ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

ESCUELA DE INGENIERIA

DISEÑO Y ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACION DE UNA RED DE AREA LOCAL BASADA EN PLATAFORMA DE COMPUTADORES MACINTOSH

TOMO I

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES

EDISON RAUL LARREA LAGLA
CLEBER ALEJANDRO SUNTAXI SANTAMARIA

DIRECTOR: ING. PABLO HIDALGO

Quito, Diciembre 2001

DECLARACION

Nosotros, Edison Raul Larrea Lagla y Cléber Alejandro Suntaxi Santamaría, declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que, hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

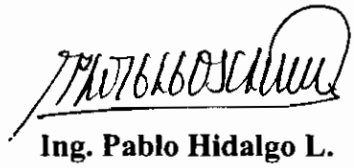
La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley, Reglamento de Propiedad Intelectual y por la normatividad institucional vigente.

Edison Raul Larrea Lagla

Cléber Alejandro Suntaxi Santamaría

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Edison Raul Larrea Lagla y Cléber Alejandro Suntaxi Santamaría, bajo mi supervisión.



Ing. Pablo Hidalgo L.

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Nuestro gran agradecimiento a *Dios* y a la *Santísima Virgen de El Quinche* por habernos brindado la salud y el bienestar necesarios para terminar este proyecto. Además nuestra sincera gratitud a todas las personas que nos han apoyado y brindado toda ayuda y comprensión en la realización del presente trabajo.

Y un especial agradecimiento al Ing. Pablo Hidalgo, por habernos brindado su total consejo y experiencia en la consecución de este proyecto, sin su acertada colaboración y valioso tiempo hubiera sido sumamente difícil la culminación de esta meta. Para él nuestro eterno y mas profundo agradecimiento.

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mi *Familia*, a mis padres y hermanos que con su paciencia han estado siempre pendientes de mi bienestar. Para ellos, que han sido los verdaderos impulsadores de este proyecto, está dedicado este trabajo.

Edison

DEDICATORIA

El presente proyecto, resulta insuficiente
comparado con el amor y la paciencia
que me han brindado mis padres,
a quienes dedico de todo corazón este trabajo.

Alejandro

INDICE

RESUMEN i

PRESENTACION iii

CAPITULO I

ARQUITECTURA DE COMPUTADORES MACINTOSH

1.1 Introducción y desarrollo de computadores Macintosh 1

1.1.1 Introducción 1

1.1.2 Reseña histórica de Apple 2

1.1.2.1 Nacimiento de una gran empresa: Apple Computer, Inc. 3

1.1.3 Desarrollo y crecimiento de los computadores Apple 4

1.2 Descripción de componentes de hardware en computadores Macintosh 6

1.2.1 Microprocesadores 6

1.2.1.1 Procesadores Motorola 68k 7

a) Descripción de señales de los 68k 8

1.2.1.2 Microprocesadores Power Macintosh 9

a) Diagrama de bloques de un *Power PC* 10

1.2.1.3 *New Generation* 11

1.2.2 Memoria 13

1.2.3 *Slots* de expansión 14

1.2.3.1 Bus *Nu-Bus* 14

1.2.3.2 Bus PDS 15

1.2.3.3 Bus PCI 16

1.3 Teoría de operación de los Power Macintosh 17

1.3.1 Introducción 17

1.3.2 *Main Logic Board* 18

1.3.2.1 Unidad Central de Procesamiento (CPU) 19

1.3.2.2 Unidad de Punto Flotante (FPU) 19

1.3.2.3 *Real Time Clock (Squidlet chip)* 20

1.3.2.4 Cuda *chip* para dispositivos ADB 20
1.3.2.5 SWIM III *chip* 20
1.3.2.6 CURIO *chip* 21
1.3.2.7 *Audio Wave Form Amplifier and Converter Chip* (AWAC) 21
1.3.2.8 *Input/Output* 21
a) Apple *Desktop* Bus 21
b) Puertos seriales RS-232/RS-422 22
c) Bus SCSI 22
d) Interfaz de expansión NUBUS 22
1.3.2.9 Vídeo y sonido 22
1.3.3 Memoria 23
1.3.3.1 ROM(*Read Only Memory*) 23
1.3.3.2 RAM(*Random Access Memory*) 23
1.3.4 *Power Supply* 24
1.3.5 *Apple Super Drive* 24
1.3.6 *SCSI Hard Drive* 24
1.3.7 Otros dispositivos internos 25
1.3.8 Secuencia de arranque en los Power Mac 25
1.4 Descripción de elementos de software en el sistema operativo Mac OS 26
1.4.1 Descripción del entorno Macintosh 26
1.4.1.1 El Escritorio 26
1.4.1.2 El *Finder* 27
1.4.1.3 Iconos y carpetas 28
1.4.1.4 Menús Macintosh 36
a) Menú Apple 38
b) Menú *File* 39
c) Menú *Edit* 39
d) Menú *Help* 40
e) Menú *Application* 41
f) Menú *View* 42
g) Menú *Special* 42

1.4.2 Teoría de Operación del Mac OS 43
1.4.2.1 El proceso de arranque del Mac OS 43
1.4.2.2 *Boot* ROM 44
1.4.2.3 Archivo Mac OS ROM 45
1.4.3 Componentes de la Carpeta del Sistema 46
1.4.4 Estructura Jerárquica de Archivos (HFS y HFS *Plus*) 49
1.5 Guía para la solución de problemas de Hardware y Software en plataforma Macintosh 50
1.5.1 Técnicas para la solución de problemas en plataforma Macintosh 50
1.5.2 Procedimientos para la resolución de problemas 51
1.5.3 Pasos generales para la resolución de problemas 52
1.5.3.1 Obtener información del usuario 53
1.5.3.2 Verificar el problema 53
1.5.3.3 Intentar soluciones rápidas 53
1.5.3.4 Utilice diagnósticos apropiados 54
1.5.3.5 Procedimientos para aislar causas de problemas 55
1.5.3.6 Fuentes o recursos adicionales para resolver el problema 57
1.5.3.7 Escalar el problema 57
1.5.3.8 Reparar o reemplazar hardware o software defectuosos 57
1.5.3.9 Verificar la reparación 58
1.6 Ventajas de la plataforma Macintosh 58

CAPITULO II

FUNDAMENTOS DE REDES MACINTOSH

2.1 Redes de Computadores 80
2.1.1 Introducción 80
2.1.1.1 Objetivos de las redes 80
2.1.1.2 Estructuras de redes 82
2.1.1.2.1 Topología de redes 83
2.1.1.3 Ejemplos de redes 85

2.1.1.4 Arquitectura de redes 85
2.1.1.5 El modelo de referencia OSI de la ISO 86
2.1.2 Nivel Físico 87
2.1.2.1 Bases teóricas para la comunicación de datos 87
2.1.2.2 Medios de transmisión 88
2.1.2.3 Transmisión Analógica 88
2.1.2.4 Transmisión Digital 88
2.1.2.5 Transmisión y Conmutación 89
a) Conmutación de circuitos 89
b) Conmutación de mensajes 89
c) Conmutación de paquetes 90
d) Conmutación de celdas 90
2.1.2.6 ISDN 91
2.1.3 Protocolos de comunicación 91
2.1.3.1 Introducción 91
2.1.3.2 Objetivos de los protocolos 91
2.1.3.3 Organización jerárquica de los protocolos 92
2.1.4 Nivel de enlace de datos 92
2.1.4.1 Definición 92
2.1.4.2 Servicios suministrados a la capa de red 94
2.1.4.3 Normas IEEE802 para redes LAN 95
2.1.5 Nivel de Red 96
2.1.5.1 Introducción 96
2.1.5.2 Servicios de la capa red 96
2.1.5.3 Encaminamiento o enrutamiento 97
2.1.5.4 Algoritmos de encaminamiento 98
2.1.5.5 Congestión 98
2.1.5.6 Interconexión de redes 99
2.2 Introducción al protocolo AppleTalk 99
2.2.1 Acerca de redes en Macintosh 99
2.2.1.1 Conceptos básicos de la red AppleTalk 100

2.2.1.2 Direccionamiento y envío de datos en redes AppleTalk 103
2.2.1.3 Conectividad AppleTalk 107
2.2.2 La pila de protocolo AppleTalk 109
2.2.2.1 Implementación de los protocolos AppleTalk 115
2.2.2.2 El administrador AppleTalk 116
2.2.3 AppleTalk y el modelo OSI 118
2.3 AppleShare IP 6.0 como software para administración de redes 121
2.3.1 Revisión del producto 121
2.3.1.1 Servicios de archivos 125
2.3.1.2 Servicios Web 128
2.3.1.3 Servicios de Correo 129
2.3.1.4 Servicios de impresión 133
2.3.1.5 Administración y desarrollo simples 135
2.3.2 Conclusión 138

CAPITULO III
INTERCONEXION DE REDES MACINTOSH

3.1 Introducción 139
3.2 Acceso Remoto a Redes 140
3.2.1 Uso de un modem para conectarse a una red local 141
3.2.2 Requerimientos de software y hardware 142
3.2.2.1 Configuración de Acceso Remoto 142
3.2.3 Conexión y Usuarios 147
3.3 Conexión a Internet 148
3.3.1 Formas de Conexión 149
3.3.2 Conexión a través de modem 150
3.3.2.1 Configuración del Acceso 151
3.3.2.2 Configuración de TCP/IP 152
3.3.3 Conexión a través del puerto Ethernet 153
3.3.3.1 Configuración del Acceso 155

3.3.3.2 Configuración TCP/IP 155
3.4 Redes Inalámbricas, *AIRPORT* **157**
3.4.1 Introducción 157
3.4.2 Tipos de Redes Inalámbricas 160
3.4.3 Redes de Area Local 161
3.4.3.1 Redes Infrarrojas 161
3.4.3.2 Redes de Radiofrecuencia 162
3.4.4 Características principales de *Airport* 163
3.4.5 Elementos que conforman el *Airport* 164
3.4.5.1 Estación Base 164
3.4.5.2 Tarjeta *Airport* 165
3.4.6 Administración de *Airport* 166
3.5 Integración de Redes *AppleTalk-EtherTalk* **167**
3.5.1 Utilización de Adaptadores 167
3.5.2 Uso de un *Router* 168
3.5.2.1 Instalación del software 169

CAPITULO IV

INTEGRACION DE PLATAFORMAS

4.1 Hardware de Interfaz a la red **171**
4.1.1 Ethernet 171
4.1.2 LocalTalk 172
4.2 Lenguajes de red: Protocolos **173**
4.2.1 TCP/IP 173
4.2.1.1 Configurando TCP/IP en Windows y Macintosh 174
4.2.1.2 Configurando el tipo de conexión TCP/IP 174
4.2.1.3 Información del proveedor de Internet 176
4.2.1.4 Configurando Acceso Remoto 177
4.2.1.5 MacIP: Encapsulando TCP/IP dentro de AppleTalk 179
4 2.1.6 Configurando un servidor Windows NT para clientes *BootP* 179

4.2.2 AppleTalk 180
4.2.3 Otros protocolos 181
4.2.3.1 NetBEUI vs. NetBIOS 182
4.3 Servicios de Red de Plataforma Cruzada 183
4.3.1 Compartir archivos 183
4.3.1.1 Compartir archivos en plataforma Macintosh 184
4.3.1.1.1 Configurar un Macintosh para ser accesado por otros computadores 184
4.3.1.1.2 Accesando archivos vía Compartir Archivos AppleTalk 188
4.3.1.1.3 Accesando archivos vía IP *File Sharing* 190
4.3.1.2 Compartir archivos en plataforma Windows 191
4.3.1.2.1 Servidor Windows NT 191
4.3.1.2.2 Novell Netware 192
4.3.2 Impresión en red en plataforma cruzada 193
4.4 Ejemplos prácticos de integración de plataformas 194
4.4.1 Integración de plataformas utilizando el software DAVE 194
4.4.2 Integración de plataformas utilizando el software PC MACLAN 207

CAPITULO V

EJEMPLO DE DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UNA RED DE AREA LOCAL PARA UNA EMPRESA

5.1 Aspectos Generales 213
5.2 Antecedentes 214
5.2.1 Introducción 214
5.2.2 Estado actual de la infraestructura de computadores 216
5.2.3 Aplicaciones y uso de la red 221
5.2.3.1 Acceso a un Servidor o a una Impresora 222
5.2.3.2 Acceso a respaldos 223
5.2.3.3 Acceso a Internet 223
5.2.3.4 Acceso Inalámbrico y remoto 224

5.2.3.5 Acceso a Buzón de Información 225
5.2.4 Crecimiento del número de terminales 225
5.2.5 Posibles necesidades futuras 226
5.3 Alternativas de solución 227
5.3.I Crecimiento en Red AppleTalk 227
5.3.1.1 Relación Costo vs. Implementación en Redes AppleTalk 228
5.3.2 Crecimiento en Red Ethertalk 230
5.3.2.2 Relación Costo vs. Implementación en Redes Ethertalk 230
5.3.3 Integración y crecimiento dual 232
5.3.3.1 Solución para la Integración 233
5.3.4 Absorción de plataforma 233
5.4 Ingeniería de detalle del diseño seleccionado 234
5.4.1 Elementos de la red 235
5.4.1.1 Terminales 235
5.4.1.2 Concentradores 235
5.4.1.3 Cableado y conectores 236
5.4.1.4 Tarjetas de Red 239
5.4.1.5 Acopladores de Red 239
5.4.2 Requerimientos para el diseño 240
5.4.2.1 Conocimiento de las necesidades del usuario 240
5.4.2.2 Conocimiento del tipo de equipo y crecimiento proyectado 242
5.4.2.3 Futuras ampliaciones y conexiones 242
5.4.3 Dimensionamiento de hardware y software 243
5.4.3.1 Ubicación física de los equipos 243
5.4.3.2 Necesidades de hardware 245
5.4.3.3 Necesidades de software 249
5.4.4 Interconexión de subredes 250
5.4.4.1 Interconexión de concentradores 250
a) Utilización de *Switches* y *Hubs* 251
b) Interconexión de Concentradores 253
5.4.4.2 Definición de ramales 255

5.4.4.3 Justificación de los ramales de red 256
5.4.5 Requerimientos de infraestructura 258
5.4.6 Modo de configuración y administración de la red 259
5.4.6.1 Instalación fisica de la red de datos 259
5.4.6.2 Configuración de los terminales 260
5.4.6.3 Configuración de *Router* 260
a) Instalación del Software 260
b) Configuración del software 261
5.4.6.4 Configuración de Servidores 264
5.4.6.5 Crecimiento de direcciones IP 265
5.4.7 Puesta en marcha de la red 266
5.5 Evaluación de la red 268
5.5.1 Estabilidad y confiabilidad de la red 268
5.5.2 Velocidad de transferencia de archivos 269
5.5.3 Seguridad de Acceso 269
5.6 Posibles migraciones de la red 269
5.6.1 Interconexión con otras redes LAN 270
5.6.2 Futuro crecimiento 270
5.6.3 Visión a futuro en la transmisión de datos 271
5.7 Análisis de costos 272
5.7.1 Costos por equipo para integración a la red 272
5.7.2 Costo de interconexión 272
5.7.3 Costos de infraestructura fisica 274
5.7.4 Costo de instalación y mantenimiento de la red 274

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones y Recomendaciones 278

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Referencias Bibliográficas **284**

ANEXOS

ANEXO A Puertos incorporados en computadores Macintosh
ANEXO B Características principales de los Macintosh
ANEXO C Conceptos Extras
ANEXO D Conceptos extras de AppleShare IP
ANEXO E Protocolos de Internet y RFC
ANEXO F Ejemplo de Aplicaciones para integración de plataformas
ANEXO G Características del hardware utilizado
ANEXO H Normas de cableado estructurado
ANEXO I Modelo de Contrato de Mantenimiento
ANEXO J Software de monitoreo

RESUMEN

Desde que los computadores personales comenzaron a ser imprescindibles en las actividades diarias del ser humano, y se expandieron de una manera exponencial hasta el día de hoy, la necesidad de comunicación e intercambio de información entre los mismos es inevitable.

Hace unos años, no se habría imaginado la importancia de una red de datos, hablándose actualmente inclusive de una red de redes a nivel mundial. Por esta razón es necesario el conocer aspectos fundamentales para el diseño e implementación de una red de área local.

Debido a su interfaz gráfica y amigable, la plataforma Macintosh, ha ido difundiéndose día a día, y como no podría estar aislada de otras plataformas, es necesario conocer todas las posibilidades de comunicación de que dispone esta plataforma, para lograr una integración, incluso a nivel de redes de datos de área local.

Es así como en el primer capítulo se realiza una visión general de los inicios, estructura, sistema operativo, problemas y soluciones de la plataforma Macintosh. En un segundo capítulo, se dan las ideas generales acerca de los fundamentos de las redes Mac, para luego proseguir con la interconexión de redes en esta plataforma, de lo que se trata el tercer capítulo.

Para lograr una total integración con las otras plataformas existentes, en el capítulo cuarto se tratan varias soluciones para lograr interconectar la plataforma Mac con la plataforma PC mas conocida como Windows.

En el capítulo cinco, se trata un ejemplo práctico de diseño e implementación de una red de datos de área local, la misma que perfectamente puede interconectarse a cualquier red existente en el medio.

En el capítulo seis se presentan las conclusiones y recomendaciones, que surgieron luego de realizar este trabajo de investigación; y finalmente se presentan las referencias bibliográficas y los anexos respectivos.

PRESENTACION

El presente trabajo de investigación abarca como punto principal el diseño y la implementación de una Red de Area Local basada en la plataforma Macintosh, la misma que en nuestro medio no ha sido suficientemente explotada en sus reales capacidades.

La principal causa para la poca difusión de esta plataforma se debe a la falta de conocimiento en su hardware y en su interconexión. El presente trabajo es una guía práctica para introducirse en el mundo Macintosh, dando incluso una resumida ayuda para la solución de problemas y manejo de su arquitectura de redes.

Una vez que se conozca de alguna manera al Macintosh, se pueden tener ideas claras para la integración con otras plataformas de red, las que como se sabe, son más difundidas en nuestro medio. En el mundo actual la principal herramienta de trabajo son las computadores y el conocimiento dc su interconexión es fundamental para lograr compartir recursos y por lo mismo lograr la reducción de costos. Las redes de PC son ampliamente difundidas y su conocimiento es de alcance popular. La interconexión de rcdes en base a la plataforma Macintosh, no es tan difundida en nuestro medio a pesar del increíble interfaz gráfico que presenta esta plataforma.

A través del desarrollo de este trabajo se podrá obtener una excelente guía para conocer y manejar la plataforma Macintosh. El conocimiento de la interconexión de una red de área local así como los conceptos para su integración con otras plataformas pueden ayudar al lector a mantener un grado de conocimiento para interconectar diferentes tipos de redes LAN.

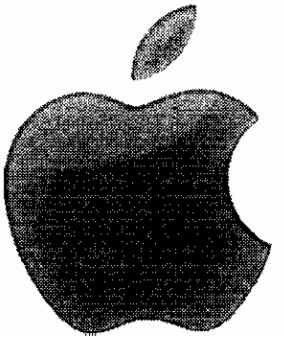
El análisis de costos permitirá medir el grado del valor involucrado cuando se implementa una red de datos bajo esta plataforma. Muchas veces la competencia existente bajo otro tipo de arquitectura de redes encarece el costo llegando a convertirse en tareas muy duras frentc a una baja remuneración.

En cualquier institución ya sea ésta pública o privada siempre se dispondrá de un terminal que pertenece a esta plataforma y hasta hoy ha permanecido aislado del entorno de la red de datos en el cual se encuentra trabajando. En cualquier red de datos en nuestro medio siempre se encontrará un computador Macintosh que necesita ser incorporado a la red de datos.

CAPITULO I

Arquitectura de

Computadores Macintosh



ARQUITECTURA DE COMPUTADORES MACINTOSH

1.1 Introducción y desarrollo de Computadores Macintosh

1.1.1 Introducción

Desde el inicio de la humanidad el hombre ha dirigido su capacidad inventiva hacia el desarrollo de productos y de tecnología que faciliten su trabajo en todas sus actividades. Desde la simple invención de la rueda hasta las últimas naves espaciales con tecnología nunca antes soñada, el hombre ha pasado a través de una herramienta fundamental en su desarrollo; "la computadora".

Es conocido para todos el desarrollo de los microprocesadores INTEL, de los sistemas operativos y la plataforma de PCs correlacionados con estos tipos de procesadores; sin embargo a la par se han ido desarrollando otros tipos de microprocesadores con un diferente sistema operativo en una diferente plataforma conocida como Macintosh. Los computadores Macintosh conocidos también como computadores Apple o la tradicional "manzanita" han sido una gran herramienta en sistemas de computación, su uso en nuestro país no ha sido muy difundido por diferentes razones pero en muchas regiones del planeta su uso es mucho más difundido que las tradicionales PCs.

En un Mac (Macintosh) el usuario encontrará millones de facilidades en su manejo, el Mac presenta un sistema operativo exclusivamente gráfico sin una sola línea de comandos o complicadas instrucciones de recordar o manipular. Esto tiene un gran beneficio: el usuario no tiene que estar luchando por operar su computador sino mas bien se dedica exclusivamente a realizar la tarea que está necesitando desarrollar. Debido al gran interfaz gráfico implantado desde su inicio, el computador Macintosh ha sido orientado en su gran mayoría hacia la Industria Gráfica. El Mac ha encontrado en publicistas, diseñadores, artistas gráficos sus fanáticos número uno, pues se sienten identificados con el estado "creativo" de este tipo de computadores.

Es necesario recalcar que en el desarrollo de las plataformas de computadoras existen sus grandes impulsores o "genios" que han sido el espejo de hacia donde orientan su trabajo. Bill Gates ha sido el principal desarrollador de las PCs, si se analiza el fruto de sus "invenciones" se puede resaltar su personalidad, su forma de enfocar el universo y hacia donde ha querido llevar sus productos. En la contraparte Steve Jobs ha sido el genio dentro de los computadores Apple. Gracias a su estilo de vida y su forma de pensar hemos tenido como resultado los computadores Macintosh.

1.1.2 Reseña histórica de Apple

El Apple fue lanzado en 1976, pero no fue el primer ordenador programable existente. Esta distinción corresponde al Altair 8800[1], una unidad para aficionados a armar equipos que se vendió por catálogo a través del correo en 1974. El Altair 8800 no califica como ordenador personal puesto que no podía emplear una programación que pudiera llamar el usuario. En consecuencia el Altair no califica como el primer ordenador personal, dado que no creó un mercado de usuario final. El Apple resolvió la necesidad de programación del usuario y es considerado universalmente como el producto que provocó la revolución de los ordenadores personales. El Apple II fue el primer ordenador personal equivalente funcionalmente a las normas actuales. Fue lanzado en 1977, equipado con teclado, programación externa y monitor de color.

Jobs creó el ordenador personal por la pura fuerza de su voluntad. Los expertos habían calificado al ordenador personal como un producto dirigido al aficionado, y (con la IBM cargando al frente) proclamaron que el ordenador personal sólo podría atraer a un mercado consistente en *hippies* de cabellos largos con cierto afán por la innovación tecnológica. Jobs y su inseparable amigo Steve Wozniak justificaban estas acusaciones, pero se rehusaron a escuchar a los expertos. Continuaron abriendo la brecha de la incertidumbre, convencido Jobs de que había un potencial de mercado de masas, aún cuando los expertos no lo vieran.

La enormidad de la contribución de Jobs puede verse en retrospectiva considerando su relación con Wozniak. Steve hombre de confianza aterradora en sí mismo convence a su

[1] www.apple-history.com

amigo Wozniak de vender su calculadora HP en $1,300 USD para construir la primera Apple, convence a sus padres para montar dentro de la casa el taller de armado y convence a su primer cliente *Byte Shop* de comprarle 25 unidades Apple I por adelantado cuando ni siquiera sabía si funcionarían.

Steve Wozniak decidió entonces vender el diseño original y recibir regalías. Nadie creía que llegaría a venderse, pero Jobs se rehusó a dejar que Wozniak lo entregara. Con su estilo inimitable "autocrático" (a sus 19 años de edad) insistió en llevar el producto al mercado. Wozniak había entregado de hecho los planos al *Homebrew Club*, pues quería que su "bebé" [2](Apple I) naciera de cualquier modo, así tuviera que regalarlo.

La comercialización estaba mas allá de la comprensión de Wozniak. Era ingeniero y científico empeñoso pero no innovador. Jobs fue el innovador que valiéndose de su fuerza de voluntad lo persuadió a que vendiera su amada calculadora para obtener el dinero que necesitaban.

Luego fue a vender 25 unidades a una tienda de equipos "hágalo usted mismo". Jobs convirtió la cochera de su casa en zona de armado, la recámara en sala de montaje de tableros y la sala de estar en departamento de embarque y recepción. Se apoderó de la casa de sus padres con su estilo de autócrata y la convirtió en mini fábrica. Un hombre así definitivamente tuvo la capacidad de fundar una gran empresa: Apple Computer Inc.

1.1.2.1 Nacimiento de una gran empresa: Apple Computer, Inc.

Steve Jobs y Steve Wozniac, dos ingenieros bastante autodidactas, comenzaron a hacer sus primeros pasos en 1976, en un garaje donde comenzaron a diseñar un sistema informático personal que consiguió un primer pedido de 50 unidades. Con esta experiencia comenzaba la leyenda Apple: apenas un año después de que el 1 de abril de 1976 los Steve fundaran Apple Computer Inc., ésta facturó 140 millones de dólares.[3]

Apple Computer Inc. fue uno de los pioneros de la industria informática con el Apple II. Aunque Apple siguió actualizando la línea Apple II, empezó a estar por debajo de las

[2] Nombre como Wosniak y Jobs definen a sus creaciones

capacidades de los nuevos PC de IBM. En 1984, Apple sacó el Macintosh al mercado como su nueva generación de ordenadores. El Mac supuso un enfoque completamente diferente. En lugar de emplear los comandos de texto que los ordenadores habían estado usando durante años, el Macintosh empleaba un sistema de imágenes gráficas. Esta técnica, que fue explorada en un principio por Xerox Inc. , permitió que los recursos del ordenador, como archivos, discos, impresoras, etc., estuvieran representados por iconos gráficos (botones). El sistema se estandarizó con otros interfaces de usuario, como el ratón, los menús desplegables, las ventanas gráficas que se sobreponen, las fuentes y otros accesorios. Estas incorporaciones fueron, desde luego, costosas. El Macintosh era incompatible con la antigua línea Apple II y con el PC de IBM en rápida expansión. Tuvo un éxito enorme en 1986 con la introducción de la impresora láser de Apple. Esta impresora de alta calidad, que tenía fuentes y gráficos muy sofisticados, permitió la creación de un nuevo tipo de programas - la autoedición. El Mac conseguiría una gran ventaja sobre los PCs, de repente se convirtió en la plataforma preferida para trabajos gráficos y editoriales. Toda esa popularidad repentina aumentó su aceptación y permitió su desarrollo. Los componentes básicos de un Macintosh son casi idénticos a los de un PC de IBM. En 1993, Apple se convirtió en el mayor fabricante de ordenadores de autoedición del mundo. El interfaz de Macintosh ha tenido un efecto muy importante en la industria informática en general. Los ratones se han convertido en accesorios fundamentales en un PC, los menús desplegables y los sistemas de ventana se han hecho muy populares y las fuentes se requieren en casi todos los sistemas.

1.1.3 Desarrollo y crecimiento de los computadores Apple

Un análisis de este punto resultaría muy tedioso pues mucho de los modelos iniciales han desaparecido del mercado nacional. En el Anexo B se incorpora un resumen de la fecha de introducción de la mayoría de los Mac. En este Anexo se pueden apreciar las características principales de cada uno de los modelos introducidos. Se puede anotar que han existido tres generaciones básicas dentro del desarrollo y crecimiento de los Macintosh.

- La serie Clásica Macintosh (figura 1.1)

[3] www.apple-histoy.com

- La Serie Power Macintosh (figura 1.2)

- La Nueva generación (figura 1.3)

En nuestro medio muchas empresas poseen computadores de las tres generaciones que se encuentran en vigencia y actividad.

Figura 1.1 Serie Clásica de los Macintosh

Figura 1.2 Serie Power Macintosh

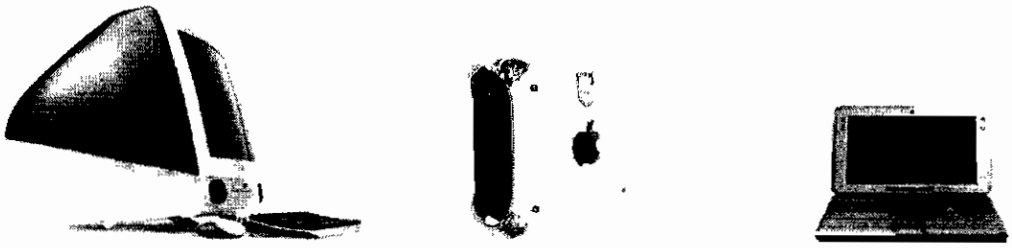


Figura 1.3 Serie Nueva Generación

1.2 Descripción de componentes de hardware en computadores Macintosh

Para mantener clara la imagen de la evolución de los computadores Macintosh es necesario realizar una breve descripción de los principales componentes de hardware de un computador bajo la arquitectura Macintosh.

Todos y cada uno de los modelos de Mac han traído consigo mejoras y nuevas versiones de *chips* que han incluido todos los componentes lógicos del computador. Sería un discurso completo tratar de abarcar todos los elementos constitutivos que han existido dentro de la plataforma objeto de este estudio pero si se realizará una breve presentación de las características de los principales elementos dentro de esta plataforma. Cabe anotar que mas adelante se realizará una presentación bastante real del funcionamiento de una de las generaciones de computadores.

Entre los principales componentes más comunes y al alcance del usuario podemos reconocer los siguientes elementos.

- Microprocesador
- Memoria RAM
- *Slots* de expansión

1.2.1 Microprocesadores

Desde la primera Apple hasta la última generación de Macintosh G4 la evolución ha sido completamente increíble en un lapso de tiempo muy reducido. Generalmente en los últimos tiempos se ha involucrado el modelo del microprocesador con el nombre comercial del mismo. Así por ejemplo un Power Macintosh G3 Minitower (nombre comercial), es un computador con un procesador G3 cuya estructura es a manera de torre.

Dentro de las generaciones de los Mac se pueden claramente diferenciar tres generaciones básicas de acuerdo al desarrollo de los microprocesadores.

Macintosh 68k.-estos computadores trabajan con procesadores Motorola 680XX(68000, 68020, 68030, 68040).

Power Macintosh.-la base de estos computadores es el procesador Power PC 601 y todas sus variaciones.

Nueva generación.- en estos revolucionarios computadores su corazón se basa en microprocesadores G3 y G4.

Estas son las tres grandes generaciones de microprocesadores que han dado lugar a las generaciones de los computadores MAC. El anexo B indica todos los modelos de computador con sus respectivos microprocesadores implementados. A continuación se realizará una breve revisión de las características de estos microprocesadores.

1.2.1.1 Procesadores Motorola 68k

Los primeros modelos de Mac conocidos también como "*Early Macintosh*" venían dotados de un microprocesador Motorola 68000 corriendo a diferentes velocidades. Posteriormente se introdujo el microprocesador 68020 y 68030.

Dentro de la familia de los 68k existen varios modelos diferentes de microprocesador destacándose como características principales:

- Bus de datos y direcciones de 16 y 32 bits
- Rango de direccionamiento de 16 Mbytes.
- Contador de programa
- 6 tipos de instrucciones

- Operación de 5 tipos de datos principales
- Mapeo de memoria
- 14 modos de direccionamiento

Muchos de estos modelos presentan un soporte para memoria virtual y bajo poder de consumo.

a) Descripción de señales de los 68k.-

La figura 1.4 muestra las señales de entrada y salida para este tipo de microprocesador.

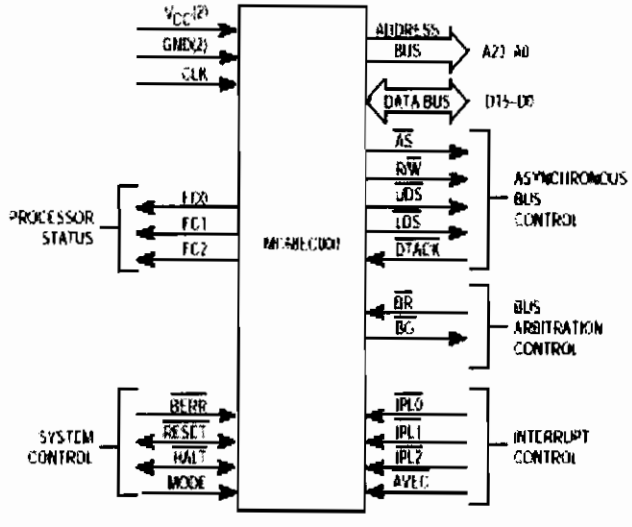


Figura 1.4 Diagrama de bloques de un procesador Motorola 68k

El MC68000 es la primera implementación del M68000 con arquitectura de 32 bits. El MC68000 tiene un bus de datos de 16 bits y un bus de direcciones de 24 bits mientras que la versión *"full"* provee arquitectura de 32 bits de bus de datos y bus de direcciones. Los códigos fuentes para este microprocesador son completamente

compatibles con los microprocesadores MC68020, MC68030, MC68040 debido a que el modelo de programación es idéntico para toda esta familia de microprocesadores y el set de instrucciones son propiamente substituídas con la arquitectura completa de cada microprocesador.

Está mas allá del alcance de este trabajo el profundizar en este tema pero cabe anotar que la introducción de coprocesadores matemáticos, así como el aumento en la velocidad de instrucciones trajeron consigo la implementación de microprocesadores como el M68020 y el M68030 dentro de la arquitectura de los Macintosh.

1.2.1.2 Microprocesadores Power Macintosh

El corazón de los Power Macintosh es el procesador Power PC 601; la futura introducción de procesador como el Power PC 603 y 604 dieron origen a diferentes modelos de computadores.

La primera implementación de procesadores de la familia de los Power Pc fue el Power PC 601. En esta familia se tiene microprocesadores con tecnología RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). En el Anexo C se puede ver en mayor detalle características de esta tecnología; dentro de las principales características de estos microprocesadores se pueden destacar:

- Alto desempeño
- Tres instrucciones en ejecución por cada ciclo de reloj
- Simple ciclo de ejecución para la mayor parte de instrucciones
- Tres unidades de ejecución independientes y dos archivos de registro
- Extensión del bus de datos para operaciones de interface de entrada y salida
- Facilidades para soporte de multiproceso

a) Diagrama de bloques de un *Power PC*

En la figura 1.5 se puede apreciar un diagrama de bloques de un procesador *Power PC*. Este tipo de microprocesador mantiene un bus de datos de 64 bits y un bus de direcciones de 32 bits. Por tratarse de tecnología RISC, se tienen las principales funciones de un microprocesador de estas características. Junto con el sistema operativo el usuario puede mantener control de memoria virtual y acciones de "multitarea", ventajas principales en este tipo de computadores. A pesar de las ventajas de la tecnología RISC este tipo de computadores seguía manteniendo un reloj de funcionamiento bajo, convirtiéndose en la principal tarea la implementación de microprocesadores con la misma tecnología pero a mayores velocidades.

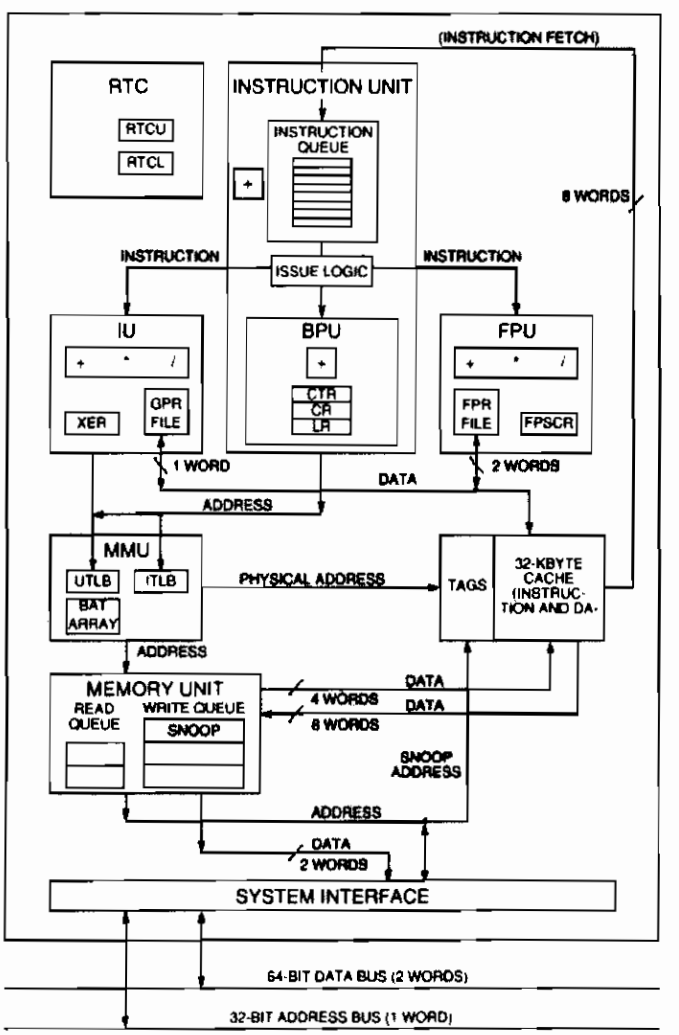


Figura 1.5 Diagrama de Bloques de un procesador Power PC

1.2.1.3 *New generation*

Apple Computer debido a la presión del mercado decidió adoptar tecnologías desarrolladas en el mundo "Wintel" (Windows - Intel), a medida que busca bajar los costos de fabricación y ofrecer a sus clientes un más amplio conjunto de opciones de hardware en sus próximos sistemas.

Aunque Apple ha sido siempre reconocido en la industria como un innovador de hardware, la compañía emplea 3 tecnologías esenciales ampliamente usadas en computadores Microsoft - Intel. Estas son desarrolladas por Intel y otras compañías líderes de la computación como una forma de influenciar los avances en el mercado masivo de los PCs.

- Una importante tecnología masiva que se ha encaminado hacia la plataforma Macintosh es el AGP (*Accelerated Graphics Port),* una tecnología Intel en gráficas 3D. La industria de Apple ha incorporado el soporte para AGP en sus sistemas a mediados de 1999. En el Anexo C se puede observar esta tecnología en mayor detalle.

- Otra tecnología que encontró acogida en el mundo Mac es el USB (*Universal Serial Bus*), desarrollado inicialmente por Intel con Compaq y Microsoft. El nuevo iMac que ya salió a la venta es el primer Macintosh que incluye este estándar "conectar y usar" módem, disqueteras, teclados, cámaras e impresoras sin tener que reiniciar el computador.

- Otra estrategia hacia estándares Intel se dio en 1995 con la adopción de la tecnología PCI (*Peripheral Component Interconnect*), (Anexo C) para reemplazar las ranuras Nu-Bus.

Un ejemplo de la estrategia de Apple hacia los estándares de la industria ha sido el nuevo sistema Power Mac G3, el cual tiene procesadores que se conectan en puertos *Zero Insertion Force* (ZIF), muy usados por PCs basados en tecnología Intel para facilitar las actualizaciones de los procesadores.

Apple Computer Inc. mejoró sus Power Macs con los nuevos procesadores llamados PowerPC G3 y G4, los cuales son como una supercomputadora que se ha miniaturizada en un pedazo de silicio.

El procesador G3 y G4 fue diseñado por Apple, IBM Corp. y Motorola Inc., y cuenta con una nueva arquitectura que le permite procesar datos en pedazos grandes de 128 bits, lo cual a su vez le permite ejecutar más fácilmente aplicaciones que incluyen vídeo, voz y gráficos.

Este tipo de microprocesadores se han anunciado como el mayor salto en rendimiento en toda la historia de los ordenadores Power Macintosh.

Son los primeros procesadores optimizados específicamente para el Mac OS, el sistema operativo de los Macintosh. Pero, además, sus avances técnicos despachan dos aspectos en pocas ocasiones conciliables: aumentar el rendimiento y reducir el costo. Para entender cómo han logrado estos objetivos, debemos referirnos inevitablemente a lo que hay dentro del *chip*. Esta maraña de diminutos cables ha conseguido reducir al mínimo espacio posible, según estudios comparativos efectuados por Apple, su tamaño es tres veces menor que el Pentium II. Esto redunda en el rendimiento: a menor recorrido, mayor velocidad y, por tanto, mayor eficiencia. Siguiendo con la comparativa manejada por la compañía, este rendimiento es hasta un 30% mayor que el del Pentium II.[4]

Al ser más pequeño, el costo de producción es menor y, en este caso, los beneficios se han invertido en los usuarios. La finalidad no era otra que su precio no se disparara y que fuera así competitivo. Y aún más: el reducido tamaño de estos revolucionarios procesadores también supone un menor consumo y, por consiguiente, un ahorro energético que evita un excesivo calentamiento de la circuitería y por lo tanto que pueda ponerse en peligro la vida del procesador.

En este sentido, Apple ha constatado hasta un 70% de menor consumo que el Pentium II.

[4] www.apple.com.techinfo.lib

Desde el punto de vista técnico, éstas son las innovaciones que introducen los sistemas G3. Para el consumidor, estas mejoras se pueden traducir en una sola frase: mayor operatividad, por menos dinero.

1.2.2 Memoria

Un factor muy importante en el rendimiento de un computador Mac es la cantidad de memoria RAM (*Random Access Memory*) que éste tiene instalado. Uno de los problemas en el uso de estos computadores es la cantidad de memoria RAM que se necesita para trabajar con un buen desempeño en ciertas tareas de manejo de gráficos. Hace no mucho tiempo (dos años) la memoria RAM tenía un precio apreciable y muchas veces la cantidad de memoria superaba el precio del propio computador. En la actualidad se ha eliminado por completo este problema, y los nuevos modelos aceptan memoria mas accesible en el mercado.

En el Anexo C se amplia en detalle conocimientos acerca de las tecnologías de memoria usada en los Macintosh.

Los principales tipos de memoria utilizada en los Mac son los siguientes:

SIMM.- *Single In-Line Memory Module.* Dentro de los Simms utilizados por Mac están los de 30 y 72 pines. Apple recomienda el uso de SIMMs "*no composite*". Un SIMM *"composite"* es definido como un SIMM hecho de pequeños bancos de memoria con un banco adicional de circuitería para el direccionamiento y control de señales. Un SIMM *"no composite"* es un SIMM con bancos de memoria exclusivos.

En el Anexo B podemos ver la cantidad de memoria RAM que viene instalada en la lógica de los computadores así como la configuración y el máximo valor al cual se puede ampliar dicha memoria. Este Anexo es de gran ayuda en la guía de ampliación y reconfiguración de memoria RAM.

DIMM.- *Dual In-Line Memory Module.* Son los conocidos módulos de memoria en versión DIMM en sus diferentes presentaciones.

SO-DIMMS .- generalmente usados dentro de los nuevos modelos de computadores portátiles Macintosh.

1.2.3 *Slots* de expansión

En todo computador es necesario la instalación de tarjetas internas que permitan mantener una interfaz de entrada/salida para tal o cual operación. Son muy conocidos los interfaces existentes en los difundidos PCs. Dentro de la plataforma Mac existen algunos tipos de "*slots* de expansión" que a continuación los detallamos:

- Nu-Bus
- PDS
- PCI

1.2.3.1 Bus *Nu-Bus*

Este tipo de *slot* fue implementado en los primeros Power Macintosh. Este *slot* de expansión permite insertar tarjetas estándar para entrada y salida de datos a un Macintosh. El conector del *slot* es un conector din de 96 pines. Los siguientes son ejemplos de tarjetas que van en un *slot* Nu-Bus: tarjetas de video, tarjetas con memoria RAM, tarjetas de interface para conexión ethernet, tarjetas de adquisición de datos, o simplemente tarjetas para añadir puertos SCSI extras a los incorporados en el Macintosh.

El interface Nu-Bus tiene tres estados de comunicación con la tarjeta lógica:

- **Del procesador al Nu-Bus:** sucede generalmente cuando el microprocesador genera una dirección física del *slot* y si la tarjeta responde entonces el dato es transferido.

- **Del Nu-Bus al bus del procesador:** para acceso entre el Nu-Bus y RAM, Nu-Bus y ROM, y entre el Nu-Bus y la entrada/salida.

- **Nu-Bus *time out*:** requerido para prevenir acceso a *slots* vacíos.

Cada tarjeta Nu-Bus debe contener un ROM que provee información para el sistema operativo en el momento del arranque. La información del ROM asegura que los controladores son apropiadamente instalados y que la tarjeta es inicializada y reconocida por el sistema.

Las especificaciones de un *slot Nu-Bus* permiten tener un conector externo de 74.55 mm. por 11.90 mm. Muchos de los modelos de Mac provistos de este tipo de *slot* de expansión mantienen ranuras de expansión muy parecidas en dimensiones pero todas se someten a los límites de tolerancia exigidos por la IEEE.

Algunos desarrolladores de tarjetas *Nu-Bus* tienen la necesidad de conectar dos tarjetas (figura 1.6). Las especificaciones de *Nu-Bus* permiten esta necesidad con un conector auxiliar en la parte superior de la tarjeta .

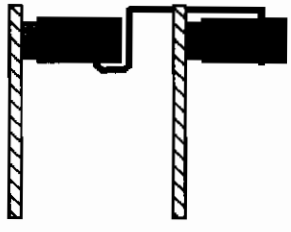


Figura 1.6 Conexión interna de dos tarjetas Nu-Bus

1.2.3.2 Bus PDS

Este *slot* fue implementado en los primeros modelos de computadores Macintosh, una versión muy parecida y conocida como LC-PDS fue implementado en algunas de las series de los Macintosh LC. Este acceso directo al CPU es mas rápido que a través del interface NU-BUS e incrementa la salida hacia las tarjetas conectadas.

Existen ciertos modelos de computadores Macintosh que disponían en su arquitectura de estos dos tipos de *slots* de expansión. Este tipo de configuración fue implementada en terminales que hacían las veces de servidor. En la actualidad siguen siendo usados muchos de estos computadores a manera de servidores..

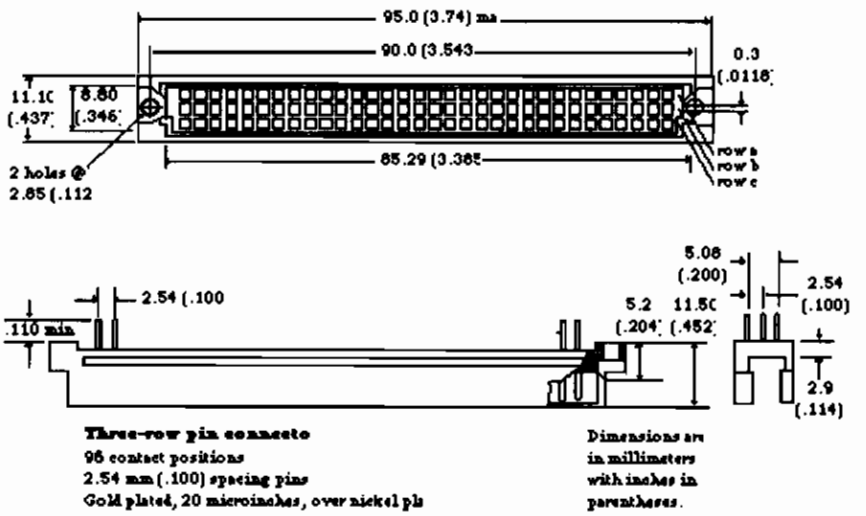


Figura 1.7 Vista Física de un *Slot* PDS

La figura 1.7 muestra la estructura física de este tipo de *slot*.

El PDS en los Mac provee direcciones, control, datos y reloj. Tratar del análisis de todos y cada uno de los *slots* sería un tratamiento demasiado largo considerando que todos los computadores que traían implementados este tipo de *slot* han sido declarados en "desuso" por parte de Apple.

Cabe recalcar que debido a la estructura de este bus se han implementado tarjetas de red, de tal manera que en el mercado es muy fácil encontrar una tarjeta de expansión y que brinde un puerto ethernet. (El *slot* PDS viene implementado en los antiguos Macintosh, computadores que no vienen incorporados con puerto Ethernet).

1.2.3.3 Bus PCI

Con la nueva generación de *Macintosh Computers*, Apple ha cambiado sus propios *slots* de entrada/salida (Nu-Bus, PDS) al conocido *slot* PCI (*Peripheral Computer*

Interconnect). La adopción de este estándar permite al Mac mayores ventajas como el aumento del ancho de banda de entrada/salida.

Este *slot* mantiene por si mismo las características estándar de un *slot* PCI; es decir 32 bits de datos ampliable a 64 bits con un bus de operación sincrónica a 33 MHz y la habilidad de transferir datos con el flanco de cada ciclo de reloj.

Es necesario recordar que el manejo de los *slots* esta vinculado con la versión de sistema operativo, el Mac OS ha desarrollado software para ayudar a la máxima eficiencia del PCI.

Mas información sobre este tipo de *slot* estándar se lo puede hallar en el Anexo C.

1.3. Teoría de operación de los Power Macintosh

1.3.1 Introducción

En esta sección se presenta un análisis de cómo operan los computadores Power Macintosh. Si bien es cierto no es un análisis detallado pero se realiza una buena descripción de los elementos principales que constituyen el computador. Se ha escogido al Power Mac por ser uno de los modelos más difundidos en nuestro país y es el tipo de computador de Mac que presenta la mayoría de componentes que son usados en todas las generaciones de computadores Apple. Los componentes de los Power Macintosh trabajan juntos para proveer las siguientes funciones generales:

- Procesamiento Central y control
- Administración de Memoria
- Entrada /salida de datos (*Input/Ouput (I/O)*)
- Suministro de Video y sonido

Las funciones específicas de los componentes de los Power Macintosh son cubiertas en las siguientes secciones :

- *Main logic board*
- Memoria
- Fuente de Poder
- *Apple SuperDrive*
- *SCSI hard Drive*
- Otros dispositivos de almacenamiento
- Secuencia de arranque

1.3.2 *Main Logic Board*

La tarjeta principal (*Main Logic Board*) es una tarjeta electrónica que contiene el microprocesador, la memoria, la circuitería de control, *slots* NU-BUS, etc. En un modelo de Power Mac es muy fácil remover y sustituir la tarjeta lógica, aislándola completamente de los módulos de memoria, unidas SCSI, fuente de poder, etc.

Cabe anotar que en todas las tarjetas lógicas existe una batería de litio encargada de mantener los relojes de tiempo real así como ciertos parámetros RAM.

Cada uno de los modelos de Power Mac presentan una tarjeta lógica bastante parecida pero diferenciándose en puntos específicos como velocidad del microprocesador, número de *slots* de expansión, número de puertos SCSI internos, capacidad de video.

Es necesario recalcar que las características principales de un computador Macintosh son: el puerto SCSI, el puerto ADB (*Apple Desktop Bus*), los puertos seriales y las entradas/salidas de audio y video.

Dentro de la tarjeta lógica podemos determinar diferentes "*chips*" o "circuitos integrados" encargados de realizar el control y procesamiento de diferentes señales. Las características principales de su funcionamiento se anotan a continuación.

1.3.2.1 Unidad Central de Procesamiento (C.P.U.)

El procesador principal en los computadores Power Macintosh es un microprocesador Power PC601. Entre las principales características de este microprocesador se pueden anotar:

- Completa reducción de los procesos utilizando arquitectura RISC .
- Unidad de procesador de punto flotante.
- Unidad interna de manejo de memoria (MMU).
- *Chip* de 32 Kbits para memoria *caché*.

El procesador Power PC 601es un procesador de 32 bits de bus de direcciones y 64 bits de bus de datos.

1.3.2.2 Unidad de punto flotante (FPU)

El Power PC601 incluye un *floating-point unit* (FPU, unidad de punto flotante). Esta unidad permite ejecutar tres instrucciones en paralelo, combinadas con el uso de una simple instrucción con rápidos tiempos de ejecución. Esta unidad provee gran eficiencia en los procesos de un Power PC601, lográndose así gran desempeño cuando se corren aplicaciones complejas.

1.3.2.3 *Real-Time Clock (Squidlet chip)*

El *chip* Squidlet es un *chip* de 28 pines sobre el *main board* que provee un conjunto de relojes de sincronización del sistema para los Power Macintosh. La circuitería de los PowerMac es manejada por diferentes relojes corriendo a diferentes frecuencias. Entre este tipo de relojes están incluidos el "reloj del sistema" (el cual es controlado por un oscilador y maneja el tiempo para el microprocesador Power PC) y el reloj del bus del CPU (el cual es controlado por el reloj del sistema).

1.3.2.4 Cuda *Chip* para dispositivos ADB

El controlador de dispositivos ADB (en el software de sistema) envía comandos para los aparatos ADB hacia el CUDA *chip*, el cual envía los comandos sobre el bus de datos para los aparatos apropiados. En la otra dirección los dispositivos ADB envían información a través del bus de datos hacia el CUDA *chip*. Los controladores de los dispositivos ADB mantienen sus datos (por ejemplo la transmisión de una tecla o el movimiento del *mouse*) en un espacio de memoria RAM sobre la tarjeta lógica, lugar donde puede ser accedido por el software.

Dos o más dispositivos de entrada (incluyendo el teclado y el *mouse*) pueden ser conectados al mismo puerto ADB. Los aparatos pueden ser conectados en forma paralela o en forma *daisy-chain*.

Todos los aparatos hechos para ser conectados en el puerto ADB tienen un pequeño microprocesador que los transforma en dispositivos inteligentes; de idéntica manera todos los dispositivos ADB excepto el *mouse* tienen puertos para realizar *daisy-chain* con otros dispositivos ADB. Debido a que el *mouse* no tiene un puerto ADB será el dispositivo que se conectará en último lugar de la cadena.

