

Universidad de la República
Facultad de Ingeniería.
Ingeniería en Computación

Estudio del Open/Free (GNU/Linux)
como plataforma de servicios de red en
entornos empresariales

Estudio de GNU/Linux y el Software Libre
como solución integral para Empresas

Tutor : Ariel Sabiguero

Daniel Caraballo

Mario Madera

Marcelo Odin

Índice de contenido

1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 SOFTWARE LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO (OPEN/FREE).....	3
2.1 EL MOVIMIENTO OPEN SOURCE.....	4
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LICENCIAMIENTO OPEN SOURCE.....	6
2.2.1 Redistribución libre.....	6
2.2.2 Sobre el código fuente.....	6
2.2.3 Sobre trabajos derivados.....	7
2.2.4 Integridad del código fuente del autor del Software.....	7
2.2.5 No discriminación contra personas o grupos de personas.....	7
2.2.6 No discriminación sobre áreas de utilización	7
2.2.7 Distribución de la licencia	7
2.2.8 La licencia no debe ser particular a un producto.....	7
2.2.9 La licencia no debe restringir otro software.....	8
2.2.10 La licencia debe ser tecnológicamente-neutral.....	8
2.3 DOMINIO PÚBLICO.....	8
2.4 LICENCIAS UTILIZADAS PARA SOFTWARE OPEN SOURCE.....	8
2.4.1 General Public Licence (GPL).....	8
2.4.1.1 Actos permitidos.....	9
2.4.1.2 Actos no permitidos.....	9
2.4.2 Lesser GNU Public Licence (LGPL).....	9
2.4.3 Licencia estilo BSD.....	10
2.4.3.1 Detalles Importantes.....	11
2.4.4 Comparación de las licencias GPL y BSD.....	11
2.4.5 NPL y MPL.....	12
2.4.5.1 Detalles Importantes de la MPL	12
2.4.5.2 Common Development and Distribution License (CDDL)	12
2.4.6 Microsoft Shared Source.....	13
2.4.7 Diferencias entre los programas BSD, GPL	13
2.4.8 Diferencias entre las copias ilegales y el llamado "freeware" y "shareware".....	14
3 GNU/LINUX COMO SISTEMA OPERATIVO DENTRO DE UNA EMPRESA.....	15
3.1 INTRODUCCIÓN.....	15
3.2 REQUISITOS A NIVEL EMPRESARIAL	15
3.2.1 GNU/Linux como Servidor.....	15
3.2.1.1 Utilización en el mercado.....	16
3.2.1.2 Seguridad.....	16
3.2.1.3 Confiabilidad.....	22
3.2.1.4 Performance.....	24
3.2.1.5 Escalabilidad.....	24
3.2.1.6 Costo Total de Propiedad (Total Cost of Ownership).....	25
3.2.2 GNU/Linux como puesto de Trabajo (Desktop).....	27
3.3 IDENTIFICAR LOS CANDIDATOS (DISTRIBUCIONES).....	29
3.3.0.1 Algunos Hechos.....	29
3.3.1 Instalación.....	33
3.3.2 Administración y actualización de paquetes.....	34
3.3.2.1 Software común.....	35
3.3.3 Proceso de booteo y gestión de servicios	36
3.3.4 Jerarquía del sistema de archivos.....	38
3.3.5 Configuración de la red.....	39

3.3.6 Logs, planificación de tareas y administración de usuarios.....	40
3.3.6.1 Logging System.....	40
3.3.6.2 Planificación de tareas.....	40
3.3.6.3 Administración de usuarios.....	41
3.3.7 La elección del sistema operativo: ¿Por qué Mandrake?	41
3.3.8 Conclusiones.....	42
4 ENTORNOS GRÁFICOS.....	45
5 PAQUETES OPEN/FREE PARA DESKTOPS.....	46
5.1 OFIMÁTICA.....	46
5.1.1 Suite OpenOffice.org	46
5.1.1.1 Procesador de texto (OpenOffice.org Writer).....	46
5.1.1.2 Planilla de Cálculo (OpenOffice.org Calc).....	47
5.1.1.3 Creación de Presentaciones(OpenOffice.org Impress).....	47
5.1.1.4 Creación de dibujos(OpenOffice.org Draw).....	48
5.1.1.5 Programación de Macros.....	48
5.1.1.6 Consideraciones Finales.....	48
5.1.2 Suite Koffice	48
5.1.2.1 Kword.....	50
5.1.2.2 KSpread.....	54
5.1.2.3 Kpresenter.....	55
5.1.2.4 Karbon14 y Kivio	56
5.1.2.5 Conclusión.....	56
5.2 LA WEB – NAVEGACIÓN Y DISEÑO.....	58
5.2.1 Navegadores.....	58
5.2.2 Editores.....	59
5.3 CLIENTES DE CORREO.....	59
5.3.1 Mozilla Messenger y Mozilla Thunderbird.....	59
5.3.2 Kontact.....	60
5.3.3 Evolution.....	61
5.4 CLIENTES DE MENSAJERÍA INSTANTANEA.....	61
5.4.1 Kopette.....	61
5.4.2 GAIM	61
5.4.3 Gabber.....	61
5.5 HANDHELDS: APLICACIONES Y DESARROLLO DE SOFTWARE OPEN/FREE.....	62
5.5.1 Introducción.....	62
5.5.2 Intercambio de información entre PDA y Desktop.....	62
5.5.2.1 Palm.....	62
5.5.2.2 Pocket PC.....	62
5.5.3 Herramientas de Desarrollo.....	63
5.5.3.1 Compiladores y otras herramientas.....	63
5.5.3.2 Sistema Operativo y API.....	63
5.5.4 Conclusiones.....	64
5.5.4.1 Sobre desarrollo.....	64
5.5.4.2 Sobre aplicaciones.....	65
5.5.4.3 Conclusiones generales.....	65
5.6 ANTIVIRUS.....	66
5.6.1 CLAM-AV.....	66
5.6.2 F-PROT.....	66
5.6.3 Panda Antivirus para Linux.....	67
6 SOFTWARE OPEN/FREE PARA SERVIDORES.....	68
6.1 SERVICIOS DE IMPRESIÓN.....	68

6.1.1 El problema de la impresión.....	68
6.1.2 La solución actual.....	68
6.1.3 Características de CUPS.....	68
6.1.3.1 Clases.....	68
6.1.3.2 Filtros.....	68
6.1.3.3 Backends.....	69
6.1.3.4 Impresión en la red.....	69
6.1.3.5 Sistema de cuota.....	69
6.1.3.6 Restricción de acceso a una impresora.....	69
6.2 SISTEMAS DE BASES DE DATOS.....	70
6.2.1 Introducción.....	70
6.2.2 Servidor de Bases de Datos MySql.....	70
6.2.2.1 Principales Características.....	70
6.2.2.1.1 Características internas y portabilidad	70
6.2.2.1.2 Tipos de Datos.....	71
6.2.2.1.3 Funciones y Sentencias.....	71
6.2.2.1.4 Seguridad.....	72
6.2.2.1.5 Escalabilidad y Límites.....	72
6.2.2.1.6 Conectividad.....	72
6.2.2.1.7 Internacionalización.....	72
6.2.2.2 Clientes y herramientas.....	72
6.2.2.3 Documentación	73
6.2.3 MAX DB.....	73
6.2.3.1 Diferencias entre MAX DB y MySQL	73
6.2.4 MySQL AB y su licencia dual.....	74
6.2.5 PostgreSQL.....	74
6.2.5.1 Principales características.....	74
6.2.5.1.1 Características internas y portabilidad.....	74
6.2.5.1.2 Tipos de Datos	75
6.2.5.1.3 Funciones y Sentencias.....	75
6.2.5.1.4 Escalabilidad y límites.....	75
6.2.5.1.5 Seguridad.....	75
6.2.5.2 Internacionalización.....	76
6.2.5.2.1 Clientes y herramientas.....	76
6.2.5.2.2 Documentación	76
6.2.6 Que sistema elegir (PostgreSQL vs MySQL).....	76
6.2.7 Firebird: El “nuevo” contendiente.....	78
6.2.7.1 Características más destacables:.....	78
6.2.7.2 Límites.....	79
6.2.7.3 Versiones.....	79
6.2.7.4 Sistemas Operativos soportados:.....	79
6.2.7.5 Documentación.....	79
6.2.7.6 Conclusión	79
6.3 SERVICIOS DE CORREO ELECTRONICO OPEN/FREE.....	80
6.3.1 Servidores de correo Open/Free.....	80
6.3.1.1 Mbox, Maildir y Mbx.....	81
6.3.1.2 Sendmail	81
6.3.1.3 Postfix	83
6.3.1.4 ExIM.....	84
6.3.1.5 Qmail	84
6.3.2 Servicios de filtrado de correo electrónico (antivirus y antiSpam).....	86
6.3.2.1 AMaVis (amavisd-new).....	86
6.3.3 Conclusión.....	87
6.4 SOFTWARE PARA TRABAJO EN GRUPO (GROUPWARE).....	88
6.4.1 La comunicación como parte esencial.....	88

6.4.2	Arquitectura de una aplicación colaborativa.....	89
6.4.3	Ambientes colaborativos en PyMEs.....	89
6.4.3.1	Requerimientos de colaboración y organización del tiempo.....	90
6.4.3.2	Gestión de Proyectos.....	90
6.4.3.3	Contenidos y base de conocimiento.....	91
6.4.3.4	CRM (Client Resource Management).....	91
6.4.4	Groupware en el mundo Open/Free.....	91
6.4.4.1	Hipergate.....	92
6.4.4.2	Opengroupware (a.k.a. Ogo).....	94
6.4.4.3	Kolab.....	95
6.4.4.4	PHPprojekt.....	96
6.4.4.5	CRM.....	97
6.4.5	Conclusiones sobre Groupware.....	98
6.5	SERVICIOS PARA INTERNET Y APLICACIONES WEB EMPRESARIALES.....	100
6.5.1	Apache - Servidor de páginas web Open Source más popular del mundo.....	100
6.5.2	Servicios de DNS (Domain Name Server).....	101
6.5.3	Encriptación en Internet.....	102
6.5.4	Otros Servicios de Red.....	102
6.5.4.1	Servicios de Firewall.....	102
6.5.4.2	Aplicaciones Web (con clientes finos - browsers).....	104
6.6	SERVICIOS DE COMPATIBILIDAD CON SISTEMAS Y PLATAFORMAS LEGADAS.....	105
6.6.1	DOSEMU.....	105
6.6.2	Wine.....	105
6.6.3	Samba.....	107
6.6.4	MARS NWE (MARrtin Stovers NetWare Emulator).....	107
6.6.5	LWARED (LinWare Daemon).....	107
6.6.6	Aplicaciones concretas de la tecnología y su posible alcance.....	107
6.7	SOFTWARE DE BACKUP.....	109
6.7.1	Herramientas de respaldo.....	109
6.7.2	Conclusiones.....	110
6.8	ALTA DISPONIBILIDAD DE INFORMACION PARA PYMES.....	110
6.8.1	RAID en Linux.....	110
6.8.2	Hardware.....	111
6.8.3	Software	112
6.8.4	Conclusiones.....	113
6.9	SOLUCIONES COMERCIALES INTEGRADAS PARA PEQUEÑAS EMPRESAS O NEGOCIOS.....	114
6.9.1	Factores pueden entrar en juego a la hora de elegir una solución integrada.....	117
7	APÉNDICES.....	118
7.1	FUNCIONALIDADES MAS IMPORTANTES DEL J-PILOT.....	119
7.2	DIFICULTADES CON LICENCIAS GPL Y LGPL EN HANDHELDS Y PDA.....	120
7.3	COMPARACION DE TIPOS DE DATOS SOPORTADOS POR MySQL Y POSTGRESQL.....	121
7.4	SUITES INTEGRADAS PARA PYMES DE IBM.....	122
7.5	MEJORAS DE SEGURIDAD DE WINDOWS 2003 SERVER	124
7.5.1	Cambios en las políticas de Seguridad por defecto para mejorar la misma.....	124
7.5.2	Se crean dos nuevas cuentas de usuario para correr servicios en baja prioridad..	125
7.5.3	Servicios deshabilitados por defecto.....	125
7.6	ALTERNATIVA MICROSOFT PARA SOLUCIÓN DE PEQUEÑA EMPRESA.....	127
7.6.1	Microsoft Windows Small Business Server 2003.....	127
7.6.1.1	Standard Edition.....	127
7.6.1.2	Premium Edition.....	128
7.6.1.3	Office Small bussines Edition.....	128
7.6.1.4	Microsoft Windows XP Proffesional Edition.....	129
7.7	COSTOS Y LICENCIAS DE ALGUNAS SOLUCIONES PROPIETARIAS.....	131

7.8 RESULTADO DE ESCANEOS SMPT OCTUBRE 2004	132
7.9 UTILIDADES DE BACKUP OPEN/FREE.....	133
7.9.1 Scripts y Front Ends	133
7.9.2 Gestión de dispositivos de respaldo.....	133
7.9.3 Utilidades de respaldo.....	133
7.9.4 Sistemas integrados de respaldo.....	134
7.9.5 Paquetes propietarios para Backup.....	135
7.10 INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE RAID.....	136
7.10.1 Introducción.....	136
7.10.2 Forma de distribuir la información.....	136
7.10.3 Forma de calcular y repartir la información redundante.....	137
7.10.4 RAID 0	137
7.10.5 RAID 1 (Espejado).....	138
7.10.6 RAID 2 (Memory-Style)	138
7.10.7 RAID 3, RAID 4 y RAID 5 (Bit-interleaved parity).....	138
7.10.8 RAID 6 (P+Q redundancy).....	138
7.10.9 RAID 10	139
7.10.10 Respaldo de la información a pesar de RAID.....	139
8 BIBLIOGRAFÍA.....	140

1 INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta los casos de éxito de implantaciones de software Open/Source en todo el mundo [1 - 5], se justifica una investigación sobre la viabilidad de esta plataforma a nivel de Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs), esto es, investigar si el empleo de la plataforma GNU/Linux en particular y el software libre permite a las empresas acceso legal y a bajo costo a tecnologías modernas, robustas, estables y seguras [6].

Dada una solución informática empresarial (Comercial/Propietaria u Open/Free), por lo menos obligatoriamente debe de contemplar ciertos aspectos inherentes a su utilización dentro de la empresa. Básicamente se deben de tener en cuenta dos puntos:

1. El licenciamiento del Software.
2. El cumplimiento de los requerimientos de la empresa a nivel tecnológico.

Para abordar el primer punto, en el siguiente capítulo, se introduce al lector en el movimiento F.O.S.S. (Free Open Source Software) [6], su origen y la filosofía del mismo, y las distintas formas de licenciamiento dentro de un marco legal.

Luego, en el capítulo 3 abordaremos el estudio de GNU/Linux como sistema operativo empresarial, estudiando aspectos tales como estabilidad, escalabilidad, seguridad, ventajas tecnológicas, instalación, configuración y administración. Se estudia la viabilidad de GNU/Linux como solución tanto para usuarios finales (desktop) como para servidores.

En los capítulos 5 y 6 se presenta el relevamiento de software, separando aquel aplicable a equipos desktop del necesario para implementar los distintos servicios que requiera la empresa, o sea, servidores.

Para realizar este relevamiento se utilizaron diversas fuentes,

- ◆ **Encuesta realizada a PyMEs** - la cual tenía como primer objetivo obtener información sobre el software (o tipos de software) que utilizan actualmente, necesidades no resueltas, así como infraestructura hardware y recursos humanos con conocimiento en el área. Los resultados de este estudio se presentan en el anexo **Relevamiento de necesidades Informáticas de las PyMEs en Uruguay**.
- ◆ **Soluciones comerciales para PyMEs** - resultaba interesante para nosotros, conocer la opinión de empresas como Microsof, Novell e IBM sobre las necesidades de los “small businesses” que puede trasladarse al caso de las PyMEs. Hay que recordar que una PyME para estas empresas no tiene por que ser una PyME en Uruguay.

Del relevamiento realizado en esta dirección, se rescataron varias ideas sobre el software aplicable a estos entornos y la visualización de estos como un sistema integrado.

- ◆ **Experiencia laboral propia** - además de los dos puntos anteriores, utilizamos nuestra experiencia laboral, que si bien no es exhaustiva demostró ser de mucha utilidad.

Entre los tres integrantes se suma experiencia en aspectos tales como helpdesk, programación de sistemas de información, configuración e instalación de paquetes de red, administración de sistemas operativos diversos (AS400, tipo-Unix, Windows), mantenimiento de bases de datos, etc.

Quizas a esta hora helpdesk sea una de las que más información aportan, ya que se maneja una gran variedad de programas, cubriendo diversas áreas tales como los clásicos paquetes de ofimática, software de diseño gráfico, escaneo, etc.

Para la evaluación de cada paquete se realizó básicamente un proceso de cuatro etapas, las cuales incluyen: identificación de candidatos, lectura de revisiones y artículos sobre los mismos y comparación de funcionalidades contra necesidades de la empresa, filtrando aquellos que no satisfacían. Sobre los restantes, es decir las mejores opciones, y dependiendo del área de aplicación, se realizó un estudio más profundo.

En esta profundización y dependiendo del software, se aplicaron los siguientes criterios:

- ◆ **funcionalidades** - que es lo que ofrece y si esto se adecua a nuestras necesidades.
- ◆ **costo** – los costos potenciales para cualquier selección de software incluyen costo de licencias, de instalación, de entrenamiento, de soporte y mantenimiento, de transición, etc.
- ◆ **mercado que abarca** – buscamos saber que tan popular es el programa (o por lo menos comparado con otros paquetes Open Source).
- ◆ **licenciamiento** - se debe examinar los requerimientos de la licencia del programa que se esté considerando así como sus implicaciones en nuestro país.
- ◆ **soporte existente** - se toma en cuenta la documentación existente para el producto, soporte online, si es gratis o mediante contrato con el proveedor o con terceros.
- ◆ **mantenimiento** – actividad del proyecto, liberación de nuevas versiones agregando funcionalidades y correcciones de bugs, etc.
- ◆ **flexibilidad de configuración** – que tan configurable es el sistema para las necesidades específicas de la empresa. Vale la pena resaltar que, al tratarse de paquetes Open Source siempre disponemos del código fuente a fin de adaptar el software a nuestras necesidades.
- ◆ **seguridad** – no es aplicable a todos los paquetes, pero si aplica, se estudia si existen métodos documentados a fin de mantener seguro el programa y los datos producidos por el mismo, se publican las vulnerabilidades descubiertas junto con formas de cubrirlas, etc.
- ◆ **escalabilidad** – hace referencia al tamaño del problema o de datos que el programa pueda manejar.
- ◆ **usabilidad** – mide la facilidad del aprendizaje del programa y de utilización del mismo.
- ◆ **interoperabilidad** – capacidad de trabajo con otros productos y en lo posible, se trata de ver que estos utilicen estándares.
- ◆ **confiabilidad** – se mide que tanto el programa produce resultados correctos. Está asociado al nivel de madurez del producto ya que el software maduro es menos probable de tener fallas.

Para profundizar en estos temas, recomendamos la lectura del artículo “How To Evaluate Open Source Software / Free Software Programs” de David W. Heeler [7].

En la sección 6.8, se analizan las soluciones integradas para Pequeñas y Medianas Empresas de algunas empresas comerciales como Microsoft, Novell e IBM, para finalmente en el capítulo 7 presentar las conclusiones de este anexo.

2 SOFTWARE LIBRE DE CÓDIGO ABIERTO (OPEN/FREE)

El Software Open/Free existe desde los años 60, pero la revolución del Software Libre data desde 1984 cuando un programador llamado Richard Stallman, comenzó a crear un conjunto de programas como alternativa de código abierto al sistema operativo UNIX, lo llamó GNU (acrónimo de GNU is Not UNIX) [6]. El proyecto tenía como cometido crear una alternativa completa al sistema UNIX.

Por aquel entonces, un sistema operativo que se preciara de tal, debería incluir no sólo el núcleo o kernel¹, sino que también debería contener un procesador de comandos, compiladores, ensambladores, editores de texto, servidores de correo y mucho más.

Stallman comenzó a trabajar en el programa Emacs (editor de texto), y a medida que muchas personas comenzaron a trabajar con Emacs, también comenzaron a involucrarse en el proyecto GNU.

Dicha comunidad creó en 1985 la Free Software Foundation (FSF - Fundación por el Software Libre en español) [9], y comenzaron a desarrollar distintos programas dándole forma al sistema operativo GNU. En 1991 se añade un complejo kernel al sistema GNU llamado Linux (creado por Linus Torvalds), lo que dio forma a GNU/Linux.

Los programas GNU están hoy día, hechos para varias plataformas informáticas, incluido Windows y son ampliamente usadas para crear tanto software de código abierto como software comercial. En el presente, la variedad de proyectos de código abierto es grande, teniéndose virtualmente una o más soluciones de código abierto por cada solución de software comercial.

Con el marco legal actual, la licencia bajo la que se distribuye un programa delimita exactamente los derechos que tienen sobre él sus usuarios. Por ejemplo, en la mayoría de los programas propietarios, la licencia priva al usuario de los derechos de copia, modificación, préstamo, alquiler, uso en varias máquinas, etc. De hecho, las licencias suelen especificar que la propietaria del programa es la empresa creadora del mismo, la cual simplemente vende derechos restringidos para el uso del programa.

En el mundo del software libre, la licencia bajo la que se distribuye un programa también es de gran importancia. Normalmente, las condiciones de las licencias de software libre son el resultado de un compromiso entre varios objetivos, entre ellos, pueden citarse los siguientes:

- ◆ Garantizar algunas libertades básicas (de redistribución, de modificación, de uso) a los usuarios.
- ◆ Asegurar algunas condiciones impuestas por los autores (cita de su nombre en trabajos derivados, etc.).
- ◆ Procurar que los trabajos derivados sean también software libre.

Los autores pueden elegir proteger su software con distintas licencias según el grado con que quieran cumplir cada uno de estos objetivos, y los detalles que quieran asegurar. De hecho, el autor de un programa suele elegir con mucho cuidado la licencia bajo la que lo distribuye. Por otro lado, los usuarios y especialmente quienes redistribuyen o modifican el software, deben estudiar con cuidado la licencia del mismo.

La generación de software (en particular en el libre) es en general un proceso evolutivo, en el que las modificaciones mejor adaptadas deben tener una amplia difusión para poder pasar a las

¹Básicamente el programa principal que controla la memoria, asignación de disco y comunicación con dispositivos para que los otros programas utilicen sus servicios para funcionar

siguientes generaciones, mediante una forma de selección natural, en el que los agentes de la selección son los usuarios y los desarrolladores.

Esta filosofía guía los preceptos que caracterizan este tipo de licenciamiento. El éxito de esta visión está a la vista, sólo debemos considerar la penetración que tienen en el mercado paquetes tales como OpenOffice, Mozilla y el propio GNU/Linux en sus diversas distribuciones [24] y ver como paquetes antiguamente propietarios, comienzan a liberar su código como forma de competitividad comercial, el caso más famoso es el del navegador web Netscape y recientemente el caso del sistema operativo Solaris de Sun Microsystems [11].

2.1 EL MOVIMIENTO OPEN SOURCE

La etiqueta “Open Source” (y también la OSI) surgió de una reunión estratégica mantenida el día 3 de febrero de 1998 en Palo Alto, California. Entre los presentes estaban:

- ◆ Eric Raymond
- ◆ Bruce Berens (líder del grupo Debian)
- ◆ John Hall. (de la organización Linux International)
- ◆ Sam Ockman (grupo de usuarios de Linux de Silicon Valley).

Esta reunión tenía como intención reaccionar frente al plan de Netscape de liberar el código fuente de su navegador 'Netscape Navigator'.

Se dieron cuenta que era la oportunidad de dejar de lado la actitud confrontativa que se había asociado con el software libre en el pasado y trataron de vender su idea desde un punto de vista más pragmático y orientado al mundo de los negocios.

La definición de lo que era Open Source o Código Fuente Abierto procedía del proyecto Debian. Uno de los líderes de ese grupo, Bruce Berens, redactó lo que se conoce como “Debian Free Software Gidelines”. La definición de que era lo aceptable y que no, era lo suficientemente amplia como para incluir la GPL, las licencias estilo BSD, y algunas otras como la del MIT-Consortio X y la “Licencia Artística”. Estos lineamientos fueron refinados con el aporte de los voluntarios del grupo Debian.

La idea básica detrás de Código Fuente Abierto es simple: cuando un programador puede leer, redistribuir y modificar el código fuente de un programa, el mismo evoluciona. La gente (voluntarios) lo mejora, lo adapta y corrige los errores. Esto puede suceder a una velocidad mucho mayor a la del desarrollo del software comercial convencional. Este proceso evolutivo produce mejor software que el modelo tradicional.

(Sobre Eric Raymond:

En realidad, todas estas ideas que conforman las ventajas del modelo Open Source provienen de un escrito publicado por Eric Raymond en el año 1997. El mismo, intitulado “La catedral y el Bazar”, tuvo una influencia muy grande sobre el nacimiento del modelo Open Source.

Eric Raymond fue uno de los primeros voluntarios en sumarse al proyecto GNU de Stallman (a mediados de la década del 80). Y aunque luego fue uno de los creadores del movimiento Open Source, asegura que continúan siendo amigos.

A los efectos de estudiar el movimiento del software libre, es esencial tener en cuenta los escritos publicados por Raymond. Consiguió resumir de forma magistral el fenómeno y crear un mito en su artículo “La catedral y el

bazar" [12]. Trató de destacar las diferencias entre varios campos del mundo de código fuente abierto. Se dio cuenta de que los que lideraban proyectos de código libre tenían distintas formas de compartir y quería explicar cuál de todas es la que mejor funciona.

Este famoso escrito fue presentado por Raymond en mayo de 1997, en un congreso sobre GNU/Linux en Bavaria. En el mismo se encarga de analizar el modelo de desarrollo creado y utilizado por Linus Torvalds para su proyecto Linux. El hacker dice que este modelo cambió su forma de pensar. Mucha gente dentro del mundo del software creía (y aún cree) que hay un cierto nivel de complejidad a partir del cual es recomendable un desarrollo centralizado. Linus Torvalds demostró que estaban equivocados al desarrollar una pieza de software tan crítica como es el núcleo de un sistema operativo, de una manera abierta y completamente descentralizada.

Para explicar este fenómeno emplea una metáfora muy descriptiva. Describe al mundo del Software Libre como un bazar con muchos comerciantes diferentes que ofrecen sus productos. El desarrollo empresarial, por el contrario, está estructurado como los sindicatos religiosos que construyeron las catedrales medievales.

Los bazares ofrecen mucha competencia, pero sin orden alguno. Las catedrales estaban sometidas a la dirección de jerarquías sacerdotales, que aprovechaban la riqueza de la ciudad para construir el proyecto de un solo arquitecto.

Las diferencias entre ambos son evidentes. El equipo de la catedral puede producir una obra de arte si el arquitecto tiene talento, los encargados de la financiación tienen éxito y la dirección consigue que todo el mundo se concentre en su trabajo. El bazar, por otra parte, consiste en muchos mercaderes pequeños que tratan de competir unos con otros. Los mejores se quedan con los mejores clientes, y los otros pronto acaban sin trabajo.

Aunque parezca que la comparación apunta a separar el desarrollo comercial/cerrado del mundo Open Source, Raymond señala que la FSF es como la catedral del Software Libre. Obviamente con esto no quiere decir que la FSF sea lo mismo que Microsoft, pero sí que su modelo de desarrollo es por lo general centralizado.

Netscape

El 22 de enero de 1998, aproximadamente siete meses después de la primera edición de este escrito, Netscape Communications Inc, anunció sus planes de publicar el código fuente de su browser Netscape Navigator. El vicepresidente ejecutivo de la firma le comunicó a Raymond: 'En representación de todos en la empresa, queremos agradecerle por ayudarnos a llegar a este punto. Tus pensamientos y tus escritos fueron la inspiración fundamental de esta decisión'.

Los resultados no fueron tan buenos como esperaban, pero Netscape pudo frenar la expansión monopólica de Microsoft y su Internet Explorer. Surgieron varios inconvenientes durante los primeros meses de vida del proyecto Mozilla. Tampoco puede indicarse que haya sido un fracaso.

Diferencias entre Código Fuente Abierto & Software Libre

No se puede decir que sean dos movimientos opuestos entre sí. Lo que queda claro, es que ambos persiguen objetivos diferentes (pero no contrapuestos). Stallman y la Free Software Foundation se centran en la libertad a cualquier precio. Por el otro, tenemos a la Iniciativa Código Fuente Abierto (O.S.I.) [8] (que ha ganado muchos adeptos en sus cortos años de vida). La cual expresa que ellos se desprendieron del software libre porque consideraban que esa postura tan radical asustaba a los hombres de negocios. Su intención no es solo que los programadores lancen proyectos certificados por la OSI, sino que grandes compañías se sumen a la iniciativa.

Hay que tener en cuenta que en los inicios de OSI, Stallman fue un duro crítico de dicha iniciativa, aunque siempre aclaran que muchos de sus principios son heredados de los preceptos de Stallman. También suelen referirse a su movimiento como más orientado al marketing y a generar una imagen en la gente sobre las características técnicas de los productos de Código Fuente Abierto; más que recalcar los principios filosóficos que persiguen.

A lo largo de estos últimos años, Stallman en su posición de Padre del movimiento de Software Libre; ha ido cambiando su veredicto acerca de la Iniciativa Código Fuente Abierto)

Hoy en día la OSI (Open Source Initiative), es vista como la organización de investigación, educacional y sin fines de lucro, encargada de regular y certificar las licencias de Software Libre de Código Abierto. Según la OSI, todo Software de Código Abierto y su licencia debe contemplar ciertos requerimientos sobre los que tratan las siguientes secciones de este documento.

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LICENCIAMIENTO OPEN SOURCE

Si bien literalmente Open Source significa tener acceso al fuente de un programa, la O.S.I. creó un decálogo acerca de los términos de distribución de software Open Source que una licencia compatible y certificada por O.S.I. debe contemplar:

(Dicho decálogo esta basado en un draft de Bruce Berens llamado "The Debian Free Software Guidelines" [13])

2.2.1 Redistribución libre

La licencia no debe restringir a ningún grupo de personas, el derecho de vender o brindar el software como componente de alguna distribución que contenga además, programas de otras fuentes. La licencia no debe requerir ningún pago por derecho de autor o algún otro tipo de pago por dicha venta.

Esto no restringe, sin embargo, que una persona cobre una tarifa por la distribución. Establece solamente que dicho pago no está incluido en el licenciamiento y es sobre un servicio. **Free** en este contexto **no significa gratis**, sino de **libre distribución**.

La palabra inglesa **free**, según el Oxford Dictionary [14] posee varias acepciones, de las cuales queremos destacar las siguientes:

1. clear, not blocked, unrestricted. *(no bloqueado, no restringido)*
2. ~ (to do sth) not controlled or restricted (by rules or convention); permitted to do something. *(no controlado o restringido por reglas o convenciones)*
3. [pred]~from/of something (b) not subject to certain rules, etc. Unrestricted. *(No sujeto a ciertas reglas. No restringido)*
4. costing nothing. *(Sin costo)*

Queda claro el porqué de las confusiones y el de la necesidad de aclarar como lo hace la GNU que el uso de **free**, en cuanto a software, es "**free as in freedom**" (la traducción literal sería *Libre como en Libertad*).

2.2.2 Sobre el código fuente

El programa debe incluir el código fuente y debe permitir la distribución tanto en su forma de código fuente como en forma compilada (distribución binaria). Si algún producto no es distribuido con el código fuente, debe existir algún medio público de obtenerlo sin cargo alguno, por ejemplo, que esté disponible para bajarse de Internet. El código fuente es por excelencia la forma por la cual un programador realiza modificaciones en el software, por lo que no se permite código deliberadamente escrito en forma críptica (ofuscated) ni modificaciones en forma de preprocesamiento o traducción. De este modo se asegura que sea fácil modificar los fuentes facilitando su evolución.

2.2.3 Sobre trabajos derivados

La licencia debe permitir modificaciones y trabajos derivados del software y también que dichas modificaciones o trabajos puedan ser distribuidos bajo el mismo licenciamiento del software original. Esto, junto con la libertad para modificar el código fuente, favorece la rápida evolución del mismo.

2.2.4 Integridad del código fuente del autor del Software

La licencia puede restringir la distribución del Software modificado sólo si ella misma permite distribuciones de "patches" junto al código fuente para poder modificar el software al compilarlo. La licencia explícitamente debe permitir la distribución de software compilado de fuentes modificados. La licencia debe exigir la existencia de algún trabajo derivado para cambiar el nombre o versión del software original.

Alentar mejoras es positivo, pero los usuarios tienen derecho a saber quien es el responsable del software que están usando. Los autores y mantenedores, como contrapartida, tienen derecho a saber que software se requiere que mantengan y de ese modo proteger sus reputaciones.

Una licencia Open Source debe garantizar que el código fuente esté disponible pero también puede requerir que sea distribuido en la forma de un fuente original más parches. De este modo cambios 'no oficiales' se pueden distinguir del fuente original.

2.2.5 No discriminación contra personas o grupos de personas

La licencia no debe discriminar a ninguna persona o grupo de personas. Para conseguir el máximo beneficio del proceso de generación de software libre, la máxima diversidad de personas y grupos debe estar habilitada a contribuir en un proyecto de Software de Código Abierto.

Algunos países, como los Estados Unidos, tienen restricciones de importación para ciertos tipos de software. Una licencia puede advertir sobre dichas restricciones pero no incorporarlas ella misma.

2.2.6 No discriminación sobre áreas de utilización

La licencia no debe restringir a nadie de hacer uso del software en un área específica, p.ej. no debe restringirlo de ser usado en un negocio o para investigación genética.

La intención de este punto es favorecer que el software Open Source se pueda usar comercialmente, p.ej. en ámbitos comerciales.

2.2.7 Distribución de la licencia

Los derechos sobre el programa se aplican sobre todas las personas a quienes se distribuya sin necesidad de alguna otra licencia adicional. De este modo se impide que se "cierre" el código a través de medios indirectos como p.ej. un acuerdo de confidencialidad.

2.2.8 La licencia no debe ser particular a un producto

Los derechos sobre el programa no deben depender de alguna distribución particular de software. A saber, si el programa es extraído de una distribución y es utilizado o distribuido

dentro de los términos de la licencia del programa, todas las personas a quienes se distribuyan deben tener también los mismos derechos que fueron otorgados en la distribución original del software.

2.2.9 La licencia no debe restringir otro software

La licencia no debe establecer restricciones de ningún tipo a software externo que sea distribuido conjuntamente con el software contemplado por ella. Por ejemplo, la licencia no debe imponer que otros programas distribuidos en el mismo medio deban ser Open Source

2.2.10 La licencia debe ser tecnológicamente-neutral

La licencia no debe estar embebida en alguna tecnología o interfase particular, esto es, que no requiera algún gesto de asentimiento como forma de aceptación de un contrato (p.ej. el estilo click-wrap). De este modo se habilita una mayor diversidad de medios de distribución.

2.3 DOMINIO PÚBLICO

Muchas veces, se comete el error conceptual de suponer que el Software Libre es de dominio público. Esto sucede simplemente, porque la idea de Software Libre o de Código Fuente Abierto es confusa para mucha gente. Como notamos en las encuestas realizadas a las PyMEs, la mayoría de los encuestados desconocían las licencias, incluso las de mayor uso dentro del Open/Free.

Tanto el Software Libre como el de Código Fuente Abierto, poseen los derechos de autor reservados, y están protegidos por una licencia. Sólo que éstas licencias dan a la gente más derechos de los que están acostumbrados a tener.

Un programa de dominio público es aquel al cual el autor ha renunciado sus derechos. No puede decirse que vengan con una licencia; el programa no tiene propietario y existe la posibilidad de usarse como se desee. Cualquiera puede relinquir un programa de dominio público, o remover el nombre del autor y tratarlo como un trabajo propio.

Este es el concepto de dominio público y dista bastante de lo expresado por las licencias que se aplican al Software Libre.

2.4 LICENCIAS UTILIZADAS PARA SOFTWARE OPEN SOURCE

2.4.1 General Public Licence (GPL)

La Licencia Pública General de GNU [15] es una licencia para software Open/Free de tipo copyleft, este concepto creado por Richard Stallman, fue acuñado en la F.S.F. y se encuentra enmarcado por la GNU GPL.

El proceso consiste en reservar los derechos sobre un programa y luego añadirle los términos de distribución (por ejemplo la GPL).

El propósito de la GPL es dar cobertura legal al proyecto GNU, garantizando los derechos del usuario a copiar, modificar y redistribuir los programas, asegurando que estos derechos sean preservados en trabajos derivados por el mecanismo de copyleft.

