandos. Si se desea que un cierto nivel no tenga acceso a un comando y se le restringe en el archivo *comm\_lists.c*, es conveniente que no se le despliegue esa opción si no la va a utilizar. Todo lo anterior se puede realizar en este archivo de configuración.

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

Es claro que la administración del Pizarrón Electrónico, no tiene mayor dificultad, si acaso, puede tener complicaciones si se desea modificar los niveles prioritarios, pero para ello se han mencionado los archivos de configuración. Además se recomienda que cuando el administrador quiera realizar una modificación de este tipo, consulte al administrador de los servidores, para que se cometan los menos errores posibles.

## **Mantenimiento del BBS**

Por la parte de la administración de espacio en disco, es necesario concientizar a cada usuario de que debe borrar su propia información una vez que otros usuarios la hayan recibido, (para saber como borrarla, consultar al apéndice B Manuales, BBS). Actualmente se deja la información durante un mes y después de ese tiempo si el usuario no ha liberado su información, el administrador se encarga de borrarla.

La revisión de información generada, se realiza mensualmente debido a que existen pocos usuarios dentro del sistema, a medida que éstos aumenten se tendrá que hacer la revisión en un menor tiempo, para evitar la saturación de la cuenta *bbs*. El revisar información no es otra cosa, más que revisar los Pizarrones (*Boards*) y si se desea borrar información borrarla.

Si existe algún usuario que no haya liberado su información en el tiempo establecido, se le envía un mensaje vía correo electrónico, indicándole que debe liberar su espacio o de lo contrario se le borrará su información.

Para evitar enviarle un mensaje a cada usuario, cada vez que se tome alguna decisión importante para la administración del sistema, se creó un

Pizarrón llamado **Administración**, en donde se le dan avisos a los usuarios y en donde ellos pueden dejar alguna sugerencia o comentario.

Si se desea actualizar la versión del sistema implantado, el administrador de los servidores, deberá buscar en la red Internet alguna versión más actualizada que la que se puso en funcionamiento. No existe una periodicidad con la que se actualice o modifique el sistema, es por ello que el administrador de los servidores debe buscar en la red aproximadamente cada mes o cada dos meses.

## V.2.3 ftp Anónimo

La administración de ftp como servicio de transferencia de archivos entre dos computadoras con claves conocidas, es casi nula. Pero si se habla de la administración del servicio ftp anónimo, cambia la visión que se tiene de la administración entre uno y otro servicio, esto se debe a que, a pesar de que ftp anónimo es una derivación del servicio ftp, se requiere de procedimientos y políticas para que funcione eficientemente.

Una vez que en el capítulo anterior se definió la configuración del servicio, aquí se mencionarán:

- *Procedimientos para almacenar la información en el servidor.* Solo el administrador del sistema podrá almacenar información en el sistema.
- *Políticas para aceptar la información que se almacenará en los servidores.*
- *Procedimientos para contabilizar el uso del servicio.*

## Procedimientos para Almacenar la Información en el Servidor

En este punto se debe dejar claro que ningún usuario, que no sea el administrador, deberá poder almacenar información en los servidores. Esto se hace con el fin de mantener un orden y un control sobre toda la información que se esté difundiendo por este medio.

Para lograr lo anterior se creó una clave llamada `ftpadm`, perteneciente al grupo *wheel*, con la cual se realizan las labores de administración del servicio. La clave `ftpadm`, tiene como subdirectorío de trabajo el mismo que `ftp`, la diferencia entre las dos claves es que la primera tiene un *password* y la segunda no, además que los privilegios son distintos.

Para almacenar la información en los subdirectoríos, es necesario que los usuarios le entreguen la información al administrador, para que posteriormente y con el uso de `ftpadm` almacene la información en los subdirectoríos de la clave `ftp`.

El lugar en donde residirán, será bajo el subdirectorío `~/pub`. En este subdirectorío, se crearon ya algunos subdirectoríos que tratan de agrupar la información relacionada con un tema en específico, por ejemplo las imágenes, que se encuentran bajo el subdirectorío `~/pub/imagen`, en donde se pueden crear los subdirectoríos que se deseen dependiendo de la variedad de imágenes que se estén manejando.

Para evitar que un usuario del servicio pueda almacenar información en los servidores, el sistema fue creado para que, si esto sucede, se aborte la sesión inmediatamente. En la versión original del sistema, si el subdirectorío donde el usuario desea almacenar pertenece a la clave **ftp** y tiene los permisos de escritura, el archivo es almacenado y después se aborta la sesión. Para evitar que un usuario del servicio almacenara su información sin seguir los procedimientos establecidos en el siguiente punto, se tomaron las siguientes medidas:

- Se deshabilitó el uso del comando **mkdir** que se puede ejecutar normalmente en el servicio **ftp**.
- Se cambiaron todos los permisos de los subdirectoríos creados, para que **root** fuera el único dueño, y nadie que no tuviera la clave de super usuario pudiera escribir información ahí.

## **Políticas para Aceptar la Información que se Almacenará en los Servidores**

La información que resida en los servidores bajo el servicio de **ftp** anónimo debe ser seleccionada rigurosamente para que los usuarios que la adquieran, cuenten con información que sea de su utilidad.

Es por eso que toda la información que se almacena en los subdirectoríos de la clave **ftp**, es seleccionada tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Debe ser información generada en la Universidad, o información generada en otras instituciones educativas.
- Toda la información debe ser de utilidad para los usuarios, y sobre todo debe ser de calidad.

Para cumplir con los dos puntos anteriores es necesario que exista un grupo de personas que evalúe la información que se pondrá a disposición de la comunidad usuaria. Actualmente esta evaluación la realiza personal de la Dirección de Cómputo para la Investigación.

## Procedimientos para Contabilizar el Uso del Servicio

El servicio de **ftp** anónimo genera la información necesaria para llevar una contabilidad del mismo. Este archivo de *log* se genera bajo el subdirectorio */var/adm* con el nombre *ftpd-acceslog*.

En este archivo se lleva cuenta de los usuarios que utilizan el servicio, desde que entran hasta que finalizan su sesión. La información de contabilidad que maneja el *log* es la siguiente:

- *Login* del usuario.
- Computadora desde donde se conectó, y su clave en ella.
- Clave con la que entró al servicio de **ftp**.
- Fecha y hora de su *login*.
- Número de proceso (PID) asociado a la sesión.
- Contabilidad de los comandos ejecutados.
- Bytes transmitidos.
- *Logout* de la sesión.

Como se observa la anterior información es suficiente para poder generar reportes de uso del servicio y mantener una idea objetiva de él a partir de su uso.

El log generado por el servicio de ftp anónimo actualmente se revisa cada 15 días debido a que el uso del servicio no está completamente difundido, pero conforme aumenta su uso, este tendrá que ser revisado semanalmente, y en su caso como en otros *sites*, diariamente.

Para realizar la contabilidad del servicio, existe una utilidad obtenida a través de la red, que genera dichos reportes de uso utilizando los *logs* generados.

## Difusión de la Información Almacenada en el Servidor, hacia Internet

Ya se mencionó que uno de los fines principales de la puesta en marcha del servicio ftp anónimo, es el de contribuir con información generada en la Universidad, hacia la red Internet en donde se ha participado, pero únicamente obteniendo información de ella.

Para difundir dicha información, existe la Base de Datos (BD) *archie* que puede promover la información, agregando en su BD entradas que correspondan a la información pública con que se cuente en los servidores de la red Universitaria. La forma de poner esta información a disposición de los usuarios de la Internet se trata como parte de las políticas de administración de *archie*.

## **V.2.4 Servicio de Impresión Remota**

La administración y mantenimiento del servicio de Impresión remota contempla los siguientes puntos:

- Mantenimiento de la impresora (Insumos).
- Contabilidad de recursos consumidos por cuenta y por usuario.
- Control de cuentas en el servidor de Impresión.
- Seguridad.
- Asesoría a usuarios.
- Procedimiento en caso de falla del sistema.

### **Mantenimiento de la Impresora**

Para mantener la alta calidad en el servicio de Impresión es necesario que el instrumento principal del servicio, se encuentre en condiciones óptimas de funcionamiento. Estas condiciones incluyen:

- Configuración de los menús de la impresora.

Esta configuración se realizó inicialmente y no es necesario modificarla, tan solo se guarda la página de configuración que se obtuvo de la impresora.

- Detección de falta de toner y cambio del mismo.

La Impresora tiene un mecanismo que indica la falta de toner o su próxima terminación; en el manual de operación de la impresora se indica claramente como se debe realizar el cambio del toner.

- Cambio de papel.

La Impresora cuenta con dos alimentadores de 500 páginas cada uno. En el superior se cuenta con papel y en el inferior con acetatos. La

recarga de papel y de acetatos se realiza a diario por las noches o en caso de que se termine, cuando esto suceda. Esta labor es realizada por el operador de la impresora.

■ **Limpieza.**

Esta limpieza se realiza mensualmente por el operador; incluye partes interiores y exteriores de la impresora.

Estas labores son realizadas directamente por el operador de la impresora. Este operador ha sido capacitado por personal del departamento, en todas estas labores.

## **Contabilidad de Recursos Consumidos por Cuenta y por Usuario**

En el capítulo anterior se presentó una breve explicación de la forma en que se realiza la contabilidad y el control de las cuentas en el servidor de impresión; en esta parte del capítulo se explicará el procedimiento completo que se lleva tanto para la contabilidad como para el control de usuarios.

Dado que la impresora no acepta peticiones directas desde otro equipo que no sea el servidor de impresión, todos los trabajos impresos son verificados y contabilizados mediante el filtro de entrada mencionado en el capítulo IV.

La contabilidad de este servicio de impresión necesita conocer los siguientes datos:

- Cuenta de origen del trabajo de impresión (*login* y *host*).
- Cantidad impresa.

## *Administración y Mantenimiento del Sistema*

### ■ Responsable del pago.

Es muy importante señalar que tanto la cantidad impresa como el responsable del pago, el sistema Unix no puede conocerlos. Por lo tanto, es necesario implementar un mecanismo que permita medir de alguna forma lo impreso y identificar un responsable.

Una forma muy sencilla de conocer el tamaño del trabajo impreso, es simplemente contando el número de caracteres que se mandan a imprimir. Se sabe que el número de caracteres no tiene una relación lineal, ni con la cantidad de páginas impresas, ni con la cantidad de toner consumido. Sin embargo, para trabajos típicos se puede estimar que el tamaño del archivo a imprimir, no importando su formato, determina el costo para el servicio de impresión.

Es muy posible que una impresión de una página en formato PostScript llegue a ocupar hasta 500 kb. Es también factible que una página de texto simple en formato PCL, ocupe menos de 5 kb. ¿Cómo se puede establecer entonces que es más costoso para el sistema de impresión? Para ello se necesita considerar que un trabajo como el primero consume una gran cantidad de recursos en disco, en tiempo de red, en memoria de la impresora, en tiempo de procesamiento en la impresora y muy posiblemente en cantidad de toner utilizado. Por lo tanto es justo que el primer trabajo sea mucho más caro que el segundo. Sin embargo, no podemos decir que ese trabajo debe costar cien veces más.

Es necesario realizar un estudio estadístico del tipo de impresiones que se procesan, del número de páginas que consumen y de la cantidad de bytes que

las conforman. Lo anterior se puede realizar a través de la contabilidad generada y del contador interno de páginas con que cuenta la impresora. Como primer paso se ha decidido que se haga un estimado del promedio de bytes que se necesitan para enviar una página a la impresora. Establecer un precio por página, que este determinado por el precio de mercado, y equiparar este precio por página, con un precio por byte. De esta forma algunas páginas serán más baratas que su precio de mercado, pero no habrá muchas páginas que se vayan más allá del precio de mercado. Se ha calculado que no habrá pérdidas, si se logra tener una cantidad determinada de páginas impresas.

Estas consideraciones incluyen el costo de los insumos como son: energía eléctrica, salario de operador, papel, toner microfino, acetatos, costo de byte transmitido en la red, etc. El análisis mostró que imprimiendo alrededor de 1500 páginas al mes durante dos años es posible recuperar la inversión realizada. El precio inicialmente establecido son 30 pesos por Kbyte impreso. Esto hará que el precio por página fluctúe entre 150 pesos y 15 mil pesos. Se estima que el promedio se establecerá en 1500 pesos por página. Es importante mencionar que si un trabajo enviado es menor a 40 Kbytes, se tomarán 40 Kbytes como impresos, ya que se requiere un esfuerzo adicional para imprimir y separar varios trabajos de una sola página, que un trabajo de varias páginas. Inclusive se trata de limitar el servicio de impresión a los trabajos que realmente requieran una impresora de alta calidad.

El sistema de contabilidad no solo registra los datos de los trabajos de impresión, también se contempla la generación de reportes mensuales de uso y un reporte del efectivo que ha entrado en caja por concepto del servicio de impresión. Este efectivo es recibido por el Departamento de Relaciones de la DGSCA.

Siguiendo la política de administración establecida en la DGSCA para los equipos mainframe, el sistema de contabilidad tiende a automatizarse y los reportes son utilizados para generar gráficas en donde se observa las características de utilización del sistema a través de un período determinado.

Hasta el momento, el programa *impresion* realiza los dos reportes a partir de los archivos de contabilidad que genera el programa *hplj.if.sh* y la bitácora de altas y modificaciones que son generadas por el mismo programa. Los archivos de contabilidad, uno para cada impresora, contiene la clave origen de la impresión (cuenta y host), la cantidad impresa en bytes, la fecha y la hora. El archivo de bitácora (*log*) que guarda el *script impresion* contiene los siguientes datos: clave (c#), crédito en bytes, folio, fecha y costo por kbyte. Es importante mencionar que las solicitudes de altas y modificaciones de claves maestras están foliadas por lo se tiene un control más estricto de las claves dadas de alta. Se incluye la fecha y el costo por kbyte con el propósito de realizar algún tipo de auditoría en el futuro.