1.3.2.5 SWIM III *Chip*

El *chip* SWIM III en los Power MAC reemplaza los *chips* SWIM II, SWIM, IWM existentes en los antiguos Macintosh. Este *chip* tiene la función de convertir los datos seriales usados por las disqueteras de Apple a datos paralelos usados por el CPU.

Además provee soporte para el lector de *drive* de Apple. Cuando se está trabajando con cierto tipo de software también permite que el lector de *drive* de Apple (*Apple Super Drive*) pueda leer y escribir en discos formateados para MS-DOS. El *chip* SWIM III de los Power Mac soporta transferencia de datos en acceso directo de memoria (DMA) la cual minimiza el uso del microprocesador central.

1.3.2.6 CURIO *Chip*

El *chip* Curio I/O es un *chip* multipropósito de entrada/salida (I/O) que contiene acceso o control sobre los diferentes puertos. El Curio mantiene soporte sobre el puerto Ethernet, el controlador SCSI para los puertos SCSI, y el controlador serial de comunicaciones (SCC) para los puertos seriales de entrada/salida.

1.3.2.7 *Audio WaveForm Amplifier and Converter Chip* (AWAC) de sonido

Este *chip* AWAC controla los interfaces de entrada/salida de sonido. El sistema de sonido provee simultáneamente entrada y salida de sonido estéreo de 16 bits usando buffers de 8k. Todos los modelos de Power Mac poseen un parlante interno, cuyos parámetros de control de volumen son manejados por el sistema operativo.

1.3.2.8 *Input/Ouput*

Cualquier tarjeta ubicada en los *slots* de expansión, el CUDA *chip*, SWIM II *chip* y el Curio *chip* controlan los puertos de entrada y salida. Los computadores Power Mac tienen interfaces de hardware para realizar el control de sus puertos de entrada/salida como: un *floppy* interno, un puerto Apple Ethernet, dos puertos seriales RS-232/RS-422, puertos paralelos *Small Computer System Interface* (SCSI), y un puerto *Apple Desktop Bus* (ADB). Estos componentes se describen a continuación.

a) *Apple Desktop Bus*

El *Apple Desktop Bus* (ADB) es el bus serial de comunicaciones que conecta periféricos externos como teclados, *mouse*, tabletas gráficas, etc. a un computador Power Macintosh. La red ADB fue el interfaz estándar de Apple y fue usado en todos los

computadores Apple a partir del Macintosh *PLUS*. En la actualidad y con la nueva generación de los Macintosh el puerto ADB ha sido desplazado completamente por el nuevo puerto estándar USB. (Ninguno de los actuales Macintosh tiene incorporado puertos ADB).

b) Puertos seriales RS-232/RS-422

Los modelos Power Mac usan dos conectores minidin 9 en el panel posterior para conectar dispositivos seriales. Cada puerto puede ser independientemente programado para formatos de comunicación sincrónica o asincrónica, y formatos de comunicación de hasta 9600 baudios, incluyendo AppleTalk y todos los rangos de protocolos GeoPort.

c) BUS SCSI

El *chip* SCSI (*Small Computer System Interface*) controla un interface paralelo de alta velocidad para hasta siete dispositivos internos y externos SCSI que pueden ser conectados en *daisy-chain* hacia el bus SCSI. Para alcanzar lo anterior los Power Mac disponen de un puerto interno de 50 pines y un puerto externo de 25 pines. Algunos modelos de Power Mac disponen de un bus interno SCSI extra permitiendo por lo mismo conectar un mayor número de dispositivos internos.

.

d) Interfaz de expansión NU-BUS

El interfaz NU-BUS en los computadores Power Macintosh provee acceso entre RAM o ROM y las tarjetas de expansión conectadas en estos *slots*. Este tipo de *slots* no está diseñado para aumentar la velocidad de acceso hacia ciertos periféricos externos sino mas bien para mantener control y acceso hacia dispositivos que controlen audio y video.

1.3.2.9 Video y Sonido

Todos los modelos de Power Mac tienen incorporado una entrada y salida de sonido estéreo de alta calidad. Las características de audio soportan reconocimiento de voz y síntesis tal como un sonido manejado a 16 bits.

Todos las tarjetas lógicas de los Power Mac contienen un *socket* para monitor HDI-45 que soporta modelos de monitor Apple desde 13 pulgadas manejando video de 16 bits (o miles de colores) y monitores de 16 pulgadas manejando vídeo de 8 bits (o 256 colores).

Este conector no es compatible con el *socket* DB-15 encontrado en la mayoría de los computadores Mac de la serie de los 68000 y por lo mismo un adaptador de video de HDI-45 a DB-25 generalmente es utilizado.

Las imágenes de video, y las imágenes gráficas son mantenidas en memoria de video (VRAM). Estas imágenes salen de VRAM a través de puerto de acceso serial de memoria y pasan al *chip* de paleta de color. Este *chip* también es conocido como el *chip* ARIEL, y provee independientes tablas de color para video e imágenes gráficas, combinándolas en una señal de datos digitales RGB, y entonces convierte el resultado en una señal análoga de video RGB.

1.3.3 Memoria

Al igual que todos los computadores el Mac utiliza memoria RAM (*Random Access Memory*) y memoria ROM (*Read Only Memory*). Estos dos conceptos son altamente difundidos y no es necesario su análisis profundo.

1.3.3.1 ROM (*Read Only Memory*)

Los Power Mac contienen 4 Mbytes de memoria ROM con 100 ns. de tiempo de acceso. En los modelos previos de MAC el software de sistema mantenía en disco duro esta memoria ROM. El controlador de alta velocidad de memoria (HMC) controla las señales para el ROM.

1.3.3.2 RAM (*Random Access Memory*)

La memoria RAM para los computadores Power Mac es provista por *chips* de memoria de acceso randómico. Son paletas de memoria empaquetadas en SIMMs. Las

características principales de este tipo de memoria y de otras se las detallan en los anexos al presente trabajo. Mientras el computador está encendido, el sistema operativo mantiene una copia de parámetros RAM (PRAM), además de la fecha y la hora en sistema RAM. A la vez cada segundo el sistema operativo actualiza la hora almacenada en RAM.

1.3.4 *Power Supply*

La fuente de poder opera con una línea estándar de voltaje y convierte voltaje AC a voltaje DC para uso de la tarjeta lógica, dispositivos internos, y cualquier tarjeta de expansión. Además la fuente de poder suministra energía hacia un ventilador para mantener la temperatura adecuada en todos los elementos electrónicos del computador. El tipo de fuente de poder de los Power Mac soporta entrada AC de 90 a 240 v AC. y una frecuencia de la linea entre 50 y 60 Hz.

1.3.5 *Apple Super Drive*

Todos los modelos de Power Mac incluyen una unidad de *floppy* de Apple conocida como *Apple Super Drive*, esta versión de *floppy* es generalmente llamada "*floppy* de inserción manual" y no incluye la facilidad de eyección manual existente en las anteriores versiones de *floppy*. Este *floppy* lee y escribe en discos de 3.5 pulgadas de 400k (simple densidad), 800k (doble densidad), y 1.44Mbytes (alta densidad). Con la ayuda de software este *floppy* puede leer y escribir discos formateados en MS-DOS.

1.3.6 *SCSI Hard Drive*

Los modelos de Power Mac disponen de un conector interno estándar de 50 pines para conectar discos SCSI. Dependiendo del modelo de computador existirán dos buses internos SCSI que permiten conectar varias unidades de disco interna al mismo bus. Se debe recordar que externamente se dispone de un puerto SCSI con el mismo fin de intercoenectar mas dispositivos externos. La mayoría de las unidades de respaldo que son conectados en los Macintosh son de esta tecnología.

1.3.7 Otros dispositivos internos

Este tipo de computador viene incorporado una unidad de CD ROM SCSI interna. De idéntica manera cualquier dispositivo SCSI como *tape back-up*, dispositivos magneto ópticos, pueden ser instalados en el interior, obviamente manteniendo los reglamentos a seguir cuando se conectan uno o mas dispositivos SCSI.

1.3.8 Secuencia de arranque en los Power Mac

Hasta ahora se han descrito los principales elementos constitutivos dentro de un computador Power Macintosh. En el proceso de encendido de los Mac se realizan una serie de operaciones que una vez que se han cumplido llevan al computador al estado normal de operación.

La siguiente secuencia de eventos toma lugar cuando un computador Power Mac es inicializado:

1.-Al presionar el botón de encendido se realiza un proceso mediante el cual se toma la carga de voltaje de la batería interna la cual inicia la secuencia de arranque. Posteriormente un pulso normal de arranque es emitido por la fuente de poder, por lo mismo si la batería interna es muy baja no se realiza el proceso de encendido.

2.-El microprocesador es mantenido en estado de espera mientras el sistema realiza una prueba de memoria RAM. Se realiza un procedimiento de detección y prueba de toda la memoria RAM instalada en la máquina para así asegurar el funcionamiento de esa memoria disponible.

3.-Una vez que la memoria ha sido probada el sistema realiza un mapeado de esa memoria.

4.-Si el sistema detecta cualquier tipo de error emite un sonido con una combinación de varios tonos. Caso contrario el sistema busca un sistema operativo de acuerdo al siguiente orden :

- *Floppy* interno

- Dispositivo de arranque especificado en el panel de control. (Si la batería es removida o los parámetros RAM han sido destruidos el dispositivo de arranque *default* es el dispositivo con SCSI=0).

- Dispositivos SCSI en orden descendiente desde el SCSI=6 hasta el SCSI=0.

Cuando una unidad con un sistema operativo es detectado el icono de una "carita feliz" es desplegado en la pantalla del computador, de otra forma una "carita triste" será desplegada.

5.-Una vez que el sistema operativo termina de cargarse es lanzado o desplegado el *Finder* o escritorio de nuestro computador. Si se encuentra algún tipo de problema en esta sección aparecerá un signo de "?" o "X" y se deberá reiniciar el computador para intentar una nueva secuencia de arranque.

1.4 Descripción de elementos de software en el Sistema Operativo MAC OS [5]

1.4.1 Descripción del entorno Macintosh

El sistema operativo Mac OS, es netamente gráfico y apareció por primera vez en Enero de 1984. A continuación, se describe el entorno que el usuario puede observar al arrancar un computador en plataforma MAC.

1.4.1.1 El Escritorio

El escritorio Macintosh (figura 1.8), es un campo en gris (u otro color, patrón o gráfico escogido por el usuario) en la pantalla del monitor, que al menos consta de:

- Una barra de menú superior (que contiene el nombre de los menús).

[5] CD "Service Source" para distribuidores autorizados Apple

- Dos o tres iconos (pequeños gráficos que representan contenidos).

- Un icono cerca de la esquina superior derecha que representa el disco de arranque.

- Un icono del basurero cerca de la esquina inferior derecha.

- Un icono de impresora (si es que el usuario ha elegido una).

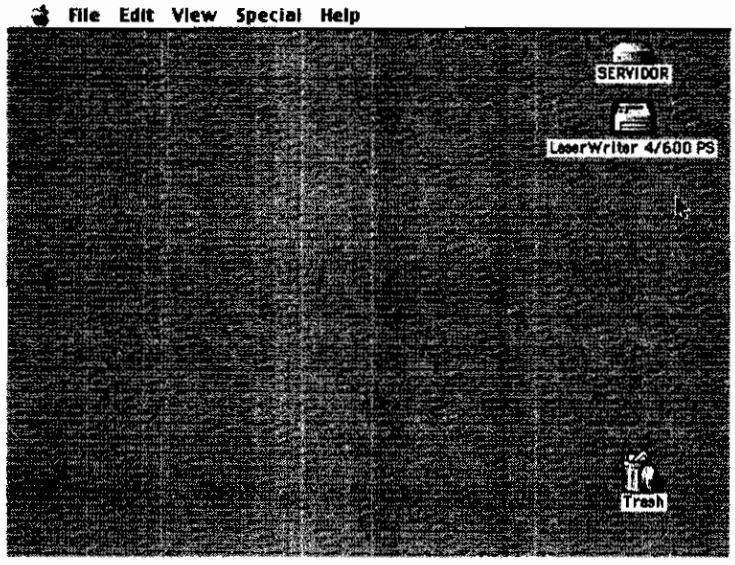


Figura 1.8 Escritorio Macintosh

1.4.1.2 El *Finder*

El *Finder* es una parte del software de sistema operativo y es la aplicación que mantiene el escritorio o entorno Macintosh. El *Finder* es el programa que se usa para encontrar y organizar archivos.

El archivo *Finder* está localizado en la carpeta del Sistema del disco de arranque del computador, pero este archivo no se puede abrir como los demás archivos (el ***Finder*** arranca automáticamente cada vez que se enciende el computador). La Carpeta del

Sistema contiene además otros archivos que el sistema necesita para el adecuado funcionamiento del computador.

1.4.1.3 Iconos y Carpetas

La información en un computador Macintosh es almacenada en archivos, y cada archivo es representado por un icono. Algunos iconos (tales como las carpetas) pueden contener otros iconos (los que representan documentos).

Para abrir cualquier ítem representado por un icono simplemente se hace doble click sobre el icono.

Icono del disco de arranque: el icono del disco de arranque (figura 1.9), aparece en la parte superior derecha del escritorio. El nombre por defecto para este icono es "Macintosh HD", el mismo que puede ser cambiado por el usuario simplemente haciendo un click sobre el icono y escribiendo el nuevo nombre (siempre y cuando el disco no esté compartido en una red).

Figura 1.9 Icono del disco arranque

El disco de arranque Macintosh HD contiene todos los archivos de programa necesarios (tales como el *Finder* y el *System* dentro de la carpeta del Sistema) para un funcionamiento normal del computador.

Icono del basurero: el icono del basurero (figura 1.10) en la esquina inferior derecha del escritorio contiene archivos que ya no se necesitan. Para eliminar completamente un archivo, simplemente arrástrelo al basurero y luego escoja "*Empty Trash*" del menú "*Special*".

El basurero también se utiliza para expulsar (desmontar) medios removibles, tales como disquetes o CDs. Para expulsarlos se los debe arrastrar hacia el icono del basurero, sin dejar de presionar el click del *mouse*. El disco es entonces expulsado y su icono desaparece del escritorio. Este método no borra el contenido del disco o de otro medio que está siendo expulsado.

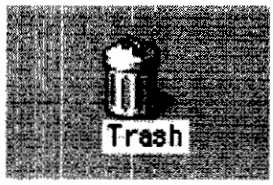


Figura 1.10 Icono del basurero

Otros iconos del Mac OS: recientes versiones del Mac OS automáticamente despliegan otros iconos en el escritorio, tales como "*Browse the Internet*" y "*Mail*". Estos iconos usualmente aparecen al lado derecho del escritorio, como en la figura 1.11.

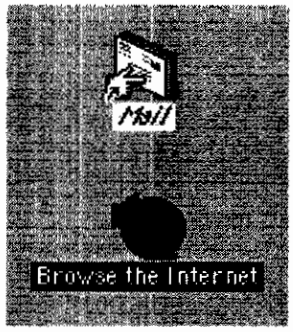


Figura 1.11 Iconos del Internet

Otros iconos que aparecen automáticamente representan la impresora que el usuario ha seleccionado para las diferentes aplicaciones. Este icono es llamado *Desktop Printer* (figura 1.12), y lleva el nombre que el usuario o el administrador de red ha dado a la impresora. El icono *Desktop Printer* aparece usualmente debajo del icono del disco duro en la esquina superior derecha del escritorio.Este tipo de icono es visualizado en sistemas operativos actuales sin ser observados en sistemas operativos bajos.

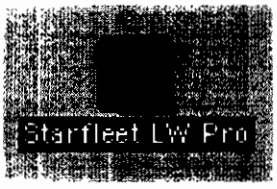


Figura 1.12 Icono de una impresora de escritorio

Y por supuesto, el usuario puede añadir cualquier número adicional de iconos para aplicaciones, carpetas y documentos.

Carpetas: permiten organizar ítems en una jerarquía, o estructura de "árbol" (figura 1.13). Las carpetas pueden estar ubicadas dentro de otras carpetas en un sistema de organización denominada Sistema de Archivos Jerárquico (*Hierarchical File System* o HFS ó HFS *Plus*, por sus siglas en inglés).

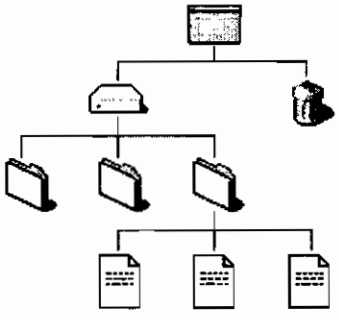


Figura 1.13 Estructura de archivos

Para mover un archivo dentro de un *folder*, arrastre el archivo dentro del icono del *folder*.

Aplicaciones: cada aplicación (tal como un procesador de palabras, hoja electrónica, base de datos y programas de diseño), pueden tener distintos iconos. Un ejemplo se muestra en la figura 1.13. Los iconos de cada aplicación son generados o creados por sus propios fabricantes.

Figura 1.13 Icono de una aplicación

Documentos: los documentos creados por las aplicaciones pueden tener distintos iconos determinados por cada aplicación. Por ejemplo, en la figura 1.14 se puede observar que el icono para un documento que ha sido creado en una aplicación llamada *FileMaker* es similar al icono del mismo programa *FileMaker*.

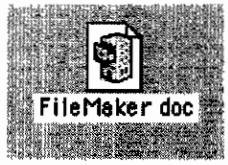


Figura 1.14 Icono de un documento

Iconos alterados: los iconos de archivos (incluyendo aplicaciones, discos y *folders*) cambian su apariencia cuando se alteran los archivos en ciertas maneras (figura 1.15).

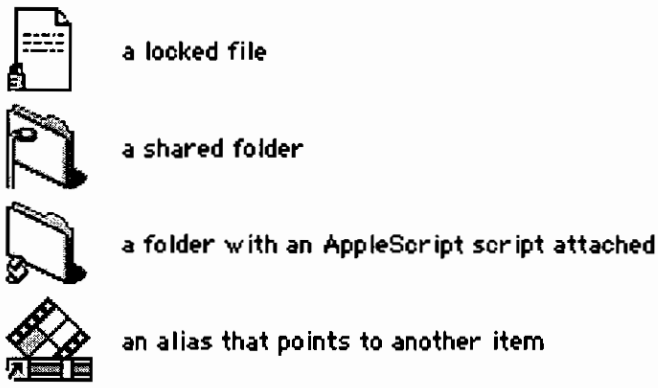


Figura 1.15 Iconos alterados

En la resolución de problemas, a veces es necesario observar el tipo de icono y cuando un icono ha sido alterado o no. Conocer que se trabaja con un *alias*, un archivo bloqueado, o un *folder* compartido, algunas veces puede ser de utilidad en la resolución de problemas.

***Alias*:** es un tipo especial de icono o archivo que referencia a otro archivo. Al hacer doble click en el alias se abre al archivo original al que se hacer referencia. Se pueden colocar alias de varias aplicaciones en un lugar fácil de encontrar en el escritorio. Se puede identificar un alias por tener el nombre en itálicas, tal como en la figura 1.16.

Figura 1.16 Icono de un alias

Para crear un alias de un archivo se pueden seguir los siguientes pasos:

Seleccione el ítem haciendo un click sobre él.

Seleccione *Make Alias* en el menú *File*.

El *alias* resultante puede ser movido a un sitio conveniente y usarlo para acceder al ítem original.

Como se puede apreciar el manejo del Sistema Operativo es muy sencillo y presenta un interfaz gráfica muy sencilla hacia el usuario. Por ejemplo el mero hecho de cambiar el nombre de un archivo se resume en los siguientes pasos:

- Haga click en el nombre del icono.

- Una caja de selección aparece alrededor del nombre para indicar que se lo puede editar.

- Escriba un nuevo nombre.

- Haga click en cualquier lugar de la pantalla.

Ventanas: cuando se abre un icono que contiene archivos, los archivos aparecen en una ventana en el escritorio, como en la figura 1.17.

Barra de Título: la barra de título muestra el nombre de la ventana. También muestra un icono que representa el tipo de ventana que se esta utilizando. El gráfico muestra la ventana del disco duro ya que tiene el icono del disco duro en su barra de título. Para mover una ventana, se debe arrastrar la ventana por su barra de título.

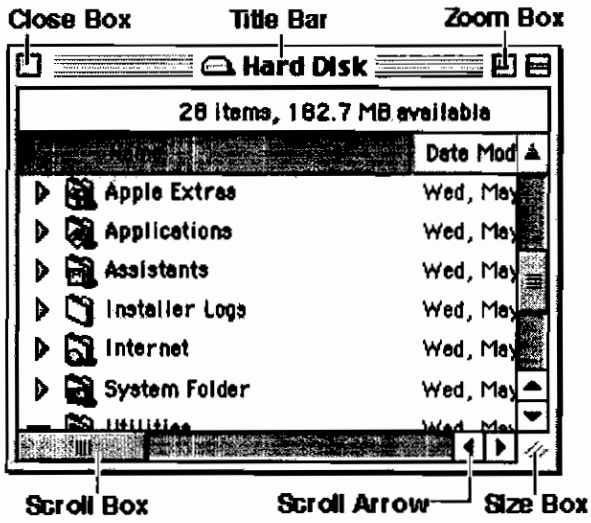


Figura 1.17 Ejemplo de una ventana

Caja de cierre (close box): la caja de cierre permite cerrar la ventana (se debe hacer click en la caja de cierre).

Caja de zoom: la caja de zoom permite cambiar el tamaño de la ventana a uno más grande con un click. Haciendo nuevamente click regresa a la ventana a su tamaño original.

Caja de Tamaño: permite cambiar el tamaño de la ventana. Para hacer una ventana más grande, se debe arrastrar la esquina inferior de la ventana hacia la derecha. Para hacer una ventana pequeña, se debe arrastrar la esquina de la ventana hacia arriba y a la izquierda.

Barras de desplazamiento, Cajas, y Flechas: las barras de desplazamiento permiten ver el contenido de la ventana cuando hay demasiados ítems para ser vistos en una sola presentación. Se hace click en las flechas de las barras de desplazamiento vertical para desplazarse hacia arriba y hacia abajo. Se hace click en las flechas de desplazamiento horizontal para desplazarse hacia la derecha e izquierda.

Cuando todos los ítems en la ventana son visibles al mismo tiempo, las barras de desplazamiento están desactivadas porque no se las necesita, como se observa en la figura 1.18.

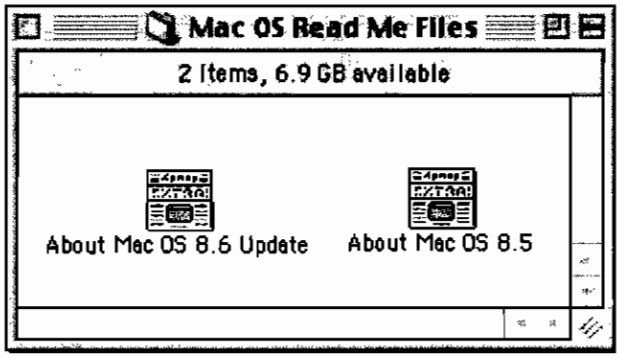


Figura 1.18 Ventana sin barras de desplazamiento

Se puede cambiar el ancho de las columnas haciendo click en la línea de división entre los encabezados de las columnas y arrastrarlas hacia la derecha (para ensanchar las columnas) o hacia la izquierda (para estrechar las columnas), como en la figura 1.19.

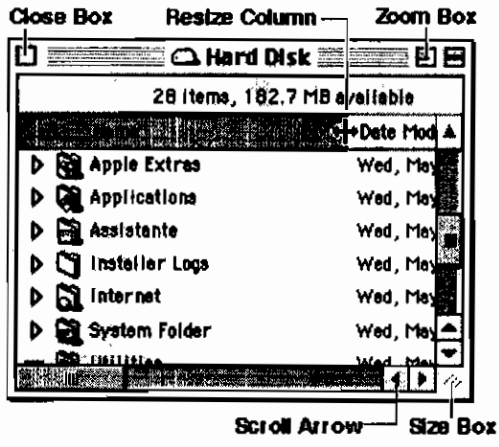


Figura 1.19 Cambio de tamaño de columnas

En el escritorio Macintosh, se pueden apilar ventanas unas encima de otras (como en un escritorio real). Pero solo el ítem que está encima de los demás es el activo, es decir el que se puede usar en ese momento (figura 1.20). Las ventanas que están debajo están inactivas. Para ir a una ventana parcialmente cubierta al frente, se hace click en cualquier lugar de la ventana inactiva.

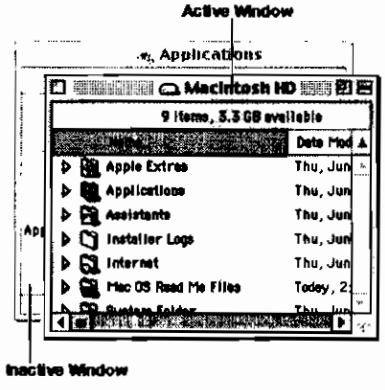


Figura 1.20 Ventana activa

Si el usuario ha tratado antes con el sistema operativo *Windows* podrá apreciar la gran facilidad y flexibilidad de este movimiento.

1.4.1.4 Menús Macintosh

Aparte de los iconos estándares, el escritorio Macintosh muestra también una barra de Menú (Menu Bar). Así como en cualquier interfaz de usuario gráfico, los menús Macintosh permiten escoger o seleccionar varias acciones que el computador puede realizar.

El Mac OS tiene dos tipos de menús: los menús *Core* y los menús *Finder*. (Las aplicaciones tienen menús adicionales.)

Los menús *Core* están siempre disponibles para el usuario, así el usuario esté trabajando en el *Finder* o en una aplicación. Los menús Core incluyen los siguientes menús:

- *Apple*
- *File*
- *Edit*
- *Help*
- *Application*

Las selecciones dentro de los menús *Core* cambian de acuerdo a si se está trabajando en el *Finder* o en un programa. Los menús *Apple, File, y Edit* siempre aparecen en la esquina superior izquierda del escritorio, como se muestra la figura 1.21.

Figura 1.21 Menús Core

El menú *Application* muestra que aplicaciones están abiertas. El menú *Application* (que se muestra en la figura 1.22), siempre aparece en la parte superior derecha del escritorio:

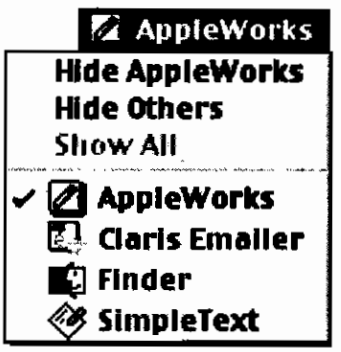


Figura 1.22 Menú *Application*

Al contrario de los menús *File y Edit*, el menú *Application* no aparece con su nombre en la barra de menús. En su lugar, el nombre de la aplicación activa es mostrado en la barra de menús, como en el ejemplo.

Menús *Finder*: Los menús *Finder* están solos disponibles para el usuario cuando está trabajando en el *Finder*. Los menús Finder son *View, Special, y Help*. Estos aparecen a la izquierda de la barra de menús próximo a los menús Apple, Finder, y Edit.

Figura 1.23 Menús Finder

No se olvide la transcripción de estos menús si se está trabajando con un sistema operativo en español. Los meús son : Vista, Especial Ayuda . (Además se tienen los menús Archivo y Edición).

Se verá una breve descripción de los menús Macintosh *Core* y *Finder*.

a) Menú Apple

El menú Apple se encuentra a la izquierda de la barra de menús (figura 1.24), representado por el símbolo Apple (la manzana), desde aquí se pueden escoger paneles de control o alias.

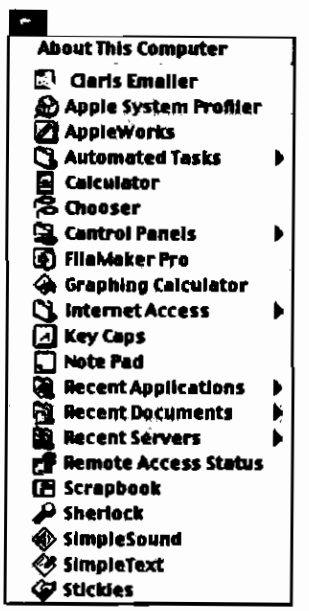


Figura 1.24 Menú Apple

Los ítems en el menú Apple aparecen en orden alfabético, pero se pueden mover ítems a la parte superior de la lista insertando un espacio antes de los nombres en el *folder Apple Menu ítems* en la carpeta del Sistema.

Se puede hacer aparecer cualquier archivo, *folder*, o disco duro en el menú Apple, añadiéndolo a él o a su alias en la carpeta *Apple Menu ítems* en la carpeta del Sistema. Aplicaciones, documentos, y servidores recientes pueden ser accesados en el menú *Apple*.

Usando el comando *Make alias* desde el menú *File*, se puede crear un alias (o un puntero) de cualquier archivo. Este *alias* puede ser guardado en una localidad de fácil acceso. Para hacer esto, se debe resaltar el icono de la aplicación y se debe escojer *Make Alias*; un icono duplicado aparecerá (pero el nombre está en itálicas, indicando que el

icono es un *alias*). Se debe colocar este *alias* en la carpeta *Apple Menu ítems* en la carpeta del Sistema. Entonces, cuando se abra el menú *Apple* y se selecciona el *alias*, el archivo original se abrirá esté donde esté.

b) Menú *File*

El menú *File* del *Finder* lista comandos que afectan a los archivos, tales *como Open, Close, Save, y Print*, como se muestra en la figura 1.25.

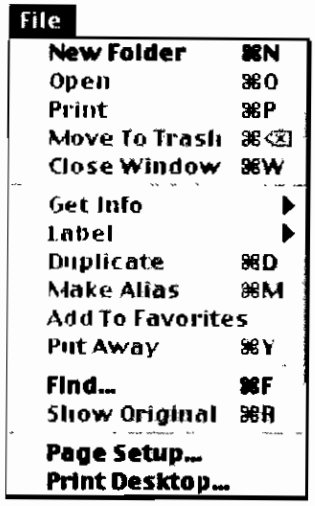


Figura 1.25 Menú File

El menú *File* también puede crear nuevos *folderss* y etiquetar, duplicar o eliminar archivos.

El menú *File* está siempre disponible, ya sea en una aplicación o en el *Finder*, pero los ítems del menú variarán dentro de cada aplicación.

c) Menú *Edit*

Los comandos y funciones del menú *Edit* están disponibles en casi todas las aplicaciones Macintosh. Se utiliza el menú *Edit* para rehacer acciones que se realizaron, así como para cortar, copiar, o pegar texto seleccionado, o igualmente se lo emplea para

seleccionar todos los ítems en una ventana o para mostrar el contenido del Portapapeles, como muestra la figura 1.26.

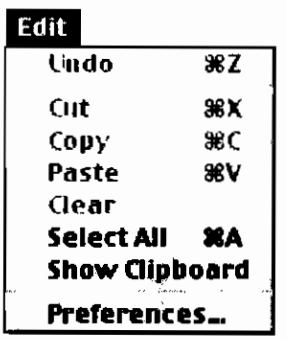


Figura 1.26 Menú *Edit*

El portapapeles (*clipboard*) es un área en la memoria del computador que funciona como un lugar de almacenamiento de lo que se ha cortado o copiado. Se puede pegar la información del portapapeles en los documentos (usando el comando *Paste* del menú *Edit*).

d) Menú *Help*

Se utiliza el menú Help cuando se necesita más información de los ítems en la pantalla o para aprender tareas paso a paso. Hay tres tipos de ayuda: *Help Center, Balloon Help, y Mac Help* (figura 1.27). Muchas de estas ayudas son básicas pero una gran parte de ellas mantienen conocimientos importantes acerca de la plataforma Macintosh.

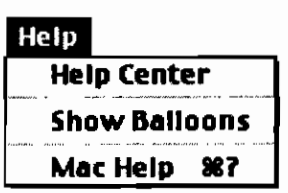


Figura 1.27 Menú Help

Help Center: lista tópicos como:

Apple DVD Player Help (tocar un disco, usar las características del disco y demás).

AppleScript Help (uso del *Editor Script, Script del Finder*, etc.).

Mac Help (un enlace a *Mac Help*).

Balloon Help: Cuando se selecciona *balloon Help*, aparecen textos descriptivos en un globo o balón, cerca de un ítem o de un comando. Los globos aparecen y desaparecen cuando se mueve el puntero cerca de los ítems o comandos.

Mac Help: cuando se selecciona *Mac Help*, se tiene acceso a instrucciones paso a paso para realizar varias tareas.

e) Menú *Application*

Se utiliza el menú *Application* (figura 1.28), localizado a la derecha de la barra de menús, para saltar de una aplicación activa a otra. Si un programa está corriendo, su nombre aparece en el menú *Application*. El Mac Os permite que varias aplicaciones sean abiertas a la vez, pero se puede trabajar solo con la aplicación que está "al frente" o activa. Se puede cambiar una aplicación de activa a inactiva usando el menú *Application*.
De idéntica forma este menú permite observar todas y cada una de las aplicaciones que esten siendo utilizadas.

Figura 1.28 Menú Application

f) Menú *View*

El menú *View* ofrece diferentes visualizaciones de los iconos, tal como se indica en la figura 1.29. Escogiendo el comando *View*, se cambia el aspecto de un icono en el escritorio o en la ventana activa.

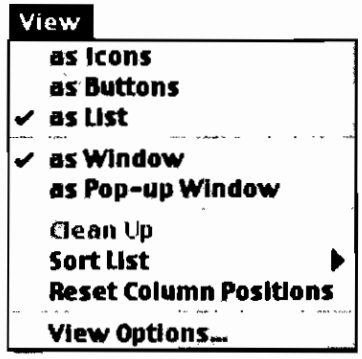


Figura 1.29 Menú *View*

Se pueden visualizar ítems en el escritorio como: iconos, o como botones (un icono largo que tiene la apariencia de un botón cuadrado)

El contenido de una ventana se puede ver como: iconos, como botones o como lista (haciendo click en el título de las columnas, se puede ordenar según cuatro criterios: nombre, fecha de modificación, tamaño, o tipo).

g) Menú *Special*

Se utiliza el menú *Special* (figura 1.30) cuando se necesita vaciar el basurero, expulsar medios de respaldo, poner en reposo, reiniciar o apagar el computador.Desde este menú se puede realizar el "formateo" de las unidades externas que se conectan al Macintosh, se puede borrar en diferentes formatos ditintos dispositivos: unidades de diskette, discos ópticos, etc.

Figura 1.30 Menú *Special*

1.4.2 Teoría de Operación del Mac OS

1.4.2.1 El proceso de arranque del Mac OS

Cuando un computador Macintosh arranca, numerosos elementos de hardware y software trabajan juntos para asegurar que el sistema opera correctamente. Entendiendo como estos elementos operan se puede ahorrar considerable tiempo y esfuerzo al momento de corregir un problema.

- Arquitectura ROM en RAM

La arquitectura ROM en RAM (también conocida como *New World*), que se introdujo con el primer iMac, divide las especificaciones de hardware y los códigos de sistema de alto nivel en dos piezas lógicas distintas. Bajo este modelo, el ***Boot ROM*** contiene los componentes específicos de hardware necesarios para arrancar. El ***Mac OS ROM File*** contiene las rutinas de arranque y los componentes específicos de hardware que son comunes en los computadores Macintosh.

Una ventaja de este arreglo es que el Mac OS no tiene que ser configurado para cada modelo de hardware. Esto simplifica el desarrollo y el proceso de actualización y bloquea en menos códigos dentro del hardware del computador.

Esta configuración facilita el trabajo de reparación técnica ya que la misma versión de Mac OS puede ser instalada en diferentes productos de hardware.

1.4.2.2 *Boot ROM*

Contiene los códigos necesarios para comenzar el proceso de arranque, además incluye:

- *Power-On Self Test* (POST).
- Diagnósticos.
- Tono de arranque, tonos de error.
- *Open Firmware*.

Power-On Self Test: contiene los códigos de arranque que no son específicos al Mac OS. Chequea la mayor parte de los componentes del sistema para asegurar que están trabajando correctamente.

Diagnósticos: se realizan pruebas de diagnóstico adicionales en otros componentes del sistema.

Tono de arranque, tonos de error: El tono de arranque es el sonido de inicio que normalmente se escucha cuando se inicia un sistema Macintosh. Los tonos de error son producidos por los sistemas que utilizan la arquitectura ROM en RAM. El tono de error se produce si el POST o los otros diagnósticos encuentran un problema en el sistema. El número y tipo de tonos de error pueden identificar específicos problemas de hardware.
Todos, absolutamente todos los modelos de computadores Macintosh emiten un tono cuando se han autochequeado y no han encontrado ningún error interno. Si se halla cierto tipo de error se emiten de tonos de error que los podríamos resumir así:

- 1 tono — no hay memoria RAM instalada
- 2 tonos — tipos de RAM incompatibles
- 3 tonos — no hay bancos de memoria buenos

- 4 tonos *checksum* malo para el resto de ROM de arranque

- 5 tonos *checksum* malo para el bloque de arranque de ROM

Open Firmware: es una aplicación que controla la secuencia de inicio hasta que se cargue y ejecute el archivo Mac OS ROM. Esta aplicación es independiente del Mac OS. Gobierna el proceso inicial de arranque pero no requiere el Mac OS para operar.

***Open Firmware* y discos de arranque:**

Open Firmware soporta búsqueda de posibles dispositivos de arranque o teclas de inicio por parte del usuario, tales como *Command-Shift-Option-Delete* o C para forzar a arrancar el computador desde un CD-ROM.

Para encontrar el disco de arranque, *Open Firmware* primero revisa el dispositivo seleccionado en el panel de control *Startup Disk.* Esta selección es almacenada en memoria no volátil RAM (NVRAM) y es accesible al *Open Firmware* al arrancar.

Si no se encuentran dispositivos seleccionados, o si el usuario no ha utilizado combinación de teclas para arrancar, *Open Firmware* buscará otros dispositivos de arranque. Si no encuentra ningún dispositivo de arranque, se exhibirá un icono intermitente en espera de la lectura de un dispositvo que disponga de un Sistema Operativo válido para el arranque del computador.

1.4.2.3 Archivo Mac OS ROM

El archivo Mac OS ROM (figura 1.31), reside en la carpeta del Sistema en el disco de arranque. Provee los códigos que se cargan en el sistema del computador cada vez que el sistema es arrancado. El archivo Mac OS ROM contiene los siguientes elementos.

- Código *Open Firmware* específico del Mac OS.

- Código de transición del Mac OS específico del *Open Firmware.*

- Imagen *Mac OS ROM Toolbox.*

- Otro software Mac OS.

Figura 1.31 Archivo Mac OS ROM

Estos elementos trabajan con *Open Firmware* para permitir al proceso de arranque ejecute la transición de los elementos almacenados en Boot ROM y el software Mac OS almacenado en el disco de inicio.

1.4.3 Componentes de la Carpeta del Sistema

Figura 1.32 Carpeta del Sistema

El conocimiento de la identidad y el propósito de los componentes de la carpeta de Sistema del Mac Os, ayudará a la resolución de problemas en la plataforma Macintosh.
La Carpeta de Sistema Operativo contiene los principales archivos de sistema en un computador basado en Mac OS. Varios archivos en la Carpeta del Sistema (figura 1.32) son archivos de recursos, que no pueden ser abiertos porque su uso es restringido al sistema operativo. Sin embargo, se pueden remover o copiar estos archivos y se pueden añadir otros archivos a la Carpeta del Sistema.

La figura 1.33 muestra la mayor parte de componentes de la Carpeta del Sistema del Mac OS con una breve descripción de su función.

Appearance

Contiene archivos que pueden cambiar el aspecto del escritorio

Apple Menu Items

Contiene ítems que aparecen en el menú Apple

Application Support

Contiene archivos de soporte para varios programas

Clipboard

Almacena temporalmente material cortado o copiado

ColorSync Profiles

Contiene perfiles de color para monitores, escaners e impresoras

Contextual Menu Items

Contiene software plug-in que añaden comandos a los menús contextuales

Control Panels

Contiene programas pequeños que fijan opciones y preferencias

Control Strip Modules

Contiene los módulos que aparecen en la barra Control Strip

Extensions

Contiene software que extiende las capacidades tanto del Mac OS como de las aplicaciones

Favorites

Contiene alias de los archivos listados en la carpeta Favoritos en el menú Apple

Finder

Gobierna la organización de archivos, discos y carpetas

Fonts

Contiene tipos que son usados por el sistema. Pueden ser *True Type*, *PostScript*, o fuentes *Bit-map*

Help

Contiene los archivos de ayuda *Mac Help* y *AppleScript Help*

Internet Search Sites

Contiene los archivos la búsqueda en el Internet con Sherlock 2

Language & Region Support

Contiene archivos que permiten al Mac OS soportar diferentes lenguajes y tipografías

Launcher Items

Contiene los ítems que aparecen en el *Launcher*

Login

Produce la ventana de log-in para múltiples usuarios del sistema

Mac OS ROM

Contiene archivos cargados en memoria durante el arranque

Preferences

Contiene las configuraciones y el estatus de los programas

PrintMonitor Documents

Temporalmente mantiene pedidos de impresión subordinada

Scrapbook File

Retiene texto o imágenes grabadas en el *Scrapbook*

Scripting Additions

Contiene aditamentos para el lenguaje *AppleScript*

Scripts

Contiene macros de *AppleScript*

Servers

Contiene alias de los servidores seleccionados para conectarse al arrancar

Shutdown Items

Contiene ítems que se abrirán antes que se apague el computador

Startup Items

Contiene ítems que se abrirán al arrancar el computador

System

Archivo Sistema (o *suitcase*) que contiene el Mac OS

Figura 1.33 Iconos de los componentes de Sistema Operativo

Existen archivos invisibles, como su nombre lo indica son archivos que no son visibles para ser usados por los usuarios, pero que son necesarios para que el sistema operativo pueda realizar tareas como la reconstrucción del escritorio.

Entre estos archivos podemos mencionar los siguientes:

- *Desktop DB y Desktop DF:* son archivos de recursos en los que el *Finder* guarda la versión y archivos de referencia para cada aplicación en cada volumen.

- Archivo icono: este tipo de archivo contiene iconos personalizados.

- Archivo *DesktopPrinter DB*: archivo que contiene información acerca de que impresora de escritorio esta siendo usada por el computador.

- Archivo *AppleShare PDS*: contiene información usada por *AppleShare* para compartir archivos.

1.4.4 Estructura Jerárquica de Archivos (HFS y HFS *Plus*)

El sistema de archivos es la parte de un sistema operativo que especifica la manera en la que los archivos son nombrados y dónde son colocados para almacenarlos y cargarlos.

Los sistemas operativos Macintosh, DOS, Windows, y Unix, tienen sistemas de archivos en los cuales los archivos son colocados a veces de arriba abajo, en una estructura jerárquica (árbol). Los accesos internos a los datos empieza en el tope y prosigue a través de los niveles de la jerarquía. Un archivo es colocado en un directorio (o *folder*) o en un subdirectorio (o *subfolder*) en determinado lugar de la estructura de árbol.

Los sistemas de archivos especifican reglas para nombrar los archivos. Estas reglas incluyen el máximo número de caracteres en un nombre, qué caracteres pueden ser usados, y, en algunos sistemas, qué tan largos pueden ser los nombres. Un sistema de archivos también incluye un formato para especificar la ruta de un archivo a través de la estructura de directorios.

El Mac OS permite nombres de archivos de hasta 31 caracteres y pueden utilizarse espacios y símbolos.

El único carácter que no puede ser utilizado en nombres de archivos en estructuras HFS y HFS *Plus* es el *colon* (:).

HFS: La estructura de archivos jerárquica ha sido usada para el formateo de los discos Macintosh por algún tiempo. Sin embargo, como los discos duros actuales son de gran capacidad, la estructura HFS tiene un tamaño de archivo mínimo y requerimientos de partición de archivos limitados.

HFS *Plus*: El formato Mac Os extendido (a veces llamado HFS *Plus*) es el último formato de archivos que corre en sistemas Mac OS 8.1 o posterior. Este formato da a los usuarios un esquema de localización de archivos más eficiente. HFS *Plus* soporta tamaño de archivos pequeños, tan pequeño como 0.5K, que proporciona al usuario más espacio de disco para usar. Entre los beneficios de HFS *Plus* se puede nombrar:

- Incrementa el número de archivos que se pueden almacenar en el disco duro.
- Permite al computador trabajar con datos de una manera más eficiente que formatos previos.

1.5 Guía para la solución de problemas de hardware y software en plataforma Macintosh[6]

1.5.1 Técnicas para la solución de problemas en plataforma Macintosh

Hay dos metas para asegurar una eficiente resolución de problemas: resolverlo apropiadamente y resolverlo rápidamente.

Resolverlos apropiadamente: consiste en varios elementos que trabajan conjuntamente, estos son:

- Seguir procedimientos sistemáticos para resolución de problemas.

[6] CD Service Training para distribuidores autorizados Apple

- Seguir procedimientos apropiados para ensamblar y desensamblar los equipos.

- Usar herramientas y referencias actualizadas.

- No crear nuevos problemas.

Como resultado se tendrá un usuario que tenga un equipo que trabaja completa y correctamente.

Resolverlo rápidamente: es otra meta para una eficiente resolución de problemas. Esto no significa que se toman atajos o que se haga un trabajo al apuro. Significa que no se debe desperdiciar tiempo. Los usuarios necesitan sus equipos de vuelta a su lugar de trabajo lo más pronto posible. Mientras más pronto se soluciona un problema, el usuario seguramente estará más satisfecho.

1.5.2 Procedimientos para la resolución de problemas

En la resolución de problemas, se deben tomar las siguientes acciones:

Tomar notas: lo que comienza como un simple problema, puede convertirse en una verdadera tarea, no se puede deducir ésto en el comienzo del problema. Hay que iniciar tomando notas desde el comienzo de la resolución de un problema, así sea un problema simple para resolver. Hay que resumir cada pieza de información que se obtiene, cada prueba que se realiza (con su resultado), y qué solución se tendrá.

Referencias de consulta: atrás de la experiencia y de una buena técnica de resolución de problemas, un buen técnico tiene que conocer el producto. Consultar las disponibles referencias es una parte vital para obtener un mayor conocimiento del producto y de sus posibles problemas.

El consultar por las referencias puede ser una ayuda en el caso de que no se tenga una idea clara de que es lo que hay que hacer para la resolución de un problema. De esta manera se obtendrán nuevas ideas acerca del origen del problema.

Factor humano: Cuando se ha estado trabajando en la resolución de un problema, de manera intensa y por un largo tiempo, es una buena idea tomar un descanso, puesto que la frustración puede bloquear la habilidad para pensar lógica y racionalmente. Es sorprendente cuan a menudo un pequeño descanso puede ayudar a pensar soluciones para un problema.

1.5.3 Pasos generales para la resolución de problemas

Hay dos etapas en la resolución de problemas. Lo primero es identificar el problema. A veces se piensa que esto es todo, pero no es verdad. El completo proceso para la resolución de problemas incluye pasos que vienen luego de identificar el problema.

El proceso completo para resolver problemas consta de las siguientes partes:

Identificación del problema:

- Obtener información.
- Verificar el problema.
- Intentar soluciones rápidas.
- Usar diagnósticos apropiados.
- Aislar el problema.
- Usar fuentes o recursos adicionales para resolver el problema.
- Escalar el problema (si fuera necesario).

Luego de identificar el problema:

- Reparar o reemplazar el módulo defectuoso.

- Verificar la reparación probando el ítem reemplazado.

- Veamos con más detalles los procedimientos anteriores.

1.5.3.1 Obtener información del usuario

Vía telefónica o en persona, se le consultará lo siguiente:

- ¿Cuáles son los problemas y síntomas?

- ¿Qué estaba haciendo el usuario cuando ocurrió el problema?

- ¿Qué modelo de computador, qué versión de sistema operativo, y qué versión de software de aplicación está utilizando?

- ¿Se añadió o retiró algún componente de hardware o software?

- Otras consideraciones ambientales: ¿existe suficiente ventilación, otros dispositivos eléctricos?

Si se sospecha que el disco duro o el sistema operativo es el defectuoso, preguntar al usuario si tiene respaldo de sus archivos más importantes, si es que no lo tiene, hay que tomar nota de los archivos más importantes para respaldarlos. Si el problema es causado por el usuario o es fácil de resolver reinstalando software, o reconstruyendo el escritorio, etc., trate de resolver el problema vía telefónica.

1.5.3.2 Verificar el problema

Antes de hacer nada, verifique el problema duplicando los síntomas descritos. Si es posible, haga que el usuario le muestre el problema o le indique que es lo que está mal.

1.5.3.3 Intentar soluciones rápidas

Si no hay energía, trate las siguientes soluciones rápidas:

- Revise la energía eléctrica, los cables de conexiones, estado de los interruptores.
- Revise visualmente daños en el hardware (caídas, fusibles quemados, etc.).
- Si existe energía, intente las siguientes soluciones (dependiendo del problema):
- Ajuste los paneles de control.
- Revise los cables del sistema, identificadores SCSI, etc.
- Limpie los parámetros RAM (PRAM)
- Intente arrancar desde un CD arrancable. Intente esto si no hay video ni el tono normal de arranque. Problemas con el software de sistema o con el disco causan a veces estos síntomas.
- Arranque desde el disco duro con las extensiones desactivadas.
- Reconstruya el archivo escritorio.
- Revise compatibilidad de software, reinstale las aplicaciones, realice una instalación de sistema operativo "limpia", es decir sin extensiones de otras aplicaciones.

1.5.3.4 Utilice diagnóstico apropiados

Para cualquier dispositivo, use la información de sus respectivos diagnósticos (códigos de error, *LEDs* de error en impresoras, etc.). Refiérase al *Service Source* (disponible para distribuidores autorizados Apple) para interpretar estos resultados.

Para CPUs, arranque desde el apropiado CD Mac Test Pro[7] y corra pruebas de diagnóstico en el sistema.

[7] CD Mac Test Pro . CD de diagnóstico para distribuidores autorizados Apple

Si el problema es intermitente, existen diagnósticos que pueden correr en lazos para una prueba más extensa (por ejemplo pruebas durante toda la noche).

1.5.3.5 Procedimiento para aislar causas de problemas

Con este procedimiento, se aisla sistemáticamente la causa del problema. Este procedimiento es el más difícil y el que más tiempo toma.

Por lo general, se seguirá el siguiente orden:

a) Errores de usuario: al momento de obtener información, duplicar el problema, realizar soluciones rápidas, se tendrán en cuenta errores del usuario, pero hay que tener en mente la posibilidad de preferencias incorrectas, incompatibilidad de equipos, y usos inadecuados por parte del usuario.

b) Problemas relacionados al software: software incompatible o dañado, virus, conflicto de extensiones, sistemas operativos duplicados, y otros problemas de software, pueden causar síntomas que parezcan ser errores de hardware. Pero reemplazar hardware no los resolverá y costará tiempo y dinero. Siempre se revisan problemas de software antes de reemplazar hardware. La utilidad de diagnóstico del sistema operativo de Mac Test Pro puede detectar y reparar muchos problemas de software del tipo mencionado anteriormente.

c) Revisar virus: un virus es un programa que puede replicarse y a menudo modifica otros programas. Cuando un virus afecta al sistema operativo, el computador puede fallar al arrancar, el sistema puede colapsar o los programas pueden trabajar incorrectamente. El bajar archivos del Internet y compartirlos son fuentes comunes de infección de virus.

d) Problemas de hardware: cuando se ha asegurado que el problema no se debe a errores de usuario, un virus, u otro software, el problema se refiere al hardware, siga los siguientes consejos:

- Simplifique el problema: remueva dispositivos externos y tarjetas internas (excepto tarjetas de video, si se necesitan para el monitor), y revise el CPU. Si el problema persiste, hay que aislar el problema dentro del mismo computador. Si el problema desaparece, reinstale las tarjetas y periféricos uno por uno hasta que el problema vuelva a suceder. Al realizar esto, se tendrá al causante del problema o algún indicio del mismo.

- Localice el "área del problema": intente identificar las áreas funcionales que el problema afecta (a veces denominado "área del problema"). Así tenemos que en un computador Macintosh se pueden observas las siguientes áreas funcionales: software, tarjeta lógica y control, memoria de video, entrada/salida, fuente de poder.

- Inspeccione los componentes: especialmente las partes mecánicas y los fusibles, así se podrá observar la causa (un fusible quemado, o un *chip* visiblemente dañado), oler la causa (un olor a quemado puede ser una pista), u oirla (ruidos extraños no son buena señal) .

- Trabaje de lo grande a lo pequeño: en ocasiones urge ir al corazón del problema. En vez de esto, metódicamente se llega a la causa del problema examinando varios factores, para gradualmente enfocar la causa misma. Por ejemplo, si se sospecha que hay un problema con un componente del Sistema Operativo, se debe chequear primeramente el completo Mac OS arrancando el computador con un sistema operativo que trabaje correctamente. Solo cuando se verifique que el resto del computador trabaja correctamente se investigará cada uno de los componentes del Sistema Operativo Mac OS.

- Realizar pruebas de una sola cosa a la vez: es más eficiente probar metódicamente una cosa a la vez y luego probar otra, que probar dos o tres cosas a la vez.

Si el chequeo que se realiza no revela la causa del problema, vuelva al sistema a su estado original, entonces siga al siguiente test. El hacer respaldos de los archivos que se

actualizan o reemplazan, permite regresar al sistema al estado de antes de realizar el chequeo.

1.5.3.6 Fuentes o recursos adicionales para resolver el problema

En situaciones en las que no se tiene el suficiente conocimiento del producto o experiencia, se puede utilizar la experiencia y el conocimiento del producto de otros, para dar en el clavo. Dichas referencias pueden ser el ***Service Source*** o las ***Tech Info Library*** (TIL).