La GPL difiere de licencias para software Open/Free que no son copyleft, como las licencias BSD o MIT, en las cuales se permiten que los trabajos derivados puedan ser distribuidos bajo términos más restrictivos, mientras que GPL requiere las mismas restricciones.

La GPL esta aprobada por la OSI y es muy popular, especialmente dentro del sistema operativo GNU/Linux. Hasta Enero de 2005, fue utilizada por el 68,02 % (26.199 proyectos) de del total de proyectos en Freshmeat [16] y por el 66,3% de los 62.249 proyectos en SourceForge [17].

2.4.1.1 Actos permitidos

- ◆ Distribuir copias de software libre.
- ◆ Modificar software libre y redistribuirlo.
- ◆ Cobrar por el acto de transferir una copia.
- ◆ Ofrecer garantías a cambio de un canon.
- ◆ No publicar las modificaciones mientras se usen en forma privada. Esto incluye a las empresas mientras mantengan los cambios dentro de su ámbito.

2.4.1.2 Actos no permitidos

- ◆ Imponer nuevas restricciones a la licencia.
- ◆ Copiar, modificar, sublicenciar o distribuir el programa de una manera distinta de la expresamente utilizada por la licencia.

2.4.2 Lesser GNU Public Licence (LGPL)

Esta licencia se aplica a bibliotecas de software, pero la misma licencia sugiere que se utilice la GPL y que solo se recurra a la LGPL en casos estratégicos. [18]

LGPL indica que la mayoría del software GNU, incluyendo algunas bibliotecas, están cubiertas por la GPL. La LGPL se ha creado para permitir que se enlacen estas bibliotecas con programas no libres.

Cuando un programa se enlaza con una biblioteca, ya sea estáticamente o mediante una biblioteca compartida (dinámica), la combinación de ambos se considera, legalmente hablando, un trabajo combinado, derivado de la biblioteca original. La GPL permite ese enlace solo si ambos cumplen con su criterio de libertad.

Nótese la diferencia entre un trabajo basado en una biblioteca y un trabajo que usa la biblioteca. El primero contiene código derivado de la biblioteca, mientras que el otro debe enlazarse con la biblioteca para ejecutarse. Un trabajo basado en la biblioteca encuadra en el derecho de autor ya que es un trabajo que contiene la biblioteca o una porción de ella (copia fiel o con modificaciones y/o traducido a otro idioma).

Detalles Importantes

- ◆ Permite copiar y/o distribuir copias de la biblioteca.
- ◆ Se puede modificar la biblioteca o una porción de ella y formar un trabajo basado en la misma si:

- ◆ El trabajo modificado es una biblioteca de software.
- ◆ Los archivos modificados indican en que fecha se modificaron.
- ◆ El trabajo se licencia bajo LGPL.
- ◆ Una funcionalidad en la biblioteca modificada hace referencia a una función o tabla de datos que es provista por un programa que usa esta facilidad, la misma debe mantenerse operativa aunque el programa no lo provea alguna vez.
- ◆ Una biblioteca licenciada bajo LGPL puede convertirse a GPL en cualquier momento. Cuando esto sucede, no hay posibilidad de volver atrás.
- ◆ Un programa que no contenga ninguna porción de la biblioteca, pero que ha sido diseñado para trabajar con la biblioteca al ser enlazado o compilado con ella, se lo considera un trabajo que usa la biblioteca. Este trabajo no es derivado de la misma por lo que escapa a los alcances de la licencia. El programa binario/ejecutable queda cubierto por la LGPL, pero el código fuente del programa original no se ve afectado y conserva su licencia.

(Sobre GNU: Como mencionamos anteriormente, el padre del movimiento del Software Libre es Richard Stallman, quien comenzó a crear un conjunto de programas como alternativa de código abierto al sistema operativo UNIX, al cual lo llamo GNU (acrónimo recursivo de "GNU is Not Unix").

El 27 de septiembre de 1983 un correo de Stallman fue enviado a dos grupos de noticias con el asunto: "Nueva implementación de UNIX". En este breve correo electrónico Stallman comienza a explicar su proyecto:

"Voy a escribir un sistema... compatible con UNIX llamado GNU... y lo distribuiré libre"

A su vez explica las similitudes y diferencias de su GNU con UNIX:

"GNU tendrá la capacidad de correr programas UNIX, pero no será idéntico a UNIX. Haremos todas las mejoras que son convenientes, basados en nuestra experiencia con otros sistemas operativos"

Se creó en 1985 The Free Software Foundation (Fundación de Software libre), y comenzaron a desarrollar distintos programas dándole forma al sistema operativo GNU. Stallman comenzó a sumar adeptos a su proyecto GNU. La mayoría de ellos provenían de los claustros universitarios y eran expertos programadores. La Free Software Foundation, era la entidad madre que se encargaba de administrar el trabajo de los voluntarios. Los ingresos por ventas del GNU EMACS ayudaban a mantener la fundación.

La caída de la FSF comienza a sentirse por el año 1992 cuando se produce una división en el desarrollo del GNU EMACS (XEMACS). En 1996 XEMACS ya es más popular que el EMACS. A su vez, el desarrollo del núcleo GNU Hurd prácticamente muere, eclipsado por las fallas propias además que Linux ya había sido aceptado de una excelente forma. En el año 1997, se produce la división en el desarrollo de gcc (nace egcs). Junto con esto, comienza a desaparecer la idea de que la FSF es el centro del universo del software libre. En el mismo año Eric Raymond publica su texto "La catedral y el bazar", dando nacimiento al movimiento "Open Source" antes mencionado. A la larga este término se vuelve más conocido y utilizado que el de software libre. Para el año 2000 el proyecto GNU se convierte en una organización puramente política, sin ninguna actividad de desarrollo importante. En la actualidad Stallman es un reconocido conferencista que recorre el mundo inculcando su filosofía de libertad a cualquier precio.)

2.4.3 Licencia estilo BSD

Dentro del mundo del software libre, las licencias estilo BSD [19] han sido muy importantes y muy utilizadas. Su origen se remonta a las raíces del movimiento Open/Free. Esta licencia fue la primera que se ideó para distribuir software libre en las entregas BSD.

Estas entregas fueron la forma en que, el Computer Systems Research Group en Berkeley, distribuía su trabajo alrededor del sistema operativo UNIX. La primera vez que se utilizó esta licencia fue en la distribución Networking Release 1. En la actualidad, la licencia BSD (y sus similares, como la Apache Licence) se sigue utilizando como licencia para varios proyectos. Entre los más importantes se encuentran:

- ◆ Los sistemas operativos: FreeBSD, NetBSD y OpenBSD.
- ◆ Apache Web Server
- ◆ El sistema de bases de datos PostgreSQL.

2.4.3.1 Detalles Importantes

- ◆ La principal diferencia de las licencias estilo BSD y las de la familia de la GPL, es que los cambios efectuados pueden publicarse en forma binaria/ejecutable sin distribuir el código fuente.
- ◆ Redistribuciones del código fuente deben mantener los avisos de derecho de autor, la lista de condiciones y la negación de garantía.

2.4.4 Comparación de las licencias GPL y BSD

Aunque ambas licencias están certificadas por la OSI, veremos las diferencias y similitudes entre ellas y como ambas respetan las llamadas “tres libertades” respecto al Software Open/Free:

- ◆ La primera libertad es la de usar el programa.
- ◆ La segunda es la de poder modificar el programa.
- ◆ La tercera es la de distribuir el programa modificado o no.

La licencia GPL obliga a incluir el código fuente en su distribución, siendo imposible cambiar la licencia al programa, al distribuirlo tal cual o modificado. A primera vista, puede parecer que la GPL no permite la convivencia con un intento comercial relacionado con el software libre. El modelo tradicional de ganar dinero a través de la venta de copias solamente no es posible. Pero la GPL puede ser extraordinariamente efectiva para establecer una plataforma que desaliente la creación de nuevas plataformas competitivas. Se establece un único campo donde todas compiten en el mismo nivel y donde ser el primero tiene muchos beneficios.

La licencia BSD, si bien es Software Libre y cumple las tres libertades, no es copyleft como la GPL, puesto que es posible cambiar la licencia.

La F.S.F. califica como "copyleft" a aquellos programas que son libres, se distribuyen con el código fuente, y no puede cambiarse la licencia al distribuirse.

Dentro de las licencias de "free software" la F.S.F. considera a la nueva licencia BSD compatible con la licencia GPL.

Cada vez hay más programas que usan estas licencias, el exponente más conocido de GPL es el kernel de Linux.

2.4.5 NPL y MPL

La Netscape Public License fue desarrollada por Netscape cuando lanzó como Código Fuente Abierto a su producto Netscape Navigator. Actualmente esta versión del navegador se la conoce como Mozilla.

Varias personalidades del movimiento de Código Fuente Abierto, entre ellos Linus Torvalds, Bruce Berens y Eric Raymond colaboraron como consultores honorarios durante el desarrollo de la licencia. Aunque intentaron persuadir a Netscape para que utilizase la GPL, su esfuerzo fue en vano, Netscape terminó lanzando el navegador bajo la NPL [21] que cumple con la definición de Código Fuente Abierto de OSI.

Fue la primer licencia nueva luego de muchos años, que se encargaba de algunos puntos que no fueron tenidos en cuenta por las licencias BSD y GNU. En el espectro de las licencias de software libre se la puede considerar como heredada de la licencia BSD.

La sección de la licencia que fue más criticada es la que le confiere a Netscape privilegios especiales como es la posibilidad de relicenciar modificaciones hechas por cualquiera al código. También pueden tomar estas modificaciones, mejorarlas y negarse a contribuir al proyecto.

Esta previsión fue creada porque Netscape tenía contratos con las compañías que proveían módulos que estaban incluidos en el navegador (en total 75 módulos). Este aspecto de la licencia hizo suponer que la misma no sería aceptada finalmente por la comunidad de Código Fuente Abierto. La gente de Netscape tuvo en cuenta el feedback recibido y para solucionar este problema se creó la Mozilla Public License (MPL) [22]. Ambas licencias son idénticas, salvo que la NPL mantiene las cláusulas que protegen los derechos de Netscape. El código fuente de Netscape Navigator fue liberado originalmente bajo la NPL y todas las modificaciones deben lanzarse bajo la misma licencia. Pero si se desarrollan nuevos módulos de código, pueden lanzarse bajo la licencia MPL o alguna compatible.

2.4.5.1 *De tal es Imp or tante s de la MPL*

- ◆ Los cambios deben volver al proyecto.
- ◆ Cualquier individuo o compañía que contribuye al código del proyecto debe renunciar a cualquier derecho a patentar el código fuente.

2.4.5.2 *Common Development and Distribution License (CDDL)*

Dicha licencia (aprobada por OSI el 14 de Enero de 2005) es la que regulará el marco legal de Solaris OS (Sistema Operativo antes propietario, de código cerrado, creado por Sun Enterprises) para la plataforma Intel/AMD [23].

Dicha licencia esta basada en la MPL. Sun, en colaboración con varios miembros de la comunidad Open Source, creó una licencia basada en la MPL pero teniendo en mente que sea: más corta, más clara, con requerimientos de notificación más simples y con una fuerte protección contra acciones de pleito acerca de patentes. La idea de Sun fue también crear una licencia atractiva para otros proyectos Open/Free con similares objetivos para no tener que crear otra licencia nueva.

2.4.6 Microsoft Shared Source

En el año 2002, Microsoft comenzó a promover una serie de acuerdos y programas de licenciamiento en los cuales “comparte” el código de alguno de sus productos de software con el usuario con ciertas restricciones. Bajo la etiqueta de **Shared Source Initiative: Open Source Software**, Microsoft ofrece actualmente (año 2005) 18 programas de licenciamiento [25] sobre el código fuente de alguno de sus productos. Los programas abarcan desde la habilitación al código para entes gubernamentales, empresas, programadores y administradores; hasta el licenciamiento de ejemplos de ASP.NET.

El problema es que, en general, lo que se puede realizar con el código es solo verlo (solamente se pueden utilizar trabajos derivados comerciales de los ejemplos de ASP.NET si son para ejecutarse en plataformas Windows). En el acuerdo para entes gubernamentales y empresas, está prohibida la modificación del mismo aunque sea para utilización interna, o sea, no se puede utilizar el acceso al código para corregir los problemas encontrados. Como mucho, lo que se está haciendo, es colaborar con el proveedor en solucionar problemas de su Software, el cual, liberará algún parche según lo desee.

En el caso de los programas de licenciamiento que contemplan a las implementaciones de Rotor (C# / Jscript / CLI (Standard para framework .NET)), Microsoft salvaguarda las técnicas utilizadas para la implementación de métodos, funciones, componentes, etc. poniendo como restricción la utilización para fines no comerciales.

La mayoría de dichos programas de licenciamiento requieren de quien haga uso del programa se debe comprometer a tratar al código como confidencial. Esto implica que una vez visto el código de Microsoft, si se desarrolla algún otro proyecto que entre en competencia con productos Microsoft, dicha persona puede caer bajo sospecha de que está utilizando información confidencial en contra del proveedor, más allá de que si lo está haciendo o no, y ser demandado.

La iniciativa de Microsoft para ingresar al mundo del Open Source no nos parece muy adecuada al concepto de la Open Source Initiative ni al concepto de Software Libre de Stallman, más bien la consideramos como estrategia comercial. Lo que se puede sacar en claro de esta iniciativa es la popularidad con la que cuenta actualmente el Software Open/Free y la atención que está teniendo por parte de los proveedores de Software más famosos.

2.4.7 Diferencias entre los programas BSD, GPL

Como se mencionó anteriormente la principal diferencia entre la licencia BSD y la GPL es que cambios efectuados pueden publicarse en forma binaria/ejecutable sin distribuir el código fuente.

Con los programas BSD, se está autorizado a copiarlos y distribuirlos libremente a cuantos quiera y se podrá hacer por dinero o regalándolos.

Los seguidores de la licencia GPL suelen achacar a la licencia BSD algunos puntos débiles:

- ◆ La posibilidad de desarrollar software propietario (freeware o no) a partir de un programa BSD.
- ◆ La "interminable" lista de notas de publicidad.

Respecto al primer “problema” muchos programadores BSD no lo ven como tal y no les importa que parte de su código fuente se encuentre en programas propietarios, de hecho, el protocolo TCP/IP en que se basa Internet, fue desarrollado con esta licencia y hoy se encuentra en multitud de programas propietarios, de esta forma la licencia BSD puede usarse como sistema

flexible y barato para alcanzar un estándar de facto (ya que tanto empresas comerciales como proyectos Open/Free puros, implementarían dicho software sin restricciones de licenciamiento).

La segunda objeción que suele hacerse a la licencia BSD es que, tradicionalmente las modificaciones al programa original venían acompañadas por la nota de publicidad del autor de la modificación, debido a un error en la interpretación de la antigua licencia BSD.

La licencia BSD y la GPL tienen las características de un contrato de adhesión pero teniendo en cuenta la forma de desarrollarse el software que protege y los derechos que concede al usuario no parece que ninguna de sus cláusulas atente contra las exigencias de la buena fe, que se cause un perjuicio al consumidor o un desequilibrio importante en sus derechos y obligaciones.

2.4.8 Diferencias entre las copias ilegales y el llamado "freeware" y "shareware".

Hoy día, con los programas Comerciales/Proprietarios, es ilegal distribuir copias sin autorización y es un delito cuando se distribuyen con o sin ánimo de lucro.

Existen ciertos paquetes de software propietarios llamados "freeware" que son aquellos que se pueden copiar y dar a quien quiera (sin entrar en la ilegalidad) pero en los que no se tiene derecho a modificar y no se incluyen el código fuente. En este caso la palabra "free" representa el término "gratis" y no "libre".

Cuando además tiene que registrarse como usuario y pagar por ello, entonces está ante un programa "shareware". El término "share" significa en español "compartir", en realidad, el concepto de compartir dentro del shareware no tiene nada que ver con el del mundo del Software Libre de Código Abierto.

3 GNU/LINUX COMO SISTEMA OPERATIVO DENTRO DE UNA EMPRESA

3.1 INTRODUCCIÓN

La intención de este capítulo es llegar a una simple conclusión, ¿debe ser tomada en cuenta la plataforma GNU/Linux como solución, confiable, segura, rentable y beneficiosa para ser implantada dentro de una PyME Uruguaya ?

Si bien no se pudo obtener datos cuantitativos de las encuestas realizadas a las empresas Uruguayas, algunos de los encuestados afirmaron conocer el sistema operativo GNU/Linux, lo cual es un dato no menor ya que indica la noción del crecimiento de esta plataforma inclusive en países subdesarrollados.

No intentaremos demostrar si dicha plataforma es mejor que una alternativa comercial. Ciertamente existen muchas personas que sí lo consideran, desde un punto de vista ético, moral o social. Los usuarios tienen la ventaja de la flexibilidad y el control cuando se trata de modificar o adaptar el software a sus necesidades y algunos gobiernos consideran ventajoso el no ser dependiente de un proveedor en particular (en algunos casos de otro país). Lo que se intenta es de estudiar si se debe de considerar su utilización como solución a requerimientos empresariales más allá de las ideologías.

Nuestro interés es decidir si dicha tecnología puede utilizarse como una solución razonable y en ciertos casos mejor a la del software comercial/propietario. Ciertamente existe Software Open/Free tecnológicamente pobre, así como también lo hay en el software comercial (o propietario); inclusive puede existir software de excelente calidad en ambos casos, pero que todas formas no puedan cumplir con requerimientos específicos de las empresas.

3.2 REQUISITOS A NIVEL EMPRESARIAL

3.2.1 GNU/Linux como Servidor

Se estudiarán en este punto, los factores a tener en cuenta durante la elección de un sistema operativo para servidores en una infraestructura informática.

Los puntos a tratar serán:

- ◆ Utilización en el Mercado (a nivel Mundial)
- ◆ Confiabilidad
- ◆ Performance
- ◆ Escalabilidad
- ◆ Seguridad
- ◆ TCO (Total cost of ownership – Costo total de propiedad)

3.2.1.1 Utilización en el mercado

Muchas veces es común pensar que un producto solamente es el mejor si tiene una utilización significativa en el mercado. Aunque este pensamiento puede ser banal, hay algo de racional en lo siguiente: los productos con mucho mercado tienen más aplicaciones disponibles, usuarios experimentados y aseguran más longevidad del mismo (lo cual redundará en soporte a futuro para el mismo).

Existe una excelente evidencia de que actualmente GNU/Linux tiene una importante utilización en el mercado mundial, hay una gran aceptación en empresas importantes y entes gubernamentales en el mundo.

En nuestro país se utilizan, en algunos organismos del estado estatales, servidores GNU/Linux y puestos de trabajo con software Open/Free de ofimática. A.N.Tel y la Intendencia Municipal de Montevideo son algunos de estos casos.

Algunos otros datos recabados como ejemplo:

- ◆ En una encuesta realizada por Morgan Stanley en agosto de 2002 a 225 gerentes de empresa, el 29% respondió que tenían servidores GNU/Linux, el 8% respondió que estaban considerando formalmente su utilización y un 17% informalmente. De los encuestados que habían recientemente adquirido un servidor GNU/Linux, el 31% estaba ampliando servicios, otro 31% reemplazando Servidores Windows, un 25% reemplazando servidores Unix y un 14% otros sistemas operativos. Si bien la transición de un sistema UNIX a GNU/Linux es más fácil que la desde un sistema Windows, es interesante (e intrigante) que Windows haya sido reemplazado en mayor porcentaje que UNIX. [26]
- ◆ En una encuesta de noviembre de 2004 de InformationWeek se encontró que el 67% de las empresas encuestadas utilizan Software Open/Free y que otro 16% esperaba utilizar este tipo de software en el 2005, solo el 17% no piensa utilizar productos Open/Free. La encuesta también dio un resultado interesante; en general las empresas no ven al software Open/Free como riesgoso.[27]
- ◆ Una encuesta de Evans Data publicada en Febrero de 2004 arroja que 1.1 millones de desarrolladores en Norte América trabajan en proyectos Open/Free. Si bien la mayoría no lo hace de tiempo completo, es un número bastante significativo (no se contabilizó en el resto del mundo). El tener tal número de desarrolladores impacta en las mejoras, longevidad e innovación de proyectos.[28]
- ◆ Tal vez un dato interesante sobre el futuro de GNU/Linux y su utilización en el mercado sea que Sun haya anunciado la liberación de su sistema operativo Solaris como OpenSource para chips Intel y AMD. Probablemente la estrategia de Sun sea ganar mercado perdido en esta plataforma ya que en el último año el 65% de los servidores Intel y AMD fueron instalados con GNU/Linux. [29]
- ◆ Otra muestra de que GNU/Linux está ganando mercado es que IBM haya anunciado que GNU/Linux será el sucesor de su sistema propietario AIX (tipo-UNIX), no sólo esto, sino que no tiene pensado portar sus aplicaciones para Sun Solaris (aunque sus clientes lo pidan), esto muestra un gran compromiso estratégico de IBM con GNU/Linux. [30]

3.2.1.2 Seguridad

Para cualquier producto de porte empresarial, existen tres puntos fundamentales a la hora de hablar de Seguridad:

- ◆ Vulnerabilidad
- ◆ Administración y aplicación de Parches y Upgrades
- ◆ Disponibilidad y distribución de información sobre problemas de Seguridad

Vulnerabilidad

Como empresa, por más pequeña que se sea, al existir infraestructura de tecnologías de información, se debe tener una política de seguridad. Teniendo en cuenta que hoy día es mucho más accesible para las PyMEs tener un entorno de red y conexión a Internet, las políticas de seguridad van más allá de la protección de datos a nivel de los usuarios de la empresa sino que se debe tener en cuenta la vulnerabilidad a ataques al servidor desde la red local y desde fuera de la empresa. Distintos tipos de virus provenientes de e-mail o la web, puertas de entrada laterales, spyware, etc. deben tenerse en cuenta a la hora de proteger el o los servidores.

En general GNU/Linux y el Software Open/Free tiene bien resuelto tópicos básicos de seguridad como ser:

- ◆ encriptación
- ◆ certificados de autoridad y administración de usuarios
- ◆ autenticación de usuario y control de acceso

Por lo general las distribuciones de GNU/Linux más populares contienen productos específicos de cada comunidad que realizan controles automáticos y periódicos referentes a la seguridad e integridad del sistema (por ejemplo, verificar contraseñas vacías, verificación de puertos abiertos, archivos sin dueño, dispositivos de red en modo promiscuo, etc.).

El verdadero desafío (y problema), es poder lograr un sistema seguro en una plataforma en red, sobretodo si está conectada con el resto del mundo. Dentro del Software Comercial/Propietario, cada empresa asegura que su producto es seguro y poco vulnerable. Por ejemplo, Microsoft pregona que Microsoft Server 2003 provee importantes mejoras y bondades en cuanto a seguridad. Por otro lado, sus detractores aseguran que en realidad son arreglos de mal código de versiones anteriores y que los agujeros de seguridad fueron arreglados limpiando código heredado de NT y Windows 3.51 o desactivando servicios que en versiones anteriores, se encontraban activos por defecto (ver apéndice 7.5).

Sabido es también que cuanto más se utiliza una plataforma, más susceptible a ataques y a encontrar agujeros de seguridad se es.

Cabe destacar que tanto Novell (Netware o SUSE Enterprise), como IBM (RED HAT Linux, AIX) o una solución Empresarial Open/Free corren con la ventaja de no tener el volumen de virus y malware como el que tiene en contra MicroSoft.

Reportes de Internet

Se pueden encontrar infinidad de reportes de seguridad de GNU/Linux en los cuales tenemos opiniones desencontradas:

Según encuesta de Evans Data de julio de 2004 a usuarios y administradores Linux

- ◆ El 92 % de los encuestados nunca tuvieron su sistema Linux infectado por algún virus.

- ◆ Menos del 7% dijo que habían tenido 3 o más intrusiones de hackers.
- ◆ El 22 % de los encuestados dijo que solo una vez su sistema fue hackeado (De estos usuarios, el 23 % de los casos tenía que ver con intrusiones no autorizadas de empleados de la empresa.)

En general es difícil medir la seguridad de un sistema operativo y en la mayoría de los reportes que se encuentran publicados, se puede hallar información con datos de difícil interpretación y se deben de tomar ciertas precauciones y presupuestos a la hora de estudiarlos. Existen reportes como los de Mi2g [31], empresa de Londres dedicada a seguridad la cual reporta a Linux como el sistema con más intrusiones del mundo, seguido por Microsoft Windows y luego por último BSD y Apple OS X.

El estudio hecho por Mi2g analiza 235000 ataques exitosos contra sistemas permanentemente conectados - 24x7 online – en computadoras alrededor del mundo entre Noviembre de 2003 y Octubre de 2004.

Las computadoras corriendo GNU/Linux contabilizaron un 65% de los ataques, sistemas basados en Microsoft Windows un 25% y ataques exitosos hacia equipos con BSD y OS X contabilizaron en el entorno de los 4.8% del total.

En el 2004 del total de plataformas hackeadas, el 58% fueron contra entidades pequeñas (podremos considerar PyMEs aquí), 32,7% a computadoras hogareñas “siempre conectadas”.

Mi2g considera que muchas fallas de seguridad en los sistemas GNU/Linux son causa de las varias distribuciones del producto y la falta de procedimientos estandarizados para aplicar parches.

También añaden que las mayores quejas recibidas de los afectados son sobre la dificultad de encontrar un administrador de GNU/Linux calificado.

Se puede criticar un poco el estudio alegando que solo fueron considerados ataques directos o ataques manuales hechos por hackers y fueron excluidos virus, gusanos u otro tipo de malware, y lo que demuestra esto es en realidad es que entretanto el crecimiento de Linux es más grande, se convierte en un objetivo de más prioridad para los hackers.

Los defensores de GNU/Linux alegan que si Mi2g hubiera incluido ataques de virus y otros malwares de operación automática, GNU/Linux hubiera resultado más seguro que Windows.

En respuesta Mi2g aseguró que los sistemas BSDs y Mac OS X seguirían siendo más seguros que ambos.

Evaluaciones de seguridad formales

Más allá de los reportes, en los cuales se puede poner en tela de juicio la veracidad de los mismos, existen evaluaciones y testeos realizados a GNU/Linux de forma imparcial y de fuentes imparciales.

Algunas distribuciones de GNU/Linux y programas Open/Free han sido evaluados utilizando métodos formales como el internacionalmente reconocido Common Criteria² (ISO Standard 15408) y NIST FIPS 140 (requerimientos de seguridad para módulos criptográficos de la National Institute of Standards and Technology) que son utilizados por ciertos entes gubernamentales estadounidenses. Existe una complicación con dichas certificaciones y es que los distribuidores (o proyectos) deben pagar la evaluación. Esto, en algunos casos, se hace inviable dada la magnitud del proyecto (pero no imposible), por lo general los distribuidores más populares y empresas grandes que apoyan y utilizan Software Open/Free realizan dichas certificaciones:

- ◆ En Enero de 2004 SuSE Linux Enterprise Server (ahora perteneciente a Novell) pasó satisfactoriamente la evaluación Common Criteria CAPP/EAL3+ (Controlled Access Protection Profile / Evaluation Assurance Level 3 +) y esperan alcanzar EAL 4 en el 2005.
- ◆ Red Hat Enterprise Linux 3 también paso dicha evaluación satisfactoriamente en Agosto de 2004.
- ◆ Mandrakesoft en conjunto con otras empresas de Software Open/Free ganaron un contrato de un millón de Euros para ayudar a crear una solución basada en GNU/Linux de alta seguridad para el Ministerio de Defensa de Francia que sea certificada EAL 5.
- ◆ La biblioteca de IBM Crypto para C (ICC) recibió el certificado de FIPS 140-2 nivel 1 en el 2004, dichas bibliotecas utilizan las bibliotecas criptográficas de OpenSSL (Software Open/Free).
- ◆ The IBM Crypto for C (ICC) library received a FIPS 140-2 level 1 certificate #384 in 2004, and it uses the cryptographic library provided by OSS/FS OpenSSL.
- ◆ Las bibliotecas criptográficas de OpenSSL fueron evaluadas también bajo el proceso de FIPS 140, los espónsores de dicha evaluación fueron HP y el programa DMLSS (Defense Medical Logistics Standard Support).

En junio de 2004, IBM (específicamente el proyecto LTIC, Linux Test Integration Center, de IBM) presenta un reporte sobre un estudio de 3 meses acerca del testeo de las herramientas Open/Free para GNU/Linux existentes más maduras para implantar un sistema seguro en Internet. El estudio arroja un veredicto satisfactorio y presenta la forma recomendada de implantación del sistema para maximizar la seguridad, así también como las recomendaciones pertinentes acerca de políticas de upgrade de las herramientas, backup de los sistemas, etc. Realizan también, Comparaciones entre las herramientas del mismo tipo con recomendaciones de cual utilizar dependiendo el caso. Las herramientas relevadas incluían Firewalls, sistemas de detección de intrusos y software de encriptación de comunicaciones y correo electrónico entre otras.

US-CERT

² La Common Criteria provee de métodos estandarizados para definición de requerimientos de seguridad así como también define los respectivos test por los cuales debe ser evaluado el producto. Es ampliamente reconocido por profesionales de la Tecnología de la Información, agencias gubernamentales, y empresas como un sello de aprobación para software de misión crítica.

Bajo la Common Criteria, los productos son evaluados en varios aspectos como ser: entorno de desarrollo, funcionalidad de la seguridad, manejo de vulnerabilidades, documentación relacionada a la seguridad y testeo de los productos.

En Setiembre de 2003, se establece la US-CERT³, organización publico-privada encargada de registrar, investigar e informar acerca de problemas de seguridad informática en los Estados Unidos para mitigar los cyber-ataques en dicho país.

La US-CERT es responsable de :

- ◆ Analizar y reducir las “cyber-amenazas” y vulnerabilidades.
- ◆ Informar a la comunidad acerca de las amenazas.
- ◆ Coordinar la actividad de respuestas (por proveedores) de cada incidente.

Teniendo en cuenta reportes de alerta la US-CERT de 2004:

TA04-336A : Update Available for Microsoft Internet Explorer HTML Elements Vulnerability

Original Release: December 1, 2004

TA04-316A : Cisco IOS Input Queue Vulnerability

Original Release: November 11, 2004

TA04-315A : Buffer Overflow in Microsoft Internet Explorer

Original Release: November 10, 2004

TA04-293A : Multiple Vulnerabilities in Microsoft Internet Explorer

Original Release: October 19, 2004

TA04-261A : Multiple Vulnerabilities in Mozilla Products

Original Release: September 17, 2004

TA04-260A : Microsoft Windows JPEG component buffer overflow

Original Release: September 16, 2004

TA04-247A : Vulnerabilities in MIT Kerberos 5

Original Release: September 3, 2004

TA04-245A : Multiple Vulnerabilities in Oracle Products

Original Release: September 1, 2004

TA04-217A : Multiple Vulnerabilities in libpng

Original Release: August 4, 2004

TA04-212A : Critical Vulnerabilities in Microsoft Windows

Original Release: July 30, 2004

TA04-196A : Multiple Vulnerabilities in Microsoft Windows Components and Outlook Express

Original Release: July 14, 2004

TA04-184A : Internet Explorer Update to Disable ADODB.Stream ActiveX Control

Original Release: July 2, 2004

TA04-174A : Multiple Vulnerabilities in ISC DHCP 3

Original Release: June 22, 2004

TA04-163A : Cross-Domain Redirect Vulnerability in Internet Explorer

Original Release: June 11, 2004

TA04-160A : SQL Injection Vulnerabilities in Oracle E-Business Suite

Original Release: June 8, 2004

TA04-147A : CVS Heap Overflow Vulnerability

Original Release: May 26, 2004

TA04-111B : Cisco IOS SNMP Message Handling Vulnerability

Original Release: April 20, 2004

TA04-111A : Vulnerabilities in TCP

Original Release: April 20, 2004

TA04-104A : Multiple Vulnerabilities in Microsoft Products

Original Release: April 13, 2004

³ US-CERT forma parte de la CERT /CC, centro de investigación de seguridad en Internet fundado en 1988 con fondos estatales cuya base se encuentra en la Universidad de Carnegie Mellon.

TA04-099A : Cross-Domain Vulnerability in Outlook Express MHTML Protocol Handler

Original Release: April 8, 2004

TA04-078A : Multiple Vulnerabilities in OpenSSL

Original Release: March 18, 2004

TA04-070A : Microsoft Outlook mailto URL Handling Vulnerability

Original Release: March 10, 2004

TA04-041A : Multiple Vulnerabilities in Microsoft ASN.1 Library

Original Release: February 10, 2004

TA04-036A : HTTP Parsing Vulnerabilities in Check Point Firewall-1

Original Release: February 5, 2004

TA04-033A: Multiple Vulnerabilities in Microsoft Internet Explorer

Original release: February 2, 2004

TA04-028A: W32/MyDoom.B Virus

Original release: January 28, 2004

Vemos que, de todas las alertas de seguridad, solo 6 son para productos Open/Free.

La ventaja de disponer del código fuente

Se puede pensar que el disponer del código fuente de un producto da ventajas a los hackers para atacar dicho software (porque se tiene más información para realizar un ataque). Lo que no se toma en cuenta es que, disponer del código también da más información a la comunidad de usuarios de dicho producto y el hecho de que sea software Open/Free da la ventaja de mejorar dicho código.

Otro punto que se debe tener en cuenta es que desensambladores y decompiladores pueden extraer la información necesaria de los programas binarios para quebrar un programa, lo cual hace que el no contar con el código fuente no es necesariamente una ventaja.

Conclusión

Todos los reportes y estudios de seguridad que hemos relevado, favorable o no hacia GNU/Linux, concuerdan en lo mismo: sea cual sea la plataforma en la cual se está trabajando en un entorno empresarial (GNU/Linux u otras), la mitigación de vulnerabilidades de dicha plataforma se basa en la cantidad de información disponible acerca de los problemas de seguridad de la misma, una rápida respuesta por parte de los proveedores (o de la comunidad del proyecto) en cuanto a la generación de parches y upgrades y de una buena política de aplicación de los mismos.

Administración y aplicación de Parches y Upgrades

La celeridad de un proveedor de software en cuanto a la liberación de parches de problemas de seguridad es fundamental. Cuanto más rápido se solucione un problema de seguridad, menos comprometido se encontrará el sistema.

No necesariamente debemos asociar al software Comercial/Propietario con una rápida liberación de actualizaciones y parches de seguridad.

En enero del año 2000 SecurityPortal (Sitio de Internet dedicado al tema), realizó un estudio acerca de la celeridad de los distribuidores de software en solucionar problemas de seguridad de conocimiento público.

Se tomaron como problemas de seguridad de conocimiento público a:

- ◆ Avisos de la CERT.
- ◆ Problemas encontrados en mailing lists como BugTraq, Win32 dev lists, etc.
- ◆ Avisos de consultores especializados en seguridad y grupos de hackers como ISS, L0pht, eEye, etc.
- ◆ En algunos casos, avisos del distribuidor de software, en el cual aún admitía no tener solución al problema encontrado.

El estudio concluye que la empresa que más rápido respondió con actualizaciones y solución de problemas fue Red Hat Linux, con un promedio de 11.23 días de receso entre la detección de un problema y el parche para solucionarlo, luego Microsoft con 16.10 días y finalmente Sun con 89.5 días.

En junio de 2004 la CERT recomendó que se utilizara otro browser diferente a Microsoft Internet Explorer por razones de seguridad ya que Microsoft no había solucionado un problema crítico de seguridad y habían pasado 9 meses. CERT no tuvo otra opción que recomendar la utilización de otro browser mientras se solucionaba el tema.

En cualquier sistema operativo y software relacionado con seguridad, así como la celeridad de generación de parches y upgrades es importante, la aplicación de los mismos es vital para mantenerlo seguro. Independientemente de que se esté hablando de GNU/Linux como sistema empresarial, toda empresa debe tener una política de aplicación regular de upgrades y parches.

En la mayoría de las distribuciones más populares de GNU/Linux, existen herramientas gráficas de sencillo manejo para realizar upgrades de los productos. En general cada comunidad cuenta con un sitio web en Internet de donde se obtienen las últimas versiones de parches y upgrades, y los mismos se pueden bajar para instalación offline o se puede realizar la actualización online.

Disponibilidad y distribución de información sobre problemas de seguridad

No encontramos argumentos sólidos de que el ser un sistema operativo Open/Free ofrezca desventajas en cuanto a la disponibilidad de información sobre problemas de seguridad. Si bien empresas como Microsoft alegan que la naturaleza distribuida de GNU/Linux y del Software Open/Free hace difícil el disponer de información acerca de estos problemas, no vemos que esto sea así. Es abundante la información y es provista por organizaciones gubernamentales (CERT), listas de correo, publicaciones especializadas, sitios propios de las distribuciones de GNU/Linux, información, artículos y bases de conocimiento de empresas que apoyan a GNU/Linux (IBM, Novell). Toda esta información esta disponible al público en general.