## Control de Cuentas en el Servidor de Impresión

El control de cuentas se realiza por medio de un programa realizado en shell. El código fuente de este programa o script se presenta en el apéndice A, "Código Fuente de impresión". El manual de usuario de este programa se encuentra en el apéndice B. Se presenta a continuación una explicación de este programa.

Principalmente la labor de este programa es el manejo de la base de datos con la que se realiza el control de usuarios: ésta se encuentra básicamen-

te en dos archivos: *claves* y *validos*. El archivo *claves* contiene los siguientes campos:

- *clave*; ésta es generada por el programa y tiene la forma *c##*, donde *##* es un número entero único dentro de la base de datos que identifica a un usuario con el sistema.
- *crédito*; dado en bytes que establece la cantidad en bytes a la que tiene derecho una clave.
- *cuenta maestra* (*login* del responsable); en conjunto con el nombre del host este campo forma la dirección electrónica del responsable de la cuenta de impresión.
- *host* donde reside la cuenta del responsable.
- *nombre del responsable*: este campo es utilizado para enviar mensajes al responsable de la clave y en caso de exista algún problema con su clave poder contactarlo directamente.

El archivo *validos* contiene los siguientes campos:

- *cuenta esclava*;
- *host* donde reside la cuenta esclava; estos dos campos definen al usuario del servicio de impresión. Esta es la identificación que *lpr* recibe, que le indica a quién debe cargarse el trabajo de impresión.
- *clave maestra asociada*; esta clave corresponde al campo número uno del archivo de claves.

Teniendo estos datos es posible controlar la utilización del servicio de impresión. El programa servidor *lpd* recibe peticiones de otros programas clientes remotos, en donde se le indica tanto la cuenta como el host de origen de la petición. De esta forma *lpd* mediante el filtro de entrada *hplj.if.sh*, puede relacionar la cuenta origen con la cuenta maestra asociada e identificar el crédito disponible para la cuenta. Para más información de programa se puede

consultar el capítulo IV se tiene una explicación de este programa y en el apéndice A "Programa en Código Fuente de hplj.if.sh".

El programa *impresion* permite las altas y bajas tanto de claves maestras como de las esclavas. La única modificación a los datos que se permite es la ampliación del crédito asociado a una clave maestra. Esta modificación es llevada a cabo por otra opción del programa. Mediante otra opción, se permite también la consulta de la base de datos.

## Seguridad

Los archivos de la base de datos pertenecen a una clave especial, llamada *impre*. Esta clave puede modificar y leer éstos archivos; además es la única clave que puede ejecutar el shell impresión. Los archivos de la base de datos pueden ser consultados y modificados también por el usuario *daemon* (*lpd*) ya que pertenecen al grupo *daemon*. De esta forma se permite el compartir un archivo sin necesidad de comprometer la seguridad del sistema.

Los archivos de contabilidad por impresora (*acct*) solo pueden ser leídos por la clave *impre* y modificados por *daemon*. El archivo de bitácora (*log*) lo puede modificar la clave *impre*, pero solo a través del programa *impresion*. En un futuro es posible que esta clave solo pueda ejecutar éste programa y no tendrá acceso a los programas y utilerías del sistema operativo. Por el momento es necesario que esta clave pueda imprimir los reportes que genere el programa *impresion*, dado que la contabilidad no esta totalmente automatizada y no se ha definido aún una impresora específica por donde se obtengan estos reportes.

## **Asesoría a Usuarios**

Esta se proporciona a todo usuario que se comunica con el departamento, vía correo electrónico, llamada telefónica o presentándose directamente en las instalaciones de el Departamento de Servidores a la Red. Las asesorías son principalmente en la instalación y configuración del servicio de impresión en la máquina del usuario.

### **Procedimiento en Caso de Falla del Sistema**

Es posible que el servicio de impresión deje de funcionar por alguna de las siguientes razones: falla de la red, papel atorado en la impresora, falla en hardware o algún dispositivo, sea del servidor o de la impresora. El reporte de estas fallas se hará llegar al Departamento de Servidores a la Red y se investigará la causa y la posible solución. Es posible que el problema corresponda resolverlo a otro departamento de la DGSCA.

Los trabajos no impresos por alguna falla de la red, no se pierden. El sistema operativo se encarga de tratar de enviarlas nuevamente cuando la red este disponible. De igual forma si una página se atora en la impresora, al solucionarse el problema la impresora envía nuevamente el trabajo; por ello es importante no apagar el equipo cuando este falla se presenta, de lo contrario el trabajo se perderá.

## V.2.5 Administración de *telunam*

Los componentes principales de este servicio son:

- Base de datos del Directorio Telefónico del Sistema Digital.
- Interfaz de consulta.

La administración de este servicio debe contemplar varios puntos, contándose entre los más importantes, la actualización de los datos y las sesiones ociosas de la clave del servicio.

Para la actualización de la base de datos se pueden identificar dos etapas: en primer lugar, el cambio del archivo de datos vigente por uno nuevo cada que hay modificaciones importantes, ya sea por su volumen o por la prioridad para hacerlas del conocimiento de la comunidad. En segundo lugar, el desarrollo de una interfaz con la base de datos, utilizando el manejador adecuado, lo que permitiría realizar transacciones en línea, que representarían la actualización de la base de datos de manera oportuna.

En el caso de las sesiones ociosas, pueden no representar una gran carga para el sistema en general, pero es conveniente mantener este tipo de sesiones en el mínimo, sobre todo porque se presume que este servicio será utilizado por muchos usuarios en forma concurrente.

Las políticas generales para la administración de la consulta de bases de datos son las siguientes:

- Mantener un respaldo de la interfaz de consulta, archivando las dos versiones más recientes, así como asegurar la información de la base de

datos, manteniendo un respaldo confiable, es decir lo más actualizado posible.

- La clave *telunam* tendrá dos niveles de acceso. El primero estará orientado a prestar el servicio de consulta, es decir se limitará a presentar la interfaz desarrollada. El segundo permitirá la actualización de la base de datos y solo podrá ser utilizado por el personal de la Dirección de Telecomunicaciones Digitales (DTD).
  
- La actualización de la base de datos, que llevará a cabo la Dirección de Telecomunicaciones Digitales, dado que es ahí donde se conocen las modificaciones importantes de manera inmediata, comprende dos etapas:
  - Interfaz de consulta sencilla. Utiliza un archivo plano, proporcionado por la DTD, haciendo uso del segundo nivel de acceso, del que se habla en el párrafo anterior. Con esto se da la suficiente libertad al personal responsable de la información para que la actualicen cuando lo juzguen necesario.
  - Interfaz con un manejador de bases de datos. Esta etapa, aún por desarrollarse, pretende hacer más eficiente y, en la medida de lo posible, más amigable, la interfaz con el usuario. Además de lo anterior, permitirá controlar las posibles inconsistencias en la base de datos, utilizando las características de un DBMS. Junto con la interfaz de consulta, se desarrollará la interfaz de actualización de información (altas, bajas y cambios), cuyo acceso estará limitado para el personal de la DTD.
  
- Para terminar con las sesiones ociosas, se ha realizado un programa que analice el estado de la clave *telunam*. Todas las mañanas se terminarán

### *Administración y Mantenimiento del Sistema*

aquellas sesiones que utilicen el servicio, utilizando las facilidades que Unix presenta para llevar a cabo tales tareas.

- Se contará con un sistema de registro de utilización del servicio, con el fin de contar con una herramienta de análisis para justificar cambios en la configuración y en los recursos asignados a la clave que presta el servicios.

## **Conclusiones**

El presente capítulo fue estructurado en su primera parte para cumplir con el objetivo de proporcionar una base muy general para la administración del sistema operativo.

En la segunda parte se presenta las labores de mantenimiento y administración de los servicios instalados en los servidores. Estas labores sirven como base para futuras implementaciones de nuevos servicios en los servidores 630MP o bien en cualquier otro equipo.

En el siguiente capítulo se mencionarán otros servicios que se piensan instalar en un futuro, así como las capacidades de crecimiento de los servidores (tanto en software como en hardware).

## Capítulo VI

# *Perspectivas a Futuro*

Las perspectivas a futuro que enfrenta el servidor de red pueden resumirse en la modificación de los servicios actuales y en la implementación de nuevos servicios. Estas posibles modificaciones y ampliaciones en software también requieren el contemplar ciertas mejoras en el hardware.

## VI.1 Servicios

Los servicios son la parte esencial para que exista un servidor, por lo que se debe pensar y analizar cual puede ser su desarrollo, su demanda y su crecimiento. Dependiendo de esto, se deberán tomar medidas concretas para actualizarlos o implantar otros servicios que en su momento sean de interés para la comunidad usuaria.

### Servicioarchie

El servicio de consulta de la Información pública de la Internet crece cada día, tanto en la disponibilidad de esa información, como en los recursos destinados a almacenamiento y variantes de acceso.

Actualmente existe una interfaz de consulta remota de la base de datos *archie* en los servidores. El mantenimiento de esa interfaz puede verse limitada a la actualización de los programas de consulta, que son de dominio público. La posibilidad de convertirse en servidor *archie*, debe analizarse profundamente, pues el costo que implica no es solo monetario. El programa servidor de *archie* no es del dominio público, su adquisición significa un desembolso de varios miles de dólares, además del gasto extra que

### *Perspectivas a Futuro*

significaría almacenar una parte de la base de datos. A todo esto hay que agregarle que se tendría que ampliar el servicio de *ftp anónimo*, habría que instalar el servidor de consultas vía correo electrónico y destinar grandes recursos a las sesiones interactivas de consulta, todo esto requeriría, tal vez un servidor 630MP dedicado completamente a este servicio.

La idea de convertir uno de los servidores en servidor *archie*, ha sido descartada por el momento. Mientras tanto se analizan otras opciones como *gopher* y *WAIS* que fue explicado en el capítulo I.

## **Pizarrón Electrónico (BBS)**

La eficiencia de un Pizarrón Electrónico, como se mencionó en capítulos pasados, está determinado por el número de usuarios que se puedan atender concurrentemente. El BBS instalado en la red Universitaria, está respaldado por las líneas telefónicas, para conexiones del exterior, y por la red Universitaria para las conexiones internas.

Si se desea aumentar dicha eficiencia, se tendrían que aumentar las líneas telefónicas conectadas al TROUTER, o aumentar la capacidad de los servidores en cuanto al soporte de sesiones concurrentes. Este punto está ligado con la capacidad del disco de los servidores, ya que dependiendo del número de usuarios, el espacio en disco ocupado aumentará, por el momento esta necesidad está completamente cubierta.

Actualmente, el Pizarrón Electrónico es utilizado por un grupo de personas que tienen un interés común, pero no son las únicas que desean

utilizarlo por lo que se debe planear la forma de conciliar dos grupos de personas en un solo Pizarrón Electrónico. De esta manera crecerá el servicio, por lo que se deben considerar las sesiones que soportará el sistema, de manera que sea congruente su crecimiento.

Para realizar el soporte de dos grupos diferentes de trabajo dentro del Pizarrón Electrónico, se deberá contemplar la posibilidad de modificar los fuentes del sistema de manera que ninguno de los grupos interfiera en el trabajo de los otros. En cuanto al espacio en disco, este es suficiente aún en el caso de que se utilizaran dos grupos dentro de un mismo Pizarrón Electrónico.

La forma en que puede crecer un servicio no es únicamente de manera local, se ha contemplado que su crecimiento puede darse en la medida que otras instituciones deseen implantar el servicio para sus usuarios con el objetivo que ellos definan. Para ello, se ha generado documentación, la cual se encuentra disponible tanto para administradores como para usuarios del Pizarrón Electrónico, además, se ha capacitado personal que pueda proporcionar la asesoría necesaria para la instalación del mismo.

## **Servicio de Consulta de Bases de Datos**

Al momento de concluir esta tesis, se encuentra funcionando el sistema de consultas al directorio del sistema telefónico digital de la UNAM, *telunam*. La interfaz ha sido desarrollada utilizando las herramientas que forman parte del software base del sistema.

### *Perspectivas a Futuro*

Con la instalación de un manejador de bases de datos, se planea el desarrollo de una interfaz más amigable y, sobre todo, más completa. La adición de un conjunto de consultas más complejas, un acceso más rápido a la información y los procesos de actualización de la misma son dos de los puntos más importantes del desarrollo de esta interfaz.

El mismo manejador de bases de datos será utilizado para desarrollar alguna interfaz con otras bases de datos, incluyendo, por supuesto, aquellas generadas en la Universidad Nacional. Es por esta razón que la evaluación de los manejadores comerciales de mayor renombre, se hace un proceso crítico, pues de su desempeño y facilidad de desarrollo dependerá la aceptación que se tenga de este servicio entre la comunidad.

Para que el desarrollo de este servicio se dé en forma óptima, es necesario contar con gente capacitada en el uso de manejadores de bases de datos y lenguajes de cuarta generación. Con este objetivo, se está llevando a cabo un plan de capacitación para el personal del Departamento de Servidores de la Red Universitaria.

## **ftp Anónimo**

El crecimiento de este servicio, se dará dependiendo de la cantidad de información (programas, rutinas optimizadas, imágenes, etc.) que se genere en la Universidad y que se justifique ponerla a disposición de los usuarios de la red. Además, se deberá tomar en cuenta la demanda que se tenga por parte de los usuarios, la cual dependerá de la información colocada en este servicio.

A medida que se incremente la cantidad de información, se deberá asignar mayor cantidad de espacio en disco para almacenar dicha información. Si alguna dependencia incrementa demasiado el uso de este recurso, se le propondrá cooperar con los recursos necesarios para ello (disco principalmente).