Los dos recursos son una colección de la mejor información que Apple ha sido capaz de juntar. En muchos casos, ha resuelto los mismos problemas que está tratando de resolver , y estas soluciones han sido documentadas en uno o más de esta referencias.

1.5.3.7 Escalar el problema

Si luego de realizar todos los procedimientos anteriores, es imposible solucionar el problema, es necesario escalar el problema a alguien que pueda hacerlo, esto es a los centros autorizados de servicio Apple.

1.5.3.8 Reparar o reemplazar hardware o software defectuoso

Una vez que se ha determinado la causa del problema, es necesario repararlo, se aconseja seguir los siguientes pasos:

- Hacer respaldos antes de actualizar, re-instalar o afectar de alguna otra manera al software en el sistema. Esto asegura entregar el computador en su estado original.

- Usar software confiable, cuando se modifique el sistema, para no causar otro problema al intentar solucionar el primero.

- Utilizar las últimas versiones de software cuando se actualiza o reinstala el sistema, esto es particularmente importante cuando se trata de los componentes

de la Carpeta del Sistema, tales como extensiones, paneles de control, y controladores de dispositivos.

- Seguir todas las precauciones y guías de seguridad al trabajar en sistemas de computación.

- Observar las apropiadas precauciones de descarga eléctrica antes de trabajar con hardware.

1.5.3.9 Verificar la reparación

Una vez que se ha reparado o reemplazado hardware o software, es necesario verificar el correcto funcionamiento de equipo, no podría suceder que al solucionar un problema, se presente otro, por ejemplo que al revisar las tarjetas internas, se desconecte el cable de energía del disco duro o del lector de CDs. Para asegurarse que el sistema está en perfecto estado, hay que estar seguro que:

- El problema inicial ha sido resuelto.

- No se han producido nuevos problemas luego de diagnosticar y resolver el problema original.

- Todos los elementos del sistema son compatibles.

Se debe recordar que la experiencia y los comentarios anotados anteriormente no solo sirven dentro de la plataforma Macintosh sino en general en la solución de cualquier problema dentro del area técnica de ingeniería.

1.6 Ventajas de la Plataforma Macintosh

Cuando Apple introdujo el computador Macintosh en 1984, la naturaleza de la experiencia de la computación personal se modificó para siempre. El Macintosh, el primer computador personal que ofreció una interfaz de usuario basada en gráficos, fue

concebido como un "computador para el resto de nosotros", es decir, como un sistema que transformó a la computación desde sus inicios como una labor desempeñada sólo por una elite tecnológica y la convirtió en una experiencia cotidiana para todos, desde niños en edad pre-escolar hasta personas de edad avanzada.

Las interfaces del usuario basadas en gráficos son la norma en la actualidad, pero los avances técnicos de Apple en materia de computación continúan a la delantera de la competencia. En otras palabras, la misma aptitud para descubrir formas innovadoras de simplificar la tecnología compleja y hacerla más accesible que impulsó la creación del modelo Macintosh original, aún continúa guiando nuestras acciones. Así mismo, el que Apple continúe siendo el único fabricante importante de computadores en elaborar tanto el hardware como el software del sistema operativo, le brinda múltiples ventajas competitivas, ventajas que se traducen en una tecnología diseñada expresamente para permitir que los usuarios de los computadores sean más productivos y que el uso de computadores constituya una experiencia más placentera.

La ventaja inicial de Apple, su historial de innovaciones, su enfoque en el usuario y la integración de hardware y software, colocan al Macintosh a la delantera en seis áreas clave: facilidad de uso, multimedios, tecnología en la Internet, potencia, compatibilidad y relación precio-rendimiento.

Facilidad de uso. La calidad más sobresaliente de la tecnología de Macintosh siempre ha consistido en brindar funciones sofisticadas de una manera sencilla. Esto se debe a que el Macintosh fue diseñado con el objetivo primordial de brindar una gran facilidad de uso. De esta manera, los computadores Macintosh continúan ofreciendo inigualables características de facilidad de uso en todos y cada uno de los aspectos de la computación. Además, la integración entre el hardware y el software de Macintosh facilita añadir dispositivos periféricos, utilizar aplicaciones, resolver problemas y dar mantenimiento a su computador.

Multimedios. La importancia de los multimedios continúa creciendo para la mayoría de los usuarios de computadores, y el computador Macintosh continúa ocupando un lugar de liderazgo ante la competencia en esta área. Mientras que los fabricantes de PCs continúan luchando por lograr que las unidades de CD-ROM carguen la información

correctamente, Apple lleva al Macintosh a la delantera en funciones avanzadas tales como gráficos tridimensionales, captura y reproducción de vídeo, reconocimiento y síntesis de sonidos vocales e, inclusive, realidad virtual.

Tecnología en la Internet. Las ventajas en las áreas de multimedios y facilidad de uso encajan a la perfección en el ámbito de la Internet. Desde hace mucho tiempo, Apple ha venido brindando compatibilidad con las normas de conexión a la Internet y está comprometido con alcanzar el objetivo de que todos los productos estén "listos para la Internet", asegurándose que sus sistemas incluyan tanto el hardware como el software necesario para acceder al Internet. Así mismo, las tecnologías de multimedios a nivel de sistema operativo, conocidas colectivamente como *QuickTime Media Layer* (QTML), en la actualidad constituyen normas ampliamente aceptadas en el Internet.

Potencia. Los computadores Power Macintosh y PowerBook de Apple ofrecen la ventaja de alto rendimiento del procesador PowerPC basado en RISC. Los resultados de pruebas comparativas realizadas recientemente indican que los procesadores PowerPC continúan brindando rendimientos mayores que sus contrapartes de Intel en el desempeño de diversas tareas a diversos niveles. Además, la ventaja en el rendimiento de Macintosh está acentuada por sus potentes características incorporadas, potentes capacidades del software del sistema y potentes aplicaciones de 32 bits.

Compatibilidad. Los computadores Macintosh encajan a la perfección en los entornos multiproveedor y coexisten particularmente bien con PCs que ejecutan MS-DOS y Windows. Todos los computadores Macintosh de la actualidad pueden leer y escribir en discos MS-DOS y Windows utilizando la unidad de disco flexible *Apple SuperDrive* integrada y el software de compatibilidad incorporado en el interior del sistema operativo del Macintosh, el Mac OS. Para aquellos usuarios que requieren del rendimiento de PC, también se dispone de tarjetas de compatibilidad PC, *Compatibility Card*, las cuales convierten a cualquier computador Macintosh con una ranura PCI en el equivalente funcional a un PC, conservando todas las capacidades y características de un Macintosh.

Relación precio-rendimiento. Al comprar un computador Macintosh, se recibe la mejor relación entre precio y rendimiento en el mercado computacional de la actualidad.

Los computadores Macintosh incluyen, sin costo adicional, funciones y características ausentes en otros computadores. Así mismo, la estructura de precios de los computadores Macintosh es competitiva al comparárseles con los principales computadores compatibles con IBM en el mercado. Con Macintosh, se obtiene el máximo nivel de confiabilidad, soporte y servicio en la industria de la computación. La excepcional calidad del diseño y la fabricación de Apple, así como la utilización de componentes de la más alta calidad, también permiten que el Macintosh resulte ser la opción ideal en cuanto a su relación precio-rendimiento.

Debido a que Apple fabrica tanto el hardware como el sistema operativo, ambos funcionan en conjunto fácilmente, de modo que cuando se realiza una modificación a nivel hardware, el software automáticamente lo reconoce y toma las medidas necesarias. Las ventajas de la integración entre hardware y software son evidentes en diversas áreas, desde la instalación y configuración básicas del sistema hasta la conexión y funcionamiento con dispositivos periféricos y conexión a redes. En contraste, en el mundo de los PCs, Microsoft manufactura Windows y muchos otros fabricantes producen los sistemas de hardware que ejecutan Windows, de forma que el software y el hardware no siempre funcionan bien en conjunto.

A continuación se detallan algunas de las ventajas de la plataforma Macintosh:

1. - La auténtica capacidad "Enchufe y Use" del computador Macintosh facilita añadir tarjetas de hardware.

"El Director Ejecutivo de Intel Corp., Andy Grove, admitió el día de hoy que la tecnología "Enchufe y Use" no ha cumplido todas sus promesas... Incluso Windows NT, el cual está siendo cargado por Intel en todos sus servidores y escritorios internos, no ofrece capacidades totales de "Enchufe y Use, "y no lo hará sino hasta finales del año próximo"[8]

Desde 1987, los usuarios de Macintosh han disfrutado de la capacidad de instalar una tarjeta de hardware y utilizarlo en cuestión de minutos, no horas. Frecuentemente

[8] PC Week, 27 de agosto de 1996

conocida como "Auténtico Enchufe y Use", esta característica permite a los usuarios de Macintosh evitar las tediosas demoras y problemas de configuración que con frecuencia resultan de la adición de nuevas tarjetas en PCs.

2. - El puerto SCSI incorporado en el computador Macintosh facilita añadir dispositivos periféricos.

Hoy en día, muchos usuarios desean ser capaces de conectar dispositivos periféricos, tales como escáners, unidades externas de disco rígido y unidades CD-ROM grabables. Los computadores Macintosh permiten el acceso a ese tipo de dispositivos a través del uso del puerto SCSI incorporado, una característica estándar en los computadores Macintosh desde hace más de 10 años. La interfaz SCSI permite al usuario simplemente conectar al Macintosh un dispositivo por ejemplo, un escáner, y utilizarlo en cuestión de minutos.

El PC promedio no incluye un puerto SCSI, de modo que el usuario de PC tiene que enfrentarse a la tarea de añadir dispositivos instalando complejas tarjetas SCSI.

3.- Windows cuenta con una cantidad excesiva de controladores—de 16 bits, de 32 bits y Windows 95—y de controladores específicos para NT, ocasionando que la administración de los controladores resulte ser una tarea muy complicada.

Los usuarios de Macintosh nunca han tenido que comprender las complejidades de los "controladores" de hardware. Los usuarios de Macintosh no tienen que desperdiciar su tiempo y su dinero preocupándose sobre qué controladores tienen en sus computadores.

Por otro lado, los usuarios de Windows no pueden evitar tener que familiarizarse a fondo con los controladores, por ejemplo, con la diferencia entre un controlador de "modo real" y uno de "modo protegido". Encontrar los controladores correctos, eliminar los controladores antiguos, evitar conflictos entre controladores y encontrar el hardware apropiado para la versión correcta de Windows son tareas a las que los usuarios de Windows deben enfrentarse constantemente. Por ejemplo, la mayoría de los juegos de vídeo para PC están basados en DOS, por lo que usan controladores de 16 bits de modo real para controlar las tarjetas de sonido, unidades CD-ROM y así sucesivamente. Si el

usuario se actualiza a Windows NT, ese juego y sus controladores de la tarjeta de sonido y la unidad de CD-ROM ya no servirán, pues Windows NT no soporta ningún tipo de controladores de "modo real". Incluso la versión Windows 95 de "Enchufe y Use" no siempre cumple con su promesa en cuanto a controladores, en ocasiones obligando al usuario a tomar la decisión de qué es lo que se debe hacer con un controlador enigmático. Hay controladores Windows 95 que no funcionan con Windows NT y viceversa.

4.- DOS y su interfaz de línea de comandos aún acecha en Windows, pero el Mac OS siempre ha tenido una interfaz del usuario basada en gráficos.

¿No se suponía que DOS desaparecería con el lanzamiento de Windows 95? Pero archivos de texto como *SYSTEM.INI* y *WIN.INI*, en muchos casos, aún existen en Windows 95 y en Windows NT. Además de estos complejos archivos, Windows 95 y Windows NT ahora han añadido dos archivos de Registro, *SYSTEM.DAT* y *USER.DAT*. Si su PC no está trabajando correctamente, podría tener que editar alguno o todos estos archivos en un editor de texto o en el editor de Registro especial. Un error en este proceso podría resultar en que estos archivos basados en texto sufrieran daños irreparables, ocasionando que el PC se torne inútil.

Debido a la auténtica interfaz del usuario basada en gráficos, nunca tendrá que escribir difíciles comandos del sistema en un Macintosh. Los computadores Macintosh nunca han tenido un interfaz de líneas de comandos, en su lugar, los diseñadores acudieron al interfaz del usuario basado en gráficos como una manera de controlar todos los aspectos del computador.

5.- Windows está lleno de "misteriosos" archivos, como *DLLs, INFs y SYSs.*

Si alguna vez ha tenido que utilizar un PC, ya estará familiarizado con extraños nombres de archivos como *NDDEAPI.DLL, MSCDEX.EXE, BOOTSECT.DAT, CONFIG.SYS, AWUPD.INF, VFINTD.386 y ODBCINST.INI.* ¿No suenan acaso como antiguos archivos de DOS? Pues lo son. Muchos usuarios esperaban (en vano) que Windows 95 y Windows NT eliminarían este tipo de archivos en el formato de nombre

de "8.3" en favor de nombres mas reconocibles, especialmente debido a que los iconos de estos archivos no siempre dan una pista sobre a dónde deben ir o qué podrían hacer.

Debido a que el Mac OS siempre ha aceptado el uso de nombres de archivos largos, no hay "fantasmas" del pasado, a diferencia de Windows, el cual no puede escapar del legado de DOS. Los archivos a nivel del sistema Mac OS tienen nombres más fáciles de reconocer para el usuario, tales como "*Startup Disk*" (Disco de Iniciación), "*Sound Manager*" (Administrador de Sonido) o "*Extensions Manager Preferences*" (Preferencias del Administrador de las Extensiones). Asimismo, los iconos de Macintosh también siguen un patrón. Las extensiones lucen como piezas de rompecabezas y pertenecen a la carpeta *Extensions*, los paneles de control tienen una "perilla de control" y pertenecen a la carpeta *Control Panels*, etc.

6.- Los computadores Macintosh ofrecen una conexión a redes más sencilla y versátil.

Desde 1984, todos los computadores Macintosh han incluido la capacidad incorporada de conexión a redes de fácil utilización. Puede conectar múltiples computadores e impresoras Macintosh entre sí en sólo cuestión de minutos. Cada Macintosh incluye la sencilla y accesible interconexión a redes LocalTalk, mientras que todos los computadores Macintosh de alto nivel incluyen el estándar industrial Ethernet, lo que la mayoría de los PCs no puede afirmar.

Los computadores Macintosh pueden ser conectados prácticamente a cualquier red computacional. El software Novell NetWare y Windows NT Server soportan la plataforma Macintosh y con frecuencia constituyen populares métodos para compartir información entre computadores Macintosh y PCs. Apple también proporciona una variedad de opciones para conectarse a redes que soporten SNA de IBM, DECnet de *Digital Equipment Corporation* e IPX de Novell, así como los protocolos TCP IP y OSI.

Todos los computadores PowerBook que se venden en la actualidad cuentan con un transceptor infrarrojo (IR) incorporado. Con este transceptor, dos computadores PowerBook pueden compartir archivos entre sí sin necesidad de contar con ningún cable. Al igual que todas las otras funciones avanzadas del Macintosh, la tecnología IR

está integrada transparentemente al sistema operativo. Incluso puede agregar una ranura infrarroja de otros fabricantes a su computador Macintosh de escritorio para enlazar directamente su PowerBook a la red de área local de esa máquina.

La conexión a redes en el mundo de Windows puede ser un proceso difícil y confuso. Por ejemplo, en Windows 95 usted puede ver el icono "*Network Neighborbood*" (Vecindario de la Red) inclusive si no está conectado a una red. Asimismo, aunque Windows 95 y Windows NT incluyen capacidades de conexión a redes, no tiene garantía alguna de que el computador cuente con el software necesario para soportar esta conexión, ni de que es capaz de ser preparado para la conexión a redes con la misma velocidad que un Macintosh. El diseño superior del Mac OS permite la asignación dinámica de direcciones tanto en redes LocalTalk como Ethernet, lo que constituye una característica que le ahorra tiempo y que no está disponible para los usuarios de Windows, quienes generalmente tienen que depender de los administradores de la red para configurar y operar sus redes. Además, los usuarios del Macintosh no tienen que padecer los problemas asociados con la utilización de protocolos de conexión a redes estándar de Windows PC, tales como IPX SPX o NetBEUI.

7.- El Mac OS es más fácil de instalar que Windows.

Se requiere de menos pasos para instalar el Mac OS. Una de las principales guías de Windows NT 4.0 enumera mas de 30 pasos para instalar el sistema operativo, en contraste con la instalación "de un solo botón" del Mac OS.

El Mac OS toma las decisiones de instalación en su lugar. El Mac OS cuenta con un instalador inteligente que instala sólo los archivos necesarios para su computador particular. En el caso de Windows, en especial Windows NT, el proceso de instalación incluye varios pasos que involucran cajas de diálogo que requieren que usted tome decisiones de instalación. En cada caso, la decisión equivocada podría resultar desastrosa, requiriendo que usted tenga que iniciar el proceso de instalación de nuevo o, en algunos casos, que reinstale todas las aplicaciones.

8.- La complejidad de Registro de Windows 95 y Windows NT es una desventaja en comparación con el Mac OS.

Windows 95 y Windows NT contienen un "Registro", es decir un complejo archivo de texto que lleva el control de los ajustes del sistema operativo. Un sólo caracter en el lugar equivocado del archivo de Registro podría inutilizar a Windows.

Debido a incompatibilidades en el Registro, la actualización de Windows no es tan sencilla como la actualización del Mac OS. No es posible actualizar un disco rígido de Windows 95 a Windows NT debido a diferencias en el archivo de Registro. Tendría que reformatear su unidad de disco rígido, instalar al menos DOS y los controladores de los dispositivos periféricos necesarios (tales como los controladores de la unidad CD-ROM), instalar Windows NT y después reinstalar todos sus archivos, lo que constituiría un proceso muy largo.

La resolución de problemas a nivel sistema en un Macintosh es sencilla al comparársele con la edición del Registro de Windows. Los usuarios finales que llaman a la línea de soporte técnico de un PC con frecuencia reciben instrucciones de editar los archivos de su sistema para resolver problemas. Los usuarios de Macintosh que llamen para recibir soporte técnico generalmente recibirán instrucciones de desechar un archivo (tal como un archivo de preferencias) o cambiar los ajustes desde el interior de la interfaz del usuario basada en gráficos, mientras que los usuarios de Windows podrían tener que modificar el Registro escribiendo o modificando texto o, inclusive peor, datos numéricos. Las probabilidades de cometer errores son mucho mayores en el caso de Windows. La complejidad del Registro también se traduce en que un Registro averiado o uno que necesita ser editado puede convertirse en la peor pesadilla del usuario, con frecuencia resultando en tener que reinstalar Windows o, en el peor de los casos, reformatear el disco rígido y reinstalar todos los archivos, ¡si es que acaso cuenta con copias de todos ellos!

9.- Todo Macintosh puede ser activado desde un CD-ROM arrancable.

La activación desde un CD-ROM facilita el proceso de instalación. Aunque generalmente usted no puede iniciar desde un CD-ROM de Windows NT 4.0, la instalación y reinstalación de Windows NT es un proceso complejo que requiere de la presencia de una unidad de disco CD-ROM. Aunque no es indispensable contar con un

CD-ROM para instalar Windows 95, la gran cantidad de discos flexibles necesarios para efectuar una instalación con discos flexibles hace que la instalación a través de un CD-ROM sea la opción más apropiada. Pero si tiene una unidad de disco rígido en blanco o si tiene que reformatearla, ¿cómo puede usted activar su computador? En un Macintosh, usted simplemente tiene que reiniciar el CD-ROM e instalar el sistema operativo. Por otro lado, en un PC tendría que, cuando menos, instalar DOS y todos los controladores necesarios antes de poder instalar Windows.

Para el usuario del Mac OS, la capacidad de efectuar la activación a partir de un CD-ROM permite que la resolución de problemas en el disco rígido sea más sencilla. Para los usuarios de PC, particularmente aquellos que se enfrentan a un virus que ha atacado su disco rígido, existen menos opciones y la resolución del problema involucra muchos pasos adicionales, ya que no pueden reiniciar a partir de un CD-ROM.

10.- Los archivos Macintosh permanecen enlazados a las aplicaciones que los crearon; con Windows 95, ese no siempre es el caso.

Al hacer doble click en el icono de un documento Macintosh, automáticamente se abre la aplicación que lo creó, sin importar el lugar de residencia de la aplicación en su disco rígido (o servidor conectado) y sin importar cómo se llama el archivo. Con Windows 95, esto no es tan sencillo. La asociación entre aplicaciones y archivos sigue estando regida por nombres de vía y por la extensión de tres caracteres del nombre del archivo. Esto quiere decir que hacer doble click en un documento, en ocasiones abre la aplicación que lo creó pero a veces no la abre. Por ejemplo, al mover una aplicación en un PC que ejecuta Windows 95 a un directorio diferente, o incluso al cambiar el nombre del directorio en el que se encuentra y luego intentar abrir un documento creado por esa aplicación, generalmente recibirá un mensaje de error indicando que Windows no puede encontrar la aplicación.

Los vínculos frágiles entre aplicaciones y archivos de datos pueden resultar ser particularmente molestos al adquirir una nueva unidad de disco rígido y desear mover las aplicaciones al nuevo disco rígido con el fin de aprovechar su espacio de almacenamiento y su velocidad.

11.- Los programas de servicio general para desinstalar aplicaciones son muy populares para el entorno de Windows. Los usuarios de Macintosh no los necesitan.

Existe una razón por la que uno de los más populares programas de servicio general de la plataforma Windows es el software de desinstalación. A medida que es instalado, el software de Windows tiende a diseminar sus diferentes partes a lo largo del disco rígido del usuario. Eso no es todo, sino que dichas partes tienen misteriosos nombres, tales como "DWSPTDLL.DLL" o "W3CTRS.INI", ocasionando que resulte imposible determinar si un archivo es necesario. Y aunque tanto Windows 95 como Windows NT incluyen la función para añadir y eliminar programas "*Add Remove Programs*", ésta no siempre funciona para todos los programas o para deshacerse de los archivos correctos o, en ocasiones, intenta eliminar archivos que no deberían ser eliminados. Los usuarios de Macintosh saben que borrar la mayoría de las aplicaciones Macintosh es tan sencillo como arrastrar la aplicación o su carpeta hacia el Basurero. Si la aplicación instaló extensiones o archivos del panel de control, el software actualizado *Extensions Manager* del Mac OS puede localizarlos rápidamente, permitiéndole inhabilitarlos o borrarlos fácilmente.

12.- Los archivos "DLL" de Windows ocasionan muchos problemas.

Los numerosos archivos "DLL" que instalan las aplicaciones Windows a lo largo de toda la unidad de disco rígido pueden entrar en conflicto entre sí y ocasionar graves problemas en el sistema. En algunos casos, al instalar una nueva aplicación se instalan nuevos archivos DLL que sobreescriben los archivos DLL instalados por aplicaciones anteriores, ocasionando que las antiguas aplicaciones no puedan ser utilizadas.

13.- Es más fácil resolver problemas en un Macintosh que en un PC.

Se ha visto que los computadores Macintosh no tienen archivos "misteriosos" ni Registros a los que es necesario enfrentarse, así que, por su propia naturaleza, la resolución de problemas es más sencilla en el Macintosh. Un estudio efectuado por Norris and Wong Associates ofrece una prueba de lo anterior al demostrar que el mantenimiento del Macintosh requiere de menos tiempo, menos conocimiento de computadores y menos necesidad de soporte técnico, lo que resulta en menores niveles

de frustración por parte del usuario, que las tareas de mantenimiento que requiere Windows 95.

Los usuarios de Macintosh también son más afortunados porque una sola llamada a Apple brinda soporte tanto para el hardware como para el software. Muchos usuarios de Windows tienen que llamar a un proveedor diferente para cada tarjeta o pieza de hardware instalada en su PC. Con frecuencia, estos proveedores afirmarán que el problema no radica en su producto, sino en el dispositivo de hardware instalado de algún otro fabricante.[9]

14.- El administrador de extensiones *Extensions Manager* del Mac OS ofrece capacidades sin paralelo en cualquier función característica de Windows.

En un Macintosh, usted tiene un control superior de los archivos a nivel sistema. ¿Cómo activa y desactiva los controladores individuales en un PC? Uno a la vez y, si comete un error, es posible que tenga que llamar a la línea de soporte técnico o restituir su aplicación o, inclusive, tal vez sea necesario efectuar la reinstalación completa de Windows. Pero en un Macintosh, el administrador de extensiones *Extensions Manager* le permite realizar esto con gran facilidad.

El Mac OS le indica cuál software pertenece a una aplicación. El nuevo administrador de extensiones *Extensions Manager* del Mac OS le permite ver las extensiones y archivos del panel de control utilizando como guía las aplicaciones a las que pertenecen. Ahora, con un solo click del *mouse*, cada extensión o archivo del panel de control asociado con esa aplicación puede ser activado o desactivado, lo que le permite disponer de mayor RAM para otras cosas. Con Windows, usted tiene que adivinar cuál controlador pertenece a cuál programa.

El Mac OS le proporciona información acerca de las funciones de cada controlador. El *Extensions Manager* del Mac OS también incluye una caja de información que le indica cuál es la función de una extensión o archivo del panel de control. No es necesario tratar de adivinar. Pero con Windows, a usted no le queda otra opción mas que preguntarse

exactamente qué es "3CSX9A.DLL", qué se supone que hace y si en realidad lo necesita.

El Mac OS clasifica los controladores nuevos y los anteriores. El nuevo administrador de extensiones *Extensions Manager* del Mac OS también enumera el número de versión de los archivos del panel de control o extensiones, de manera que de inmediato usted se da cuenta si tiene una versión anterior. Si cuenta con diversas versiones de la misma extensión o archivo del panel de control, *Extensions Manager* los clasifica y le brinda la opción de borrar las versiones mas antiguas. Pero, de nuevo, Windows no disfruta de esa función. De hecho, lo que es aún peor, los usuarios de Windows con frecuencia tienen que adivinar cuál es la versión de los controladores, ya que estos tan sólo incluyen la fecha. Por ejemplo, ¿un controlador fechado el 1/21/97 es mas viejo o más nuevo que uno fechado el 3/17/96 o simplemente se trata de la fecha en la que el controlador fue copiado en el disco rígido?

15.- Es más fácil añadir recursos a un Macintosh.

Cuando usted añade capacidades a su Macintosh, el sistema anticipa lo que está haciendo. Por ejemplo, para añadir tipos o accesorios de escritorio al Macintosh, todo lo que hay que hacer es arrastrarlos al *System Folder* (Carpeta del Sistema). El Mac OS coloca todos los elementos en donde deben ir, y lo hace automáticamente. Los usuarios de Windows con frecuencia tienen que colocar cada archivo en donde debe ir, si es que conocen la ubicación.

16.- El Mac OS ofrece may pocas limitaciones en lo que respecta a los nombres de los archivos, en contraste con Windows.

El Mac OS siempre ha permitido que los nombres de los archivos sean largos, de modo que se evita la posibilidad de que se presenten problemas relacionados con los nombres complejos. Pero el mundo de Windows apenas empieza a permitir que los nombres de los archivos sean largos y la transición del limite de 8.3 caracteres impuesto por DOS presenta aspectos complejos. Primero, los usuarios de PC tienen que comprar nuevas

[9] Norris and WongAssociates, "Maintenaince Comparison: Macintosh vs Windows 95" (Comparación de

aplicaciones para poder utilizar nombres de archivos largos. La ejecución en Windows 95 o Windows NT de aplicaciones DOS o Windows 3.1 mas antiguas aún requiere de nombres de archivo con 8.3 caracteres.

Para poder trabajar con los antiguos sistemas DOS y Windows 3.1, Windows 95 mantiene vinculado cada nombre de archivo largo a un nombre de archivo corto DOS 8.3. La documentación de Microsoft indica que ni el usuario ni la aplicación tiene control sobre estos nombres DOS 8.3 codificados. Esto puede ocasionar una gran confusión en lo que respecta a los nombres de los archivos. Por ejemplo, al crear un archivo llamado "Presentación para la reunión" con Microsoft Word en un PC que ejecuta Windows 95, guardarlo en un disco flexible e insertar ese disco en un PC que ejecuta Windows 3.1, dicho archivo aparecerá como PRESEN~ 1.DOC. Al editar ese archivo en un PC que ejecuta Windows 3.1, guardarlo y regresarlo al PC que ejecuta Windows 95, el nombre largo del archivo ya no existirá. En su lugar, el archivo ahora se llamará PRESEN~ 1.DOC.

Para hacer que las cosas sean aún más confusas, Windows 95 le brinda la opción de visualizar archivos con sus extensiones visibles o invisibles, y el efecto de los cambios en los nombres variará dependiendo de la manera en que los archivos sean visualizados. Cuando las extensiones son visibles, usted puede editarlas directamente, creando efectos de importancia en las conexiones entre los archivos y las aplicaciones. No obstante, cuando las extensiones están ocultas, la adición de una extensión al nombre de un archivo cambiará el nombre del archivo mismo y dejará la extensión original intacta.

El Mac OS sólo tiene un caracter que no puede ser utilizado en los nombres de los archivos, mientras que en Windows hay muchos caracteres restringidos. El único caracter que no puede ser utilizado en el nombre de un archivo en el Mac OS es ":', el cual ha sido reservado por el sistema operativo para las designaciones de los nombres de vía. Si usted trata de utilizar ":', el Macintosh sustituirá los dos puntos por otro caracter (tal como "-") o simplemente dejara el ":" fuera del nombre. Por otro lado, en el mundo de Windows existen numerosos caracteres ilegales (tales como ?, \, /y " ") y una

tareas de mantenimiento Macintosh vs Windows 95), noviembre de 1995

cantidad igual de confusos mensajes de error que no le brindan explicación alguna sobre lo que podría pasar si usted utilizara uno de esos caracteres prohibidos.

17.- Su avanzado diseño industrial hace que los computadores Macintosh sean superiores a los PCs.

El galardonado diseño de los computadores Macintosh, tanto de escritorio como portátiles, brinda una variedad de características y funciones que se combinan para maximizar su facilidad de uso, entre estas tenemos:

- Múltiples puertos y conexiones multiusos. Todos los Macintosh vienen equipados con una cantidad suficiente de conectores para conectar hasta siete dispositivos de almacenamiento o escáners, diez dispositivos de entrada, dos dispositivos seriales, un micrófono, altoparlantes, un monitor y una conexión a redes. Esto quiere decir que, a diferencia de muchos usuarios de PCs, la mayoría de los propietarios de un Macintosh nunca tendrán que añadir un tablero de expansión a su sistema.

- El interfaz para dispositivos periféricos *Apple Desktop Bus* (ADB), permite conectar fácilmente múltiples dispositivos de entrada.

- Cajas de apertura fácil. Todos los computadores Macintosh de la actualidad brindan un acceso sencillo a sus componentes. Por ejemplo, los modelos Power Macintosh 8600 y 9600 incluso cuentan con cajas de diseño especial que pueden ser abiertas en cuestión de segundos para brindar acceso a los principales componentes.

- Inicio, operación e interrupción automáticos. Muchos computadores Macintosh pueden ser ajustados de una manera sencilla para trabajar remotamente con gran facilidad, encendiéndose a la hora designada, desempeñando funciones escritas y luego apagándose automáticamente; mientras que la función "*Shut Down*" (Interrumpir) de Windows en realidad no apaga el computador. Muchos computadores Macintosh también cuentan con "software" de inicio e interrupción, de manera que usted sólo tiene que oprimir una tecla o seleccionar

el artículo de un menú en lugar de tener que buscar a tientas el interruptor en la parte posterior del sistema.

18.- La administración de discos flexibles es más fácil con los computadores Macintosh.

El Mac OS automáticamente instala un disco flexible en el escritorio. El Mac OS reconoce cuando un disco flexible ha sido insertado y automáticamente muestra el icono del disco en la pantalla. Cuando usted expulsa el disco, el Mac OS indica que éste ha sido retirado. Pero cuando usted inserta un disco flexible en un PC que ejecuta Windows 95, no sucede nada. Para ver el contenido del disco, es necesario hacer doble click en "*My Computer*" (Mi Computador), después hacer doble click en el icono de la unidad de disco correcto. Y si usted expulsa el disco, Windows 95 no modifica la ventana en la pantalla, incluso después de haber colocado un disco diferente en la unidad de discos flexibles.

El Mac OS automáticamente actualiza el contenido de los discos flexibles. No obstante, en Windows, cuando usted desea cambiar discos flexibles, se ve precisado a seleccionar el comando *Refresh* (Regenerar), o cerrar y volver a abrir la ventana de la unidad de discos flexibles. El no regenerar la ventana podría causar confusión acerca de cuáles archivos efectivamente están siendo visualizados.

Cuando deja un disco flexible insertado en un Macintosh, éste es expulsado automáticamente al iniciar el sistema, y el Macintosh continúa reiniciándose. Pero en un PC, el computador responde a esta misma situación con el Mensaje "*Non-system disk* o *disk error*" (Disco que no pertenece al sistema o error en el disco). En este punto, el usuario del PC debe expulsar manualmente el disco flexible y oprimir una tecla para continuar cargando Windows.

19.- Las aplicaciones se lanzan una vez en el Macintosh; con Windows 95, algunas aplicaciones podrían tener que lanzarse varias veces.

Cuando hace doble click en una aplicación en su Macintosh y esa aplicación está abierta, el *Finder* (Localizador) simplemente lo llevará a la aplicación que está siendo

ejecutada. Windows con frecuencia lanza presentaciones adicionales de la aplicación cada vez que la abre, lo que añade confusión y consume memoria. Asimismo, Windows le permite cargar múltiples versiones de los mismos controladores creando una situación potencialmente inestable.

20.- El Mac OS le lleva la delantera a Windows en lo que respecta a capacidades de sonidos vocales.

En la actualidad, el Mac OS cuenta con auténticas capacidades de reconocimiento de sonidos vocales. Con *PlainTalk*, puede abrir cualquier documento o aplicación Macintosh simplemente pronunciando su nombre. Sólo mueva un alias de elemento hacia la carpeta *Speakable Items* (Elementos Pronunciables) y las tecnologías PlainTalk y *Speakable Items* incorporadas se encargarán del resto. Por ejemplo, un usuario que desee verificar su cartera de acciones sin tener que abrir varias carpetas y lanzar una aplicación puede decir sólo "*check stocks*" (verifica las acciones) y el Macintosh ejecutará los comandos necesarios. Los elementos pronunciables también pueden ser archivos *AppleScript*, de manera que los usuarios pueden ejecutar una serie casi ilimitada de actividades.

En contraste, Windows 95 no cuenta con capacidades incorporadas de reconocimiento de sonidos vocales. Además, la gran mayoría del software de reconocimiento de sonidos vocales de otros fabricantes disponible para la plataforma Windows 95 requiere de soporte dedicado de hardware, está muy mal integrado con el sistema computacional general y debe ser entrenado repetidamente para evitar "rechazos" (cuando el computador confunde un ruido en el trasfondo con un comando). La tecnología de reconocimiento de sonidos vocales de Macintosh puede reconocer prácticamente cualquier voz de habla inglesa, incluso con acento extranjero, e incluye características que eliminan los rechazos casi en su totalidad.

El Mac OS ofrece síntesis de sonidos vocales de calidad superior. El software de síntesis de sonidos vocales de Apple le permite al computador Macintosh leer en voz alta el texto, tal como aparece en pantalla, en cualquiera de las 22 voces de lectura. *WiggleWorks de Scholastic* para Macintosh constituye un buen ejemplo de la potencia de síntesis de sonidos vocales en el Macintosh. Consta de una serie de "libros

electrónicos" para lectores novatos y no sólo lee cuentos en voz alta a los niños, sino que incluso puede leer en voz alta las oraciones e historias escritas por los niños. En la actualidad, Apple suministra capacidades de texto a sonidos vocales en español latinoamericano, y está trabajando para añadir otros idiomas, incluyendo chino, francés, italiano y japonés.

21.- Todos los Macintosh incluyen la capacidad de capturar las tomas que aparecen en la pantalla.

Para aquellos que han intentado crear manuales o publicaciones, la captura de las imágenes que aparecen en los menús, ventanas y comandos en pantalla resulta ser un proceso muy sencillo con un Macintosh. Simplemente oprima *Shift-Command*-3 para capturar toda la pantalla. En el Mac OS, usted también puede hacer uso de *Shift-Command*-4 para insertar un cursor que le permite seleccionar sólo una parte de la pantalla. Windows no ofrece esa función incorporada, sino que tiene que adquirir un programa para poder realizar este procedimiento.

22.- El Macintosh facilita la operación de un servidor para la Internet y brinda mayores características de seguridad.

Otra manera en que Apple está ampliando el uso del Internet es mediante el suministro de las herramientas necesarias para lograr que la publicación de información en la Internet sea mucho más accesible. La *Apple Internet Server Solution* es un conjunto de los mejores productos fáciles de usar que brinda toda la funcionalidad necesaria para publicar información en la *World Wide Web*. Debido a que este software viene preinstalado en los servidores para grupos de trabajo *(Apple Workgroup Servers)*, su servidor puede estar funcionando y en operación en cuestión de 15 minutos.

Un servidor basado en el Mac OS es mucho más fácil de instalar y mantener que un servidor tradicional basado en Windows NT, de manera que la *Apple Internet Server Solution* ha abierto un foro de publicación en la Internet a individuos y organizaciones que, de otra manera, hubieran sido incapaces de aprovechar las ventajas de convertirse en proveedores de contenido en la Internet. Esta facilidad de uso ha hecho posible que un creciente número de escuelas de educación primaria y secundaria se unan al mundo

de la publicación en la Internet. La *Apple Internet Server Solution* brinda un nivel significativo de funcionalidad a los servidores para la Internet y resulta menos costosa que un sólo servidor Windows NT tradicional.

La seguridad del servidor es una consideración de gran importancia en la actualidad. En una demostración de la fortaleza de un servidor basado en el Mac OS, se ofreció en la Web una recompensa de US$ 10,000 a cualquier persona que pudiera accesar ilícitamente la dirección de *Westwind Computing Inc.* en la Web (así como la de los co-patrocinadores: *ComVista Inc.* y *Digital Forest*). A pesar de miles de intentos, nadie pudo acceder ilícitamente a la dirección basada en el Mac OS[10]. Los servidores Windows NT y UNIX no brindan el mismo nivel de seguridad debido a la presencia de "puertas traseras" en las líneas de comando para acceder al servidor. Gracias a su facilidad de uso, al sólido conjunto de software y a su resistencia contra los atentados a la seguridad del servidor, el 36 por ciento de todos los servidores en la Internet está basados en el Mac OS. En comparación, sólo el 14 por ciento de ellos está basado en Windows[11].

23.- El Macintosh ofrece Java 100 por ciento puro.

Apple ha incorporado Java directamente dentro del Mac OS. Java es el revolucionario lenguaje computacional que permitirá la introducción de nuevas tecnologías al Internet y más. Como fiel socio de *Sun Microsystems*, compañía desarrolladora de Java, Apple Computer actualmente suministra Java "100% puro" de estándar industrial para el Macintosh. Los paquetes *Macintosh Runtime for Java* y *Software Developers Kit* están disponibles, gratuitamente, en la dirección de Apple en la Web en http://applejava.apple.com.

Existen difundidos rumores de que Microsoft intenta "adueñarse" del Internet con una versión de Java de su propiedad exclusiva. Microsoft decidió realizar modificaciones a su implementación, las cuales provocan serias dudas en cuanto a su compatibilidad. Los

[10] Computer Reseller News, 1/1/96
[11] Georgia Tech 6thAnnual Web Study,
www.cc.gatech.edulgraluier_surueys/surreylO1966/graphs/webmaster/ Which Serrerhtml Los resultados del porcentaje de servidores basados en el .Mac OS incluyen la suma de porcentajes pertenecientes a WebStar y MacHTTP

mini-programas "applets" de Microsoft Java podrían no funcionar correctamente con otras plataformas. Asimismo, Microsoft está evitando el uso de algunas funciones de Java tal como fueron implementadas en el *Java Developers Kit 1.1 de Sun* a favor de su propio *ActiveX*, el cual ha demostrado presentar graves problemas de seguridad que no son pertinentes a la versión de Java de Sun.

24.- Los computadores Macintosh son cada día más veloces.

Los procesadores PowerPC triunfaron sobre los procesadores Pentium y Pentium Pro. Una serie de pruebas independientes han comprobado que los computadores Power Macintosh de la actualidad, basados en el procesador PowerPC, brindan un rendimiento mayor al de equipos comparables basados en el procesador Pentium de Intel. Por ejemplo, en un estudio independiente de prototipos, los procesadores PowerPC obtuvieron un rendimiento mayor al de sus equivalentes de Intel por un margen de hasta el 81 por ciento (PowerPC 603e contra Pentium) en cálculos con números enteros, y de hasta 26 por ciento en cálculos de punto flotante.

25.- El Mac OS tiene menos virus.

Los virus asentados en Macintosh son mucho menos comunes que los virus específicos a Windows o DOS. El Antivirus *Research Center*, una dirección en la Web de Symantec dedicada a seguir la pista de los virus prevalentes tanto en computadores Macintosh como en PCs, ha demostrado que hay más de 8,000 virus para PC en existencia, y dos o tres nuevos virus hacen su aparición cada día. En contraste, sólo hay 47 virus conocidos que sean específicos al Mac OS.

La dirección en la Web antes mencionada también afirma que "Muchos de los virus (Macintosh) conocidos en la actualidad no han sido diseñados para ocasionar daño alguno." Mientras tanto, la página de información sobre virus en PCs afirma que "Algunos de los virus identificados son benignos; no obstante, un alto porcentaje de ellos son malignos. Algunos de los virus más dañinos pueden borrar todo el contenido de su disco rígido o borrar archivos".

26.- El Mac OS utiliza mejor y más eficientemente las unidades de disco rígido que Windows NT.

El extenso uso en Windows NT de la memoria virtual y de "archivos de sustitución" (archivos almacenados por corto tiempo en la unidad de disco rígido y luego borrados) se traduce en que Windows NT necesite una resistente unidad de disco rígido de alta velocidad para poder alcanzar un rendimiento aceptable. La creación constante y eliminación subsecuente de estos archivos de sustitución puede ocasionar la fragmentación de la unidad de disco rígido, lo cual, a su vez, reduce el rendimiento del disco rígido debido a que ocasiona que el computador tenga que recorrer todo el disco para obtener acceso a un archivo completo. El Mac OS es un sistema operativo mucho más eficiente que Windows NT y no requiere del uso de tanta memoria virtual ni de realizar tantas "sustituciones" para operar eficientemente.

27.- Un computador Macintosh puede convertirse en un cliente en prácticamente cualquier red.

Los computadores Macintosh pueden ser conectados a prácticamente cualquier sistema de red computacional o entorno de computador anfitrión, añadiendo con frecuencia valor y facilidad de uso al compararse con otros métodos de acceso. Por ejemplo, la arquitectura de conexión a redes *Open Transport* de Apple, con su soporte inherente para TCP/IP, convierte al Macintosh en la plataforma ideal para obtener acceso a la Internet, así como la opción idónea como cliente de una red interna Intranet organizacional. Así mismo, Novell NetWare y Windows NT Server son compatibles con la plataforma Macintosh y frecuentemente constituyen métodos populares para compartir información entre computadores Macintosh y PCs. Apple también brinda una serie de opciones de conexión a otros tipos de redes, incluyendo redes que soportan SNA de IBM, DECnet de *Digital Equipment Corporation*, IPX de Novell y otros protocolos.

28.- Los computadores Macintosh incluyen muchas características que tienen un costo adicional en los PCs.

Que los PCs cuestan menos que los computadores Macintosh es una creencia bastante generalizada. Pero mientras que algunos clones de PC ofrecen un "precio base" más bajo que los computadores Macintosh, una comparación tomando en cuenta todas las características y funciones demuestra que los computadores Macintosh brindan una mejor relación general entre precio y rendimiento. Esto se debe a que los computadores Macintosh incluyen muchas características y funciones clave que tienen un costo adicional o simplemente no están disponibles en la mayoría de los PCs.

29. - Los computadores Macintosh conservan su utilidad y valor durante un período mayor de tiempo.

Los usuarios conservan sus computadores Macintosh un período de tiempo 25 por ciento mayor. *Computer Intelligence y NFO* realizaron un estudio en el que concluyeron que la vida promedio de un computador Macintosh es 25 por ciento mayor que la de su equivalente basado en Windows.[12] No necesita adquirir un nuevo Macintosh cada varios años para mantenerse a la vanguardia de la tecnología. Ese no es el caso con el mercado de Windows. La mayoría de los PCs vendidos hace sólo tres años no pueden ejecutar Windows NT 4.0. Muchos PCs vendidos hace sólo 5 años no tienen la capacidad para ejecutar Windows 95. Sin embargo, el Macintosh IIci, introducido en 1989, puede ejecutar el Mac OS 7.6.1 en la actualidad. Puede disfrutar del Internet, de multimedios QuickTime y más sin tener que reemplazar su sistema.

Los computadores Macintosh tienen un mayor precio de reventa. Un computador Macintosh Quadra 605 (lanzado al mercado en 1993) con 4 megabytes de RAM y una unidad de disco rígido a 160 megahertz conserva un 30 por ciento mas de su valor de reventa en el mismo periodo de tiempo que un PC 486SX/25 de Packard Bell. Al comparársele con los PCs clones sin marca, esa cantidad se eleva a casi el 50 por ciento.[13].

[12] Computer Intelligence Installation Database (Base de datos de Computer Intelligence Installation), octubre de 1996 y Estudio sobre consumidores de NFO, octubre de 1996

[13] Cifras basadas en cálculos realizados por el software de evaluación de PCs de United Computer Exchange

CAPITULO II

Fundamentos de Redes

Macintosh

FUNDAMENTOS DE REDES MACINTOSH

2.1 REDES DE COMPUTADORES

2.1.1 Introducción

Una red de comunicación, ya sea ésta entre personas y/o sus equipos (teléfonos, fax, computadores), es un conjunto de componentes físicos y lógicos que permiten comunicar o transferir información entre los elementos de la red de comunicación.

Una red de computadores es un sistema de comunicación de datos que enlaza dos o más computadores y dispositivos periféricos.

Si bien es cierto el presente trabajo no representa un desarrollo completo de redes de computadores, es necesario recordar ciertos términos o conceptos básicos dentro del manejo de una estructura de redes de computadores.

Dentro del funcionamiento básico de un sistema de red de computadores no se puede olvidar que independientemente de los sistemas de computadores, o de la red o de los sistemas y las aplicaciones utilizadas, todo el sistema puede trabajar conjuntamente para compartir entre ellos "información".

2.1.1.1 Objetivos de las redes

Desde el uso de las primeras computadoras se vio la necesidad de compartir recursos con el fin de que los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquier usuario de la red que así lo solicite, sin importar la localización física del recurso y del usuario.

El hecho de "compartir información" debe proporcionar una alta confiabilidad y disponibilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro, con duplicados o réplicas en dos, tres o más copias del mismo recurso.

Con la utilización de una red se puede disminuir el "costo" involucrado, ya que los computadores pequeños tienen una mejor relación costo/rendimiento comparada con máquinas grandes o *main frames.*

Cuando se realiza la interconexión de varias computadoras para realizar una "red de computadores" se siguen varios objetivos básicos:

Integración de sistemas: Tratar de interconectar sistemas de comunicación incompatibles reduciendo el número de protocolos de comunicación que se utilizan en la red de datos.

Crecimiento: Aumentar la capacidad de la red para manejar más usuarios y archivos de datos de gran volumen, como los de multimedia.

Transparencia: Permitir que los usuarios de distintas aplicaciones compartan información en diversos formatos y normas, sin que tengan por qué conocer dichas diferencias.

Seguridad: Mantener niveles de seguridad razonables sin hacer más engorrosa la utilización del sistema.

Adaptación: Adaptar de forma rápida el sistema, a las necesidades cambiantes

Mensajería electrónica: La red de datos será el vehículo para la interacción entre los usuarios, proporciona las herramientas para que los usuarios de la red colaboren en proyectos, trabajen en grupos y automaticen de forma electrónica tanto el papeleo como el flujo de documentos administrativos generados por una organización.

2.1.1.2 Estructuras de redes

El conocimiento básico de una red de computadores involucra el detalle o el conocimiento de conceptos básicos muy sencillos que a continuación se detallan:

***Host*:** Computadores que corren programas o aplicaciones de usuario. Los computadores *host* se conectan mediante una subred de comunicación o simplemente subred. La figura 2.1 muestra los elementos básicos de una subred. La subred se compone de: líneas de transmisión y elementos de conmutación o IMP, procesadores de intercambio de mensajes, también llamados nodos de conmutación.

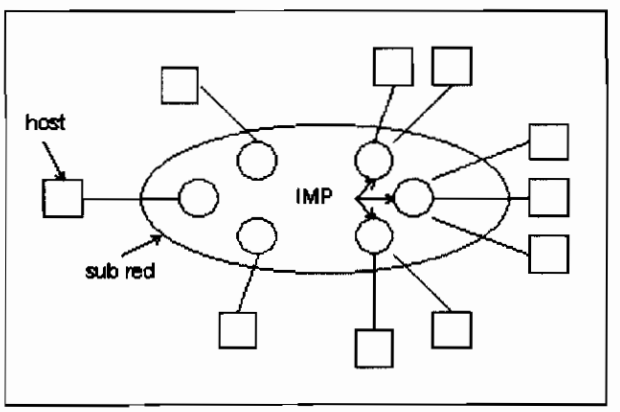


Figura 2.1 Estructura de una subred de computadores.

Existen varias tecnologías utilizadas por redes de comunicación para la transmisión de datos

Conmutación de paquetes: Tecnología que transmite, de una fuente a un destino, bloques de datos denominados paquetes. Estos paquetes se almacenan sólo en la memoria RAM de los nodos intermedios, para continuar rápidamente su viaje hacia el nodo destino. En esta tecnología, los paquetes de distintos usuarios, comparten los mismos medios de transmisión.

Conmutación de circuitos: Estas redes establecen un circuito o camino físico entre los equipos terminales de datos, un ejemplo típico es el sistema telefónico.

Sistema Operativo de red: Son los diferentes módulos de software para el soporte funcional de red que complementan al sistema operativo local, y que permiten a los usuarios compartir archivos y periféricos con otros usuarios de la red. Incluyen los módulos de software, controladores o *drivers* de las tarjetas de interfaz de red y los protocolos de comunicación. Un sistema operativo de red para una red dedicada se ejecuta en servidores autónomos, prestando servicios de: servidor de archivos, servidor o pasarela de correo electrónico, servidor de comunicaciones, servidor de base de datos, servidor de copia de seguridad y de almacenamiento, servidor de fax, servidor de impresión, servidor de servicios de directorio, etc.

Dentro de la instalación física de una red un factor muy importante es el medio de transmisión, ya que este puede ser un medio guiado o un medio no guiado.

Medio de transmisión guiado: Cables de par trenzado, coaxial, fibra óptica, etc.

Medio de transmisión no guiado o inalámbrico: infrarrojos, microondas, señales de radio.

***Repeater* o repetidor:** Reenvía bits de una red hacia otra, haciendo que las dos se vean lógicamente como una sola red

***Bridges* o puentes:** Para la interconexión de redes similares, que tienen diferentes capas de enlace pero iguales capas de red, ejemplo: entre Ethernet y Token-Ring.

***Routers* o encaminadores:** Para interconectar tipos de redes no similares, con iguales capas de transporte pero diferentes capas de red.

***Gateway* o pasarelas:** Para la conexión de una red que no utiliza el modelo OSI y la conexión se deberá realizar en la capa de aplicación.

2.1.1.2.1 Topología de redes

Se conoce como topología al mapa o la disposición física de la estructura de la red de computadores.

Bus o lineal: La figura 2.2 muestra la topología en bus o lineal.

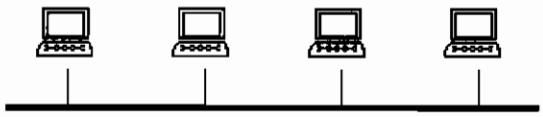


Figura 2.2 Topología en bus o lineal

Estrella: La figura 2.3 detalla la estructura física de una red de computadores con topología en estrella.

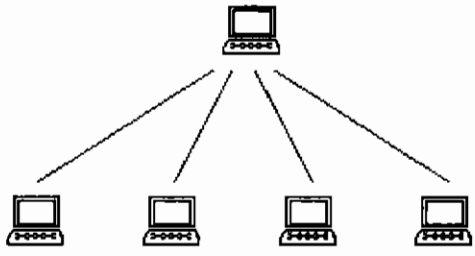


Figura 2.3 Topología en estrella

Anillo: La figura 2.4 indica la distribución de una topología en anillo

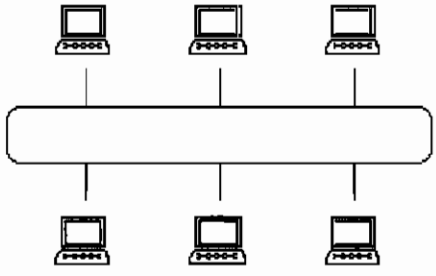


Figura 2.4 Topología en anillo

2.1.1.3 Ejemplos de redes

En el desarrollo de las comunicaciones han ido creciendo diferentes tipos de redes, a continuación se nombrará estructuras de redes muy conocidas a nivel mundial.

- SNA - *Systems Networks Architecture* de IBM es una de las primeras arquitecturas de comunicación de datos que se desarrollaron en todo el mundo.

- DNA - *Digital Networks Architecture* o DEC-NET es la red de la DEC - *Digital Equipment Corporation.*

- ArpaNet - *Advanced Research Projects Agency* / Red del Departamento de Defensa de los EEUU.

- La red Datapac, canadiense, es la primera red pública en el mundo, que comenzó a operar en 1976, se desarrolla a partir de los conceptos estudiados en ArpaNet. Mas adelante aparecen las redes japonesa y europea.