3.2.1.3 Confiabilidad

Las pequeñas empresas que utilizan una solución informática comercial o propietaria en un escenario de red son, típicamente, de un solo servidor, el cual tiene dependencia crítica con la confiabilidad del sistema operativo y sus aplicaciones.

Como es visto comúnmente en grandes empresas, las soluciones con clusters de servidores e infraestructura de alta disponibilidad, son bastante atípicas en una PyME. Por esto, es esencial que tanto el servidor como las aplicaciones que corren en él, estén disponibles y corriendo sin problemas el mayor tiempo posible. Cualquier pérdida de disponibilidad del sistema podría derivar en pérdidas monetarias para la empresa. Aquí, la ventaja de GNU/Linux frente a in

sistema operativo Comercial/Propietario es que el licenciamiento no restringe la cantidad de veces que se pueda instalar el sistema. Esto puede redundar en una solución de coste barato para poder implementar una solución de más de un servidor sin estar limitado por costos de licenciamiento.

La disponibilidad de un sistema se puede considerar una medida, generalmente representada como el porcentaje de tiempo servicio que un sistema es capaz de ofrecer como es esperado. Las medidas de confiabilidad en general son utilizadas para medir la probabilidad de falla de un solo componente del sistema y el nivel de disponibilidad mide el porcentaje de tiempo que un sistema esta activo y ejecutando procesos de usuarios finales o de otras plataformas clientes, pero la confiabilidad de todos los componentes de una solución informática — hardware, sistema operativo, aplicaciones, red, etc — puede afectar la disponibilidad de dicha solución.

Teniendo en cuenta que 100% de disponibilidad es el ideal, ¿...90% es “bastante bueno”? La respuesta es: No a menos que, como empresa, se este conforme con una plataforma que este funcional 9 de cada 10 días. Típicamente, la disponibilidad de un sistema se mide en “nueves”. La siguiente tabla muestra la relación del porcentaje de disponibilidad y lo que representa en tiempo de indisponibilidad.

Disponibilidad	Tiempo de indisponibilidad (anual)
99,000%	87,6 horas
99,900%	8,76 horas
99,990%	52,5 minutos
99,999%	5,25 minutos

Dentro del Software Comercial/Propietario tenemos empresas como Novell, que asegura que con la configuración adecuada, su sistema operativo NetWare alcanza una disponibilidad de 99.999%. La consigna de la empresa acerca de la confiabilidad es: un servicio debe de funcionar hasta que se lo detenga a propósito.

Opiniones recabadas de ZDNet a varios administradores de red arrojan que entre reinicios de servidores, han corrido Windows NT por semanas, Windows 2000 y/o GNU/Linux por meses mientras que NetWare 3.1x/4.x por años.

Por su lado Microsoft asegura que la indisponibilidad de soluciones basadas en Windows Server 2003, son típicamente gracias a fallas de hardware, malos controladores de dispositivos periféricos, errores de usuario, control de cambio de procesos pobre y un muy bajo porcentaje atribuido al núcleo del sistema operativo.

GNU/Linux goza de una buena reputación cuando se trata el tema confiabilidad. Existen varios estudios y pruebas hechas sobre GNU/Linux acerca de su buen comportamiento bajo situaciones de carga extremas. Se citan algunas referencias:

- ◆ Estudios de IBM encontraron que GNU/Linux es un sistema de gran confiabilidad. IBM corrió una serie de tests (de 30 y 60 días de duración) de carga extrema sobre el kernel y otros componentes del sistema operativo (incluyendo bibliotecas, drivers de dispositivos, sistema de archivos, red, administración de memoria, etc.), encontrando que todos ellos operaron de forma consistente y completaron todos los tests sin ninguna falla crítica de sistema. IBM declaró que dichos tests demostraron que GNU/Linux y los otros componentes del sistema operativo son confiables y estables y que pueden proveer un servicio robusto en un ambiente empresarial durante largos períodos de tiempo.[32]

- ◆ En el año 2003 el proyecto LTC de IBM (Linux Test Center), realizó una serie de tests de estabilidad sobre el kernel 2.5 para ayudar a la comunidad a liberar su versión estable (versión 2.6) en una forma más rápida y confiable. La motivación fue que, cuando la comunidad de Linux pasó del kernel 2.3 al 2.4, llegar a estabilizar la versión del mismo llevó demasiado tiempo. Esto también habla de como empresas como IBM apuestan y tienen un compromiso declarado con GNU/Linux.[33]
- ◆ Un estudio de Coverty (Empresa que se dedica a realizar análisis de código) encontró que el código de Linux⁴ contiene, en una forma significativa, menos errores que el promedio en software comercial del mismo porte. El análisis de Coverty encontró 985 defectos en 5.7 millones de líneas de código, de acuerdo a estudios realizados en la universidad de Carnegie Mellon un software de similar tamaño tiene usualmente, más de 5000 defectos. Seth Hallem, presidente de Coverty dijo que Linux es un muy buen sistema en términos de “densidad de errores”. Naturalmete, dichos errores fueron reportados a la comunidad de Linux para que sean solucionados. [34]
- ◆ Una encuesta de NetCraft de mayo de 2004 encontró que 8 de los 10 proveedores de hosteo más confiables de Internet corren en sistemas Open/Free, 4 GNU/Linux y 4 en FreeBSD. [35]

3.2.1.4 Performance

Si bien existen varios reportes de performance (en general de GNU/Linux vs Windows), muchos difieren dependiendo de asunciones y de entornos de prueba específicos.

En el pasado los sistemas GNU/Linux “out of the box” (sin tuning correspondiente) en su interfaz gráfica, podrían haber sido menos performantes que otros sistemas de Microsoft más livianos como Windows 98 o 95.

Sin embargo, dada la potencia de los equipos Intel y AMD actuales, los avances en entornos gráficos de escritorio, y basados en las pruebas de utilización de las nuevas distribuciones de GNU/Linux por parte de los integrantes del proyecto, pudimos percibir una excelente performance del mismo y mejor utilización de recursos, en comparación con versiones recientes de Windows como ser 2000 o XP.

Si bien como mencionamos anteriormente, la imparcialidad de los reportes encontrados en Internet puede ponerse en tela de juicio, cabe resaltar algunos datos interesantes acerca de la performance de GNU/Linux:

- ◆ Las pruebas de carga realizadas en el servidor de prueba de Mensajería Instantánea en Facultad de Ingeniería fueron satisfactorias y el servicio nunca fue degradado por los programas de carga masiva.
- ◆ En el reporte de IBM mencionado anteriormente acerca de la estabilidad de GNU/Linux, se afirma que la performance no fue degradada durante las pruebas de carga y que el sistema escaló la utilización de recursos de hardware y manejó circunstancias de sobrecarga de manera apropiada.
- ◆ En febrero de 2003, científicos rompieron el record de Internet2 Land Speed con GNU/Linux en el cual enviaron 6.3 Gb de datos sin comprimir en 58 segundos (a 923 megabits por segundo) desde California a Amsterdam. El equipo de científicos utilizó PC's con distribución Debian en Amsterdam y Red Hat en California.[36]

⁴Nótese la diferencia entre GNU/Linux y Linux simplemente. Mientras que el primero hace referencia al sistema operativo, el segundo se refiere al núcleo (o kernel) del mismo.

3.2.1.5 Escalabilidad

Si bien la escalabilidad se puede medir en varias formas, lo haremos en este estudio desde la perspectiva de PyME uruguaya, sin tener en cuenta la escalabilidad de GNU/Linux en cuanto a cantidad de plataformas de hardware soportadas, que de hecho, es muy amplia.

Es de esperar que la mayoría de Pequeñas y Medianas Empresas en Uruguay utilicen plataformas Intel o AMD como infraestructura de sistemas informáticos. Creemos que las ventajas de GNU/Linux en cuanto a capacidad de escalabilidad horizontal (poder incluir más equipamiento físico) a bajo costo, son importantes.

Si se utiliza software Comercial/Propietario tanto a nivel de desktops como de servidores, en cada adquisición de un equipo que requiera la instalación de dicho producto, se deberá pagar una nueva licencia de dicho software; en algunos casos, no sólo por equipo sino también por cantidad de procesadores en el mismo. Esto puede limitar a la empresa en su productividad por no contar con los recursos para ello. Con GNU/Linux no existe tal problema, pudiéndose instalar el sistema sin costo. También es de destacar que, al igual que el software Comercial/Propietario, cada versión nueva del sistema se desarrolla contemplando los avances de hardware del mercado.

3.2.1.6 Costo Total de Propiedad (Total Cost of Ownership)

El Costo Total de Propiedad (C.T.P.) de un software a nivel empresarial, es una medida importante. No importa si el costo inicial de adquisición es bajo si luego el producto resulta caro a largo plazo.

En general los estudios encontrados de C.T.P son muy susceptibles a factores asumidos. Prácticamente, para cualquier producto de Software (comercial, propietario u Open/Free), se pueden encontrar estudios en los cuales dicho software tiene el costo de propiedad más bajo.

Nos parece bueno destacar que el término Costo Total de Propiedad, cuando se habla de software propietario, esta mal usado ya que la empresa no es dueña de dicho software; generalmente lo que hace el proveedor es “rentar” el software por cierto tiempo y bajo ciertas condiciones de uso (en el apéndice 7.7 se brinda más información sobre los precios de algunas soluciones comerciales/propietarias). Si bien existen programas cuya licencia es “para siempre”, en éstos lo que se cobra son las actualizaciones.

Al hablar de Costo Total de Propiedad se deben de tener en cuenta muchos factores. Presentaremos aquí los más significativos y aplicables dentro de un entorno de PyME y veremos cómo encaja GNU/Linux en cada uno de ellos:

- ◆ **Costo de Software**
 - ◆ **Costo Inicial de adquisición** - En general las distribuciones de GNU/Linux se pueden adquirir a costo cero o relativamente bajo. Otra ventaja es que en caso de obtener alguna distribución comercial de GNU/Linux (por ejemplo las ediciones empresariales de Red Hat, SuSE o Mandrake), no se necesita pagar por equipo o por procesador a diferencia de sistemas operativos comerciales.
 - ◆ **Costo de Upgrades** - El costo de upgrades es también en la mayoría de los casos nulo o muy bajo.
 - ◆ **Costo de Hardware** - Se pueden ahorrar costos significativos a nivel de hardware ya que GNU/Linux es adaptable a tareas específicas en hardware muy barato u obsoleto. Esta flexibilidad de configuración y adaptación para virtualmente cualquier hardware,

pudiéndose aprovechar al máximo el ya disponible en la empresa. Por ejemplo se pueden aprovechar equipos en desuso como servidores de correo, firewalls, servidores de M.I., terminales tontas que corran programas en PC's más potentes, etc.

◆ **Costo de Soporte**

- ◆ **Soporte informal** - El soporte de las comunidades de Software Open/Free es en general muy bueno (dependiendo del proyecto se dispone de documentación en línea, mailing-lists, foros, etc.), siendo su único costo el acceso a Internet.
- ◆ **Soporte formal** - Así como empresas comerciales (RedHat, Suse, Mandrake) brindan soporte de sus distribuciones GNU/Linux a costos accesibles, existen muchas empresas que dan soporte a software Open/Free. La ventaja sobre el software propietario es la amplia competitividad entre empresas y por ende el abaratamiento de los costos por el servicio. En general, el soporte del software propietario es brindado por el proveedor del mismo, lo que virtualmente lo habilita a poner el precio que le parezca por dicho soporte.

◆ **Costo de personal informático**

- ◆ **Administración del sistema** - El costo de administración de una instalación GNU/Linux depende de dos factores: del tipo de instalación y de la oferta de profesionales capacitados.

En conversaciones con una empresa local de outsourcing que ofrece servicios de administración, se afirmó que para configuraciones sencillas, se requiere muy poco trabajo: después de instalado y configurado el sistema, solamente se aplican parches cuando es necesario. En este caso por lo tanto, el costo de administración es bajo y hay suficiente oferta de profesionales.

En cambio para la administración de servicios GNU/Linux (administrador de red, DBA, administrador de aplicaciones específicas) o instalaciones complejas que requieren alta disponibilidad, la oferta de profesionales capacitados es menor que la de Microsoft.

La misma empresa observó que la oferta de profesionales Windows es en realidad engañosa, ya que muchas veces los profesionales con la capacitación y el conocimiento suficiente para administrar una instalación con cierta complejidad escasean.

- ◆ **Capacitación** - Existen en plaza cursos muy completos de administración de plataforma GNU/Linux y sus servicios más comunes. Los cursos en general incluyen: inicio del sistema y diagnóstico de problemas en el mismo, recuperación de sistemas de archivos, configuración del kernel y sus módulos, aplicación de parches, redes TCP/IP y ruteo de paquetes, Servidores de Nombres de Dominio (DNS), servicios de mail, servidores NFS y Samba, servidores Web y seguridad del sistema. A marzo de 2005, los cursos más completos como máximo costaban alrededor de \$U 11000.

Un punto a destacar es que en ambientes académicos la plataforma GNU/Linux o tipo UNIX es muy utilizada, y generalmente los profesionales en informática ya tienen el conocimiento de base para la auto capacitación mediante los soportes informales mencionados anteriormente. [37] [38]

- ◆ **Costos de capacitación de usuarios finales (Desktop)** - en la actualidad la transición de un sistema totalmente con software Comercial/propietario a GNU/Linux puede realizarse a bajo costo.

Nos basamos en que la PyME en Uruguay utiliza en general sistemas y software Microsoft y que los empleados de dichas empresas ya están habituados a dicha plataforma.

Virtualmente existe un similar dentro del software Open/Free para cada paquete de software propietario y que su utilización en general no difiere mucho de los productos Microsoft.

La transición puede realizarse en etapas, ya que existen varios paquetes como herramientas de productividad Open Free que corren tanto en plataforma GNU/Linux como Windows.

El costo de capacitación de GNU/Linux de un usuario final más bien se puede tomar como un costo de fácil adaptación, o sea bajo.

Si bien la adaptación de un sistema de escritorio basado en Microsoft a uno GNU/Linux la reconocemos como poco problemática, existen cursos orientados a la utilización GNU/Linux como desktop con aplicaciones de ofimática. [39]

3.2.2 GNU/Linux como puesto de Trabajo (Desktop)

Durante muchos años GNU/Linux fue considerado, y con razón, como un sistema operativo para servidores. Si bien esto fue cierto, ya hace algún tiempo que GNU/Linux y sus paquetes Open/Free para desktop tienen la madurez para brindar una experiencia usuario final tanto intuitiva como productiva.

En cualquier empresa, por lo general, la única experiencia de la mayoría de los usuarios con computadoras es a través de su PC de escritorio o laptop; corriendo “aplicaciones básicas de cliente” como ser navegadores web, clientes de correo y/o de mensajería instantánea, reproductores de audio y software de ofimática, y posiblemente otras aplicaciones cliente específicas. Todas estas aplicaciones deben de tener una interfaz gráfica. Estas interfaces son soportadas por un entorno gráfico en común que corre bajo ellas .

Si bien GNU/Linux puede brindar a nivel de Puesto de Trabajo las mismas ventajas de seguridad, estabilidad y performance que vimos anteriormente en un entorno del servidor, creemos que la ventaja más significativa de GNU/Linux como Desktop en una PyME (dada ya la madurez que presenta el Software Open/Free en esta área) es el bajo costo (o ninguno) de adquisición y el bajo esfuerzo de adaptación que requiere el usuario para la utilización de las últimas distribuciones orientadas a este fin.

Vemos que GNU/Linux comenzó a utilizarse de forma seria a nivel de Desktop a partir del año 2002 aproximadamente, porque las aplicaciones básicas cliente comenzaron a ser maduras a partir de dicha fecha. Por cuestiones prácticas, los sistemas y aplicaciones cliente deben de ser compatibles con los líderes del mercado. Por ejemplo, los programas de ofimática deben ser capaces de leer y grabar en los formatos de Microsoft Office. Hoy día, las aplicaciones para Desktop de GNU/Linux están en un grado de madurez y usabilidad muy altos.

Empresas como Novell, Mandrake y RedHat apuestan a soluciones Desktop con software como Evolution (cliente de correo), gAIM (mensajería instantánea), OpenOffice.Org (ofimática), Mozilla Firefox y Firebird (navegador web y cliente de correo) para estaciones de trabajo Desktop.

SuSE tiene distribuciones específicas optimizadas para escritorios, así también distribuciones como Mandrake y Fedora se pueden customizar fácilmente para este fin.

Un punto a tener en cuenta es la usabilidad y adaptabilidad de usuarios de GNU/Linux ya que puede ser un factor determinante a la hora de optar por una solución Desktop íntegramente basada en GNU/Linux. Vale la pena mencionar que la mayoría de las aplicaciones antes nombradas también existen para plataforma Windows. Esto es de gran utilidad a la hora de migrar de una plataforma de base a otra ya que el primer paso es remplazar el software propietario por su equivalente en Windows para luego pasar a una solución netamente basada en Software Open/Free, sistema operativo y aplicaciones cliente.

Un estudio de Relevantive AG [40](Compañía de Berlín especializada en usabilidad de software y servicios Web que ofrece consultorías para empresas) realizado en Agosto de 2003 concluye que, hacia dicha fecha, Linux es sumamente amigable para el usuario final y puede llegar a dominarse de una forma casi tan fácil como Windows XP. Dicho estudio fue realizado con dos grupos de personas, un grupo utilizando una distribución SuSE 8.2 de GNU/Linux con entorno gráfico KDE 3.1.2 y el otro grupo utilizando Windows XP.

El estudio consistía en ver la facilidad con la que dichos grupos podrían realizar tareas utilizando estos sistemas operativos. El primer grupo (que debió utilizar la plataforma GNU/Linux) consistió de 60 usuarios de edad entre 25 y 55 años con conocimientos en computación pero sin experiencia previa con GNU/Linux o Windows XP. Dichos usuarios testearon el sistema operativo y software Open/Free realizando varias tareas, entre ellas, creación y administración de archivos, copiado de CD's y realización de tareas básicas de oficina (crear un documento de texto y envío de e-mail).

El otro grupo de 20 usuarios con las mismas características que los anteriores realizaron las mismas tareas en Windows XP.

El estudio sugiere que es casi tan fácil realizar en GNU/Linux la mayoría de tareas de oficina como lo es en Windows XP:

Por ejemplo, el grupo de usuarios de GNU/Linux necesitó en promedio 44,5 minutos realizar un conjunto de tareas que llevó 41,2 minutos al segundo grupo en Windows XP. El 80% de los usuarios del primer grupo (GNU/Linux) contestaron que creían que en una semana se podrían volver tan competentes en el nuevo sistema como lo son en el sistema que manejan actualmente, los usuarios de Windows XP contestaron lo mismo pero en más porcentaje, 85%.

El estudio concluyó que el punto fuerte de Windows XP fue el diseño del escritorio y el de la interfaz de los programas ya que el 100% de los usuarios contestaron que le gustaban dichas características del sistema contra 83% del primero grupo respecto a dichas características en GNU/Linux.

3.3 IDENTIFICAR LOS CANDIDATOS (DISTRIBUCIONES)

Se presentan en esta sección los resultados del relevamiento de distintas distribuciones con sus principales características, sus semejanzas y diferencias. Así mismo, sirve de base para la elección del sistema operativo que emplearemos en este proyecto.

3.3.0.1 *Algunos Hechos*

Se acostumbra llamar una distribución de GNU/Linux a un conjunto de programas⁵ que junto al kernel constituyen un sistema operativo. A fines de 2004 existían más de 300 distribuciones de GNU/Linux hechas en 51 países diferentes [41], recopilando miles de proyectos de software, algunas de ellas pensadas para un fin específico: escritorio, laptop, servidor, firewall, dispositivos embebidos, recuperación de sistemas, terminales, etc. Se distribuyen en distintos formatos: DVD, CD Rom, disquetes, instalación vía una red, USB y Flash cards. Aunque la mayoría de estas se instala en el disco duro de una computadora, existen varias que pueden ejecutarse desde un CD, p.ej. Knoppix⁶, lo que es muy útil para hacer mantenimientos de máquinas que se han desconfigurado, y para probar Linux sin tener que hacer modificaciones en la propia computadora. Knoppix en particular permite grabar y recuperar información de un dispositivo de almacenamiento USB y grabar la configuración y recuperarla en un disquete.

Hay versiones de GNU/Linux generadas (“portes”) para distintas arquitecturas: Intel compatible 32 bit (ix86) y 64 bit (ia64, AMD64), PowerPC, IBM Power5, Sparc, Alpha, Motorola 68000, IBM Z-Series, etc. Solamente vamos a considerar las distribuciones para arquitecturas ix86 de 32bits por ser las que más probablemente se encuentren en las PyMEs y las que tenemos a nuestro alcance.

Hay unas pocas distribuciones principales⁷, de las cuales derivan las demás: Debian, RedHat, Knoppix, Slackware, Mandrake, SUSE, Gentoo. Estas distribuciones usan el mismo conjunto de herramientas y software Open Free de GNU. Según el conjunto de programas que se instalen y se configuren de determinada manera, una máquina se puede constituir tanto como cliente como servidor.

La Linux Standard Base (LSB) [42] y el Filesystem Hierarchy Standard (FHS⁸) [43] son especificaciones aceptadas como estándar que cumplen la mayoría de las distribuciones de Linux. Por ejemplo, algunas compañías como Novell que mantiene la distribución SUSE, exige que todos los socios de negocios adhieran también a estos estándares.

El objetivo de la LSB es desarrollar y promocionar un conjunto de estándares para aumentar la compatibilidad entre distribuciones y así permitir a los programas correr en cualquier distribución.

⁵Observar que en general estos programas son licenciados vía la GPL, debido a las restricciones de GPL que impone al uso del kernel junto a otras aplicaciones.

⁶Basado en la distribución Debian.

⁷Existen otras distribuciones, las que tienen un fin específico, como Coyote. Coyote Linux implementa un firewall y cabe en un CD.

⁸La versión actual de la LSB es la 2.1 de enero de 2005 y se puede obtener de la página <http://www.linuxbase.org/spec/>. La versión actual del FHS es la 2.3 de enero de 2004 y se puede obtener de la página <http://www.pathname.com/fhs/>

El FHS, que está incluido en la LSB es anterior a ésta y no es específico de Linux. Es un estándar aplicable a todos los Unixes⁹. El FHS se creó para evitar que aplicaciones escritas por terceros reemplacen archivos del sistema operativo; para evitar que actualizaciones del sistema operativo reemplacen archivos de aplicaciones de terceros; para promover organización y consistencia para los usuarios finales y para mantener datos estáticos separados de datos que cambian con frecuencia, de modo de que los directorios que contengan datos estáticos sean solamente de lectura.

Las aplicaciones que cumplen con ambos estándares supuestamente son compatibles a nivel binario y se instalan correctamente en cualquier distribución que adhiera a dichos estándares. Una de las principales ventajas de la compatibilidad binaria entre distribuciones es el empleo de drivers estándares para dispositivos.

No todas las distribuciones adhieren a estos estándares en su totalidad y, por ejemplo RedHat que es uno de los líderes en el mercado de distribuciones Linux, rechaza las mismas. El mismo Linus Torvalds se opone a la LSB argumentando que para asegurar compatibilidad binaria entre distribuciones se deberían 'congelar' las API del sistema operativo, impidiendo la incorporación de innovaciones.

Por otro lado, es interesante mencionar que Solaris y FreeBSD permite ejecutar binarios de Linux en forma nativa¹⁰.

El software que acompaña al kernel, junto al que forma la distribución, se agrupa en paquetes. Los paquetes muchas veces exigen la instalación previa de versiones específicas de otros paquetes (dependencias). Tanto cuando se migra a una nueva versión de la distribución de Linux como cuando se instala un paquete de software que no venía incluido en la distribución (o una versión nueva de un paquete de software que sí venía con la distribución) se presentan problemas de dependencia.

A veces, un paquete de software está compilado de una forma determinada, para un determinado sistema (por ejemplo, usando un manejador u otro de bases de datos) y en ese caso basta con obtener los fuentes y compilarlos para el sistema donde se lo va a instalar y otras veces las dependencias son respecto de funcionalidades que existen solamente en las versiones más recientes. Pueden presentarse dependencias de ambas tipos.

Existen diversas soluciones, que van desde la instalación y configuración manual de las dependencias a herramientas y metodologías para la automatización de la administración de dependencias. Hay distintas clases de paquetes de software que se caracterizan por el grado de automatización para la administración de dependencias, como ser *tgz*, *deb* y *rpm*.

Los archivos *.tgz* contienen el conjunto de archivos que constituyen el software empaquetados (mediante *tar*) y comprimidos (mediante *gzip*). La distribución Slackware [55], una de las primeras, siempre ha usado este tipo de archivo lo que requiere una planificación cuidadosa previa a la instalación a la vez que otorga mucho más control al administrador del sistema.

Los archivos *.deb* son característicos de la distribución Debian y contienen información sobre las dependencias que debe satisfacer el sistema y donde se va a instalar. Esto permite a herramientas automáticas detectar si se cumplen las dependencias y, en ciertos casos, obtener los paquetes complementarios.

⁹Unix es un trademark de Bell Labs y SCO es titular de los fuentes, pero diremos Unixes o "sistemas tipo-Unix" para referirnos a sistemas operativos que cumplen con Posix y System V, como GNU/Linux y FreeBSD.

¹⁰FreeBSD lo hace a través de un módulo del kernel. Esto ha permitido instalar la versión para GNU/Linux de SAP R/3 sobre FreeBSD, aunque SAP AG no da soporte para ese tipo de instalación.

Otro tanto sucede con los archivos .rpm. Originados en la distribución RedHat, también contienen información sobre donde y como deben instalarse, así como los paquetes que deben estar instalados previamente. Esto permite mantener el sistema o un conjunto de paquetes de software actualizados de manera sencilla.

Otra característica útil de este sistema de paquetes es que se puede obtener paquetes con los fuentes y recompilarlos automáticamente, generando el paquete binario adecuado al sistema y la arquitectura deseada.¹¹

Desde hace años existen programas que permiten convertir entre estos formatos de archivos. Aunque cada distribución incluye un sistema para la instalación y administración de dependencias, es posible instalar paquetes creados para otras distribuciones. A veces, sin embargo, esto no es posible debido a variaciones en la estructura de directorios: recordamos que no todas las distribuciones adhieren en un 100% a la LSB.

Dentro de las propias distribuciones existen diferencias respecto a quien estén dirigidas. Por ejemplo SUSE Personal Edition 9.1 vs SUSE Professional o Mandrake Corporate Desktop vs Mandrake Corporate Server. Las versiones de escritorio o personales incluyen un conjunto limitado de los paquetes que vienen con la distribución completa. Por lo general, estas distribuciones orientadas a la empresa solamente están disponibles a través de contratos anuales de soporte.

Como vimos anteriormente esta distinción entre cliente y servidor es relativamente reciente, y es un indicador de que existe una tendencia a desarrollar distribuciones especializadas en las aplicaciones de escritorio y herramientas de productividad (p.ej. navegadores, aplicaciones de ofimática, clientes de correo electrónico, aplicaciones gráficas y multimedia, etc.).

En ocasiones se puede oír hablar de distribuciones o aplicaciones 'estables' y aplicaciones 'en desarrollo'. Aunque a primera vista la distinción parecería la misma que hay entre una versión final y una beta, en realidad esto no es así.

Una aplicación se sigue manteniendo, p.ej. se siguen corrigiendo bugs y aplicando parches para corregir problemas de seguridad tanto si es estable como si está en desarrollo. La palabra estabilidad hace referencia al código.

La diferencia radica en que las versiones estables no incorporan código nuevo, mientras que las que están en desarrollo siguen modificándose, agregando nuevas funcionalidades, etc.

Y si bien es cierto que una versión estable de una aplicación suele ser más segura, esto no tiene por que ser siempre el caso; como tampoco que la versión en desarrollo sea la que tenga mejor desempeño (performance).

Un ejemplo es el kernel. Siempre hay dos versiones, la estable y la que está en desarrollo, que se distinguen por el número, p.ej. un kernel 2.4 es estable y también lo es un kernel 2.6, pero un kernel 2.5 o uno 2.7 no. Sin embargo se liberan parches de seguridad para ambos tipos.

El ejemplo paradigmático de una distribución que adhiere a esta política es Debian, que tiene tres distribuciones disponibles: Sid (inestable), Sarge (para testeo) y Woody (estable). En Woody están las versiones más antiguas de los programas, que tienen instaladas todas los parches de seguridad. En Sid están todas las últimas funcionalidades de las aplicaciones, es la distribución que se usa para desarrollo activo. En Sarge están los paquetes que no han sido testeados completamente como para incorporarse a la versión estable. En general Sarge se usa en producción. Vale la pena destacar que no todas las distribuciones y aplicaciones siguen esta política.

¹¹Por ejemplo con `rpm --rebuild paq.src.rpm` obtengo el paquete `paq.rpm`. Si yo ya tenía instalada una versión anterior, puedo actualizarla con `rpm -Uvh paq.rpm`.

Las distribuciones más recientes (primer semestre 2004) son las siguientes:

- ◆ **Debian** [54] - La versión «estable» actual de Debian GNU/Linux es la 3.0r4, cuyo nombre en código es WOODY. Salió el 1 de enero de 2005. La información más actualizada se puede obtener en <http://www.debian.org/releases/>. El ciclo de liberación de la versión estable tiende a ser más largo que para otras distribuciones, pero existen otras versiones más modernas. Uno de sus fuertes son las facilidades para instalar actualizaciones y nuevos paquetes: en un archivo (/etc/apt/sources.list) se ingresan los repositorios donde buscar los paquetes, y con el comando apt-get se automatiza la actualización de paquetes y grupos de paquetes. Se puede llegar a actualizar toda la distribución con el comando apt-get dist-upgrade si se tiene una conexión de banda ancha.
- ◆ **Knoppix** [57] - La principal característica es que viene para correr desde CD (Live CD). Se puede usar como un demo de Linux, con fines educativos, para rescatar un sistema, o adaptarlo y usarlo para hacer demostraciones de otros productos. Como está comprimido, trae 2Gb de software. La versión más reciente es la 3.7.
- ◆ **Mandrake** [53] - La versión doméstica más reciente es la 10.1, de diciembre de 2004. Al final de la instalación permite, si el usuario tiene una conexión a internet y preferiblemente de banda ancha, una actualización del sistema incluyendo los últimos parches de seguridad. Su principal ventaja es la sencillez de su instalación y la cantidad de hardware que detecta, incluidos impresoras USB, DVDs y CD Rewriters. Recientemente, Mandrakesoft liberó dos servicios de soporte (en modalidades estándar y premium al estilo RedHat) con las dos nuevas versiones de su distribución: Corporate Server 3.0 desde U\$S 369, la versión Premium desde U\$S 829 y la Corporate Desktop desde U\$S 109. La versión 10.0 fue la que se bajó de internet para testeado durante el proyecto, y en ese momento no existían versiones corporativas.
- ◆ **RedHat** [51] - Después de la versión 8, la compañía RedHat no permite acceso a su distribución salvo que contrate con ella un servicio de soporte. Es una manera de obtener dinero sin violar la licencia GPL. Tiene tres versiones, WS (workstation), ES (Enterprise Server) y AS (Application Server). Los contratos se dividen en básico, estándar y premium. Para la versión WS van desde U\$S 179 a U\$S 299; para la versión ES van de U\$S 349 a U\$S 799 y para la versión AS van de U\$S 1499 a U\$S 2499. Los montos son por año. La principal ventaja de este tipo de soporte es acceso a actualizaciones. Los usuarios de versiones anteriores de RedHat ahora mantienen una versión descendiente, **Fedora Core** [52], de la que hablaremos más adelante. La versión más reciente de RedHat es RHEL 3.0 en octubre de 2003; la última de Fedora Core es la 3; ambas distribuciones incluyen el Anaconda Installer, que entre otras cosas permite realizar instalaciones automáticas basadas en scripts. Una característica de la instalación de Fedora es que permite verificar que el medio elegido de instalación no tenga errores.
- ◆ **SlackWare** [55] - Es una de las primeras distribuciones de Linux, que originalmente venía en juegos de disquetes. La versión más reciente es la 10.0 liberada en junio de 2004. Recientemente fue portado a mainframes S/390. Como se mencionó anteriormente, la administración de paquetes solamente requiere gzip y tar, lo que permite un mayor control sobre que se instala, pero fuerza a una mayor planificación.
- ◆ **SUSE** [56] - Originalmente desarrollado en Alemania, y recientemente adquirido por Novell. Actualmente ofrece los siguientes productos SUSE Linux Enterprise Server 9, Novell Linux Desktop, SUSE Linux Professional 9.2, y SUSE Linux Personal Edition 9.1. Las distintas versiones están disponibles a través de contratos de servicios de soporte y versiones de evaluación, algunas de ellas están disponibles gratuitamente para descargar desde Internet.

- ◆ **Gentoo** [65] - Se ha dado en llamar una meta-distribución porque permite un grado de configuración muy alto, instalando los paquetes y optimizándolos en función del uso que se le vaya a dar (servidor seguro, estación de trabajo de desarrollo, escritorio corporativos, etc.). Mediante la herramienta portage se obtienen scripts que permiten la instalación desde los fuentes de todos los paquetes disponibles. Luego se ejecutan los scripts requeridos, los cuales obtienen los fuentes de un repositorio y los compila antes de instalarlos, permitiendo mejor performance que una compilación genérica. De este modo se prescinde de versiones de la distribución porque se puede sincronizar con todos los paquetes cuando se desee. Es una forma de instalación muy novedosa para Linux (aunque es usada desde hace tiempo para los 'ports' de FreeBSD), pero requiere de una conexión de banda ancha. Aunque también está disponible en Cds.

3.3.1 Instalación

Instalar GNU/Linux puede ser muy simple y automático o muy complejo y manual. Sin importar la distribución, el procedimiento general es similar en todas las distribuciones. Se bootea un kernel Linux del medio de instalación (CD ROM/Floppy/Network/USB) y arranca un sistema GNU/Linux limitado al programa instalador y una o dos terminales con un shell y algunos logs desplegados en consolas virtuales.

El programa instalador arranca y guía al usuario en la definición de algunos parámetros: el lenguaje, la hora y huso horario, la clave del usuario **root** (administrador), los parámetros de la red, los paquetes de software a ser instalados, los nombres de usuario y las claves de los demás usuarios, etc.

Una parte crítica del proceso de instalación es el de crear las particiones del espacio de disco. Por lo general hay una interfaz gráfica que permite crear nuevas particiones (o incluso modificar el tamaño de las particiones presentes). Luego las particiones seleccionadas para la instalación se crean, se formatean y se montan en un subdirectorio.

El sistema hace **chroot** a las nuevas particiones creadas o sea, las identifica como directorio raíz del sistema el punto de montaje de dichas particiones y los paquetes seleccionados se instalan.

Los dispositivos de hardware se detectan y configuran y usualmente en este punto es donde se diferencian las distribuciones ya que cada una utiliza su propia herramienta para esta tarea. Generalmente un kernel modular capaz de reconocer diferente hardware (eventualmente optimizado para el procesador subyacente) se instala por defecto.

Un cargador de Linux (p.ej. lilo o grub) se instala en el primer sector de la partición seleccionada o por lo general en el Master Boot Record. Este cargador permite también la carga de otros sistemas operativos tales como Microsoft Windows, OS/2, etc en un proceso denominado "arranque dual".

La instalación puede tomar de 10 minutos (p.ej. Linspire) a varias horas (p.ej. Gentoo, donde todo debe ser compilado de los fuentes).

Después de reiniciar la computadora por primera vez, el sistema está pronto con suficiente software instalado y la capacidad de actualizarlo automáticamente vía la red.

Comentamos a continuación los instaladores de las distribuciones principales.

- ◆ RedHat usa el Anaconda Graphical Installer, con un procedimiento estándar y fácil de instalación.

- ◆ Debian usa Debian Installer, basado en texto, el cual no es particularmente sencillo para el principiante.
- ◆ Slackware usa un instalador basado en texto que requiere que el usuario sea consciente de que paquetes precisa y de las dependencias entre los mismos.
- ◆ Mandrake usa un instalador gráfico, completo, sencillo y versátil que además permite modificar el tamaño de las particiones.
- ◆ SUSE usa el Yast2 Graphical Installer, con características similares al instalador de Mandrake.
- ◆ Gentoo el proceso de instalación está guiado por el usuario.