Si por el contrario, alguna institución no desea poner información en los servidores, pero quiere dar el servicio para los usuarios, se le puede brindar la asesoría necesaria para llevar a cabo tal función. Para realizar lo anterior, se ha capacitado personal para configurar el servicio en un ambiente Unix, además de contar con la documentación necesaria para ello (capítulos 4 y 5).

## **Impresión Remota.**

Se han planteado a lo largo de esta tesis necesidades que se tienen en cuanto al servicio de impresión remota. Se pueden resumir en los siguientes puntos:

- **Afinación del sistema de contabilidad del sistema.**

Las modificaciones que el sistema de contabilidad necesita se deben únicamente a la necesidad de automatizar el proceso de obtención de reportes. Hasta el momento no se tiene un conjunto definido de reportes a implementar, tan solo se tienen los datos a partir de los cuales se deben obtener estos reportes. Es posible que estos archivos se tengan que manejar en otra plataforma (PC) y por otro departamento (Operación), por lo tanto se deben implementar los procedimientos para la manipulación y transferencia de la información. Otra opción es la de utilizar un paquete como SAS, en el servidor, para

realizar el manejo y presentación de la información.

- Adquisición de otra impresora.

La adquisición de otra impresora con características similares o diferentes, requiere de una plena justificación en cuanto a la carga de trabajo y a la disponibilidad del equipo. La adición de una o más impresoras al servidor de impresión con las mismas características plantea la necesidad de repartir la carga de trabajo entre ellas. Esta es una dificultad técnica que obligaría a una profunda revisión del funcionamiento del servidor de impresión.

- Implementación de otro servidor de impresión.

Como se ha mencionado es posible la implementación de otro servidor de impresión fuera de las instalaciones de la DGSCA. La administración de éste servicio, podría recaer directamente en otra dependencia; en éste caso la labor de la DGSCA sería la de asesorar la implementación del servicio.

## **VI.2 Nuevos Servicios**

En cuanto a la implementación de nuevos servicios, existen actualmente planteadas una serie de necesidades que pudieran ser satisfechas en el servidor.

### **Servicio de Discos Compactos**

El montaje de discos compactos con información de interés general y específico, se puede llevar a cabo manualmente, pues se cuenta con dos unidades manejadores de CD-ROM. La idea de contar con un servicio de

estas características contempla la posibilidad de integrar un equipo con la capacidad de manipular un conjunto de varios discos.

Para integrar un equipo de este tipo, se plantean las siguientes características deseables:

- Interfaz compatible con las características de los servidores 630MP.
- Manipulación de un mínimo de 6 discos compactos.
- Software disponible para permitir la administración de los sistemas de archivos necesarios para manipular la información de los discos compactos.
- Confiabilidad en la respuesta de acceso a la información.

El tipo de información que se pondrá a disposición de la comunidad contará, entre otros, con los siguientes:

- Bases de datos.
- Sistemas de información del gobierno mexicano.
- Distribución de software, para el cual se tenga licencia.

## **Fax**

La adquisición de una tarjeta de fax, que permita utilizar, recibir y enviar documentos, sin necesidad de que se generen copias en papel de los mismos. La recepción y envío de los faxes, se dará automáticamente, a través de la red Universitaria, mediante la consulta de una base de datos en la que se especifiquen las cuentas que pueden tener acceso a este servicio.

Este servicio se puede implementar mediante una tarjeta conectada a uno de los servidores o bien utilizando únicamente software que sea capaz de manejar una línea telefónica. Estas opciones ya se están analizando. Las dificultades técnicas para la implementación de este servicio, al igual que el servicio de impresión, residen principalmente en la administración del mismo y no en los aspectos técnicos relacionados con su funcionamiento.

## Aplicaciones en los Servidores

Con el objeto de atender a las necesidades de la comunidad, se pondrán a su disposición un conjunto de aplicaciones de diversos tipos, contándose entre ellas:

- Exponent Graphics.
- IMSL/IDL.
- SAS
- Un manejador de bases de datos, concretamente, Sybase o Informix.

Se implantarán las políticas de acceso que se juzguen adecuadas, incluyendo el uso de servicios como NFS, NIS y X Windows, con el fin de facilitar la utilización de este tipo de aplicaciones, su difusión, su actualización y, sobre todo, su administración.

## VI.3 Hardware

Las capacidades de expansión, escalabilidad y flexibilidad es características de los servidores instalados en la red Universitaria, lo que permite tener un

crecimiento de los mismos conservando las aplicaciones integras al momento de un cambio en el hardware.

Además, los servidores están diseñados de tal manera, que tienen una arquitectura modular escalable, que asegura un perfecto balance entre CPU y unidades de entrada y salida. Pero no solamente pueden crecer en cuanto a dispositivos externos, es factible que su crecimiento se de en cuanto al número de CPU's, y más aún, se cuenta con la posibilidad de crecimiento hacia otro servidor de la misma familia con mayores capacidades.

Los servidores adquiridos tienen dos procesadores SPARC cada uno; esto permite ejecutar aplicaciones generadas para cualquier equipo con el mismo procesador. Sin embargo el sistema operativo todavía no permite aprovechar los dos procesadores en un mismo proceso. Para futuras versiones del Sistema Operativo, se contará con una estructura de *kernel* que permitirá agilizar no solo las tareas de los usuarios, sino también las del sistema, utilizando más de un procesador para una sola tarea. Además, permitirá generar aplicaciones de multiprocesamiento que sean portables. Los puntos antes mencionados son característicos de la serie 600MP, dado que el servidor 630MP es el más pequeño de ésta, es posible que, cuando así se requiera, se cambien todas las aplicaciones a un servidor más grande (670MP, por ejemplo) sin tener problema alguno, ya que son compatibles a nivel binario.

A continuación se presenta una lista del posible crecimiento en cuanto a dispositivos externos del servidor 630MP de Sun.

- **Crecimiento en CPU's.** Actualmente los servidores cuentan con dos

procesadores. Pueden llegar a tener 4 procesadores lo que permitiría tener una mayor capacidad de procesamiento reflejada directamente en la respuesta del sistema.

- **Memoria principal.** Cada uno de los servidores tienen 128 MB en memoria principal, este es el máximo que pueden tener por lo que se considera un crecimiento nulo. Si se deseará tener mas memoria, se deberá contemplar la adquisición de un servidor de la misma familia pero con mayor capacidad de memoria (670MP o 690MP), ya que estos servidores pueden crecer hasta 640MB. Sin embargo, dadas las características de las aplicaciones no se considera necesario adquirir más memoria.
- **Capacidad de disco.** La capacidad de disco con la que puede contar un servidor 630MP es de 26 GB, si lo comparamos con los 2.6 GB con que cuentan cada uno de los servidores, es factible su crecimiento en gran proporción, Si estas características no fueran suficientes se pueden migrar a un servidor 670MP o 690MP que tiene una capacidad máxima de almacenamiento en disco de 52 GB.
- **Manejadores de Cinta y CD ROM.** Se cuenta actualmente con un manejador de CD ROM para cada servidor y un manejador de cinta para los dos servidores. El número de estos dispositivos que se pueden conectar depende del número de conexiones SCSI que se tengan libres. En cuanto al manejador de cinta se puede adquirir una que tenga capacidad para almacenar 2.3 GB.
- **Interfaz de red.** La posibilidad de tener una interfaz hacia la red por medio de FDDI, se ha contemplado desde un principio, ya que aunque los servidores no cuentan con ella, se tiene la opción de incluirla. La inclusión de la interfaz permitirá tener una mayor velocidad de acceso hacia los servidores, lo que significa un mejor

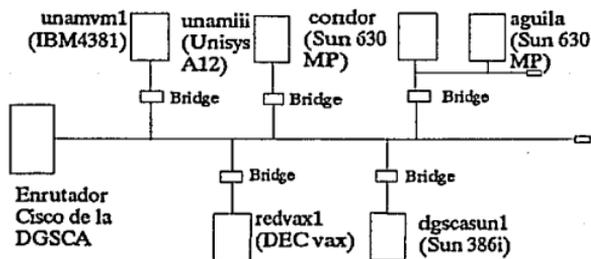
servicio para los usuarios. A continuación se tratará la forma de conectar esta nueva interfaz a la red Universitaria.

## Conexión a la red

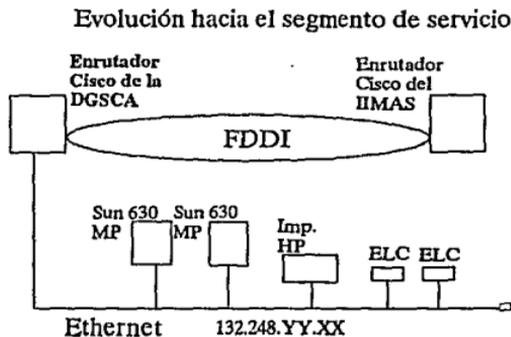
Ya se han tratado las consideraciones necesarias para la utilización de alguna interfaz de red más eficientes. La evolución de la conexión podría resumirse a los siguientes puntos:

- **Conexión Inicial.** Utilizar la interfaz ethernet integrada al sistema. Conectar los equipos en el segmento 10 de la DGSCA como se muestra en el diagrama VI.1

### Integración utilizando el segmento 10 del Cisco de la DGSCA



- Evolución al segmento de servicio ethernet. Con la adquisición de un nuevo enrutador, Cisco para la DGSCA, programado para noviembre, se podrá utilizar un puerto ethernet para integrar el llamado segmento de servicio, que albergará a los servidores 630MP, a la impresora láser de alto rendimiento y otros equipos servidores. Esta configuración se muestra en el diagrama VI.2.



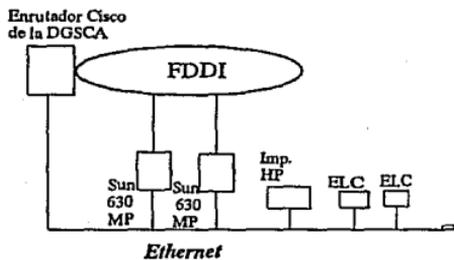
VI.2

Utilización. de la Interfaz FDDI. Como parte de la capacidad de expansión de los servidores 630MP, se encuentra la posibilidad de integrar el uso de una interfaz FDDI que permita una comunicación más eficiente con el conjunto de usuarios de los servicios. La integración de esta característica permitirá a los servidores formar parte del anillo principal de la red Universitaria, o en su defecto, formar un anillo independiente que agilice las transacciones con los usuarios y permita

establecer los principios para una distribución de recursos y tareas entre los servidores 630MP. Es importante señalar que la interfaz ethernet continuará en operación, tanto para mantener una comunicación más directa con los otros servidores en el segmento de servicio, como para contar con un respaldo de comunicación con el equipo. Este último punto se refiere al hecho de que si, por alguna razón, el segmento ethernet falla, la comunicación con los servidores se llevará a cabo utilizando la interfaz FDDI. Si, por el contrario, la interfaz que presenta problemas es la FDDI, se contará con el acceso vía ethernet. Esta configuración se muestra en el diagrama VI.3. Además de asegurar el acceso a los servidores, se propone esta evolución tomando en cuenta la distribución de tráfico por ambas interfaces. Es posible que la utilización del equipo, en su etapa inicial, no requiera de la redundancia que aquí se plantea, pero el crecimiento de los servicios y de los usuarios de esos servicios, será determinante en la decisión de establecer el esquema propuesto.

Este es el panorama general de crecimiento de los servidores de la red Universitaria. Las consideraciones para estimar los crecimientos y las modificaciones, se han basado en la experiencia adquirida con otros equipos en la UNAM, es decir, el aumento en la demanda de parte de la comunidad de usuarios, así como el desarrollo mismo de los servicios. De tal forma se han sentado las bases para la continuidad del proyecto.

### Anillo FDDI independiente



V1.3

# *Conclusiones*

## Conclusiones

El proyecto que dio origen a esta tesis incluye en sí una serie de características que lo hacen relevante para la comunidad de usuarios. De entre el conjunto de esas características, es posible identificar aquellas que reportan beneficios, inmediatos y a mediano plazo. Entre ellas se puede mencionar, la adquisición de tecnología actual y escalable, el servicio del proveedor, la administración controlada, el crecimiento constante de los servicios y el inicio de la evolución hacia un sistema distribuido. Comparando con el costo del equipo, las condiciones de operación y el mantenimiento, se puede mostrar que la puesta en marcha de estos servidores, son una buena inversión para la Universidad.

Además, este proyecto es una muestra evidente de las políticas implantadas en la UNAM. La Universidad siempre ha mostrado un notable interés por ir a la vanguardia en muchos aspectos de la vida académica nacional, la computación es una clara muestra de ese interés. La DGSCA, como dirección de servicios, no podía estar exenta del seguimiento de las políticas generales.

El desarrollo del proyecto de los servidores de la red Universitaria ha permitido conjugar una serie de factores, que van desde la identificación de un conjunto de necesidades de los usuarios de la red, hasta el planteamiento de las soluciones para dar respuesta a esas necesidades. Estrechamente ligado al proceso de satisfacer necesidades, está el seguimiento de los estándares internacionales y las tendencias que se están revelando en el universo del cómputo. Al hablar de estándares y tendencias, es necesario identificar cuales hay que adoptar y cuales hay que ignorar por considerarlos una moda pasajera.

La adopción de un esquema cliente servidor en la red Universitaria ha permitido dar el primer paso en la búsqueda de la integración de un sistema distribuido real, en el cual los más beneficiados serán los usuarios, pues contarán con el acceso a un conjunto muy completo de recursos de cómputo, de manera transparente, es decir, sin saber donde están localizados los recursos utilizados.