- La red SITA *Société Internationale de Telecommunications Aéronautiques*, es una red privada de una organización cooperativa, que sirve a 248 aerolíneas en 154 países, para interconectar sus computadores y terminales de las agencias de venta de pasajes aéreos y asuntos relacionados con las operaciones de vuelo.

2.1.1.4 Arquitectura de redes

La comunicación es siempre entre al menos dos partes, las cuales establecen una "conversación" o sesión a través de las redes, requiriéndose que ambas partes estén de acuerdo en ciertas cosas básicas como la forma de establecer la comunicación, en el formato de los datos, en la velocidad de transmisión, en definir numeración de los paquetes para mantener el orden y "ventanas" para el envío y recepción de paquetes, etc.

Es frecuente que estos sistemas de control se incorporen por software a cada uno de los dispositivos de la red. Bajo el concepto de Ingeniería de software, es común encontrar el software organizado en capas o *layers*, en los cuales se agrupan "especializaciones" de

la secuencia de tareas a realizar; al conjunto de capas y protocolos se le denomina Arquitectura de Red .

2.1.1.5 El modelo de referencia OSI de la ISO

Un estándar internacional para la arquitectura por capas es el modelo de referencia ISO (*International Standard Organization*) para la interconexión de sistemas abiertos OSI (*Open System Interconexión*). La figura 2.5 muestra a continuación un esquema completo con protocolos de servicios de red y protocolos de alto nivel o relacionados directamente con los usuarios

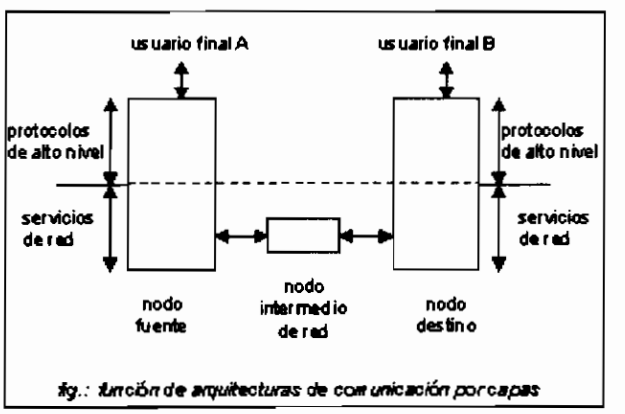


Figura 2.5 Arquitectura de comunicación por capas

Los dos grupos de protocolos, los de servicios de red y los de más alto nivel, suelen dividirse en una serie de niveles o capas donde cada nivel ofrece un servicio en particular.

En el modelo OSI se ha adoptado el concepto de servicio de cada capa a la inmediata superior, tal como se muestra en la figura 2.6.

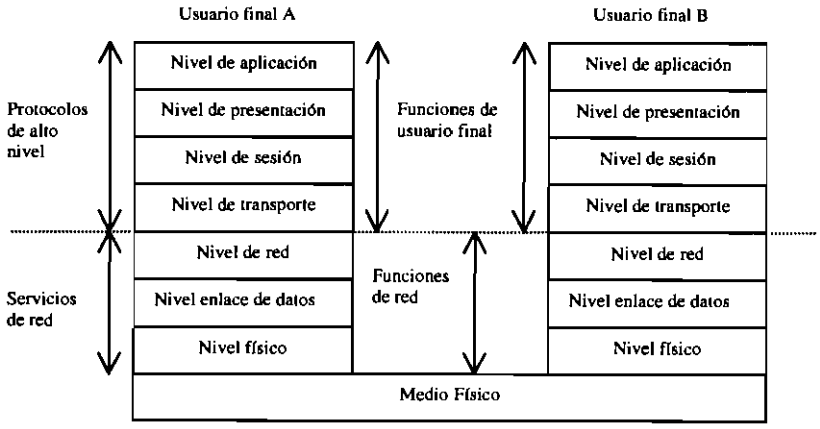


Figura 2.6 Modelo de referencia ISO

2.1.2 Nivel Físico

2.1.2.1 Bases teóricas para la comunicación de datos

La información se transmite variando alguna o varias propiedades físicas del medio de transmisión como por ejemplo el voltaje o la corriente.

Capacidad de transferencia de datos de un canal

Nyquist en 1924, derivó una ecuación que expresaba la velocidad máxima de datos a través de un canal sin ruido, con un ancho de banda finito.

$$\text{Velocidad máxima de datos} = 2H \log_2 V \text{ bits/s}$$

donde: V es el número de niveles discretos y H es el ancho de banda

Por lo que un canal sin ruido de 3 kHz transmitiendo señales binarias o de 2 niveles, no podrá exceder los 6.000 bps.

Shannon, en 1948, estableció que la máxima velocidad de un canal con ruido, con relación señal ruido S/N, esta dada por :

$$\text{Capacidad} = H \log_2(1 + S/N)$$

Por ejemplo si H es de 3 kHz y la relación S/N es de 30 dB, nunca se podrá transmitir a mas de 30.000 bps.

2.1.2.2 Medios de Transmisión

El medio de transmisión es la ruta de interconexión del origen y destino de los datos, esta ruta recibe nombres de: circuito, línea, medio de transmisión.

Se tiene dos tipos de diseños para los medios de transmisión:

- Canales punto a punto
- Canales de difusión

Cada uno de estos canales mantienen características que influyen en: velocidad, costo, distancia de transmisión. Algunos medios de transmisión son por ejemplo par trenzado, cable coaxial, fibra óptica, infrarrojos, láser, microondas o radio.

2.1.2.3 Transmisión Analógica

El sistema de transmisión que ha dominado el campo de las comunicaciones, es la transmisión analógica, destacándose su aplicación en el sistema telefónico. Para conectar un par de equipos cercanos, puede bastar con un cable directo entre ellos, pero si las distancias son grandes, o están en edificios o localidades diferentes, es más conveniente basarse en un sistema de comunicaciones ya existente como el sistema telefónico con la utilización de modems.

2.1.2.4 Transmisión Digital

En este sistema de transmisión se realiza el envío de bits en lugar de señales continuas. Con este tipo de transmisión se obtienen ventajas evidentes en la calidad de la transmisión como en la velocidad, ya que es posible regenerar las señales originales, lo que no se puede conseguir con transmisión analógica. Una de las técnicas mas utilizadas

es la PCM o modulación por impulsos codificados, con 8.000 muestras por segundo o una muestra cada 125 ms, para capturar la información de un ancho de banda de 4 kHz. Para la transmisión de información, especialmente en forma digital, se tiene dos tipos: multiplexación por división de frecuencia, donde la banda es dividida en varios canales y cada usuario tiene un canal exclusivo; y multiplexación por división de tiempo, donde cada usuario, por turnos, obtiene para su uso, todo el ancho de banda del canal.

2.1.2.5 Transmisión y Conmutación

Dependiendo de la modalidad con que fluye la información por el interior de la red, desde un equipo fuente a un equipo destino (ECD, equipo de comunicación de datos), se tiene cuatro modalidades de conmutación:

- Por circuitos
- Por mensajes
- Por paquetes
- Por celdas

a) Conmutación de circuitos

Los nodos de conmutación establecen una conexión (física) directa, punto a punto, entre los ECD terminales, similar a una conexión telefónica, estableciendo un circuito físico fin-a-fin. Es decir se establece una unión física entre los terminales de datos. Se requiere un tiempo para el establecimiento de la llamada y a continuación los datos pueden ser transmitidos sin introducción de retardo por los nodos. La conexión establecida es utilizada durante todo el período entre el establecimiento del circuito y el final de la llamada.

b) Conmutación de mensajes

La unidad de transmisión es el mensaje. Los nodos ubicados en el camino reciben y envían el mensaje por un camino o enlace de salida que esté libre. Si no hay un enlace disponible, el nodo almacena el mensaje en disco para mas tarde enviarlo. Esta modalidad se denomina: *"STORE-AND-FORWARD"*. El enlace sólo es usado durante la

transmisión del mensaje, esta situación posibilita compartir enlaces y aumentar el tráfico en ellos al multiplicar su uso por varios nodos terminales (ECD).

En evaluación de rendimiento debe considerarse el retardo introducido por el encolamiento de mensajes y costos de almacenamiento en los nodos intermedios. No requiere fase de establecimiento del enlace entre ECD terminales.

c) Conmutación de paquetes

La unidad de transmisión es el paquete. El almacenamiento sólo es en memoria RAM, no en disco. Un mensaje de tamaño mayor deberá ser segmentado en paquetes; si el paquete no puede avanzar éste será descartado en la red o se impedirá su entrada para evitar congestión. Los paquetes salen en orden, pero al recorrer caminos distintos, pueden llegar en orden no correcto y por lo mismo el sistema debe reordenarlos. Este tipo de conmutación es ampliamente utilizado en redes públicas o de valor agregado. Al paquete se le agregan varios campos para control en la red tales como: control de errores, control de flujo, secuenciación, etc.

d) Conmutación de celdas

Tres letras - ATM - se repiten cada vez más en estos días en los ambientes Informáticos y de Telecomunicaciones. La tecnología llamada *Asynchronous Transfer Mode* (ATM) Modo de Transferencia Asíncrona es el corazón de los servicios digitales integrados que ofrecerán las nuevas redes digitales de servicios integrados de Banda Ancha (B-ISDN), para muchos ya no hay cuestionamientos; el llamado tráfico del "Cyber espacio", con su voluminoso y tumultuoso crecimiento, impone a los operadores de redes públicas y privadas una voraz demanda de anchos de banda mayores y flexibles con soluciones robustas. La versatilidad de la conmutación de paquetes de longitud fija, denominadas celdas ATM, son las tablas más calificadas para soportar la cresta de esta "Ciberola" donde los surfeadores de la banda ancha navegan.

2.1.2.6 ISDN: *Integrated Services Digital Network* o RDSI Red Digital de Servicios Integrados

Este tipo de red integra datos, voz y señales de vídeo en una línea telefónica digital, llevándola a la oficina o la casa. ISDN de banda angosta tiene una velocidad máxima de 2 Mbps, sobre cables de cobre, proporcionando servicios digitales de 64 o 128 Kbps, siendo mejor que velocidades máximas de 28 Kbps de los modems sobre líneas analógicas. ISDN de banda ancha trabaja en la gama de los Mbps a los Gbps.

Dentro de los principales servicios que puede brindar una red ISDN se puede mencionar: teletex, telefax, videotex, telemetría, etc.

2.1.3 Protocolos de comunicación

2.1.3.1 Introducción

Cuando se tienen dispositivos de hardware, separados geográficamente, existirán procedimientos para control de cada dispositivo implementados por procesos de software.

Como los procesos se ejecutan en hardware separado, deben intercambiar mensajes para coordinar la acción y obtener SINCRONIZACIÓN. Para realizar el intercambio de mensajes se debe diseñar (cuidadosamente) los procedimientos o protocolos.

La principal característica, es la habilidad para trabajar en un ambiente donde los periodos (*timing*) y secuencia de eventos es desconocida y se esperan errores en la transmisión de datos.

2.1.3.2 Objetivos de los Protocolos

Como ya se dijo el término protocolo se lo usa para describir el intercambio de información entre procesos. Los protocolos permitirán funciones que realizan las siguientes operaciones:

Control de errores: Protege integridad de los datos del usuario y de los mensajes de control.

Control de flujo y congestión: Permite a la red compartir sus recursos entre un gran número de usuarios, entregando a cada uno un servicio satisfactorio sin que sus operaciones corran peligro.

Estrategias de encaminamiento: Permite optimizar la utilización de los recursos de la red, aumentando la disponibilidad de los servicios de la red al proveer caminos alternativos entre nodos terminales.

2.1.3.3 Organización Jerárquica de los Protocolos

Los protocolos se organizan jerárquicamente o en capas. Es decir los protocolos se irán encapsulando independientemente del nivel en el cual se hallen. La figura 2.10 muestra la estructura de un mensaje.

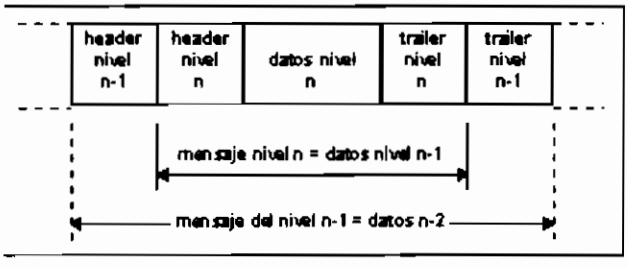


Figura 2.10 Estructura de un mensaje

La figura 2.11 indica como el mensaje original va creciendo debido a la introducción de datos debidos a los protocolos que se van incluyendo.

2.1.4 Nivel de Enlace de Datos

2.1.4.1 Definición

El nivel de enlace de datos se ubica inmediatamente encima del nivel físico. Define los protocolos que interactúan directamente con los componentes físicos de la red, como

son los cables y conectores. Controla el flujo de información y añade su propio control de errores en los paquetes que envía a través de los enlaces. Los *bridges* o puentes operan a este nivel.

El IEEE ha dividido el nivel de enlace en dos subniveles:

- Control de acceso al medio *MAC (media access control).*
- Control de enlace lógico *LLC(logical link control).*

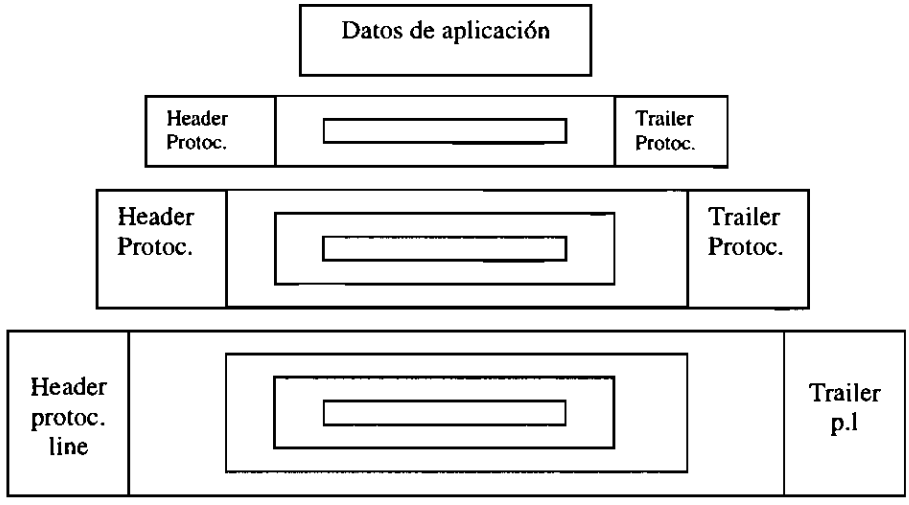


Figura 2.11 Organización Jerárquica de los protocolos

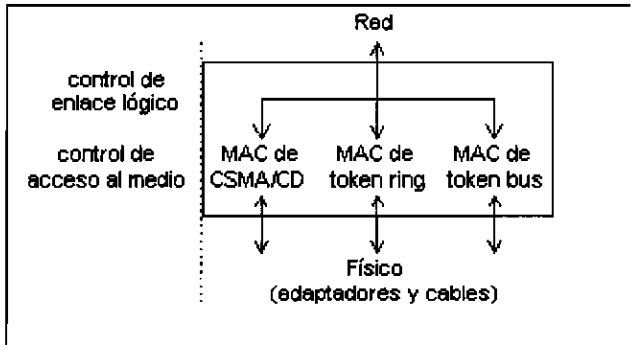


Figura 2.12 Nivel de enlace

En la figura 2.12 se observa que el subnivel MAC, el más bajo, define el método de acceso al medio, que puede ser tanto por acceso múltiple con escucha de portadora y

detección de colisiones, como de token *passing* o por medio de otra interfaz física definida por el IEEE.

El subnivel LLC proporciona una forma de pasar la información entre diferentes tipos de red, reempaqueta los datos con nuevos encabezados, ofreciendo así, la funcionalidad del nivel.

La capa de enlace tiene que cumplir con un número de funciones específicas tales como: proporcionar un interfaz de servicio muy bien definido a la capa de red, determinar cómo los bits correspondientes a la capa física están agrupados en *frames* o tramas, ocuparse de los errores de transmisión, regular el flujo de *frames* o tramas, de tal manera que los receptores lentos no se vean desbordados por los transmisores rápidos, administración del enlace en general.

2.1.4.2 Servicios suministrados a la capa de red

El principal servicio es el de transferir datos de la capa de red de la máquina de origen, a la capa de red de la máquina destino, como lo muestra la figura 2.13.

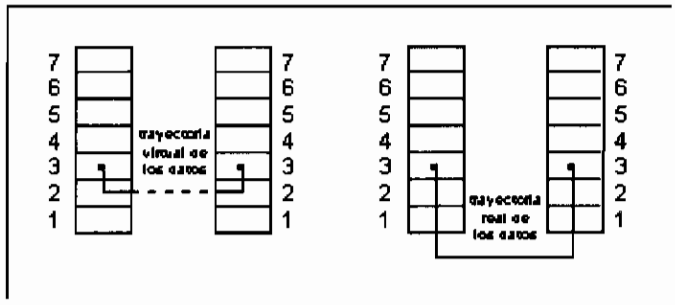


Figura 2.13 Esquema de servicio para la capa red

La capa de enlace puede diseñarse para que pueda ofrecer varios servicios: servicio sin conexión y sin confirmación, servicio sin conexión y con confirmación, servicio orientado a conexión.

La transferencia tienen 3 fases distintas:

Establecimiento de la conexión, los dos lados inicializan variables y contadores necesarios para mantener el seguimiento de los *frames* recibidos. La segunda fase es en la cual los *frames* se transmiten realmente. La tercera fase o de desconexión se encarga de liberar la conexión, dejando libres a las variables, las memorias temporales (*buffers*) así como otros recursos que se emplean para mantener la conexión.

La comunicación entre la capa de red y la capa de enlace utiliza las primitivas de servicio de OSI, para poder suministrar solicitud, indicación, respuesta y confirmación.

2.1.4.3 Normas IEEE 802 para LAN

Los comités 802 del IEEE se concentran principalmente en la interfaz física relacionada con los niveles físicos y de enlace de datos del modelo de referencia OSI de la ISO.

Los productos que siguen las normas 802 incluyen tarjetas de la interfaz de red, *bridges*, *routers* y otros componentes utilizados para crear LANs de par trenzado y cable coaxial.

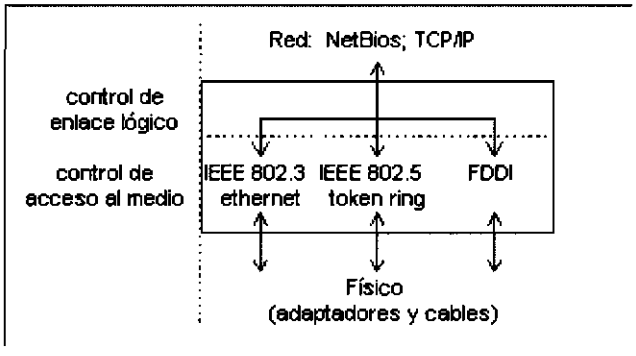


Figura 2.14 Normas IEEE 802 para LAN

A continuación se da una breve descripción de las normas 802 del IEEE:

802.1 da una introducción al conjunto de normas y define las primitivas de interfaz, para interconexión de redes.
802.2 describe la parte superior de la capa de enlace que utiliza el protocolo LLC
802.3 describe la norma CSMA/CD
802.4 describe la norma token bus

802.5 describe la norma token ring

802.6 red de área metropolitana MAN

802.7 grupo asesor para técnicas de banda ancha

802.8 grupo asesor para técnicas de fibra óptica

802.9 redes integradas para voz y datos

802.10 seguridad de red

802.11 redes inalámbricas

802.12 LAN de acceso de prioridad bajo demanda (100VG-Any LAN)

2.1.5 Nivel de Red

2.1.5.1 Introducción

La capa de enlace se encarga de mover *frames* desde un extremo del cable hasta el otro. La capa de red se encarga de mover paquetes entre la fuente y el destino de los mismos; para alcanzar su destino puede surgir la necesidad de hacer varios saltos en nodos intermedios a lo largo del recorrido. Se necesita conocer la topología de la red de comunicaciones y seleccionar la trayectoria mas adecuada, incluyendo el paso de una red a otra si fuera necesario.

2.1.5.2 Servicios de la capa red

La capa red proporciona servicios al nivel 4 o capa de transporte. Los límites entre la capa de red y de transporte definen los límites entre la subred de comunicaciones y el *host*, significando que los servicios de la capa de red definen los servicios proporcionados por la subred.

Para la organización interna de la capa de red no existe una especificación en el modelo OSI, tiene que ver con aspectos de control de encaminamiento y de congestión, que dependen de la implementación específica de la subred, las filosofías básicas para la organización de la subred son: con conexión (circuito virtual) y sin conexión (datagramas).

2.1.5.3 Encaminamiento o Ruteamiento

El subsistema de Comunicación de Datos, proporciona la conexión entre dos puntos terminales de la red y la distribución de datos o mensajes. (figura 2.15)

La conexión es encaminada (por la red) a través de diferentes puntos o nodos de conmutación, dependiendo de la configuración de la red y del grado de ocupación de cada camino. La única excepción es el caso de las redes de difusión, aunque es interesante el análisis cuando el origen y destino están en redes diferentes. Los algoritmos que seleccionan las rutas y las estructuras de datos que utilizan, representan una de las áreas principales en el diseño de la capa de red.

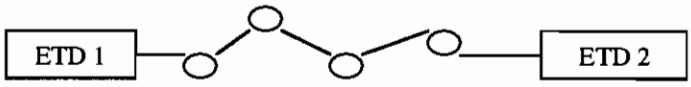


Figura 2.15 Encaminamiento entre dos ETD

El encadenamiento fijo o no adaptativo (figura 2.16) establece un camino físico fijo entre dos ETD en el subsistema de comunicación.

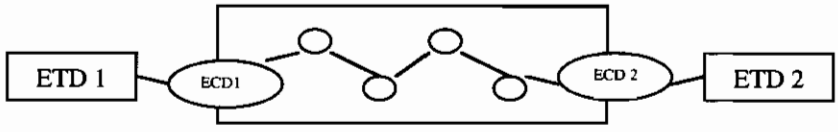


Figura 2.16 Encaminamiento fijo o no adaptivo

El mismo camino será usado para el intercambio de mensajes mientras dure la conexión entre los ETD. En el encaminamiento adaptativo (figura 2.17) el camino seguido por los mensajes se modifica dinámicamente.

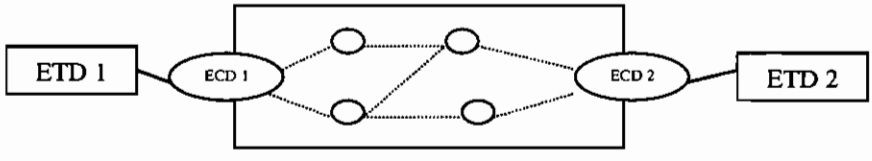


Figura 2.17 Encaminamiento adaptativo

2.1.5.4 Algoritmos de encaminamiento

Cada nodo está controlado por un computador, recibe un paquete el cual debe ser enviado al nodo vecino en el camino hacia el destino. El problema fundamental es establecer un camino continuo (ruta), el cual incorpora nodos y enlaces, entre los ETD o nodos terminales. Existen varias condiciones alternativas como encontrar el camino más corto, minimizar el número de nodos visitados, minimizar el tiempo de tránsito, etc.

El procedimiento (algoritmo) seguido por el nodo para determinar por cual enlace enviará el paquete (figura 2.18), o sea, la selección del nodo vecino dependerá de la estrategia utilizada para encaminamiento en la red.

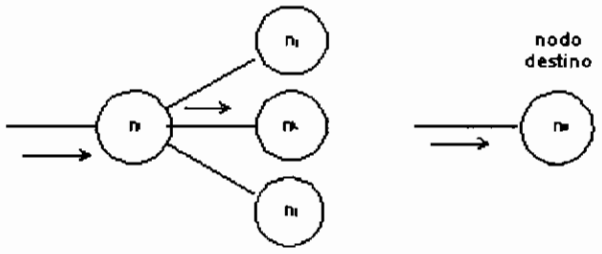


Figura 2.18 Selección de un nodo destino

2.1.5.5 Congestión

Se dice que se tiene congestión cuando existe una sobrecarga de paquetes en la subred (o parte de ella) y por lo mismo el rendimiento cae. Inicialmente, el número de paquetes entregados por la red es proporcional al número de paquetes recibidos. Al aumentar el tráfico, la red comienza a perder paquetes. Si el tráfico es muy alto se produce un colapso y la red no entrega más paquetes (cae) .

Los principales factores que influyen en la congestión de una red se pueden deber a:

- Nodos demasiado lentos para las tareas de enfilar *buffers*, actualizar tablas de rutas, etc.

- La capacidad de las líneas de salida es menor que las líneas de entrada
- Enlaces con exceso de capacidad para el nodo, problema debido a que el nodo envía paquetes pero no lo descarta hasta saber que fue recibido sin problemas.
- Si se produce algún problema en la línea o en la recepción el nodo origen no puede limpiar sus buffers.

2.1.5.6 Interconexión de redes

Tanto como el asunto de la congestión, la interconexión de redes también está muy relacionada con la función principal de la capa de red: el encaminamiento. Cuando las máquinas de origen y destino se encuentran localizadas en redes diferentes, todos los problemas comunes de encaminamiento se encuentran presentes, sólo que agudizados. Si las redes que conectan a las máquinas de origen y destino no se encuentran conectadas directamente, el algoritmo de encaminamiento tendrá que determinar la trayectoria a través de una o más redes intermedias. Por otra parte, no todas las redes utilizan los mismos protocolos, por lo que los formatos de los paquetes son diferentes, por lo que es necesario realizar conversiones.

2.2 Introducción al Protocolo AppleTalk

En esta sección se presenta una revisión del sistema de red AppleTalk y del Administrador AppleTalk. AppleTalk es un sistema de red de comunicación que interconecta estaciones de trabajo, computadores que actúan como servidores de archivos o de impresiones, impresoras, y modems compartidos, permitiendo a todos ellos el intercambio de información a través de una variedad de tipos de software y hardware de comunicación. El Administrador AppleTalk consta de un conjunto de interfaces de programación de los varios componentes de AppleTalk para aplicaciones y procesos que corren en los computadores Macintosh.

2.2.1 Acerca de redes en Macintosh

Un sistema de red en plataforma Macintosh es implementado a través de AppleTalk. Las aplicaciones y protocolos pueden comunicarse a través de una red AppleTalk

individual o de una internet[1] AppleTalk, que es un número de redes AppleTalk interconectadas. Utilizando AppleTalk, las aplicaciones y procesos pueden transferir e intercambiar datos y compartir recursos.

El sistema de red AppleTalk incluye un número de protocolos dispuestos en capas, que colectivamente son conocidos como *pila de protocolo AppleTalk*. Cada protocolo provee un conjunto de funciones y servicios que el protocolo que está sobre él puede usar y crear otro protocolo superior. Un protocolo de alto nivel es considerado como *cliente* del protocolo que está debajo según la pila de protocolo AppleTalk[2].

Varios de los protocolos proveen interfaces de programación de las aplicaciones que se pueden usar para accesar a los servicios del protocolo. Los interfaces de programación de estos protocolos son referidos colectivamente como el Administrador AppleTalk.

2.2.1.1 Conceptos básicos de la red AppleTalk

Un sistema de red, como el AppleTalk, consta de hardware y software. El hardware en una red AppleTalk incluye dispositivos físicos como las estaciones de trabajo o computadores personales Macintosh, impresoras, y computadores Macintosh que actúan como servidores de archivos, servidores de impresión, y *routers*; todos estos dispositivos son referidos como nodos de la red.

AppleTalk interconecta estos nodos mediante rutas de transmisión que incluyen componentes tanto de software como de hardware. El software que gobierna la transferencia de datos a través de una red de computación es comúnmente designado usando una arquitectura de capas o modelo[3].

Para cada capa de un modelo, existen protocolos que especifican cómo el software de red implementa las funciones que dicha capa provee e interactúa con la capa que está sobre y bajo ella. Un protocolo es un conjunto formalizado de reglas de procedimiento

[1] El término internet es usado a través de este capítulo para hacer referencia exclusivamente a una red internet AppleTalk, y no se refiere a otros tipos de internet, tal como la red Arpanet.
[2] Para información de cómo son implementados estos protocolos, revise "La Pila de Protocolo AppleTalk" que comienza en la página 109.
[3] Información de "AppleTalk y el modelo OSI" se detalla en la página 117.

para el intercambio de información y de interacciones entre los nodos interconectados de la red. Un desarrollador de software de red implementa estas reglas en programas que llevan a cabo las funciones especificadas por el protocolo. AppleTalk consiste en un número de protocolos, muchos de los cuales son implementados en programas de software llamados *drivers* o controladores.

Existen muchas maneras para categorizar redes. Una característica de la red es si ésta es orientada a conexión o sin conexión. Una red orientada a conexión es aquella en la cual dos nodos en la red, como por ejemplo computadores, que necesitan comunicarse, deben hacerlo a través de procesos previos de establecimiento de una conexión. Esto involucra el intercambio de señales predeterminadas entre los nodos, en las cuales cada terminal identifica así mismo al otro. Una vez que la conexión es establecida, los procesos o aplicaciones de comunicación en los nodos, pueden enviar y recibir flujos de datos.

Una red sin conexión es aquella en la cual dos nodos que necesitan comunicarse lo hacen yendo directamente a un estado de transferencia de datos sin primero establecer una conexión. Una red sin conexión es también llamada de **datagramas** porque los datos son enviados como paquetes discretos; un paquete es una pequeña unidad de datos que es enviado a través de una red. Esto significa que cada paquete puede contener toda la información de direccionamiento requerida para liberar los datos desde el nodo fuente al nodo destino. Un paquete incluye un encabezado que contiene la información de direccionamiento así como también otra información, como un valor de *checksum* que puede ser usado para verificar la integridad de los datos transmitidos, y una porción de datos que contienen el mensaje. Los términos paquete y datagrama son sinónimos.

Una red orientada a conexión es análoga al sistema telefónico. El usuario que inicia la llamada conoce si la conexión es realizada o no porque alguien al otro lado de la línea contesta o no. Una red sin conexión es similar al correo electrónico. Una persona envía un mensaje por correo esperando que sea liberado a su destino. A pesar de que el correo usualmente llega seguro, el emisor no conoce esto si es que el receptor no envía un mensaje de vuelta indicándole que recibió el mensaje.

Una red orientada a conexión garantiza un envío seguro de datos, que incluye chequeo y recuperación de errores o paquetes perdidos. Además proveen soporte para sesiones. En

redes AppleTalk, una sesión es una conexión lógica (lo contrario a física) entre dos entidades en una internet. Las dos partes que se comunican pueden enviar flujos de datos a través de una sesión, antes que sean limitados a enviar datos como paquetes individuales. Cuando los datos son enviados como flujos, el sistema de red provee control de flujo para administrar los datos que forman el flujo. Una sesión debe arrancar al comienzo y desactivarse al final. Todos estos servicios generan *overhead.*

No hay configuración de conexión inicial o desactivación para una red sin conexión, y ninguna sesión es establecida. Una red sin conexión ofrece únicamente un mejor esfuerzo en el envío. Esto significa que la red libera cualquier paquete que contenga ciertos requerimientos, como el contener una dirección de destino válida, pero la red no informa al que envía cuando esta dirección está libre para liberar el paquete, tampoco se preocupa por recuperar datos por errores de condiciones y paquetes perdidos. Una red sin conexión involucra menos *overhead* porque no provee reconocimientos de conexión, control de flujo o recuperación de errores.

Los términos sin conexión y orientado a conexión pueden ser aplicados a los protocolos individuales que forman el software de red, así como también al propio sistema de red. AppleTalk incluye protocolos que proveen servicios orientados a conexión, a pesar de que como un todo, AppleTalk es considerada una red sin conexión porque los datos son liberados a través de una red AppleTalk o de una internet como paquetes discretos. Uno de los protocolos AppleTalk, el *Datagrama Delivery Protocol* (DDP), implementa el envío de paquetes. Sin embargo, el *AppleTalk Data Stream Protocol* (ADSP) provee servicios orientados a conexión, tales como un establecimiento de sesión y un envío confiable de datos. Los protocolos AppleTalk que proveen servicios orientados a conexión están encima de los servicios de datagrama que DDP provee.

Los protocolos AppleTalk orientados a conexión soportan los siguientes tipos de sesión:

Simétrica: esta sesión es también referida como sesión *peer-to-peer* (igual a igual). En ella ambos terminales tienen igual control sobre la comunicación. Los dos terminales pueden enviar y recibir datos al mismo tiempo e iniciar o terminar la sesión. Este tipo de sesión ofrece más capacidades y es más comúnmente usada que una sesión asimétrica.

Asimétrica: en este tipo de sesión, solo uno de los terminales conectados puede controlar la comunicación. Uno de los terminales puede hacer una solicitud que el otro lado solo puede responder. Este tipo de sesión es más usada en transacciones en las cuales una pequeña cantidad de datos es transferida de un lado a otro.

Cuando ambos terminales pueden enviar y recibir datos, el proceso es llamado un diálogo *full-duplex*. Cuando ambos lados pueden alternar entre enviar y recibir datos, el proceso es llamado un diálogo *half-duplex*.

2.2.1.2 Direccionamiento y envío de datos en redes AppleTalk

Esta sección presenta varios de los aspectos de una red AppleTalk que son parte de su direccionamiento y esquema de envío de información. Muchos componentes contribuyen a la información de direccionamiento que es usada para identificar la localización de una aplicación o de un proceso en una internet AppleTalk. Esta sección define estos nombres y números, como se muestra en la tabla 2.1

Información de direccionamiento	Descripción
Número de red	Un número único de 16 bits que identifica la red a la cual un nodo está conectado. Una simple red AppleTalk puede ser extendida o no extendida. Una red extendida es definida por un rango de números de red.
Nodo ID	Un número único de 8 bits que identifica un nodo en una red AppleTalk.
Número de *socket*	Un número único de 8 bits que identifica un *socket*. Un máximo de 254 diferentes números de *sockets* pueden ser asignados a un nodo.
Nombre de zona	Un nombre asignado a un subconjunto arbitrario de nodos dentro de una internet AppleTalk.

Tabla 2.1 Nombres y números de direccionamiento en AppleTalk

Una red AppleTalk individual puede ser interconectada con otras redes AppleTalk a través de *routers* para crear una extensa y dispersa internet AppleTalk. Un *router* en una

internet puede seleccionar la ruta más eficiente para el envío de datos, permitiendo a las redes conectadas permanecer totalmente independientes y retener direcciones separadas.

Cada red es asignada a un **número de red** de tal manera que los paquetes destinados a una red particular en una internet AppleTalk pueden ser enrutados a la red correcta. Un *router* consulta el número de red de destino del paquete y lo envía a través de la internet de un *router* a otro hasta que el paquete llega a la red de destino. AppleTalk soporta un número de tipos de red incluyendo redes LocalTalk, Tokentalk, Ethertalk y FDDITalk.

AppleTalk asigna un **nodo ID** a un nodo cuando se conecta a la red. Cada nodo en una red AppleTalk es identificado por su único nodo ID de 8 bits. (Redes extensas incluyen un número de red de 16 bits.) Una vez que el paquete llega a su red de destino, el paquete es liberado a su nodo destino dentro de la red, basado en el nodo ID.

Mas de una aplicación o proceso que utiliza AppleTalk puede correr en un nodo individual al mismo tiempo; debido a esto, AppleTalk debe tener la capacidad de determinar para qué aplicación o proceso es enviado el paquete en determinado nodo. AppleTalk utiliza *sockets* para satisfacer este requerimiento. Un ***socket*** es una pieza de software que sirve como una entidad direccionable en un nodo. Cada proceso o aplicación que corre en una red AppleTalk se "conecta" a un *socket* que se identifica por un número único. Las aplicaciones y procesos intercambian datos con otras a través de la internet mediante *sockets*. Debido a que cada aplicación o proceso tiene su propia dirección *socket*, un nodo puede tener dos o más conexiones abiertas concurrentes, por ejemplo, una para servidor de archivos y otra para impresoras.

El **número *socket*** identifica el proceso al cual el *Datagram Delivery Protocol* (DDP) libera un paquete. La combinación del número *socket*, el nodo ID, y el número de red crea la **dirección *socket* de internet** de una aplicación o proceso. Una dirección *socket* de internet provee un identificador único para cualquier *socket* en la internet AppleTalk. Cuando una aplicación o proceso es asociado con un *socket*, ésta es referida como un **cliente *socket***.

Una aplicación o proceso es accesible para cualquier punto de la internet AppleTalk mediante la asociación de una dirección *socket* de internet y un nombre especial que es

asociado con la dirección *socket* de internet a través del *AppleTalk Name-Binding Protocol* (NBP). Un nombre NBP consta de tres partes: objeto, tipo, y zona. El campo zona del nombre es la zona en la cual reside el nodo.

Una **zona** es un grupo lógico de nodos en una internet AppleTalk. El uso de zonas permite al administrador de red configurar por ejemplo departamentalmente o por otra agrupación lógica a los nodos en una internet. Una red extendida individual puede contener nodos pertenecientes a cualquier número de zonas; un nodo individual en una red extendida puede pertenecer a solamente una zona. Cada zona es identificada por su nombre de zona.

Una **internet AppleTalk** siempre consta de más de una red AppleTalk. Esta puede estar formada por una mezcla de redes LocalTalk, redes TokenTalk, redes EtherTalk, y redes FDDITalk. También puede consistir en más de una red del mismo tipo, tales como varias redes LocalTalk. Una red AppleTalk individual puede ser una red extendida o una red no extendida. Una internet AppleTalk puede incluir tanto redes extendidas como no extendidas.

Una **red no extendida** AppleTalk tiene las siguientes características:

- Tiene un solo número de red asignado
- La red soporta solo una zona
- Todos los nodos en la red comparten el mismo número de zona y el mismo nombre de zona
- Cada nodo en la red tiene un único nodo ID

La red LocalTalk es un ejemplo de una red no extendida. Cada nodo en una red no extendida, como la LocalTalk, tiene un único nodo ID de 8 bits. Debido a que existen 256 combinaciones de los 8 bits, y dos combinaciones no están disponibles (ID 255 es reservada para mensajes *broadcast* o mensajes de difusión y el ID 0 no es permitido), una red no extendida soporta hasta 254 nodos activos al mismo tiempo.

Una **red extendida** AppleTalk tiene las siguientes características:

- La red tiene un rango de números de red asignados
- La red soporta múltiples zonas
- Cada nodo en la red tiene un único nodo ID (los nodos pueden también tener diferentes números de red que caen dentro del rango de los números de red y diferentes nombres de zona.)

El rango de números de red define la extensión de la red. Una red extendida usa lo que se define como **direccionamiento extendido**: en principio, el rango de números de red permite que cada red extendida tenga sobre 16 millones (2^{24}) de nodos. En una implementación específica, el hardware o el software puede limitar la red a unos pocos nodos.

Se puede visualizar a una red extendida como un número de redes no extendidas que forman una simple red, cada una capaz de proveer hasta 254 posibles nodos ID.

Ya sea que la red es extendida o no extendida, los datos son siempre liberados en paquetes DDP que incluyen una cabecera DDP que contiene información de direccionamiento seguida por los datos mismos. Como el paquete DDP es pasado por la pila de protocolo a la capa inferior, el paquete es extendido para incluir información adicional.

En la capa de enlace de datos, la información de direccionamiento adicional es colocada en la cabecera DDP, y el paquete es ahora denominado *trama*. En la capa física, un preámbulo de trama es colocado en la cabecera de la trama y un final de trama es agregado al final de la porción de datos en el paquete DDP, como se muestra en la figura 2.19. La trama es entonces transmitida a través de la red o de la internet a su nodo destino.

En el nodo destino, la trama es recibida, y entonces es pasada hacia arriba a través de la pila de protocolos, la información adicional que fue añadida al paquete DDP en cada capa en el nodo fuente es usada y removida en cada capa correspondiente en el nodo destino. El preámbulo de la trama y el final de la trama son removidos en la capa física. La cabecera de la trama es removida en la capa de enlace de datos. Se puede pensar que

los datos que su aplicación envía son encapsulados sucesivamente en cada una de las capas en sobres o encapsulados que contienen información adicional necesaria para entregar los datos; en la correspondiente capa en el nodo destino, el sobre o encapsulado es removido. La figura 2.19 ilustra este concepto.

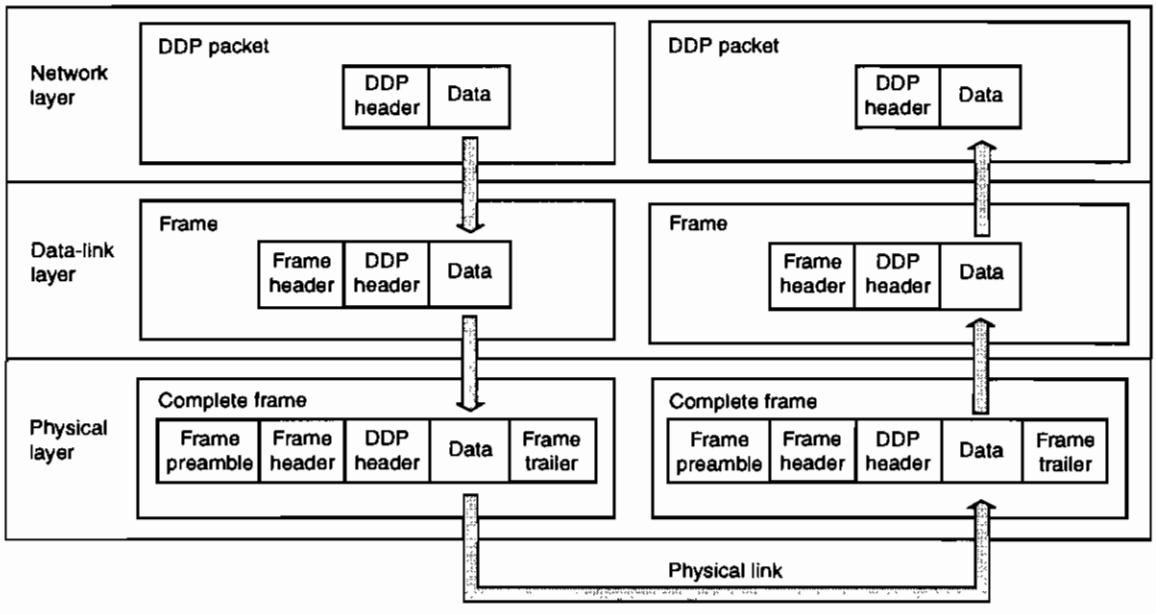


Figura 2.19 Envío de datos en redes AppleTalk

2.2.1.3 Conectividad AppleTalk

Una parte fundamental de un sistema de red es su infraestructura de **conectividad**, que incluye el hardware de comunicación y los protocolos para controlar el hardware. El hardware de comunicación puede consistir en varios medios que incluyen cable, fibra óptica, y un controlador de interfaz de red (NIC), si es que se utiliza uno. Este hardware y software constituyen el medio de transmisión de los datos, que es llamado enlace de datos. Un enlace de datos provee nodos con accesos a la red.

Los nodos en una red comparten y compiten por acceso al enlace. El protocolo de acceso al enlace implementado en el software controla el acceso de un nodo al hardware de red y hace posible que varios nodos compartan el mismo hardware de comunicación. También maneja el envío de paquetes de un nodo a otro sobre la red. Cuando un paquete es enviado al protocolo de acceso a la red para ser transmitido a través de la red,

la información de control y direccionamiento adicional son añadidos al paquete, y el paquete es denominado *trama*.

La conectividad AppleTalk es diseñada para ser **independiente del enlace**, lo que significa que permite el uso de varios tipos de enlace de datos mediante varios protocolos de acceso al enlace, que los soporte. AppleTalk provee los siguientes soportes para enlace de datos:

- El *LocalTalk Link-Access Protocol* (LLAP) soporta enlaces LocalTalk.
- El *EtherTalk Link-Access Protocol* (ELAP) soporta un enlace Ethernet.
- El *TokenTalk Link-Access Protocol* (TLAP) soporta un enlace Token ring.
- El *Fiber Distributed Data Interface Link-Access Protocol* (FLAP) soporta un enlace *Fiber Distributed Data Interface* (FDDI).

Estos protocolos proveen interfaces entre el *Datagram Delivery Protocol* (DDP) y los tipos de hardware de enlace de datos que AppleTalk puede usar. Un usuario puede escoger para conectarse cualquiera de los enlaces de datos que el nodo es capaz de soportar. AppleTalk incluye un componente llamado el ***Link-Access Protocol* (LAP) *Manager***, que aísla a los protocolos AppleTalk de alto nivel de tener que identificar y conectar al enlace que el usuario ha escogido; el LAP *Manager* conecta al enlace seleccionado en lugar de hacerlo los protocolos.

APPLETALK PHASE 2

La versión actual de AppleTalk[4], que fue introducida en 1989, es AppleTalk Phase 2. Basada en la versión original de AppleTalk, ésta fue diseñada para mejorar el desempeño sobre redes extensas, mediante las siguientes características:

- El protocolo de ruteo que especifica cómo los mensajes son pasados entre redes, fue actualizado para promover mejor tráfico en la red y una mejor selección de ruteo.

[4] La versión Phase 2 de los controladores AppleTalk es incluida como parte del software de sistema versión 7.0 o posterior.

- Direccionamiento extendido, que permite que un rango de números de red sean asignados a una red individual, fue implementado para redes que no sean LocalTalk.
- Se añadió soporte de zonas múltiples para redes extensas. Una red extensa puede tener una lista asociada de nombres de zona. Una red extendida simple puede estar asociada con más de un nombre de zona, o un nombre de zona individual puede estar asociado con más de una red extendida. Dos nodos en la misma red extendida puede pertenecer a diferentes zonas.

2.2.2 La pila de protocolo AppleTalk

La arquitectura de sistema AppleTalk consiste en un número de protocolos organizados en capas. Los varios protocolos AppleTalk son un grupo de reglas, no programas computacionales, y por lo tanto pueden ser implementados en diferentes maneras en algunos sistemas. Todas las funciones del protocolo AppleTalk que el usuario puede direccionar o controlar dentro de las aplicaciones Macintosh son implementadas como controladores de dispositivos Macintosh (*drivers*). Otras características de estos protocolos son implementadas en software localizados únicamente en *routers* de internet que no son usados en aplicaciones generales. Varias partes de los protocolos son implementados en servidores de software tales como servidores de archivos o servidores de impresión.

Cuando se hace referencia a que un protocolo está haciendo o controlando algo, se debe entender que algún programa que utiliza el protocolo lleva a cabo la operación. Cada protocolo en una capa específica provee servicios a uno o más protocolos en una capa de nivel superior, constituyendo el cliente del protocolo de nivel inferior. El protocolo de nivel superior estructura o edifica los servicios que provee el protocolo de nivel inferior. La figura 2.20 muestra los protocolos AppleTalk y cómo se relacionan en las diferentes capas.

Esta pila de protocolos tiene como referencia al modelo OSI, puesto que consta del mismo número de capas, y sus funciones son idénticas. Por lo general los diseñadores de software toman el modelo de referencia OSI como molde o patrón a seguir, y de

igual manera los diseñadores de software de Apple, lo han tomado como el molde para desarrollar toda su pila de protocolos, como se verá a continuación.

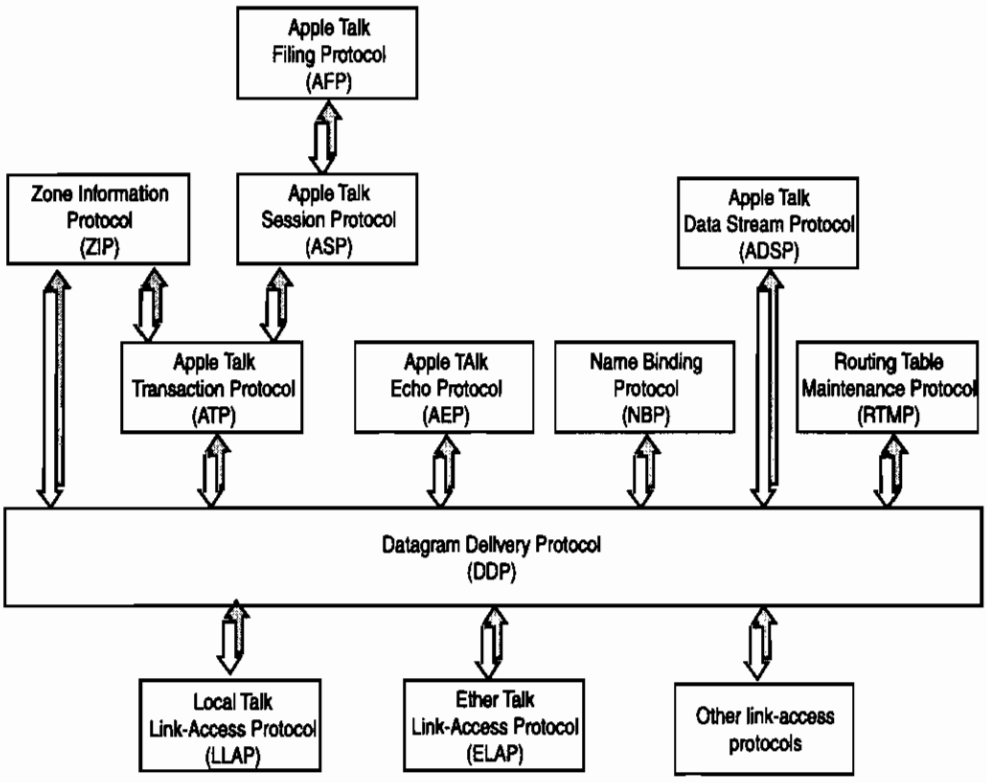


Figura 2.20 Pila de Protocolo AppleTalk

A continuación se detallan los diferentes protocolos que aparecen en la figura 2.20.

a) *APPLETALK FILING PROTOCOL* (AFP)

El ***AppleTalk Filing Protocol*** **(AFP)** permite a las estaciones de trabajo en una red AppleTalk accesar archivos en un servidor de archivos AppleShare[5]. Cuando el usuario abre una sesión con un servidor de archivos AppleShare en una internet, el servidor aparecerá para cualquier aplicación que corre en la estación de trabajo que utiliza rutinas *File Manager* como si los archivos en el servidor de archivos estuvieran localizados en el disco duro conectado a la estación de trabajo. El protocolo AFP no se usa comúnmente porque los comandos nativos del sistema de archivos permite a los

[5] Cualquier computador Macintosh en una red puede ser utilizado como servidor de archivos o servidor AppleShare

usuarios accesar a un servidor AFP, tal como un servidor AppleShare, desde una estación de trabajo.

b) *ZONE INFORMATION PROTOCOL* (ZIP)

El ***Zone Information Protocol*** **(ZIP)** provee aplicaciones y procesos con acceso a los nombres de zona. Cada nodo en una red pertenece a una zona. Los nombres de zona son típicamente usados para identificar grupos de nodos que pertenecen a un departamento particular o área. ZIP permite a las aplicaciones y procesos tengan acceso a:

- Su propio nombre de zona del nodo
- Los nombres de todas las zonas en su propia red local
- Los nombres de todas las zonas de la internet

c) *APPLETALK SESSION PROTOCOL* (ASP)

El ***AppleTalk Session Protocol*** **(ASP)** establece y mantiene las sesiones entre estaciones de trabajo y un servidor. ASP es un protocolo asimétrico en el cual un lado del diálogo, la estación de trabajo cliente de ASP, inicia la sesión y envía comandos al otro lado del diálogo. Un protocolo de alto nivel que se edifica en el servidor AFP interpreta y ejecuta los comandos, y el servidor AFP envía una contestación. ASP provee también un medio por el cual el servidor puede enviar un mensaje a la estación de trabajo; por ejemplo, un servidor de archivos puede usar este sistema de mensajería para notificar a todas las estaciones que están utilizando el servidor de archivos que éste será apagado. ASP es usado por el *AppleTalk Filing Protocol* para permitir al usuario manipular archivos en el servidor. Debido a que ADSP provee clientes *sockets* en ambos lados de la conexión con igual control, ADSP es más usado que ASP cuando una sesión de protocolo es requerida.

d) *APPLETALK DATA STREAM PROTOCOL* (ADSP)

El ***AppleTalk Data Stream Protocol*** **(ADSP)** es un protocolo orientado a conexión que soporta sesiones sobre las cuales las aplicaciones y procesos que son clientes *sockets*

pueden intercambiar flujos de datos *full-duplex* a través de una internet AppleTalk. ADSP es un protocolo simétrico; los clientes *sockets* en ambos lados de la conexión tienen igual control sobre la sesión ADSP y sobre el intercambio de datos. Mediante mensajes de atención, ADSP provee señales fuera de banda, un proceso de envío de datos fuera del diálogo de sesión normal para no interrumpir el flujo de datos.

e) *APPLETALK TRANSACTION PROTOCOL* (ATP)

El ***AppleTalk Transaction Protocol*** **(ATP)** en un protocolo de transacción que permite a un cliente *socket* transmitir un pedido de que alguna acción será realizada en otro cliente *socket* para llevar a cabo la acción y transmitir una respuesta como consecuencia. ATP provee un envío confiable de datos retransmitiendo cualquier paquete de datos que se hubiere perdido y asegurando la correcta secuencia en el envío del paquete de datos.

f) *APPLETALK ECHO PROTOCOL* (AEP)

El ***AppleTalk Echo Protocol*** **(AEP)** existe en cualquier nodo como un proceso cliente DDP llamado AEP *Echoer* (repetidor AEP). El repetidor AEP utiliza un *socket* especial para escuchar por paquetes enviados hacia él desde los clientes *sockets* en otros nodos. Cuando recibe tal paquete, el repetidor AEP lo envía directamente al emisor. Un cliente socket puede enviar un paquete al repetidor AEP en otro nodo para determinar si dicho nodo puede ser accesado en la internet y para determinar cuánto tiempo le tomará al paquete alcanzar dicho nodo. Un cliente *socket* puede enviar paquetes a un *socket* repetidor AEP en otro nodo desde un *socket* DDP. Pero no puede accesar la implementación AEP directamente.

g) *NAME-BINDING PROTOCOL* (NBP)

El ***Name-Binding Protocol*** **(NBP)** provee a la aplicación o proceso la manera de proyectar nombres que son útiles para los usuarios a números o direcciones que son útiles para los computadores. NBP asocia nombres amigables para el usuario que pueden ser exhibidos a los usuarios finales, con la dirección *socket* de internet de la aplicación o proceso. Cuando un usuario lo lanza, la aplicación puede registrarse con

NBP. Cuando un usuario sale de la aplicación o cuando no se trabaja por largo tiempo con la aplicación, ésta puede borrar su entrada de la tabla de nombres NBP. Una vez que una aplicación se registra con NBP, otras aplicaciones pueden localizarla.