3.3.2 Administración y actualización de paquetes

Si el software está hecho por varias personas u organizaciones, existe una lógica de las dependencias respecto a bibliotecas que hace posible la coexistencia de programas heterogéneos. Los formatos usados más frecuentemente son para empaquetar el software son rpm, deb, tgz, portage, y aunque se basan en herramientas de línea de comando suelen existir interfaces gráficas.

La actualización automática de paquetes está presente en todas las distribuciones principales. Se hacen actualizaciones planificadas mediante **crontab**, se bajan los paquetes de distintos sitios espejo (mirror), y se actualiza el paquete correspondiente en el sistema con la herramienta de administración de paquetes.

Por lo general el kernel nunca se actualiza de forma automática para permitir más control.

La siguiente tabla resume los formatos de archivo de cada distribución y las distintas herramientas utilizadas para instalación y actualización.

Distribución	Formato de Archivo	Herramientas	Tipo de Herramienta
Debian	deb	Dpkg, apt-get, dselect, aptitude synaptic	línea de comando
Red Hat	rpm	rpm, up2date, yum apt-get, autorpm, redhat-config-packages	línea de comando y visual
SlackWare	tgz	installpkg, pkgtool, slackupdate, slaptget	línea de comando
Mandrake	rpm	rpm, urpmi, drakrpm	línea de comando y visual
Gentoo	portage	ebuild, emerge, portage, kportage	línea de comando
SuSE	rpm	rpm, yast2	línea de comando y visual

Una observación importante es que, si bien el formato rpm es utilizado por varias distribuciones puede no ser compatible de un sistema a otro. Esto se debe a pequeñas diferencias en la estructura de directorios de cada distribución. Afortunadamente gracias al esfuerzo de Linux Standard Base y de Filesystem Hierarchy Standard, estas diferencias van disminuyendo.

3.3.2.1 *Software común*

Mientras que Linux es el kernel, todos los sistemas GNU/Linux emplean utilidades desarrolladas por el proyecto GNU. Las mismas son reimplementaciones de los comandos básicos de UNIX licenciadas vía la GPL:

- ◆ **Glibc GNU C Library** - Es uno de los componentes más importantes de todas las distribuciones de Linux. Es usado por casi todos los programas en C y provee la interfaz de programación más esencial.
- ◆ **bash** - Es un shell compatible con sh que incorpora funcionalidades útiles del Korn shell.
- ◆ **C shell (csh)** - Está adecuada al estándar de shell y herramientas POSIX P1003.2/ISO 9945.2 de la IEEE.
- ◆ **gcc** - Es un compilador de ANSI C con soporte para K&R C, C++, Objective C, Java y Fortran.
- ◆ Colección de utilidades para manejar archivos (file utils) - **chgrp, chown, chmod, cp, dd, df, dir, dircolors, du, install, ln, ls, mkdir, mkfifo, mknod, mv, rm, rmdir, sync, touch, vdir.**
- ◆ Colección de utilidades para usar en el shell - **basename, chroot, date, dirname, echo, env, expr, factor, false, groups, hostname, id, logname, nice, nohup, pathchk, pinky, printenv, printf, pwd, seq, sleep, stty, su, tee, test, true, tty, uname, uptime, users, who, whoami, yes.**
- ◆ Colección de utilidades para manejar texto (text utils) - **cat, cksum, comm, csplit, cut, expand, fmt, fold, head, join, md5sum, nl, od, paste, ptx, pr, sort, split, sum, tac, tail, tr, tsort, unexpand, uniq, wc.**
- ◆ Colección de utilidades para redes - **ftp, ftpd, rcp, rexec, rlogin, rlogind, rsh, rshd, syslog, syslogd, talk, talkd, telnet, telnetd, tftp, tftpd, and uucpd.**
- ◆ **make** - Genera ejecutables a partir de un script ('makefile') que le indica los fuentes de que se compone el programa.
- ◆ **tar, gzip, bzip2** - **tar** crea un archivo a partir de múltiples archivos y **gzip** comprime y descomprime archivos.
- ◆ **vi, vim, emacs** - Son dos editores de texto populares.

Además de las bibliotecas básicas y los programas y herramientas de línea de comando, las distribuciones de GNU/Linux proveen software para diferentes usos. El código, la sintaxis de los archivos de configuración y la lógica de funcionamiento de esos paquetes de software es la misma, pero según la distribución pueden venir diferentes versiones, estar ubicadas en distintos directorios e integrarse al sistema de manera distinta. A continuación mencionamos algunos de los más comunes:

- ◆ **Xfree86** - Un X server Open Free, necesario para tener un ambiente gráfico en Linux.
- ◆ **GNOME (GNU Network Object Model Environment)** - Es un framework para el escritorio con un conjunto de aplicaciones.

- ◆ **KDE (K Desktop Environment)** - Similar a GNOME, es un ambiente gráfico para escritorio con aplicaciones altamente integradas al mismo.
- ◆ **OpenOffice.Org** - La más famosa, avanzada y madura suite de oficina Open Free
- ◆ **PERL** - Un lenguaje de programación ampliamente usado para scripts, programas y aplicaciones web. Habitualmente viene acompañado de varias bibliotecas para diferentes usos.
- ◆ **Apache** - El servidor web más usado.
- ◆ **Sendmail / Postfix** - Dos de los MTA más usados.
- ◆ **Bind** - La implementación Open más usada de un servidor DNS.
- ◆ **Samba** - La implementación Open de un servidor de archivos CIFS/SMB (para compartir archivos e impresoras con computadoras corriendo Windows).
- ◆ **Gimp** – Herramienta de diseño gráfico, permite procesar y manipular imágenes.
- ◆ **Mozilla** - Uno de los más avanzados y conocidos web browsers.

3.3.3 Proceso de booteo y gestión de servicios

El programa que carga Linux en las arquitecturas compatibles con Intel puede ser LiLo o Grub.

Los archivos de configuración generalmente están en **/etc/lilo.conf** y **/boot/grub/grub.conf**. En estos se define donde ubicar el cargador (si en el Master Boot Record o en el boot record de una partición), cual es la partición a montar como root (**/**), el path para la imagen del kernel a bootear y para el **initrd**.

En cada distribución el kernel deriva del kernel original (Vanilla) hecho por Linux Torvalds, pero puede tener parches que no provengan de Linux sino de quien mantiene la distribución. Siempre es posible recompilar el kernel de los fuentes oficiales o del fuente que viene con la distribución.

Init es el primer proceso que se ejecuta en todos los sistema tipo Unix. Su archivo de configuración es **/etc/inittab**. Analizando ese archivo y todos los scripts invocados allí permite reconstruir lo que ocurre en el proceso de booteo.

El método de booteo del Unix System V, basado en scripts **rc** es usado por todos los sistemas Linux y define que scripts (de los ubicados en **/etc/init.d**) se ejecutan para cada diferente nivel de ejecución o runlevel. Los scripts de booteo de las principales distribuciones son los siguientes:

Distribución	Ubicación	Descripción
Debian	/etc/init.d/rcS	El script de inicialización del sistema ejecuta todos los scripts para los que exista un link simbólico en /etc/rcS.d/ . El directorio /etc/default/ contiene los parámetros de la configuración (similar a /etc/sysconfig/ de otras distribuciones). Después de la inicialización básica, el sistema entra en el runlevel por defecto (Debian usa el nivel 2, modo texto en red, ejecutando los scripts que inician los servicios.
RedHat	/etc/rc.d/rc.sysinit	Es un script grande, ejecutado directamente por init , que configura y ejecuta todas las funciones de inicialización del sistema. Los archivos de configuración están en /etc/sysconfig/* donde tanto usuarios como herramientas de configuración guardan varios valores del sistema.
	/etc/rc.d/functions	Contiene funciones de propósito general usadas por cada script del sistema.
	/etc/init.d/*	Contiene los scripts de inicio y finalización mediante links simbólicos en los directorios /etc/rc#.d/
SlackWare	/etc/rc.d/rc.S	Contiene la inicialización del sistema
	/etc/rc.d/rc.modules	Módulos del kernel
	/etc/rc.d/rc.pcmcia, rc.serial	Testeo y configuración de varios dispositivos de hardware
	/etc/rc.d/rc.sysvinit	Ejecuta los archivos de inicialización de acuerdo al runlevel
	/etc/rc.d/rc.local	Reservado para booteo especificado por el usuario
Mandrake	/etc/init.d/rc.sysinit	Es un script grande, ejecutado directamente por init , que configura y ejecuta todas las funciones de inicialización. Los archivos de configuración están en /etc/sysconfig/* donde tanto usuarios como herramientas de configuración guardan varios valores del sistema.
	/etc/rc.d/functions	Contiene funciones de propósito general usadas por cada script del sistema.
	/etc/init.d/*	

Distribución	Ubicación	Descripción
Gentoo	/sbin/rc	Maneja todo y realiza acciones diferentes de acuerdo a los argumentos recibidos como parámetro. El inittab de Gentoo ejecuta /sbin/rc sysinit para inicialización general del sistema.
	/sbin/rc boot	Para más comandos genéricos de booteo y /sbin/rc default para entrar en el runlevel por defecto. Para iniciar los servicios ejecuta los scripts en /etc/init.d/ .
SuSE	/etc/init.d/boot	Es el primer script ejecutado por init , y maneja los siguientes scripts: /etc/init.d/boot.* varios archivos de booteo para diferentes propósitos; se ejecutan los que tienen links simbólicos en /etc/init.d/boot.d/
	/etc/init.d/boot.local	Es el último archivo antes de entrar en la fase de rc, reservado para los comandos de booteo del usuario.
	/etc/init.d/*	Son scripts de inicio de servicios ejecutados si existen links simbólicos en /etc/init.d/rc#.d/ rc symlinks

3.3.4 Jerarquía del sistema de archivos

La ubicación de los archivos del sistema (binarios, configuración, logs, dispositivos, documentos, etc) representan un problema para el usuario novicio en Unix. Hay estándares para saber donde se ubican estos archivos, el Filesystem Hierarchy Standard por ejemplo es uno de ellos, aunque pueden variar ligeramente de una distribución a otra.

Para ubicar un archivo están las utilidades **which**, **locate**, **whereis**, **whatis**, **apropos**, **find**, etc.

Algunos directorios importantes y su uso, son:

/bin	Comandos esenciales para todos los usuarios.
/boot	Archivos estáticos para el cargador de inicio (boot loader).
/dev	Archivos de dispositivos.
/etc	Configuración específica para cada host.
/home	Directorio donde se ubican los directorios de los usuarios.
/lib	Bibliotecas compartidas esenciales y módulos del kernel.
/media	Puntos de montaje para medios removibles.
/mnt	Puntos de montaje para sistemas de archivos montados temporalmente.
/opt	Paquetes de software de aplicación agregados.
/root	Directorio hogar para el administrador.
/sbin	Binarios del sistema.
/srv	Datos para servicios provistos por el sistema.
/tmp	Archivos temporarios.
/proc	Sistema de archivo virtual con información sobre el kernel y los procesos.

/var	Archivos variables que cambian su tamaño.
/usr	Comandos y herramientas de usuarios.
/var/account	Process accounting logs.
/var/cache	Cache de datos de las aplicaciones.
/var/crash	Volcados (dumps) ante caídas del sistema (opcional).
/var/lib	Información temporal de las aplicaciones en ejecución.
/var/lock	Archivos de bloqueo.
/var/log	Archivos y directorios de log.
/var/mail	Archivos de mailbox de usuario.
/var/opt	Datos variables para /opt .
/var/run	Datos variables de tiempo de ejecución.
/var/spool	”Spool” de datos para las aplicaciones.
/var/tmp	Archivos temporarios preservados entre reinicios.
/usr/X11R6	Sistema X Window, versión 11 Release 6.
/usr/bin	La mayoría de los comandos (y aplicaciones) de usuarios.
/usr/include	Directorio para los archivos de inclusión de cabecera estándar.
/usr/lib	Bibliotecas para programación.
/usr/local	Jerarquía local, para software instalado localmente y no vía la distribución.
/usr/sbin	Binarios estándar del sistema que no son esenciales.
/usr/share	Datos independientes de la arquitectura.
/usr/src	Código fuente.

3.3.5 Configuración de la red

Los comandos básicos usados en Linux son comunes a todas las distribuciones: **ifconfig**, **route**, **hostname**, **netstat**, **arp**, **mii-tool**. Muchas distribuciones están incluyendo las herramientas **iproute2** con ruteo mejorado y utilidades como **ip** y **tc**.

Cada distribución provee su propia herramienta de configuración que opera sobre archivos de configuración comunes, p.ej. **/etc/resolv.conf**, **/etc/nsswitch.conf**, **/etc/hosts**, **/etc/services**, **/etc/protocols**, etc.

Algunos, típicamente aquellos en los que se definen direcciones IP y rutas, cambian. A continuación se mencionan archivos relevantes, ordenados por distribución. Observar que la sintaxis cambia de acuerdo a los scripts que hacen uso de dichos archivos de configuración.

Distribución	Script	Descripción
Debian	/etc/network/interfaces	Interfaces y parámetros de red
RedHat	/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-*	Archivos de configuración para cada interfase. El mismo archivo se encuentra dividido por perfil en /etc/sysconfig/networking/devices/*
	/etc/sysconfig/network	Hostname, default gateway, configuración general
	/etc/sysconfig/static-routes	rutas estáticas
Slackware	/etc/rc.d/rc.inet1	IP y parámetros de red
	/etc/rc.d/rc.inet2	Servicios de red
Mandrake	/etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-*	Archivos de configuración para cada interfase. El mismo archivo se encuentra dividido por perfil en /etc/sysconfig/networking/devices/*
	/etc/sysconfig/network	Hostname, default gateway, configuración general
	/etc/sysconfig/static-routes	rutas estáticas
Gentoo	/etc/conf.d/net	Parámetros de la red IP y de las interfases
	/etc/conf.d/routes	Rutas estáticas
SuSE	/etc/sysconfig/network/ifcfg-*	Archivos de configuración para cada interfase.
	/etc/sysconfig/network/config	Configuración general de la red

3.3.6 Logs, planificación de tareas y administración de usuarios

3.3.6.1 Logging System

Las aplicaciones pueden generar logs de dos maneras: mediante una lógica propia y autónoma, o a través del demonio de log del sistema: **syslog**. El demonio **syslog** tiene como archivo de configuración a **/etc/syslog.conf**, el cual se puede analizar para saber donde se almacenan los logs (en general se usa **/var/log/** para los logs del sistema).

3.3.6.2 Planificación de tareas

Las dos maneras más frecuentes de planificar la ejecución de programas no interactivos son mediante **at** y **cron**. Por lo general se instala sin ninguna regla por defecto. En cambio **cron** se instala y se requiere para la ejecución de varios eventos del sistema.

El archivo de configuración de **cron** es **/etc/crontab**; los usuarios pueden crear sus propios trabajos para cron en **/var/spool/cron**.

Muchas distribuciones proveen (o requieren) **anacron** para ejecutar **cron jobs** 'perdidos', p.ej. planificados a una hora en que el sistema estaba apagado.

3.3.6.3 Administración de usuarios

Un sistema GNU/Linux es un sistema operativo multiusuario con un usuario privilegiado (**root**), usuarios de sistema que se emplean para ejecutar comandos del sistema y demonios (**lp**, **nobody**, **mail**, **news**, **uucp** ...) y usuarios humanos, es decir, interactivos.

La base de usuarios es **/etc/passwd**, cuya lógica y sintaxis es común a todos los sistemas GNU/Linux. Cada uno de ellos almacena los datos y las contraseñas de los usuarios en **/etc/shadow**. Los usuarios pueden ser organizados en grupos, definidos en **/etc/group**.

La configuración del sistema para políticas UID/GID, contraseñas y administración de login suelen almacenarse en **/etc/login.defs**.

Los archivos estándar de los usuarios, p.ej. los que se copian al directorio hogar de un usuario cuando éste es creado, se almacenan en **/etc/skel/**.

Los comandos **useradd**, **userdel**, **usermod** son los más básicos para manejar usuarios. El comando **passwd** se usa para cambiar la contraseña.

Todas las distribuciones proveen su propia interfase de texto o gráfica para administración de usuarios, a veces, hasta más de una.

3.3.7 La elección del sistema operativo: ¿Por qué Mandrake?

La naturaleza del proyecto requiere el empleo de herramientas Open Source, incluyendo el sistema operativo. A continuación, resumimos los argumentos que nos inclinaron a emplear la distribución Mandrake 10.0 como sistema operativo y a la vez ver la problemática de la introducción del software libre en las pequeñas y medianas empresas.

Evitamos las distribuciones que apuntan a necesidades específicas y nos concentramos en distribuciones genéricas, o sea, distribuciones que pueden utilizarse para múltiples propósitos, a fin de poder abordar la mayor cantidad de empresas posibles.

Nos guiamos por el índice de popularidad de las distribuciones, pensando que una distribución popular tiene más garantías de continuidad.

Distribución	Sitios Activos Julio 2004	Mercado compartido (distribuciones conocidas)		Taza de crecimiento en 6 meses
		Enero 04	Julio 04	
Linux – RedHat	1465310	50,8	49,8	10,1
Linux - Cobalt	596743	20,8	20,3	13,3
Linux – Debian	468502	15,5	15,9	14,5
Linux - SuSE	347326	10,9	11,8	15,6
Linux - Mandrake	37186	1,3	1,3	15,3
Linux - Gentoo	29912	0,7	1	49,5

Estos datos fueron obtenidos de NetCraft.[44]

http://news.netcraft.com/archives/2004/07/12/slight_linux_market_share_loss_for_red_hat.html.

Mandrake además es considerada la distribución GNU/Linux más amigable con el usuario y más fácil de usar. Encontramos también que la distribución de Mandrake es apta tanto para servidores como para desktop. Si bien existen distribuciones específicas para desktop como SUSE 9.1 Personal Edition, encontramos inclusive que Mandrake es tanto o más amigable y fácil de utilizar para un usuario final que esta. Además, no encontramos una manera fácil ni inmediata para conseguir la distribución de SuSE Enterprise (servidores), excepto comprándola.

Estas son algunas de las características de Mandrake 10.0

- ◆ Kernel 2.6
- ◆ Proceso de instalación automatizado
- ◆ Detección y configuración automática del hardware
- ◆ Software de particionado fácil de usar con soporte para sistemas de archivos transaccionales: EXT3, ReiserFS, XFS, y sistemas de archivos cifrados. Cambio del tamaño de la partición NTFS sin pérdida de datos.
- ◆ Instalación del sistema en el idioma de su elección (de entre 68 disponibles)
- ◆ KDE 3.2, Gnome 2.6
- ◆ Centro de Control de Mandrake Linux: 62 herramientas (entre asistentes y utilitarios) para configurar su sistema con facilidad y de forma intuitiva.
- ◆ URPMI: Administración automatizada del software.
- ◆ Manejo de CPU compatible con arquitecturas SMP e Hypter-Threading. Soporta procesadores AMD Athlon 64 y AMD Opteron.
- ◆ Soporte para USB2 e IEEE 1394.
- ◆ Soporte para Serial ATA*.
- ◆ Soporte de ambientes heterogéneos con Samba.
- ◆ Autenticación sobre servidores LDAP, NIS o Windows.
- ◆ Compatibilidad con chipsets ATITTMRage 128/Pro & Radeon, NVIDIA, Matrox G200/G400/G500.
- ◆ Compatibilidad con tarjetas de vídeo compatibles con NVIDIA®, ATITTM, tarjetas Intel i865G, 8xx, Matrox y otras.
- ◆ Administración de la seguridad del sistema (Draksec y Drakperm).
- ◆ Cortafuegos (firewall).

3.3.8 Conclusiones

Para elegir la distribución a usar, primero se seleccionaron las distribuciones de propósito general más populares, después se seleccionaron aquellas con menor costo de adquisición.

Es deseable que la distribución sea de propósito general para que pueda abarcar la mayor cantidad de empresas posibles. Por otro lado, la popularidad ofrece cierta garantía de continuidad.

La siguiente tabla incluye las principales características de las tres distribuciones de propósito general más populares. [47]

	Fedora RC2	Mandrake 10	SuSE 9.1
Instalación	Modo gráfico, sin herramienta de reparticionamiento.	Modo gráfico, herramienta de reparticionamiento, actualización online.	Modo gráfico, herramienta de reparticionamiento, actualización online.
Booteo	GDM login manager, mensajes del kernel.	MDM login manager, mensajes del kernel opcionales.	KDM login manager, mensajes del kernel opcionales.

	Fedora RC2	Mandrake 10	SuSE 9.1
Configuración del sistema	Detección y configuración durante el booteo. Panel de control gráfico. Varias aplicaciones. No permite configuración avanzada.	Detección y configuración durante el booteo. Panel de control gráfico: una aplicación varios módulos.	Detección y configuración durante el booteo. Panel de control gráfico: una aplicación, YaST, varios módulos.
Software	1600 paquetes con las últimas versiones; herramienta básica de instalación/desinstalación de paquetes.	3172 + 1998 (por ftp) paquetes con las versiones más viejas; herramienta avanzada de administración de paquetes.	3475 paquetes + subdirectorio para actualizar principales secciones; herramienta avanzada de administración de paquetes.
Escritorio	GNOME 2.6, KDE 3.2.2	GNOME 2.4, KDE 3.2	GNOME 2.4 + Ximian Evolution, KDE 3.2.1
Multimedia	ALSA u OSS recopilando el kernel. No incluye reproductor de MP3. K3B para grabar Cds. Problemas para instalar drivers de NVIDIA.	ALSA u OSS. Reproducción de MP3 pero no encodificación. Encodificación OGG. K3B para grabar Cds.	ALSA u OSS recompilando el kernel. Reproducción de MP3 pero no encodificación. Encodificación OGG. K3B para grabar Cds.
Soporte	Para soporte corporativo de RedHat hay que instalar RedHat Desktop.	Mandrake Club	Enterprise level support respaldo de Novell.
Conclusión	Lista para escritorio en empresas.	Lista para escritorio en empresas. Aplicaciones de uso frecuente. Herramientas de administración amigables.	Lista para escritorio en empresas. Aplicaciones de uso frecuente. Herramientas de administración amigables. Soporte corporativo.

A continuación se incluye una tabla comparativa sobre el tiempo de instalación en una máquina AMD Athlon XP 2600+ con un disco duro 7200rpm Seagate.

Distribución	Tamaño de Instalación	De comienzo de instalación hasta el Login Manager
Fedora Linux RC2	2.07 Gb	13 minutos
Mandrake Linux 10	1.20 Gb	8.5 minutos
SuSE Linux 9.1	1.49 Gb	19.5 minutos
Microsoft XP Pro	1.03 Gb	22 minutos, sin drivers

La tabla siguiente establece una comparación de los tiempos de booteo de los sistemas anteriores en el mismo equipo. La fuente de los datos es la misma que en el caso anterior.

Distribución	Tiempo de booteo por defecto	Tiempo de booteo de servicios
Fedora Linux RC2	43 segundos	38 segundos

Distribución	Tiempo de booteo por defecto	Tiempo de booteo de servicios
Mandrake Linux 10	30 segundos	28 segundos
SuSE Linux 9.1	42 segundos	39 segundos
Microsoft XP Pro	54 segundos	N/A

Se puso interés exclusivamente en arquitectura Intel por entenderse que es la más popular en las PyMEs.

Si bien otra opción válida de implementación de una plataforma empresarial basada en GNU/Linux a considerar es SUSE 9.2 Professional Edition para equipos servidores y SUSE 9.1 Personal Edition para desktops encontramos que para la Professional Edition no es fácilmente accesible y se encontraron problemas en la utilización de la versión desktop resultando no tan amigable como se lo promociona.

Entre otras distribuciones a considerar, nos quedan Debian, Gentoo y Mandrake. Por un lado, Debian, si bien es popular es difícil de instalar. Por otro, Gentoo tiene la filosofía de instalarse en forma remota y requiere una infraestructura específica en la empresa (p.ej. ADSL).

Observar que Mandrake cumple con LSB 1 (Linux Standard Base, iniciativa para aumentar compatibilidad a nivel binario y correr software en distintas distribuciones sin tener que recompilarlo), está libre de las restricciones legales que impone Estados Unidos al software criptográfico (asociado a una baja seguridad) y además se puede instalar en español.

Y dada la facilidad de acceso a la distribución de Mandrake, la completitud de paquetes (tanto servidor como desktop), facilidad de uso al usuario final, ventaja de tener una versión completa y de descarga gratuita (Community Edition) encontramos a Mandrake como el candidato para utilizar durante todo el Proyecto.

La distribución se obtuvo a través de LinuxIso.org. Se bajaron los 3 ISO con las imágenes de los primeros 3 CDs de la distribución en marzo.

4 ENTORNOS GRÁFICOS

En los comienzos de los sistemas de tipo Unix (y GNU/Linux no es la excepción), se carecía de entornos gráficos (o sistemas de ventanas si se prefiere) para trabajar, se debía utilizar la línea de comando.

Para solucionar este problema nace X Window, un enorme y potente (y en cierto modo, complejo) entorno gráfico para sistemas UNIX. El código original del sistema X Window fue desarrollado en el Massachusetts Institute of Technology, las casas comerciales han hecho desde entonces de X un estándar industrial para plataformas UNIX.

Luego se desarrollo una versión Open/Free del sistema X Window del MIT, versión 11, edición 6 (X11R6) para sistemas Unix sobre 80386/80486/Pentium, por un equipo de programadores encabezados originariamente por David Wexelblat (dwex@XFree86.org). Esta versión, conocida como Xfree86 [77], está disponible para implementaciones Unix System V/386, 386BSD, y otras basadas en x86, incluyendo GNU/Linux. Incluye todos los binarios, archivos de soporte, librerías y herramientas necesarias.

Uno de los componentes principales de Xfree86 es el manejador de ventanas el cual se encarga del enmarcado, redimensionado, movimiento y posicionamiento de las ventanas. Actualmente existe una gran variedad de manejadores de ventanas, cada uno con distintos grados de personalización, habilitando así al usuario personalizar su ambiente gráfico a su gusto.

Pero, lo que sin duda ha mejorado notablemente el manejo gráfico de GNU/Linux ha sido la aparición de verdaderos entornos gráficos, esto es, un conjunto de aplicaciones altamente integradas que facilitan el trabajo diario de los usuarios.

Dos de los más importantes son KDE (K Desktop Environment) [75] y GNOME (GNU Network Object Model Environment) [76]. Ambos proveen de un manejador de ventanas (kwin en KDE y metacity en GNOME), manejador archivos y otro sin fin de utilidades altamente integradas.

Ambos descansan sobre un conjunto de bibliotecas gráficas y widgets que proveen de las funciones para el manejo de gráficos y los recursos para la creación de ventanas, iconos, etc. En las bibliotecas se encuentra la “manzana de la discordia” de ambos proyectos.

KDE utiliza las bibliotecas Qt, las cuales durante un tiempo no fueron de código abierto en los términos de la OSI, esto motivo a que se creara GNOME que utiliza las GTK y además se crearon las bibliotecas Harmony que permite ejecutar aplicaciones diseñadas para KDE en GNOME.

Actualmente, en ambos se pueden ejecutar aplicaciones de uno en el otro. Incluso se puede utilizar otro manejador de ventanas, que mientras estén instaladas las bibliotecas necesarias, se podrán ejecutar las aplicaciones de GNOME y/o de KDE.

Existen otros ambientes gráficos para Linux como puede ser XFCE o ROX, pero todavía no alcanzan el nivel de popularidad de los anteriores.

En este tipo de aplicaciones no podríamos decir que uno sea mejor que otro en cuanto a funcionalidades o presentación, la elección depende del usuario debiendo ser este quien determine cual se ajusta mejor a sus gustos y necesidades. De todas maneras, el sentirse a gusto con uno u otro es una cuestión de tiempo, uso cotidiano y personalización.

5 PAQUETES OPEN/FREE PARA DESKTOPS

5.1 OFIMÁTICA

A continuación presentaremos las principales características de las suites de oficinas de código abierto más populares dentro de la comunidad de usuarios de Linux.

5.1.1 Suite OpenOffice.org

OpenOffice [78] es tal vez el paquete de oficina más usado, como proyecto nació a partir de un grupo disidente del proyecto de Star Office cuando este pasó a ser un paquete comercial.

Una característica importante es que esta solución es multiplataforma pudiendo usarse tanto en Microsoft Windows como en Linux, BSD y otras. Esta desarrollada en Java y necesita tener instalado el Java Runtime Environment (JRE) para ser 100% funcional. Esto que podría verse como una desventaja no es tal ya que el JRE se puede descargar gratuitamente desde el sitio de Sun Microsystems.

Está diseñado como una aplicación principal a la cuál, mediante parámetros se le indica que componente abrir, es decir el procesador de textos (Writer), la planilla electrónica (Calc), etc. Todo este accionar queda enmascarado en shell scripts (**oowriter** en el caso de Writer, por ejemplo). Esta arquitectura permite además que desde cualquiera de los componentes puede iniciar un documento de otro componente, por ejemplo trabando desde Calc puedo abrir una ventana de Writer.

Si lo deseo, puedo insertar objetos de tipo OLE de cada uno de los componentes, pudiendo crear tanto un objeto nuevo como desde un archivo ya existente. Esto me permite trabajar en una planilla electrónica dentro de un documento de texto o de una presentación, contando con las funcionalidades del caso. Esto sería un análogo a las KParts de KOffice.

Otra característica importante es que posee un lenguaje de programación de macros, el OpenOffice Basic, el cual es bastante similar al VBA de Microsoft Office.

En las secciones siguientes presentamos los distintos componentes de esta suite.

5.1.1.1 Procesador de texto (OpenOffice.org Writer)

OpenOffice.org Writer permite diseñar y producir documentos de texto que contienen imágenes, tablas o diagramas. Puede guardar documentos en varios formatos, incluidos Microsoft Word, HTML y PDF (la posibilidad de exportar a pdf está en todas las utilidades de Open Office). Curiosamente no ofrece exportación a KOffice y esto se da en todos los componentes de esta suite.

Cuenta con las siguientes características:

- ◆ Revisión ortográfica
- ◆ Diccionario de sinónimos
- ◆ Corrector automático
- ◆ Plantillas de documentos
- ◆ Creación y modificación de macros
- ◆ Índices y tablas
- ◆ Fuentes de datos (para creación de documentos con variaciones de ciertos campos)

- ◆ Hipervínculos y marcas de texto
- ◆ Herramientas para creación de folletos, boletines, invitaciones
- ◆ Función de cálculo integrada
- ◆ Herramientas para creación de dibujos, gráficos, leyendas directamente en el documento
- ◆ Inserción de imágenes (archivos (jpg, gif, etc) o imágenes clipart prediseñadas
- ◆ Sistema drag & drop (tanto con elementos de Writer como con elementos de las demás aplicaciones de la suite)
- ◆ Interfaz de programa flexible, fácil de configurar
- ◆ Sistema de ayuda en línea

La presentación al usuario es similar a la de Microsoft Office por lo que estimamos se necesitará un bajo tiempo para readecuarse a la nueva herramienta. A nosotros mismos nos ha costado bastante poco y toda la documentación del proyecto ha sido generada con esta herramienta.

Por otro lado, algunas características como “ir a página” están un poco ocultas. Esta función se encuentra en el “Navegador” que permite varias opciones de navegación dentro del documento y no solo por páginas. Por ejemplo, se puede ir a una determinada tabla o imagen, algún título en especial, etc. El “Navegador” está en todos los componentes de OpenOffice.Org pero varía la forma de navegación, por ejemplo en Calc puedo ir a determinada hoja o indicar fila y columna.

5.1.1.2 Planilla de Cálculo (OpenOffice.org Calc)

OpenOffice.org Calc es una aplicación de tipo planilla de cálculo que se puede utilizar para calcular, analizar y gestionar datos. También puede importar y modificar hojas de cálculo de Microsoft Excel, entre otros.

Cuenta con las siguientes características:

- ◆ Max. Columnas A – IV, Max. Filas 1 - 32000
- ◆ Variedad de funciones, incluidas funciones estadísticas y financieras, que se pueden utilizar para crear fórmulas que realicen cálculos complejos sobre los datos.
- ◆ Asistentes para creación de fórmulas
- ◆ Funciones de base de datos, definición de fuentes de datos, también se puede utilizar una hoja de cálculo como fuente de datos para creación de cartas en serie en Writer
- ◆ Estructuración de datos (muestra u oculta áreas de datos determinadas para dar formato según condiciones especiales o para cálculos de subtotales y totales)
- ◆ Generación de gráficas dinámicas de los datos
- ◆ Posibilidad de trabajar con archivos Microsoft Excel

5.1.1.3 Creación de Presentaciones(OpenOffice.org Impress)

Permite crear presentaciones que pueden incluir diagramas, objetos de dibujo, texto, multimedia y otros elementos. Permite importar y modificar presentaciones de Microsoft Powerpoint.

Cuenta con las siguientes características:

- ◆ Creación de gráficos vectoriales en las diapositivas
- ◆ Plantillas de presentaciones
- ◆ Efectos dinámicos (efectos de transiciones y animaciones)
- ◆ Publicación de presentaciones en formato html
- ◆ Proyección automática o manual de presentaciones

- ◆ Permite exportar como animación Flash y en varios formatos gráficos tanto raster como vectoriales.

5.1.1.4 Creación de dibujos(OpenOffice.org Draw)

Permite crear dibujos simples y complejos, así como exportarlos en varios formatos habituales para imágenes. Puede insertar tablas, diagramas, fórmulas y otros elementos creados con programas de OpenOffice.org en los dibujos.

Cuenta con las siguientes características:

- ◆ Imágenes vectoriales (líneas, elipses y polígonos)
- ◆ Creación de objetos 3D (objetos sencillos como cubos, esferas y cilindros)
- ◆ Exportación a varios formatos de archivos gráficos raster y vectoriales.

5.1.1.5 Programación de Macros

OpenOffice.org 1.1.3 incluye una Interfaz de programación de aplicaciones (API) que permite el control de los componentes de OpenOffice.org con distintos lenguajes de programación utilizando su Kit de desarrollo de software (SDK).

Como mencionáramos anteriormente, la programación de macros en el OpenOffice.org Basic es muy similar al VBA de Microsoft Office. Vasta con observar el siguiente ejemplo:

```
Sub EjemploMsgBox
Const sTexto1 = "Se ha producido un error inesperado."
Const sTexto2 = "Sin embargo, la ejecución del programa continuará."
Const sTexto3 = "Error"
MsgBox(sTexto1 + Chr(13) + sTexto2,16,sTexto3)
End Sub
```

5.1.1.6 Consideraciones Finales

OpenOffice a diferencia de Microsoft Office y de KOffice no posee una aplicación componente de “gestión de bases de datos” del tipo Access o Kexi respectivamente. Cuando se quiere realizar este tipo de tareas, debemos necesariamente usar Calc o algún RDBMS como por ejemplo MySQL, desde el cuál importaremos los datos para su posterior procesamiento.

De todas maneras como herramienta de oficina es una aplicación muy completa y ofrece un alto número de funcionalidades al usuario. Si se piensa en un reemplazo para Microsoft Office, OpenOffice.org es una excelente opción.

5.1.2 Suite Koffice

Muchas personas en el mundo Open/Free han adoptado a OpenOffice.org como estándar de facto sin darse cuenta que existen otras alternativas muy integradas en el mundo de la ofimática Open/Free.

Tal es el caso de la Suite Koffice [79], que aún no ha alcanzado el grado de madurez de OpenOffice.org pero es muy utilizable y ciertos componentes están más que aptos para una ambiente de producción, mucho más aún en un entorno de PYME. El tener relativamente pocos usuarios, significa relativamente también poco testeo y poco feedback a los desarrolladores.

KOffice ha alcanzado la etapa de tener un núcleo maduro y estable, y en subsecuentes ediciones es de esperar que contenga todas las características de OpenOffice e incluso más.

Entonces, ¿para qué se necesita KOffice teniendo un producto maduro como OpenOffice? Generalmente la competencia siempre es buena y saludable en el mundo de la informática. Además KOffice es un producto más liviano, más integrado y con más componentes (algunos en etapas tempranas pero con perspectivas a futuro muy buenas).

La suite consiste de un grupo de aplicaciones diseñadas para trabajar en conjunto. Todas las aplicaciones de KOffice fueron diseñadas para tomar ventaja de las características de KDE. Esta desarrollada por el grupo de KDE y es un proyecto Open/Free licenciado bajo los términos de la GNU GPL.

Las Aplicaciones de KOffice

Los componentes de KOffice son varios, la suite consiste en un procesador de Texto (KWord), una herramienta de presentaciones (KPresenter), hoja de cálculo (KSpread), herramienta de gráficos vectoriales (Karbon14), diagramas de flujo (Kivio) y generación de reportes (Kugar). Dentro de las herramientas secundarias se encuentran: creación de gráficas (KChart), editor de fórmulas matemáticas (Kformula).