Además de fomentar la distribución y la compartición de recursos, un esquema con las características del modelo cliente servidor, permitirá facilitar la administración local de recursos para cada dependencia conectada a la red Universitaria. Se eliminarán poco a poco los equipos mainframe que requieren de una administración centralizada. Los usuarios tendrán todo el poder de cómputo que requieran en su propia dependencia y, en caso de no ser suficiente, podrán recurrir a otros centros que puedan ofrecer los servicios demandados.

De manera general, tanto las necesidades que dieron origen al proyecto de servidores, como la solución misma, requieren una fuente confiable de información. Esta tesis pretende formar parte de esa fuente, presentando un conjunto de antecedentes que originaron una serie de necesidades, la evaluación de las soluciones, la selección de aquella que se consideró la más adecuada, la implantación de la misma y las labores que han de seguirse para asegurar el éxito y la continuidad del proyecto.

De igual forma que esta tesis pretende ser una fuente de información para futuras implementaciones que utilicen como base el modelo cliente servidor, así también es uno de sus objetivos, dejar plasmada la aplicación del conjunto de conocimientos adquiridos durante años de formación profesional, en este caso particular de formación Ingenieril.

La Ingeniería es la disciplina que encauza su actividad hacia la solución de la problemática que aqueja al individuo, unitaria o colectivamente, apoyada en el conocimiento de las leyes que rigen la naturaleza. Además del conocimiento teórico, se requiere una visión práctica para que, aprovechando la técnica y la tecnología, se obtenga el mayor provecho de los recursos existentes, convirtiéndolos en satisfactores de necesidades. Esta tesis refleja la esencia de la Ingeniería: se identifica una problemática, se genera y evalúa un conjunto de soluciones; y se da respuesta a las necesidades, utilizando un conjunto de recursos bien definidos, que serán transformados según se requiera, "empleando la ciencia cuando es aplicable, la intuición cuando es útil y el tanteo cuando es necesario"<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Charles L. Best

# **Apéndice A**

## ***Programas en Código Fuente***

## Programas en Código Fuente del Servicio *archie*

: Nombre de programa: consulta

# Script que permite seleccionar la interfaz del servicio:

# xarchie o archie

#Noviembre de 1992

#Programado en Bourne Shell

#trap "Salida no permitida" 0 1 2   #atrapa las señales de salida de  
                                          # shell, hangup (terminacion de  
                                          # la sesion  
                                          # asociada al programa,                                           # interrupcion

clear

# Guardar el pid para identificar la sesión

identifica="echo \$\$"

identifica="temporal.\$identifica"

echo "A continuacion se le pedira la identificacion de usuario"

echo "asi como el hosts donde esta trabajando, para poder mandar"

echo "el resultado de su busqueda por E-mail, para que pueda "

echo "diferenciarlo esto se refiere a "user@hosts.dominio"

echo " "

echo " "

# Almacenar en direccionemail su direccion electrónica para poder

# regresarle la informacion requerida via mail

usuario=""

anfitrión=""

cadena=""

nulo=""

while ( "\$usuario" = "\$nulo" )

do

    echo "Envia tu user id :"

    read usuario

done

```

echo "Envia el nombre de tu host:"
read anfitrión
fecha=`date`
sigue="s"
# Verifica la hora de entrada para seleccionar
# el host de archie para conectarse
tempo=`date +%H`
# En la variable tempo se tiene la hora del día
#
if ( "$tempo" -ge 8 -a "$tempo" -lt 14 )
then
    hostconec=archie.funet.fi
elif ( "$tempo" -ge 14 -a "$tempo" -lt 20 )
then
    hostconec=archie.au
else
    hostconec=archie.mcgill.ca
fi
# A continuación se selecciona el tipo de terminal de el usuario
DISPLAY=$anfitrión:0.0
export DISPLAY
xarchie
compara=$?      #guarda el valor de el último resultado
                #como correcto o incorrecto
# si xarchie se ejecutó correctamente, no hay necesidad de
# ejecutar archie, de lo contrario, se solicitará al usuario
# una cadena a buscar
#***** comienza if *****
if ( $compara -eq 1 )
then
    #se conecta a opción de archie normal
    while ( $sigue = "s" -o $sigue = "S" )
    do

```

```

while ( "$cadena" = "$nulo" )
do
  clear
  echo ""
  echo "La informacion a buscar es (una sola cadena) :'"
  read cadena
done
echo " Procesando la busqueda, un momento por favor..."
echo "*****$cadena*****">> $identifica
# la variable identifica almacena el nombre del archivo de
# salida de la consulta
archie -h $hostconec $cadena >>$identifica
more $identifica
echo "Desea buscar otra cadena (s/n)?"
read sigue
cadena=$nulo
clear
done
echo "....."

# verifica la dirección electrónica para enviar el resultado
# de la consulta, utilizando mail
if ( "$sanfitron" != "$nulo" )
then
  mail "$usuario"@"$sanfitron" < $identifica
  rm $identifica
else
  echo ""
  echo "....."
  echo "" No podra enviarse su informacion debido ""
  echo "" a que no dio el nombre de su host ""
  echo "" ""
  echo "" Desea dar el nombre de su hosts (s/n)? ""

```

```

echo .....
read opcion
# le da al usuario la oportunidad de introducir el host
# hacia donde se enviará el resultado de la consulta
#
if ( $opcion = "s" -o $opcion = "S" )
then
echo "Envia el nombre de tu host:"
read anfitrión
if ( $anfitrión != "" )
then
mail "$usuario"*"$anfitrión" < $identifica
m $identifica
fi
else
echo .....
echo " No podrá enviarse su información debido "
echo " a que no dio el nombre de su host "
echo .....
fi
fi
else
exit
fi

# Actualiza la bitácora del servicio, agregando la dirección
# del usuario y las hora inicio y fin de la sesión
#

temporal=$usuario" "$anfitrión" "$fecha
fecha=`date`
echo $temporal" "$fecha>>contabilidad.archie

```

**Modificaciones al código fuente de *xarchie*,  
para permitir la identificación de los archivos  
generados en la sesión y borrarlos posteriormente.**

La función que se debe modificar está en el archivo *actfns.c*, su código es el siguiente:

```
static void
saveAction(w,event,params,num_params)
Widget w;
XEvent *event;
String *params;
Cardinal *num_params;
{
    static char filename(256);
    Arg args(1);
    char *s;
    FILE *fp;
    HostEntry *hostp;
    LocEntry *locp;
    FileEntry *filep;

    if (*num_params == ZERO) {
        if ((s=dialog("Filename to save to:",filename)) == NULL || *s == '\0')
            return;
        strcpy(filename,s,255);
    } else if (*num_params == ONE) {
        XtSetArg(args(0),XtNstring,&s);
        XtGetValues(searchText,args,ONE);
        sprintf(filename,"params,s);
    } else {
        printf(stderr,"%s: wrong number of args to `save-to-file0\\`",
```

```

                                progame);
return;
}
if ((fp=fopen(filename,"w") == NULL) {
    alert1('Can't open %s for writing',filename);
    return;
}
status1("Writing %s...",filename);
if (appResources.saveFormatOneLine) {
    for (hostp=db->hostEntries; hostp != NULL; hostp = hostp->next)
        for (locp=hostp->locEntries; locp != NULL; locp = locp->next)
            for (filep=locp->fileEntries; filep != NULL; filep=filep->next)
                fprintf(fp,"%s %10d %s %s:%s/%s\n",
                    filep->modes,filep->size,filep->date,
                    hostp->hostname,locp->linkpath,filep->name);
} else {
    for (hostp=db->hostEntries; hostp != NULL; hostp = hostp->next) {
        fprintf(fp,"%s\n",hostp->hostname);
        for (locp=hostp->locEntries; locp != NULL; locp = locp->next) {
            fprintf(fp,"\\t%s\n",locp->linkpath);
            for (filep=locp->fileEntries; filep != NULL; filep=filep->next)
                fprintf(fp,"\\t\\t%s %10d %s %s\n",
                    filep->modes,filep->size,filep->date,filep->name);
        }
    }
}
fclose(fp);
status0("Ready");
}

```

*La línea:*

```
if ((fp=fopen(filename,"w") == NULL) {
```

define la apertura del archivo que almacenará la información de la consulta, es necesario agregarle la identificación del proceso padre (script de entrada), para seleccionar los archivos que pertenezcan la sesión de un usuario en particular y poder enviárselos vía mail.

A continuación se muestran la función con las modificaciones ya hechas:

```
static void
saveAction(w,event,params,num_params)
Widget w;
XEvent *event;
String *params;
Cardinal *num_params;
{
    static char filename(256);
    char extension(10);
    Arg args(1);
    char *s;
    FILE *fp;
    HostEntry *hostp;
    LocEntry *locp;
    FileEntry *filep;
    if (*num_params == ZERO) {
        if ((s=dialog("Filename to save to:",filename)) == NULL || *s == '\0')
            return;
        strncpy(filename,s,255);
    } else if (*num_params == ONE) {
        XtSetArg(args(0),XtNstring,&s);
        XtGetValues(searchText,args,ONE);
        sprintf(filename,"params,s);
    } else {
        fprintf(stderr,"%s: wrong number of args to \'save-to-file0\'",
                progname);
        return;
    }
}
```

```

}
sprintf(e,"%d",getppid());
strcat(filename,".");
strcat(filename,extension);
if ((fp=fopen(filename,"w")) == NULL) {
    alert1("Can't open %s for writing",filename);
    return;
}
status1("Writing %s...",filename);
if (appResources.saveFormatOneLine) {
    for (hostp=db->hostEntries; hostp != NULL; hostp = hostp->next)
        for (locp=hostp->locEntries; locp != NULL; locp = locp->next)
            for (filep=locp->fileEntries; filep != NULL; filep=filep->next)
                fprintf(fp,"%s %10d %s %s:%s/%s\n",
                    filep->modes,filep->size,filep->date,
                    hostp->hostname,locp->linkpath,filep->name);
} else {
    for (hostp=db->hostEntries; hostp != NULL; hostp = hostp->next) {
        fprintf(fp,"%s\n",hostp->hostname);
        for (locp=hostp->locEntries; locp != NULL; locp = locp->next) {
            fprintf(fp,"\\!%s\n",locp->linkpath);
            for (filep=locp->fileEntries; filep != NULL; filep=filep->next)
                fprintf(fp,"\\!\\!%s %10d %s %s\n",
                    filep->modes,filep->size,filep->date,filep->name);
        }
    }
}
fclose(fp);
status0("Ready");
}

```

La función *getppid()* regresa la identificación para el proceso padre, es necesario convertirla a una cadena de caracteres, de ahí el uso de *sprintf()* y, finalmente, añadirlo como extensión al nombre de archivo dado por el usuario, utilizando la función *strcat()*.

**Código Fuente del Filtro  
de Entrada de Impresión  
hpj.if.sh**

```
#!/bin/sh
# Nombre de programa: hpj.if.sh
# $Header: hpj.if.sh,v 1.11 92/01/07 10:02:44 pma Exp $

TOPCL=/usr/lib/hpnp/cfg/topcl
TOPS=/usr/lib/hpnp/cfg/tops
PATH="/usr/lib/hpnp:$PATH"

PWD=`pwd`
PERIPH=`basename $PWD`

#set -x
SOMEONE=/home/impre/someone
VALIDOS=/home/impre/validos
CLAVES=/home/impre/claves
MINIMO=30000
#
#
#echo $* >parametros
# Conocer los nombres de LOGIN, HOST y archivo de contabilidad ACCT
ACCT=""
while test $# -gt 0
do
  case $1 in
    -n) LOGIN=`echo $2 | cut -f1 -d"."`; shift;;
    -h) HOST=`echo $2 | cut -f1 -d"."`; shift;;
    -) ;;
    *) ACCT=$1;;
  esac
done
```

```
esac
shift
done
```

```
#
#
# Se obtiene datos de la cuenta
#
while ( -f $SOMEONE ) # Dado que hay otra impresora se utiliza un semaforo
do
  sleep 1
done
cp /dev/null $SOMEONE
# Se obtienen los datos del usuario de la base de datos
# del sistema de control de usuarios
# Estos datos son utilizados por el shell "impresion"
#
CLAVE_MAESETRA=`grep "^$LOGIN,$HOST," $VALIDOS | cut -f3 -d," | /usr/ucb/tail -1`
REG_MAS=`grep "^$CLAVE_MAESETRA," $CLAVES`
LOGINM=`echo $REG_MAS | cut -f3 -d,`
HOSTM=`echo $REG_MAS | cut -f4 -d,`
RESPONSABLE=`echo $REG_MAS | cut -f5 -d,`
CREDITO=`echo $REG_MAS | cut -f2 -d,`
```

```
EOL=""
LANGUAGE=""
rm $SOMEONE
```

```
#
# Pick up configurable paramaters. This file may
# set any of EOL, LANGUAGES, and PERIPH.
#
# This file must be sourced before checking for the
# .port file since it may set the PERIPH variable.
```

```
#
if test -r .params
then
  ./params
fi
```

```
PORTS=""
if test -r .port
then
  #
  # There is a relay process on the
  # local host that we must go through.
  #
  PORTS="cat .port"
  PERIPH="hostname"
fi
```

```
#
# Send the standard input to the printer.
# Throw away the standard output (sent back from the printer.)
# The standard error is saved in the log file.
#
# LANGUAGE is either:
#
# o PCL - force to PCL mode for language switching (LaserJet III) printer
# o PS - force to PostScript mode for language switching (LaserJet III)
# printer
# o BPC - force to PCL mode for language switching
# (LaserJet II, IID, III, IIID) printers
# o BPS - force to PostScript mode for language switching
# (LaserJet II, IID, III, IIID) printers
# o Empty - for printers that do no switch languages
#
```

```
#  
# Verificar antes si se puede mandar el archivo  
# Por lo tanto, mandamos los datos a un archivo temporal  
cat -> tmp.tmp  
BYTES=`/usr/ucb/wc -c tmp.tmp | cut -f1 -d`  
if ( "$CREDITO" ); then # Solo se procesa si esta en la base da datos  
if ( $BYTES -gt $CREDITO ) # No tiene credito  
then  
/usr/ucb/Mail $LOGINM*@$HOSTM <<EOF >/dev/null
```

\$RESPONSABLE:

Su limite de credito para impresion ha sido sobrepasado.  
Para renovar su credito siga el mismo procedimiento utilizado  
al registrarse en este servicio.