Todas las aplicaciones y procesos que usan AppleTalk utilizan también NBP para hacer disponibles y conocidos sus servicios a través de la internet AppleTalk y para localizar otras aplicaciones o procesos en la internet. Una aplicación o proceso utiliza NBP para:

- Registrarse con NBP. Registrar una aplicación o proceso con NBP convierte a ese proceso en una entidad visible de red. (NBP permite a la aplicación o proceso ligar un nombre con su dirección socket de internet.)
- Mirar o confirmar la dirección de otra aplicación o proceso que está registrada con NBP
- Remover su entrada de la tabla de nombres NBP cuando no desea por largo tiempo hacer uso de sus servicios.

h) *ROUTING TABLE MAINTENANCE PROTOCOL* (RTMP)

El ***Routing Table Maintenance Protocol*** **(RTMP)** provee a los *routers* de la internet AppleTalk la posibilidad de manejar tablas de rutas usadas para determinar como enviar un datagrama desde un *socket* a otro a través de la internet basado en el número de red de destino del datagrama. La implementación RTMP en un *router* mantiene una tabla denominada tabla de ruteo que especifica la ruta más corta para cada posible número de red. El software de protocolo AppleTalk en la estación de trabajo (esto es, un nodo que es un *router*) contiene solo una pequeña parte de RTMP, llamado trozo RTMP, que DDP usa para determinar el número de red (o el rango de números de red) del cable de red al cual el nodo es conectado y para determinar el número de red y el nodo ID de un *router* en el cable de red.

i) *DATAGRAM DELIVERY PROTOCOL* (DDP)

El ***Datagram Delivery Protocol*** **(DDP)** es un protocolo sin conexión que transfiere datos entre *sockets* como paquetes discretos, o datagramas, los mismos que llevan su

dirección *socket* de internet de destino. DDP provee entrega de mejor esfuerzo. No incluye soporte para asegurar que todos los paquetes enviados son recibidos en el destino o que los paquetes que han sido recibidos estén en un orden correcto. Los protocolos de alto nivel que usan los servicios de DDP proveen la entrega de datos confiable. DDP utiliza cualquier protocolo de acceso al enlace que el usuario elija; esto es, DDP puede enviar sus datagramas a través de cualquier tipo de medio de transporte y de enlace de datos.

j) PROTOCOLOS DE ACCESO AL ENLACE

AppleTalk soporta varios tipos (o enlaces) de red y permite al usuario seleccionar y conmutar entre los tipos de redes a ser usadas, basadas en cómo el computador del usuario está configurado; esto es, si el computador tiene el apropiado hardware y software instalados para determinado tipo de enlace, el usuario puede seleccionar este enlace. AppleTalk incluye los protocolos de acceso al enlace para LocalTalk, EtherTalk, TokenTalk, y FDDITalk (*Fiber Distributed Data Interface*). AppleTalk usa archivos de conexión de tipo 'adev' que contiene software que soporta un determinado tipo de enlace de datos.

Para llevar a cabo la independencia de enlace, AppleTalk se apoya en el *Link-Access Protocol* (LAP) *Manager*, que es un conjunto de utilitarios del sistema operativo, no un protocolo AppleTalk. La principal función del LAP *Manager* es actuar como un conmutador que conecta el protocolo AppleTalk de acceso al enlace para el tipo de enlace que el usuario selecciona, tanto para el protocolo AppleTalk de alto nivel, como para el controlador de dispositivo de hardware de bajo nivel para el enlace de datos. Desde el panel de control *Network*, el usuario puede seleccionar la red que será usada para la conexión AppleTalk del nodo.

Los archivos de conexión AppleTalk de tipo 'adev' y el LAP *Manager* trabajan juntos con el archivo panel de control *Network* de tipo 'cdev'. Cuando el usuario selecciona un tipo de red desde el panel de control *Network*, el LAP *Manager* enruta las comunicaciones AppleTalk a través del protocolo de acceso al enlace para la red seleccionada.

Arquitectura Multivendedor: a más de soportar varios tipos de red, Apple también provee lo que se conoce como soporte multivendedor. La arquitectura multivendedor permite a múltiples marcas de controladores de interfaz a red (NICs) Ethernet, Token Ring, y FDDI Nu-Bus™ sean instaladas en un nodo individual al mismo tiempo. Adicionalmente al seleccionar el tipo de conexión de red, el usuario puede también seleccionar un dispositivo particular a ser usado para la conexión a red.

Arquitectura Multinodo: la arquitectura multinodo es una característica de AppleTalk que permite a una aplicación adquirir nodo IDs adicionalmente al estándar nodo ID que es asignado al sistema cuando el nodo se junta a un red AppleTalk. La arquitectura multinodo está provista para satisfacer las necesidades de aplicaciones de propósito especial que reciben y procesan paquetes AppleTalk en un modo especial en vez de pasarlos directamente al protocolo AppleTalk de alto nivel para su procesamiento. Un multinodo ID permite al sistema que corre una aplicación, que aparezca como un nodo múltiple en la red. Un primer ejemplo de aplicación multinodo es *Apple Remote Access* (ARA)[6].

2.2.2.1 Implementación de los protocolos AppleTalk

Por encima de la capa de enlace de datos, todos los protocolos AppleTalk que se pueden direccionar o controlar desde las aplicaciones Macintosh mediante interfaces de programación así como también la arquitectura multinodo, son implementados en *drivers* o controladores de dispositivos Macintosh. La tabla 2.2 identifica los controladores AppleTalk y los protocolos que utilizan.

La figura 2.21 muestra los protocolos AppleTalk con el nombre del *driver* o controlador que utiliza el protocolo y los archivos de conexión de tipo 'adev' que AppleTalk provee para varios tipos de enlace. Nótese como el LAP *Manager* actúa como un mecanismo de conmutación entre los protocolos de alto nivel y los protocolos de acceso al enlace. Muchas otras características de estos protocolos son implementadas en software, localizado únicamente en *routers* internet que no son usados en aplicaciones de uso

[6] Apple Remote Access, es una aplicación Macintosh que permite conectar computadores vía telefónica o también para acceso a la Internet mediante módem

general. Varias partes de los protocolos son utilizados por software de servidores tales como servidores de archivos y servidores de impresoras.

Controlador Macintosh	Protocolo que utiliza
.MPP	DDP, NBP, AEP, trozo RTMP, multinodo
.ATP	ATP
.XPP	ASP, porciones de estación de trabajo de ZIP, y AFP
.DSP	ADSP

Tabla 2.2 Controladores AppleTalk y protocolos que utilizan

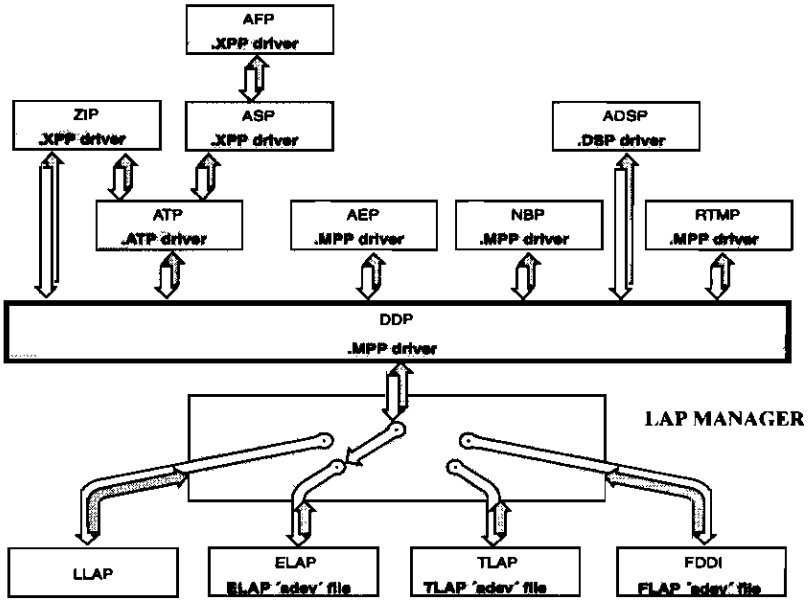


Figura 2.21 *Drivers* de dispositivos y archivos de conexión que utilizan protocolos AppleTalk

2.2.2.2 El administrador AppleTalk

Las aplicaciones accesan a los servicios de los protocolos AppleTalk mediante el administrador AppleTalk, que es una colección de interfaces de programación de aplicaciones a los protocolos AppleTalk. El administrador AppleTalk incluye el LAP

Manager, que recoge junto a los interfaces el soporte a los enlaces de datos AppleTalk. Nótese que no todos los protocolos AppleTalk tienen interfaces de programación.

La figura 2.22 muestra los protocolos AppleTalk, aquellos que tienen interfaces de programación se muestran sombreados.

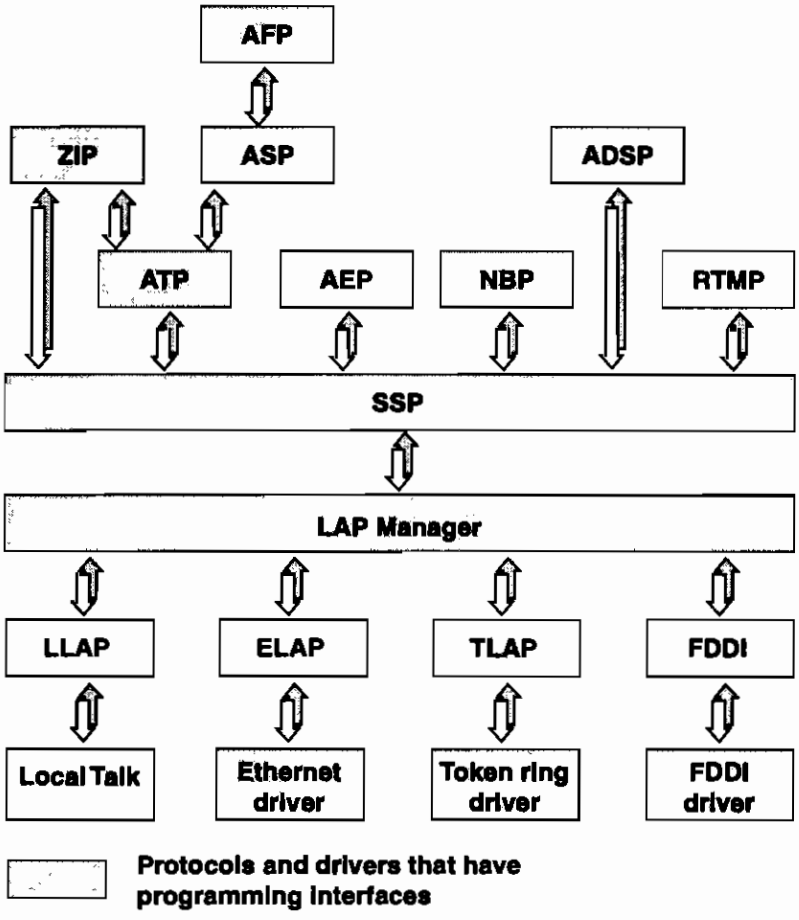


Figura 2.22 Protocolos AppleTalk con interfaces de programación

Típicamente, una aplicación utiliza el servicio de más de un protocolo. Por ejemplo, se puede escoger el uso de ADSP para configurar una sesión simétrica sobre la cual el usuario de la aplicación puede transferir datos, pero también podría utilizar NBP para registrar la aplicación para hacerla disponible a los usuarios y a otras aplicaciones a través de la internet.

2.2.3 AppleTalk y el modelo OSI

Esta sección provee información general acerca de la relación entre AppleTalk y un modelo estándar de redes. La mayoría de sistemas de redes están diseñadas como una arquitectura de capas y se conocen como modelos de referencia. Estas matrices ofrecen una estructura que los diseñadores de redes pueden tomar como referencia para desarrollar una arquitectura de red; éstas son guías mas no reglas.

Cada capa de un modelo junta aquellas funciones que son similares o altamente relacionadas y proveen servicios a la capa superior. Los diseñadores de red desarrollan protocolos que abarcan las funciones de cada capa. A menudo más de un protocolo es definido e implementado para manejar los requerimientos de una capa en diferentes modos. Varios protocolos incluye funciones que atraviesan más de una capa especificada para un modelo.

Varios modelos de capas han sido desarrollados para proveer estándares para el diseño y desarrollo de software de redes. Uno de estos modelos es el modelo *Open Systems Interconnection* (OSI), que es un estándar de 7 capas, que fue publicado por la Organización Internacional de Estándares (ISO por sus siglas en inglés) en 1970. Este es el modelo con el cual el sistema de red AppleTalk es más próximo relacionado.

La figura 2.23 muestra la relación entre los protocolos AppleTalk y cómo se localizan en el modelo OSI. El área sombreada del gráfico muestra los nombres de las capas del modelo OSI. Una conexión entre un protocolo y otro que está sobre o bajo él en la figura indica que el protocolo superior es un cliente del protocolo inferior, esto es, que el protocolo superior utiliza los servicios del protocolo inferior para llevar a cabo determinadas funciones.

Capa Aplicación

Es la capa alta del modelo OSI. Esta capa permite el desarrollo de aplicaciones de software. El software desarrollado en esta capa toma ventaja de los servicios de todas las demás capas inferiores. No hay un protocolo AppleTalk que se proyecte

directamente en esta capa, a pesar de que varias funciones del *AppleTalk Filing Protocol* (AFP) llenan esta capa.

Capa Presentación

La capa presentación asume que ya existe una conexión a través de la red entre las dos partes que se comunican, y tiene que ver con la representación de los valores de datos para transferir, o la sintaxis de transferencia. En el modelo OSI, el *AppleTalk Filing Protocol* (AFP) atraviesa las capas presentación y aplicación. AFP provee un interfaz entre una aplicación y un servidor de archivos. Dicho protocolo usa los servicios de ASP, es decir, es un cliente de ATP.

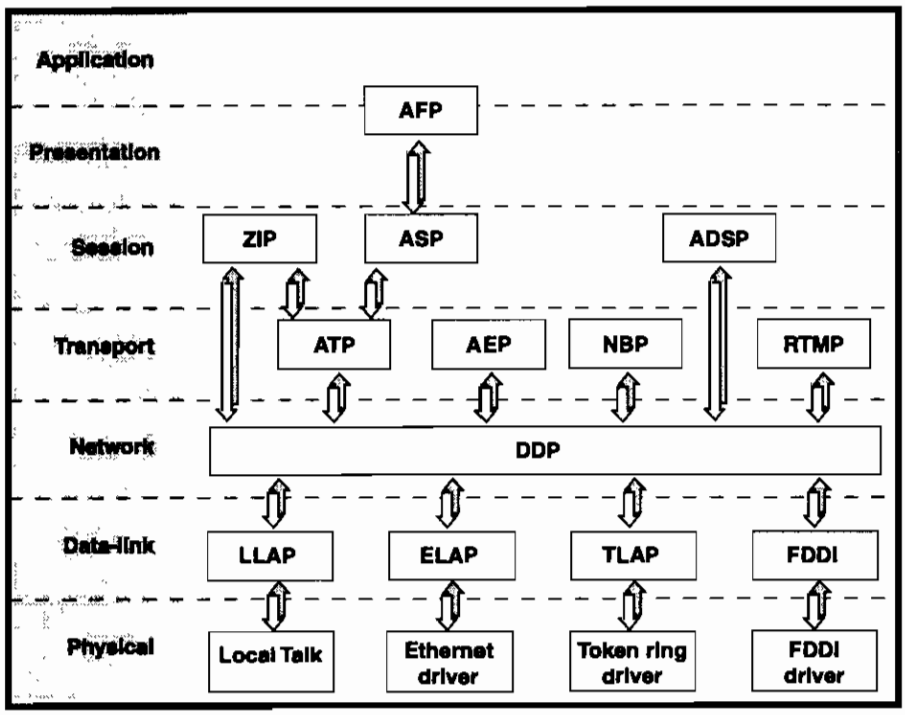


Figura 2.23 Pila de protocolos AppleTalk y el modelo OSI

AFP permite a una estación de trabajo en una red AppleTalk accesar a los archivos en un servidor de archivos AFP, tal como un servidor de archivos AppleShare. Cuando el usuario abre una sesión con un servidor de archivos AppleShare en una internet, hace que cualquier aplicación en la estación de trabajo que utiliza rutinas *File Manager*

aparezca como si los archivos en el servidor estuvieran localizados en el disco duro conectado en la estación de trabajo.

Capa Sesión

La capa sesión sirve como un interfaz a la capa de transporte, que está bajo ella. La capa sesión permite **establecimientos de sesión**, que es el proceso de configurar una conexión sobre la cual puede ocurrir un diálogo entre dos aplicaciones o procesos. Entre las funciones que la capa sesión realiza se pueden mencionar: control de flujo, establecimiento de puntos de sincronización para chequeo y recuperación en transferencia de archivos, diálogos *full-duplex* y *half-duplex* entre procesos, y abortos y reinicios.

Los protocolos AppleTalk utilizados en la capa sesión son:

- El *AppleTalk Data Stream Protocol* (ADSP), que permite que los servicios basados en la capa de transporte fluyan a través de los diálogos *full-duplex.*
- El *AppleTalk Session Protocol* (ASP) que utiliza los servicios de transacción de ATP para transportar comandos de las estaciones de trabajo a los servidores.
- El *Zone Information Protocol* (ZIP), que permite acceder a las aplicaciones y procesos a los nombres de zona. Cada nodo en una red pertenece a una zona.

Capa Transporte

La capa transporte aísla varios de los aspectos funcionales y físicos de un paquete de red de las tres capas superiores. Provee responsabilidad en cada extremo de la comunicación, asegurando que todos los paquetes de datos enviados a través de la red sean recibidos y en el orden correcto. A este proceso se le denomina envío confiable de datos, y provee un mecanismo para identificar paquetes perdidos y provee un mecanismo de retransmisión. La capa transporte también entrega servicios de conexión y administración de sesiones. Los siguientes protocolos AppleTalk son utilizados en la capa de transporte:

- *Name Binding Protocol* (NBP)
- *AppleTalk Transaction Protocol* (ATP)
- *AppleTalk Echo Protocol* (AEP)
- *Routing Table Maintenance Protocol* (RTMP)

Adicionalmente a estos protocolos de la capa de transporte, el *AppleTalk Data Stream Protocol* (ADSP) incluye funciones que abarcan tanto la capa de transporte como la capa de sesión. ADSP permite el envío confiable de datos, y mediante esta capacidad cubre los requerimientos de la capa transporte.

Capa de Red

La capa de red especifica el ruteo de la red de los datos entre nodos y la comunicación entre redes, a lo que se denomina como *internetworking*. El *Datagram Delivery Protocol* (DDP) es el protocolo utilizado en la capa de red. DDP es un protocolo de datagrama no orientado a conexión que provee un envío óptimo. Esto significa que DDP transfiere los datos como paquetes discretos y que DDP no incluye soporte para asegurar que todos los paquetes enviados son recibidos en el destino o que estos paquetes sean recibidos en el orden correcto. Los protocolos de alto nivel que utilizan los servicios de DDP realizan este tipo de confiabilidad.

Capas Física y de Enlace de Datos

La capa de enlace de datos y la capa física son utilizadas para conectividad. La comunicación entre sistemas de red puede ser vía un cable físico de cobre o fibra óptica, o puede ser vía infrarroja o mediante transmisión de microondas. Adicionalmente, el hardware puede incluir una tarjeta controladora de interfaz a la red (NIC), si es que se utiliza. El hardware o medio de transporte y los *drivers* de los dispositivos de hardware abarcan la capa física. Los tipos de red LocalTalk, Token Ring, Ethernet, y Fiber Distributed Data Interface (FDDI) son ejemplos de red que AppleTalk soporta.

El hardware físico provee nodos en una red con un medio de transmisión de datos compartido llamado enlace. La capa de enlace de datos incluye un protocolo que

especifica los aspectos físicos del enlace de datos y un protocolo de acceso al enlace, que maneja la logística del envío de los paquetes de datos sobre el medio de transporte. AppleTalk es diseñado para ser independiente del enlace de datos, lo que permite el uso de varios tipos de hardware y sus protocolos de acceso al enlace.

2.3 AppleShare IP 6.0 como software para administración de redes

Ahora que el acceso a Internet está mas cercano que nunca, las oportunidades de comunicación y colaboración entre grupos están en auge. Hoy en día, los entornos computacionales pueden tomar ventaja de las redes para muchos más servicios que el compartir archivos o servicios de impresión basados en una red LAN. Se necesita también compartir archivos vía *File Transfer Protocol* (FTP), compartir archivos entre plataformas Macintosh y Windows, servicios de *web sites*, Internet *e-mail*, y además imprimir a través del Internet.

Esta sección describe la aplicación AppleShare IP 6.0, la misma que amplia el alcance de AppleShare. Entre sus nuevos beneficios está el compartir archivos tanto en Macintosh como en Windows. Así como su anterior versión, ofrece servicios de Internet, escalabilidad, integración de servicios para grupos de trabajo en un solo producto, y facilidad para desarrollo y administración. Para el entorno computacional de hoy en día, con usuarios distribuidos, empleos móviles, y clientes mixtos, AppleShare 6.0 es una poderosa y fácil vía para compartir información, sin importar el tipo de cliente o protocolo.

2.3.1 Revisión del producto

AppleShare IP 6.0 es una solución de servidor todo en uno para LANs, intranets, e Internet. Mantiene la facilidad distintiva de uso de anteriores versiones de AppleShare, y proporciona a los desarrolladores la habilidad para añadir o mejorar servicios usando el *AppleShare Registry* API[7].

AppleShare IP 6.0 ofrece cuatro servicios en un solo producto:

[7] El concepto de Registro AppleShare API se encuentra en el anexo D

- *Servicios de Archivos- AppleShare File Sharing* usando el *Apple Filing Protocol* (AFP) sobre TCP/IP, AFP sobre AppleTalk, FTP, y *Server Message Block* (SMB) para clientes Windows.
- *Servicios Web-* extensible servidor HTTP soporta *plug-ins* o macros *Common Gateway Interface* (CGI), haciendo a su *web site* una parte dinámica de su organización.
- *Servicios de Correo- Post Office Protocol* (POP) sobre TCP/IP, POP sobre AppleTalk, *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP), e *Internet Mesagging Access Protocol* (IMAP).
- *Servicios de impresión-* imprime sobre AppleTalk. Así como también impresión *Internet standard Line Printer Remote* (LPR) sobre TCP/IP.

Su amplia aplicación en negocios y educación, sus servicios comprensivos, escalabilidad, y facilidad de usar hace a AppleShare IP 6.0 la mejor opción para diferentes tipos de organizaciones e individuos, como se detalla en la siguiente tabla.

Resumen de características:

- Facilidad para instalación y configuración: La administración y configuración son simplificadas ya que todos los servicios comparten las mismas bases de datos de usuarios y grupos, los mismos privilegios de acceso, los mismos interfaces de administración, y el mismo asistente para configuración. Por ejemplo, los privilegios de acceso que se configuran para el *File Server* (Servidor de archivos) son los mismos que se utilizan para el *Web Server* (Servidor Web).
- Interfaz familiar y fácil de usar: AppleShare IP 6.0 ofrece un interfaz simple y fácil de usar. Los usuarios pueden tomar ventaja de todos los servicios extra que ofrece con muy poca o ninguna preparación. Como resultado, el grupo de trabajo puede fácilmente ofrecer servicios LAN y de Internet en minutos.
- Habilidad para añadir servicios existentes y crear nuevos: Los desarrolladores pueden añadir servicios usando el *AppleShare Registry* API.
- Seguridad: AppleShare IP 6.0 autentifica la identidad de los usuarios antes de dar acceso a los servicios. Opcionalmente, módulos de autentificación de

usuarios de terceros fabricantes pueden ser instalados ya sea en los clientes o en el servidor para permitir autentificación con directorios externos.

Tipo de usuario	Aplicaciones
Webmasters	Cada AppleShare IP *Web Server* puede abastecer 25 millones de *hits* por día. Para volúmenes altos, servidores individuales pueden ser juntados en un arreglo redundante de computadores de bajo costo, para servir sitios de alto volumen en el Internet o en una intranet local.
Pequeños negocios	El servidor AppleShare IP 6.0 es fácil de administrar, es un servidor de propósito general, que provee servicios de archivos, impresión y correo para grupos de trabajo pequeños.
Educación	Un poderoso servidor de laboratorio, que puede almacenar archivos de miles de estudiantes.
Empresas	Las capacidades de plataforma cruzada son ideales para corporaciones o universidades, que típicamente usan una variedad de plataformas y protocolos. Organizaciones más grandes pueden aprovechar AppleShare IP 6.0 como un robusto servidor compatible con IMAPv4. Los servicios de *web* y de *e-mail* pueden ser usados por un ilimitado número de usuarios.
Oficinas pequeñas y hogares	Compañías con uno o varios empleados pueden utilizar AppleShare IP 6.0 para almacenar su propio *web site* y servidor de correos, intercambiar archivos con proveedores o clientes vía FTP, y recibir trabajos de impresión de clientes desde cualquier parte del mundo a través de Internet.

Tabla 2.3 Tipos de usuarios y aplicaciones de AppleShare IP

Requerimientos de sistema:

- Apple Macintosh Server G3; un computador Power Macintosh o un Apple Workgroup Server con procesador PowerPC G3, 604e, 604, o 601; o un Power Macintosh 6500 con procesador 603.

- Sistema operativo Mac OS 8.1 (incluido).
- Open Transport 1.3 (incluido).
- 48 MB de RAM con memoria virtual activada, o 64 MB de RAM con memoria desactivada
- Unidad CD-ROM.

AppleShare IP 6.0 es incluido con todos los productos Macintosh Server G3. También puede ser comprado separadamente, con tres tipos de licencias: 10 usuarios, 50 usuarios, o ilimitado número de usuarios. Hay que notar que las licencias se aplican solamente para los servicios de impresión y compartición de archivos. Los servicios de *e-mail* y de *web* de AppleShare IP 6.0 pueden ser usados por ilimitado número de usuarios, sin importar la licencia que se adquiera.

2.3.1.1 Servicios de archivos

El servidor de archivos AppleShare IP 6.0 soporta los servicios para compartir archivos de AppleShare utilizando el *Apple Filing Protocol* (AFP) ya sea sobre TCP/IP o sobre AppleTalk, facilitando la comunicación entre grupos de trabajo distribuidos geográficamente. También ofrece servicios integrados FTP y *Windows File Sharing*, permitiendo a los grupos de trabajo Macintosh extender los recursos de red para clientes Windows y UNIX.

Para optimizar el rendimiento, AppleShare automáticamente conecta cualquier cliente con dirección IP válida vía TCP/IP. Si la conexión TCP/IP es implementada usando medios de alta velocidad tales como *Asynchronous Transfer Mode* (ATM) o 100BASE-T Ethernet, AppleShare toma ventaja del medio realizando la transferencia de archivos a la máxima velocidad.

El soporte para TCP/IP significa que AppleShare IP 6.0 soporta grupos de trabajo distribuidos geográficamente. Por ejemplo, un usuario en Estados Unidos puede accesar un servidor en Francia a través de Internet, como si se tratase de una red LAN. Cualquier servidor que está disponible sobre AppleTalk, o sobre TCP/IP y AppleTalk, aparece en el *Chooser* (figura 2.24). Para seleccionar un servidor disponible únicamente vía TCP/IP, el usuario puede ingresar en su nombre de dominio o dirección IP.

Windows File Sharing sobre SMB: clientes Windows 98, Windows 95, y Windows NT pueden compartir archivos con usuarios Macintosh debido a que AppleShare IP 6.0 incluye soporte integrado para *Windows File Sharing* sobre SMB, también llamado *Common Internet File System* (CIFS)[8]. *Windows File Sharing* no requiere ninguna administración adicional ya que toma ventaja del mismo caché, privilegios de acceso, y administración de usuarios y grupos así como de otros servicios AppleShare IP 6.0. Los clientes Windows no necesitan software especial para compartir archivos.

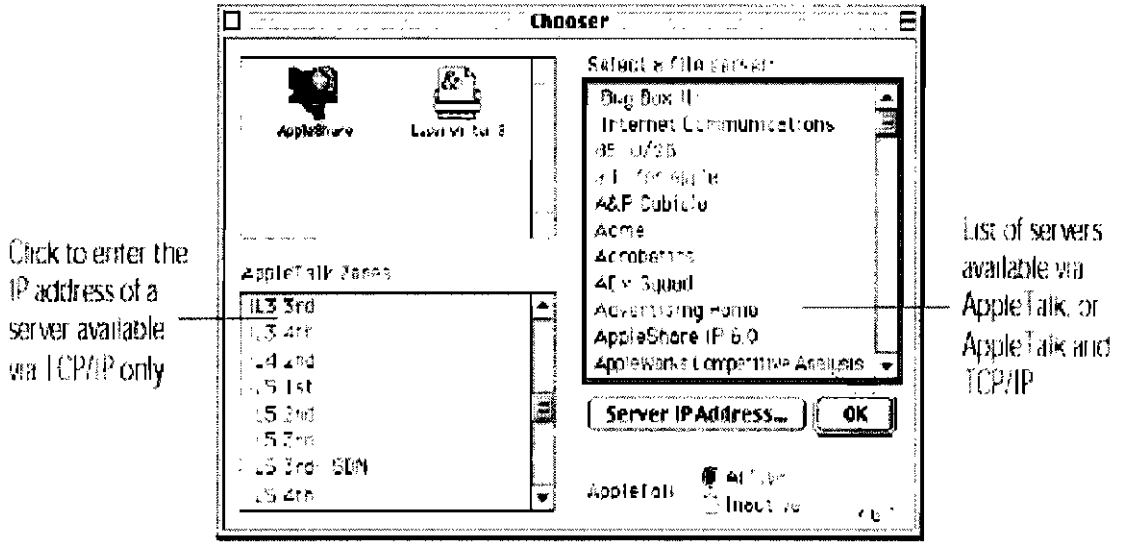


Figura 2.24 Usuarios pueden seleccionar un servidor que está disponible vía TCP/IP ingresando su dirección IP.

Instalado en una subred local, el Servidor de Archivos AppleShare IP 6.0 se registra a sí mismo, para redes *"plug-and-play"* (figura 2.25). Aparecerá en el Entorno de Red de Windows, como si se tratara de un Servidor Windows NT.

Instalado en una red extensa con múltiples subredes, el Servidor de Archivos AppleShare IP 6.0 se comporta como un Servidor Windows NT en el mismo ambiente. Esto es, se registra a sí mismo a través de un servidor *Windows Internet Name Service* (WINS).

[8] Common Internet File System (CIFS). Anexo D

Si se tienen múltiples subredes pero no se dispone de un Servidor WINS, el cliente necesita solamente un archivo: el archivo de configuración *"Imhost"*. El sistema operativo Windows 98 usa este archivo para buscar servidores a través de su dirección IP.

En ambientes mixtos Macintosh y Windows, AppleShare IP 6.0 facilita el intercambio de archivos con su software incorporado PC *Net Exchange*, el mismo que permite al administrador mapear o direccionar las extensiones de archivos DOS, tales como .DOC y .XLS, a aplicaciones Macintosh. Como resultado, los archivos cargados por usuarios Windows aparecen con el apropiado icono de aplicación Macintosh, y puede ser lanzado directamente desde el escritorio de usuario Macintosh. En contraste, un servidor que no cuente con esta capacidad, puede requerir que los usuarios Macintosh primero abran la aplicación, y luego abran el archivo Windows desde la aplicación.

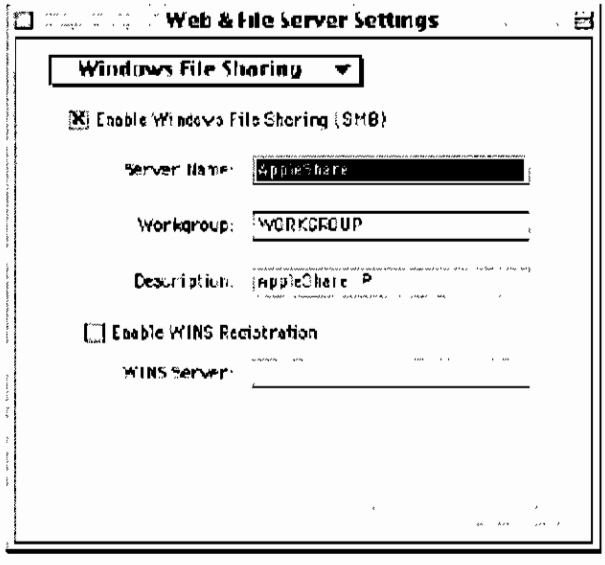


Figura 2.25 Para configurar Compartir Archivos para Windows, el administrador simplemente selecciona un *checkbox*

Servicios integrados FTP: AppleShare IP 6.0 ofrece servicios integrados FTP como parte del *Web Server* y el *File Server* (Servidor de Archivos). Los usuarios pueden bajar o enviar archivos desde cualquier plataforma, usando un software cliente FTP como por ejemplo *Adobe Fetch*.

Los servicios de archivos en AppleShare IP 6.0 soportan todos los comandos comunes FTP. Los privilegios FTP de la cuenta Anónimo pueden ser activados o desactivados; los usuarios anónimos reciben los mismos privilegios de acceso que los usuarios invitados en *AppleShare File Sharing*. El servidor automáticamente codifica los archivos en el formato estándar BinHex[9] cuando es requerido por un cliente FTP, eliminando la necesidad de los administradores de almacenar archivos duplicados en el servidor. Beneficios generales de los servicios de archivo de AppleShare IP 6.0: los servicios de compartición de archivos, *Windows File Sharing*, FTP, y servicios de Web, comparten un caché dinámico para la información de archivos y directorios. Como resultado, la memoria es utilizada más eficientemente, aumentado el rendimiento y desempeño y eliminando la carga administrativa de estimar o calcular el tamaño del caché y ajustarlo si fuera necesario.

A parte de la simplicidad en la administración, la seguridad es compartida entre todos los servicios de archivos y el Web Server. El administrador puede asignar privilegios de lectura-escritura, solo-lectura, o de no-acceso tanto a individuos como a grupos. Dichos privilegios se aplican si el usuario intenta accesar a un archivo vía *AppleShare File Sharing*, *Windows File Sharing*, o FTP.

2.3.1.2 Servicios Web

Usando el AppleShare IP 6.0 *Web Server*, cualquier usuario puede publicar páginas web que los clientes pueden observar con cualquier navegador web, tales como Microsoft Internet Explorer o Netscape Comunicator.

Alto rendimiento: los servicios de web de AppleShare IP 6.0 pueden manejar hasta 25 millones de *hits* por día en un servidor individual. Para servir volúmenes más altos, dos o más servidores pueden ser juntados para formar un arreglo redundante de computadoras no costosas (RAIC por sus siglas en inglés).

Simplificada seguridad y administración, compartida con el Servidor de Archivos: el servidor web de AppleShare IP 6.0, comparte seguridad y administración con los

[9] BinHex es un formato de compresión de archivos utilizado en plataforma Macintosh

servicios *AppleShare File Sharing*, *Windows File Sharing*, y FTP, esto significa que el administrador configura los privilegios de acceso una sola vez para todos los servicios. Cuando los usuarios intentan accesar a una página vía navegador web, solamente lo pueden hacer si tienen los privilegios necesarios.

La seguridad del servidor es mantenida porque la carpeta Web aparece para los visitantes como la raíz del volumen. Los visitantes de las páginas Web no pueden usar los servicios web de AppleShare IP 6.0 como punto de entrada para observar los archivos en otras carpetas almacenadas en el servidor.

Soporte *plug-in*, para extensibilidad: AppleShare IP 6.0 soporta *plug-ins* que usan el formato WebSTAR 1.2 API (o anterior), así como también CGI[10] *scripts*. Los *plug-ins* habilitan o permiten *web sites* dinámicos que soportan acceso a bases de datos, incluidos en el lado del servidor, y conteo de páginas. CGI permite a los desarrolladores habilitar y extender las capacidades de los servicios web- por ejemplo, adicionar mapas clickkkeables, formularios, o acceso a bases de datos.

Soporte para navegación de directorios: para usuarios con privilegios de acceso permitidos, el AppleShare IP 6.0 Web Server permite navegar entre los directorios sin un trabajo administrativo adicional. Por seguridad, esta capacidad puede ser desactivada.

Envío de archivos: el administrador del servidor puede permitir a los usuarios el envío de archivos al servidor web desde cualquier navegador web. El administrador también puede permitir opcionalmente reemplazar archivos existentes con nuevos archivos con el mismo nombre. Este acceso flexible facilita la administración del *web site* desde cualquier localidad.

2.3.1.3 Servicios de correo

El Servidor de Correos AppleShare IP 6.0 permite a grupos de trabajo intercambiar correos electrónicos a través de AppleTalk o de TCP/IP. El servidor soporta estándares

[10] Common Gateway Interface (CGI). Anexo D

de correo de Internet: *Post Office Protocolo* (POP), *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP), y además *Internet Message Access Protocol* versión 4 (IMAPv4).

Entre las ventajas de AppleShare con sus servicios de correo, se pueden nombrar:

Compatibilidad con variedad de clientes: El Servidor de Correo AppleShare IP 6.0 trabaja con todas las aplicaciones cliente POP/SMTP e IMAP, para los sistemas operativos Mac OS, Microsoft Windows, UNIX, e IBM OS/2, incluyendo Microsoft Outlook Express, Netscape Comunicator, Eudora, Claris E-mailer, y muchos otros.

Beneficios: los usuarios pueden continuar usando cualquier aplicación cliente que prefieran, y el administrador no necesita ordenar un cliente particular. El administrador puede habilitar o deshabilitar IMAP, dependiendo de la política de la empresa.

El Servidor de Correo no requiere TCP/IP: Como una alternativa, se puede implementar el servidor como un servidor de correo LAN, usando POP sobre AppleTalk, con Claris E-mailer como cliente.

Total compatibilidad con IMAPv4: IMAP implementa servicios de correo para Internet añadiendo características tradicionalmente limitadas al servicio de correo para LAN. El administrador puede habilitar o deshabilitar IMAP.

Los beneficios de IMAP incluyen:

- Los mensajes son almacenados en el servidor y pueden ser administrados ahí como carpetas. Esto significa que los usuarios pueden accesar y administrar correo electrónico desde cualquier lugar – en el trabajo, hogar, o en el camino – y desde diferentes computadores.
- Varios usuarios pueden tener acceso al mismo *mail box* a la vez, lo cual es muy usado para cuentas de correo electrónico compartidas.
- Cuando los usuarios accesan sus cuentas, pueden ver solamente los encabezados de correo, y no los archivos adjuntos. Esto les da la opción para descargar o no archivos largos. Esto es particularmente útil para usuarios que reciben largos archivos adjuntos sobre conexiones lentas puesto que desearía que le permitan

decidir si baja o no el archivo en orden de leer el resto de sus correos electrónicos.

- IMAP provee soporte para tres modos de acceso. Acceso fuera de línea que es similar a POP. Acceso en línea que significa que permanece conectado a la red mientras lee o procesa correo electrónico. Acceso desconectado significa que el cliente se conecta al servidor únicamente cuando son necesarios datos adicionales, o para sincronizar el correo local con el correo electrónico del servidor.
- IMAP permite a los usuarios escribir en el servidor - por ejemplo, grabar o editar plantillas en el servidor , o mover mensajes entre las carpetas del servidor. Los usuarios pueden crear carpetas en el servidor para organizar sus mensajes.
- IMAP puede alistar o utilizar el poder del servidor adicionalmente al de su computador, que es especialmente útil para búsquedas de mensajes *e-mail.* Cuando el usuario inicia una búsqueda en su computador, el Servidor de Correo realiza el trabajo, lo que libera al computador local para realizar otras tareas
- Los correos electrónicos en el servidor permanecen disponibles hasta que el usuario los borra, los mensajes no se borran automáticamente del servidor una vez accesados. Para conservar el espacio en el disco del servidor, el Servidor de Correo AppleShare IP 6.0 almacena un mensaje individual una sola vez – aunque éste sea copiado a múltiples destinatarios. Los administradores pueden respaldar los mensajes de correo electrónico cada vez que respaldan el servidor.

Con AppleShare IP 6.0, los usuarios pueden crear una cuenta compartida para IMAP y POP, o en cuentas separadas para cada uno. La última opción es conveniente para usuarios que viajan a menudo. Por ejemplo, en la oficina, los usuarios pueden escoger usar un cliente e-mail POP. En el camino, al contrario, el usuario puede preferir un cliente IMAP que le permita observar los asuntos de *e-mail* y enviar y bajarlos selectivamente.

Habilidad para administrar sistema de correo vía cliente IMAP: usando cualquier cliente *e-mail* estándar IMAP, el administrador de sistema AppleShare IP 6.0 puede tomar control total del almacenamiento de los mensajes: mover, borrar, o archivar. Luego de ingresar en un puerto especial, el administrador puede observar una lista de todos los usuarios del *Mail Server* y entonces almacenar los correos. La habilidad para

controlar el depósito de correo es útil, por ejemplo, si un empleado deja la compañía. En esta situación, el administrador puede transferir los correos pendientes del empleado a la carpeta de la persona que asume sus responsabilidades. Esta característica es también útil si un usuario con cliente POP desea remover un mensaje con un archivo adjunto largo que está previo a un mensaje urgente que desea bajar.

Auto BCCs: se puede configurar al Servidor de Correos para enviar automáticamente copias al carbón ocultas (*blind carbon copies* BCCs) de mensajes a una dirección de correo electrónico determinada, basada en una dirección anfitriona. Por ejemplo, un agente de ventas o representante de soporte que maneja una cuenta particular desearía ser copiado en toda la correspondencia desde esa cuenta.

Programación de conexiones para modems: Si el Servidor de Correos es usado como un sistema de correo basado en LAN, se puede enviar y recibir correo sobre el Internet conectándose vía modem o a través de un *gateway* Internet o ruteador IP. AppleShare IP 6.0 simplifica la conexión posibilitando que se programan conexiones automáticas- por ejemplo, dos veces al día – al *gateway* o ruteador.

Anti *spam*: ordinariamente, cada vez que un servidor de correo recibe un mensaje desde un nuevo anfitrión, éste automáticamente lo añade a su lista de anfitriones o *hosts* aprobados. Con AppleShare IP 6.0, el usuario puede elegir rechazar mensajes desde los *hosts* que no están en la lista. También se puede deshabilitar la liberación de correo, y forzar el envío de correo a los usuarios locales. Todas estas medidas incrementan la productividad previniendo correo electrónico no deseado, conocido como *"spamming"*.

Servicios de seguridad y administración compartidos con otros servicios AppleShare IP 6.0: El Servidor de Correo utiliza los mismos usuarios y grupos que el Servidor Web AppleShare IP 6.0 y el *File Server*, ahorrando tiempo en la configuración. Por ejemplo, el administrador puede configurar para un grupo de trabajo de ingeniería que tengan acceso a documentación sobre un producto particular. El mismo grupo automáticamente aparecerá en el Servidor de Correo, por lo tanto los usuarios pueden notificar a los miembros del grupo vía e-mail cuando nuevos documentos estén disponibles.

Ruteo estándar SMTP con soporte total para registros DNS y MX: el Servidor de Correo provee ruteo estándar SMTP, con total soporte de registros *Domain Name Service* (DNS) y *Mail Exchange* (MX). Esto posibilita a los administradores el configurar sofisticadas instalaciones del servidor, tales como dirigir el envío a una oficina remota, o configurar un arreglo de servidores de correo que comparten un mismo nombre de servidor.

Soporta hasta 16 direcciones IP: puede configurarse el Servidor de Correo con hasta 16 direcciones IP separadas. Esto es útil cuando una compañía utiliza múltiples nombres - por ejemplo, apple.com, applecomputer.com y appleshare.com.

Auto reenvío de direcciones: el administrador puede configurar las cuentas de correo que no reciben actualmente correo, pero que más bien son punteros de otras cuentas. Esta característica es útil si un empleado es transferido a una compañía filial con un nombre de dominio diferente – en el mismo o en diferente servidor – o si prefiere leer todo el correo desde un servicio comercial, tal como *America Online*.

2.3.1.4 Servicios de impresión

Con soporte para impresión TCP/IP, los usuarios pueden controlar el acceso, y con el controlador Apple *LaserWriter* 8, el Servidor de Impresión AppleShare IP 6.0 satisface las demandas de volumen elevado y simultáneas sesiones de impresión.

Entre las características de los servicios de impresión en AppleShare IP, tenemos:

Habilidad para recibir requerimientos de impresión sobre IP: el Servidor de Impresión puede recibir y procesar trabajos de impresión no solo vía AppleTalk, sino también vía TCP/IP, utilizando impresión estándar industrial LPD/LPR[11]. Esto significa que el Servidor de Impresión puede servir a clientes Windows NT, Windows 95, y UNIX adicionalmente a los clientes Macintosh – tanto locales como sobre el Internet. Las oficinas de servicios de impresión, por ejemplo, pueden recibir trabajos de impresión, o "faxes virtuales", desde clientes remotos.

[11] *Internet standard Line Printer Remote* (LPR). Anexo D

Para obtener los beneficios de la impresión subordinada sin congestión de la red que a menudo lo acompaña, una posible solución es usar tarjetas de red Ethernet 100 Mbps en el servidor para recibir los trabajos de impresión vía TCP/IP. Entonces el usuario puede enviar trabajos para imprimir sobre AppleTalk vía la tarjeta incorporada 10 Mbps. De esta manera, los requerimientos de impresión son liberados rápidamente desde la red de mayor velocidad.

Acceso restringido a impresoras específicas: para restringir el acceso a ciertas impresoras, se puede asegurar una o más colas de impresión basadas en el nombre de usuario o grupo. Esta capacidad requiere el controlador *LaserWriter* 8.5.1 o posterior. Por ejemplo, se puede restringir el acceso a una impresora de color de alta resolución a los usuarios pertenecientes a un grupo gráfico. El Servidor de Impresión concede privilegios de acceso a una cola de impresión basándose en el nombre del propietario del cliente Macintosh.

Alto rendimiento: el Servidor de Impresión AppleShare IP 6.0 ofrece un mejor rendimiento sobre versiones anteriores de AppleShare, por dos razones. Primero, el Servidor de Impresión provee balance de carga, que minimiza los retardos. Esto es, un trabajo impreso en una cola de impresión es enviado a la primera impresora disponible en la cola. Segundo, el código es enhebrado, posibilitando la impresora manejar más tareas concurrentes. Como resultado, más gente puede imprimir a la vez, minimizando las esperas.

Múltiples colas, impresoras, y sesiones: el Servidor de Impresión soporta hasta 10 colas de impresión, 30 impresoras, y 32 sesiones simultáneas de impresión. Todos los 30 estudiantes de una clase, por ejemplo, pueden enviar un trabajo de impresión al mismo tiempo sin tener que esperar una cola de impresión.

Soporta *LaserWriter* 8: el Servidor de Impresión soporta el controlador *LaserWriter* versión 7.2 y posterior. Debido a que soporta el controlador *LaserWriter* 8, el Servidor de Impresión ofrece compatibilidad *Adobe PostScript Level II*[12]. Las ventajas de

[12] Adobe PostScript es un lenguaje utilizado en impresoras para realizar impresiones más complejas

PostScript Level II son mejor soporte de color y mejor comprensión de archivos enviados sobre la red mejorando su utilización.

Facilidad de uso: archivos *PostScript Printer Description* (PPD)[13] para cada cola de impresión son implementados en el Servidor de Impresión AppleShare IP 6.0. Por lo tanto, cuando un usuario envía una impresión a una cola de impresión particular, éste puede accesar a todas las opciones específicas de cada impresora, tales como múltiples bandejas de papel u opciones de color. El administrador de la red puede asignar impresoras con similares características a la misma cola de impresión, y asignar un PPD basado en la primera impresora asociada a la cola.

Administración flexible de colas de impresión: el administrador puede retener o liberar trabajos de impresión, cambiar su posición en la cola, o asignarlos a una impresora específica. El administrador también puede retener a toda una cola – por ejemplo, si la impresora requiere mantenimiento. Dos registros de impresión están disponibles. El uno lista los eventos en el servidor, tales como cuando se crea una cola de impresión o cuando el servidor se inicia. El otro lista los eventos en la cola, tales como cuando un trabajo fue impreso, quién lo inició, y errores.

2.3.1.5 Administración y desarrollo simples

La aplicación *AppleShare IP 6.0 Admin* provee un simple y fácil interfaz para configurar todos los servicios AppleShare IP. Los desarrolladores pueden tomar ventaja del *AppleShare Registry* y de los *Admin APIs* para habilitar los servicios existentes y agregar nuevos.

Al concluir el proceso de configuración, se abre la aplicación *AppleShare IP Manager* como se muestra en la figura 2.26. La aplicación *AppleShare Admin* permite al administrador configurar usuarios grupos, y servicios. El administrador simplemente hace clickk en el icono para los servicios apropiados y entonces selecciona la opción deseada.

[13] Los archivos PPD contienen información de la configuración de impresoras, tales como número de bandejas, memoria, información de puertos.

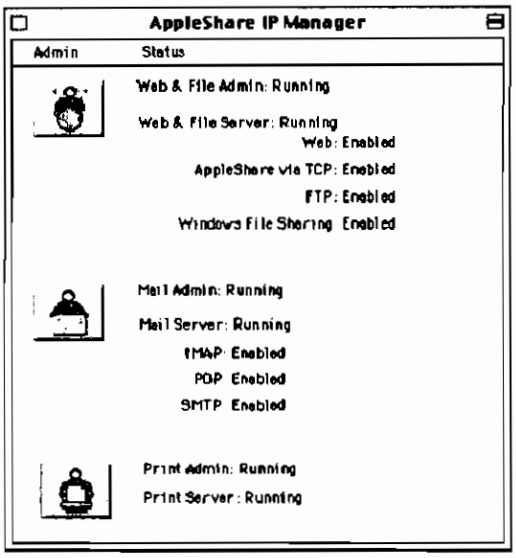


Figura 2.26 AppleShare IP Manager

Cuentas de usuarios y grupos comparten todos los servicios en el servidor: todos los servidores que residen en el mismo computador comparten una base de datos de usuarios y grupos. Para compartir usuarios y grupos entre múltiples servidores, el administrador puede exportar registros, luego importarlos a otro servidor. Los archivos pueden también ser compartidos entre el servidor AppleShare IP 6.0 y otras plataformas que no son Apple. Por ejemplo, una escuela puede exportar la base de datos de sus estudiantes en un archivo delimitado por tabs, luego importarlo al servidor AppleShare IP 6.0. Similarmente, un grupo establecido para un servidor AppleShare IP 6.0 está disponible para todos lo otros servidores. Un grupo que tiene acceso a un servidor de archivos particular, por ejemplo, es también disponible como un grupo de correo electrónico.

Asignación separada de acceso a invitados para cada servicio: el administrador puede seleccionar a que servicios un usuario invitado (anónimo) puede accesar (figura 2.27). Por ejemplo, supongamos que el servidor AppleShare IP 6.0 es usado para albergar una página web externa y también es usada para compartir archivos entre los grupos de trabajo. El administrador puede individualmente habilitar o deshabilitar el acceso a invitados a los siguientes servicios: *AppleShare File Sharing*, *Windows File Sharing*, servicios web, y FTP.

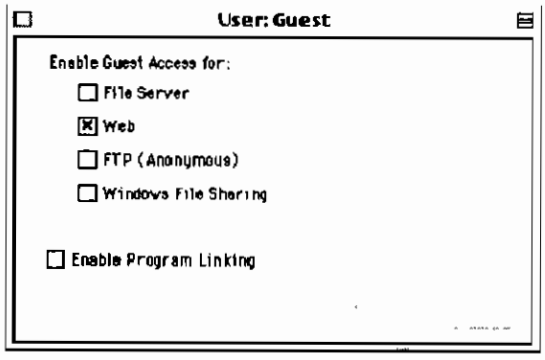


Figura 2.27 Acceso a cuenta invitado para servicios de archivos y web pueden ser habilitados individualmente

Métodos extensivos para autentificación de usuarios: con AppleShare IP 6.0, los módulos de autentificación de usuarios (UAMs) pueden ser instalados en el servidor o en los clientes. Módulos de otros fabricantes son especialmente útiles para organizaciones que ya tienen un servidor de autentificación dedicado, tal como el sistema Kerberos usado en muchas universidades. Un API incorporado permite al servidor AppleShare IP 6.0 consultar la autentificación al servidor cuando un usuario quiere ingresar.

Cuando un usuario ingresa, su nombre y contraseña son encriptados con un intercambio de un número randómico de dos vías para asegurar la transmisión sobre la red; la identidad del usuario es autentificada en el servidor. Usando el *AppleShare Registry* API, los desarrolladores pueden añadir métodos de autentificación apropiados para sus servicios.