Existe también un pequeño sistema de bases de datos tipo Microsoft Access llamado Kexi y se encuentra en desarrollo alcanzando ya su etapa Beta.

Otros componentes también son los de Gerenciamiento de Proyectos (KPlato) y manipulación de imágenes (KRita) pero estos no están listos aún para uso diario.

Las aplicaciones comparten una interfaz de usuario similar, y la apariencia de estas es bastante minimalista escondiendo que de hecho, cada aplicación tiene muchas más funcionalidades de lo que uno puede esperar o captar a primera vista.

Una propiedad común a todas, es el poder tener varias vistas del mismo documento, las cuales son simultáneamente actualizadas y pueden mostrar distintas porciones del mismo documento. Otras propiedades estándar son los múltiples niveles de Undo/Redo, vista previa de impresión y metadata del documento.

La mayoría de las aplicaciones fueron hechas como (KPARTS), lo que significa que pueden ser embebidas dentro de otras aplicaciones, por ejemplo si quiero un diagrama dentro de una hoja de cálculo inserto un objeto de Karbon14 dentro de la planilla y allí también tengo las capacidades de dibujos vectoriales, sin necesidad de abrir la aplicación Karbon14.

Tiene gran integración con Konqueror (el manejador de archivos de KDE) ya que puede actuar como un contenedor de KParts, lo que significa que un documento de KOffice puede ser visto previamente dentro del file manager, una característica muy práctica. Este nivel de integración hace de KOffice una alternativa más que atractiva para usuarios de KDE.

Siendo aplicaciones de KDE hay un alto nivel de consistencia, todas las aplicaciones empiezan con un diálogo similar ofreciendo creación de documentos en blanco, historia de documentos recientes o templates predefinidos. Las barras de herramientas configurables y las capacidades de vista previa de impresión ya serán conocidas por los usuarios de KDE.

Existen algunos problemas importantes que se heredan de las QT (bibliotecas gráficas que utiliza KDE) sobre todo en cuanto a la impresión hacia archivos PDF o PostScript (hay soluciones alternativas pero se espera solución por parte de las QT)

Presentamos un resumen de los componentes más populares y sus capacidades teniendo en mente una analogía con Software Comerciales y Open/Free competidores:

- ◆ KWord - Procesador de Texto/Herramienta para Publicaciones tipo PageMaker
- ◆ Kspread - Hoja de Cálculo
- ◆ Kpresenter - Creación de Presentaciones
- ◆ Karbon14 - Creación de dibujos Vectoriales
- ◆ Kivio - Creación Diagramas Genéricos y diagramas de flujo
- ◆ Koffice Workspace - Frontend de integración de todos los componentes de Koffice con los documentos que se están utilizando y van siendo creados.

5.1.2.1 Kword

Es un procesador de texto que puede trabajar tanto como un procesador tradicional de texto o como una sencilla, pero potente, aplicación de publicaciones, ya que KWord es un procesador orientado a marcos y no a páginas.

Los procesadores orientados a marcos trabajan creando uno o más marcos por página, cada marco actúa como un límite sobre el texto que se encuentra dentro de él. Se pueden mover y redimensionar dichos marcos para definir con precisión donde el texto va posicionado en la página, al redimensionar los marcos, el texto es redistribuido automáticamente para encajar en los marcos

Como procesador de texto tradicional, KWord incluye las opciones más utilizadas por otros procesadores de texto pero manteniendo una interfaz muy sencilla y amigable. Un punto en contra es que la interfaz a veces peca de minimalista, escondiendo funcionalidades o no dando pautas de donde encontrarlas, por ejemplo una funcionalidad muy utilizada en grandes documentos es el "ir a Página..". Kword no tiene esta funcionalidad tal cual se encuentra en procesadores de texto tradicionales, el sistema que utiliza es el de mostrar la estructura de documento en un marco lateral izquierdo estilo archivo PDF, allí entre otras cosas encontramos una estructura de árbol correspondiente al documento y allí cada una de las páginas, para acceder Instantáneamente a la que queramos.

Características: Además de características comunes a cualquier procesador (manejo de fuentes, índices, impresión, etc) encontramos:

- ◆ Utilizar templates (plantillas) predefinidas para generar estructuras complejas de documentos en pocos pasos. Como usuario, se puede construir plantillas personalizadas, conseguir plantillas de Internet, o utilizar documentos hechos para crear una plantillas a partir de ellos.
- ◆ Numeración y viñetas con cualquier tipo de carácter o forma
- ◆ Definición de estilos de párrafos en una página, estilos de marcos en la página, esto ayuda a ganar tiempo a la hora de edición y emprolijamiento del documento y para asegurar la consistencia de formato en documento grandes
- ◆ Edición de cabezales y pies de página: se pueden tener distintos cabezales para páginas pares e impares o el mismo para todo el documento.
- ◆ Búsquedas avanzadas de texto : se pueden refinar búsquedas incluso especificando el tipo de fuente, tamaño, formato y muchas más propiedades del texto. También implementa

comodines a la búsqueda, lo que convierte las funciones de búsqueda y reemplazo en funciones muy poderosas.

- ◆ Se pueden crear tablas o importar desde Kspread.
- ◆ Tiene soporte incluido de KParts que permite insertar cualquier elemento de los componentes de KOffice y también permite editarlos sin necesidad de arrancar la aplicación de dicho elemento.
- ◆ Ofrece facilidad de ZOOM
- ◆ Soporta barra de herramientas y menús configurables
- ◆ Tiene un amplio soporte de internacionalización
- ◆ Contiene un editor de fórmulas embebido
- ◆ Auto-corrección de errores comunes de ortografía y puntuación, corrector ortográfico.
- ◆ Mantenimiento automático de índices
- ◆ Soporte para marcadores de documento, hyperlinks de internet y direcciones de e-mail.
- ◆ Opción para comentar documentos, dichos comentarios son guardados en el archivo KWord y pueden ser cambiados o borrados fácilmente.
- ◆ KWord puede tomar datos de una base de datos externa o un fuente de datos propia para crear documentos personalizados, mailinglists, etc.
- ◆ Contiene un alto número de filtros para guardar o abrir documentos de otros procesadores.
- ◆ Puede crear documentos PDF
- ◆ A nivel de marcos se pueden setear bordes y colores para cada marco separada

Filtros

Es de crítica importancia la habilidad de intercambiar documentos con distintos usuarios que utilizan distintos productos, sobre todo cuando el producto que utilizamos no es adoptado como estándar. KWord tiene filtros entre otros para OpenOffice, Microsoft Word y Wordperfect.

Concretamente, KWord viene con filtros para :

- ◆ **Abiword** - KWord puede abrir y guardar documentos de AbiWord. La mayor parte de las características de AbiWord están soportadas. Los marcadores (y las referencias a ellos), encabezados/pies, listas, columnas y configuración de idioma no están soportados. Los estilos de caracteres y los estilos definidos por otros estilos no están soportados en el filtro de exportación, y sólo tienen soporte parcial en el filtro de importación. Las configuraciones predeterminadas del tabulador y los campos sólo están parcialmente soportados.

- ◆ **AmiPro** - KWord puede leer y escribir documentos de AmiPro simples. Sólo están soportados texto con formato, párrafos y estilos. Características más avanzadas como marcos, imágenes empotradas y ecuaciones no están soportadas. *No ta: WordPro, el último procesador de textos de Lotus, usa un formato diferente de AmiPro. Aún así, si quiere leer documentos de WordPro desde KWord, puede hacerlo en formato AmiPro.*
- ◆ **Applix Word** - KWord puede leer documentos de ApplixWord bastante bien. Sin embargo, hay limitaciones porque aunque el formato del texto, colores, párrafos y caracteres especiales están soportados, los estilos y las imágenes en la línea se perderán durante la conversión.
- ◆ **Docbook** - KWord puede guardar documentos de DocBook sólo en la versión SGML. Guarda textos, listas, imágenes, tablas e hiperenlaces. Sólo está soportado el formato más simple (negrita y cursiva). Las imágenes se guardan en un subdirectorío. KWord no puede cargar ningún documento de DocBook.
- ◆ **Hancom Word** - KWord puede leer documentos de HancomWord producidos con HancomWord 5.2 ó 6. Sin embargo, KWord aún no reconoce el formato dentro del documento, por lo que puede importar el texto, pero sin ningún formato.
- ◆ **HTML** - KWord puede leer documentos HTML sencillos. Sólo está soportado el formato simple. KWord puede guardar documentos HTML. Habrá un diálogo para especificar qué clase de HTML se debe usar. En este diálogo puede elegir uno de estos tres modos: Básico, Normal, Avanzado. Los tres modos admiten texto, tablas, imágenes, hiperenlaces y listas.
 - ◆ El modo Básico sólo soporta el formato más básico, y está pensado para exportar sólo la estructura del documento.
 - ◆ El modo Normal admite el formato común del texto.
 - ◆ El formato Avanzado es el modo más completo y también usa CSS2. Por tanto, los estilos y el formato más avanzado están soportados.
- ◆ **LaTeX** - KWord no puede importar documentos LaTeX. KWord puede exportar a texto los documento de LaTeX. Las fórmulas, imágenes y tablas simples están parcialmente soportadas.
- ◆ **Microsoft Word 97/2000** - KWord puede leer todo el texto de los archivos de Microsoft Word. El formateo básico del texto (negrita, cursiva, etc) se mantiene. Los encabezados numerados, listas, colores internos, tablas y el soporte de internacionalización está casi completo. Muchas otras características (encabezados, pies, objetos empotrados, etc) no están soportadas. KWord no puede escribir archivos de Microsoft Word 97/2000.
- ◆ **Microsoft Write** - Los archivos de Microsoft Write suelen tener la extensión .WRI. Es el formato usado por Microsoft Write, un procesador de textos muy simple que apareció por primera vez con Microsoft Windows 3.1. KWord puede leer documentos de Microsoft Write bastante bien. KWord no puede guardar el documento en formato de Microsoft Write.
- ◆ **PalmDoc** - PalmDoc es el formateado de documento comprimido estándar para usar con dispositivos compatibles con Palm. KWord puede leer y escribir archivos de PalmDoc, incluso con compresión. El formato PalmDoc no especifica formato de texto, así que todos los caracteres de formato (negrita, cursiva, etc) se pierden al exportar a este formato. *Not a: Para leer archivos PalmDoc en su agenda electrónica, necesitará un lector. Tres lectores comunes son Weasel Reader, AportisDoc e iSilo.*

- ◆ **Texto plano (Texto ASCII)** -KWord puede guardar el documento en formato de texto plano, y también cargar un documento de texto plano. Al guardar o cargar, habrá un diálogo para especificar las opciones de codificación del texto.
- ◆ **Formato de texto enriquecido (RTF)** - KWord puede abrir y guardar documentos RTF. La mayoría de características de RTF ya están soportadas. Enlaces, notas al pie, múltiples columnas e imágenes en la línea no están soportadas.
- ◆ **Wireless Markup Language (WML)** - WML (Wireless Mark-up Language) es el lenguaje de marcado que se usa para enviar contenido a los dispositivos móviles. WML es la versión móvil de HTML. KWord puede leer y guardar archivos en formato WML y ya comprende la mayor parte de las etiquetas WML. No hay soporte para WBMP (Wireless Bitmap), que es el formato de imagen monocroma usado como imagen en la línea dentro de los documentos WML.
- ◆ **WordPerfect** - KWord puede leer y escribir documentos de WordPerfect, desde la versión de WordPerfect 5.1, incluyendo el WordPerfect 2002. El filtro aún está en desarrollo, sólo hay un subconjunto de características de WordPerfect soportadas, incluyendo formato de texto, juegos de caracteres de WordPerfect y configuraciones de párrafos. Los formatos de WordPerfect 4.x y anteriores no están soportados. No hay soporte para estilos, marcos ni gráficos (WPG).

Scripting y funciones de Macro

KOffice soporta scripting de varios lenguajes mediante la interfaz DCOP¹² ; existiendo bindings DCOP para varios lenguajes: Perl, Python, Java, incluso utilizando la utilidad de línea de comando de dcop de las kdelibs se pueden controlar las aplicaciones desde el shell.

Macros: El equipo de KOffice argumenta que no utilizan Macros para evitar Trojanos. La única facilidad similar a los macros es el DCOP scripting mencionado anteriormente.

Conclusión

KWord contiene más funcionalidades de las que se pueden esperar o percibir a primera vista. Se pueden realizar prácticamente cualquier trabajo de carácter empresarial sin mayores dificultades.

Puntos a favor	Puntos en Contra	Funcionalidades faltantes
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Es muy rápido. ◆ Amplio rango de funcionalidades. ◆ Capacidad de marcos muy práctica (por ejemplo inserción de imágenes como marco) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Es difícil encontrar documentación actualizada ◆ Algunos problemas con el soporte de tablas ◆ Algunos problemas exportando a PDF en cuanto al dibujo de las letras 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Control de cambio de documentos, comparación de documentos ◆ Soporte para documentos multi-lenguaje ◆ Chequeo de gramática

¹²Desktop COmunication Protocol, es un protocolo de comunicación interna de procesos de KDE que trabaja sobre sockets, es muy poderoso y fácil para controlar aplicaciones implementadas para dicho entorno gráfico.

5.1.2.2 KSpread

Es la hoja de cálculo de la KOffice Suite, y aún esta en una etapa en la cual es difícil de competir con Microsoft Excel u OpenOffice.org Calc, principalmente en las funcionalidades avanzadas.

Las funcionalidades básicas a destacar son:

- ◆ soporta planillas de 32767 filas por 32767 columnas.
- ◆ Puede manejar varias planillas en un mismo libro.
- ◆ El formateo de celdas es muy amplio, también soporta comentarios en celdas.
- ◆ Tiene facilidad de auto-completar celdas a nivel de columnas.
- ◆ Varias opciones para manejo de texto, bordes, colores de celdas.
- ◆ Posibilidad de inserción de datos externos desde archivos de texto o base de datos.
- ◆ Posibilidad de varias vistas de la hoja y asignación de nombres a áreas de la hoja para mejor navegabilidad.
- ◆ Contiene alrededor de 300 funciones y, series geométricas y lineales.
- ◆ Contiene protección de hojas o por celdas individuales (vía password).
- ◆ Validación de celdas.
- ◆ Inserción de Subtotales

Filtros

A continuación se detalla la situación actual de filtros de Kspread

Desde/Hacia	Notas	Importar	Exportar
Applix Spreadsheet		★★	-
CSV	Comma Separated Values	★★★★★	★★★★★
Excel	Microsoft Excel 97/2000	★★★	-
HTML		-	★★
Gnumeric		★★★	★★
LaTeX		-	★
OpenCalc		★★	★
Quattro Pro		★★	-
dBase	Dbase III solamente	★★	-

Leyenda

★★★★★ El filtro es estable y funciona correctamente.

★★★ El filtro generalmente trabaja bien.

- ☆☆☆ El filtro generalmente trabaja bien, pero algunas propiedades se pueden perder o no trabajar bien aún.
- ☆☆ El filtro trabaja bien pero aún no esta finalizado y puede sufrir de inestabilidades.
- ☆ Se ha comenzado a trabajar en el filtro pero el desarrollo esta en una etapa temprana y no funciona correctamente.
- El filtro no existe ni se esta trabajando en la creación de uno.

Conclusión

Es palpable que KSpread esta menos desarrollado que el resto de los componentes de KOffice en cuanto a funcionalidades de las hojas de cálculo modernas con las que compete, el motivo puede ser que estas aplicaciones contienen muchísimas funcionalidades. Pero es claro que los fundamentos de las hojas de cálculo son las funciones y KSpread tiene una buena variedad. Otro aspecto bastante problemático de KSpread es la de graficar datos, se hace difícil o imposible lograr lo que uno quiere, obviamente un problema a superar en siguientes versiones. No obstante, el producto se adecua perfectamente para tareas simples.

5.1.2.3 Kpresenter

Kpresenter está diseñado para crear presentaciones en el estilo de Microsoft PowerPoint o OpenOffice Impress.

Permite que imágenes y texto puedan ser colocados en cualquier lugar de la diapositiva. En algunos aspectos es similar al KWord, incluso comparten el mismo motor de texto pero KPresenter pone más énfasis en la presentación en pantalla y se pueden añadir transiciones animadas entre las diapositivas.

Cada diapositiva consta de marcos donde se están los objetos (texto, imágenes, hojas de cálculo, etc) cada marco puede ser redimensionado, rotado, agregar sombras, cambiar el orden de precedencia, etc.

Kpresenter provee de algunas herramientas para dibujar líneas, polígonos, curvas de Bezier y elipses, todos los dibujos pueden ser rotados, redimensionados, coloreados o llenados con temas prediseñados.

Los fondos de las diapositivas pueden contener imágenes o temas prediseñados.

Los objetos pueden ser animados y se puede especificar como aparecen y desaparecen, con efectos de sonido. Las animaciones de objetos están limitadas a aparecer desde fuera de pantalla o aparecer de golpe en el lugar y no pueden construir patrones de animación propias.

Todos los efectos de transiciones entre diapositivas son con movimiento y no tienen crossfades, pueden sí, tener sonido.

Puntos a favor	Puntos en contra
<ul style="list-style-type: none"> • La edición de texto es muy poderosa (heredada de KWord) • Tiene todos los features básicos de un software de presentaciones. • Una de las mejores funcionalidades es la de exportar las presentaciones a HTML mediante una herramienta incorporada, la cual crea un set de páginas web con las imágenes de cada diapositiva, notas y controles de navegación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Otra vez tenemos el problema de la interfaz de usuario un poco pobre y minimalista. • Poca variedad de transiciones entre diapositivas • No tiene una buena performance comparándolo contra KWord.

5.1.2.4 Karbon14 y Kivio

Son herramientas complementarias para dibujos vectoriales (**Karbon14**) y diagramas (**Kivio**).

Kivio

Kivio es la herramienta de creación de diagramas genéricos y de flujo de KOffice. Le permite crear diagramas a escala precisos arrastrando formas o patrones predefinidos sobre una página. Los patrones pueden representar estados de un proceso, mobiliario de oficina o componentes de un circuito eléctrico.

Kivio trae una gran colección de patrones distintos, agrupados en colecciones, también conocidas como conjuntos de patrones, por temas. También puede utilizar patrones de otras aplicaciones como por ejemplo DIA.

Podemos establecer un paralelo con Visio de Microsoft.

Karbon14

Es una herramienta con muy buenas funcionalidades aunque básica. Posee herramientas de dibujo como polígonos, espirales, rectángulos, sinusoidales, elipses, etc. Otras herramientas gráficas como inserción de imágenes y de texto, gradientes de color, patrones de relleno, etc. Posee manejo de capas permitiendo visualización independiente de cada una.

En cuanto a la exportación e importación, permite manejo de png, scalable vector format, adobe illustrator, windows metafile, gimp image format y postscript encapsulado.

5.1.2.5 Conclusión

Ciertas aplicaciones de KOffice son utilizables en un ambiente de PYME sobre todo KWord y KPresenter, KSpread están en un nivel en el cual pueden cubrir las necesidades de unas cuantas pequeñas empresas, aquellas que requieran funcionalidades más potentes deben de buscar un producto más maduro y avanzado (por ejemplo Gnumeric).

Teniendo en cuenta que la mayoría de las personas utilizan solo una fracción de las funcionalidades de Suites de Oficina modernas pero están acostumbrados a estos productos, es fácil caer en el pensamiento de que KOffice tiene pocas funcionalidades sin darse cuenta que cubre una gran parte de los casos de uso de una empresa pequeña hoy día.

La integración entre aplicaciones de la Suite y el mismo KDE es excelente. La tecnología KParts parece muy buena, la mayoría de las funcionalidades en la suite funcionan y los programas son estables.

KOffice está en un punto donde depende de la popularidad entre usuarios y el uso intensivo para empezar a detectar bugs para madurar en algunos aspectos, también necesita más desarrolladores para mejorar la interfaz minimalista y las funcionalidades que faltantes.

La tecnología de KParts está diseñada para programar funcionalidades y mejoras en los componentes de forma muy sencilla y rápida, lo que aumenta el potencial de KOffice en subsecuentes releases, el problema es que falta más feed-back de los usuarios a los desarrolladores del proyecto y también más desarrolladores para avanzar en nuevas funcionalidades.

5.2 LA WEB – NAVEGACIÓN Y DISEÑO

Desde que Tim Berners Lee creara alrededor de 1991 el concepto de World Wide Web¹³ y la W3C (World Wide Web Consortium), esta y la amplia gama de protocolos que se utilizan se han vuelto quizás, el aspecto más importante de Internet.

El HTTP (Hiper Text Transfer Protocol) y el HTML (Hiper Text Markup Language), son talvez sean los más conocidos y utilizados. Estos dos son los que hacen posible la creación, y servicio de los cientos de miles de millones de páginas, que usuarios de todo el mundo utilizan “navegando por internet” día a día.

Sobre estos dos aspectos, o mejor dicho, sobre software Open/Free provisto en distribuciones GNU/Linux que permiten crear documentos o páginas web así como la navegación por la misma, es que trata esta sección.

5.2.1 Navegadores

La navegación sea quizás una de las tareas más comúnmente realizadas por los internautas. La historia en el desarrollo de estos programas es más que interesante y podría realizarse toda una investigación aparte.

Si bien existen varios navegadores disponibles en internet, nosotros nos dedicaremos a analizar los navegadores Konqueror (Entorno Gráfico KDE), Epiphany (GNOME), Mozilla y Firefox. Los tres primeros están disponibles en la distribución Mandrake mientras que el último es fácilmente obtenible desde el sitio web del proyecto Mozilla.

Konqueror – Es tanto el navegador web como el administrador de archivos de KDE. Esta altamente integrado al entorno, aspecto que lo hace muy atractivo. Destaca además por su nivel de configuración y personalización [80].

Epiphany – Esta licenciado bajo los términos de la GNU GPL. Posee todas la características básicas (manejo de historial, bookmarks, tabbing, etc) de un buen navegador. Personalmente nos pareció, si bien sencillo, completo en sus funcionalidades y muy fácil de utilizar. El manual en línea que incluye es simple y bien dirigido [81].

Mozilla – Mozilla podría decirse que es el descendiente y heredero de Netscape Communicator. Provee una serie de aplicaciones integradas en suite que incluyen la navegación (browsing), cliente de correo y noticias, editor de páginas (aunque muy simple y con pocas funcionalidades fuera de las básicas), cliente IRC, herramientas para desarrollo javascript y en próximas versiones incluirá una herramienta de calendario de tipo groupware [82].

Firefox - Es prácticamente el browser de Mozilla pero en una versión standalone y más performante. En cuanto a funcionalidades no reviste de mayores diferencias respecto al anterior [83].

Luego por el lado de los navegadores freeware pero no opensource destacan **Netscape 7.x** y **Opera**. La versión actual de Netscape esta basada en Mozilla y presenta básicamente las mismas funcionalidades, al cliente IRC se le suma un cliente AOL y alguna prestación de servicios propios de Netscape. En cuanto a Opera en las versiones más recientes, incluyen características como utilización de tabs, bloqueo de popup, etc.

¹³Telaraña de Alcance Mundial podría ser una traducción bastante literal de estos términos.

5.2.2 Editores

Para la edición web basta con un editor de texto¹⁴ cualquiera pero está claro que el trabajo resulta más fácil si se cuenta con herramientas adecuadas. Existen varias herramientas de tipo visual (WYSIWYG¹⁵) tanto comerciales como de código abierto.

La distribución Mandrake incluye actualmente tres herramientas en esta línea, Blue Fish, Quanta+ y Screem. A estas se le agrega la herramienta proporcionada por la W3C, Amaya.

Blue Fish – es un editor que no posee capacidad wysiwig pero si permite visualizar la página que se esta editando en un navegador a fin de apreciar el resultado final. Posee manejo de proyectos, barras de herramientas especializadas donde cada botón se refiere a estructuras de tags específicas. Al presionarlos inserta un esqueleto de código html asociado o inicia un wizard que guía al diseñador. Completa sus funcionalidades con ayuda en línea tanto de html como de php [84].

Quanta + - pertenece al entorno KDE. Ofrece casi idénticas funcionalidades a Blue Fish pero agrega varias más. Dentro de ellas se destaca que posee previsualizador, edición wysiwig, vista coordinada de código fuente html y vista previa [85].

Mozilla Composer – es el mismo Composer de la serie Communicator de Netscape. Posee a diferencia de sus antecesores vistas en tabs, del código fuente, edición visual, y previsualización. En este aspecto semeja el funcionamiento de Microsoft FrontPage. En cuanto a las utilidades de edición son muy pocas y una de las carencias más apreciables es la falta de wizards para páginas de marcos o para formularios [86].

Amaya – es un editor y navegador desarrollado por la W3C en conjunto INRIA. Es un editor muy actualizado en cuanto a los estándares actuales del Consorcio. Posee soporte para XHTML, XML y MathML. La interfaz gráfica no está tan depurada como en Blue Fish o Quanta+ pero no por eso deja de ser amigable. Se advierte que, dada su característica de navegador/editor, permitiría modificar páginas mientras se navega, si se tienen los permisos suficientes [88].

Screem – Site Creation and Editing Environment es como lo indica su nombre un editor de sitios web con soporte de edición de documentos html. Dentro de sus principales características podemos destacar el uso de CVS para el control de versiones del sitio, wizards para el manejo de tablas, formularios, etc; inserción de snippets (o esqueletos de código) tanto de html como de php. Posee publicación automática en servidores [87].

5.3 CLIENTES DE CORREO

5.3.1 Mozilla Messenger y Mozilla Thunderbird

Messenger [89] es el cliente de correo de la suite Mozilla dedicada al uso de internet. Mozilla como tal, combina en una navegador web (navigator), un cliente de correo y noticias (messenger), una libreta de direcciones, un editor de páginas web (composer), herramientas de desarrollo javascript y un cliente IRC. La instalación de las últimas dos es opcional.

Luego Mozilla.org comenzó de proporcionar a una nueva serie de Navegadores (FireFox) y de Clientes de Correo y Noticias (Thunderbird) por separado e independientes uno de otro. La idea era hacerlos más livianos y más performantes que la suite.

¹⁴las páginas html no son otra cosa que documentos en texto plano

¹⁵What you see is what you get. Lo que usted ve es, lo que usted obtiene.

Básicamente presentan las mismas funcionalidades ambos clientes de correo. Permiten el manejo de múltiples perfiles y cuentas por perfil, poseen manejo antispam y filtros de mensajes.

Estos clientes son una opción excelente para aquellos usuarios acostumbrados al manejo de Netscape Communicator (son básicamente iguales) o Outlook Express. Este último si bien posee una presentación diferente ofrece las mismas funcionalidades (correo, noticias y libreta de direcciones) por lo cual no se agregan nuevas funcionalidades y la adaptación debería ser rápida.

5.3.2 Kontact

Kontact [91] es una solución integrada de tipo Gerenciamiento de Información Personal (o PIM por su sigla en inglés Personal Information Management). Combina varias aplicaciones de KDE para brindar en una sola interfaz, un producto similar a Microsoft Outlook, es decir, brinda funcionalidades de correo electrónico (Kmail), libreta de direcciones (KAddressBook), Organizador y Agenda (KOrganizer), Sticky Notes (KNotes) y Grupos de Noticias(KNode).

Brindaremos a continuación y sin ahondar en detalles una descripción de las funcionalidades de cada componente.

Kmail - Como el nombre lo indica es el cliente de correo. Es una herramienta con muy buenas funcionalidades. Permite el manejo de varias identidades y por cada una permite la utilización de varias cuentas tanto entrantes (de tipos SMTP o sendmail) como salientes (Local Mailbox, IMAP, Disconnected IMAP, POP3, Maildir, Mailbox).

Posee un excelente nivel de configuración de todos sus elementos y sobre todo en cuanto a seguridad (autenticación a los servidores, encriptación de mensajes, PGP). Brinda además dos asistentes para el manejo de Spam (SpamAssasin, BogoFilter y Annoyance Filter) y Antivirus (ClamAV, Sophos, F-Prot y H-BEDV).

KaddressBook - Es la aplicación encargada de manejo de los contactos o libreta de direcciones. Es sumamente fácil de usar y se integra muy bien con Korganizer para marcarnos fechas de cumpleaños y/o de aniversarios de nuestros contactos.

Exporta a los formatos vCard, LDIF, CVS y bookmarks (las URL de los homesite de nuestros contactos) e importa desde PAB, LDIF, Opera, Eudora, vCard, CVS, KDE2 Addressbook.

Soporta el manejo de varios recursos de contactos pudiendo ser estos, archivos, servidores LDAP o IMAP, entre otros.

Knode - Es el cliente de noticias de esta aplicación. Permite la lectura tanto online (el modo por defecto) como offline (pero requiere algún programa auxiliar). Posee todas las funcionalidades que podemos esperar de un buen lector de noticias.

Korganizer - Es el manejador de tareas y calendario. Es bastante sencillo de utilizar. Destaca la facilidad con la que se ingresan los eventos y estos se reflejan en las distintas vistas del calendario. Se integra con KaddressBook como ya lo dijéramos previamente.

Una característica interesante es que permite la publicación de tareas donde participan más de una persona. Esto se realiza mediante el envío de un mensaje de correo a cada uno de los participantes comunicándoles los datos de la tarea o evento.

Knotes - Son “stickynotes” para recordatorios personales.

5.3.3 Evolution

Este cliente [92] de correo en realidad se acerca bastante a las funcionalidades provistas por Kontact. Incluye manejo de correo electrónico y lista de contactos, calendario y tareas. Permite también la lectura de noticias pero esta funcionalidad esta oculta dentro de la lectura de correo electrónico.

Tiene características muy interesantes destacando la conexión a servidores de groupware como Groupwise de Novell o Exchange de Microsoft y la migración de datos desde Outlook.

Comparado con Kontact podríamos decir que ofrece las mismas características generales y que el uso de uno u otro, al igual que con los entornos gráficos KDE y GNOME dependen del usuario, es decir, de su adaptación a uno u otro.

5.4 CLIENTES DE MENSAJERÍA INSTANTÁNEA

En esta sección presentaremos algunos de los clientes de mensajería Instantánea que se encuentran dentro de la distribución de Mandrake. Ellos son Kopette, GAIM y Gabber. Los dos primeros son multiprotocolo y el último solo interactúa con servidores Jabber.

5.4.1 Kopette

Kopette [93] soporta cuentas de los siguientes protocolos : AIM, Gadu-Gadu, ICQ, IRC, MSN, YaHoo, Jabber y SMS.

Permite configurar estilos de fuente (tipo, color, tamaño) para los mensajes y viene con algunas configuraciones por defecto, juegos de emoticones, y el comportamiento del cliente.

Soporta salas de chat

Posee una serie de pluggins para brindar funcionalidades adicionales como pueden ser encriptación, mantenimiento de historial y traducción online de mensajes.

5.4.2 GAIM

Otro interesante cliente multiprotocolo para el cual existe una versión para la plataforma Windows. Esto lo hace una excelente opción cuando se planean migraciones futuras ya que el usuario puede utilizar GAIM [94] en Windows antes de pasarse a GNU/Linux.

Posee manejo de múltiples cuentas en múltiples protocolos (AIM/ICQ, Jabber, MSN, YaHoo, Zephyr, Groupwise, IRC, Napster y Gadu-Gadu).

Soporta salas de chat, logeo de conversaciones, encriptación y transferencia de archivos.

5.4.3 Gabber

Gabber [95] es un cliente sumamente sencillo de utilizar para el protocolo Jabber. Posee manejo de contactos, soporta salas de chat, encriptación de mensajes mediante GPG. Permite el logeo de conversaciones en formato XHTML y XML. Tiene capacidades de descubrimiento de agentes y servicios anexos a Jabber como por ejemplo directorios de usuarios y salas de conferencia.

5.5 HANDHELDS: APLICACIONES Y DESARROLLO DE SOFTWARE OPEN/FREE

5.5.1 Introducción

Aunque los requerimientos no surgieron de las entrevistas, dado el bajo costo por el que se puede conseguir una computadora de mano (handheld) y la utilidad que esta tiene tanto para corredores (vendedores que visitan a los clientes) como para facilitar la organización del tiempo del personal jerárquico, decidimos incluir un breve relevamiento de las herramientas existentes para desarrollo de software para handhelds bajo Linux.

En particular, investigamos sobre Palms, por tratarse de handhelds populares, de amplia difusión y bajo costo (U\$S 145 Palm Zire en USA, U\$S 180 en Uruguay, precios de julio de 2004) en nuestro país.

La motivación es la de proveer a un pequeño negocio con facilidades de operación remota, mantener una lista de contactos de la empresa (clientes, proveedores, etc.), permitir a vendedores contar con una lista actualizada de precios, stock y productos y eventualmente mantener estos datos actualizados en tiempo real (p.ej. mediante tecnologías como GSM y/o Mensajería Instantánea).

Existen varias áreas en las que se cruzan los PDA y GNU: en el intercambio de información con la computadora de escritorio, en el sistema operativo del PDA y en las herramientas de desarrollo Open/Free para PDAs.

5.5.2 Intercambio de información entre PDA y Desktop

5.5.2.1 Palm

Primeramente relevamos software para intercambiar información entre el Palm y una máquina con Linux.

Kpilot reproduce las funcionalidades suministradas con las PalmPilot. Destacamos que por estar desarrollado para KDE puede intercambiar información entre la Palm y otras aplicaciones (p.ej. Korganizer).

El paquete pilot-link contiene utilidades para interactuar con nuestra PalmPilot (funciona para todo PDA que utilice PalmOS), incluyendo las esenciales (copia de seguridad, restaurar, instalar, sincronizar, convertir entre formatos, etc.). También tiene un depurador para utilizar en el desarrollo de nuestras aplicaciones.

J-Pilot [98] es similar al software que provisto con las Palms pero tiene más funcionalidades. Para correr precisa GTK+ y el paquete pilot-link. Por estar vigente (la última versión liberada fue el 2004-02-29, y es la 0.99.7) y por la madurez de desarrollo así como por la riqueza de funcionalidades (ver apéndice 7.1) es nuestra elección.

5.5.2.2 Pocket PC

Actualmente hay un proyecto para sincronizar Pocket PC con computadoras de escritorio corriendo GNU/Linux, a saber: SynCE [100] que no es muy amigable al usuario. Esto es otra ventaja para inclinarnos a las Palm.

5.5.3 Herramientas de Desarrollo

5.5.3.1 Compiladores y otras herramientas

Junto a estos software existen los emuladores, como Xcopilot, de especial utilidad para desarrolladores o bien para entrenamiento en el uso sin tener que comprar el dispositivo.

Hay dos abordajes al desarrollo: el de intercambio de información (ampliamente cubierto por pilot-link y J-pilot) y el desarrollo de aplicaciones para PalmOS sobre GNU/Linux. Para el mismo se requieren herramientas de desarrollo específicas, un emulador para probar las mismas y el PalmOS © SDK.

Hay herramientas de GNU específicas que soportan la programación en C y C++ para Palm OS. Destacamos además las bibliotecas (en C y C++) que incluye palm-link que permite conectarse, administrar, manipular e integrar los datos del Palm con otras aplicaciones. Estas bibliotecas están protegidas por las licencias GPL y LGPL (ver apéndice 7.2).

Por razones de espacio omitimos la forma de instalar un ambiente de desarrollo adecuado (herramientas, bibliotecas, recompilación de kernel, etc) y simplemente a modo de ejemplo copiamos un programa de 'hola mundo' para Palm.

```
#include <PalmOS.h>

// -----
// PilotMain is called by the startup code and implements a
// simple event handling loop.
// -----
UInt32 PilotMain( UInt16 cmd, void *cmdPBP, UInt16 launchFlags )
{
    EventType event;

    if (cmd == sysAppLaunchCmdNormalLaunch) {

        // Display a string.
        WinDrawChars( "Hello, world!", 13, 55, 60 );

        // Main event loop:
        do {
            // Doze until an event arrives.
            EvtGetEvent( &event, evtWaitForever );

            // System gets first chance to handle the event.
            SysHandleEvent( &event );

            // Normally, we would do other event processing here.

            // Return from PilotMain when an appStopEvent is received.
        } while (event.eType != appStopEvent);
    }
    return;
}
```

5.5.3.2 Sistema Operativo y API

Hasta hace poco existía la discusión sobre si GNU/Linux era adecuado como sistema operativo embebido en dispositivos como PDA; no esta originalmente diseñado para ello, pero al aumentar la capacidad de los pda (ram, rom, flash y capacidad de procesamiento) junto con mejoras en la modularidad del diseño del kernel, lo hicieron posible.