Cualquier duda o aclaracion favor de enviarla a buzon@condor.

Atentamente

Departamento de Servidores a la Red

```
~c $LOGIN@$HOST  
EOF  
rm -f $CLAVES.tmp tmp.tmp $SOMEONE  
exit 0 # No se debe imprimir el presente trabajo.  
exit  
else # Restar BYTES a su CREDITO  
if ( "$MINIMO" < "$CREDITON" )  
then  
CREDITON=`bc << EOF  
$CREDITO - $BYTES  
EOF`
```

```
sed 's/^\$CLAVE_MAEISTRA,$CREDITO,/,$CLAVE_MAEISTRA,$CREDITON,/' $CLAVES >$CLAVES.tmp
else
  CREDITON=`expr $CREDITO - $MINIMO`
  sed 's/^\$CLAVE_MAEISTRA,$CREDITO,/,$CLAVE_MAEISTRA,$CREDITON,/' $CLAVES >$CLAVES.tmp
fi
fi
else      # Usuario no registrado en base da datos.
  /usr/ucb/Mail $LOGIN@$HOST <<EOF
```

\$LOGIN:

Usted a tratado de utilizar un servidor de impresion al cual no tiene acceso. favor de tramitar su acceso antes de un nuevo intento.

Cualquier duda o aclaracion favor de enviarla a buzón@condor.

EOF

```
rm -f $CLAVES.tmp tmp.tmp $SOMEONE
exit 0
```

fi

{

# Mandar banner antes de switchear de modo o enviar impresion

#

```
echo *←%-12345X@PJL ENTER LANGUAGE=PCL*
echo -n *←&k2G*
/usr/sbin/banner $LOGIN $HOST
date +%D %T
echo -n ←E
case *$LANGUAGE* in
  PCL) echo *←%-12345X@PJL ENTER LANGUAGE=PCL* ;;
  PS) echo *←%-12345X@PJL ENTER LANGUAGE=POSTSCRIPT* ;;
  BPCL) cat $STOPCL ;;
```

```
BPS) cat $TOPS ;;
') ;;
esac

if test "$EOL" = "NL"
then
    echo -n "←&k2G"
fi

#
# Send the file
cat tmp.tmp
#
# Reset to PCL
#
if test "$LANGUAGE" = "PS"
then
    echo "←%-12345X@PJL ENTER LANGUAGE=PCL"
fi

if test "$LANGUAGE" = "BPS"
then
    cat $TOPCL
fi
#
# Leave the printer at the top of page.
#
if test "$LANGUAGE" != "" -o "$EOL" != ""
then
    echo -n ←E
fi
| | hpnpf -x $PERIPH $SPORTS >/dev/null
#BYTES= cut -d, -f1 tmp
```

```
#CREDITON=`cut -d, -f2 tmp
#rm -f tmp
#echo $CLAVES $BYTES $CREDITON $LOGINM $HOSTM
if ( '$?' = '0' ) ; then # Si se imprimio el trabajo.
  while ( -f $SOMEONE ) # Dado que hay otra impresora se utiliza un semaforo
  do
    sleep 1
  done
  cp /dev/null $SOMEONE
  cp $CLAVES.tmp $CLAVES # Actualizar archivos
  # Continuar con la contabilidad.
  #
  #if test "$ACCT" -a -w "$ACCT"
  #then
  rm -f $SOMEONE
  echo "$LOGIN,$HOST,$BYTES,"date +%j%t%H%M" >> $ACCT
  /usr/ucb/Mail $LOGINM@$HOSTM <<EOF
  $RESPONSABLE:
  Se le informa que en el servidor de impresion de condor usted tiene un
  CREDITO DISPONIBLE DE: $CREDITON kbytes para impresiones.
  Cualquier duda o aclaracion favor de enviar correo a buzon@condor.
EOF
#fi
fi
rm -f $CLAVES.tmp tmp.tmp $SOMEONE
exit 0
```

## **Apéndice B**

# ***Manuales***

## Conexión a la red Universitaria utilizando el TROUTER

El TROUTER permite la conexión de una computadora que no tenga acceso a la red universitaria, por falta de una conexión física hacia ella. Para conectarse a la red vía TROUTER se requiere:

- Una computadora con interfaz a una línea telefónica (modem).
- Una línea telefónica.
- Una clave de acceso al TROUTER.
- Conocer la computadora y la clave de acceso a ella, dentro de la red Universitaria.

En la computadora mencionada deben estar instalados los programas necesarios para realizar la comunicación utilizando el modem. Estos programas, tienen la facilidad de maracar un número telefónico, en este caso el del TROUTER. Al maracar dicho teléfono y establecer la conexión, se solicita una clave de entrada, y un *password*.

La clave puede ser solicitada en el departamento de relaciones de la DGSCA.

La configuración de la computadora para poder transmitir y recibir información debe ser la siguiente:

- Transmisión máxima de 2400 Bauds.
- Tipo de paridad Non.
- Bits de parada 1.
- Tamaño del caracter 8.
- Tipo de comunicación Full-Duplex.

Los números telefónicos que permiten dicha conexión son:

- 622-85-70, 71, 72 y 73

## Obtención de Software de la Internet

La obtención de software de la Internet consiste de una serie de pasos que se listan a continuación:

- Identificar un conjunto de archivos relacionados con un tópico de interés para el usuario, así como sus respectivas localizaciones en la Internet, es decir, host y trayectoria completa. Para ello pueden hacer uso de servicios de consulta como *archie*.
- Utilizar el servicio de *ftp anónimo*, que debe estar disponible en los hosts mencionados anteriormente, para acceder a la información deseada.
- En caso necesario, desempacar los archivos obtenidos.

### Utilización de *ftp anónimo*

Establecer una sesión de *ftp anónimo* implica utilizar un comando de la forma:

```
% ftp nombre_o_dirección_del_host
```

Al momento de conectarse a ese host, se pedirá una clave de acceso, la clave del servicio es *anonymous*. Por lo general, los servidores de *ftp anónimo*, requieren de la dirección electrónica del usuario como *password*.

Algunos comandos útiles del servicio *ftp* son:

- *ls*. Muestra una lista de los archivos en el directorio actual.
- *dir*. Muestra un listado de los archivos en el directorio

actual, en formato completo.

- `cd [directorio]`. Permite cambiar el directorio de trabajo.
- `pwd`. Muestra el directorio de trabajo actual.
- `get`. Transfiere un archivo del servidor hacia el equipo del usuario.
- `mget`. Transfiere un conjunto de archivos del servidor hacia el equipo del usuario.

En la mayoría de los servidores de *ftp anónimo*, se encuentra un archivo `README` o `INDEX` por cada directorio, que contiene información descriptiva del contenido de ese directorio.

Generalmente los archivos de dominio público se encuentran empacados y/o en un archivo `tar`. En tal caso, los archivos tendrán extensión `.tar`, `.tar.Z` o `.tar.z`. Cuando sea este el caso, es necesario ejecutar una serie de comandos, antes de ejecutarlos, se sugiere crear un directorio para alojar los archivos empacados y evitar confusiones con otro tipo de información en el directorio de trabajo.

Si el archivo solo tiene extensión `.tar`:

```
% mkdir publico
% cp publico.tar publico
% tar xvf publico.tar
```

El comando `tar` indica que la entrada se ha de tomar del archivo `publico.tar` (`f`) y se mostrará el proceso de extracción (`x`) de los archivos (`v`).

Si el archivo tiene extensión `.tar.z`:

La extensión `.z` indica que el archivo está empaçado, se requiere el uso de una utilería para desempacarlo, de la siguiente manera:

```
% unpack publico.tar.z
```

Este comando creará un nuevo archivo llamado `publico.tar`, al cual se debe aplicar el comando `tar` mostrado anteriormente.

Otra forma de desempacar el archivo es utilizando `pcat`:

```
% pcat publico.tar.z > publico.tar
```

Con lo cual se obtiene el mismo resultado.

Si el archivo tiene extensión `.tar.Z`:

El archivo se encuentra empaçado en otro formato, por lo tanto es necesario hacer uso de otra utilería:

```
% uncompress publico.tar.Z
```

Con esto se creará un nuevo archivo llamado `publico.tar`, ahora solo es necesario utilizar el comando `tar` mostrado anteriormente. Otra forma de realizar la tarea anterior es:

```
% zcat publico.tar.Z > publico.tar
```

En el caso de que se trate de un conjunto de programas en código fuente, debe comprobarse la existencia de los siguientes archivos y, en su caso de existir, examinar su contenido:

- README
- INSTALL
- Makefile
- BUGS

## archie

**archie** es un servicio de la Internet, provisto por un conjunto de equipos, diseminados alrededor del mundo.

El servicio permite consultar una base de datos que almacena información de interés general. El resultado de la consulta está formado de dos partes principales: la dirección de un host en la Internet y la trayectoria completa de un conjunto de archivos, que residen en esos equipos y que se relacionan directamente con la consulta realizada por el usuario. La obtención de esos archivos se lleva a cabo utilizando el servicio de *ftp anónimo*, que está disponible en cada uno de los sites de la lista.

**archie** permite consultas utilizando tres interfaces.

**Sesión interactiva.** Se establece una sesión telnet, con la clave *archie*, sin *password*, utilizando alguna de las siguientes direcciones electrónicas:

146.169.11.3   archie.doc.ic.ac.uk   archieuk  
(\* Servidor en el Imperial College, Londres \*)  
139.130.4.6   archie.au           archieau  
(\* Servidor en Deakin University, Australia \*)  
128.167.254.179  archie.sura.net   archieaura  
(\* Servidor en SURANET, Maryland, E.U. \*)  
147.255.1.2   archie.unl.edu       archieunl  
(\* Servidor en University of Nebraska, E.U. \*)  
132.206.2.3   archie.mcgill.ca   archieca  
(\* Servidor en McGill University, Canadá \*)  
128.6.18.15   archie.rutgers.edu  archieirutgers  
(\* Servidor en Rutgers University, E.U. \*)

La interfaz consiste en un intérprete de comandos diferente a Borne Shell, C Shell y Korn Shell. El comando HELP proporciona

información sobre todos los comandos disponibles. La consulta se realiza utilizando el comando *prog*.

**Correo electrónico.** Enviando un mensaje vía mail a la clave *archie* en cualquiera de las direcciones anteriores. Si se utiliza la palabra *HELP* como cuerpo del mensaje, se recibirá un listado de los comandos disponibles con esta interfaz.

**Consulta remota.** Permite realizar la búsqueda de información relacionada con un tópico, el resultado de la misma se presentará en la salida estándar. No se requiere establecer una sesión.

Esta última interfaz ha sido instalada en el servidor *aguila.dgsca.unam.mx*, la clave de acceso es *archie*, sin password.

La interfaz requiere del usuario una dirección electrónica para enviar el resultado de la consulta, vía mail. Si la dirección no es válida, el usuario solo podrá obtener la consulta en la salida estándar, de otra forma tendrá la posibilidad de recibir la información vía mail.

Si el usuario cuenta con un display gráfico y un servidor X Windows, podrá utilizar la interfaz *xarchie*, más amigable y que se basa en la selección con el mouse. Para este caso se tienen las siguientes consideraciones:

- El usuario debe estar seguro de que su servidor X esté funcionando correctamente.
- Para las estaciones de trabajo, es necesario habilitar el servidor, esto es, definir que el despliegue gráfico de la consola será puesto a la disposición de alguna aplicación. La forma de realizar esto varía según el ambiente de trabajo, por ejemplo:

- En una estación de trabajo Sun, con Openwindows, deberá

ejecutarse el comando `/usr/openwin/bin/xhost`, para habilitar el servicio del display gráfico. El comando completo será:

```
% /usr/openwin/bin/host +aguila.dgsca.unam.mx
```

- En una estación de trabajo DEC, debe utilizarse la opción *security* del menú *customize*, de la ventana del *Sesión Manager*. Esta opción permite crear una lista de máquinas con autorización para usar el display de la consola.
- Para otras plataformas deberá existir una opción o un comando que permita habilitar el uso del display por parte de una aplicación remota. En una PC con Windows y un algún software de emulación, generalmente no es necesario habilitar el servidor de manera explícita.

## **Pizarrón Electrónico (BBS)**

Un BBS (Bulletin Board System), es un boletín electrónico que apareció poco después del surgimiento de la primera microcomputadora. Esta idea surgió principalmente con el propósito de intercambiar correo electrónico, para ello se usaba principalmente un modem y una línea telefónica.

Entre algunas de las ventajas del BBS, se encuentran las de índole económica, simplemente por el hecho de mantener sistemas multilínea que permite una interacción en tiempo real con los usuarios, y al referirse a interacción en tiempo real significa que podemos comunicarnos directamente con otras personas en línea.

Tomando en cuenta el entorno económico, también el BBS, presenta ciertas desventajas, esto es debido a que muy pocos BBS's se pueden utilizar sin cargo alguno, costo derivado por el uso de líneas telefónicas principalmente.

### **COMO INICIAR UNA SESION EN BBS**

Para entrar al sistema BBS, después de conectarse al host, se da la clave de acceso general *bbs*, después pide la clave y el *password* con el que se trabajará en el sistema, que es asignada por el administrador del BBS, a continuación da la entrada al menú principal del BBS. En este menú principal presenta una serie de opciones, que aparecen se oprime la tecla *h* y *enter*.