Habilidad para desarrollar nuevos servicios de manera rápida: los desarrolladores pueden añadir nuevos servicios utilizando una serie de APIs desarrolladores con AppleShare IP 6.0. Por ejemplo, para añadir un servidor de itinerarios de calendario, un desarrollador puede usar el *AppleShare Registry* IP para enumerar la lista de usuarios y grupos de los cuales un usuario puede seleccionar para programar un encuentro o cita. La base de datos *AppleShare Registry* contiene objetos para cada usuario, grupo, y servidor en el computador. Dichos objetos pueden tener cualquier número de atributos

asociados con ellos. Varios atributos están ya dados como un nombre y comentario. Los desarrolladores pueden añadir otros. Por ejemplo, los atributos de correo que incluyen "dirección de auto envío" y "seguridad de contraseña". Un desarrollador podría desear añadir otros atributos para un número máximo de mensajes permitidos.

La principal ventaja de la base de datos *AppleShare Registry* es que posibilita a todos los servidores AppleShare usar la misma información de cuentas de usuarios y grupos. El administrador puede crear solo una cuenta para cada usuario o grupo para permitir a los mismos accesar a todos los servidores instalados en el computador. Esta característica simplifica grandemente las tareas administrativas que involucran el manejo de múltiples servidores.

2.3.2 Conclusión

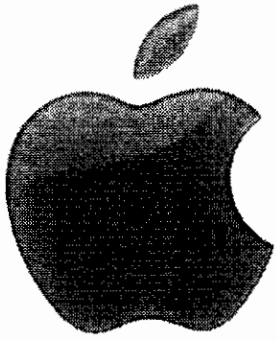
Por combinar poderosos servicios en un solo paquete, AppleShare IP 6.0 hace fácil la comunicación y colaboración para compañías, organizaciones educacionales, y grupos de trabajo. Los servicios – compartir archivos, correo electrónico, web, e impresión – pueden ser usados individualmente o en cualquier combinación. A pesar de esto, la administración es simple porque todos los servicios comparten la misma base de datos de usuarios y grupos, y la configuración de privilegios para un servicio también se aplican para los demás. El uso de protocolos estándares de Internet y servicios, tales como TCP/IP, impresión LPR, POP, e IMAPv4, posibilita a las organizaciones con clientes mixtos comunicarse y colaborar entre sí más efectivamente. Por ejemplo, los usuarios Mac OS, Windows, y UNIX pueden compartir archivos fácilmente, y clientes Windows y UNIX pueden enviar trabajos a impresoras Apple – inclusive sobre el Internet.

Finalmente, AppleShare IP 6.0, ofrece potencia y flexibilidad sin comprometer la facilidad de uso. Todos los servicios comparten una interfaz intuitiva y simple. El administrador simplemente elige opciones para habilitar y deshabilitar servicios. Fácil de instalar, usar, y administrar, AppleShare IP 6.0 satisface los requerimientos de grupos de trabajo por su versatilidad con una mínima necesidad de entrenamiento y administración.

CAPITULO III

Interconexión de Redes

Macintosh



INTERCONEXION DE REDES MACINTOSH

3.1 Introducción

Hasta ahora se han dado elementos teóricos de la plataforma Macintosh. Ahora es necesario realizar una revisión básica de la forma de configuración de las diferentes formas de la interconexión de este tipo de computadores. Si bien es cierto la configuración es extremadamente sencilla la falta de conocimiento para el usuario es uno de los principales impedimentos para llevar a efecto este objetivo.

En los dos siguientes capítulos (Capítulo III y Capítulo IV) se tratará de dar las pautas básicas a seguir para realizar la interconexión básica de redes Macintosh. Si el lector es un usuario de Mac o si es una persona que desea realizar la interconexión de un equipo Mac aquí obtendrá una guía práctica en la solución de sus problemas.

Primero se analizará los factores primordiales en la conexión remota de un computador Mac a una red de área local con plataforma Macintosh. Posteriormente se detalla la conexión de un computador Mac hacia un proveedor de servicio de Internet. Finalmente se revisará los conceptos básicos de una red inalámbrica o Airport para luego detallar la forma de interconectar los dos tipos de estructura de red con computadores Mac, tanto las redes Ethertalk como las redes AppleTalk.

Para efectos prácticos la forma de configurar tal o cual conexión llega a ser mucho mas importante que la estructura interna de los datos. Muchas veces la estructura digital de la forma de transmisión de los datos o de los "*BYTES*" es transparente para el usuario interesándole muchísimo mas el éxito de una determinada conexión. Obviamente esto no limita el conocimiento digital de la estructura de los datos para los computadores Macintosh.

En los siguientes capítulos se trata de dar una guía breve y clara de los parámetros básicos que se involucran en el software de configuración. Como se anotó anteriormente en los Mac no se presentan ventanas y subventanas de configuración como en las típicas redes Windows; en los Mac se presentan simples ventanas con claras y sencillas opciones de configuración. El éxito de la configuración depende de conocer donde se encuentra el software de conexión y cuáles son los parámetros involucrados.

El usuario debe recordar que el fracaso en el funcionamiento de cierto software se debe a cierta incompatibilidad entre las versiones del software utilizado. El usuario debe recordar que los archivos de texto adjuntos a los instaladores son una gran pauta para el conocimiento de la incompatibilidad o los requerimientos de ciertos programas.

3.2 Acceso Remoto a Redes

En la actualidad toda red de computadores debe permitir el acceso a la red en forma remota. Es decir si un usuario se encuentra en otro lugar que no sean las instalaciones fisicas de la red de área local, dicho usuario podrá mantener conexión a la red. La forma mas comúnmente utilizada es a través de un "modem", es decir se debe disponer de un modem tanto en el area física de la red como en el area remota.

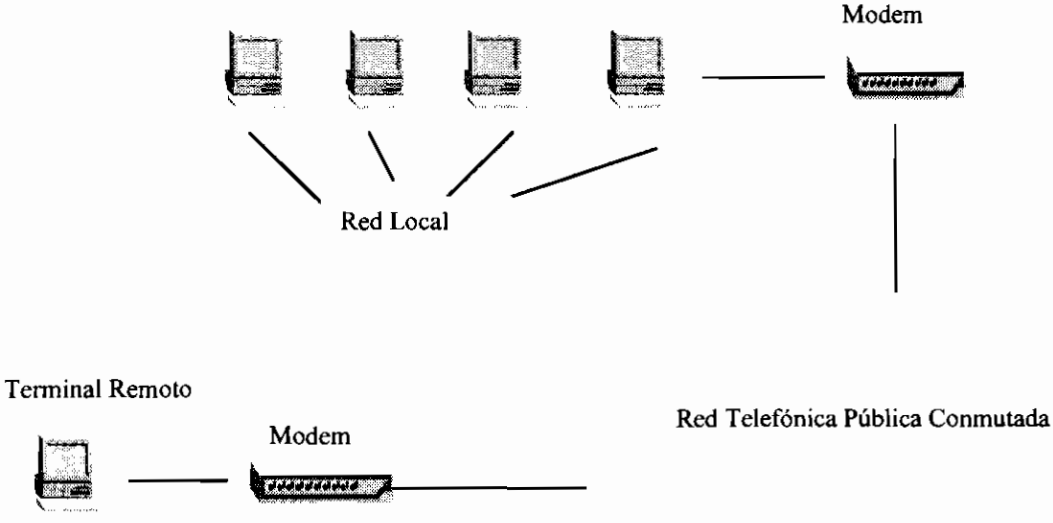


Figura 3.1 Conexión Remota a una Red Local

La figura 3.1 nos indica la forma clásica de una conexión remota a través de una red telefónica pública.

3.2.1 Uso de un modem para conectarse a una red local o a un servidor remoto

Si bien es cierto todos los computadores modernos vienen equipados con un fax modem, muchos de los antiguos Macintosh no venían dotados de modems en cuyo caso será necesario el uso de un fax modem externo si estos computadores desean realizar un acceso remoto a una red de datos. Para efectos prácticos en la conexión remota se recomienda el uso de dos computadores dotados de una fax modem de 56 Kbps. y que cumplan con ciertos estándares internacionales. El uso del modem permitirá conectarse a una red o a un servidor remoto a través de una línea telefónica conmutada. Una vez llevada con éxito la conexión se podrá acceder a discos y archivos compartidos del servidor y de la red.

Antes de hacer la conexión es necesario realizar la instalación del software requerido y establecer una pequeña configuración en el equipo conectado en la red, la misma que servirá para mantener la conexión con nuestros clientes remotos.

El Acceso Remoto de Apple (ARA-*Apple Remote Access*) es el software de Macintosh que nos permite realizar la conexión en forma remota. Será necesario la instalación del software ARA Servidor y ARA Cliente. Los dos programas se encuentran disponibles en www.apple.com y son fácilmentes descargables de esta página Web. El software de Acceso Remoto Cliente (ARA *Client*) es tradicionalemnte conocido como Acceso Remoto o *Remote Access* y en las diferentes versiones de Sistema Operativo han tomado nombres como "PPP", "*Remote Access*", etc., diferenciándose únicamente en pequeños detalles ya que su configuración y su funcionamiento es idéntico.

Más adelante se dará un breve resumen de la forma de configurar una conexión de este tipo.

3.2.2 Requerimientos de software y hardware

Como ya se anotó anteriormente la condición básica de hardware es la disponibilidad de un modem en los dos extremos de la conexión (red local-cliente remoto). A partir de la nueva generación de computadores Macintosh (Generación Imac y G4) todos los computadores Macintosh vienen dotados de un fax-modem de 56 Kbps. que cumple con las normas V.90 y V.34[1]. Debido a la creciente demanda de realizar una conexión remota y debido a la incorporación de modems en todos los modelos nuevos de Apple, en el Sistema operativo ya viene disponible el software de Acceso remoto servidor (ARA *Server*), asi como el ARA *Client*. Su estabilidad y su confiablidad son muy buenas y para efectos prácticos se recomienda utilizar un modelo de este tipo en la conexión remota.

Ya sea usando software preinstalado o aprovechando el que ya viene instalado en los nuevos equipos, la configuración es exactamente la misma.

En computadores de otras generaciones y que van a trabajar con un modem externo es necesario de que dispongan de por lo menos 8 Mbytes de memoria RAM y la versión de sistema operativo 7.1. Con la nueva generación de Macintosh el funcionamiento de acceso remoto es inmediato pues todos vienen con la configuración básica de 32 Mbytes de memoria RAM y la versión de Sistema Operativo 8.5.

3.2.2.1 Configuración de Acceso remoto

Antes de realizar la conexión es necesario realizar algunas tareas de configuración que a continuación se detallan:

1.-Configuración del Modem. Si se dispone o se está trabajando con un modem externo es necesario seguir las instrucciones adjuntas al tipo de Modem , caso contrario con solo abrir el Panel de Control "Modem" y escoger el tipo de modem interno o externo con que cuenta el equipo será suficiente. La figura 3.2 muestra este Panel de Control y la forma de configurarlo.

[1] Recomendación UIT-T

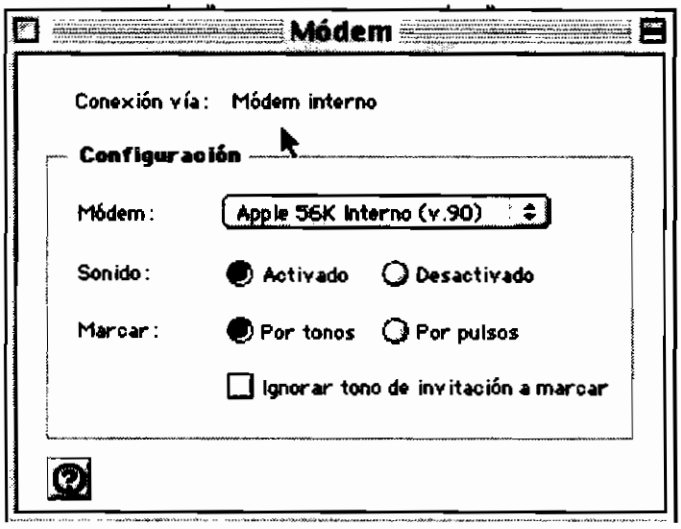


Figura 3.2.- Panel de Control "Modem"

Como se puede apreciar la configuración es demasiado sencilla y los parámetros requeridos son por demás conocidos y no requieren mayor detalle en su estudio.

Desde este panel de control el usuario puede indicar o escoger el tipo de modem conectado al computador Macintosh. Si el modem es interno automáticamente se deberá escoger el tipo de modem interno conectado al computador. De idéntica manera si se dispone de un modem externo el usuario deberá suministrar la información del puerto al cual está conectado el modem.

En la opción "Conexión vía" el usuario deberá escoger donde está conectado el modem externo, pudiendo ser estos puertos: el puerto serial 1 (teléfono), el puerto serial 2 (impresora), o un puerto USB si se va a usar un modem externo USB. Si el software de "Modem" es utilizado en varias aplicaciones se deberá considerar las conexiones o los conflictos que puede ocasionar una mala identificación del modem para tal o cual conexión.

En la opción "Sonido" el usuario puede escoger si desea o no mantener control audible de la conexión durante el inicio de la transmisión de datos. En las primeras conexiones o las primeras pruebas de conexión es recomendable activar esta opción, de esta forma

el usuario puede familiarizarse con los sonidos típicos cuando se establece la conexión entre los dos modems. Si el usuario no desea escuchar estos sonidos deberá deshabilitar esta opción.

En la opción "Marcar" se mantiene las dos opciones típicas de marcado; ya sea por tonos o por pulsos.

Debido al funcionamiento de ciertas centrales telefónicas muchas veces el usuario desea que su modem no detecte el tono de "invitación a marcar" y mas bien solo realice una conexión (o un marcado) sin importar o no la presencia del tono de marcado.

Como se puede apreciar todos los parámetros involucrados con la configuración de un Modem se los puede hallar en esta ventana de configuración.

A manera de recomendación cabe señalar que en la opción "Modem" el usuario escoge el tipo de modem que se está utilizando. Si el computador no mantiene información sobre el modelo específico de modem utilizado no será posible la conexión.

Una guía útil en estos casos es recordar el contenido de la Carpeta del Sistema (*System Folder*), como se vio anteriormente aquí existe una carpeta llamada "*Modem Script*" que contiene una serie de archivos de texto conteniendo información de cada uno de los modelos universales de modem. Si el panel de control Modem no contiene información acerca del modem bastará con obtener el *Script* de información del modem a utilizarse y colocarlo en la carpeta correspondiente en el *System Folder*. Este tipo de información del modem generalmente se encuentra disponible en el Web del fabricante o generalmente es reemplazable por un modelo de modem similar al utilizado.

Como se puede apreciar es muy fácil la configuración del modem utilizado, generalmente y para efectos prácticos todos los modems modernos cumplen con las especificaciones internacionales y se conectan fácilmente a un computador Macintosh. Es obvio que para el envío o recepción de fax se deberá disponer modems que dispongan de software para Macintosh. Sin embargo los nuevos modelos Mac vienen con un software incorporado llamado STf (*Software Transmited fax*) que se acomoda a muchos modems diseñados exclusivamente para PCs.

2.-Especificación de una conexión de acceso remoto. De idéntica manera para configurar estos parámetros es necesario abrir el Panel de Control "Acceso remoto" o "*Remote Access*". La figura 3.3 muestra la presentación de esta ventana.

En esta parte el usuario debe tener en cuenta si lo que está configurando es un cliente remoto o esta configurando un servidor para clientes remotos. Si se está configurando un cliente remoto los datos requeridos son los que se muestran en la figura 3.3.

Nombre : es el nombre de cliente o de usuario con el cual se desea ingresar de forma remota a la red local.

Contraseña: también conocido como "*password*" y es la clave asignada al usuario en el servidor de acceso remoto en la red .

Número: es el número telefónico que el modem marcará el momento que se requiera la conexión. Obviamente este número telefónico es el número al cual esta conectado nuestro servidor en el area fisica donde esta ubicada la red.

Lo anteriormente anotado de destaca y se configura cuando se llama a un servidor remoto y por lo mismo se necesita marcar a un determinado equipo e ingresar con cierto nombre y contraseña. Si el usuario va a permitir acceso a su red es decir si lo que está haciendo es esperando que un usuario intente conectarse a su equipo la configuración anterior no tiene importancia y lo que se tendrá que configurar es un sub-menú dentro del software de *Apple Remote Access*.

Dentro de esta ventana existe un sub-menú "Respuesta" que deberá ser configurado solo cuando esta máquina esté haciendo las veces de servidor o esta esperando la llamada remota de otro equipo. La figura 3.4 muestra los datos para esta configuración y los parámetros requeridos para llevar con éxito la configuración.

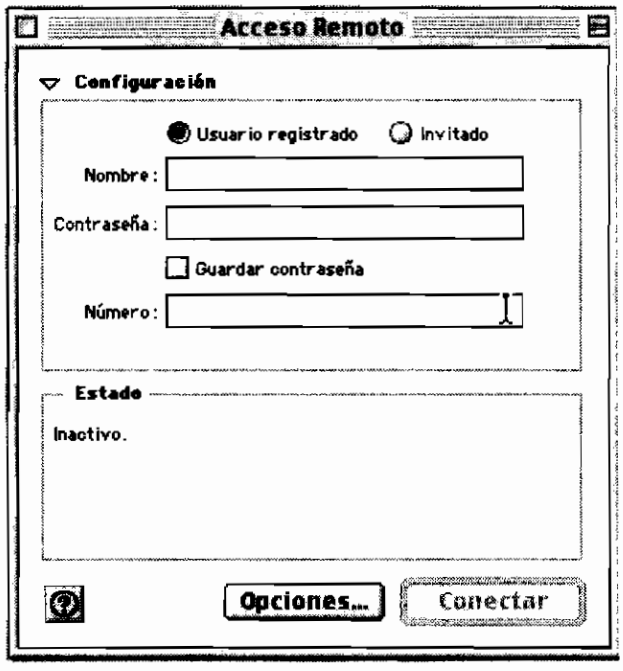


Figura 3.3 Ventana de Acceso Remoto

Como se puede apreciar la configuración de acceso remoto hacia la red es bastante sencilla, y con solo dos o tres pasos podemos llevar a cabo este tipo de conexión. Es obvio que se debe realizar la creación de usuarios a los cuales les está permitido la conexión. En un caso particular se puede crear un usuario que nos permita relizar la conexión desde cualquier lugar.

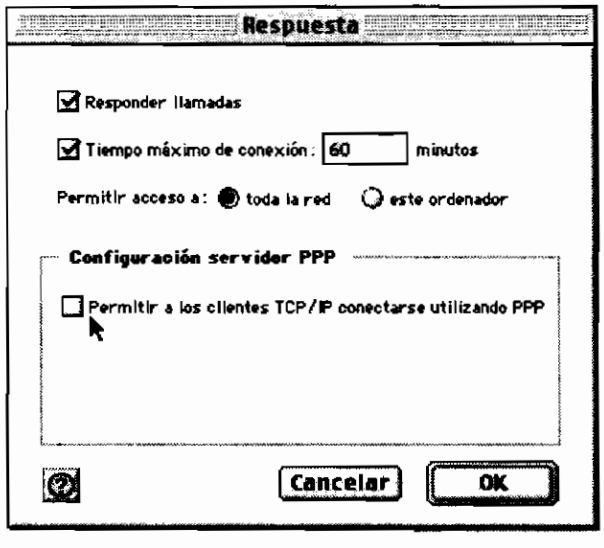


Figura 3.4 Configuración del Servidor de Acceso remoto

3.2.3 Conexión y usuarios

Una vez que se encuentran configurados los parámetros de cliente y servidor se puede proceder a la conexión. En la figura 3.3 se tiene la ventana clásica de acceso remoto y una vez con los datos completos se puede dar un clic en conectar y comenzará la comunicación con el modem remoto.

El usuario puede crear o administrar los nombres de usuarios y las contraseñas de los futuros clientes remotos. De igual manera el punto de partida será el panel de control Acceso Remoto y un submenu permite la creacción de usuarios. La figura 3.5 muestra la forma simple de crear usuarios.

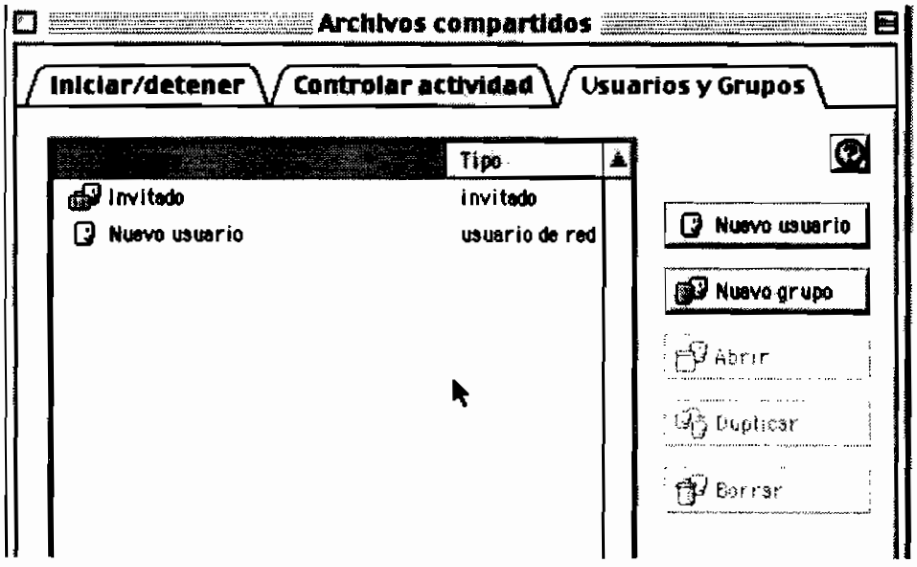


Figura 3.5.-Creación de usuarios

La creación de usuarios y grupos es idéntica a la creación de los usuarios para la red de área local, pues en forma real es completamente transparente el hecho de estar en forma local o en forma remota.

Una vez que se ha realizado la conexión con éxito es transparente para el usuario el hecho de abrir el software de red y observar y tener acceso a los recursos de la red desde una forma remota. El usuario tiene acceso a todos los recursos de la red ya sean estos otros computadores, impresoras o discos de respaldo.

3.3 Conexión a Internet

Uno de los grandes avances en las telecomunicaciones es la conexión a Internet. En la actualidad el Internet se ha vuelto el motor central para todo el mundo. Casi todas las investigaciones, transacciones y todo tipo de operaciones ya sea en el campo laboral, económico y educacional se las realiza a través del Internet.

Pocos soñadores hubieran pensado hace sólo cinco o seis años que casi todas las personas en el mundo estarían conectadas a través de un servidor y compartiendo recursos e información, en una gran red de redes conocida como Internet. Realmente resultaba difícil aceptar esta idea, sin embargo el avance de la tecnología así como la gran ayuda y aceptación que tuvo esta "Red de Redes" ha permitido hoy en día obtener información directamente de una Universidad, o realizar transacciones bancarias, o peor aun mantener "amigos" y "relacionarse" con personas que no se conoce. Hoy en día la utilización del Internet va de la mano con la formación y el desarrollo de nuestras sociedades. Si se considera al computador como otra herramienta indispensable en las sociedades, es claro pensar que todos los computadores de hoy en día vengan dotados con los recursos necesarios que nos permitan realizar la conexión a Internet.

La plataforma Macintosh no ha sida la excepción, y con su visión futurista muchos de los antiguos Mac ya venían incorporados con un modem interno de baja velocidad. Actualmente Apple introdujo y mantiene como política general incorporar en todos sus nuevos modelos un modem interno de 56 kbps. De igual forma todos sus modelos vienen incorporados con tarjetas de Red Ethernet con velocidades de 10/100/1000 BaseT.

Apple además de pensar en el hardware necesario para la interconexión de Internet, también ha trabajado en la parte de software que garantice un completo performance en la conexión. Luego de las crisis conocidas por las que atravezó Apple y en vista de la gran difusión de Navegadores de Internet, Apple llegó a un acuerdo con los fabricantes de software y decidió incluir en todos sus versiones de Sistema Operativo una versión de Microsoft Internet Explorer, Netscape Communicator y de OutLook Express como

componentes propios del computador y como partes constitutivas del Sistema Operativo. Es decir Apple brinda al usuario los recursos necesarios para una conexión a Internet y deja al usuario la libre decisión del programa que desea utilizar.

Debido al creciente auge de las comunicaciones Apple esta tomando muy en cuenta el software que suministra a sus usuarios. Por ejemplo hoy en día se puede disponer de un espacio físico en el servidor de Apple conocido como "*iDisk*". Este permite al usuario que pueda almacenar archivos en un "Disco" y acceder a él posteriormente desde cualquier ordenador conectado a Internet. De idéntica manera el usuario puede compartir estos archivos almacenados en un *iDisk* con cualquier otro usuario que disponga de acceso a Internet. Los modelos de Macintosh lanzados en Marzo del 2001 vienen dotados de software que facilitan tareas como manejo de archivos musicales, o captación de frecuencias de radio a través de la propia conexión, su manejo y su posterior grabación en unidades de CD ROM, etc.

Parece un poco ilógico pero quizás a la culminación de este trabajo el desarrollo en hardware y software sea tal que la información suministrada en este documento sea un verdadero ejemplo de las primeros pasos en verdaderas conexiones futuristas en el plano de la computación.

3.3.1 Formas de conexión

Hoy en día se puede acceder al Internet a través de diferentes formas. Ya sea si la conexión se realiza a través de una línea telefónica o a través de la propia red de área local. En todos los casos la configuración y la conexión son muy sencillas, basta con conocer ciertos parámetros y conocer que es lo que hay que configurar y la conexión está garantizada.

Las tres formas más habituales de conectarse a internet son:

- A través de un proveedor de acceso a Internet mediante un modem y una línea telefónica.

- A través de un proveedor de acceso a Internet mediante un modem DSL o un modem por cable.

- Con la conexión directamente a una red que a su vez esté conectada a Internet (la intranet de la oficina, escuela o universidad).

Estas son la formas básicas de conexión diferenciándose en la forma de configuración y en las velocidades que se puede obtener en cada una de las ellas.

3.3.2 Conexión a través de Modem

Una de las formas más cercanas a un usuario convencional es la conexión a través de la línea telefónica. Si bien es cierto la configuración es muy sencilla la falta de conocimiento obliga a fracasar en la mayoría de intentos de configuración por parte de los usuarios.

El usuario debe conocer los siguientes datos si desea realizar la configuración:

- Nombre y contraseña propia del usuario: este dato es el más conocido por el usuario y está registrado con el proveedor de servicio.

- Número Telefónico del servidor: todos los proveedores de servicio tienen un "Modem" el cual administra la comunicación con los usuarios que lo llaman o lo estan timbrando. El usuario debe conocer este número telefónico.

- Dirección IP y nombre de dominio del servidor: este dato es muy importante para el Macintosh y es suministrado por el Proveedor de Servicio. Se refiere al número o dirección IP que tiene el servidor así como su nombre. Ejemplo: Dir IP. 216.250.211.238 y con el dominio proxyuio.porta.net; sin estos datos es imposible la conexión con el servidor. Cada usuario puede llamar a su respectivo proveedor de servicio y solicitar estos datos.

Una vez que el usuario tiene estos datos puede proceder a realizar la configuración de la conexión.

3.3.2.1 Configuración del Acceso

Para la configuración de la conexión con Internet se procede de idéntica manera que para la conexión de Acceso Remoto, es decir se abre el Panel de Control "Acceso Remoto" y procedemos con los parámetros necesarios. La figura 3.6 muestra claramente los datos requeridos y lo que el usuario debe conocer.

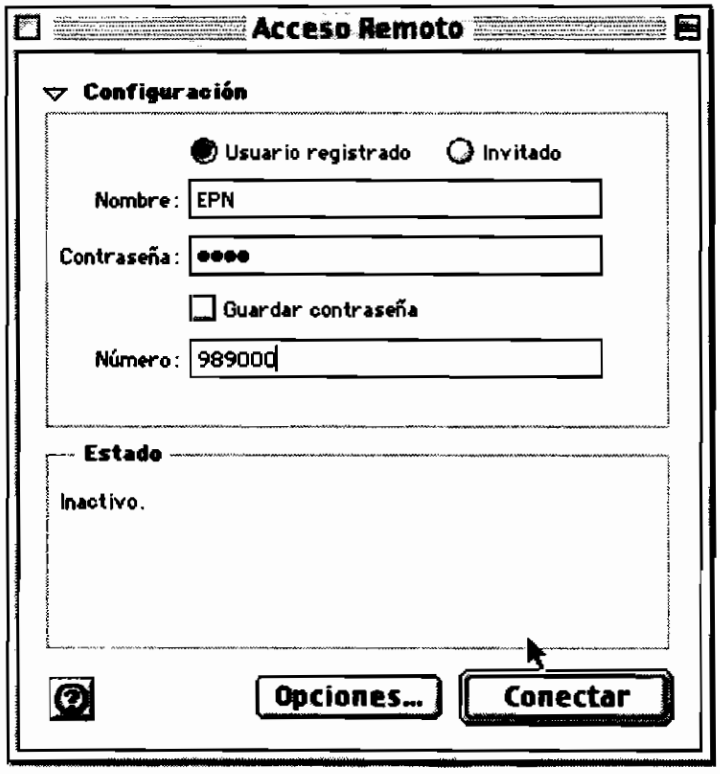


Figura 3.6 Configuración para conexión Internet

Si el usuario quiere realizar tareas extras puede presionar en "Opciones" y podrá configurar las siguientes funciones:

- Repetición: remarcación alternativa al proveedor de servicio cada cierto intervalo de tiempo.

- Conexión: mensajes de conexión y desconexión si no existe actividad en la transmisión de datos.

- Protocolo: el usuario puede configurar aquí si desea conectarse automáticamente si ejecuta aplicaciones TCP/IP, o si desea conectarse al servidor manteniendo una línea de comandos, o si tiene que conectarse a su servidor mediante un archivo de comandos llamado "*script*".

Desde este Panel de Control el usuario configura su conexión y da la orden de conexión.

3.3.2.2 Configuración de TCP/IP

Un factor muy importante en un Macintosh es la configuración TCP/IP. El usuario debe indicarle al computador que su conexión será via PPP[2] (es decir que la conexión se respetará con los parámetros de *Remote Access*) y deberá configurar además los parámetros que se indican en la figura 3.7.

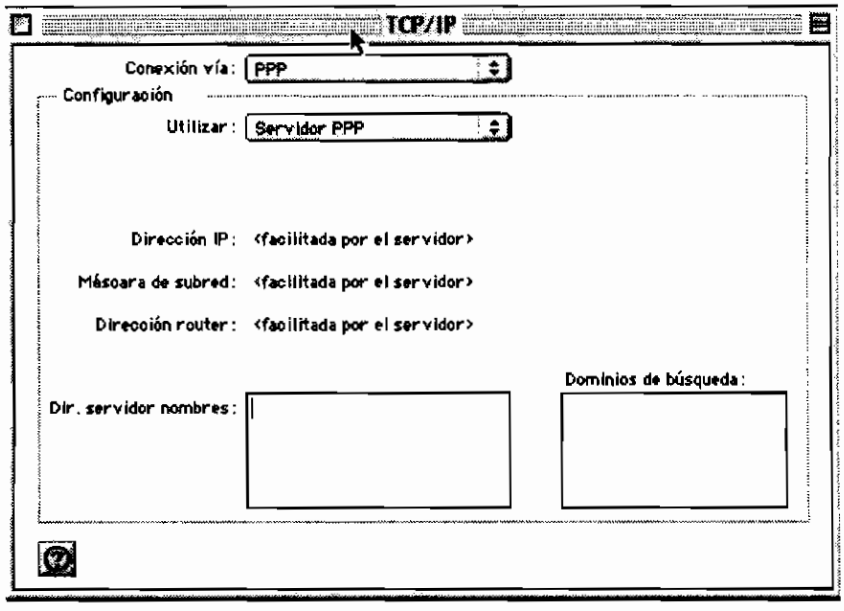


Figura 3.7 Panel de Control TCP/IP

[2] PPP: Protocolo Punto a Punto

La conexión vía PPP no es mas que la conexión vía Acceso Remoto que utiliza el protocolo PPP. El usuario debe disponer tanto de la dirección IP del proveedor de servicio así como de su nombre de dominio.

Lógicamente el usuario también deberá configurar su modem tal como se detalló en Acceso Remoto a Redes. La configuración es idéntica y no trae mayor problema.

Se ha detallado de forma muy simple la manera de configurar el acceso a Internet a través de un modem en un computador Macintosh. No se puede olvidar que el Panel de Control "Acceso remoto" puede tomar diferentes nombres dependiendo de la versión de sistema Operativo, pudiendo ser éstos "*Remote Access*", "PPP", etc. De igual forma el Panel de Control TCP/IP en los sistemas operativos antiguos tenía el nombre de Mac IP pero su configuración y su funcionamiento es exactamente el mismo.

Se han dado las recomendaciones y pasos para la configuración de la conexión, la configuración del software de exploración y otros es idéntico a la configuración en la otras plataformas y se sobreentiende que es de total dominio por lo que no se detallará su análisis.

3.3.3 Conexión a través del Puerto Ethernet

Una de las formas mas comunes de conexión a Internet es la conexión a través de una red de Area Local usando el puerto ethernet. Es decir la estructura física de la red a mas de permitir compartir recursos también permitirá obtener una salida hacia el exterior y por lo mismo tener acceso a Internet.

Para este tipo de situaciones la configuración se reduce a un solo Panel de Control, el TCP/IP , Panel en el cual se indicará al computador donde busque su salida para la conexión. La figura 3.8 indica un ejemplo de esta situación.

Este tipo de conexión es muy difundida en nuestro medio. Si se considera que la conexión al ISP[3] puede ser conmutada o dedicada, a través de esta línea se puede tener acceso a Internet por parte de cualquier equipo Macintosh conectado a la red.

Tal como se observa en la figura 3.8 el modem está conectado a la red local a través de un computador. Este computador puede ser reemplazado por un "Ruteador". Este modem junto con el ruteador será capaz de administrar por sí mismo la apertura o cierre de conexión. No es objeto de nuestro estudio la configuración, manipulación, y manejo de este tipo de modems, pero si consideraremos que se dispone de un modem lo suficientemente moderno y cumple características básicas para la conexión con un ISP.

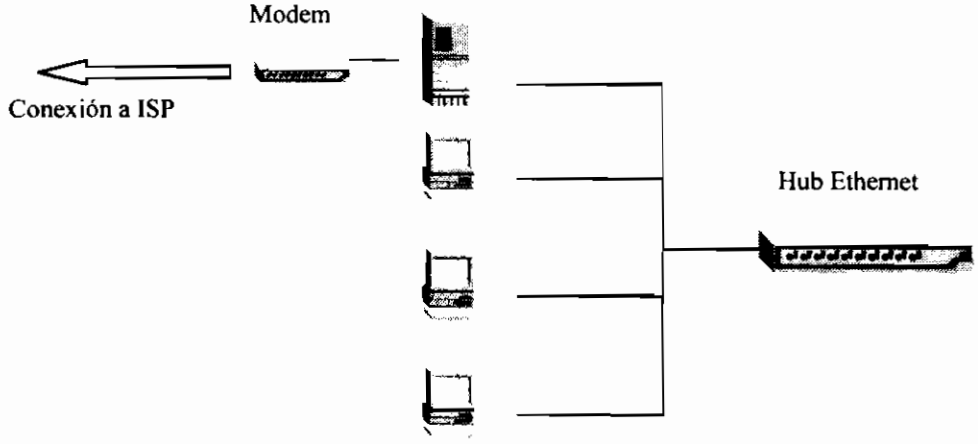


Figura 3.8 Conexión a Internet a través de una Red Local

En la figura 3.8 se observa que un computador está realizando las veces de ruteador, el modem puede ser un modem común y corriente pero cuya administración esta bajo el computador al cual está conectado. Es decir todo servicio de salida de nuestra red será administrada exclusivamente por el computador indicado en el gráfico; este computador administrará tareas de conexión, marcado y cierre de conexión entre el modem y el Proveedor de Servicio.

Se puede apreciar que nuestra conexión con el Proveedor de Servicio se realiza a través de una línea externa. Esta línea externa generalmente es la línea telefónica, línea que no es suficiente para un determinado número de usuarios. Otra forma de conexión es la

[3] ISP: *Internet Service Provider*, Provedor de Servicio de Internet

utilización de la línea externa dedicada con un enlace con cierto ancho de banda. Esta conexión es muy difundida en empresas grandes que demandan este tipo de línea a pesar que los costos involucrados son muy elevados.

3.3.3.1 Configuración de Acceso

Independientemente del tipo de conexión, el usuario, en la mayoría de los casos, se limitará a abrir aplicaciones que necesiten salida a Internet y será completamente transparente para él su tipo de conexión. Es decir el usuario no tiene que realizar ninguna configuración, pero deberá tener configurado su panel de control TCP/IP. En este caso el administrador de la red será el encargado de determinar el acceso a la red, por lo mismo el acceso será de uso del administrador.

3.3.3.2 Configuración TCP/IP

Esta configuración la realizará el administrador de la red y dependerá del tipo de conexión que se disponga y la forma cómo se realiza la conexión.

Dentro del Panel de Control "TCP/IP" se deberá escoger conectarse vía Ethernet como lo indica la figura 3.9. En esta misma figura se observa que se ha escogido utilizar la conexión manualmente. Es decir el administrador de la red será el encargado de llenar los parámetros de dirección IP, máscara de subred, dirección de *router*, las direcciones IP de los servidores de dominio y los nombres de los servidores de dominio. Se debe recordar que ésta es una de las formas de configurar TCP/IP vía Ethernet. Si el administrador de red está trabajando con cualquier aplicación TCP que requiera otro tipo de configuración la ventana del Panel de Control permitirá escoger entre diferentes configuraciones pudiendo ser estas :

- Conectar vía Ethernet utilizando un servidor BootP[4]

- Conectar vía Ethernet utilizando un servidor DHCP[5]

[4] Anexo E: Protocolos de Internet y RFC

- Conectar vía Ethernet utlizando un servidor RARP[6]

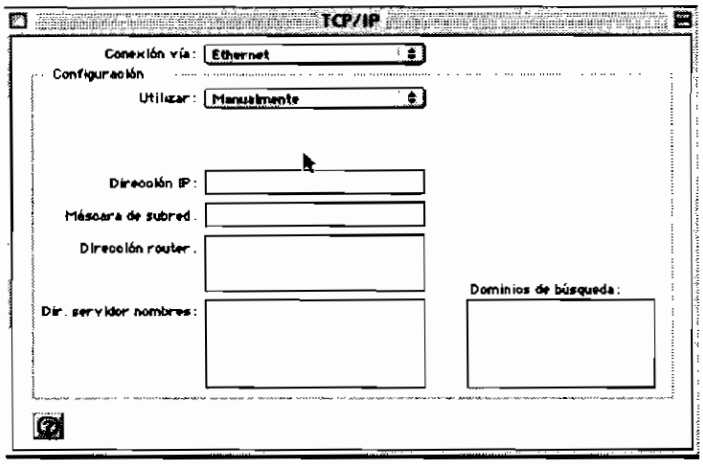


Figura 3.9 Panel de Control TCP/IP para conectarse vía Ethernet

En la arquitectura TCP/IP se reconoce el manejo de diferentes tipos de protocolos; es decir con la sola configuración de este Panel de Control el Mac está listo para soportar y comunicarse con los protocolos de la arquitectura TCP/IP.

DHCP es un protocolo propuesto como estándar. Las especificaciones actuales de DHCP se pueden encontrar en los RFC 1541 – DHCP ("*Dynamic Host Configuration Protocol*") y RFC 1533 - Opciones de DHCP[7].

El conjunto de protocolos TCP/IP es manejado mediante el mecanismo de RFCs (*Request for Comments*); cualquier persona o grupo de desarrollo puede emitir un memo propuesto como RFC; pero hay reglas que se deben seguir para ser aceptados. El RFC 1534 define como emitir una propuesta para RFC.

DHCP se basa en el protocolo BOOTP, que añade la capacidad de asignar automáticamente direcciones de red reutilizables y opciones de configuración adicionales.

---

[5] Anexo E: Protocolos de Internet y RFC
[6] Anexo E: Protocolos de Internet y RFC
[7] Anexo E: Protocolos de Internet y RFC

3.4 Redes inalámbricas, *AIRPORT*

3.4.1 Introducción

Una de las tecnologías más prometedoras y discutidas en esta década es la de poder comunicar computadoras mediante tecnología inalámbrica. La conexión de computadoras mediante ondas de radio o luz infrarroja, actualmente está siendo ampliamente investigada. Las redes inalámbricas facilitan la operación en lugares donde la computadora no puede permanecer en un solo lugar, como en almacenes o en oficinas que se encuentren en varios pisos.

No se espera que las redes inalámbricas lleguen a remplazar a las redes cableadas (debido a los costos actuales que representa este tipo de tecnología), las que ofrecen velocidades de transmisión mayores que las logradas con la tecnología inalámbrica. Mientras que las redes inalámbricas infrarrojas ofrecen velocidades de 2 Mbps, las redes cableadas ofrecen velocidades de 10 Mbps y 100 Mbps., los sistemas de cable de fibra óptica logran velocidades aún mayores, la tecnología inalámbrica *Airport* alcanza velocidades de hasta 11 Mbps.

Sin embargo se pueden mezclar las redes cableadas y las inalámbricas, y de esta manera generar una "Red Híbrida" y poder resolver los últimos metros hacia la estación. Se puede considerar que el sistema cableado sea la parte principal y la inalámbrica le proporcione movilidad adicional al equipo y el operador se pueda desplazar con facilidad dentro de un almacén o una oficina.

En la actualidad este tipo de red es poco usado debido al alto costo involucrado en la instalación, pero para efectos prácticos este tipo de conexión se difundirá en muy poco tiempo, se supone que para comienzos del año 2002 las redes inalámbricas en computadores Macintosh en base a *AIRPORT* serán de gran difusión y las anteriores conexiones serán acopladas perfectamente.

Uno de los grandes problemas de la instalación física de una red ha sido el manejo de todo el "cableado", y de toda la infraestructura física que esto involucra. Todos los

esfuerzos en la investigación han sido encaminados a desarrollar productos que nos permitan realizar la conexión sin la necesidad de cables, es decir poder mantener la instalación física de una red pero sin el manejo del tradicional cableado.

Los primeros desarrollos se produjeron con la utilización de un sistema de comunicación por rayos "infrarrojos" y permitía la transferencia de archivos entre dos ordenadores equipados con esa tecnología (figura 3.10). Al inicio fue una buena propuesta pero no todos los ordenadores estaban equipados con infrarrojos y muchas veces el computador no equipado con esta tecnología no soportaba uno o mas de los protocolos de infrarrojos (IRTalk). Sumado a esto la atenuación que sufren los infrarrojos con la distancia se creó un gran vacío y no se dio una solución práctica para una red de área local y que no tenga necesidad de cableado o que pueda acoplarse a una infraestructura de red ya establecida.

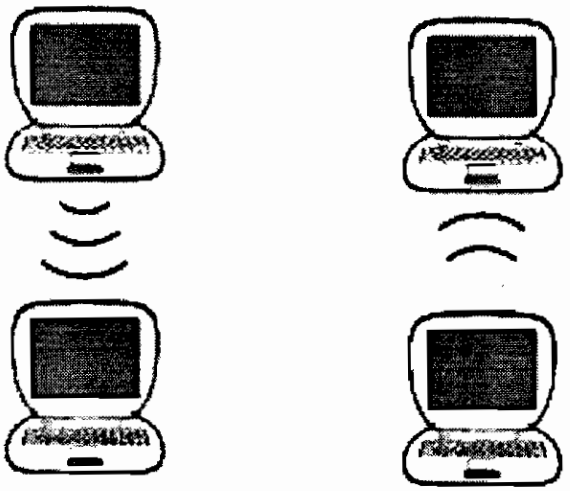


Figura 3.10 Ejemplo de conexión inalámbrica

Apple no podía dejar su espíritu vanguardista y menos aún limitar sus investigaciones en la transmisión inalámbrica de datos. Es así como luego de varios meses de investigación Apple y *Lucent Technologies* desarrollan el "*AIRPORT*" como solución bastante aceptable para la instalación de una red inalámbrica. Es notorio observar como se mantiene el "diseño" de un Macintosh en los dispositivos que intervienen en la teconología *Airport*. *AirPort* constituye una forma sencilla de proporcionar acceso

inalámbrico a redes desde cualquier lugar de la casa o la oficina. En vez de utilizar cables, Airport emplea una tecnología de red local inalámbrica para permitir la comunicación entre computadores. A través de esta red inalámbrica se puede tener acceso a Internet, compartir archivos, etc.

Con la tecnología *Airport* el usuario puede realizar lo siguiente:

- Crear una red inalámbrica en la casa o la oficina mediante una estación base AirPort y utilizarla para proporcionar acceso inalámbrico a Internet.

- Compartir una conexión a Internet entre varios computadores simultáneamente, con lo que varios usuarios podrán tener acceso a Internet simultáneamente.

- Configurar una conexión inalámbrica con una red de computadores estándar. De esta manera, los computadores equipados con *AirPort* podrán acceder a toda la infraestructura de una red ya establecida sin usar cables.

- Conectar varios computadores formando una red inalámbrica.

La figura 3.11 ilustra la forma física de una conexión usando *Airport.*

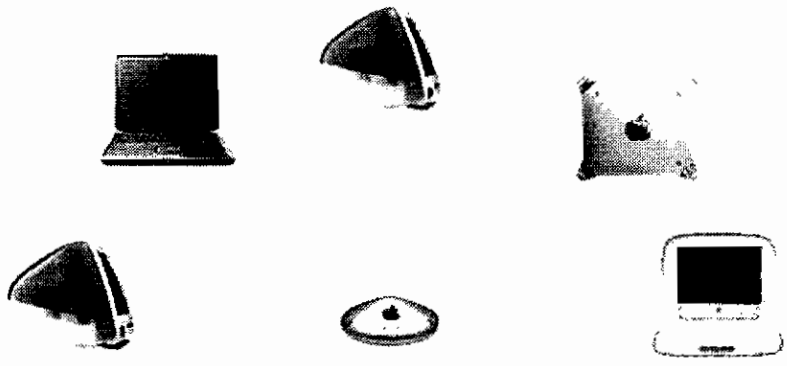


Figura 3.11 Conexión AirPort de varias computadoras

3.4.2 Tipos de Redes Inalámbricas

Existen dos grandes categorías de redes inalámbricas:

1.-De Larga Distancia. Estas son utilizadas para transmitir la información en espacios que pueden variar desde una misma ciudad o hasta varios países circunvecinos (mejor conocido como Redes de Area Metropolitana MAN); sus velocidades de transmisión son relativamente bajas, de 4.8 a 19.2 Kbps.

2.-De Corta Distancia. Estas son utilizadas principalmente en redes corporativas cuyas oficinas se encuentran en uno o varios edificios que no se encuentran muy retirados entre si, con velocidades del orden de 280 Kbps hasta los 11 Mbps.

Existen dos tipos de redes de larga distancia: Redes de Conmutación de Paquetes (públicas y privadas) y Redes Telefónicas Celulares. Estas últimas son un medio para transmitir información a un precio alto, debido a que los modems celulares actualmente son caros y delicados que los convencionales, ya que requieren circuiteria especial, que permite mantener la pérdida de señal cuando el circuito se alterna entre una célula y otra. Esta pérdida de señal no es problema para la comunicación de voz debido a que el retraso en la conmutación dura unos cuantos cientos de milisegundos, lo cual no se nota, pero en la transmisión de información puede hacer estragos.

Estas desventajas hacen que la comunicación celular se utilice poco, o únicamente para archivos muy pequeños como cartas, planos, etc. Pero se espera que con los avances en la compresión de datos, seguridad y algoritmos de verificación de errores se permita que las redes celulares sean una opción a considerarse en algunas situaciones.

La otra opción que existe en redes de larga distancia es la denominada: Red Pública de Conmutación de Paquetes por Radio. Este tipo de red no tienen problemas de pérdida de señal debido a que su arquitectura está diseñada para soportar paquetes de datos en lugar de comunicaciones de voz. Las redes privadas de conmutación de paquetes utilizan la misma tecnología que las públicas, pero bajo bandas de radio frecuencia restringidas por la propia organización de sus sistemas de cómputo.

3.4.3 Redes de Area Local

Las redes inalámbricas se diferencian de las convencionales principalmente en la "Capa Física" y en la "Capa de Enlace de Datos", según el modelo de referencia OSI. La capa física indica como son enviados los bits de una estación a otra. La capa de Enlace de Datos, se encarga de describir cómo se empacan y verifican los bits de modo que no tengan errores. Las demás capas forman los protocolos o utilizan puentes, ruteadores o compuertas para conectarse. Los dos métodos para remplazar la capa física en una red inalámbrica son la transmisión de radio frecuencia y la luz infrarroja.

3.4.3.1 Redes Infrarrojas

Las redes de luz infrarroja están limitadas por el espacio y casi generalmente se implementan en lugares en los que las estaciones se encuentran en un solo cuarto o piso. Algunas compañías que tienen sus oficinas en varios edificios realizan la comunicación colocando los "receptores/emisores" en las ventanas de los edificios. Las transmisiones de radio frecuencia tienen una desventaja: que los países están tratando de ponerse de acuerdo en cuanto a las bandas que cada uno puede utilizar; al momento de realizar este trabajo ya se han reunido varios países para tratar de organizarse en cuanto a que frecuencias pueden utilizar cada uno.

La transmisión infrarroja no tiene este inconveniente por lo tanto es actualmente una alternativa para las redes inalámbricas. El principio de la comunicación de datos es una tecnología que se ha estudiado desde los 70's, *Hewlett-Packard* desarrolló su calculadora HP-41, que utilizaba un transmisor infrarrojo para enviar la información a una impresora térmica portátil, actualmente esta tecnología es la que utilizan los controles remotos de los televisores o aparatos eléctricos que se usan en el hogar.

El mismo principio se usa para la comunicación de Redes, se utiliza un "*transreceptor*" que envía un haz de luz infrarroja, hacia otro que la recibe. La transmisión de luz se codifica y decodifica en el envío y recepción respectivamente en un protocolo de red existente. Uno de los pioneros en esta área es Richard Allen, que fundó *Photonics*

Corp., en 1985 y desarrolló un "Transreceptor Infrarrojo". Las primeros transreceptores dirigían el haz infrarrojo de luz a una superficie pasiva, generalmente el techo, donde otro transreceptor recibía la señal. Se pueden instalar varias estaciones en una sola habitación utilizando un área pasiva para cada transreceptor. En la actualidad *Photonics* ha desarrollado una versión AppleTalk/LocalTalk del transreceptor que opera a 230 Kbps. El sistema tiene un rango de 200 mts. Además la tecnología se ha mejorado utilizando un transreceptor que difunde el haz en todo el cuarto y es recogido mediante otros transreceptores. El grupo de trabajo de Red Inalámbrica IEEE 802.11 está trabajando en una capa estándar MAC para redes infrarrojas.

3.4.3.2 Redes de Radiofrecuencia

Por otro lado, para las redes inalámbricas de radiofrecuencia , la FCC permitió la operación sin licencia de dispositivos que utilizan 1 Watt de energía o menos, en tres bandas de frecuencia : 902 a 928 MHz, 2,400 a 2,483.5 MHz y 5,725 a 5,850 Mhz. Estas bandas de frecuencia, llamadas bandas ISM, estaban anteriormente limitadas a instrumentos científicos, médicos e industriales. Esta banda está abierta para cualquiera. Para minimizar la interferencia, las regulaciones de FCC estipulan que una técnica de transmisión de señal llamada *spread-spectrum modulation*, la cual tiene potencia de transmisión máxima de 1 Watt. deberá ser utilizada en la banda ISM. Esta técnica ha sido utilizada en aplicaciones militares. La idea es tomar una señal de banda convencional y distribuir su energía en un dominio más amplio de frecuencia. Así, la densidad promedio de energía es menor en el espectro equivalente de la señal original. En aplicaciones militares el objetivo es reducir la densidad de energía abajo del nivel de ruido ambiental de tal manera que la señal no sea detectable. La idea en las redes es que la señal sea transmitida y recibida con un mínimo de interferencia. Existen dos técnicas para distribuir la señal convencional en un espectro de propagación equivalente :

La secuencia directa: En este método el flujo de bits de entrada se multiplica por una señal de frecuencia mayor, basada en una función de propagación determinada. El flujo de datos original puede ser entonces recobrado en el extremo receptor correlacionándolo con la función de propagación conocida. Este método requiere un procesador de señal digital para correlacionar la señal de entrada.

El salto de frecuencia: Este método es una técnica en la cual los dispositivos receptores y emisores se mueven sincrónicamente en un patrón determinado de una frecuencia a otra, brincando ambos al mismo tiempo y en la misma frecuencia predeterminada. Como en el método de secuencia directa, los datos deben ser reconstruidos en base del patrón de salto de frecuencia. Este método es viable para las redes inalámbricas, pero la asignación actual de las bandas ISM no es adecuada, debido a la competencia con otros dispositivos, como por ejemplo las bandas de 2.4 y 5.8 Mhz que son utilizadas por hornos de microondas.

3.4.4 Características principales de *AirPort*

En vez de utilizar los cables tradicionales para crear una red, *AirPort* cuenta con una tecnología inalámbrica de red de area local de 11 Mbps, que permite comunicaciones inalámbricas eficientes y fiables entre varios computadores e Internet. Lo más sobresaliente es que Airport permite que varios usuarios naveguen simultánemente por la red y que accedan al correo electrónico a través de una misma cuenta de servicios de Internet. Se reduce por completo la necesidad de la instalación de lineas telefónicas adicionales y por lo mismo las configuraciones extras.