Los fabricantes de PDAs pueden abaratar costos incluyendo GNU/Linux como sistema operativo de sus dispositivos. Se bajan costos de licenciamientos y los de desarrollar un sistema operativo que provea conectividad con computadoras de escritorio, soporte de red estable y una buena GUI.

Compaq aprovecha el software libre para promover interés y convocar desarrolladores (cualquiera puede participar) asegurando el progreso de GNU/Linux en iPAQ y asegurando la producción y el interés sobre las iPAQ.

Los emprendimientos en ésta área tienen dos objetivos: portar el kernel y desarrollar ambiente de operación (gui, API's y utilidades). Ya existen distribuciones de Linux para la línea iPAQ 5xxx y la Zaurus de Sharp (p.ej. Desktop/LX Pocket PC Edition (DL-PPC)).

Mencionamos sucintamente algunos ambientes de operación con sus principales características:

- ◆ handhelds.org: es el ambiente menos estructurado, un porte directo de GNU/Linux y X al iPAQ. Tiene la ventaja de que es familiar a los desarrolladores de GNU/Linux y mantiene sus herramientas de desarrollo favoritas.
- ◆ Century Software provee Microwindows development toolkit: es casi tan flexible como el anterior; deja de lado X pero mantiene herramientas opensource de desarrollo con la que la gente ya está familiarizada.
- ◆ Trolltech provee QT Palmtop Environment: es un ambiente más estructurado y restringe a los desarrolladores a programar sobre la QT API; a cambio obtienen una API bien diseñada y uso eficiente del espacio.
- ◆ Transvirtual provee la PocketLinux Distribution: provee Java en un ambiente handheld. Es una JVM estable y madura para quienes deseen desarrollar para handheld en Java.

El principal interés de esta área es la posibilidad de emplear herramientas Open/Free en el desarrollo, independientes de un SO propietario.

5.5.4 Conclusiones

5.5.4.1 Sobre desarrollo

Nuestras conclusiones fueron que aunque desarrollar para handheld es tan simple como programar en Visual C++, uno se encuentra contra dificultades inherentes a la diversidad de modelos y la falta de soporte de emulación de Palms y desarrollo en el mundo GNU/Linux, requiriendo la intervención de profesionales informáticos.

El desarrollo de un software como el propuesto es viable utilizando únicamente herramientas Open/Free. No abordamos el tema de comunicación en tiempo real, pero pensamos que sería de interés hacerlo en el futuro.

5.5.4.2 Sobre aplicaciones

La disponibilidad de software es razonablemente amplia para justificar la prueba, aunque dependerá del uso que el pequeño negocio pueda darle y el gasto que esté dispuesto a hacer. En particular, existe software de intercambio de información maduros y probados que permiten utilizar Palms con tranquilidad.

Para otro tipo de aplicaciones, un pequeño negocio deberá, en caso de intentarlo, abordar la diversidad de ofertas de handheld y requerirá asesoramiento especializado para poder elegir el modelo y el software que necesita.

5.5.4.3 Conclusiones generales

Observamos que, sin ser las vinculadas al Jpilot y pilot-link, las referencias que encontramos son algo anticuadas. Parece un terreno poco explorado en nuestro país y con potencial; amerita una investigación adecuada.

Existe una diferencia en lo que hace al desarrollo de aplicaciones para PDA usando GNU/Linux y herramientas Open Source cuando el sistema operativo del PDA es GNU/Linux y cuando no lo es. El área es prometedora, pero los costos de Pocket PC pueden hacerlo privativo de pequeños negocios y por eso nos inclinamos por las Palm, por ser más livianos, pequeños y hacer el trabajo básico perfectamente bien.

5.6 ANTIVIRUS

Si bien varios de los productos que veremos en esta sección no son de código abierto algunos de ellos son freeware para estaciones de trabajo no comerciales. Hacemos referencia a ellos pues pueden ser una opción interesante para las personas que utilicen Linux en sus hogares ya que, lamentablemente, opciones OpenSource en esta área existen pocas y son en realidad scanners (detectores de virus) pero no brindan funcionalidades de “curación” para archivos infectados.

5.6.1 CLAM-AV

Clam AntiVirus [105] es software libre licenciado bajo los términos de GNU GPL. El propósito principal de este es su integración con servidores de correo para el escaneo de archivos adjuntos.

El paquete provee de un escáner tipo daemon, un escáner de línea de comando y una utilidad para la actualización vía internet.

Existe una gran variedad de desarrollos relacionados a ClamAV, sobre todo con el objetivo del escaneo de servidores de correo.

Sus características principales son las siguientes:

- ◆ Interfaz milter para sendmail
- ◆ Actualizador de la base de datos con soporte para firmas digitales
- ◆ Biblioteca C para escaneo virus
- ◆ Escaneo on-access(Linux and FreeBSD)
- ◆ Detección de más de 30000 virus, gusanos y troyanos
- ◆ Soporte para archivos comprimidos de tipo RAR (2.0), Zip, Gzip, Bzip2, Tar, MS OLE2, MS Cabinet files, MS CHM (Compressed HTML), MS SZDD
- ◆ Soporte para mbox, Maildir y raw mail
- ◆ Soporte para archivos Portable Executable comprimidos con UPX, FSG, and Petite

5.6.2 F-PROT

F-Prot Antivirus para Linux Workstations [106] provee :

- ◆ Reconoce más de 121656 virus conocidos y sus variantes
- ◆ Remueve los virus de forma segura sin dañar el archivo original. Cuando esto no es posible lo renombra o borra.
- ◆ Escanea disco locales, unidades removibles, discos montados a través de la red, directorios y archivos específicos.
- ◆ Busca macros y troyanos
- ◆ Escanea archivos comprimidos y ejecutables
- ◆ Puede se configurado para ejecutarse mediante cron en momentos específicos, o para la actualización de las bases del mismo.
- ◆ Posee pluggins que permiten sea utilizado por sistemas de correos como qmail o proporciona interfaces de tipo Milter.

F-Prot Antivirus para Linux Workstations es GRATIS (FREE) para uso personal en puestos de trabajo personales. Dicho de otra manera, para uso hogareño.

5.6.3 Panda Antivirus para Linux

Panda Antivirus [107] analiza archivos en busca de virus realizando las acciones determinadas por el usuario, entre las cuales está la desinfección.

Puede buscar virus en cualquier partición montada en el sistema de archivos recorriendo la estructura de directorios recursivamente hasta llegar al último directorio, así como analizar un único archivo especificado por el usuario.

El antivirus ignora links simbólicos, archivos de bloque, archivos de caracteres especiales, pipes o FIFOs's, y sockets analizando únicamente los regulares.

Analiza la estructura de directorios en busca de virus sin importar extensión de los archivos, desinfectándolos y si esto no fuera posible, los renombra o borra.

Dispone de una opción para ejecutarse en modo residente. En este modo se crea una instancia del programa que permanece continuamente a la escucha de peticiones de análisis. Al ejecutar el programa con la opción 'TSR' el análisis se realiza mediante la instancia permanente. Esto mejora notablemente el rendimiento cuando se llama repetidamente al pavcl ya que no es necesario inicializar todo cada vez. En este modo no se muestran resultados por pantalla. Para conocer el resultado del análisis habrá que obtener el código de retorno de la aplicación o utilizar los ficheros de resultados. Para finalizar la instancia permanente del programa se usará el parámetro 'ULR'

El texto en negrita que sigue es una reproducción textual y parcial de los términos de la licencia. Estos aparecen al ejecutar el software antes de analizar los archivos. Se resaltarán aspectos que la diferencian de las licencias OpenSource

“La presente versión de Panda Antivirus, junto con toda su documentación y herramientas, es FREEMWARE. Esto significa que puede instalar este programa en su ordenador para un uso ilimitado. Debido a su naturaleza Freeware, el programa se proporciona sin coste alguno.

Freeware no es lo mismo que software de dominio público, Panda Software mantiene la propiedad sobre los correspondientes copyrights, así como otros derechos de propiedad industrial o intelectual protegidos por la leyes españolas de Propiedad Intelectual y por las disposiciones de los tratados internacionales que sean de aplicación y podrá establecer en cualquier momento restricciones de uso del programa.

1. CONCESION DE LICENCIA. Según los términos de este acuerdo, Panda Software le otorga a Usted una licencia no exclusiva que le permitirá usar y reproducir el programa para uso personal o interno, siempre y cuando todas y cada una de las copias realizadas contengan todos los avisos de propiedad originales sin modificaciones, incluido este acuerdo de licencia. Esta licencia no incluye el derecho a recibir ningún soporte técnico, actualizaciones o cualquier otro servicio.

2. PROPIEDAD INTELECTUAL. Este programa, así como los correspondientes derechos de propiedad industrial e intelectual son propiedad de Panda Software y están protegidos por la leyes españolas de Propiedad Intelectual y por las disposiciones de los tratados internacionales que sean de aplicación.

3. RESTRICTIONS. Usted reconoce y acepta que no podrá (a) modificar o crear trabajos derivados del programa licenciado o de su documentación; (b) intentar deshabilitar el software licenciado por cualquier medio, (c) intentar descompilar, desensamblar, realizar ingeniería inversa, o intentar obtener de cualquier otra forma el código fuente del programa licenciado, (d) redistribuir, vender, arrendar o alquilar el programa, sublicenciar, ni transferir los derechos concedidos en este Acuerdo de Licencia de Uso, (e) quitar o alterar cualquier marca comercial o logotipo, copyright u otras avisos de propiedad, inscripciones, símbolos, o etiquetas de el programa licenciado o producto. ...”

6 SOFTWARE OPEN/FREE PARA SERVIDORES

6.1 SERVICIOS DE IMPRESIÓN

6.1.1 El problema de la impresión

Este problema ha sido una verdadera causa de dolores de cabeza dentro de los sistemas Unix durante años [108].

LPR, el sistema de impresión de GNU/Linux y BSD por ejemplo, soportaba solo impresoras de líneas (matriz de punto) o impresoras con soporte PostScript. A pesar de esto, utilizando algunos “trucos” se lograba una amplia gama de impresoras soportadas.

El verdadero problema era que los sistemas de impresión variaban mucho de un Unix a otro, ya que no estaba estandarizado. Esto dificultaba el desarrollo de drivers adecuados y los vendedores pronto dejaron de dar soporte para estos sistemas.

6.1.2 La solución actual

Hace ya algunos años, dentro de la IETF se desarrollo el estándar llamado Protocolo de Impresión de Internet (IPP, Internet Printing Protocol), el cual es una extensión al HTTP para proporcionar servicios de impresión remotos. Este protocolo fue adoptado por docenas de impresoras y fabricantes de impresoras o de servidores de impresión.

IPP define un protocolo estándar tanto para la impresión como para la administración de los trabajos y las opciones de impresión.

Actualmente CUPS o Common Unix Printing System [109] provee de un sistema completo basado en IPP/1.1, el cual provee certificación de autenticación básica, Digest y local; además de control de acceso por usuario, IP o Dominio.

CUPS actualmente se esta convirtiendo en el sistema de impresión por excelencia dentro del mundo Unix.

6.1.3 Características de CUPS

6.1.3.1 Clases

Las clases son colecciones de impresoras. Un trabajo de impresión enviado a una de estas clases, será redireccionado a la primer impresora disponible dentro de la clase.

6.1.3.2 Filtros

Los filtros permiten imprimir distintos tipos de archivos sin esfuerzo. Básicamente su cometido es traducir el archivo a un formato que la impresora entienda antes de ser imprimido.

6.1.3.3 Backends

Los “backends” llevan a cabo la tarea de impresión, es decir, de transferir los datos filtrados a las impresoras.

CUPS provee de backends que permiten impresión paralela, serial, USB o a través de la red vía protocolos IPP, JetDirect (AppSocket), y Line Printer Daemon ("LPD"). Backends adicionales son provistos por otros paquetes de servicios de red. Tal es el caso de SAMBA.

6.1.3.4 Impresión en la red

Las impresoras y clases locales son automáticamente compartidas a través de la red. Esto permite que se configure un sistema local y este sea utilizado como servicio de impresión del resto de la red. Un usuario puede entonces imprimir localmente o por la red seleccionado la impresora por “nombreImpresora@servidor”.

Provee también del mecanismo de *clases implícitas*, que son impresoras y/o clases con el mismo nombre. Esto permite que varios servidores estén direccionados a la misma impresora física mejorando de esta manera la tolerancia a fallas, tanto de impresoras como de servidores.

6.1.3.5 Sistema de cuota

Otra de las grandes ventajas de CUPS, es el manejo de cuotas de impresión, la cual es llevada por usuario por impresora. Este límite puede ser especificado por tamaño (medido en kilobytes) o por cantidad de páginas impresas. También se puede establecer el periodo de tiempo hasta que se renueve el “crédito de impresión” disponible. Esto permite por ejemplo limitar a no más de 20 hojas por días al usuario tal.

6.1.3.6 Restricción de acceso a una impresora

El Common Unix Printing System (CUPS) soporta lista de habilitados (allow) e inhabilitados (deny) con lo cual se podrá controlar que usuarios pueden imprimir en que impresora y cuales no.

6.2 SISTEMAS DE BASES DE DATOS

6.2.1 Introducción

En el Mundo Open/Free, cabe destacar que una de las áreas más fuertes y de continuo desarrollo es el de los sistemas de Bases de Datos Relacionales, en parte gracias a comunidades históricas de desarrollo como la de PostgreSQL (con ya 16 años) o a empresas comerciales de software OpenSource¹⁶ con todo un equipo de desarrollo trabajando exclusivamente, como el caso de SleepyCat y MySQL AB (la primera desarrollando la Berkley DB y la segunda MySQL Server y MAX DB), y también gracias a una movida de grandes empresas desarrolladoras de Bases de Datos liberando el código de sus DBMS como IBM, Borland, SAP AG, Computers Associates.

Gracias a la conjunción de todos estos factores, nos encontramos en la actualidad con sistemas de Bases de Datos OpenSource/Free tan potentes como los sistemas comerciales, se analizaran principalmente los dos productos más famosos y utilizados dentro del mundo Open/Free, MySQL y PostgreSQL, se hará también mención a Firebird, sistema sucesor del InterBase 6.0 de Borland y que gracias a ello ya posee también todas las funcionalidades de los grandes DBMS sin haber que tenido que pasar por el proceso de maduración de un producto Open/Free y hoy día esta tomando fuerza en la disputa de los Sistemas de Bases de Datos OpenSource.

6.2.2 Servidor de Bases de Datos MySql

Probablemente el servidor de base de datos open source más popular en el mundo sea MySQL [115]. Cuenta con más de 5 millones de instalaciones activas y rápidamente se esta convirtiendo en parte fundamental de muchas aplicaciones críticas de negocio con manejo de datos de alto volumen. MySQL es desarrollado por MySQL AB, dicha empresa tiene alrededor de 60 desarrolladores trabajando para sus productos.

Entre sus usuarios encontramos a Yahoo!, Google, Cisco, HP y la NASA. Dichas empresas han obtenido ahorros significativos utilizando software MySQL para potenciar sitios web de gran magnitud, aplicaciones empresariales de negocios críticas y aplicaciones de software cerrado.

La popularidad de MySQL se dio principalmente gracias a que fue utilizada en miles de sitios web por las características que las versiones tempranas ofrecían para aplicaciones de esta índole, dado que el 80% de las operaciones sobre bases de datos en los sitios web es solamente de consultas, MySQL era el favorito dada su velocidad para consultas (en parte por su motor de almacenamiento no-transaccional). Con el correr del tiempo, se fueron agregando funcionalidades, más compatibilidad con los estándares SQL y motores de almacenamiento transaccionales. Lo que fue en un principio una Base de Datos tipo "juguete" para desarrolladores de sitios web, se convirtió en todo un DBMS que hoy día rivaliza con los sistemas de Bases de Datos comerciales más poderosos.

6.2.2.1 Principales Características

6.2.2.1.1 Características internas y portabilidad

- ◆ Escrito en C y C++.

¹⁶Llamadas Empresas de Segunda Generación de OpenSource dado sus licenciamientos tanto compatibles con OSI como licenciamientos comerciales.

- ◆ Soporte para varias plataformas, entre ellas MS Windows y GNU/Linux.
- ◆ APIs para C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, Tcl
- ◆ Fácilmente capaz de utilizar múltiples CPU's y multi-threading
- ◆ Sistema basado en threads para asignación de memoria
- ◆ Joins rápidos utilizando técnicas optimizadas de one-sweep multi-join.
- ◆ Soporte ACID si se utiliza el motor de almacenamiento InnoDB (el sistema original de MySQL no era transaccional), licenciado GPL.
- ◆ Utilización de tablas de hash en memoria, que son utilizadas como tablas temporales
- ◆ El código de MySQL es testado con Purify (detector comercial de leaks de memoria) así también como con Valgrind, herramienta GPL
- ◆ El Servidor está disponible para utilizarse como un programa separado para trabajar en un ambiente de cliente/servidor por red. También se encuentra disponible bibliotecas que pueden ser embebidas para aplicaciones standalone

6.2.2.1.2 Tipos de Datos

- ◆ Cuenta con un conjunto muy completo de tipos de datos según la especificación SQL2003 (ver apéndice 7.3), también cuenta con tipos de datos propios (enteros con signo y sin signo de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes de largo, FLOAT, DOBLE, CHAR, VARCHAR, TEXT, BLOB, DATE, TIME, DATETIME, TIMESTAMP, YEAR, SET, ENUM, y tipo de datos geométricos OpenGIS) .
- ◆ Registros de largo fijo y variable.

6.2.2.1.3 Funciones y Sentencias

- ◆ Soporte completo de operadores y funciones en las cláusulas SELECT y WHERE
- ◆ Soporte completo para cláusulas SQL GROUP BY y ORDER BY . Soporte para funciones de grupo (COUNT(), COUNT(DISTINCT ...), AVG(), STD(), SUM(), MAX(), MIN(), and GROUP_CONCAT()).
- ◆ Soporte de LEFT OUTER JOIN y RIGHT OUTER JOIN con sintaxis standard SQL y ODBC .
- ◆ Soporte de alias en tablas y columnas como están definidas para el standard SQL.
- ◆ DELETE, INSERT, REPLACE, y UPDATE retornan la cantidad de filas afectadas.
- ◆ El comando específico de MySQL SHOW puede ser utilizado para devolver información referente a Bases de datos, tablas e índices.
- ◆ Comando EXPLAIN para determinar como el optimizador resuelve una consulta
- ◆ Se pueden juntar tablas de distintas bases de datos en una consulta.

6.2.2.1.4 Seguridad

- ◆ Sistema flexible y seguro de privilegios y passwords, permite verificación host-based.
- ◆ Todo tráfico de passwords es encriptado cuando se conecta al servidor.

6.2.2.1.5 Escalabilidad y Límites

- ◆ Se han reportado Bases de datos con 50 millones de registros. Se han constatado usuarios que utilizan el servidor con 60000 tablas y 5TB de información almacenada.
- ◆ Hasta 64 índices por tabla.
- ◆ Cada índice puede consistir de 1 a 16 columnas o parte de columnas.

6.2.2.1.6 Conectividad

- ◆ Los clientes se pueden conectar al servidor vía TCP/IP sockets en cualquier plataforma. (En Windows con named pipes, en sistemas UNIX los clientes se conectan vía archivos de sockets)
- ◆ La interfaz Connector/ODBC provee soporte para programas cliente que utilizan conexiones ODBC (Open Database Connectivity). Los clientes pueden correr en UNIX o Windows. El código fuente de Connector/ODBC esta disponible.
- ◆ Todas las funciones de ODBC 2.5 (actualmente muchas también de ODBC 3.0) están soportadas, así también como muchas otras.
- ◆ La interfaz Connector/JDBC provee soporte para programas cliente Java que utilizan conexiones JDBC. Los clientes pueden correr en UNIX o Windows. El código fuente de Connector/JDBC esta disponible.

6.2.2.1.7 Internacionalización

- ◆ El servidor provee mensajes de error en varios lenguajes.
- ◆ Soporte completo para diferentes sets de caracteres, incluyendo p.ej. latin1 (ISO-8859-1), german, big5, ujis, etc. Soporte Unicode esta también disponible.
- ◆ Los datos son guardados en el set de caracteres elegido.
- ◆ Operaciones de Sorting son hechas de acuerdo al set de caracteres elegido.

6.2.2.2 Clientes y herramientas

El servidor MySQL cuenta con soporte built-in para sentencias SQL para chequeo, optimización y reparación de tablas. Estas sentencias están disponibles desde línea de comandos vía el cliente mysqlcheck.

- ◆ MySQL incluye también **myisamchk**, una utilidad muy rápida de línea de comandos para realizar estas operaciones en tablas MyISAM
- ◆ Todos los programas MySQL se puede invocar con las opciones **--help** o **-?** para ayuda online

- ◆ MySQL AB desarrolló las herramientas gráficas, MySQL Control Center y MySQL Administrator para administración

6.2.2.3 Documentación

El sitio de developers de mySQL cuenta con una vasta documentación acerca de los productos mySQL. [128]

6.2.3 MAX DB

MaxDB es un sistema de de Base de datos de nivel empresarial que una vez fue conocido como SAP DB.

La historia de SAP DB remonta hacia los años 80, originalmente fue desarrollado como un producto comercial (Adabas), cuando la empresa SAP AG tomó el desarrollo, pasó a llamarse SAP DB. SAP AG desarrolló dicho Motor de Base de datos para que sirviera de sistema de almacenamiento para aplicaciones SAP de gran porte (llamadas R/3).

SAP DB fue concebida como una alternativa a productos de terceros para SAP R/3, como lo son Oracle, SQL Server y DB2.

En octubre de 2000 SAP AG libera SAP DB bajo licencia GPL, de ese entonces hasta principios del 2004 cerca de 2000 clientes de SAP AG utilizan SAP DB.

En mayo de 2003, se forma una sociedad entre MySQL AB y SAP AG, en la cual el desarrollo de SAP DB queda a cargo de MySQL AB, luego en octubre de 2003 SAP DB pasa a llamarse MAX DB.

6.2.3.1 Diferencias entre MAX DB y MySQL

MAX DB trabaja de la forma Cliente/Servidor y esta diseñado para soportar grandes cargas de OLTP (On-Line Transaction Process), tanto backup como expansión online del sistema están soportados.

Diferencias más significativas:

- ◆ MAX DB funciona en modalidad Cliente/Servidor, MySQL también lo puede hacer como sistema embebido en la aplicación.
- ◆ MAX DB utiliza un protocolo de red propietario, MySQL utiliza TCP/IP (con o sin SSL), sockets (en sistemas UNIX) o named pipes (sistemas Windows NT)
- ◆ MAX DB implementa procedimientos almacenados y disparadores (triggers).
- ◆ MAX DB soporta muchas de las interfaces de lenguajes que también soporta MySQL, sin embargo MAX DB no soporta RDO, ADO o .NET que si son soportados por MySQL, además MAX DB solo soporta SQL embebido con C y C++
- ◆ MAX DB contiene herramientas administrativas como planificación de trabajos por tiempo, eventos, alertas y envío de mensajes al administrador por activación de alertas.

6.2.4 MySQL AB y su licencia dual

La empresa MySQL AB utiliza un sistema de licenciamiento dual para sus productos, si MySQL o MAX DB son utilizados para proyectos GPL, utiliza la licencia GPL, pero si se quiere desarrollar y utilizar código de alguno de los productos embebido en sistemas cerrados o el proyecto no se adecua al licenciamiento GPL de los productos de MySQL AB, la empresa ofrece un licenciamiento comercial (el cual es más barato que cualquier licencia de DBMS comercial).

6.2.5 PostgreSQL

Desde su concepción, PostgreSQL [112] (anteriormente POSTGRES) fue diseñada para ser un sistema de Bases de Datos relacional completo, que estuviera a la par de sus homónimos comerciales (IBM DB2 UDB u Oracle DB, etc.). PostgreSQL es una mejora del sistema de Base de Datos POSTGRES, ya que mantiene los puntos fuertes de su antecesor como ser su poderoso modelo de datos y toda su riqueza en cuanto a tipos de datos, y reemplaza el lenguaje de consultas PostQuel con un subconjunto más extenso de SQL.

PostgreSQL esta licenciado bajo BSD. Se considera también que PostgreSQL es un proyecto OpenSource mucho más puro, ya que no tiene empresas comerciales detrás como ser MySQL o Firebird (en un principio fue Borland).

Grandes corporaciones, instituciones gubernamentales y pequeños negocios en línea usan PostgreSQL para aplicaciones de misión crítica. Cuenta además con una historia de desarrollo de 16 años, una de las comunidades de desarrollo más fuertes del mundo y una reputación global de una alta calidad de ingeniería de software.

6.2.5.1 Principales características

6.2.5.1.1 Características internas y portabilidad

- ◆ Actualmente PostgreSQL corre en la mayoría de las plataformas UNIX, en particular GNU/Linux, a partir de la versión 8 (beta) corre nativamente en sistemas basados en Windows NT como ser WinXp, Win2000, Win2003.
- ◆ Versiones de Windows basadas en MSDOS como ser Win95/98/Me pueden correr PostgreSQL utilizando Cywin.
- ◆ Existe también un port para Novell Netware 6.
- ◆ Soporte completo ACID, cumple con ANSI SQL e integridad referencial.
- ◆ Replicación (soluciones comerciales y no comerciales) que permite la duplicación de bases de datos maestras en múltiples sitios de réplica.
- ◆ Implementa WAL (Write-Ahead Logging), esta es una implementación estándar para logging de transacciones, el concepto central bajo WAL es que los cambios de los datos deben de hacerse efectivo luego de haber sido registrados en el log, el beneficio obvio es el de la reducción de escrituras en disco ya que solo se escribe el log en disco al momento de commit, el otro beneficio es el que se puede asegurar la consistencia de la base en caso de que el servidor se cuelgue.
- ◆ Hot Backup.

- ◆ Interfaces incluidas en la distribución : C (libpq), C embebido (ecpg), Java (jdbc), Python (PyGreSQL), TCL (libpgtcl). Existen también las siguientes interfaces : .Net Data Provider (Npgsql), C++ (libpq++), ODBC (psqlODBC), interfaz nativa Perl (pgperl), libpq para PalmOS, Object Pascal, PHP, Ruby, etc.
- ◆ Implementa herencia entre tablas (como la herencia en programación de objetos).

6.2.5.1.2 Tipos de Datos

Es considerado uno de los más completos en cuanto a tipos de Datos tanto cumpliendo con el estándar SQL2003 (ver apéndice 7.3) así como en tipos de datos propios, inclusive cuenta con tipos de datos más modernos como tipos de datos geométricos para el soporte de sistemas de información geográficos (OpenGIS) aunque aún faltan algunos tipos de datos importantes como BLOB y CLOBS.

6.2.5.1.3 Funciones y Sentencias

- ◆ También aquí PostgreSQL es considerado de los más completos DBMS en conformidad con el estándar SQL así como con funciones propias.
- ◆ Soporte para: Vistas, Triggers, Secuencias, Outer Joins, Sub-selects, Stored Procedures.
- ◆ Funciones de compatibilidad para ayudar en la transición desde otros sistemas menos compatibles con SQL.
- ◆ Soporte para consultas con UNION, UNION ALL y EXCEPT.
- ◆ EXPLAIN de consultas para ver como se optimizan las mismas o para ayudar a optimizarlas.
- ◆ Extensiones para SHA1, MD5, XML y otras funcionalidades.

6.2.5.1.4 Escalabilidad y límites

- ◆ Tamaño máximo para una base de Datos 32 TB.
- ◆ Tamaño máximo para una tabla 32 TB.
- ◆ Tamaño máximo para una fila 1.6TB.
- ◆ Tamaño máximo para un campo 1 GB.
- ◆ Numero máximo de filas en una tabla ilimitado.
- ◆ Numero máximo de columnas en una tabla 250-1600 (dependiendo del tipo).
- ◆ Numero máximo de índices sobre una tabla ilimitado.

La palabra "ilimitado" representa un límite virtual ya que todo esta limitado al espacio en disco y memoria/swap que se disponga. El máximo tamaño de tabla no requiere soporte de archivos especial por parte del sistema operativo ya que dichas tablas se almacenan en múltiples archivos de 1 GB.

6.2.5.1.5 Seguridad

- ◆ Permite autenticación host-based.

- ◆ Soporte nativo SSL.
- ◆ Autenticación Kerberos nativa.

6.2.5.2 Internacionalización

En esta área, podemos afirmar que, los mensajes de los programas de Postgresql (servidor y clientes) pueden ser presentados en diferentes idiomas, siempre y cuando hayan sido traducidos los catálogos de mensajes.

- ◆ PostgreSQL utiliza el estándar ISO C y POSIX que provee el sistema operativo para la localización (locale).
- ◆ Soporte completo para diferentes sets de caracteres, incluyendo p.ej.: latin1 al 10 (ISO-8859-1), UNICODE, SQL_ASCII, WIN, etc.
- ◆ Los datos son guardados en el set de caracteres elegido.

6.2.5.2.1 Clientes y herramientas

- ◆ Existen varias herramientas gráficas de alta calidad para administrar las bases de datos:
 - ◆ pgAdmin III
 - ◆ pgAccess

Para hacer diseño de bases de datos:

- ◆ Tora
- ◆ Data Architect
- ◆ PostgreSQL también cuenta con herramientas para generar SQL portable para compartir con otros sistemas compatibles con SQL.

6.2.5.2.2 Documentación

Existe extensiva documentación de PostgreSQL incluida con la distribución así también como los manuales oficiales Online y libros Online en el sitio postgresql.org.

También en el sitio se encuentra una colección de artículos técnicos [113].

Está también la ayuda de línea de comandos del cliente **psql**.

6.2.6 Que sistema elegir (PostgreSQL vs MySQL)

Históricamente y actualmente también, las afirmaciones que se pueden recabar para los dos Sistemas de Bases de datos Open/Free más famosos son:

MySql

- ◆ Es más adecuado para Bases de datos pequeñas y con pocos usuarios concurrentes.

- ◆ Es la plataforma ideal para aplicaciones Web de porte chico o mediano (la solución Linux-Apache-MySQL-Php es legendaria).
- ◆ Es más performante y consume menos recursos.
- ◆ Es el más estable de los DBMS Open/Free.
- ◆ Consultas simples se realizan de forma muy rápida
- ◆ El sistema de bloqueo no es muy eficiente.
- ◆ No se recomienda utilizarlo en aplicaciones críticas de negocios (por ejemplo Software para Bancos o Aplicativos de Contabilidad).
- ◆ Carece de funcionalidades más avanzadas como ser Stored Procedures, triggers, subqueries, transacciones, vistas, claves foráneas, etc.

PostgreSQL

- ◆ Es mucho más adecuado para aplicaciones de negocios grandes y con muchos usuarios concurrentes.
- ◆ Es el más estable de los DBMS Open/Free.
- ◆ Tiene el mejor soporte de los estándares SQL 92 y SQL 99 del los DBMS Open/Free.
- ◆ Es el único que tiene funcionalidades avanzadas a la par de Sistemas Comerciales de DBMS.
- ◆ Es el más completo en cuanto a tipos de datos definidos (según especificación SQL 2003).
- ◆ Consultas complicadas las realiza más rápido que otros DBMS Open/Free
- ◆ Es más lento que otros DBMS para consultas sencillas.
- ◆ Los límites de tamaño de los registros son chicos 8k o 32 k.

Un poco de cierto, un poco de mito, actualmente la realidad dicta que aparentemente **ambos sistemas están convergiendo en un punto medio**.

MySQL ya tiene soporte transaccional y bloqueo a nivel de registro (con InnoDB) y para siguiente versión, la implementación de vistas, triggers, stored procedures entre otras cosas, existen benchmarks que señalan que MySQL esta a la par de Oracle en cuanto a performance en pruebas de carga de varios usuarios

Mientras tanto PostgreSQL en cada release, esta apuntando a mejoras significativas de performance y los límites de tamaños de tablas, registros, cantidades de índices por tablas se han vuelto virtualmente "ilimitados".

Ambos sistemas de DBMS en la actualidad tienen todas las cualidades para soportar todo tipo de aplicativo que requiera un Servidor de Bases de datos robusto, performante y con funcionalidades avanzadas. La decisión ya no depende de limitantes históricas como ser "utilizar postgresQL si se necesita transacciones" o "utilizar MySQL si los registros son de un tamaño mayor a 32k".

Lo cierto es que como solución integral para PyMEs, hoy en día, ambos paquetes cubren ampliamente cualquier requerimiento que se le pueda presentar, desde aplicaciones web, aplicaciones críticas de negocio, soporte para otros paquetes como ser Servidores de correo, servidores de MI, Groupware, ERP's. En casos particulares que ameriten, la coexistencia de ambos DBMS se da sin problemas.

6.2.7 Firebird: El “nuevo” contendiente

El 25 de julio de 2000, Borland libera bajo la licencia, aprobada por OSI InterBase, Public License (similar a la MPL), el código fuente de InterBase 6.0 (cuya primera versión data de 1984), a partir estos fuentes comienza a desarrollarse por un equipo independiente de la empresa de voluntarios el motor de bases de Datos Firebird, la versión actual 1.5 es fundamentalmente el traspaso del código en C a C++, lo que implicó una gran limpieza en el código.

De todas formas Firebird 1.0.x [123] continúa manteniéndose de forma activa, con la corrección de errores y la inclusión de mejoras tomadas de la versión 1.5.

Los puntos fuertes de Firebird son claramente heredados de Interbase, cubre prácticamente todas las características de sistemas de Bases de Datos comerciales. Los desarrolladores de Firebird afirman que el producto es muy poderoso pero sin embargo muy liviano y requiere mínima configuración y administración.

Es un sistema muy escalable pudiendo pasar de sistemas con solo un usuario en una sola base de datos a Sistemas para empresas. Un solo servidor Firebird es capaz de manejar múltiples bases de datos independientes, cada una con sus múltiples conexiones de clientes.

6.2.7.1 Características más destacables:

- ◆ Transacciones A.C.I.D, Control completo de transacciones: una aplicación puede tener transacciones múltiples concurrentes, los niveles de aislación pueden ser controlados por el cliente, soporte para commit de dos fases.
- ◆ "Multi-Generational Architecture", permite que el motor de DB pueda manejar varias versiones del mismo registro físico, así cada transacción tiene su versión no importando otras transacciones concurrentes.
- ◆ Soporte para Stored Procedures, Triggers, UDF (User Defined Functions) externas (pueden ser escritas en C, C++ o Delphi).
- ◆ Backups Online .
- ◆ Implementa varios set de caracteres incluyendo UNICODE .
- ◆ Implementa completamente el nivel de entrada 1 del standard SQL-92 y la mayor parte del standard SQL-99, FULL/LEFT/RIGHT [OUTER] JOINS, sentencias UNION, DISTINCT subselects, implementa los tipos de datos SQL más comunes.
- ◆ Conectividad: interfases nativas para C/C++, Delphi, ODBC, JDBC, PHP, OLEDB, Net data provider y llamadas directas mediante la API fbclient (.dll o .so).

6.2.7.2 Límites

El límite teórico de Firebird para una Bases de datos de una sola tabla es de 64 TB, el límite práctico lo da el sistema operativo, el sistema de archivos o el almacenamiento del que se disponga. El máximo número de índices para una tabla es de 256.

6.2.7.3 Versiones

Existen tres versiones del motor de Firebird, todos comparten el mismo formato de almacenamiento de BD, y se pueden intercambiar según se necesite sin ninguna consecuencia sobre los datos.

- ◆ Servidor Clásico: una instancia por conexión de cliente, soporta SMP (Symmetric Multiprocessing) en sistemas de más de una CPU.
- ◆ SuperServer: todas las conexiones son manejadas por un módulo único.
- ◆ Versión Embebida: todo el motor en un archivo .dll o .so para utilización de usuario único y base de datos única.

6.2.7.4 Sistemas Operativos soportados:

Windows, Mac OS X, Solaris and HP-UX. La migración de una plataforma a otra es muy sencilla ya que tiene la facilidad de respaldar las bases de datos utilizando lo que se llama Formato Transportable, luego se recupera en el otro Sistema Operativo

6.2.7.5 Documentación

Uno de los posibles problemas de Firebird es que la documentación en general consta de una quick-guide y la documentación de la Interbase 6.0 Beta, la documentación oficial (de InterBase 6.0) sale US\$ 50. Sin embargo, no se puede considerar mucho problema ya que la base de datos de conocimiento del sitio de firebird, tiene varios aportes de usuarios y referencias a falta de documentación oficial técnica.

6.2.7.6 Conclusión

Vemos que Firebird tiene todas las características para soportar cualquier tipo de aplicación para una pequeña o mediana empresa, también cuenta con las características para ser utilizada como soporte para aplicaciones para empresas como ser: Servidores de Correo, Mensajería instantánea, Groupware, etc.