### **Documentación de BBS (Bulletin Board System)**

#### **MENU PRINCIPAL**

Cuando se inicia la sesión en el BBS, se tiene acceso al menú principal que presenta una serie de opciones que son desplegadas

con solo oprimir la letra H, con esto se hace una llamada a un help.

Para poder usar cualquier opción basta con oprimir la letra que está entre paréntesis. El menú principal que se despliega es el siguiente :

#### HELP SCREEN

(I)nfó Get Version and Copyright Information  
(B)oards List boards on system  
(C)ount Count posts by board  
(S)elect Select current board  
(R)ead Enter multifunction Read Menú  
(N)ew Read all new messages  
(V)isit Make all messages current  
(P)ost Post a message on current board  
(U)sers List ALL users of this BBS  
(T)alk Enter Talk Menú  
(M)ail Enter Mail Menú  
(F)iles Enter File Transfer Menú  
(X)yx Utilities  
(A)dmin Enter Admin Menú  
(Z)ap Zap Boards from  
(G)oodbye Leave this BBS  
(H)elp Get this Help Screen

#### DESCRIPCION DEL MENU PRINCIPAL

(I)nfó: Esta opción muestra información acerca de los derechos reservados del BBS. Presenta la información de las versiones que han existido del BBS.

Además hace un comentario, mencionando que se puede encontrar más información acerca de los derechos reser-

vados con la opción de (X)yz , y después la opción (G)nu que se encuentra dentro de este menú.

**(B)oard**s: Presenta la lista de tablas (boards), y contiene la siguiente información :

<i>NAME</i>	<i>TITLE</i>
-------------	--------------

Donde el NAME indica el nombre de la tabla, y el TITLE indica el titulo de cada mensaje puesto en la tabla seleccionada. Además en caso de tener algún mensaje oculto lo indica con un asterisco.

**(C)ount** Muestra la cuenta del número de cartas contenidas en cada tabla (board).

Al seleccionar ésta opción pregunta si queremos que muestre todas las tablas :

*(A)ll boards*

o solo las tablas no ocultas :

*(U)nzapped ones*

Presentando las información siguiente:

*Post Counts*

<i>Name</i>	<i>#</i>	<i>Post</i>	<i>Owned</i>	<i>Visited</i>	<i>New</i>	<i>last Post</i>
-------------	----------	-------------	--------------	----------------	------------	------------------

**(S)elect** Permite seleccionar la tabla con la cual vamos a trabajar.

**(R)ead** Entra al menú de lectura de la tabla activa, con las opciones de poder seleccionar mensajes, ya sea el anterior, el siguiente, el último u obtener un help.

*(n)ext Message:* Siguiendo mensaje.

(p)revious Message: Mensaje anterior.  
(r)ead message: Lee mensaje seleccionado con (S)elect.

## <cr> go to message ##: Se da un número ## y enter, el cual lleva al mensaje número ##.

(\$ ) go to last message: Manda al último mensaje de la tabla (board)

(h) get a help screen: Muestra la pantalla de ayuda. Bajo la siguiente presentación :

ENT Owner Title

Dentro de la opción de help aparece otro menú que presenta las siguientes opciones:

CRTL P Pone una carta en la tabla (board)

d Borra el mensaje actual seleccionado, siempre y cuando sea el propietario de la carta.

D Borra un rango de cartas (posts)

s Selecciona una nueva tabla (board)

S Hace una lectura secuencial de cartas (Posts)

CRTL L Redibuja la pantalla.

(N)ew Lee todos los mensajes recién llegados al board.

(V)isit Ejecuta todos los mensajes actuales, enseguida muestra las siguientes preguntas :

(A)ll board (1) board ó (Q)uit

Que respectivamente implicarían tomar a todas las tablas , una sola tabla , o salir sin seleccionar.

**(P)ost** Permite poner una carta en una tabla (board) si es que ésta se ha seleccionado previamente, con (S)elect.

**(U)sers** Muestra los usuarios que están dados de alta dentro del BBS, desplegando la siguiente información.

User Id Real Name #login #post level last login

**(T)alk** Permite la entrada al menú interactivo de Talk .  
Tiene las siguientes opciones :

**(U)sers** Lista los usuarios que en el momento de seleccionar la opción están en sesión.

**(R)ealname** Muestra los usuarios que están en ese momento en sesión, pero por su RealName.

**(L)ist** Muestra la versión de (U)sers, en cuanto a como están trabajando, si en modo monitor, o hablando (talk).

**(M)onitor** Lista los usuarios por modo monitor.

**(Q)uery** Da la consulta del usuario que se pidió en esta opción.

**(T)alk** Permite hablar con otro usuario que está en línea en ese momento, siempre y cuando no esté en modo monitor.

**(P)ager** Enciende o apaga el modo de pager, o de recepción de mensajes de otro usuario. Es decir que al poner en OFF el pager, cierra el paso a los avisos que nos mandan por PAGE o CHAT

**(C)loak** Permite ocultara un usuario de los demás.

**(1)Chat** Da entrada a una charla con un usuario en el primer espacio de charlas.

**(2)Chat** Da entrada a una charla con un usuario en el segundo espacio de charlas.

- (3)Chat            Da entrada a una charla con un usuario en el tercer espacio de charlas.
- (4)Chat            Da entrada a una charla con un usuario en el cuarto espacio de charlas.

Es importante hacer notar que dependiendo del Chat en que se esté, se podrá hablar con los usuarios que ocupen el mismo espacio en el chat.

Esto es, si hay tres usuarios en el (1)Chat, los tres se van a poder comunicar entre sí.

Para poder interactuar con los demás usuarios dentro del chat, es necesario dar un sobrenombre, el cual no debe ser mayor de ocho caracteres. Una vez dentro del espacio de charlas podemos acceder a un menú de ayuda, éste se activa con :

/h y nos despliega una serie de opciones como lo son:

- /help            Muestra el menú de ayuda, también se puede usar /h como abreviación.
- /who            Da un who igual que en el UNIX estándar, pero se refiere únicamente a los usuarios que se encuentran en el espacio de charlas, también se puede usar /w.
- /users          Muestra un who de todos los usuarios en el BBS, también se puede usar /u.
- /long           Muestra una descripción de los usuarios involucrados en el chat room, presentando la siguiente información :

User id   User Name   From   P   C   Mode

También se puede abreviar con /l

**/msg** <id> <text> manda un texto, <text>, a el usuario con el id especificado y solo él lo puede leer. El mensaje que se manda lleva una identificación de quien lo envía.

**/pager** Enciende y apaga la función de pager

**/nick** <name> Cambia el nombre al alias con el cual se inicio la opción de charla.

**/me** <action> NO IMPLEMENTADO

**/clear** Limpia la pantalla. También podemos usar /c

**/cloak** Hace oculto o no un nivel de charlas

**(I)RC** Permite una charla con otra máquina -NO IMPLEMENTADO AUN-.

**(K)ick** Termina la sesión de un usuario del sistema, preguntando el user id del usuario.

**(D)ate** Muestra la fecha actual.

**(E)xit** Muestra del menú de TALK.

**(H)elp** Muestra la pantalla de ayuda (esta misma).

**(M)ail** Permite la entrada al menú de mail, presentando las siguientes opciones:

**(N)ew** Permite leer las nuevas cartas que han llegado, las cuales se pueden borrar, saltar o leer.

**(S)end** Manda un mail a un usuario, solo se necesita dar el id del destinatario.

**(R)ead** Entra al menú de lectura de la tabla activa, con las opciones de poder seleccionar mensajes, ya sea el anterior, el siguiente, el último u obtener un help.

(n)ext Message:                    Siguiente mensaje.  
(p)revious Message:                Mensaje anterior.  
(r)ead message :                    Lee mensaje seleccionado  
                                      con (S)elect.

## <cr> go to message ##:        Se da un número ## y enter,  
                                      y nos lleva al mensaje número ##.

(\$ ) go to last message:         Manda al último mensaje de la tabla (board).

(h) get a help screen:            Muestra la pantalla de ayuda bajo la siguiente presentación :

ENT   Owner    Title

Dentro de la opción de help aparece otro menú el cuál presenta las siguientes opciones :

CRTL P     Pone una carta en la tabla (board)  
CRTL L     Redibuja la pantalla.  
d           Borra el mensaje actual seleccionado, siempre y cuando sea el propietario de la carta .  
D           Borra un rango de cartas (posts)  
s           Selecciona una nueva tabla (board)  
S           Hace una lectura secuencial de cartas (Posts)

También presenta opciones que nos permiten borrar la carta, esto lo pregunta el sistema.

(E)xit        Lleva al menú principal.  
(H)elp        Presenta este menú de ayuda.

(X)yz        Da entrada al menú de utilerías, que consta de las siguientes opciones :

(G)NU GENERAL PUBLIC LICENSE : Da información acerca de los derechos reservados y algunas convenciones de la GNU.

(P)asswd Cambia el password del usuario.  
(N)ame Cambia el nombre del usuario.  
(U)sers Lista los usuarios que se encuentran en línea en el momento que se usa esta opción.  
(T)erminal Define el tipo de terminal del usuario.  
(E)xit Lleva al menú principal.  
(I)ntro Muestra la información del usuario desplegando lo siguiente :  
User Id Es el id del usuario.  
User Name Es el nombre del usuario.  
Term Type Despliega el tipo de terminal.  
Real Name Da el nombre real del usuario.  
Address Dirección del usuario.  
E-mail Dirección donde guardará el mail.  
(V)ote Permite votar por las posibles elecciones que nos muestra la pantalla.  
(R)esults Muestra los resultados de las votaciones.  
(W)elcome Permite editar la pantalla de bienvenida. Esta opción es solo para el administrador del BBS).

Esta opción nos permite usar algunos comandos de edición como lo son:

Comandos Generales :

CTRL Z Llama al menú de ayuda  
CTRL L Redibuja la pantalla  
CTRL X Termina la sesión de la pantalla de edi-

ción, ésta opción pregunta si se quiere salvar o abortar la edición.

Comandos de cursor y movimientos :

CTRL F Mueve un carácter hacia adelante.  
CTRL B Mueve un carácter hacia atrás  
CTRL P Mueve una línea hacia atrás  
CTRL N Mueve un línea hacia adelante  
CTRL V Mueve a la siguiente página  
ESC v Mueve hacia la página anterior  
ESC > Mueve hacia el fin de archivo  
ESC < Mueve hacia el inicio del archivo  
CTRL A Mueve al principio de la línea  
CTRL E Mueve al fin de la línea

Comandos para borrar:

CTRL D Borra el carácter sobre el cual estamos  
CTRL K Borra hasta el fin de línea  
(S)ignature Edita o borra el archivo de 'firmas'  
(Q)ueryedit Edita o borra nuestro plan  
(D)ate Muestra la fecha y hora actual  
(H)elp Muestra ésta pantalla de ayuda

(A)dmin Permite la entrada al menú de admin, que cuenta con las siguientes opciones:

(U)ser Clean Borra todas las claves inactivas durante n días, por default tiene el valor de 30 días, se puede poner un valor en días.  
(L)evel Cambia el nivel del usuario, pide el id del usuario a cambiar. En este caso pide el user id para poder cambiarle la prioridad.  
(S)hell Da una salida al shell de trabajo sin salir del BBS. Para regresar se debe de teclear

EXIT.

(I)nfo

Da la información del usuario seleccionado con su id. La información que despliega es la siguiente:

User id:  
User Name:  
Term Type:  
Level:  
Real Name:  
Address  
E-mail

Además se puede cambiar dicha información.

(A)dd User

Agrega una cuenta de usuario al BBS, pide la siguiente información:

Enter user id: Es la identificación del usuario.

Enter Passwd: Es el password del usuario.

Name: Puede ser un alias.

Termtype: Tipo de terminal de trabajo.

Real Name: Es el nombre verdadero del usuario.

Address: Es la dirección del usuario E-mail path: Ruta del correo electrónico.

(D)elete user Borra una cuenta del BBS, para lo cual pide el user id.

(N)ew Board Permite crear una nueva tabla de mensajes (board), pide los siguientes datos:

Enter Board Name: Debe ser de una sola pa-

labra

**Enter Board Description:** Descripción de la tabla

**Enter Level to**

**Access this Board:** permite restringir el acceso a la tabla (board), dando un número, ningún usuario con prioridad menor lo podrá ver.

**(B)oard Delete** Permite borrar una tabla (board), pide la identificación de la tabla (board).

**(C)hange Board** Permite cambiar la información de la tabla, pidiendo el nombre de la tabla (board), presenta la siguiente información:

Board Name:

Board Description:

Level to access:

**(M)ail Clean** Borra el correo antiguo y sin marcar, dejando un archivo de log del correo en la siguiente dirección:

mailclean.log.