Las principales características de *AirPort* son:

- Velocidad de datos inalámbrica de hasta 11 Mbps.
- Alcance de 45 metros en condiciones normales (varía según la construcción del edificio).
- Banda de frecuencia de 2.4 Ghz.
- Potencia de emisión de15 dBm (nominal)

- Compatibilidad: cumple con la norma IEEE 802.1 1HR DSSS (*Direct Sequence Spread Spectrum*) a 11 Mbps y 5,5 Mbps estándar.

3.4.5 Elementos que conforman el *AirPort*

Para establecer una comunicación basada en *Airport* son necesarios varios elementos de software y hardware. A continuación se detallan las características principales de los componentes involucrados en este tipo de conexión.

Un elemento indispensable es un computador Macintosh compatible con *Airport*. Por esta razón se necesita un Sistema Operativo Mac Os 8.6 o superior, junto con el software propio de configuración de *AirPort*. Dentro de este software se puede destacar:

- Asistente de configuración: empleado para configurar los computadores que acceden a la red y preparar la Estación Base.

- Aplicación *AirPort:* utilizado para medir la señal recibida y cambiar la red.

- Utilidad:es usado para administración de la estación base.

Como ya se anotó es indispensable un computador Macintosh compatible con tecnología de *AirPort*. Además existen dos elementos indispensables que son una tarjeta *AirPort* que va instalada en cada computador y una Estación Base que se comunica con todo el entorno de una red.

3.4.5.1 Estación Base

La figura 3.12 nos indica la forma fisica de una Estación Base. No era para menos un diseño de este tipo. Como su nombre lo indica esta estación constituye el cerebro central de Airport. Mas información acerca de este producto se lo puede hallar en el Web de Apple. Sin embargo se tratará de detallar las características de los principales interfaces de este dispositivo:

-Conector RJ-11 para *modem* V.90 de 56 K (Modem incorporado)

-Conector RJ-45 para tarjeta Ethernet 10/100 base-T integrada.

-Posee un solo cable para alimentación de energía.

Figura 3.12 Estación Base de *Airport*

Esta estación pesa cerca de 750 gramos y un diámetro de 175 mm., está recomendada hasta 10 usuarios. Incluye una unidad base, la fuente de alimentación externa, soporte para montarla en la pared y todo el software necesario para su instalación.

En algunos tipos de configuraciones se puede simular mediante software a un computador como una Estación Base. El software se encarga de direccionar los datos a través de la red inalámbrica y de idéntica forma de direccionarlos hacia una salida externa.

3.4.5.2 Tarjeta *Airport*

La figura 3.13 ilustra la estructura física de una tarjeta *Airport* que se debe instalar en los computadores Macintosh compatibles con esta tecnología.

Figura 3.13 Tarjeta Airport

Este tipo de tarjeta está disponible para la línea de los nuevos Macintosh (iBook,iMac, PowerBook, G4). Tiene dimensiones de una tarteja de crédito y es de muy fácil instalación en cualquiera de los computadores. Se debe aclarar que es un tipo de tarjeta a instalarse en el interior de los computadores.

3.4.6 Administración de *AirPort*

Airport fue diseñado para ser muy simple en su configuración y en su uso, pero también viene dotado para realizar una avanzada administración de redes. Con *Airport* podemos realizar una variedad de funciones para administración y configuración de diferentes necesidades. Si hacemos una analogía con las tradicionales PCs, no existe un dispositivo que mantenga o intente disponer de facilidades como el **Airport**. La gran diversidad de fabricantes ha hecho una tarea imposible el desarrollar una tecnología que simule las funciones de *Airport*.

La estación base es actualmente un puente entre la red inalámbrica y una red convencional con cableado físico instalado. Bajo esta estructura se pueden manejar datos entre Estaciones Base o entre una Estación Base y la red de computadores. Se pueden establecer configuraciones de *Router* con lo cual se podría asignar direcciones IP temporales válidas para salir hacia el Internet sabiendo que se dispone de una sola dirección IP para tal efecto.

La Estación Base puede ser configurada en una red con una de las tres formas siguientes:

- **Puente inalámbrico:** en este tipo de configuración los clientes acceden a la red usando direcciones IP preasignadas por el administrador. La Estación Base actúa como un simple puente entre la red "alámbrica" y la red "inalámbrica".

- **Servidor DHCP:** *Dynamic Host Configuration Protocol*: en este caso la Estación Base asigna direcciones IP temporales para cada uno de los clientes, haciendo las veces de un servidor DHCP.

- **Protocolo Punto a Punto (PPP):** ésta opción obtiene una dirección temporaria de un servidor PPP usando el puerto del modem. Esta característica es muy usada en la configuración para la salida hacia Internet.

Como se ha podido apreciar *Airport* brinda la facilidad de configurar y trabajar en una red "alámbrica-inalámbrica" con la mayoría de requerimientos propios en una configuración real de una red.

3.5 Integración de Redes AppleTalk-EtherTalk

Para efectos prácticos y en el campo de trabajo es necesario la interconexión de los esquemas de red utilizados por Macintosh. En ciertos requerimientos reales de una red de área local el usuario necesitará la interconexión de una red Ethertalk y una red AppleTalk.

Existen varias formas de alcanzar este objetivo. La figura 3.14 explica el objetivo de esta integración. La decisión para cada una de las soluciones dependerá de factores como el número de máquinas interconectadas en LocalTalk así como la distancia existente en este tipo de red de computadores. Se mencionará dos de las formas más comúnmente empleadas: la utilización de adaptadores y el uso de un computador como *Router*, puente o integrador.

3.5.1 Utilización de adaptadores

Existen el mercado local adaptadores de un Puerto LocalTalk a un puerto Ethernet. Este tipo de adaptadores es de gran aceptación cuando lo que se necesita es acoplar una impresora o muy pocos computadores Localtalk a una red Ethernet.

Cuando se desea acoplar toda una red AppleTalk a toda una Red Ethernet este tipo de adaptadores no son de ninguna utilidad. Debido a la topología de Bus que mantiene

LocalTalk, si el bus o el ramal de LocalTalk es muy grande ningún adaptador va a poder reproducir las señales para realizar una buena conexión entre las dos redes.

Un fabricante aliado de los Mac es *Asanté*, fabricante que por muchos años ha desarrollado hardware compatible y beneficioso para los Macintosh. *Asanté* proporciona al usuario un dispositivo que integra un puerto Ethernet a un puerto LocalTalk. Este puerto LocalTalk tiene sus limitaciones soportando solo unos cuantos metros del largo de un ramal AppleTalk.

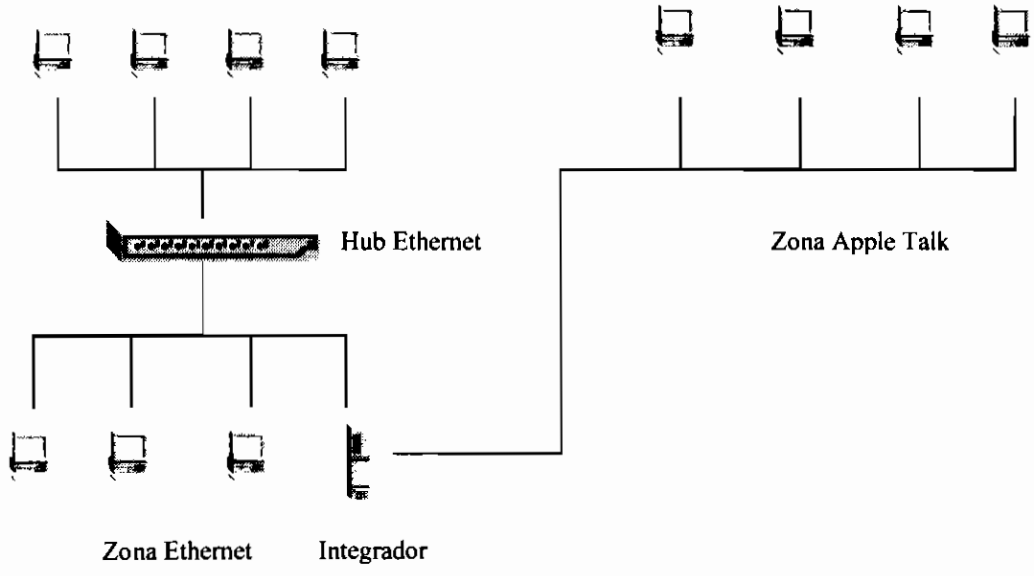


Figura 3.14 Integración de redes AppleTalk y EtherTalk

Si el objetivo es acoplar unos pocos equipos LocalTalk ubicadas en una pequeña zona, entonces un adaptador de este tipo es el indicado para resolver los problemas de comunicación.

3.5.2 Uso de un *Router*

Este "Puente" o "*Bridge*" puede cumplir varias funciones:

- Incrementar ramal LocalTalk: esta función permite alargar o permitir la regeneración de señales provenientes de un ramal Local Talk demasiado largo.

Si un ramal del bus AppleTalk es demasiado largo no se dispondrá de un rendimiento eficiente de la red de datos. Se puede utilizar un puente con el objetivo de regenerar las señales y ampliar la zona física que abarca nuestra red local.

- Interconectar una zona LocalTalk y EtherTalk: con un computador que disponga los dos puertos (EtherTalk y LocalTalk) se puede configurar el puente de tal manera de acoplar o integrar dos zonas conectadas a este computador.

- Interconectar dos zonas Ethernet: si disponemos de un computador que dispone de dos tarjetas de red ethernet se puede utilizar el puente como un integrador de dos Zonas Ethertalk.

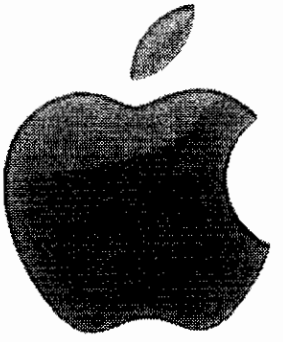
- Interconectar varias zonas: un mismo computador puede facilitarnos la interconexión de dos zonas LocalTalk con una o más zonas Ethernet, de tal manera que se dispondrá de una integración completa de varias zonas de una red de computadores Macintosh. Por supuesto el mal funcionamiento o la caída de este computador ocasionará un funcionamiento independiente de cada una de las zonas y no su integración.

3.5.2.1 Instalación del software

Cuando se va a utilizar este tipo de software es necesario considerar que el equipo en el cual va a ser instalado quedará exclusivamente como un equipo "routeador" por lo que deberá ser un equipo que cumpla tales objetivos. Los requerimientos de Sistema Operativo y de memoria son mínimos y la configuración es básica en este caso. Dependiendo del uso y del objetivo del *Router* el computador debe disponer de los puertos necesarios. Además no es necesario un "Supercomputador" pues se está realizando una simple interconexión de diferentes tipos de redes Macintosh. En el Capitulo V y como una aplicación práctica se detalla claramente la configuración y el funcionamiento de un *router* de este tipo.

CAPITULO IV

Integración de Plataformas



INTEGRACION DE PLATAFORMAS

Introducción

En capítulos anteriores se ha hablado acerca de la plataforma y el sistema operativo Macintosh, sin embargo y como es de conocimiento general, la plataforma PC y el sistema operativo Microsoft son los más ampliamente utilizados; por esta razón, es necesario conocer acerca de todas las posibilidades para interconectar la plataforma Macintosh con la plataforma Microsoft. Estas soluciones son tanto de hardware como de software, pudiendo instalarse dicho software ya sea en los computadores Macintosh o en los PCs.

En el presente capítulo, se analizan varias de éstas soluciones para integración de plataformas, comenzando desde la utilización del software que viene preinstalado en el sistema operativo Macintosh, hasta los paquetes de hardware y software disponibles en el mercado, los cuales ayudarán para el propósito de interconectar los computadores Macintosh a una red de PCs o viceversa.

Para que los computadores con sistema Windows y Mac OS puedan trabajar juntos, deben estar perfectamente configurados tres niveles comunes de hardware y software:

- El hardware de interfaz a la red, tal como Ethernet, el cual actúa como el enlace que envía datos sobre los medios de transmisión.

- Protocolos, tales como TCP/IP o AppleTalk, que son lenguajes de red usados por los computadores. Las máquinas deben "hablar" el mismo protocolo para poder comunicarse.

- Servicios de red que son proporcionados por las aplicaciones de usuario y en ocasiones por el software del servidor, que provee al usuario funciones tales como el compartir archivos y correo electrónico. El software para red de

computadores con Mac Os y Windows usualmente provee aplicaciones de servicio de red, y a veces también provee protocolos.

A continuación, se describe con más detalle cada uno de estos niveles.

4.1 Hardware de Interfaz a la red

Los PCs Windows y los Macintosh pueden ser conectados al mismo medio de transmisión usando el mismo hardware de interfaz a la red. Las interfaces de red para PCs típicamente vienen en tarjetas adicionales. Todas las Mac tienen al menos un tipo de interfaz de red (LocalTalk), y los nuevos modelos incluyen Ethernet. Se pueden añadir Macs a diferentes tipos de red añadiendo las tarjetas apropiadas de interfaz a red. Se entiende que cada hardware de interfaz a la red tiene su software respectivo para los diferentes tipos de red.

4.1.1 Ethernet

Es el interfaz de red más popular tanto de PCs Windows como de las Macs. Es usualmente la primera opción para una red de plataforma híbrida debido a su disponibilidad y bajo costo.

El puerto Ethernet viene incorporado en los últimos modelos de la plataforma Macintosh, y para los modelos que no cuentan con este puerto incorporado, existen tarjetas de ranura PCI de diferentes fabricantes que no pasan de 85 USD, que pueden ser instaladas sin ningún problema.

La variante más común de Ethernet es 10Base T, que utiliza un conector RJ-45. El cable para 10Base T se conecta directamente en el puerto RJ-45 del computador, sin la necesidad de un *transceiver*. El otro lado del cable se conecta directamente a un dispositivo de hardware centralmente localizado conocido como *hub*. Cada computadora Mac y PC se conectan directamente al *hub* Ethernet en configuración "estrella". Para redes Ethernet pequeñas, se pueden conseguir *hubs* económicos o

también se pueden utilizar configuraciones de cable cruzado, para conectar tan solo dos computadores.

4.1.2 LocalTalk

El puerto de impresora en las Macs puede ser usado como puerto de interfaz de red LocalTalk (el puerto modem puede ser usado para LocalTalk en lugar del puerto de impresora). LocalTalk no es común en PCs Windows, pero se puede añadir hardware LocalTalk a una PC a través de tarjetas adicionales. LocalTalk es usualmente utilizada para redes pequeñas o redes temporales, cuando el intercambio de información entre computadores es bajo y son por lo general archivos pequeños.

LocalTalk es generalmente más fácil y económica que Ethernet. Emplea usualmente cable telefónico con conectores telefónicos RJ-11, el mismo que se utiliza en los modems y teléfonos. Cada conector se inserta en un *transceiver* LocalTalk, que se conecta al puerto impresora del Mac o a la tarjeta de interfaz LocalTalk en el PC. Existen además *transceivers* que se conectan al puerto paralelo de las PCs. Los computadores se interconectan en *daisy chain*, es decir uno tras otro.

LocalTalk tiene varias limitaciones, por ejemplo, es lenta comparada con Ethernet. LocalTalk tiene una velocidad de transmisión de 230.4 Kbits/segundo, mientras que Ethernet tiene 10 Mbps. En la práctica, Ethernet corre cerca de 4 a 5 veces la velocidad de LocalTalk. Otra limitación de LocalTalk es que no soporta protocolos TCP/IP directamente. Sin embargo, se puede correr TCP/IP en LocalTalk "encapsulando" TCP/IP dentro de AppleTalk utilizando un servidor MacIP.

Por estas razones, la mayoría de usuarios opta por Ethernet cuando se necesita crear una red de plataforma cruzada. Sin embargo, existen casos en los que resulta conveniente mantener la red LocalTalk, por ejemplo en el caso de una PC que desee agregarse a una pequeña red LocalTalk; en este caso resulta más económico añadir una tarjeta de red LocalTalk en vez de migrar de una red LocalTalk a una Ethernet, o en el caso de que se tengan varias impresoras LocalTalk, puesto que serían necesarios adaptadores LocalTalk a Ethernet, incrementándose el costo de cambiar de red. En todo caso

depende del nivel y volumen de información a intercambiar entre computadores para decidir el cambio de red. Actualmente, debido al volumen y tamaño de los archivos que se intercambian, resulta imprescindible realizar la migración de red LocalTalk a una Ethernet.

4.2 Lenguajes de red: Protocolos

Adicionalmente a utilizar el mismo hardware de interfaz de red, los computadores deben hablar el mismo lenguaje, o utilizar el mismo protocolo. Se puede utilizar más de un protocolo sobre los mismos cables al mismo tiempo, y los computadores pueden usar múltiples protocolos para diferentes tareas de red.

Esta sección detalla las similitudes y diferencias al configurar protocolos en PCs Windows y en Macintosh.

4.2.1 TCP/IP

Es el conjunto de protocolos más popular, usado en el Internet y en redes intranets corporativas. El Mac OS, Windows 95/98, y Windows NT vienen con TCP/IP incorporado en el software de sistema, por lo tanto no es necesario agregar nada adicional en el nivel de protocolo. Para *Windows for Workgroups*, se puede añadir el driver Microsoft TCP-32 para conexiones Ethernet, o *drivers* de terceros fabricantes para conexiones *dial-up*. Para Windows 3.11, se puede añadir otros *drivers* TCP/IP. Máquinas Mac y Windows pueden usar software de Internet estándar para comunicarse, así como una variedad de otras aplicaciones de red que usan TCP/IP. Los Macs pueden usar AppleTalk y TCP/IP al mismo tiempo, es así como se puede navegar en el Web mientras se imprime una página Web en una impresora de red.

Los Macs y Windows pueden correr TCP/IP sobre una variedad de tipos de conexión, incluyendo Ethernet, Fast Ethernet, y conexiones *dial-up* sobre un modem. Cuando se utiliza una conexión *dial-up*, los computadores Macs y Windows usan el protocolo punto a punto, o PPP. Este software viene incorporado en el Mac OS, Windows NT, y Windows 95/98. Para Windows 3.1, 3.11, y *Windows for Workgroups*, PPP está

disponible como parte del navegador Microsoft Internet Explorer. Otro protocolo *dial-up*, SLIP, puede usarse en vez de PPP, pero no es muy común.

TCP/IP no puede correr sobre conexiones LocalTalk. Sin embargo, los Macintosh pueden "encapsular" TCP/IP dentro de los paquetes AppleTalk, en cuyo caso LocalTalk trabajará.

4.2.1.1 Configurando TCP/IP en Windows y Macintosh

Cuando se configuran conexiones TCP/IP, se ingresa la misma información tanto en PCs Windows como en los Macintosh, pero en diferentes lugares. Para ambas plataformas, existen tres tipos de información necesaria:

- El tipo de conexión (Ethernet, *dial-up*, etc.)
- Información del proveedor de Internet (ISP *Internet Service Provider*), que incluye el nombre del servidor, el nombre del dominio, la dirección IP.
- Información PPP para conexiones *dial-up*.

La interfaz de usuario exacto para ingresar esta información varía de acuerdo a las diferentes versiones de Mac OS y Windows. En los siguientes ejemplos, se utilizará Mac OS 8 y Windows 98. Además siempre se deben seguir las instrucciones del proveedor de Internet cuando se configuran conexiones TCP/IP. La siguiente información es una referencia general únicamente.

4.2.1.2 Configurando el tipo de conexión TCP/IP

En Mac OS 8, se puede intercambiar entre conexión Ethernet y conexión *dial-up* en el menú "Conectar vía" en la parte superior del panel de control TCP/IP. Otro hardware de interfaz de red, tal como 100BaseT, Fast Ethernet o Token Ring, aparecerán en el menú si dichas tarjetas de red están correctamente instaladas, como se muestra en la figura 4.1.

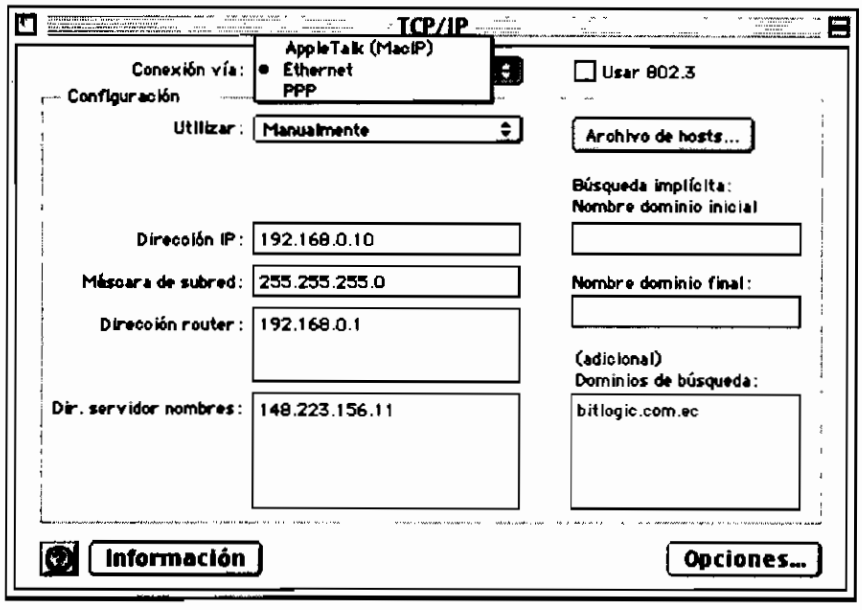


Figura 4.1 Panel de Control TCP/IP en ambiente Mac

Una tercera opción para conexiones TCP/IP, "AppleTalk (Mac IP)" es el encapsular TCP/IP en el protocolo AppleTalk. En Windows 98, debe escogerse el protocolo y la interfaz de red a través del panel de control Red, como se indica en la figura 4.2.

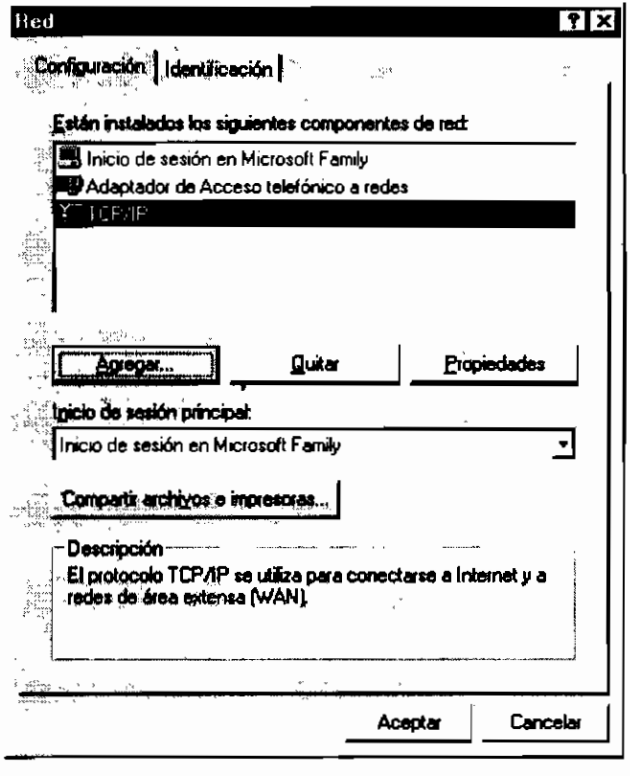


Figura 4.2 Panel de Control Red en ambiente Windows

Se puede notar que el panel de control Red de Windows 98 presenta las diferentes opciones, tal como Ethernet, que no puede estar en la máquina. En un Macintosh, no se tiene la opción Ethernet si el computador no tiene un puerto Ethernet o la tarjeta de red necesaria.

4.2.1.3 Información del proveedor de Internet

Un servidor de nombre de dominio (DNS *Domain Name Server*) es siempre requerido en las dos plataformas. En Mac OS 8, el número de dirección IP del servidor de nombre de dominio (o *host*) es ingresado en el campo inferior izquierdo del panel de control TCP/IP. Se puede listar más de un *host*. En el lado derecho, se añade la información del nombre de dominio del *host* que se requiera. Algunos de estos campos pueden permanecer vacíos. Para ingresar esta información en Windows, se hace click en el botón propiedades del panel de control Red para que aparezca la ventana Propiedades de TCP/IP. Se hace click en la pestaña DNS de la ventana Propiedades de TCP/IP. En esta ventana también se ingresa la dirección del *host* y el nombre de dominio, como se muestra en la figura 4.3.

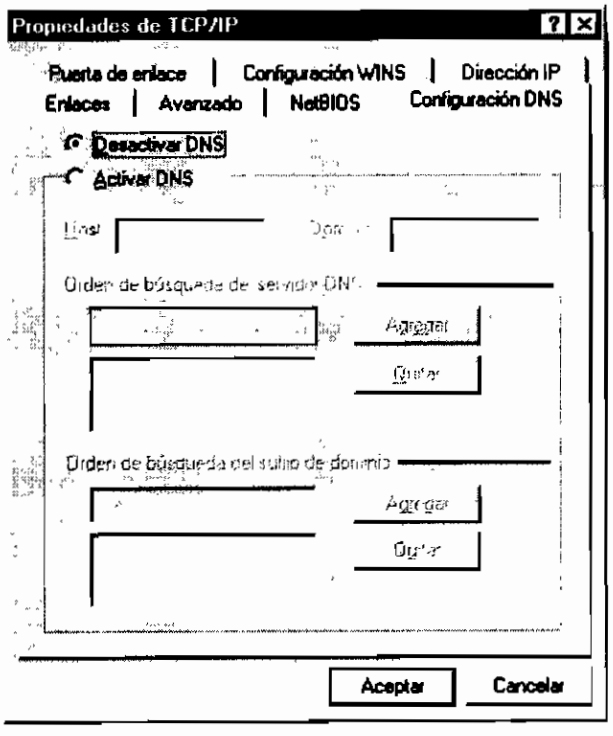


Figura 4.3 Propiedades TCP/IP en ambiente Windows

La dirección IP, máscara de subred, y la dirección del ruteador no son siempre requeridas, ya que en ocasiones el servidor al que nos conectamos, proporciona dicha información. En Mac OS, si se selecciona un servidor PPP en el panel de control TCP/IP, el servidor configurará dicha información. Si se selecciona servidor BootP o servidor DHCP, el servidor proporcionará la dirección IP. La opción que se seleccione dependerá del servidor de servicios de Internet, como se muestra en la figura 4.4.

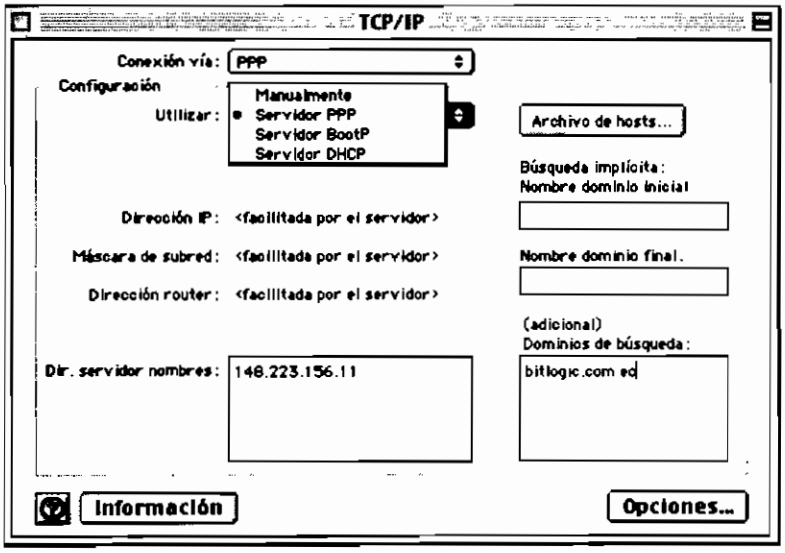


Figura 4.4 Configuración TCP/IP para Internet

En Windows, se selecciona la pestaña Dirección IP de la ventana Propiedades de TCP/IP, para especificar o no una dirección IP su máscara de red, como se muestra en la figura 4.5.

4.2.1.4 Configurando Acceso Remoto

Las conexiones a Internet *dial-up* requieren información adicional, que incluye número de teléfono del proveedor de servicios, el nombre de usuario, y su contraseña. En Mac OS 8, luego de seleccionar PPP en el panel de control TCP/IP, se ingresa el nombre de usuario, contraseña y el número de teléfono en el panel de control PPP (versiones anteriores de Mac OS tienen un panel de control similar denominado ConfigPPP), como se muestra en la figura 4.6.

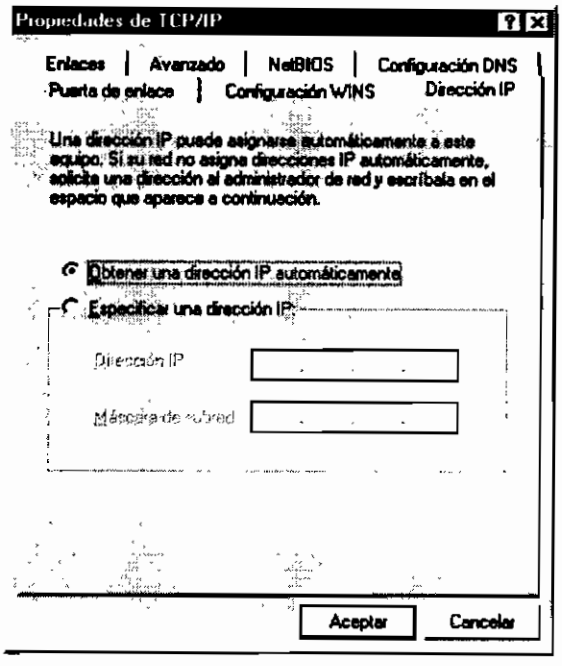


Figura 4.5 Dirección IP en TCP/IP bajo Windows

Figura 4.6 Configurando Acceso Remoto en Mac

Para ingresar o cambiar esta información en Windows, se hace click en Inicio, Programas, Accesorios, Comunicaciones, y Acceso Telefónico a Redes, como en la figura 4.7.

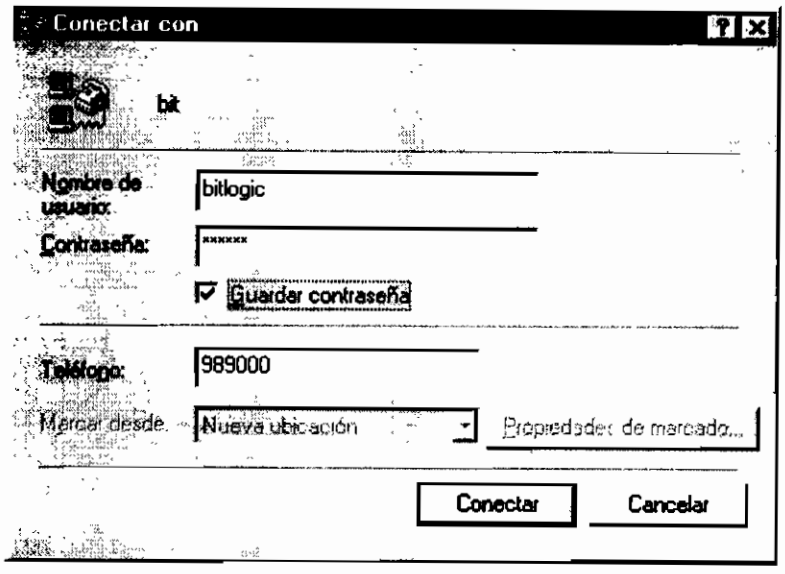


Figura 4.7 Acceso Telefónico en Windows

4.2.1.5 MacIP: Encapsulando TCP/IP dentro de AppleTalk

Para permitir a los Macs que "corran" TCP/IP sobre LocalTalk o sobre conexiones Apple de Acceso Remoto vía telefónica, se puede "encapsular" los paquetes de red TCP/IP dentro de los paquetes AppleTalk. El encapsulamiento utiliza un protocolo llamado MacIP, que en el pasado fue referido como KIP (*Kinetics Internet Protocol*). La encapsulación MacIP de TCP/IP requiere que la red tenga un servidor o *gateway* MacIP. Este servidor contiene una lista de direcciones IP, que son automáticamente asignadas a los computadores en la red AppleTalk. Los usuarios en la red seleccionan "AppleTalk (MacIP)" en el menú "Conectar vía" del panel de control TCP/IP. El usuario (o el administrador de red) debe especificar dónde en la red (en que zona AppleTalk) se deberá localizar al *gateway* MacIP.[1]

4.2.1.6 Configurando un servidor Windows NT para clientes BootP

Con el Service Pack 3 de Microsoft, el Servidor DHCP del Servidor Windows NT adquiere la habilidad de soportar clientes BootP. BootP es un método para obtener una

[1] Información adicional sobre MacIP se puede encontrar en la página Web de Apple en la sección *Apple Technical Information Library*.

dirección IP automáticamente desde un servidor. (Los clientes Mac deberían escoger BootP en el menú Configurar del panel de control TCP/IP.)

Para crear una reservación de direcciones IP en Windows NT, se realizan los siguientes pasos:

Intranet de plataforma cruzada: Servidores DHCP y portátiles Windows

1. Abrir la herramienta Administrador DHCP que se encuentra en la Herramientas de Administración (Comunes)
2. Doble click en la subred que se desee crear para reservarla
3. Aparece una ventana que muestra las reservaciones existentes
4. Click en el botón "Añadir Reservación"
5. Aparecerá otra ventana
6. Ingrese la información para direcciones IP, Nombre de Cliente, e Identificador
7. Haga click en OK
8. Aparece un mensaje que dice "El Identificador Unico que ha escogido puede ser incorrecto. ¿Desea usarlo de cualquier manera?". Escoja SI
9. Salga del Administrador DHCP y comience a utilizar BootP

4.2.2 AppleTalk

El protocolo AppleTalk no necesita configuración, por lo tanto es más fácil en cuanto a configuración que el protocolo TCP/IP. Sin embargo, al igual que TCP/IP, es necesario escoger el tipo de conexión sobre el que va a trabajar el protocolo, pudiendo escoger entre Ethernet, LocalTalk, conexiones *dial-up*, o cualquier otro hardware de interfaz de red, tal como Fast Ethernet o Token Ring, Se selecciona uno de estos tipos de conexión en el panel de control AppleTalk, como se muestra en la figura 4.8.

AppleTalk viene con el Mac OS y puede correr en Windows adicionando software. Las soluciones AppleTalk para Windows también proporcionan software de servicios de red que permite a los PCs Windows participar en la compartición de archivos e impresión

en una red AppleTalk. Adicionalmente, el Servidor Windows NT viene con AppleTalk para soportar clientes Macintosh para compartir archivos.

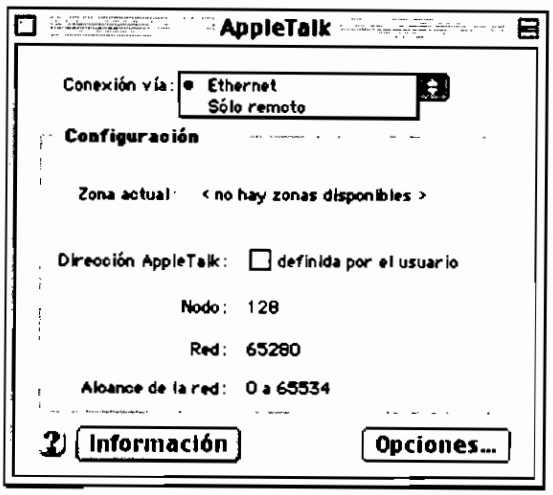


Figura 4.8 Panel de Control AppleTalk

Los Macs pueden usar AppleTalk y TCP/IP al mismo tiempo, es así como puede estar navegando en el Internet mientras se imprime una página Web en una de las impresoras de red.

4.2.3 Otros protocolos

En el pasado, los sistemas de red de área local (LAN) para PCs utilizaban NETBEUI, u otros protocolos que empleaban soluciones *gateway* para añadir computadores Macintosh. Con este tipo de soluciones, el software *gateway* que corre en un PC permite conectar una red AppleTalk de Macs con una red Windows en la cual corre otro protocolo. Este tipo de sistemas LAN ha sido ampliamente reemplazada por intranets TCP/IP.

Sistemas Novell Netware o IntraNetware a veces utilizan el protocolo IPX. El cliente Netware de Novell para Macintosh hace uso de IPX vía software denominado MacIPX.

NETBEUI, un protocolo común de red viene incorporado en el sistema Windows, no está disponible para el Mac OS. El software de red PC, NETBIOS, no está disponible

para los Macs directamente, pero está disponible como NETBIOS sobre TCP/IP (conocido como NBT) utilizando el programa **DAVE** de Thursby Software[2].

4.2.3.1 NetBEUI vs. NetBIOS

Mientras que NetBEUI es un protocolo de red, NetBIOS es un conjunto de API's de red requeridos para la conectividad de red de Windows (y definidos en los RFC 1001/1002). Un concepto erróneo es que NetBEUI es requerido por una red Windows NT porque es una versión más corta de la versión extendida de NetBIOS, que es requerido por Windows NT y está integrada en el núcleo de Windows NT. Este no es el caso, veamos una definición tanto de NetBIOS como de NetBEUI.

Network Basic Input/Output System (NetBIOS) define una interfaz de software y una convención de nombres, no un protocolo. El protocolo NetBEUI, introducido por IBM en 1985, provee un protocolo para programas diseñado alrededor de la interfaz NetBIOS. Sin embargo, NetBEUI es un protocolo corto sin capa de red y debido a esto, no es un protocolo que se pueda utilizar para intranets medias o extensas. NetBIOS sobre TCP/IP (NetBT) provee la interfaz de programación NetBIOS sobre el protocolo TCP/IP, extendiendo el alcance de programas cliente/servidor NetBIOS para una red WAN y provee operabilidad con otros varios sistemas operativos[3].

El protocolo NetBEUI fue uno de los primeros protocolos disponibles para usar en redes compuestas por computadores personales. En 1985, IBM introdujo NetBEUI para proveer un protocolo que pueda ser usado con programas de software diseñados para la interfaz *Network Basic Input/Output* (NetBIOS)[4].

NetBEUI fue diseñado como un protocolo corto y eficiente para utilizarse en redes de área local (LANs) de 20 a 200 computadores que no necesitan ser enrutados a otras subredes. Actualmente, NetBEUI es usado casi exclusivamente en redes pequeñas y no enrutadas de computadores que corren con una variedad de sistemas operativos que incluyen Microsoft Windows NT Server 3.5 o posterior, Windows NT Workstation

[2] Más información acerca de este paquete, se puede obtener en el Anexo F
[3] Guía de redes del Resource Kit de NT Server 4.0, del CD –ROM Technet de Microsoft
[4] Capítulo 13 del CD-ROM Technet de NT Server 4.0

versión 3.5 o posterior. Microsoft LAN Manager, Windows for Workgroups, Windows 3.1, Windows NT version 3.1, y LAN Manager for UNIX así como también IBM PCLAN y LAN Server[5].

4.3 Servicios de Red de Plataforma Cruzada

Los servicios de red son la razón para la existencia de redes. Se pueden citar el compartir archivos, impresión compartida, correo electrónico, y acceso a los servicios de Web. Los servicios de Internet e Intranet son completamente de plataforma cruzada. Sin embargo, otros tipos de redes pueden también proporcionar servicios tanto para usuarios Mac como para Windows.

Los servicios de red pueden presentarse de dos maneras: en una base punto a punto, sin el uso de un computador servidor, o en una base cliente/servidor, que utiliza un servidor para almacenar archivos u otra información.

4.3.1 Compartir archivos

El compartir archivos es la habilidad para accesar a un grupo de archivos que residen en otra computadora de usuario o en un servidor de archivos dedicado. El Mac OS y Windows disponen de software para permitir compartir archivos punto a punto en computadores similares, así como también con cierto tipo de servidores. Mac OS 8 también permite a los usuarios Windows accesar a los discos duros Macintosh con una característica denominada *Personal Net Finder* y *Personal Web Sharing*. También existen productos de terceros fabricantes que permiten interconectar usuarios Macintosh con usuarios Windows.

En los siguientes párrafos se indican los pasos a seguir para configurar el compartir archivos en las dos plataformas.

[5] Referencia tomada de Jonathan Woodard, Encompass Group, Inc., año 1996

4.3.1.1 Compartir archivos en plataforma Macintosh

Por años, los Macs han tenido la habilidad de hacer carpetas disponibles a otros usuarios sobre una red AppleTalk. Mac OS 8 extiende el compartir archivos a TCP/IP, así que cualquier máquina Windows puede accesar a las carpetas compartidas en el Mac usando un navegador Web.

El compartir archivos en AppleTalk es fácil de configurar y tiene más capacidades, pero requiere que los usuarios Windows instalen software de terceros fabricantes para participar. El compartir archivos en TCP/IP permite a los usuarios Windows ver y bajar discos duros Mac con cualquier navegador Web, pero no puede transferir archivos al Mac. Existen también productos que permiten a los Macs accesar a máquinas Windows sobre redes TCP/IP.

4.3.1.1.1 Configurar un Macintosh para ser accesado por otros computadores

Para permitir a otros usuarios accesar a las carpetas y archivos de un Mac, se debe activar el software para compartir archivos, seleccionar las carpetas a compartir, asignar privilegios de acceso (decidir si los usuarios pueden leer y/o escribir datos en la carpeta), y opcionalmente crear una lista de usuarios con contraseñas.

Varios de estos pasos son los mismos si se trata de compartir archivos en AppleTalk y el compartir archivos en IP Web Sharing. Por ejemplo:

- Observar quien está conectado en el Macintosh. (El monitor de actividad en el panel de control Compartir Archivos).

- Asignar privilegios de acceso para una carpeta. (El comando compartir en el menú Archivo del Finder).

- Crear usuarios y grupos con contraseñas. (El panel de control Usuarios y Grupos).

Entonces, primero se describirá como habilitar Compartir Archivos en AppleTalk, seguido de TCP/IP Web Sharing. Luego de estas secciones se describe como accesar a los Macintosh una vez habilitada la compartición de archivos.

a) Habilitando Compartir Archivos AppleTalk/AppleShare

Primero hay que asegurarse que AppleTalk esté habilitada en el *Chooser* o Selector. Luego se abre el panel de control Compartir Archivos (denominado Configurar Acceso en sistemas anteriores al Mac OS 8). Se ingresa un nombre de usuario, contraseña y el nombre del computador. Luego se hace click en el botón Inicio para activar Compartir Archivos.

Luego, en el *Finder* se selecciona una carpeta para compartir. También se puede compartir un disco duro completo, CD-ROM, o cualquier otro volumen. Se selecciona el icono de la carpeta o del dispositivo y se escoge Compartir desde el menú Archivo. A continuación se escoge la opción "Compartir este ítem y su contenido", como se muestra en la figura 4.9.

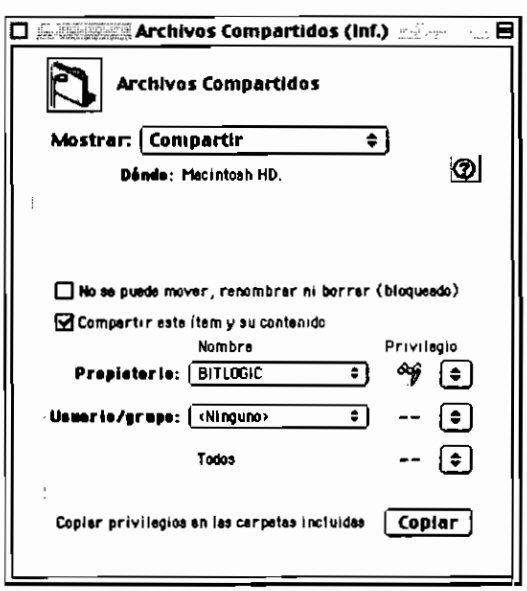


Figura 4.9 Compartir Archivos en Macintosh

En esta ventana, se puede limitar los privilegios de acceso para el "propietario" del Mac, para todos los usuarios en la red, y para ciertos usuarios o grupos de usuarios. En los

menús desplegables, se puede escoger Lectura y Escritura, Sólo Lectura, o Sólo Escritura.

Se finaliza este procedimiento al cerrar la ventana de Compartir. Se sigue el mismo procedimiento para compartir otras carpetas.

b) Habilitando IP *Web Sharing*

Hay dos maneras que los usuarios de Mac OS 8 pueden hacer a los archivos disponibles sobre TCP/IP:

- *Personal Web Sharing*: que convierte una carpeta que contiene archivos HTML en un mini servidor Web. Los usuarios ven las páginas HTML en un navegador Web.

- *Personal NetFinder*: los usuarios de red pueden usar una navegador Web para observar una lista al estilo *Finder* de las carpetas y archivos Mac. Los usuarios pueden abrir las carpetas y descargar los archivos desde el Mac. Esto incluye archivos que no estén en formato HTML, tales como documentos de un procesador de palabras, gráficos, etc.

Para habilitar *Personal Web Sharing* o *Personal NetFinder*, se abre el panel de control Web Sharing. Primero hay que seleccionar una carpeta para compartir con el botón Seleccionar, como se muestra en la figura 4.10.

Si se desea crear un mini servidor Web a través de *Personal Web Sharing*, se debe escoger una carpeta que contenga páginas HTML (tal como la carpeta Páginas Web que el Mac OS 8 instala). Entonces se usa el panel de control Web Sharing para seleccionar uno de los archivos HTML como página de inicio, luego se selecciona la opción "Proporcionar a todos acceso de solo lectura", y se hace click en el botón Inicio para publicar el sitio Web.

Si se desea compartir archivos vía *Personal NetFinder*, se puede seleccionar cualquier carpeta para compartir. Se presiona el botón Seleccione Página de Inicio y se selecciona

"Ninguna". Luego, se escoge la opción que dice "Usar Compartir Archivos para controlar el acceso de los usuarios".

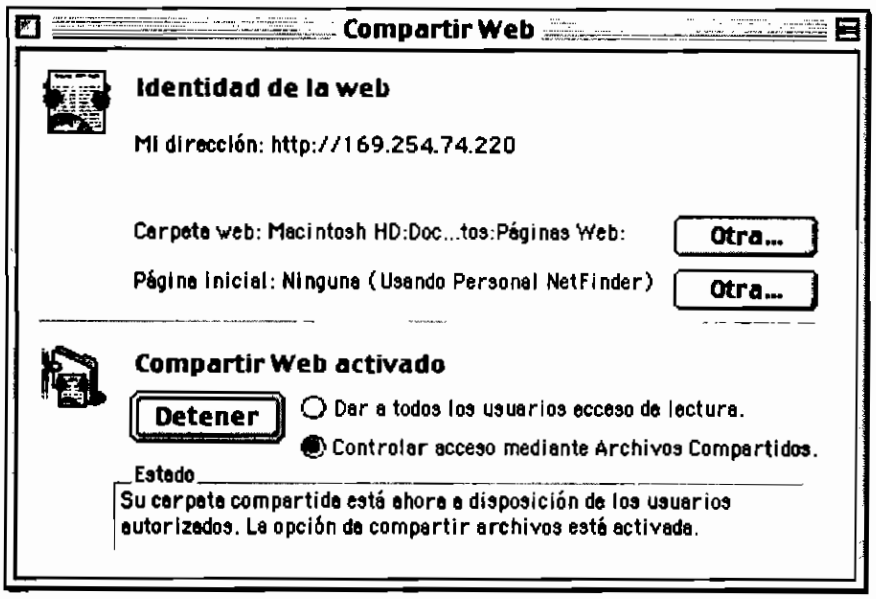


Figura 4.10 Compartir Web en Macintosh

En este momento se tiene que abrir el panel de control Compartir Archivos y activar justamente la compartición de archivos, de la misma manera en que se habilita compartir archivos en AppleTalk.

Una vez habilitado el compartir archivos, tanto el escoger las carpetas para compartir (utilizando el comando Compartir en el menú Archivo del Finder), así como la configuración de los privilegios de lectura y escritura, y la creación de usuarios, son los mismos que en AppleTalk.

Con *Personal NetFinder* habilitado, los usuarios del navegador Web pueden ver los archivos con una interfaz similar al *Finder.*

Una precaución: con cualquier tipo de Web Sharing, el anfitrión Mac debe tener una dirección IP. Si el panel de control TCP/IP del anfitrión Mac está configurado para obtener una dirección IP desde un servidor en el Internet o de una Intranet local, el Mac se activará cuando Web Sharing es activado vía panel de control Web Sharing. Si se

obtiene la dirección IP desde un servidor PPP *dial-up* y la conexión termina, el anfitrión Mac remarcará y se reconectará automáticamente hasta que se desactive Web sharing.

4.3.1.1.2 Accesando archivos vía Compartir Archivos AppleTalk

Los usuarios Mac pueden accesar a otros Macs o a servidores de archivos compatibles con AppleShare, tales como un Mac en el que "corre" el software servidor AppleShare, o servidores basados en Intel tales como Windows NT Server y Novell Netware. Los usuarios Mac pueden accesar a máquinas Windows a través del mismo mecanismo AppleTalk siempre y cuando esté instalado un software de terceros fabricantes compatible con AppleShare, como por ejemplo el software **PC MACLAN**[6] de Miramar Software. Los usuarios Windows pueden accesar a los Macs que tengan activado compartir archivos o a un Mac que tenga software servidor AppleShare, a través de soluciones de software como por ejemplo **DAVE** de Thursby Software.

En un Mac, todos los computadores en los que "corre" software compatible con AppleShare se seleccionan en el Selector o *Chooser* (en el menú Apple), sin importar la versión de sistema operativo que estén utilizando. Para ingresar en uno de éstos, se hace click en el icono AppleShare en el Selector. Una lista de computadores aparecerá a la derecha de esta ventana, incluyendo los usuarios de Mac o Windows, los servidores Mac, o los servidores basados en Intel. El nombre que aparece por cada máquina de usuario es el Nombre del Computador que se ingresa en el panel de control Compartir Archivos de los Macs, o el Nombre del Computador de una máquina Windows ingresado en el lugar apropiado de acuerdo al software AppleTalk de terceros fabricantes que se haya instalado. Los servidores Windows NT llaman a esto un nombre de volumen Macintosh. Lo dicho anteriormente se ilustra en la figura 4.11.

El siguiente paso, es hacer doble click en el nombre del computador, ingresar el nombre de usuario y contraseña, o hacer click en Invitado (si es que está habilitado), y luego click en OK, como se muestra en la figura 4.12.

[6] Información adicional del Software PC MACLAN se encuentra en el anexo G

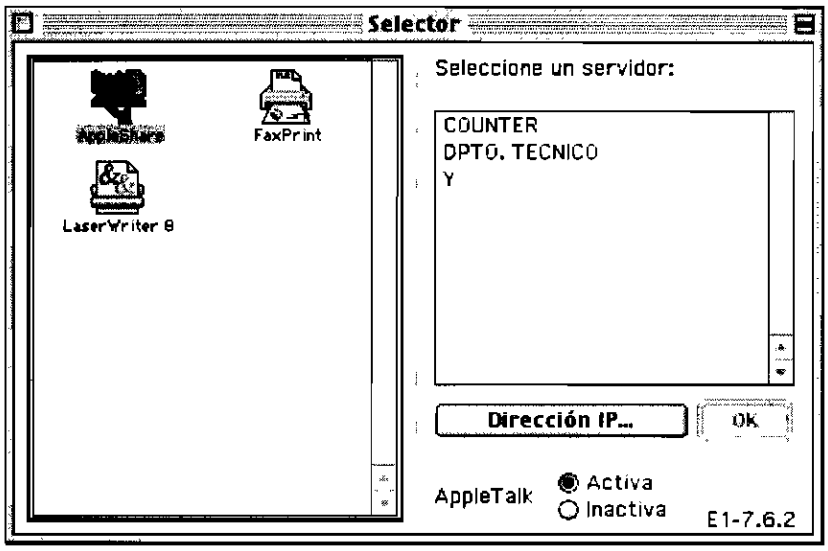


Figura 4.11 Acceso a otros computadores y plataformas mediante el Selector

Figura 4.12 Conectando al computador Dpto. Técnico en ambiente Macintosh

Otra ventana aparecerá con un listado de los ítems compartidos en el computador al que se está conectando. Estos ítems pueden ser discos duros Macintosh o Windows, carpetas Mac, o directorios Windows. Se puede seleccionar uno o más ítems y hacer click en OK. Los ítems seleccionados aparecerán como iconos de *drives* en el escritorio del *Finder*. Los volúmenes de red montados actuarán como discos duros ordinarios, permitiendo copiar archivos desde y hacia dicho volumen, utilizando arrastrar y soltar, a menos que los privilegios de acceso de lectura, escritura estén restringidos.