Lo que es palpable, es que por su tardía entrada en el mundo Open/Free no está teniendo la misma fuerza ni adopción que sus dos principales contendientes, que fueron adoptados ya como los estándares de facto al hablar de DBMS's Open/Free (estamos hablando de MySQL y PostgreSQL).

En parte, esto se debe, a que los usuarios de estos dos sistemas ya están más que satisfechos con lo que le brindan dichos productos, pero de todas formas resulta una alternativa atractiva e interesante a tener en cuenta.

6.3 SERVICIOS DE CORREO ELECTRONICO OPEN/FREE

6.3.1 Servidores de correo Open/Free

Dentro del mundo Open/Free existen varios paquetes de Software para brindar servicios de Correo Electrónico, todos con sus defensores y detractores, pero lo cierto es que más del 60% de todo el correo de Internet, es transportado por MTAs (Mail Transport Agent) Open/Free, entre ellos, los más conocidos y populares son:

- ◆ Sendmail
- ◆ qmail
- ◆ postfix
- ◆ Exim
- ◆ Zmailer
- ◆ smail

Es raro encontrar reportes de benchmark comparativos entre los servidores, lo cual hace más difícil las Comparaciones de performance, utilización de recursos, estabilidad, etc. Cada uno de dichos MTAs tienen características funcionales similares, todos pueden manejar cantidades grandes de tráfico de e-mail, pueden interactuar con sistemas de Bases de Datos en varios formatos, manejan las variantes de SMTP¹⁷ que existen actualmente, no son trivialmente hackeables, etc.

Cabe destacar que un MTA en sí, no es comparable con alternativas comerciales como Microsoft Exchange o Lotus Notes, ya que estos productos aspiran a abarcar muchas más funcionalidades que solamente la distribución de e-mails.

Los criterios de selección más comúnmente utilizados para decidir la implantación de un MTA son:

- ◆ Facilidad de administración
- ◆ Seguridad
- ◆ Performance
- ◆ Confiabilidad

Las características de diseño de cada MTA son las que definen que tan bueno es el producto en cada uno de los criterios antes enunciados, pero también se debe de tomar en cuenta que dada la gran cantidad de opiniones diferentes. Algunas características del diseño no se pueden tomar en cuenta a la hora de comparación entre un producto y otro, ya que dichas características pueden favorecer o perjudicar la elección del producto de forma subjetiva, ejemplos de dichas características son:

- ◆ Tiene un solo archivo de configuración, entonces todo esta en un único lugar
- ◆ Tiene muchos archivos de configuración, cada uno con un propósito
- ◆ Sintaxis de comandos mínima y específica
- ◆ Tiene un poderoso lenguaje de scripting embebido

Existe una gran variedad de software Open/Free para distribución de e-mails, se realizará un breve análisis de los 4 productos más utilizados, para ver el uso de los MTA's nos basamos en resultados de escaneo de servidores SMTP que se corren periódicamente en varios sitios de Internet, el resultado más reciente que encontramos fue de Octubre de 2004:

¹⁷SMTP (Simple Mail Transport Protocol RFC 2821) Estándar definido en 1982 (RFC 821) y redefinido en 2001 para envío de correo electrónico

El escaneo comenzó a principios de octubre [140], se escanearon aproximadamente 18 millones de direcciones IP, de las cuales 275000 aceptaban conexiones en el puerto 25 (SMTP) (no todas correspondían a servidores de mail), luego de filtrar direcciones gubernamentales, del ejército, etc quedaron 122000 servidores para la identificación.

Para identificar los servidores de correo se utilizaron expresiones regulares de SMTP. Se pudieron identificar cerca de 58000 servidores:

MTA	Porcentaje	Cantidad
sendmail	35,30%	20492
microsoft	21,00%	12172
exim	11,80%	6836
imail	6,90%	4008
qmail	6,30%	3669
postfix	5,50%	3172

Los resultados completos se pueden ver en apéndice 7.8

6.3.1.1 *Mbox, Maildir y Mbx*

Como paso previo al relevamiento de los servidores presentaremos los dos formatos de almacenamiento de correo más utilizados por servidores de correo para sistemas tipo Unix, mbox y maildir:

Mbox - Es la forma tradicional de almacenar e-mail en servidores de correo para sistemas tipo UNIX, cada mensaje simplemente es concatenado al final del último y todo es almacenado en un archivo único. Un marcador especial es colocado entre los mensajes y sólo un proceso a la vez puede acceder al archivo mbox en modo lectura/escritura. Cuando alguien necesita actualizar el archivo mbox, el resto debe esperar a que se haga efectivo dicho cambio.

Maildir - El formato Maildir originalmente fue implementado en el servidor de mail Qmail, supuestamente para mejorar los problemas del formato mbox. Los mensajes pueden almacenarse en archivos separados, un mensaje por archivo. No se requiere bloqueo de acceso y varios procesos pueden utilizar los archivos maildirs a la misma vez.

Mbx - Versión modificada del formato del original mbox. La diferencia principal es que cada mensaje en el archivo mbx es precedido por un registro que contiene alguna metadata específica del mensaje. El beneficio que aporta es que en ciertas operaciones que antiguamente requerían que el archivo entero en formato mbox fuera reescrito, ahora pueden ser implementadas actualizando solo la parte del nuevo registro en los archivos mbx.

6.3.1.2 *Sendmail*

Es probablemente el servidor SMTP más conocido y de más renombre. En sus orígenes, en los años '80, era encargado de transportar prácticamente el 100% de mensajes de toda la Internet, hacia mediados de los años '90, las encuestas arrojaban un 80% de utilización entre los servidores de SMTP, más del 50% por el año 2000 y actualmente sigue en primer lugar con un estimativo de 35%.

Sendmail [130] es un software que obtuvo su posición de "más utilizado" gracias a que muchas empresas de sistemas tipo UNIX, lo incluían junto con el sistema operativo, incluso empresas como IBM incluían el producto con otros sistemas operativos como ser OS/2 Warp. Dichas empresas tomaban sendmail, lo compilaban, empaquetaban, lo pre-configuraban y lo distribuían con su sistema operativo.

El problema que padece sendmail, y es por ello que su uso esta en constante decrecimiento, es un largo historial de problemas de seguridad ("uno de los puntos de ataque del famoso gusano de Internet de 1984 era una backdoor en el servicio SMTP de Sendmail que habilitaba a ejecutar programas como superusuario"). Muchos alegan que gracias a su diseño monolítico, Sendmail aún tiene problemas graves de seguridad, y que actualmente las mejoras más significativas en la seguridad distribuciones son pre-configuradas con algunos servicios deshabilitados que antes lo estaban. Si bien existen métodos para asegurar a sendmail de ataques foráneos, es una tarea bastante costosa que otros servidores lo implementan en su diseño, facilitando la tarea del administrador.

Otro problema es que es común ver sistemas operativos que vienen con sendmail de una forma muy enganchada con el sistema operativo y con una versión desactualizada, y gracias al primer factor, se hace muy difícil la actualización del producto. Y en general, encontramos en varios reviews que es imprescindible realizar el upgrade de sendmail a la última versión ya que la mayoría de vulnerabilidades se solucionan simplemente con ello.

Otro problema que es asociado con sendmail es que su configuración (mediante archivo de configuración) es extremadamente oscura y requiere conocimientos avanzados del tema. Con este problema de sintaxis no clara y confusa, se pueden obtener resultados no deseados en la configuración con facilidad. La documentación resulta también difícil de entender.

Sin embargo, más allá de todo lo dicho y criticado tenemos que sendmail

- ◆ Ha sido mejorado de buena forma en la parte de seguridad, performance y capacidades en los años 1999-2001.
- ◆ La mayoría de las vulnerabilidades son solucionadas vía upgrades.
- ◆ En instalaciones simples, la configuración por defecto alcanza (o muy poca modificación de la misma) .
- ◆ Tiene muchos más expertos en el mercado que cualquier otro MTA dada su antigüedad.

Soporta

- ◆ Dominios Virtuales
- ◆ SMTP AUTH¹⁸ (utiliza biblioteca Cyrus SASL¹⁹)
- ◆ Soporte para sesiones encriptadas vía TLS
- ◆ IPv6
- ◆ Formato de almacenamiento Mbox
- ◆ Soporte para LDAP

¹⁸SMTP AUTH es una extensión de SMTP donde un cliente puede indicar un mecanismo de autenticación, realizar un intercambio en algún protocolo de autenticación y opcionalmente negociar una capa de seguridad para futuras interacciones con el protocolo,

¹⁹Biblioteca licenciada BSD, implementa Simple Authentication and Security Layer (RFC2222) y varios mecanismos de autenticación como ser ANONYMOUS, CRAM-MD5, DIGEST-MD5, EXTERNAL, GSSAPI (MIT Kerberos 5, Heimdal Kerberos 5 or CyberSafe), KERBEROS_V4, LOGIN, NTLM (requiere OpenSSL libcrypto), PLAIN, etc.

No ta: Históricamente, Sendmail se distribuía bajo los términos de la licencia BSD, a partir de la versión 8.9 liberada en 1998 (la versión actual a Febrero de 2005 es la 8.13.3), algunos cambios fueron introducidos. Eric Allman, autor de Sendmail, formó la empresa Sendmail Inc. y la liberación de la versión 8.9 del producto bajo dicha nueva empresa trajo cambios en la forma de licenciamiento (Sendmail Licence). Si se utiliza Sendmail o se redistribuye sin cargo (solo se pueden cobrar los costos de la distribución), o si se distribuye en forma de código, el único cambio relevante es el que se debe de dar noticia que "sendmail" es marca registrada de Sendmail, Inc. y se debe incluir copia de la licencia en la distribución del software.

En caso de distribuir sendmail como parte de un producto Comercial o no distribuyendo su código de forma total (incluyendo modificaciones y mejoras propias de quien lo redistribuye), la nueva licencia Sendmail Licence requiere que el proveedor se ponga en contacto con Sendmail, Inc. para conseguir la licencia de redistribución comercial, la cual se le otorga sin costo al distribuidor pero incluye otros términos para proteger entidades comerciales de que se estén redistribuyendo sus productos por otras entidades comerciales.

La empresa Sendmail, Inc. también requerirá la información de cuantas copias de distribuyen (lo cual para Eric Allman es crucial para "ganar la batalla al software propietario ya que lo considera una amenaza para Internet").

6.3.1.3 Postfix

Postfix [133] (licenciado bajo la IBM Public License) fue escrito por un especialista en seguridad, Wietse Venema, y comenzó como una alternativa a Sendmail. Los objetivos de Postfix fueron el ser rápido, de fácil administración y seguro, pero a la vez ser lo suficientemente compatible con Sendmail pensando en los administradores y usuarios de este último. Postfix es distribuido como servidor de correo predeterminado en las distribuciones de Mandrake, SuSE, RedHat y Fedora Core.

Postfix consiste de varios programas aunque esta modularidad no se ve en la configuración, ya que consta de 2 archivos grandes (master.cf y main.cf) y si bien dicho software fue diseñado para ser más fácil de configurar que Sendmail, el ser más fácil es un término relativo ya que el comportamiento de un MTA robusto es intrínsecamente complejo. Postfix consta de muchas opciones de configuración, sin embargo los valores por defecto son en general una buena opción y solamente algunas pocas opciones deben ser modificadas para un sistema dado. También las opciones son más claras que aquellas encontradas en Sendmail.

A diferencia de Sendmail, los procesos de Postfix corren en el servidor con privilegios restringidos, solo los necesarios para realizar su tarea, y dichos procesos son aislados unos de otros haciendo que el trabajo de Postfix se divida en rutinas pequeñas y desconectadas.

En cuanto a performance y confiabilidad, hay reportes que hablan de pruebas hechas a Postfix y concluyendo que es capaz de entregar cerca de un millón de mensajes por día en un equipo con características de Desktop sin mayores problemas.

Para facilitar la migración de Sendmail a Postfix, Venema intencionalmente diseñó su producto como un reemplazo directo de sendmail. Esto es, Postfix puede utilizar la misma infraestructura (colas de mail, localización de directorios) que una instalación estándar de sendmail.

Soporta :

- ◆ Entrega a casillas de mail con formato Maildir y mbox.
- ◆ Enmascaramiento de usuario y host
- ◆ Dominios virtuales
- ◆ SMTP AUTH (utiliza biblioteca Cyrus SASL)
- ◆ Soporte para LDAP, MySQL, Berkley DB, PostgreSQL

- ◆ IPv6
- ◆ Cuota de usuario
- ◆ Soporte para sesiones encriptadas vía TLS
- ◆ Consultas a Base de Datos de listas negras y blancas de clientes SMTP.
- ◆ Control por host de SMTP Relay²⁰

6.3.1.4 ExIM

ExIM (Experimental Internet Mailer) [131] deriva de otro MTA Open/Free llamado smail 3, el cual había sido también creado originalmente como una alternativa mejor a Sendmail. Exim también es un reemplazo directo (drop-in) de Endilgamos. Exim está licenciado bajo los términos de la GPL.

ExIM se comporta y es similar a cualquier otro programa daemon de UNIX, con un componente monolítico, un solo archivo de configuración y un número pequeño de archivos de log. Si bien en la configuración por defecto esto es así, la flexibilidad del producto permite muchas más alternativas, por ejemplo: en vez de que un demonio *exim* atienda las conexiones en el puerto SMTP, se puede configurar para que *instd* escuche en el puerto SMTP y ejecute un proceso *exim* por cada una de las conexiones que le llegan.

A diferencia de sendmail no tiene un mal historial de problemas de seguridad, se encontraron tanto reportes de que soporta sin problemas grandes volúmenes de correo como reportes que dicen que no escala de manera adecuada frente a ese tipo de situaciones.

La configuración de ExIM apunta a ser sencilla y entendible (sobreponiendo uno de los problemas más famosos de Sendmail). Está diseñado para evitar pérdida de mensajes aún si el hardware servidor falla. Soporta integración con servidores de LDAP y DBMS.

La documentación de ExIM es la más completa y abundante de todos los Servidores de correo Open/Free. La “ExIM Specification” del sitio oficial (exim.org) es altamente detallada, bien presentada y extensiva. Cubre tanto el diseño del sistema a alto-nivel como las opciones y configuraciones de forma individual. Las F.A.Q. de ExIM también cubren un amplio espectro de temas. En ciertos aspectos la documentación tiende a ser muy técnica y de difícil entendimiento.

Soporta :

- ◆ Formatos Mbox, Maildir y Mbx
- ◆ Enmascaramiento de usuario y host
- ◆ Dominios virtuales
- ◆ SMTP AUTH (métodos Login/Plain/CRAM-MD5 nativos)
- ◆ Sesiones encriptadas vía TLS
- ◆ LDAP y MySQL
- ◆ Ipv6
- ◆ Cuota de usuario
- ◆ Control por host de SMTP Relay

²⁰Relaying o retransmisión: sucede cuando un MTA acepta un mensaje por SMTP que aparentemente no es para una dirección local, ni proviene de un remitente local. En los días anteriores al envío masivo de correo no solicitado (SPAM), era común que los MTA se configuraran para el reenvío abierto (open relay). Eran servidores promiscuos, que aceptaban correo de cualquiera, hacia cualquiera. La mayor parte de los MTA de hoy día están configurados para desactivar completamente el relay, o para permitir que sólo ciertos usuarios de confianza, o sistemas de confianza, utilicen el MTA como medio de reenvío.

6.3.1.5 *Qmail*

Desarrollado por Dan Bernstein, un profesor de matemáticas ahora en la University of Illinois en Chicago y experto en seguridad. Los objetivos de Qmail [132] fueron los mismos que los de Postfix, ser un sustituto seguro, performante, y confiable de Sendmail. Otro dato interesante acerca de Qmail es que se le atribuye el formato de almacenamiento Maildir. Si bien Qmail resulta una alternativa viable y está contemplado en nuestro estudio, nos encontramos con dos grandes factores en contra:

1. **Estrictamente no es Software Libre de Código Abierto** - Dan Bernstein prohíbe la distribución de versiones modificadas de Qmail, y pide que cualquier cambio que se realice se le debe de enviar para escrutarlo para ser incorporado en futuras versiones de qmail.
2. **Continuidad del proyecto** - El primer lanzamiento público de *Qmail*, versión *beta* 0.70, tuvo lugar el 24 de enero de 1996. La primera versión *gamma*, 0.90, se lanzó el 1 de agosto de 1996. La versión 1.0, el primer lanzamiento general, se anunció el 20 de febrero de 1997. La versión actual, 1.03, se lanzó el 15 de Junio de 1998. El creador de Qmail no ha anunciado el lanzamiento de una nueva versión y gracias a la restricción impuesta por el mismo, se han creado versiones más recientes pero en forma de anexos a la versión 1.03 en la cual se deja inmodificado dicho paquete y le agregan funcionalidades como add-ons.

De todas formas Qmail puede utilizarse sin restricciones y cuenta con características interesantes a tener en cuenta:

- ◆ **Es modular** - así como Postfix, qmail está compuesto de un set de programas, cada uno con un trabajo específico y las interfaces entre cada una de las partes son simples y bien documentadas. Esto hace a qmail flexible, permitiendo realizar substituciones propias de cada una de los componentes si así se requiere.

A diferencia de Postfix, la configuración también es modular y cada archivo de configuración tiene un único trabajo (ej: el nombre de los dominios locales están en un solo archivo llamado 'locals').

Muchas tareas de configuración pueden automatizarse fácilmente utilizando scripts (que manipulen el archivo simplemente con los comandos *echo* y *cat*)

- ◆ **Es seguro** - fue diseñado para ser seguro, no solo el servidor no confía del mundo exterior sino que los distintos módulos del mismo servidor no confían entre ellos. Partes diferentes del sistema corren con diferentes usuarios no privilegiados ("qmaild", "qmailr", "qmailq", etc.).
- ◆ **Provee mecanismos para correr en sistemas de pocos recursos** - qmail puede configurarse como "mini-qmail", dicho mecanismo elimina procesos propios del qmail para consumir menos recursos, dicha configuración de mini-qmail utiliza un protocolo llamado QMTP (Quick Mail Transfer Protocol), en lugar de utilizar el estándar SMTP, dicho protocolo fue diseñado para servidores de conexiones intermitentes o discadas. Otra característica para ahorro de recursos es que minimiza el uso de un DNS. El autor de Qmail asegura que en tests realizados en un PC Pentium con BSD/OS, Qmail puede distribuir 200000 mensajes por día y en el envío qmail puede enviar simultáneamente hasta 20 mensajes.
- ◆ **Provee los métodos para reemplazar de forma fácil a Sendmail** - si bien el reemplazo de Sendmail no es tan directo como en Postfix o Exim, Qmail provee un componente para que sea linkeado como el comando sendmail y también provee de instrucciones paso a paso para realizar el upgrade desde sendmail y describe las mejoras visibles.

Soporta

- ◆ Entrega en casillas de formato Maildir y Mbox
- ◆ Enmascaramiento de usuarios y hostnames
- ◆ Usuarios virtuales
- ◆ Dominios virtuales
- ◆ SMTP AUTH (métodos Login/Plain/CRAM-MD5)
- ◆ Sesiones encriptadas vía TLS
- ◆ LDAP y MySQL
- ◆ Ipv6
- ◆ Cuota de usuario
- ◆ Consultas a Base de Datos de listas negras y blancas de clientes SMTP.
- ◆ Control por host de SMTP Relay

Mucho de las características de qmail (SMTP AUTH, TLS, Ipv6, cuota de usuario, LDAP y MySQL) son parches o addons de usuarios no están en la implementación original de Qmail.

6.3.2 Servicios de filtrado de correo electrónico (antivirus y antiSpam)

Actualmente los servicios de correo electrónico se ven constantemente expuestos a problemas como virus, gusanos o troyanos en forma de archivos adjuntos dentro de los mensajes de correo electrónica o SPAM. Si bien cada uno los servidores de correo electrónico relevados cuentan con mecanismos propios de filtrado de contenido existen varias alternativas de implementación más seguras y paquetes específicos de filtrado de contenido en el mundo Open/Free. Algunos de ellos son: Blackmail (Filtro antiSpam), SpamAssassin (Filtro antiSpam), QmailScanner (interfaz de escaneo de contenido de mail mediante algún tipo de antivirus que puede ser Comercial o Open/Free), JunkMail (filtro AntiSpam), AMaViS (probablemente el paquete Open/Free que realiza de interfaz entre servidores de correo y programas de chequeo de contenido más popular y completo).

6.3.2.1 AMaVis (*amavisd-new*)

Amavisd-new [134] es una interfaz de alta confiabilidad y performance entre un servidor de correo y uno o más programas de chequeo de contenido: escaneo de Virus o filtros de Spam. Está escrito en Perl, lo que lo hace altamente portable y mantenible. Se comunica con los servidores de correo vía ESMTP²¹, SMTP o LMTP²². La implementación es del lado del servidor central de correo y aunque se puede implementar a nivel de los clientes, existen soluciones más apropiadas para ese fin.

Amavisd-new se origina de amavisd (-snapshot) (que es la versión de Amavis-perl que trabaja como *daemon*) y a través de tres años de desarrollo se volvió un producto separado que difícilmente tenga que ver con su original. Comparado con sus predecesores, Amavisd-new es más performante, contiene más características, es compatible con estándares, incluye soporte opcional de detección de spam así como escaneo de virus opcional haciéndolo más flexible.

Características más destacables

²¹ESMTP (Enhanced Simple Mail Transfer Protocol) extensión de SMTP que incluye mejoras de seguridad, autenticación, ahorro de ancho de banda, etc.

²²LMTP (Local Mail Transfer Protocol) Alternativa a SMTP para ciertas circunstancias donde se requiera que el servidor no administre las colas de entrega de mensajes (en SMTP está especificado que el servidor debe administrar la cola de entrega)

- ◆ Soporta interfaces con Sendmail, Postfix, ExIM y Qmail tanto en una implementación de único servidor de correo como implementaciones de servidores duales (la implementación de dual server en servidores de correo es muy popular y segura; en la misma uno de los servidores se encarga de recibir los mensajes del exterior y los encola, luego AmaViS los decola y escanea para luego, dependiendo del resultado del escaneo, encolarlos en el servidor interno, al cual le llegan los mensajes ya escaneados)
- ◆ El filtrado puede especificarse por usuarios o por grupo de usuarios así como para todo el sistema
- ◆ Opcionalmente puede decodificar/descomprimir los siguientes formatos: MIME, uuencode, xxencode, BinHex, compress, gzip, bzip, bzip2, zip, freeze, lzop, tar, cpio, rpm, rar, arc, arj, zoo, lha(lzh), tnef, cab.
- ◆ Incluye soporte para 38 escáneres de Virus comerciales
- ◆ Soporte para más de un AntiVirus a la vez
- ◆ Soporte para antivirus de línea de comando, antivirus en formato *daemon*(e.j. clamd, Sophie, Trophie, DrWebD, FRISK F-Prot) y AntiVirus accesibles vía módulos Perl (SAVI-Perl, Mail::ClamAV)
- ◆ Se pueden especificar recipientes para no realizar chequeo de virus
- ◆ Se pueden especificar recipientes que desean recibir correo con Virus (con alertas dentro del mail)
- ◆ Manejo flexible de opciones AntiSpam se pueden definir reglas por recipiente, por usuario, por grupo de usuarios, opciones de no chequeo de spam, dejar pasar correo Spam con avisos de alerta, rechazar, eliminar directamente o redirigir correo spam, contiene capacidad estadísticas para poder organizar listas (blacklists y whitelists) de acuerdo a las especificaciones de cada usuario, etc.
- ◆ Contiene incorporado el módulo Perl Mail::SpamAssasin

6.3.3 Conclusión

Tenemos una cantidad importante de soluciones Open/Free para servicios de correo electrónico existentes a la fecha (año 2005), cada una de ellas cuenta con un grado de madurez, seguridad, estabilidad y performance más que suficientes para implementarse en un entorno empresarial y de hecho más del 60 % del correo de Internet viaja a través de Software Open/Free.

Como vimos no solo contamos con la existencia de servidores de correo sino también con paquetes Open/Free complementarios para realizar filtrado de contenido entre otros.

Gracias a la variedad de paquetes de software relacionado a los servicios de Correo Electrónico, tenemos una gran flexibilidad de implementación de soluciones dependiendo los requerimientos y la infraestructura de la empresa, desde soluciones simples y de bajos requerimientos de hardware hasta soluciones de alta seguridad de sistemas duales con sistemas de escaneo de contenido.

6.4 SOFTWARE PARA TRABAJO EN GRUPO (GROUPWARE)

Dentro del mundo empresarial encontramos cada día problemas más complejos, de mayor tamaño y más especializados que requieren soluciones con aptitudes diferentes, la solución natural a este tipo de problemática es el trabajo en grupo .

Las consecuencias del trabajo en grupo son:

- ◆ Cambio de actitud.
 - ◆ Las personas necesitan trabajar como miembros de un equipo (cooperación).
 - ◆ Se requiere intercambiar información más frecuentemente.
 - ◆ El éxito de un equipo de trabajo dependerá no sólo de aptitudes individuales sino que del nivel de cooperación.
- ◆ Cambio organizacional
 - ◆ Incorporación de políticas de IT alineadas con la estrategia de la empresa
 - ◆ Incorporación de procedimientos que implementen esas políticas
 - ◆ Roles, metodología de trabajo y responsabilidades bien definidos
 - ◆ Incorporación de Software que de soporte a los ítems anteriores

Para poder aprovechar las ventajas del trabajo en grupos cooperativos son necesarias todas estas condiciones, tanto en una empresa grande como en una PyME. En una PyME sin embargo, muchos de estas condiciones son más fáciles de alcanzar.

6.4.1 La comunicación como parte esencial

Como se observó, la comunicación es parte esencial del trabajo en grupo. Se requiere un intercambio de información a través de una memoria organizacional. Existen muchas formas de este tipo de intercambios.

La información se transmite a través de conversaciones informales, que pueden ser presenciales (donde los involucrados se ven cara a cara), telefónicas o por mensajería instantánea; la comunicación también puede ser formal, en la que se haga a través de documentos (reportes, manuales, cartas,etc.).

En uno y otro es el intercambio de información puede ser apoyada por computador, a través de e-mail, Bases de Datos, documentos electrónicos, documentos en Web y de herramientas especializadas como las aplicaciones de groupware.

6.4.2 Arquitectura de una aplicación colaborativa

Las partes claves de una aplicación de groupware serían:

- ◆ Colaboración a través de un repositorio común.
- ◆ Comunicación entre usuarios.
- ◆ "Awareness" de datos y de usuarios



- ◆ Protocolos de acceso a la información.
- ◆ Roles de usuarios.
- ◆ Control de concurrencia: es necesario resolver los conflictos producidos como consecuencia de la participación simultánea de los participantes.
- ◆ Otros aspectos de sistemas
 - ◆ Protocolos de comunicación.
 - ◆ Control de acceso.
 - ◆ Notificación.

De más está decir que la herramienta que mejor complementa a un servidor de groupware es la mensajería instantánea, que le da el poder del tiempo real a la comunicación y organización.

6.4.3 Ambientes colaborativos en PyMEs

Estrictamente hablando, los servidores de groupware son aplicaciones que permiten transmitir información y coordinarse con un grupo de trabajo. Esto resulta indispensable para empresas orientadas a manejar proyectos (por las facilidades de organizar el tiempo, a través de listas de contactos, tareas, citas).

Sin embargo, estas aplicaciones usualmente se integran con herramientas de planificación, gestión de proyecto, seguimiento de ventas, tareas de marketing y obtener prospectos de clientes, así como para dar soporte de calidad a los clientes conociendo mejor sus preferencias (estas son las funcionalidades típicas de CRM), o también para administrar los contenidos y hacerlos accesibles a través de la intranet empresarial.

Es bastante frecuente que la frontera entre estas funcionalidades sea borrosa, y ver la gama de funcionalidades integrada bajo el rótulo de groupware, porque todas ellas se fundan en las capacidades de compartir información y organizar el tiempo.

Entendemos que la tendencia actual es incorporar estas funcionalidades en las aplicaciones de trabajo en grupo, y que el rol de esta herramienta es poder integrarse adecuadamente con la infraestructura de IT de la empresa (a saber, servidor de LDAP, servidor de email, servidor de páginas web, datawarehouse, etc.)

A continuación explicamos en qué consiste cada categoría y describimos cuales funcionalidades consideramos relevantes para cada una de ellas.

6.4.3.1 Requiere instrumentos de laboración y organización del tiempo

Es la categoría central, ya que todas las demás se fundan en la capacidad de compartir información.

Debe proveer un calendario con capacidad de organizar reuniones y tareas, notificaciones para acudir puntualmente a las citas, sincronización con handheld (para independizarse de la computadora de escritorio), integración con clientes de correo, integración con LDAP para autenticación, integración con datos de la empresa.

Es un punto esencial no reinventar la rueda y re-utilizar los recursos con los que ya cuenta una empresa. Para ello es importante que la aplicación de groupware, en lugar de proveer todos los servicios, pueda valerse de los servicios disponibles. Hay muchos motivos a favor de este argumento: va a ser mejor algo desarrollado con una función específica (p.ej. un servidor de correo electrónico); va a redundar en menores costos de administración (un servidor de correo en vez de dos).

Debe ofrecer también la capacidad de detectar conflictos entre reuniones y tareas (p.ej. si organizo una reunión, no puedo invitar a participar a alguien que ya tiene su tiempo ocupado, conviene que se ofrezcan opciones sobre el próximo intervalo de tiempo disponible común a los potenciales participantes).

Evidentemente, resulta muy práctico que la interfase sea intuitiva y amigable.

6.4.3.2 Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos se apoya estrechamente en la información que permite el contacto, la coordinación y el intercambio de información que se vio en el punto anterior. En particular, la planificación, que significa asignar tareas y recursos, y agendarlos en un calendario.

Una aplicación de groupware para poder usarse en la gestión de proyectos debería proveer facilidades para la asignación de tareas y recursos, y capacidad para hacer seguimiento de tareas, facilidades para la administración de tareas y recursos (re-asignación, división, etc.) y coordinación de múltiples proyectos; debería proveer así mismo herramientas como diagramas de Gantt para visualización gráfica del avance del proyecto y herramientas para la detección y rectificación de tareas (p.ej. estudio de camino crítico).

6.4.3.3 Contenido y base de conocimiento

Una forma de almacenar y modificar los contenidos es mediante un sitio web propio al que se pueda acceder desde la intranet empresarial, y un sitio web institucional (usualmente con links a las páginas de los empleados).

Debido a que es rápido, económico y flexible, muchas herramientas de groupware funcionan vía web, sobre una conexión segura SSL a un servidor Apache, y el front end es en PHP. Esto simplifica la creación de las mencionadas páginas web empresariales o personales.

También entran en esta categoría los foros de discusión, que pueden servir para intercambiar ideas o incluso dar soporte a los clientes.

6.4.3.4 CRM (Client Resource Management)

Al disponer de la información de contactos y administración del tiempo, se puede generar valor de explotar dicha información, usándola para hacer campañas de marketing, o estudiar las preferencias de los clientes, seleccionar prospectos para ofrecerles productos o servicios específicos, o para saber que servicios y productos diseñar; al contar con dicha información se puede hacer un seguimiento estrecho de los clientes, en particular de reclamos (un ejemplo es el de permitir el ingreso de incidentes con su resolución, que permite generar estadísticas sobre los tiempos de respuesta, etc. y mantener una base de conocimientos de como se resolvió un problema), garantías, etc. Desde luego, esto permite identificar los clientes con mayor rentabilidad por cliente y otros datos de importancia para la gestión empresarial.

6.4.4 Groupware en el mundo Open/Free

A continuación estudiaremos algunos ejemplos de estas herramientas, y sus principales características. Esperamos de una herramienta de groupware un conjunto de funcionalidades que abarque la colaboración y organización del tiempo, la gestión de proyectos, la gestión de contenidos, y las funcionalidades de CRM.

Existen hoy en día bastantes opciones de software de groupware, siendo los más populares

- ◆ Hipergate (basado en Web)
- ◆ Kollab
- ◆ openCRX
- ◆ Opengroupware.org
- ◆ PHPProjekt
- ◆ SugarCRM

La problemática más común es encontrar compatibilidad entre los softwares cliente más populares como ser Outlook, Ximian Evolution, KDE PIM , pda's, etc y los servidores antes mencionados.

Aparentemente no existe ningún proyecto, especificación o iniciativa libre para unificar todo esto. Se puede pensar en una capa que ofrezca una API a los programadores de servidores y otra a los de clientes de modo que sólo exista la preocupación de adaptar el servidor a esa capa para saber que se tiene compatibilidad todo cliente que utilice la API para clientes.

6.4.4.1 *Hipergate*

Hipergate [141] es una suite de aplicaciones de código abierto basadas en web. Sólo se emplean componentes y tecnologías de uso muy común en el mercado. Además se aboga por el uso exclusivo de plataformas con respaldo explícito para su continuidad de las grandes empresas del sector. La suite está pensada para cubrir el 80% de las necesidades más típicas de cada módulo funcional. En este apartado se prefirió la expansión horizontal del producto por múltiples módulos antes que fabricar unas pocas aplicaciones específicas de alta complejidad.

Todos los módulos de Hipergate están escritos en 100% Java Puro. El software puede correr en cualquier versión de la máquina virtual desde la 1.1.8 a la 1.5. La versión 1.0 de Hipergate ha sido testeada sobre Tomcat 3.1.1a con Java 1.3 y Tomcat 4.1.27 con Java 1.4. La máquina que aloje el servidor web debe ser GNU/Linux o Solaris. Actualmente no se soporta Tomcat sobre BSD ni sobre Windows 2000. La suite no tiene ninguna restricción específica sobre estas plataformas, pero la instalación del servidor web sobre BSD o sobre Windows no ha sido testeada.

Hipergate no utiliza sesiones ni estados mantenidos en el servidor. Esto es una medida destinada a reducir el consumo de memoria y aumentar la escalabilidad en el servidor web. Toda la información se mantiene mediante cookies de sesión almacenadas en el cliente. El propósito del conjunto de programas es cubrir un amplio rango de necesidades de tecnología de información en cualquier organización. Todas las aplicaciones se acceden desde browser sin necesidad de descargar ningún software en el puesto cliente.

La suite tiene capacidad multi-entidad y puede utilizarse indistintamente para dar servicio a una empresa, a un grupo de empresas, o en modalidad ASP para alojar un número ilimitado de entidades cliente diferentes.

Funciona sobre múltiples bases de datos y sistemas operativos, pero la única Open/Free es PostgreSQL (las otras son el DBMS de Oracle y el de Microsoft). Hipergate comparte información de varios clientes en una misma base de datos para evitar una proliferación insostenible de bases de datos.

Un punto interesante es que Hipergate está licenciado por la licencia HGPL. Dicha licencia es una mezcla de la GPL, MPL y Apache, el espíritu de la misma es la de GPL, algunas cláusulas fueron tomadas de Mozilla y Apache para lograr Trademark y protección Anti-Patente. El resultado es una Licencia de Software Libre pero estrictamente hablando, es incompatible con la GNU GPL. Otro dato interesante es que la OSI, aún no la tiene entre sus licencias compatibles OSI.

Se está preparando conectividad con PDAs (handhelds). Hipergate 2.0 no tiene interfaz LDAP, ni WebDAV ni iCalendar como OpenGroupware, pero la versión 2.1 que saldrá en breve ya permite conectar Outlook Express y Ximian a través de LDAP. Uno de los puntos a destacar es que Hipergate proporciona muchas funcionalidades de CRM como parte del producto.

Hipergate reconoce e indexa documentos Office, permite cargar y exportar datos a Outlook Express y generar consultas en formato Excel.

Los módulos funcionales estándar incluidos son los siguientes²³:

Módulo de Herramientas Colaborativas y Trabajo en Grupo:

- ◆ Calendario y Agenda de Reuniones Compartida.
- ◆ Foros Libres y Moderados con múltiples grupos.

²³Decidimos incluir la lista completa de funcionalidades ya que este software es el que cubre la mayor parte de ellas, y por tanto sirve de ejemplo ilustrativo.

- ◆ Área de Preguntas Frecuentes.
- ◆ Directorio de Personal
- ◆ Listado y Reserva de Salas y otros Recursos Compartidos

Módulo de Gestión de Contactos

- ◆ BB.DD. de Clientes, Proveedores, Competidores y Partners.
- ◆ BB.DD. de contactos personales
- ◆ Múltiples Direcciones por Contacto.
- ◆ Gestión de Demarcaciones Territoriales (Delegaciones)
- ◆ Gestión del Pipeline de Ventas (Oportunidades Comerciales)
- ◆ Listas de Distribución de diversos tipos.
- ◆ Carga Directa de Windows Address Book (Outlook Express)
- ◆ Carga Directa de ficheros de Contactos.