**(T)race** Permite habilitar el acceso al BBS y al menú de charlas, presenta la siguiente información:

Current Trace Settings

**(V)ote** Abre las casilla de votación

**(E)xit** Permite salir del menú de Admin

**(H)elp** Presenta esta pantalla de ayuda

**(Z)ap** Oculta las tablas de (N)ew Search

**(G)oodbye** Termina la sesión de trabajo con el BBS

**(H)elp** Presenta esta pantalla de ayuda

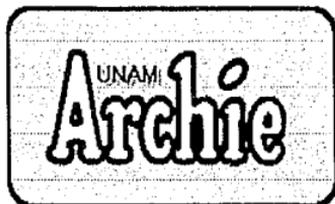
## **Apéndice C**

# ***Documentos de Difusión***

## La Dirección General de Servicios Cómputo Académico

*Invita a la Comunidad Universitaria a utilizar SERVICIO DE DIRECTORIO DE INFORMACION ARCHIE, a través de la Red Universitaria.*

*archie es un servicio de la Internet, proporcionado por un conjunto de equipos, diseminados alrededor del mundo. El servicio permite consultar una base de datos que almacena información de interés general. El resultado de la consulta está formado de dos partes principales: la dirección de un host en la Internet y la trayectoria completa de un conjunto de archivos, que residen en esos equipos y que se relacionan directamente con la consulta realizada por el usuario. La obtención de esos archivos se lleva a cabo utilizando el servicio de ftp anónimo, que está disponible en cada uno de los sites de la lista.*



*Para utilizar este servicio se requiere establecer una sesión telnet con el servidor aguila, la clave de acceso es archie, sin password. Dependiendo de las características de la terminal de acceso, se podrá utilizar una interfaz en modo texto o una interfaz gráfica, siempre y cuando se cuente con un servidor X Windows en el equipo local.*

*Para cualquier información adicional sobre este servicio, favor de comunicarse al Departamento de Atención a Usuarios, con la Srta. Lourdes Lara al teléfono 622-85-00. También se puede enviar un mensaje vía mail a la dirección electrónica buzón@condor.*

## La Dirección General de Servicios Cómputo Académico

*Invita a la Comunidad Universitaria a utilizar el SERVICIO DE CONSULTA DEL DIRECTORIO TELEFONICO DE LA UNAM, a través de la Red Universitaria.*

*Para acceder al servicio basta con establecer una sesión telnet con el servidor `aguila.dgsca.unam.mx`, utilizando la clave `telunam`, sin password.*

El sistema de consulta permite realizar búsquedas de personas utilizando como llave sus apellidos, la dependencia a la que pertenecen o su número telefónico, ya sea el número actual, o el anterior.

Para cualquier información adicional sobre este servicio, favor de comunicarse al Departamento de Atención a Usuarios, con la Srita. Lourdes Lara al teléfono 622-85-00. También se puede enviar un mensaje a la dirección electrónica `buzon@condor`.



**telunam**

## LA DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS DE COMPUTO ACADÉMICO

**Comunica a la Comunidad Universitaria que se encuentra disponible en la Red Universitaria el SERVICIO DE IMPRESIÓN REMOTA.**

**Este servicio permite utilizar una impresora láser de alta calidad (HP IIISi) que cuenta con una capacidad para imprimir documentos en dos formatos: PostScript y PCL.**



**La principal ventaja que ofrece el servicio de impresión remota es que se puede tener acceso a una impresora láser de gran calidad por una cuota mínima. Además, los trabajos pueden ser impresos en hojas de papel o en acetatos.**

**Otro beneficio es que la impresión puede realizarse desde diversos ambientes, como son: MS-DOS, MS-DOS con Windows y estaciones de trabajo con sistema operativo Unix.**

**Para utilizar este servicio debe solicitarse una forma para inscripción en el Departamento de Relaciones, con la cual se le proporcionará una clave especial y se le indicará la manera de hacer uso de ella.**

**Para cualquier información adicional sobre este servicio, favor de comunicarse al Departamento de Atención a Usuarios con la Srita. Lourdes Lara 622-85-00 o enviar un correo electrónico a [buzon@condor](mailto:buzon@condor).**

**Apéndice D**  
***Inicilización***  
***de***  
***Sistemas***  
***Remotos***

## Proceso de Inicialización

La importancia de conocer el proceso de inicialización de estaciones de trabajo sin disco, reside en la posibilidad del surgimiento de fallas que requieran conocer en donde estuvo el error al momento de realizar dicho proceso; por lo tanto, conociéndolo, hasta cierto punto es fácil corregir dichas fallas.

Las condiciones en las que se encuentra una estación de trabajo sin disco (*diskless*) al momento de encenderla, son las siguientes:

- No reconoce el concepto de dirección IP, debido a que no tiene ningún archivo de configuración
- Naturalmente no tiene asignada una dirección IP.
- No conoce su nombre ya que eso lo reconoce al momento de ejecutar los programas de inicialización.

La única información que reconoce es su dirección ethernet, la que se encuentra almacenada en la interfaz de red de dicha computadora y que es un número de 48 bits. Antes de que la máquina obtenga su bloque de inicialización, debe traducir su dirección ethernet a:

- El nombre de su servidor de donde obtendrá el bloque de inicialización.
- Un nombre de *host*.
- Una dirección IP.
- La localización de los sistemas de archivos *root* y *swap*.

Como se puede ver, el mapear la dirección ethernet es el punto más importante del proceso de inicialización.

## Obtención de la dirección IP

Para realizar el mapeo de la dirección mencionada se utilizan dos protocolos. El protocolo de resolución de direcciones (Address Resolution Protocol, ARP) que tiene como función localizar una dirección ethernet de 48 bits asociada a una dirección IP conocida en un host, y el RARP (Reverse ARP) que lo utilizan las estaciones de trabajo sin disco para encontrar su dirección IP, dada su dirección ethernet. En el servidor se ejecuta un programa servidor llamado *rarpd* que acepta y procesa los requerimientos RARP, los cuales son enviados en una transmisión general (*broadcast*) hechos por la estación de trabajo sin disco sobre la red, intentando encontrar el bloque de inicialización.

La dirección IP se calcula en dos pasos. El primero es cuando se recibe una dirección Ethernet de 48 bits, en el servidor, la cual se utiliza como llave en el archivo */etc/ethers* o al mapa de NIS *ethers*, para localizar el nombre del *host* asociado a dicha dirección; como segundo paso, el nombre del host es utilizado para localizar la dirección IP de la estación de trabajo sin disco en el archivo */etc/hosts* o en el mapa de NIS *hosts*.

Para que el servidor (*rarpd*) funcione correctamente, debe ser capaz de recibir paquetes de la interfaz de red, los paquetes RARP no son transportados utilizando los niveles en los que se encuentran TCP y UDP. En su lugar, recibe los requerimientos RARP por medio del dispositivo *Network Interface Tap* (NIT), si el dispositivo */dev/nit* se encuentra creado, o si el manejador del dispositivo no se encuentra configurado en el núcleo (*kernel*), *rarpd* no realizará ninguna función.

*rarpd* es ejecutado por los programas que inicializan los *daemons* de la red; al ser ejecutado, inicializa una copia de él mismo, la cual recibe el nombre "contestador retardado". Estos dos *daemons* están unidos por un canal de

comunicación (*pipe*), en donde si el *daemon* principal recibe alguna petición de un cliente, pero decide que éste debe esperar, entonces retrasa su respuesta y pasa su requerimiento al "contestador retardado", el cual espera cierto tiempo antes de enviar una respuesta.

El *daemon* principal decide que un cliente debe esperar, cuando considera que el servidor no es el mejor candidato para contestar el requerimiento.

Si el servidor tiene los parámetros de *inicialización* del cliente, puede ser que no sea el servidor que deba proporcionárselo, entonces enviará una respuesta, dando el requerimiento al "contestador retardado", hasta que el servidor correcto conteste la petición. Ya que los requerimientos RARP son transmisiones generales, éstos son recibidos y procesados en forma aleatoria por todos los servidores de *inicialización* que se encuentren en la red. El servidor que es el correcto envía el bloque de *inicialización* a la *estación de trabajo sin disco* y los demás servidores pueden enviar su respuesta poco tiempo después.

Una de las razones por las cuales existe más de un servidor que tienen el bloque de *inicialización* del cliente es la de que el servidor principal puede no responder al requerimiento. Esto significa que si los servidores que tengan la tarea de proporcionar la *inicialización* a estaciones de trabajo sin disco están muy ocupados y no puedan responder al requerimiento RARP antes de que la estación llegue a su límite de espera (*time out*), permiten a otros servidores enviar una respuesta, evitando que el cliente se quede en un ciclo infinito: petición, límite de espera, petición, etc.

Otra de las razones por las cuales se tienen varias respuestas RARP, es porque el paquete enviado por el cliente posiblemente no llegue a tiempo al servidor correcto.

Cuando el cliente recibe la respuesta RARP, entonces obtiene la dirección IP de su servidor la cual se encuentra en el paquete recibido, entonces el cliente debe desplegar un mensaje informando que ha recibido su dirección IP.

### **Obtención del bloque de Inicialización**

En cuanto el cliente ha obtenido su dirección IP y la dirección IP de su servidor, lo único que resta es que cargue su bloque de inicialización, para lo cual utiliza un programa de transferencia de archivos llamado *tftp* (*trivial file transfer protocol*), este programa es una utilidad de transferencia mínima que no checa el usuario ni su *password*, y es lo suficientemente pequeño para almacenarse en la PROM de la estación. Para obtener dicho bloque de inicialización el cliente revisa el subdirectorio */tftpboot*.

Con los requerimientos que se hicieron al servidor, éste no puede determinar que tipo de arquitectura tiene el cliente, por lo que debe determinar si puede o no proporcionar el programa de inicialización y para ello utiliza únicamente la dirección IP de la estación. El directorio */tftpboot* del servidor contiene el archivo con el bloque de inicialización de cada una de las arquitecturas de los clientes que soporta, y una liga simbólica para cliente, que apunta al bloque de inicialización correspondiente.

El nombre de la liga, es la dirección IP del cliente pero en formato hexadecimal, esto es, si tenemos un cliente con la dirección IP 132.248.190.182, su formato hexadecimal es el siguiente 84.F8.BE.B6, pero aparece en la liga como 84f8BEB6, es decir se refiran los puntos.

Existen dos ligas para cada cliente, la primera de ellas con la dirección IP en hexadecimal, y la otra con la dirección IP y la arquitectura de la computadora. La segunda liga se usa cuando algunas versiones de *tftpboot* indican al

servidor cual es su tipo de arquitectura.

Anteriormente se mencionó que el servidor puede retardar la respuesta al cliente, ya que debe verificar que él sea el servidor correcto para dar el bloque de inicialización a la estación. El servidor realiza dicho proceso, utilizando la dirección IP del cliente y buscando una liga en el subdirectorio *tftpboot*. Si la liga no se encuentra retardará la respuesta, permitiendo que otro servidor conteste la petición.

El cliente obtiene su bloque de inicialización utilizando el protocolo *tftp*, para lograrlo, envía la petición al servidor que le contestó su requerimiento RARP. Cuando el programa servidor, *inetd* recibe un requerimiento de *tftp* inicia un *daemon* (*in.tftpd*) que localiza el archivo de inicialización correcto del cliente, utilizando las ligas mencionadas en el subdirectorio *tftpinicialización* y la dirección IP del cliente. *tftp* es el único que puede cargar el bloque de inicialización en la estación, si logra hacerlo, se despliega en su pantalla que ha empezado a inicializar el sistema, y cual es la dirección del servidor de donde obtuvo su bloque de inicialización.

Una vez que ha cargado su bloque de inicialización, la estación de trabajo, deja de utilizar la información de la PROM, para utilizar el código de inicialización cargado. Para que la estación puede trabajar necesita conocer su área de *swap*, su área de *root*, y un núcleo. Para conocer dicha información, el bloque de inicialización cargado, manda un requerimiento sobre la red, pidiendo los parámetros de inicialización. En el servidor existe un *daemon* llamado *rpc.inicializaciónparams*, que recibe la petición del cliente y le regresa un paquete con la localización de los parámetros del sistema:

- sistema de archivos *root*,
- el nombre del cliente,

- un dominio NIS, y
- el nombre del servidor.

El cliente, monta el sistema de archivos *root* en el espacio en disco asignado por el servidor y carga el núcleo que encuentra allí, lo anterior genera la petición de otro parámetro de inicialización: la localización del sistema de archivos *swap*, que también la contesta el servidor *rpc.inicializaciónparams*.

Después de configurar el sistema de archivos *root* y *swap*, el cliente inicializa en modo mono usuario y carga:

- su nombre,
- su dirección IP,
- su dominio de NIS

La información anterior la lee de los archivos bajo el directorio */etc*.

Como parte de la inicialización en modo monousuario, el cliente monta su sistema de archivos */usr* utilizando para ello, su archivo */etc/fstab*. El cliente ejecuta sus programas de inicialización y algunas veces cambia a modo multiusuario desplegando un aviso para poder entrar a sesión (*login prompt*). Cualquier falla que se presente después de montar el sistema de archivos */usr*, será causada por problemas en los programas y no en el proceso de inicialización del la estación de trabajo sin disco.

**Apéndice E**

***Cronología***  
***del***  
***Proyecto***

## Cronología del Proyecto

Este apéndice tiene la finalidad de presentar los tiempos en los cuales se desarrolló el proyecto desde la decisión de compra, hasta el planteamiento de políticas de administración para los servidores la red Universitaria.

Abril 1 a Abril 21.

Selección del equipo.

Septiembre 8.

Requisición del equipo.

Abril 1 a la fecha.

Capacitación del personal.

Mayo 2 a Octubre 7.

Pruebas de servicios y configuraciones del S.O. en otras computadoras.

Octubre 8 a Octubre 9.

Instalación física del equipo.

Octubre 9 a Noviembre 3.

Instalación y configuración del Sistema Operativo.

Octubre 16 a Noviembre 3.

Instalación y configuración de los servicios.

Noviembre 3 a Noviembre 19.

Planteamiento de las políticas y procesos para la administración del Sistema Operativo y de los Servicios.

Noviembre 3 a Noviembre 16.

Elaboración de documentos para la difusión.

# *Glosario*

**Aplicación.** Una aplicación es un programa o un conjunto de programas que realizan una trabajo específico.

**ar.** Utilería del sistema Unix que permite crear bibliotecas de funciones a partir de códigos objeto y el paso inverso, extraer códigos objeto de bibliotecas de funciones. Es comúnmente utilizado para sustituir ciertas funciones en código objeto, por nuevas, sin necesidad de tener los programas fuentes.