4.3.1.1.3 Accesando archivos vía IP File Sharing

Cualquier usuario Macintosh o Windows con un navegador puede accesar a un Mac con *Personal Web Sharing* o *Personal NetFinder* habilitado. Lo que se necesita es ingresar la dirección IP del Mac en el navegador Web. *Personal Web Sharing* aparecerá como un sitio Web ordinario. Una carpeta Mac compartida con *Personal NetFinder* aparecerá como una lista de archivos y carpetas con iconos. Al hacer click en una carpeta, el navegador mostrará el contenido de dicha carpeta. Al hacer click en el enlace del archivo, se copiará el archivo al disco duro, como se muestra en la figura 4.13

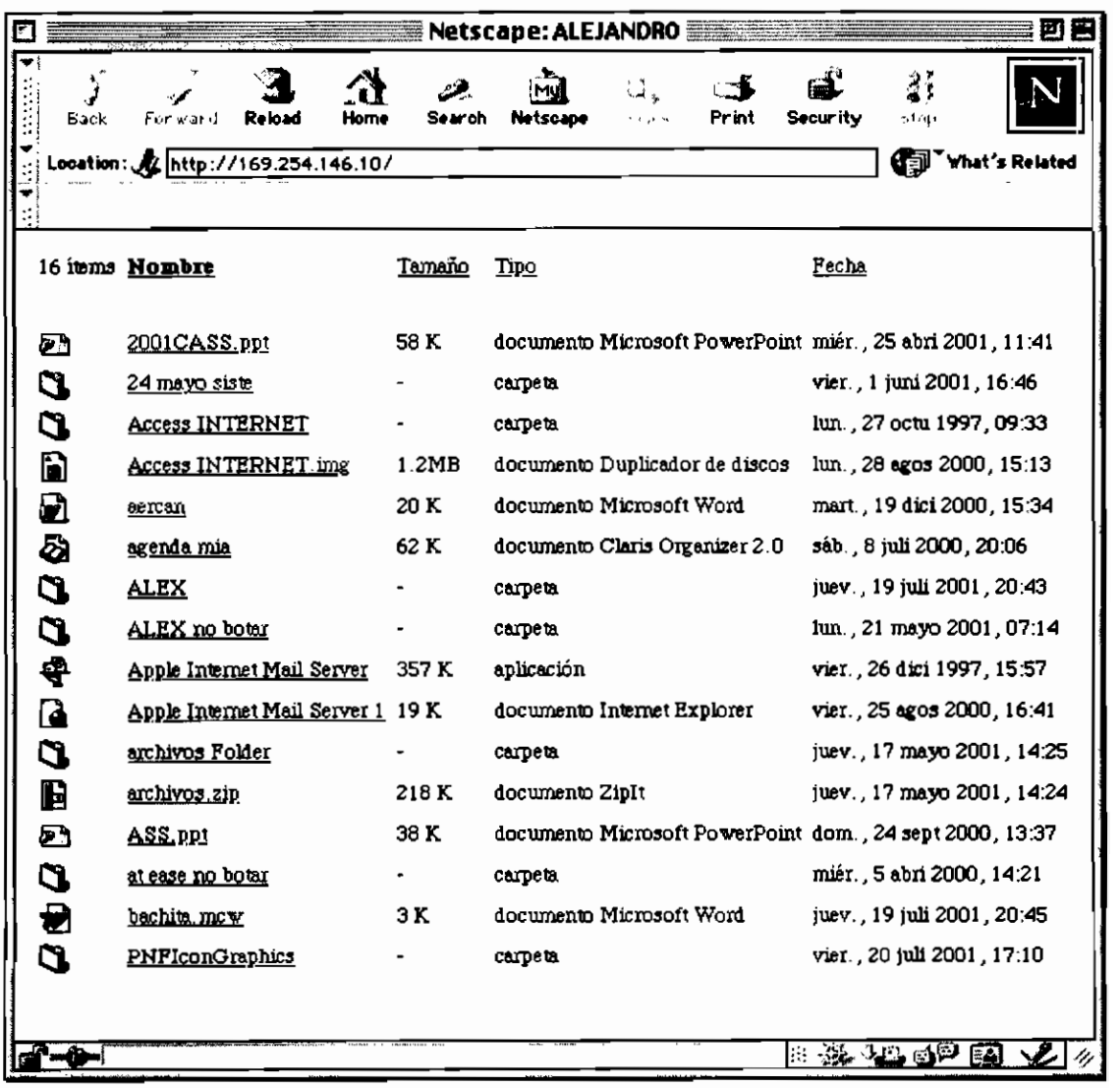


Figura 4.13 Accesando archivos vía IP File Sharing

4.3.1.2 Compartir archivos en plataformaWindows

Las estaciones de trabajo Windows no tienen la posibilidad de permitir a los Macs accesarlas directamente sin la adición de software ya sea en el Macintosh o en el PC. Una solución, DAVE de Thursby, instalado en el Mac OS, ingresa al sistema Mac OS en una red Windows 95, 98 o NT, utilizando NetBIOS de Windows sobre los servicios TCP/IP en una base punto a punto. Otras soluciones de software instalan el protocolo AppleTalk en máquinas Windows, como por ejemplo PC MACLAN.

En una base cliente/servidor, el servidor Windows NT y Novell Netware soportan directamente a la plataforma Macintosh.

4.3.1.2.1 Servidor Windows NT

El servidor Windows NT viene con soporte incorporado para compartir archivos e impresión para clientes Macintosh sobre AppleTalk. Esto es llamado Servicios para Macintosh, estos servicios permiten a los usuarios Macintosh accesar a un volumen en el servidor Windows NT a través del Selector y también accesar a impresoras conectadas al servidor NT.

De acuerdo a Microsoft, los Servicios para Macintosh de Windows NT soportan un ilimitado número de conexiones simultáneas AppleTalk al servidor, y las sesiones Macintosh se integrarán con las sesiones de Windows NT. El recargo de memoria por sesión es aproximadamente 15kbytes.

Los usuarios Mac y Unix pueden administrar un Servidor Windows NT con el Administrador Web de Microsoft, el cual es parte del Servidor NT y que permite a cualquier usuario con un navegador Web administrar remotamente el Servidor Windows NT de Microsoft sobre una red TCP/IP.

Los usuarios Mac pueden accesar también a un Servidor Windows NT remotamente vía conexión PPP a un Servidor de Acceso Remoto de NT.

Nota: a pesar que otros servidores de archivos (AppleShare IP y Unix) pueden proporcionar servicios para Mac sobre TCP/IP, los Servicios para Macintosh de Windows NT no lo hace, para esto requiere AppleTalk; sin embargo los Macs y NT pueden realizar otras funciones. El Windows 2000 Server también sirve archivos a los Macs sobre TCP/IP.

Los servicios para Macintosh constan de tres partes:

1. El Protocolo AppleTalk es la capa de los protocolos AppleTalk Phase 2 que envía datos a su destino de red. El Protocolo AppleTalk puede ser configurado a través del icono de red en el panel de control Windows NT Server.

2. Servidor de Archivos para Macintosh, también llamado MacFile, permite designar un directorio como un volumen accesible a Macintosh, asegurando que los nombres de archivos sean nombres válidos para el sistema de archivos Windows NT (NTFS), y además administra los permisos. Cuando se configura, los comandos del Servidor de Archivos para Macintosh aparecen en el Windows NT *Server File Manager* y *Server Manager* bajo el menú MacFile.

3. Servidor de impresión para Macintosh, también denominado MacPrint, permite a los usuarios de red enviar trabajos de impresión a una pila en la computadora en la que "corre" Windows NT Server y continuar trabajando, sin esperar que terminen los trabajos de impresión que envió. Los usuarios basados en Windows pueden revisar los trabajos de impresión en el Administrador de Impresión.

4.3.1.2.2 Novell Netware

Por muchos años, Novell ha sido el producto más utilizado en lo que se refiere al negocio de redes empresariales cliente/servidor con su sistema operativo de red Netware y su producto IntranetWare. Los dos soportan clientes Macintosh. El Cliente para Mac OS es un software Mac que proporciona al Mac OS un acceso completo a NetWare 4 a través de *Novell Directory Services* (NDS). NDS permite a los usuarios localizar servicios NetWare de impresión y archivos. El cliente Mac OS puede usar el protocolo

IPX para accesar a los servicios NetWare. NetWare 4 y servidores anteriores soportan AppleTalk para Macs.

En 1998, Novell discontinuó el soporte para Macintosh. Prosoft Engineering tomó a su cargo el soporte para Mac y elaboró NetWare Client 5.12 para Mac OS. Este fija algunas fallas y añade más características. Por ejemplo, puede accesar volúmenes e impresoras IPX desde el Selector del Mac. Previamente los usuarios Macintosh tenían aplicaciones especiales para accesar a los recursos IPX.

NetWare 5 estableció como su principal protocolo a TCP/IP. En este punto, no existe ninguna manera de accesar los Macs a NetWare 5 a través de TCP/IP. Sin embargo, Prosoft NetWare client 5.12 para Mac OS lo hace con la versión habilitada IPX de NetWare 5.0. Prosoft está planificando una solución TCP/IP NetWare 5 para los Macs.

4.3.2 Impresión en red en plataforma cruzada

La barrera más grande para imprimir en plataforma cruzada es el lenguaje descriptivo de página usado por los computadores e impresoras para comunicarse. Macintosh y muchos sistemas Windows usan el lenguaje *PostScript*. Tanto los Macintosh como Windows pueden imprimir en impresoras *PostScript* si están utilizando el mismo protocolo de red (tal como AppleTalk) o a su vez que estén conectados a un servidor de impresión. Sin embargo, muchas impresoras PC utilizan el lenguaje *Hewlett Packard's Printer Command Language* (HP PCL). Los Macintosh no pueden imprimir en HP PCL, pero existen productos que permiten a los Macs imprimir en impresoras PCL. Otras impresoras son bilingües, y pueden reconocer qué lenguaje de descripción de página está utilizándose en determinado trabajo que le llega.

De igual manera a la compartición de archivos, la impresión en red puede ser realizada tanto punto a punto comunicándose directamente con impresoras de red o utilizar un servidor de impresiones. Existen impresoras de red que se pueden conectar directamente a redes LocalTalk, Ethernet, Token Ring, o 100Base T. Si las computadoras se comunican directamente con las impresoras de red, los computadores Mac y Windows deben usar la misma interfaz de red. Muchas impresoras de red contienen ranuras que

pueden aceptar una tarjeta de interfaz de red, incluyendo LocalTalk y Ethernet 10/100Base T. Las impresoras de red utilizan también protocolos de red, tales como AppleTalk o TCP/IP, para comunicarse, así como también pueden utilizar varios protocolos.

Otras impresoras están conectadas como esclavas a una PC o Mac, que están en red, y son compartidas utilizando software para compartir impresoras. En este caso, la computadora anfitriona podrá ser una de un usuario o un servidor dedicado. Los servidores de impresión pueden también controlar y administrar impresoras de red solitarias. Algunas soluciones de servidor basadas en Intel como Windows NT y Novell NetWare, permiten a los Macintosh imprimir en impresoras de red PCs. Muchos de los productos que permiten compartir archivos entre plataformas, incluyen también el servicio de compartir impresoras.

4.4 Ejemplos prácticos de integración de plataformas

A continuación, se presenta la aplicación práctica de dos soluciones de software, las más utilizadas por cierto, para integración de plataforma Macintosh con Windows. Es necesario indicar que la utilización de uno o de otro dependerá de las necesidades que se tenga, por ejemplo, si lo que se quiere obtener es la inclusión de un PC en una red Mac ya existente, lo más práctico es utilizar PC MACLAN; si por otro lado se necesita integrar un Macintosh a una red PC, lo más útil es la instalación de DAVE.

4.4.1 Integración de plataformas utilizando el software DAVE

Este software es instalado en cualquier Macintosh que forme parte de una red de plataforma cruzada. En resumen agrega el protocolo NetBIOS en la plataforma Macintosh, siendo necesario indicar que la asignación de direcciones IP en cada estación de trabajo es clave para una correcta utilización y configuración de este software. Este software es el preferido por los usuarios Macintosh, puesto que a parte de la instalación que se la efectúa en un computador Mac, lo único que se realiza en los PCs, es asignar una dirección IP, en el panel de control Red, y propiedades de TCP/IP, como se lo verá en los siguientes pasos.

Al introducir el CD de instalación de DAVE, aparece la ventana que consta en la figura 4.14.

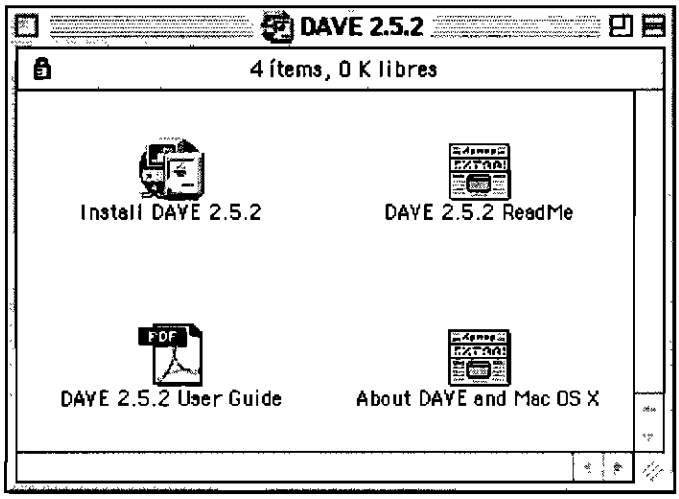


Figura 4.14 Presentación del contenido del CD de DAVE 2.5.2

Al dar doble click en el icono Install DAVE 2.5.2, la ventana siguiente permite seleccionar entre instalación estándar, personalizada o desinstalación, como se indica en la figura 4.15.

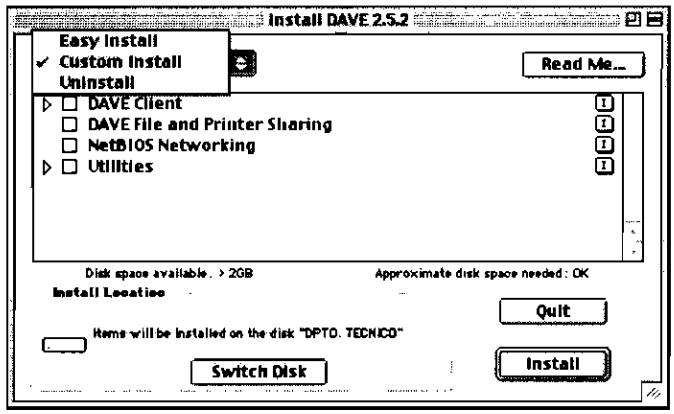


Figura 4.15 Instalación de DAVE 2.5.2

Una vez que se ha instalado el software, hay que reiniciar el computador para que se carguen las extensiones y protocolos que instala el DAVE; una vez que se reinicia,

aparece el asistente de configuración que ayudará a ingresar determinados datos para la correcta utilización del software, como se indica en la figura 4.16.

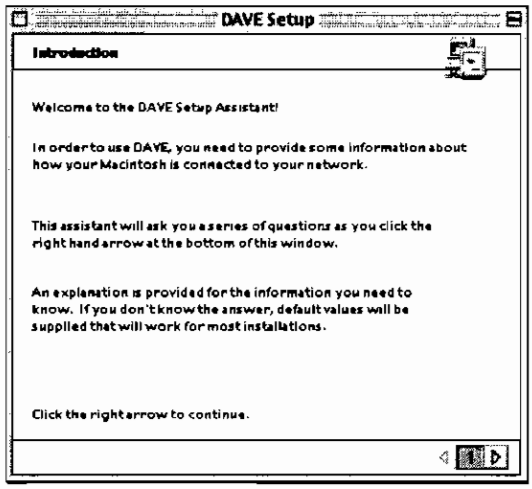


Figura 4.16 Asistente de configuración del DAVE

Lo primero que hay que seleccionar, es el tipo de red que se va a configurar, pudiendo escogerse entre una red empresarial, un red pequeña o de hogar o una red ya configurada, se escogerá el caso de una red pequeña o de hogar, como se indica en la figura 4.17.

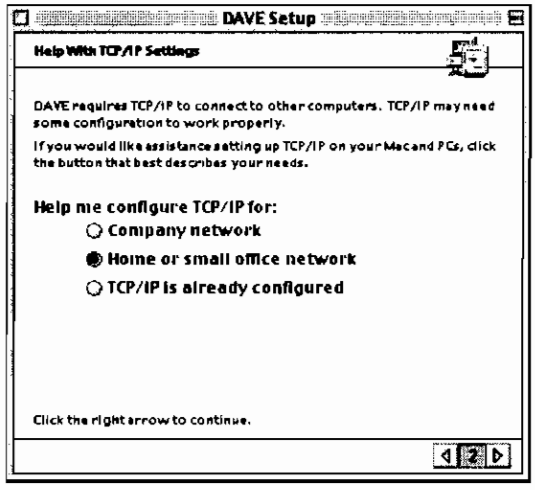


Figura 4.17 Configuración de DAVE para una red pequeña o de hogar

La figura 4.18 da una referencia de los requisitos para una correcta conexión entre plataformas, pudiendo destacarse que los computadores deben tener tarjetas de red correctamente instaladas y funcionando, así como también los medios o cables de conexión.

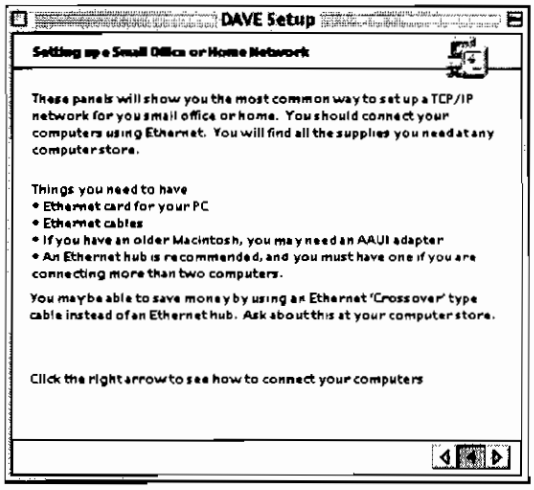


Fig. 4.18 Requisitos para la interconexión de plataformas

Para una red empresarial pequeña o una red en el hogar, se puede asignar direcciones IP a libertad, teniendo en cuenta las consideraciones del rango de direcciones IP, se puede utilizar las direcciones que sugiere el fabricante, como se indica en la figura 4.19

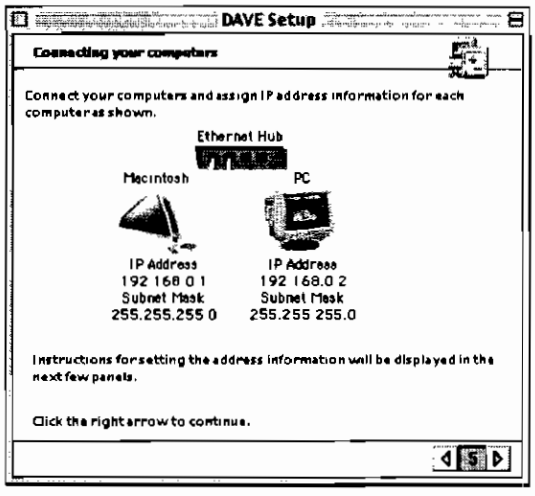


Figura 4.19 Asignación de direcciones IP para una red empresarial pequeña

La figura 4.20 indica con más detalle la asignación de direcciones IP, en la plataforma Macintosh.

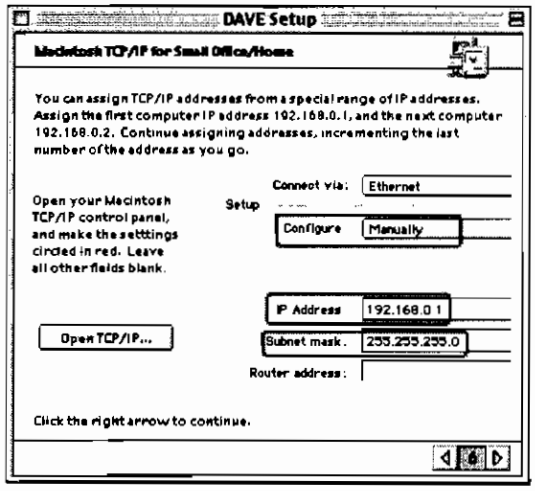


Figura 4.20 Direcciones IP en plataforma Macintosh

En el ejemplo, se utiliza el computador Power Macintosh 7300 de 200 MHz, con 64 MB de memoria RAM, y un disco duro de 2GB, con sistema operativo Mac OS 8.6. Los parámetros que se establecen en este computador, en el panel de control TCP/IP, se indican en la figura 4.21.

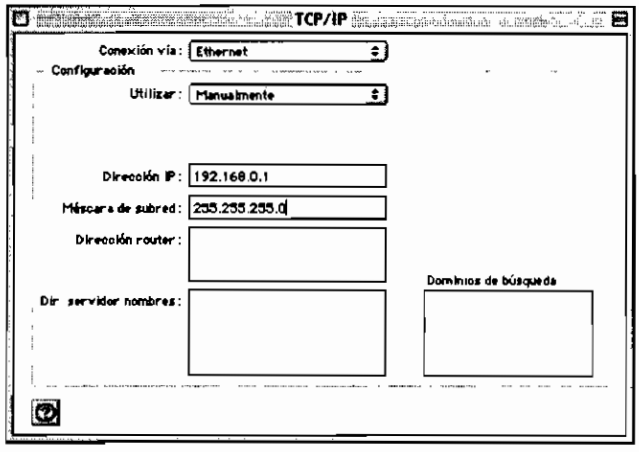


Figura 4.21 Valores TCP/IP asignados al computador del Dpto. Técnico

El siguiente paso es configurar TCP/IP en la plataforma Windows, y el asistente de configuración del DAVE da una explicación de esto, como se muestra en la figura 4.22.

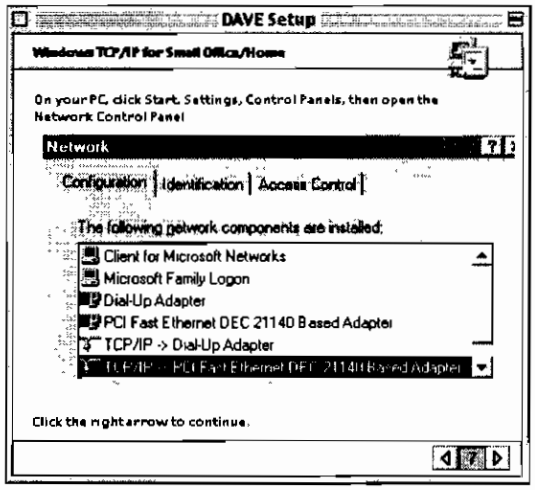


Figura 4.22 Configuración de TCP/IP en plataforma Windows

Concordantemente con la asignación de la dirección IP del computador Macintosh en el que se instaló DAVE, se asigna una dirección en el computador PC, (ver figura 4.23).

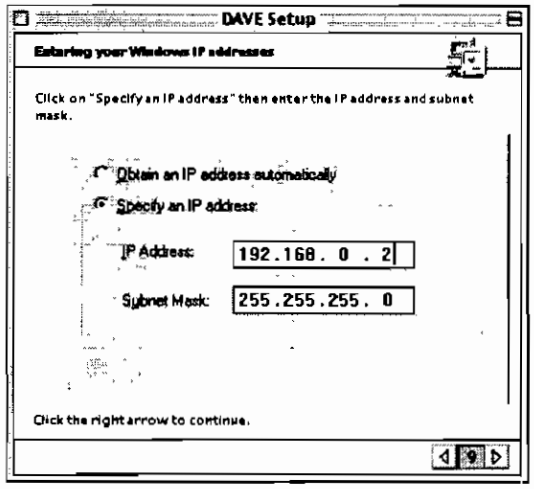


Figura 4.23 Asignación de dirección IP en el PC

Luego de esto es necesario asignar una identificación al PC, esto es el nombre que va a utilizar el computador en la red, el grupo de trabajo al que va a pertenecer y una descripción del computador, (ver figura 4.24).

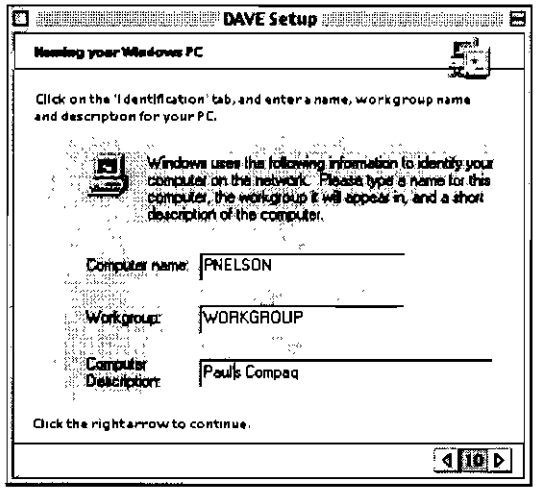


Figura 4.24 Identificación del PC en la red

Una vez identificado el PC en la red, es necesario activar los servicios de compartir archivos e impresoras conectadas al PC, de igual manera que se realiza al interconectar computadores en una red de plataforma Microsoft, (ver figura 4.25).

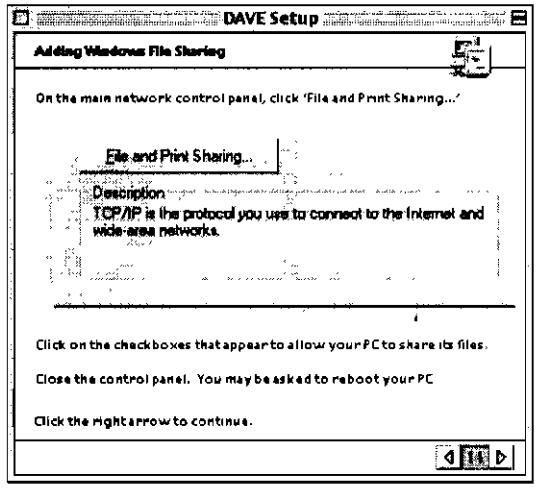


Figura 4.25 Activar compartir archivos e impresoras en la PC

Con esto se concluye la configuración en el PC; el siguiente paso es identificar el computador Mac en el que se instaló DAVE, además de ingresar el número de serie del programa, como se ilustra en la figura. 4.26

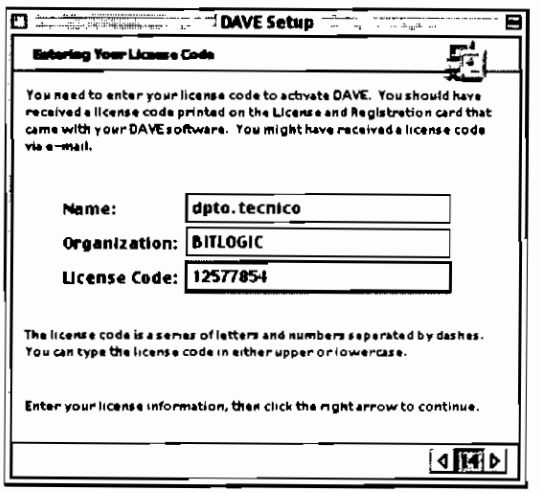


Figura 4.26 Identificador del Mac e ingreso de Licencia de DAVE

En redes Microsoft, es necesario identificar cada estación, con un único nombre en la red, que es usualmente conocido como nombre NetBIOS, esto es lo que se debe hacer también para el Macintosh, como se indica en la figura 4.27.

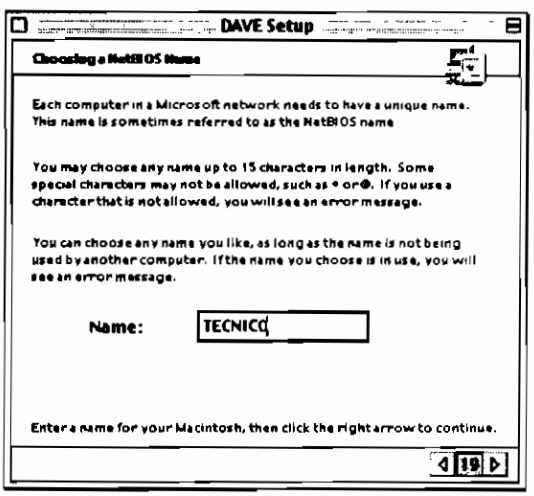


Figura 4.27 Asignación de nombre NetBIOS en el Macintosh

De igual manera, es necesario especificar el grupo de trabajo al que va a corresponder el Macintosh que se está conectando a una red de plataforma cruzada, y esto es lo que se realiza en el siguiente paso de la configuración, como se muestra en la figura 4.28.

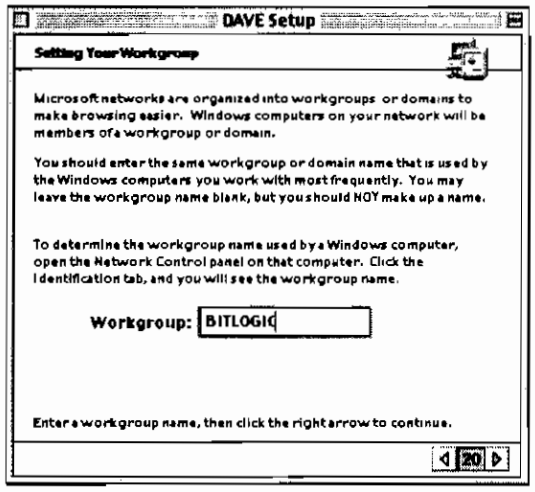


Figura 4.28 Asignación del grupo de trabajo al que corresponde el Macintosh

Se agrega además una breve descripción del computador para una adecuada identificación en la red; esto se presenta en la figura 4.29

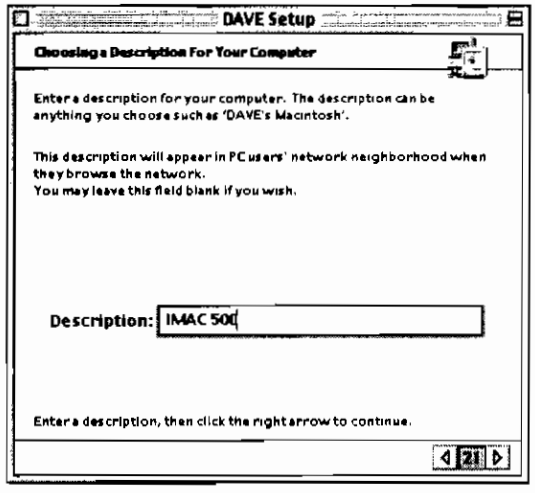


Figura 4.29 Descripción del Macintosh en la red

La figura 4.30 muestra un resumen de los datos ingresados en los pasos anteriores

El objetivo de la instalación de DAVE es permitir el compartir tanto archivos como impresoras a todos los miembros de la red, sean éstos Macintosh o PCs, y esto es lo que se realiza en los pasos siguientes, comenzando con la figura 4.31 en la que se indica como se habilita el compartir archivos.

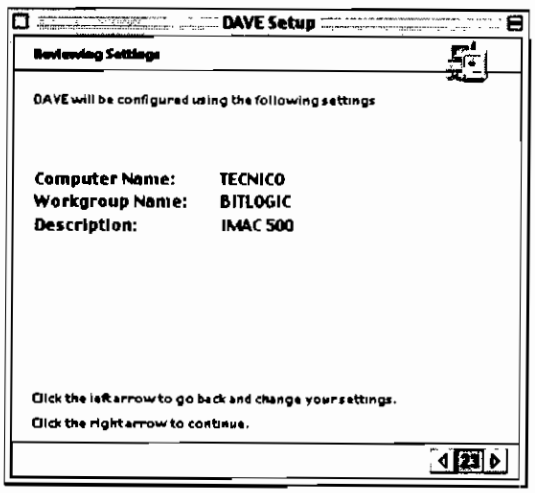


Figura 4.30 Resumen de los datos del Macintosh en la red

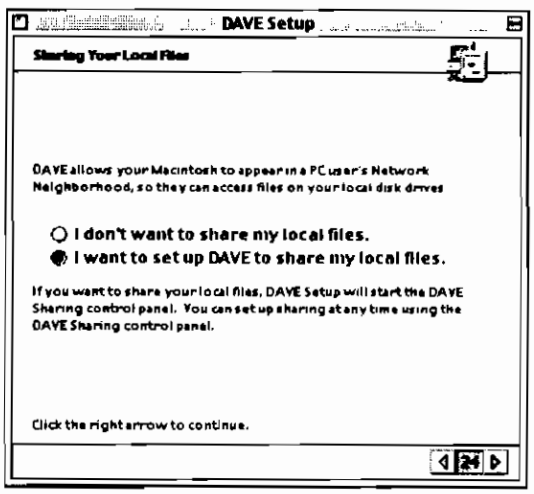


Figura 4.31 Habilitar el compartir archivos en DAVE

En la figura anterior, se observa que existe la posibilidad de no permitir el compartir archivos en el computador donde se está instalando el DAVE, en este caso dicho terminal podrá conectarse al resto de computadores de la red, pero éstos no podrán observar siquiera el volumen que no ha sido compartido, generalmente se configura de esta manera, por ejemplo en casos que se necesite total privacidad de la información que se encuentra en el computador del Gerente de una empresa; sin embargo, dicha persona podrá observar sin problema toda la información de sus subalternos.

En la figura 4.32 se indica la ventana en la cual se puede seleccionar el volumen a compartir así como también la impresora que se va a utilizar en red.

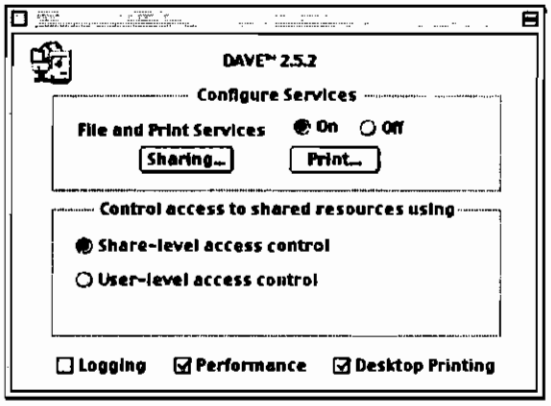


Figura 4.32 Compartir archivos e impresoras en DAVE

Para el presente ejemplo se escoge el disco duro del computador del Departamento Técnico, para compatirlo en la red, como se indica en la figura 4.33.

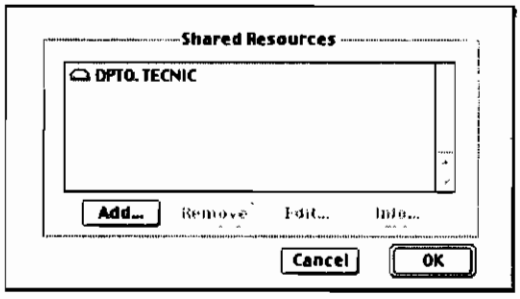


Figura 4.33 Disco duro compartido

Estos son todos los pasos que se siguen para configurar DAVE, una vez hecho esto, para conectar tanto el Macintosh como el PC, simplemente es necesario escoger el Selector o *Chooser* en el Macintosh, escoger el DAVE client; los computadores configurados correctamente, aparecerán en el lado derecho de la ventana, como se indica en la figura 4.34.

En este ejemplo se ha utilizado un computador clon Pentium III de 750 MHz, con 128 MB de memoria RAM, disco duro de 30 GB y sistema operativo Windows 98,

ensamblado en el Dpto. Técnico de la empresa BITLOGIC S. A.; luego de escoger en el *chooser* dicho computador, la figura 4.35, ilustra lo que se obtiene.

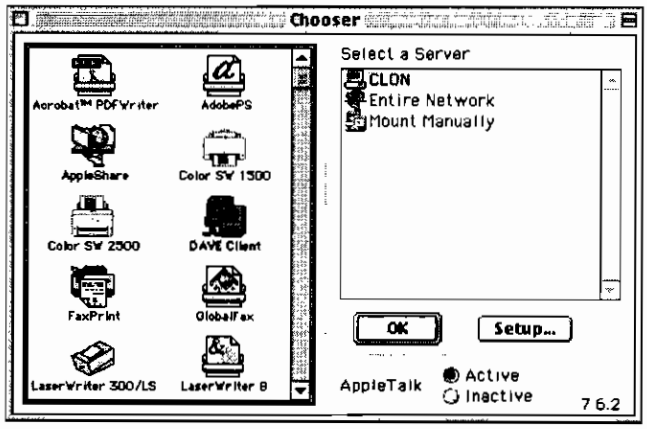


Figura 4.34 Ejemplo de interconexión entre plataformas

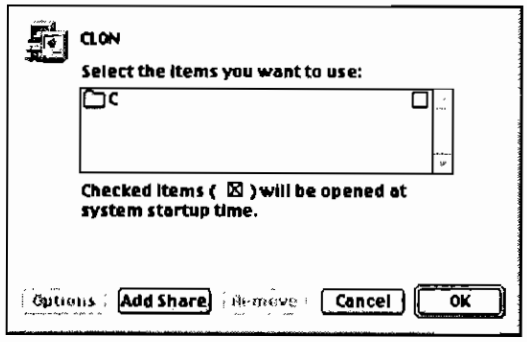


Figura 4.35 Volumen compartido en la PC

Una vez ingresado a dicho volumen, se obtiene todo el disco duro con sus respectivos archivos y carpetas como se muestra en la figura 4.36.

El ejemplo anterior ilustra la manera de interconectar las plataformas Macintosh y Windows, utilizando el software DAVE. Hay que indicar además que se pueden establecer privilegios para el acceso a los volúmenes compartidos, esto es, que se puede restringir el acceso a los archivos, por ejemplo solo para lectura, para lectura y escritura o simplemente el no acceso. En este ejemplo no se ha establecido ninguna restricción, pudiendo leer, escribir, e incluso borrar los archivos que están compartidos en la red.

Por el lado del PC, el volumen compartido del Macintosh, podrá ser observado en el entorno de red, como se muestra en la figura 4.37.

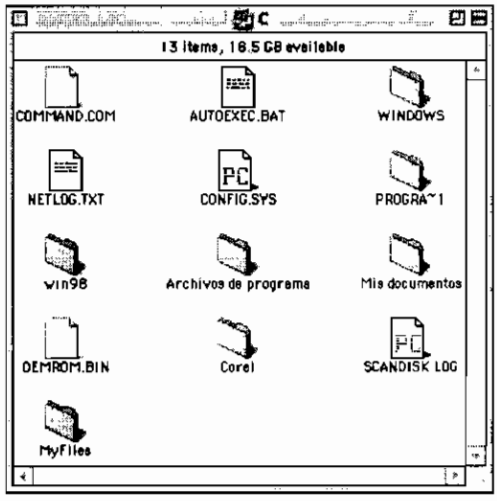


Figura 4.36 Contenido del volumen compartido en el PC

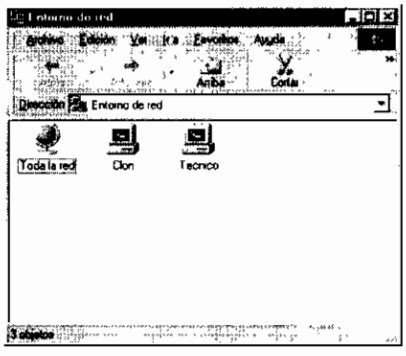


Figura 4.37 Entorno de red en la PC

Al ingresar al computador del Dpto. Técnico que aparece en el entorno de red, se obtendrán las ventanas que aparecen en las figuras 4.38 y 4.39

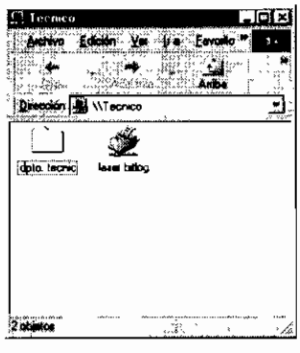


Figura 4.38 Elementos compartidos en el Macintosh

En la figura anterior puede observarse que existe una impresora compartida, que es una Apple Laser Writer Select 360, la misma que a través de DAVE, puede ser utilizada por cualquier PC, que forme parte de la red.

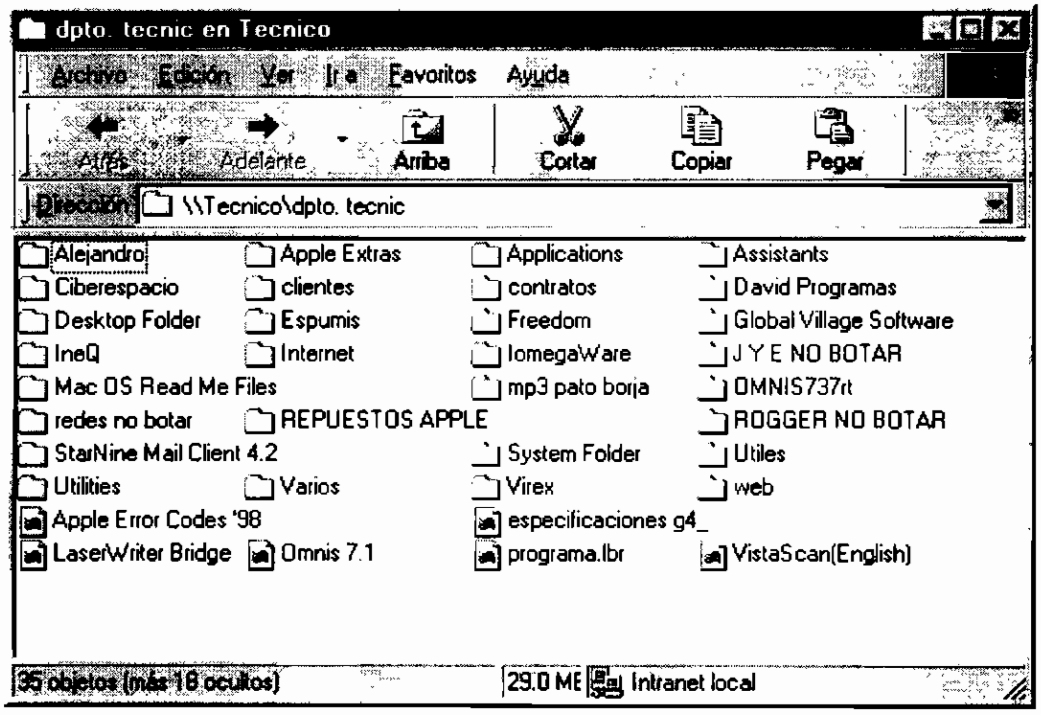


Figura 4.39 Detalle del volumen compartido en el Macintosh

4.4.2 Integración de plataformas utilizando el software PC MACLAN

Esta solución de software se aplica con frecuencia en el caso que se tenga la necesidad de incluir en toda una red Macintosh uno o varios computadores PC, la instalación se la realiza en el PC, y en resumen añade el protocolo AppleTalk a la plataforma Windows, pudiendo tanto compartirse archivos como impresoras conectadas a la red Macintosh.

A continuación se revisan los pasos a seguir para la configuración del PC MACLAN y por último se grafica un ejemplo de la compartición de archivos y la manera de compartir una impresora conectada a la red Mac.

Una vez insertado el CD de instalación y luego de hacer doble click en el instalador, aparece la figura 4.40.

Figura 4.40 Instalación de PC MCLAN V 7.0

Seguidamente se ingresan los datos de usuario así como también la licencia del software, como indica la figura 4.41

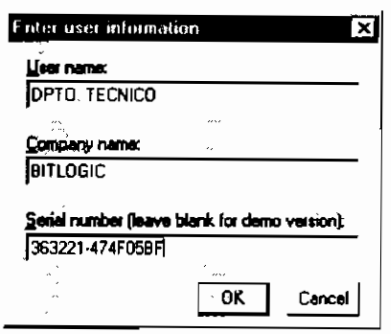


Figura 4.41 Ingreso de datos de usuario y licencia

Una vez que termina la instalación y luego de reiniciar el computador, es necesario configurar el servidor PC MACLAN, como se indica en la figura 4.42. Para este ejemplo se conservará el nombre PC MACLAN, para identificar al PC insertado en la red Macintosh de la empresa BITLOGIC.

Una vez configurado el servidor, éste se activará al iniciar el computador, como se muestra en la figura 4.43.

Si se compara con la instalación de DAVE, el PC MACLAN necesita menos número de pasos para configurar. A continuación, se presenta un ejemplo de conexión entre un clon PENTIUM III de 750 MHz y la red Macintosh instalada en la empresa BITLOGIC.

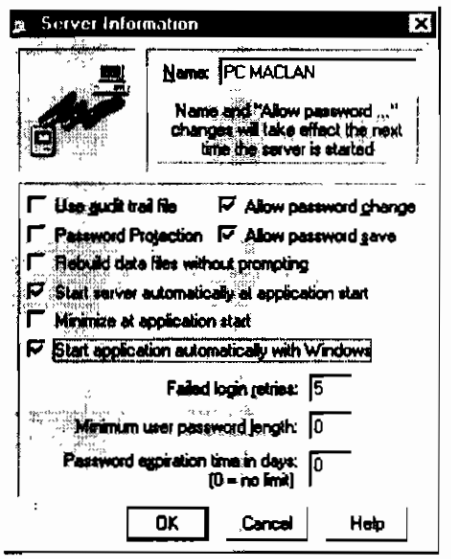


Figura 4.42 Configuración del servidor PC MACLAN

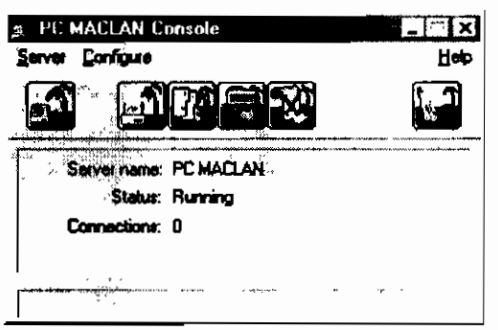


Figura 4.43 Servidor PC MACLAN activo en el PC

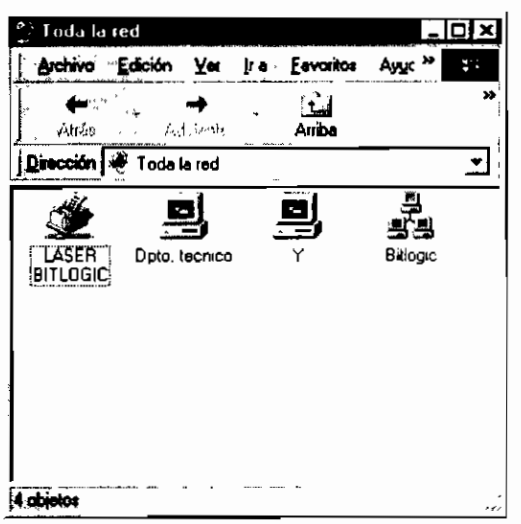


Figura 4.44 Entorno de red en la PC

En la figura 4.44 se observa que en el entorno de red de Windows, aparecen tanto los computadores Macintosh como la impresora, de esta manera la instalación de PC MACLAN ha sido exitosa. A continuación se conecta al computador perteneciente al Departamento Técnico, respetándose en el PC el nombre de usuario y contraseña necesarios para conectarse en la red Macintosh, la figura 4.45, muestra lo anterior.

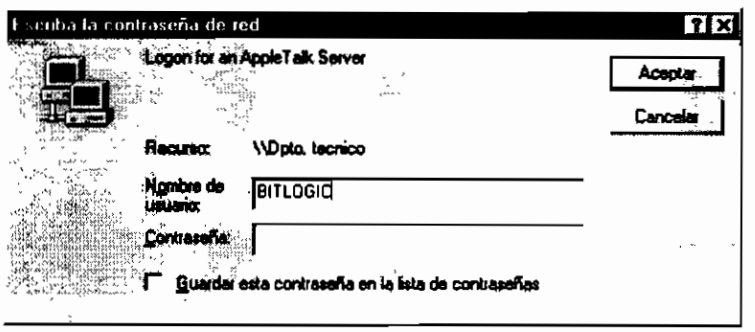


Figura 4.45 Nombre de usuario y contraseña necesarios para conectarse al Mac.

Una vez ingresados estos datos, se puede navegar ya en el contenido del disco duro del Macintosh del Dpto. Técnico, utilizando el explorador de Windows, pudiendo copiar, mover, etc., los archivos y carpetas que constan en el Mac, como se indica en la figura 4.46.

Ahora se verá los pasos a seguir para compartir una impresora, en éste caso la Apple Laser Writer Select 360, que forma parte de la red Macintosh de la empresa BITLOGIC; se comienza con el asistente para agregar impresoras de Windows, como se indica en la figura 4.47.

En las figuras 4.48 a 4.50 se indican los diferentes pasos que permiten agregar una impresora Apple en un computador Windows.

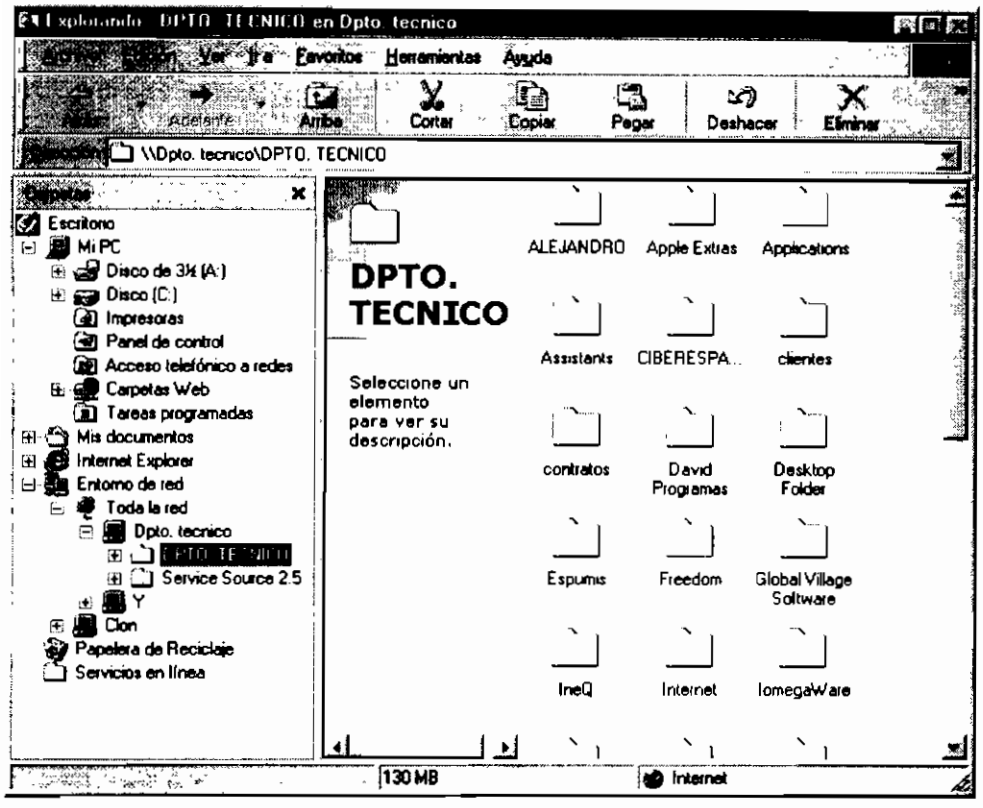


Figura 4.46 Contenido del disco duro del Mac, explorado desde el PC

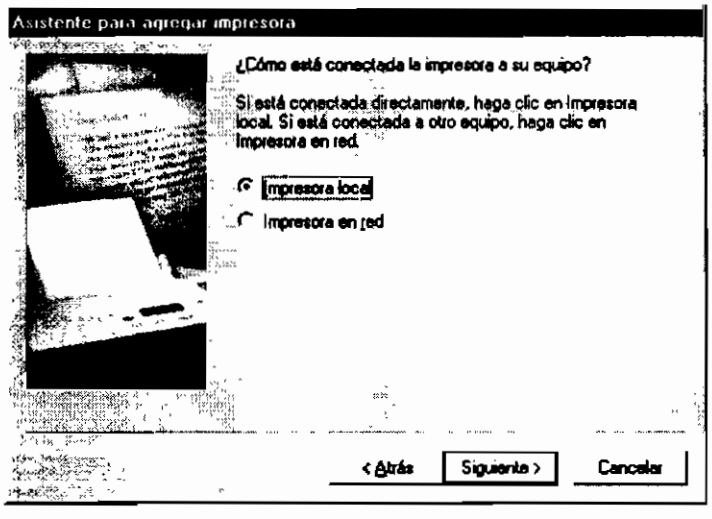


Figura 4.47 Asistente para agregar impresora de Windows

Figura 4.48 Selección de la impresora de red

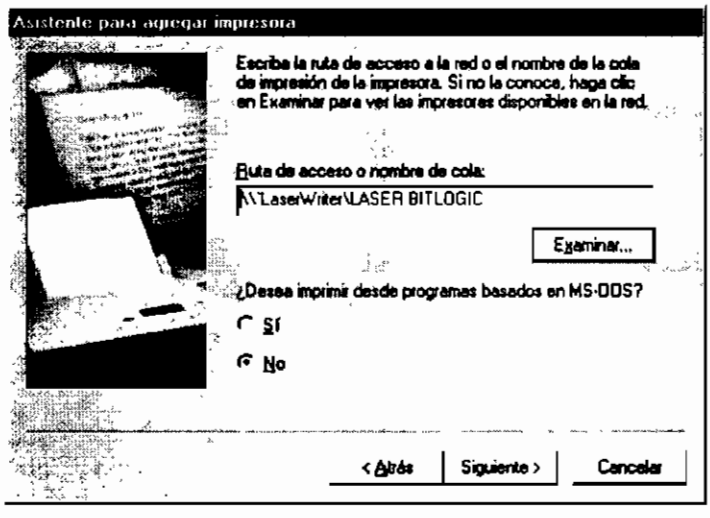


Figura 4.49 Ruta de acceso de la impresora de red en el PC

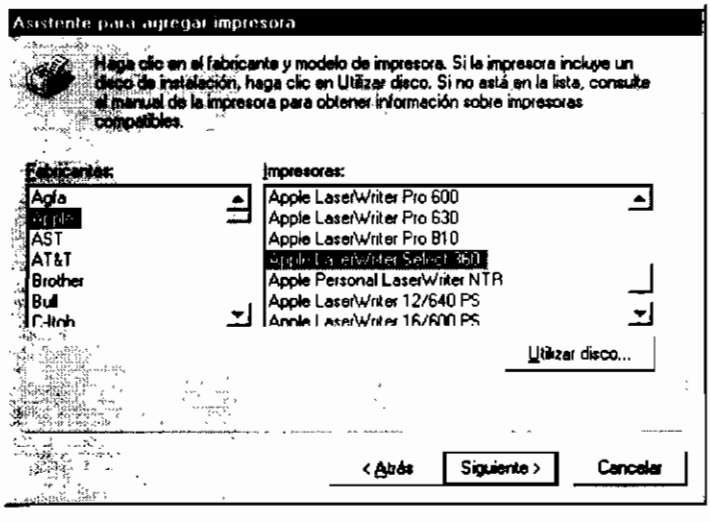


Figura 4.50 Selección del *driver* para utilizar la impresora.