**archivo binario.** Programa ejecutable binario.

**ARP (Address Resolution Protocol).** Proporciona dinámicamente el mapeo entre una dirección internet y la dirección física del hardware.

**ARPA (Advanced Research Project Agency).** Es la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Creadora del proyecto ARPANET al cual se le debe gran parte del conocimiento actual sobre redes de computadoras.

**Backbone.** Término utilizado para referirse a una de las partes principales de una red de cómputo.

**Background.** Se dice que un proceso en el sistema Unix se encuentra ejecutando-se en *background* cuando éste se ejecuta asincrónicamente con uno o varios proceso.

**BBS (Bulletin Board System).** Pizarrón Electrónico, por medio del cual se pueden tener conferencias interactivas entre mas de dos usuarios, intercambio de información, opiniones acerca de un tópic, entre algunas de sus características.

**Benchmark.** Es un programa o conjunto de programas especialmente diseñados para medir el desempeño de alguna características específica de un sistema.

**Biblioteca de funciones.** Conjunto de funciones en código objeto que se encuentran listas para ligarse y formar un código ejecutable. Normalmente agrupadas en uno o varios archivos según el tipo de funciones que realicen.

**BIND.** Berkeley Information Name Domain.

**BITNET.** Es una red de computadoras constituida básicamente por equipos de centros académicos y de investigación. Su servicio fundamental es la transferencia de archivos, a través del correo electrónico y las listas de discusión.

**BNA (Bourroghs Network Architecture).** Es una arquitectura de redes semejante al modelo OSI que utilizan los sistemas Bourroghs y Unisys.

**Boards.** Es un pizarrón, en el cual se pude dejar algún comentario o información acerca de algún tema, para que otros usuarios lo lean, dentro de un conjunto de ellos llamado Pizarrón Electrónico.

**Boot.** Es el área donde se encuentra la información necesaria para la inicializa-

ción de un sistema.

**Bridge.** Un puente (bridge) conecta dos redes en la capa de enlace del modelo OSI. Además realiza la labor de repetidor selectivo de los paquetes que recibe.

**Broadcast.** Se denomina así a una transmisión en la que todos los nodos conectados a un bus común, reciben el mensaje.

**Bus.** Topología de red en la que todos los nodos se encuentran conectados mediante la misma vía de comunicación.

**Cable coaxial.** Es un medio típico de transmisión de datos. Consta de un alambre duro en su parte central, el cual se encuentra rodeado por un conductor cilíndrico que frecuentemente se presenta como una malla de tejido trenzado.

**Cache.** Un cache es un tipo de datos que guarda el sistema operativo o diversos subsistemas de entrada salida, que no son requeridos en un momento determinado, pero pueden ser de gran utilidad en el momento de realizar nueva lectura o recepción de datos.

**CAD (Computer Assisted Design).** El diseño asistido por computadora permite facilitar las labores de un diseñador mediante el uso de programas de aplicación específicos.

**CD-ROM.** Disco compacto de solo lectura en el que comúnmente se distribuye software.

**CISC (Complex Instruction Set Code).** Tecnología de diseño y construcción de procesadores basada en un conjunto de instrucciones en lenguaje ensamblador muy amplio.

**Cliente.** Es un programa o sistema que realiza peticiones de servicio a otro programa o sistema.

**CONACYT.** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

**Concentrador.** Es un dispositivo que realiza las labores de multiplexaje utilizando la técnica de concentración.

**CPU.** Unidad Central de Proceso.

**cron.** Utilería de Unix que permite la ejecución de programas a intervalos determinados de tiempo.

**daemon.** En Unix es un proceso servidor que esta en espera de que algún otro proceso le haga una petición de servicio.

**DCAA.** Dirección de Cómputo para la Administración Académica.

**DEC.** Digital Equipment Corporation.

**DGB.** Dirección General de Bibliotecas.

**DGSCAd.** Dirección General de Servicios de Cómputo para la Administración.

**Diskless.** Estación de trabajo que no cuenta con disco propio: tiene que hacer uso de un servidor de archivos.

**DNS.** Domain Name Service.

**Enrutador.** Dispositivo que se utiliza para comunicar dos redes que utilizan la misma capa de transporte y tiene distintas capas de red. Estos equipos tienen la capacidad de poder elegir el camino más apropiado de los paquetes que transmiten.

**Ethernet.** Protocolo de comunicación de datos muy utilizado para redes de área local.

**FDDI (Fiber Data Distributed Interface).** Es un protocolo muy parecido al *token ring* que utiliza fibra óptica como medio de transmisión.

**Fibra óptica.** Es un medio de transmisión de datos por el cual viajan pequeñas cantidades de luz producidas por un rayo láser o un diodo emisor de luz (led).

**ftp (File Transfer Protocol).** Protocolo de transferencia de archivos. Conocido también como cliente ftp.

**ftpd (File Transfer Protocol Daemon).** Programa servidor utilizado para atender peticiones hechas por un cliente ftp.

**GUI (Graphical User Interface).** Interfaz Gráfica de Usuario.

**home.** Subdirectorio de trabajo de los usuarios en un sistema.

**host.** Cuando se usa el servicio de datagramas, la computadora que es accesada es llamada host.

**HP.** Hewlett Packard.

**Icono.** Objeto que identifica cierta acción o proceso, en una interfaz gráfica.

**In.ftpd.** Servidor de transferencia de archivos proporcionado por Sun.

**Interfaz gráfica.** Es un conjunto de programas por medio de los cuales se tiene un conjunto de ventanas e iconos manejados en un monitor con capacidades gráficas por el teclado y por el ratón.

**IP.** Internet Protocol.

**Kbps.** Unidad de transferencia de datos que indica: miles de bits por segundo.

**kernel.** Estructura principal del sistema operativo. Núcleo.

**ld.** Ligador del sistema operativo Unix.

**log.** Información generada para llevar cuenta de los sucesos de un proceso o un sistema. Bitácora.

**login.** Clave de acceso a un sistema. Proceso por el cual un usuario inicia una sesión en un sistema.

**MAC address (Media Access Control Address).** Es la dirección Ethernet de una

**interfaz.**

**mail.** Correo electrónico.

**Makefile.** Archivo por medio del cual se puede realizar el mantenimiento del código fuente de varios programas que tienen un fin común.

**Mbps.** Unidad de transferencia de datos que indica: millones de bits por segundo.

**MFLOPS.** Millones de instrucción de punto flotante por segundo.

**MIPS.** Millones de instrucciones por segundo.

**Modem.** Modulador Demodulador de señales.

**Mouse.** Dispositivo físico, utilizado para manejar un indicador dentro de un ambiente gráfico. Ratón.

**Multimedia.** Sistema por medio del cual se hace un manejo de imagen, voz y datos.

**Multiusuario.** Se refiere a sistemas que soportan el acceso (sesiones) de más de un usuario a la vez.

**NFS (Network File System).** Sistema de archivos de red.

**NIC (Network Information Center).** Centro de Información de Red.

**NIS (Network Information System).** Sistema de Información de red.

**Nodo.** En las redes de computadoras se le llama nodo a cada una de las computadoras conectadas a la red.

**NSF.** National Science Fundation.

**Par trenzado.** Medio de transmisión que consiste en dos alambres de cobre aislados. Los alambres se entrelazan en forma helicoidal.

**PID (Process ID).** Identificador de procesos, generalmente un número entero.

**ping (Packet InterNet Groper).** Programa usado sobre TCP/IP para probar la disponibilidad de otro nodo en la red que utilice TCP/IP.

**Programa monitor.** Conjunto de instrucciones grabadas en la memoria (PROM) de una computadora que contiene instrucciones básicas para la inicialización de la misma.

**Protocolo.** Conjunto de reglas que gobiernan el formato y el significado de los paquetes o mensajes que se utilizan al establecer una comunicación entre dos o más computadoras.

**Puerto síncrono.** Elemento de transferencia de información que utiliza un indicador del tiempo de duración de la transmisión o de alguna etapa de ésta.

**Puerto asíncrono.** Elemento de transferencia de información que requiere de un indicador que permita definir el inicio y el fin de la transmisión.

**quota.** Limite, cota.

**RARP.** (Reverse Resolution Address Protocol). Protocolo utilizado por las máquinas sin disco, para obtener su dirección IP. La máquina sin disco envía un mensaje que contiene su dirección física, un servidor responde enviando la dirección IP que corresponde a esa dirección física.

**Recurso.** Elemento de un sistema, fundamental para el desempeño de sus funciones y que puede ponerse a disposición de otro sistemas.

**RISC** (Reduced Instruction Set Code). Tecnología utilizada para el desarrollo y construcción de procesadores, que poseen un conjunto de instrucciones muy pequeño.

**RJE** (Remote Job Entry). Define las reglas para la ejecución de procesos que tienen como origen un equipo distinto a aquel en el que se ejecutan.

**ROM** (Read Only Memory). Tipo de memoria que permite acceso solo para lectura.

**RPC** (Remote Procedure Call). Llamada a procedimientos remotos. Define un protocolo de ejecución distribuida.

**SCSI** (Small Computer Standard Interface). Define un estándar en la conexión de equipo periférico a un equipo central.

**SCT** (Secretaría de Comunicaciones y Transportes). Dependencia del gobierno mexicano que regula la transmisión de información y el desplazamiento de individuos y materiales dentro del territorio nacional.

**Servidor.** Elemento de un sistema de cómputo (hardware o software), que pone a la disposición de otros sistemas sus recursos.

**Sesión.** Conexión que permite el acceso a los recursos de una computadora, local o remota, basada en un protocolo específico.

**Sesión ociosa.** Sesión que, por un intervalo de tiempo, no hace uso de los recursos de una computadora, local o remota, solo mantiene la conexión.

**Sistema Centralizado.** Concentración de los recursos de cómputo y de la administración de los mismos en un punto geográfico o lógico.

**site.** Centro de cómputo.

**socket.** Componente lógico de los protocolos TCP/IP que actúa como punto final e inicial de la comunicación entre procesos en computadora distintas.

**Specmark.** Medida, adoptada como estándar, del rendimiento general de un sistema de cómputo. Esta medida esta dada por un conjunto de benchmarks diseñados por un conjunto de proveedores de hardware.

**spooler.** Elemento de un sistema de cómputo que permite almacenar información temporal, originada a la salida de un proceso y que otro proceso habrá de

tomar como entrada. La rapidez con la que se genera la salida es mayor que la velocidad con que es procesada como entrada.

**SRI.** Standford Research Institute.

**swap.** Intercambio de la imagen de un proceso, o de una parte de él, de un área de almacenamiento primario a un área de almacenamiento secundario y viceversa.

**SYSOP.** Clave de administración del BBS.

**System V.** Versión de Unix registrada por los Laboratorios Bell.

**TCP.** Conjunto de protocolos de transporte.

**TELEPAC.** Red pública de transmisión de datos, administrada por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.

**telnet.** Protocolo que permite establecer una sesión interactiva con una computadora remota.

**fttp.** Protocolo de transferencia de archivos. Relativamente más sencillo que ftp, pero muy útil en la inicialización remota de equipos en una red.

**Token Ring.** Estándar en redes de computadoras, basado en la utilización de una topología de anillo y una trama circulando por el mismo, que define que computadora conectada a ese anillo tiene derecho a transmitir.

**Toner microfilm.** Elemento de impresión con características especiales. Permite una mayor calidad en la impresión.

**Transceiver.** Dispositivo utilizado para cambiar el medio físico de comunicación.

**TROUTER.** Equipo de concentración de líneas telefónicas que permite el acceso a la red Universitaria.

**UCLA.** University of California in Los Angeles.

**UCSB.** University of California in Santa Barbara.

**X.25.** Conjunto de normas internacionales que definen los protocolos de acceso a las capas 1(Capa física), 2(Capa de enlace) y 3 (Capa de red) del modelo OSI.

**X.29.** Recomendación internacional para la definición de la interfaz entre el ensamblado-desensamblado de paquetes y el equipo terminal de datos.

# *Bibliografía*

Networks: From Technology to Community

Quarterman, John S.

Conexions, Julio de 1991, Vol. 5 No. 7, Pág. 2

One way of Measuring Internet Growth

Crowcroft, Jon

Conexions, Mayo de 1992, Vol. 6, No. 5, Pág. 45

The Growing Internet

Solensky, Frank

Conexions, Mayo de 1992, Vol. 6, No. 5, Pág. 46

How Did We Get 727,000 Hosts?

Marine, April

Conexions, Mayo de 1992, Vol. 6, No. 5, Pág. 49

Applying the Internet

Dern, Daniel P.

Byte, Febrero de 1992, Vol 17, No. 2, Pág. 111

Distributed Systems, editado por Sape Mullender.

Capítulo 1. "Introduction", S.J. Mullender.

Capítulo 20 "How robust are distributed systems?", K.P. Birman

ACM Press.

New York, N.Y. 1990.

Unix Networking, editado por S.G. Kochan y P.H. Wood.

Capítulo 1. "Introduction".

Capítulo 6. "TTL", Douglas Harris.

Capítulo 9. "Networking and the X Window System", Adrian Nye.

Hayden Books.

1989.

Management of Computer Operations

Borovits, Israel.

Prentice Hall, Inc.

New Jersey, 1984.

Essential System Administration

Aleen Frisch

O'Reilly & Associates, Inc. 1992

Managing NFS and NIS

Stern Hal

O'Reilly & Associates, Inc.

TCP/IP and NFS, Internetworking in a Unix Environment

Santifaller Michael

Addison-Wesley

archie, An Electronic Directory Service for the Internet

Deutsch, Peter

McGill University

LaserJet III Printer Operator's Guide

Hewlett Packard, 1991.

Performance Measures

David Hinnant

Unix Review Vol. 8 No. 12

System and Network Administration

Solaris 1

Sun Microsystems