Modulo de Gestión de Proyectos y Soporte a Incidencias

- ◆ Árbol Jerárquico de Proyectos.
- ◆ Seguimiento de Tareas Pendientes.
- ◆ Control de Averías e Incidencias.
- ◆ Contratos de Mantenimiento con Clientes.

Modulo de Tienda Virtual

- ◆ Múltiples Catálogos Independientes.
- ◆ Jerarquía ilimitada de Categorías de Productos.
- ◆ Atributos Variables por Producto.
- ◆ Gestión de Stock en múltiples almacenes.
- ◆ Gestión de Pedidos.
- ◆ Gestión de Facturación.
- ◆ TPV Banesto.
- ◆ TPV Banco Popular.
- ◆ TPV BBVA.

Modulo de Producción de Contenidos

- ◆ Plantillas para comunicación vía e-mail.
- ◆ Plantillas para websites.
- ◆ Formularios electrónicos.
- ◆ Plantillas para fax.
- ◆ Inclusión de contenidos multimedia.
- ◆ Gestión categorizada de contenidos.
- ◆ Librería de portlets para la presentación de contenidos dinámicos.

Modulo de Envío Masivo de Correos Electrónicos

- ◆ Gestión de envíos múltiples de e-mails a listas de distribución.
- ◆ Estadísticas de recepción de mensajes.

Biblioteca Corporativa

- ◆ Disco Virtual 100% basado en Web.
- ◆ Seguridad por usuario basada en roles para los archivos.
- ◆ Gestión e Indexación de propiedades de documentos OLE.
- ◆ Enlaces Favoritos compartidos.
- ◆ Importar/Exportar favoritos al PC cliente.

Las funcionalidades comunes para todos los módulos son:

Seguridad basada en roles

- ◆ Múltiples dominios independientes de seguridad.
- ◆ Número ilimitado de usuarios y grupos de permisos.
- ◆ Roles predefinidos listos para utilizar en las aplicaciones.
- ◆ Seguridad a nivel de empresa y a nivel de departamento.
- ◆ Integración con LDAP (en versión beta 2.1).

Gestión de datos jerárquicos

- ◆ Tesoro geográfico.
- ◆ Tesoro lexicográfico.
- ◆ Categorización de objetos.

Informes y Consultas

- ◆ Herramienta de Consulta Guiada por Formulario.
- ◆ Volcados a Excel.
- ◆ Consultas online en formato HTML.
- ◆ Informes remitidos por e-mail.

Planificador de Tareas

- ◆ Gestión de colas de procesos.
- ◆ Ejecutor multi-hilo en segundo plano.

6.4.4.2 Opengroupware (a.k.a. Ogo)

Ogo [142] está escrito en Objective-C, y está basado en tecnologías usadas por SKYRIX (una versión comercial de un servidor de groupware). Además de groupware ofrece la funcionalidad de administración de contenido, y gestión de proyectos. A continuación veremos algunas de sus funcionalidades.

El licenciamiento de OGO es por componentes, y cada uno utiliza GPL o LGPL.

Administración de contactos - Capacidad para almacenar y organizar en el orden de miles de contactos de la empresa o del personal de la misma : teléfonos, fax, direcciones, e-mail, otros. Es fácilmente configurable y tiene capacidades de búsqueda rápida y extensiva, de categorización y de acceso remoto.

Calendario de grupo - Maneja reuniones y eventos para un grupo entero o un set de cuentas individuales, puede adjuntar notas a las citas. Relaciona las citas con los contactos y los proyectos y tiene detección automática de conflictos.

Administrador de recursos - Mantiene un seguimiento de recursos de la empresa como ser vehículos, proyectores, salas de conferencia. Búsqueda por rango de tiempo para disponibilidad de recursos específicos o recursos asignados a un grupo específico. Verificación automática de conflicto de recursos en tiempo de creación de citas (ej, disponibilidad de una sala de reuniones)

Administración de tareas - Se pueden organizar tareas por persona, grupo o proyecto específico. Lista de "Pendientes" pueden ser ordenadas por prioridad en cuanto a fecha, estado

de avance, etc. Permite una vista de todas las tareas que están almacenadas en la aplicación OGo de proyectos. Todas las tareas son también resumidas en la página del personal.

Cliente de correo electrónico - Contiene cliente integrado de e-mail (basado en IMAP4) el cual ofrece un entorno agradable para lectura y creación de e-mails así también como la de organizar mails por carpetas. Tiene un directorio de contactos configurable y global .

Proyectos y almacenamiento de documentos - Este componente de OGo, permite compartir documentos y trabajar en un entorno centralizado de proyecto. Se puede adjuntar contactos de socios de negocios, empleados y clientes a los proyectos, permite asignación de tareas. Almacenamiento de e-mails documentos de ofimática, faxes, dibujos, etc pueden ser subidos al servidor para propósitos de documentación de cada proyecto, además lleva un control de versiones de dichos documentos así como la existencia de un log cuando se baja un documento para mejor control y seguridad. Se pueden también agregar referencias entre proyectos y objetos almacenados de proyectos distintos.

News - Newsboard para publicar información o artículos en la Intranet de la Empresa

Palm Sync - Se puede sincronizar datos desde un dispositivo Palm hacia otras aplicaciones de OGo. Se puede utilizar la aplicación de Palm Sync de OGo para resolver conflictos de sincronización remota y para configurar, como y cuando, los datos del dispositivo Palm son sincronizados con la base de datos empresarial

Aplicación "Preferences" - La interfaz de usuario de OGo es altamente configurable por el usuario o el administrador. La aplicación "Preferences" administra las varias opciones disponibles para las demás aplicaciones de OGo en un diseño similar al del panel de control de Windows o KDE.

Aplicación Usermanager - Administración de cuentas, grupos y configuraciones de OGo vía una interfaz web simple e intuitiva. Facilmente se pueden crear equipos de trabajo, cuentas individuales, recursos, grupo de recursos. Se configuran de aquí también las opciones del servidor.

6.4.4.3 Kolab

Kolab [148] es el ejemplo paradigmático de modularización e integración.

Está basado en componentes de software Open/Free, como ser Cyrus IMAP Daemon, Cyrus SASL (Simple authentication and security layer), Berkeley DB, OpenSSL, OpenLDAP, Postfix, ProFTP Daemon, Apache Webserver, y otros.

Se eligió Cyrus IMAP por la escalabilidad de la aplicación, por soportar listas de control de acceso, carpetas compartidas, desacomplamiento de usuarios de mail de los usuarios del sistema, indizado de mails mediante Berkeley DB (aunque los mails se guardan en el filesystem), soporte para IMAP y POP3 sobre SSL/TLS, autenticación contra LDAP. Como servidor de correo se eligió Postfix por ser fácil de configurar, soporte de SMTP sobre SSL/STLS, autenticación de SMTP contra LDAP, etc. Como servidor de páginas web se eligió Apache porque permite autenticación contra LDAP, HTTP sobre SSL/TLS, scripting del lado del servidor con PHP, etc.

Además de estos componentes usa la biblioteca SASL, un requerimiento para poder usar el servidor de IMAP y Postfix, la cual por otra parte ofrece una capa de autenticación contra passwd, shadow, PAM, Kerberos, LDAP, y otros.

Desafortunadamente, un problema paradigmático también de este enfoque es la incompatibilidad de versiones que pueden requerir características ausentes u ofrecerlas de modo distinto al que las necesite Kolab.

Es interesante mencionar que la forma de empaquetado es OpenPKG, un formato con licenciamiento estilo MIT y el objetivo de no enfocarse en una distribución específica (OpenPKG en realidad usa RPM4).

A modo de resumen se puede decir que Kolab es respecto al software libre lo mismo que Exchange para sistemas Microsoft o Lotus Notes, sus principales características se describen a continuación:

- ◆ Funciones de servidor de correo pudiendo enviar por SMTP o recibir por IMAP ambos sobre TLS, o no, según preferencias, además de soportar cifrado (mediante Agypten), recepción de confirmaciones, prioridades de los correos etc..
- ◆ La aplicación cliente tendrá una agenda de contactos privada que se guardará en el servidor.
- ◆ También habrá otra agenda de contactos pero esta vez general y mantenido en un directorio LDAP pudiendo cualquier usuario modificar su propia información de contacto mediante una interfaz web
- ◆ Uso de calendarios para reuniones y conferencias, pudiendo elegir entre ser visible o no al resto de usuarios según conveniencia, además la accesibilidad a dichos calendarios puede ser controlada a través de grupos.
- ◆ Inserción y compartimiento de notas entre los usuarios a través del servidor Kolab.
- ◆ Creación y utilización de listas de tareas con prioridades en el propio servidor Kolab. Los elementos de la lista podrán ser asignados a distintos usuarios además de poder añadir sus propias tareas y poder aceptar las de los demás. También se pueden hacer listas de tareas privadas y personales.
- ◆ Manejo del compartimiento de recursos de la empresa (salas de reuniones, vehículos de empresa) a través del mismo sistema utilizado en los calendarios de grupos.
- ◆ Impresión de correos, calendarios, listas de tareas y notas a través de la aplicación cliente.
- ◆ Sincronización bidireccional con PDAs de los contactos, calendarios, notas y listas de tareas. El protocolo HotSync asegura la compatibilidad con un gran número de PDA, siendo la plataforma de referencia el Palm V de 3Com usando Palm OS v3.1

6.4.4.4 PHPProjekt

PHPProjekt [149] es una aplicación de groupware orientada a la gestión de proyectos y la coordinación de actividades de grupo.

Soporta LDAP, SOAP y WEBDAV y está disponible para 36 idiomas y 6 DBMS. Desde el punto de vista técnico, tiene una arquitectura modular, usa LDAP para acceder a información de usuarios y contactos, y ofrece una API para incorporar otras aplicaciones, y soporta múltiples lenguajes.

Se usa LDAP para acceder a información de usuarios y contactos.

Este producto ofrece las funcionalidades de una otras herramientas de groupware (tomamos como referencia a HiperGate). No nos extenderemos en esto porque nos parece más interesante estudiar las características que diferencian este de los otros productos.

Gestión de proyectos - incluye la definición de subproyectos con profundidad arbitraria, con un líder capaz de administrar el estado del proyecto, asignar citas y reuniones a proyectos actuales, desplegar resultados estadísticos sobre quien trabajó haciendo que cosas, desplegar línea de tiempo y diagrama de Gantt para todos los proyectos y almacenar archivos relacionados.

Chat y Foro - permite conversaciones entre usuarios conectados y saber que miembros están en línea, así como grabar archivos de log de lo conversado; también soporta un foro con manejo de discusiones (threads), filtro de mensajes e impresión de mensajes.

Registro y seguimiento de incidentes - aplicación de mesa de ayuda, pero que también permite iniciar incidentes por parte de clientes a través de una página especial, con fechas límites (ideal para administrar el nivel de servicio) y tiempo ocupado (ideal para tarifar al cliente por el tiempo trabajado) y con una base de conocimiento con las soluciones de incidentes sobre la que se pueden hacer consultas, y notificaciones por mail. La asignación de incidentes a usuarios es manual. Es interesante destacar que un incidente se puede definir como un subproyecto.

Cliente de correo - permite acceso pop3 o imap, enviar y recibir mails en cualquier formato y con adjuntos, y todas las funcionalidades de los clientes de correo. Es de destacar que soporta fax y SMS.

Repositorio de archivos y marcadores - permite mantener un repositorio de archivos accesibles a través de la intranet con permisos de acceso. También permite incorporar listas de URLs.

Sistema de Votación - implementa un sistema para recopilar votos para hacer pequeñas encuestas, donde se puede elegir a los participantes, y formas amigables de desplegar los resultados de votaciones anteriores.

Funcionalidades de búsqueda - se pueden hacer búsquedas de texto por módulo o en todo el sitio.

Un detalle interesante es que los recordatorios se presentan en una pequeña ventana, como una consola donde los eventos se van desplegando (en vez de una ventana que se abre para la notificación y luego se cierra).

6.4.4.5 CRM

Decidimos incluir bajo este apartado a los dos aplicaciones de groupware especializadas en trabajo cooperativo orientado a las ventas basado más populares, p.ej. los paquetes más populares en cuanto a actividad y cantidad de descargas de Sourceforge.net, a saber openCRX y SugarCRM²⁴.

Si bien este no es un estudio de aplicaciones CRM/SFA Open/Free, las funcionalidades hacen su aparición ya que se funda en el trabajo cooperativo y en el intercambio de información, en este caso de información específica que contribuyan a las ventas.

En el mercado de CRM Open/Free existen tres opciones bastante populares para CRM, como son: openCRX [150] con licenciamiento estilo BSD, SugarCRM [146] y Compiere [147]

²⁴Aunque el nombre indica CRM (Client Resource Management), incluyen funcionalidades de SFA (Sales Force Automation). Por más información al respecto ver documento sobre software de gestión empresarial.

(esta última es una ERP, pero provee funcionalidades de CRM), estas últimas con licenciamiento basado en MPL1.1.

A los efectos de fijar ideas, como se dice en el documento sobre las ERP, el líder del mercado de CRMs es Siebel; además podemos agregar a salesforce.com. Ambas empresas hostean servicios de CRM (p.ej. ofrecen acceso remoto a través de un browser al software de CRM). Por otro lado existe la oferta comercial de Microsoft CRM [145], que no es hosteado.

Desde el punto de vista de la arquitectura, el cliente tanto de los CRM comerciales como de openCRX y de SugarCRM es un navegador web, por lo que ninguno requiere una plataforma costosa para los clientes. Se destaca que mientras openCRX utiliza una arquitectura de tres capas y funciona con cualquier servidor de aplicaciones J2EE-compliant (p.ej. JBoss, BEA Weblogic, IBM WebSphere, etc.) y funciona con PostgreSQL, MySQL, MaxDB, Firebird y otras DBMS comerciales, SugarCRM está hecho en PHP y depende de Apache y de MySQL. Por ello, openCRX es escalable, mientras que la escalabilidad de SugarCRM es limitada.

Desde el punto de vista de seguridad, SugarCRM no es tan completo como openCRX ya que si bien permite una autenticación básica, no contempla formas avanzadas de autenticación ni de autorización (mediante listas de control de acceso, con roles y privilegios).

Tanto openCRX como SugarCRM ofrecen las funcionalidades básicas de los sistemas de groupware, como calendarios corporativos, generación de tareas y reuniones y otras funcionalidades vistas más arriba. Además permiten la creación y administración de contactos (clientes y prospectos) y cada uno de ellos tiene un historial con las reuniones, llamadas, tareas, notas, emails, etc. en las que ha participado.

Ambos ofrecen las funcionalidades de SFA aunque openCRX permite un mayor nivel de detalle al mantener información sobre cotizaciones, ordenes de venta y facturas realizadas, y el manejo de documentos, etc. En cambio en lo que respecta al servicio al cliente, debido en parte a que SugarCRM no soporta roles, no es posible realizar un servicio al cliente cooperativo (p.ej. re-assignar incidentes).

Dos puntos a destacar de SugarCRM son el módulo de noticias RSS (Really Simple Syndication), y el módulo de portal. El módulo de RSS permite seleccionar y administrar las fuentes de RSS favoritas y acceder a ellas de forma unificada. El módulo de portal permite que los usuarios puedan acceder a sitios y aplicaciones web en una forma unificada, con la misma interfase de información, que es la misma que usan para las demás tareas (p.ej. si bien no incluye un foro de discusión, a través de este módulo se puede acceder a uno).

La conclusión es que openCRX es técnicamente más avanzado y extensible, con muchas más funcionalidades sobre todo en lo que respecta a SFA, si bien SugarCRM es más sencillo de usar y ofrece soporte a contenidos muy flexible a través de su módulo de portal. Cuando la estructura del cuerpo de ventas no tiene jerarquías complejas, como en el caso de una PyME, SugarCRM no es una opción a descartar. Un detalle no menor es que la documentación de usuario de openCRX está en alemán.

Entendemos que la incorporación de estrategias de CRM en una empresa de venta (ya sea de productos o servicios) es de suma importancia y requiere un trabajo de investigación apropiado, que escapa al alcance de este proyecto.

6.4.5 Conclusiones sobre Groupware

Existe una amplia oferta de productos open/free para colaboración en grupo.

Se pueden clasificar en groupware puros, u orientados a servicios específicos que requieren de infraestructura de groupware. Por ejemplo, Kollab es un sistema estrictamente de groupware, mientras que PHPprojekt está especializado en manejo de proyectos, y openCRX en CRM y SFA.

Consideramos que las aplicaciones con un fin específico están maduras para un ambiente empresarial, en particular las que cumplen estrictamente con las funcionalidades de backoffice (contactos, calendarios, tareas, etc.).

Desde el punto de vista tecnológico y funcional, destacamos a Hipergate como uno de los más maduros y extensibles y que cubre la mayoría de las funcionalidades. En particular, con la maduración de las tecnologías de servidores de aplicaciones, el contar con este tipo de arquitectura garantiza continuidad y extensibilidad, en particular posibilidades de integración a otros sistemas.

Por otra parte, Opengroupware habla bien con Outlook (mediante plugin) y con Evolution (idem), pero no soporta KDE PIM. Tiene una interfaz directa para PDAs y una interfaz iCalendar. OpenGroupware es de los mejores servidores libres en lo que a conectividad con otro software se refiere (también implemente XML-RPC, etc.)

De más está decir que la herramienta que mejor complementa a un servidor de groupware es la mensajería instantánea, que le da el poder del tiempo real a la comunicación y organización. Lo más cercano que se vio fue la funcionalidad de Chat en PHPprojekt, aunque también se podría acceder a un servidor de mensajería mediante una interfase web como cliente de mensajería instantánea usando el módulo portal de SugarCRM.

6.5 SERVICIOS PARA INTERNET Y APLICACIONES WEB EMPRESARIALES

Nadie discute sobre el dominio de servidores GNU/Linux brindando servicios en Internet, y a continuación se muestran datos estadísticos que confirman este hecho.

6.5.1 Apache - Servidor de páginas web Open Source más popular del mundo

En el último informe de Netcraft (Enero 2005) [152], de 58 millones de servidores escrutados, Apache [151] tenía 68,43 % del mercado, Microsoft 20,86 %, Sun 3,14%, según los datos de la encuesta anterior, el único servidor que ganó mercado fue Apache.

Si bien muchos sitios web son utilizados para retener nombres de dominio, Netcraft realizó separación entre estos servidores y los considerados "activos" (sitios Web en actividad que brindan un servicio de hosteo de páginas web).

El dominio de Apache en el mercado de servidores Web fue confirmado independientemente por Security Space [153], en su reporte de enero de 2005 de 29 millones de servidores escrutados, Apache tenía un mercado de 74.67%.

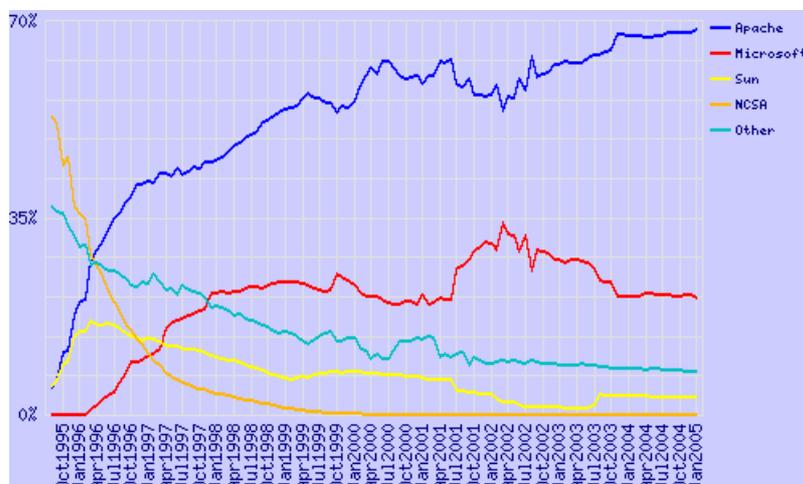
Reporte de Netcraft

Sitios no activos

Servidor	Dic 2004	Dic %	Enero 2005	Enero %	Incremento
Apache	38614673	67.84	39821368	68.43	0.59
Microsoft	12062761	21.19	12137446	20.86	-0.33
Sun	1812966	3.18	1830008	3.14	-0.04
Zeus	687508	1.21	690193	1.19	-0.02

Sitios Activos

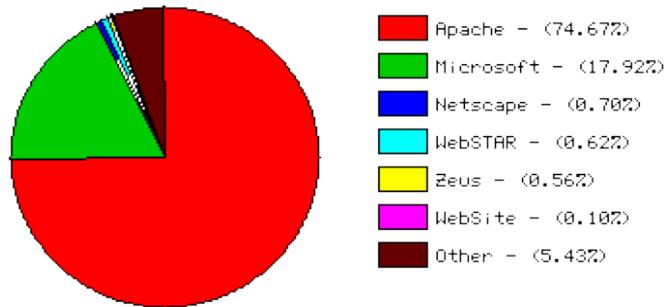
Servidor	Dic 2004	Dic %	Enero 2005	Enero %	Incremento
Apache	18053887	69.51	18404793	69.70	0.19
Microsoft	5940757	22.87	5993333	22.70	-0.17
Zeus	236400	0.91	236144	0.89	-0.02
Sun	206212	0.79	209414	0.79	0.00



Reporte de Security Space

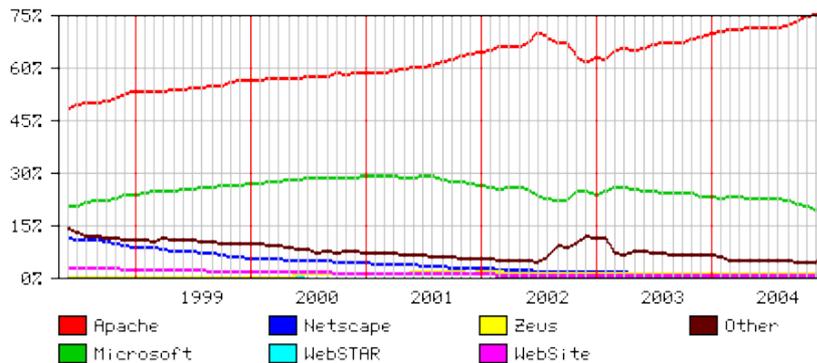
Servidor	Dic 2004	Dic %	Nov 2004	Nov %	Incremento
Apache	15,474,898	74.67%	14,131,338	74.64%	+0.03%
Microsoft	3,713,338	17.92%	3,631,236	19.18%	-1.26%
Netscape	145,565	0.70%	141,636	0.75%	-0.05%
WebSTAR	129,369	0.62%	101,479	0.54%	+0.08%
Zeus	115,698	0.56%	109,496	0.58%	-0.02%
WebSite	20,440	0.10%	20,098	0.11%	-0.01%
Other	1,126,015	5.43%	796,764	4.21%	+1.22%

Market Share for December 2004 - Across All Domains



Copyright (c) 1998-2005 E-Soft Inc.

Historical Market Share - Across All Domains



Copyright (c) 1998-2005 E-Soft Inc.

Cabe destacar que empresas como IBM utilizan Apache como fundación para construir sus servidores HTTP (como el caso de IBM HTTP Server Powered by Apache).

6.5.2 Servicios de DNS (Domain Name Server)

Un relevamiento [154] realizado en Mayo de 2004, muestra que BIND servía en el 70.105% de todos los dominios, seguido por TinyDNS (5.571%), Microsoft DNS Server (6.237%), MyDNS (2.792%), PowerDNS (1.964%), SimpleDNS Plus (1.25%), desconocido (1.138%), y Pliant DNS Server (0.277%). (BIND, MyDNS, PowerDNS y Pliant son todos Open/Free). Dada la naturaleza crítica de los servicios de DNS en Internet, es claro que el software Open/Free es parte crucial de él.

6.5.3 Encriptación en Internet

El protocolo SSH (Secure Shell) es ampliamente utilizado para conectarse de forma segura a computadoras y controlarlas remotamente (vía texto o interfaz gráfica).

En abril de 2002, se relevaron 2.4 millones de direcciones en Internet [155], de las cuales se encontró que OpenSSH (Implementación Open/Free del protocolo) estaba implementado en el 66.8% de los servidores. Es interesante notar el crecimiento de OpenSSH en relativamente poco tiempo, contando con un mercado de 5% en el 2000.

6.5.4 Otros Servicios de Red

6.5.4.1 Servicios de Firewall

Los Firewalls son una parte esencial de la seguridad en una red de computadoras. Son utilizados para proteger la red internas de ataques exteriores (si es que se dispone conexión a internet).

Un firewall filtra el tráfico entre redes, como mínimo dos. El firewall puede ser un dispositivo físico o un software sobre un sistema operativo. En general debemos verlo como una caja con DOS o más interfaces de red en la que se establecen una reglas de filtrado con las que se decide si una conexión determinada puede establecerse o no. Incluso puede ir más allá y realizar modificaciones sobre las comunicaciones, como el NAT.

La efectividad de un Firewall no lo hace el software en sí sino quien lo administra y aplica las reglas, podemos decir que en un sistema de firewall implementado por software, si las reglas están bien aplicadas, el riesgo a tener una intrusión externa depende de las vulnerabilidades del sistema operativo donde se este corriendo el servicio de firewall.

Como dijimos, existen soluciones implementadas en hardware, por lo general caras e innecesarias para una PyME, y en software (generalmente un PC con programa de filtrado de paquetes), la cual puede resultar una solución efectiva y muy económica.

Sea el tipo de firewall que sea, generalmente no tendrá más que un conjunto de reglas en las que se examina el origen y destino de los paquetes del protocolo tcp/ip. En cuanto a protocolos es probable que sean capaces de filtrar muchos tipos de ellos, no solo los tcp, también los udp, los icmp, los gre y otros protocolos vinculados a vpns.

Lo que usualmente se hace con este conjunto de reglas es:

- ◆ Habilita el acceso a puertos de administración a determinadas IPs privilegiadas
- ◆ Enmascara el tráfico de la red local hacia el exterior (NAT, una petición de un pc de la LAN sale al exterior con la ip pública), para poder salir a internet
- ◆ Deniega el acceso desde el exterior a puertos de administración.

Dentro de los paquetes Open/Free existen muchas soluciones para implementar firewalls y básicamente se basan en iptables [156] e ipchains [157], cada distribución de GNU/Linux en general cuenta con un frontend gráfico dentro de sus herramientas de configuración para realizar la especificación de reglas de manera amigable.

Iptables es un sistema de firewall vinculado al kernel de linux que se ha extendido enormemente a partir del kernel 2.4 de este sistema operativo. Al igual que el anterior sistema ipchains, un firewall de iptables no es como un servidor que lo iniciamos o detenemos, iptables esta integrado con el kernel, es parte del sistema operativo. Realmente lo que se hace es aplicar reglas. Para ello se ejecuta el comando iptables, con el que añadimos, borramos, o creamos reglas. Por ello un firewall de iptables no es sino un simple script de shell en el que se van ejecutando las reglas de firewall.

Dato interesante: existen paquetes que implementan un sistema de firewall basado en iptables(con sistema operativo incluido) en un diskette como es el caso de Coyote Linux Floppy Edition.

Es muy común y económico utilizar maquinas obsoletas y baratas con Coyote Linux como una solución confiable para implementar un sistema de firewall los requerimientos del mismo son :

- ◆ 486DX/25 o mayor
- ◆ 12Mb RAM
- ◆ unidad de diskette de 1.44Mb

6.5.4.2 Aplicaciones Web (con clientes finos - browsers)

Actualmente en ambientes empresariales, la tendencia es el de utilizar aplicaciones basadas en Clientes Finos, típicamente browsers contra servidores Web con capacidad de proceso PHP o servidores J2EE [160], la ventaja es la de poder acceder a varias aplicaciones sin tener que instalar clientes específicos en los PCs, todo el trabajo se realiza del lado del servidor.

La plataforma GNU/Linux y Software Open Free (como PHP [159], Jakarta Tomcat [161] y JBOSS [162]) también aquí son ampliamente utilizados en ambientes de producción empresariales.

PHP - es un lenguaje de scripting Open/Free que específicamente fue diseñado para desarrollo de sitios web dinámicos y que puede ser embebido en páginas HTML Según reporte de Security Space, el 53.87 % de servidores Apache contenían el modulo PHP para servir contenido dinámico en este estilo.

J2EE - es una especificación estándar de plataforma y API's desarrollada por Sun para construir aplicaciones de porte empresarial multi-capa basadas en java que corren en Servidores de Aplicaciones J2EE y se acceden típicamente a través de un Web browser.

Tomcat y Jboss (tecnología de Servlets y Enterprise Java Beans)

Según la última encuesta de ONJAVA (publicación en Internet especializada en dicha tecnología), realizada a 750 personas (69 % desarrolladores, 9 % consultores, 7 % líderes de proyecto) se obtuvo que la utilización de servidores de aplicaciones se distribuía de la siguiente manera:

- ◆ El servidor más popular para servlets fue Tomcat con una utilización de 86% de los encuestados seguido por BEA WebLogic con 19 %
- ◆ En cuanto a Plataformas J2ee, JBoss fue el más popular con una utilización de 41 % de los encuestados, seguido por Weblogic e IBM WebSphere con un porcentaje de 19% y 17 % respectivamente

Nota : 35 % de los encuestados trabajaban en empresas de "1 a 50" Empleados y 23 % en empresas de más de 2500 Empleados

Un ejemplo interesante es que empresas estatales Uruguayas utilizan esta tecnología tanto para desarrollo de aplicaciones nuevas como para integrar los sistemas Legados con nuevas tecnologías, para algunas de estas aplicaciones se utilizan servidores Apache, Tomcat y JBOSS.

Conclusión

Notamos que en el área de Internet y aplicaciones web, la plataforma GNU/Linux y el software Open Source es la más utilizada, contando con productos muy maduros y potentes y que pueden beneficiar a la empresa para incorporar nuevas tecnologías o brindar nuevos servicios a sus clientes como sitios Web y aplicaciones Web así también como la utilización de tecnología J2EE para desarrollo de aplicaciones a medida para la empresa, logrando una reducción significativa de consumo de recursos en las estaciones de trabajo.

6.6 SERVICIOS DE COMPATIBILIDAD CON SISTEMAS Y PLATAFORMAS LEGADAS

Existen diversas razones por las que una empresa puede desear conservar parcial o totalmente sus sistemas y plataforma aún cuando esté embarcada en un proyecto de cambio a la plataforma GNU/Linux.

Por ejemplo, desea conservar su sistema y agregarle otro con el que su sistema deba interactuar, conservar la plataforma legada para correr programas que no funcionan aún para GNU/Linux, conservar el sistema legado y los datos como respaldo, o conservarlo mientras se migra a sistemas nuevos (para garantizar la correctitud de los nuevos sistemas y conservar datos históricos), o simplemente la empresa desea mantener un software que se adecúa muy bien a sus necesidades y al que está muy acostumbrado (p.ej. Software de Microsoft para el desktop y servidores Linux, o viceversa).

A continuación veremos las herramientas más populares y maduras para estos fines y algunas aplicaciones concretas.

6.6.1 DOSEMU

DOSEMU [163] es un emulador de PC, emula la ISA (Instruction Set Architecture) x86 para permitir correr un sistema operativo DOS sobre un sistema operativo host. De esta manera se pueden ejecutar muchas aplicaciones de DOS sobre Linux.

Virtualiza toda la entrada y salida y las instrucciones de control del procesador; soporta el tamaño de palabra y los modos de direccionamiento de los procesadores x86 en modo real, aunque corre en modo protegido; captura todas las llamadas a DOS y a la BIOS y emula esas llamadas para garantizar su funcionamiento y buena performance; simula un ambiente de hardware (ya que los programas de DOS acostumbran acceder al hardware directamente); provee servicios de DOS a través de servicios nativos de Linux (p.ej. un disco duro virtual no es otra cosa sino una jerarquía de directorios en Linux).

Puede usarse tanto en una consola como en una terminal de X, tanto en modo texto como en modo gráfico (aunque requiere `sudo`). Incluye drivers de EMS y XMS, mouse, joystick, permite usar dispositivos como tarjetas de sonido (incluyendo DMA y Midi), CD-roms, CD writers, scanners, cintas, etc. Además, cualquier directorio de Linux puede montarse como un directorio de DOS con el comando `lredir`. Se puede bootear directamente de un directorio Linux que contenga todos los archivos de DOS. Incluye soporte de conectividad con Netware.

Para usarlo es necesario instalar un DOS, pero no hace falta que sea MS-DOS. DOSEMU suele venir acompañado de FreeDOS²⁵ que funciona bien con muchos programas. Una excepción es Windows 3.x; la manera de hacer funcionar Windows 3.x con DOSEMU es bootando WINOS2 (la versión modificada de Windows 3.1 que usa OS/2), pero en ese caso sí requiere MS-DOS. Obviamente este procedimiento requiere tener las licencias de Windows, OS/2 y MS-DOS.

6.6.2 Wine

Wine [164], a diferencia de los otros programas considerados, no es un emulador, como su nombre lo indica: **Wine is not an emulator**. Permite correr aplicaciones de Windows traduciendo llamadas a la API Win32 a llamadas al kernel de Linux y a X.

²⁵FreeDOS (www.freedos.org). Es una reimplementación de MS-DOS, por lo tanto es un sistema operativo compatible con MS-DOS bajo licencia GPL.

Wine implementa una capa de compatibilidad para correr programas Windows, pero no requiere instalar Microsoft Windows porque no incluye código de Microsoft.

Consiste en un programa cargador que carga y ejecuta un binario Windows, y de un conjunto de bibliotecas que implementa las llamadas a la API de windows usando las equivalentes de Unix y X. Esas bibliotecas también se pueden usar para portar código Win32 a ejecutables nativos de Unix (x86) casi sin cambios en los fuentes.

Wine, opcionalmente, puede usar DLLs nativas de Windows si éstas están disponibles.

La ventaja de no emular la CPU es que las aplicaciones Windows corren a la velocidad normal, salvo en los casos en que las aplicaciones hayan sido optimizadas para correr en Windows. La desventaja es que las aplicaciones solamente corren sobre procesadores compatibles x86.

Además de la versión estándar de Wine (con licenciamiento LGPL), hay otras versiones de Wine:

TransGaming's Wine (con licenciamiento AFPL para la mayoría del código) con mejor soporte de Direct3D, requerido para juegos. TransGaming incluye otra versión en forma binaria por un monto de suscripción con soporte para juegos con 'copy protection'.

CodeWeavers' CrossOver Office es una versión de Wine que asegura que la mayoría de aplicaciones de ofimática funcionen bien. Hay dos versiones, la estándar y la profesional. CodeWeavers es la empresa que hostea el sitio de Wine y uno de los principales desarrolladores. CodeWeavers también ofrece una versión servidor de Crossover Office, para correr las aplicaciones en thin-clients bajo Linux contra un servidor.

Este es otro ejemplo de una práctica frecuente que las empresas que desarrollan software Open/Free. Intentan financiarse o bien mediante la venta de servicios (llegando, como RedHat, a restringir el acceso directo a sus distribuciones salvo a quienes estén dispuestos a pagar un contrato de soporte), o bien mediante versiones comerciales de sus productos al lado de las versiones Open/Free (como el caso de MySQL), ramas diferentes en el árbol de desarrollo.

Obviamente, para correr aplicaciones de Windows usando Wine se requiere la licencia de esas aplicaciones.

A modo de ejemplo de la difusión en el uso de este software incluimos una tabla que muestra la cantidad de paquetes reportados por usuarios que los ejecutan sobre WINE clasificados por categorías (de la que damos solo algunas). Esos datos fueron extraídos de la base de datos de aplicaciones que corren sobre WINE.

Tipo de Aplicación	Descripción	Cantidad de Aplicaciones Reportadas
Bases de Datos	Bases de Datos Relacionales	31
Publicación de escritorio	Aplicaciones de composición de paginado, impresión y publicación.	10
Finanzas/Contabilidad/Proyectos/CRM	Finanzas personales y empresarial. Manejo de proyectos y de clientes	62
Suites de Oficinas	Aplicaciones de productividad	8
CAD/CAE	Diseño e Ingeniería asistida por Computador	30

6.6.3 Samba

- ◆ Samba3 [167] implementa el SMB (Server Message Block) o CIFS (Common Internet File System) y los protocolos de Net BIOS para mantener compatibilidad e interconexión con sistemas de red Windows. De esta forma, servidores Linux pueden oficiar de servidores de archivos, de impresión y aún de autenticación para clientes Windows. Además, Samba permite a un cliente Linux integrarse en un dominio Microsoft.
- ◆ Compartir un disco Linux con computadoras corriendo Windows (para almacenar datos, aprovechando la seguridad de un servidor GNU/Linux).
- ◆ Acceder a un disco compartido por una máquina Windows con clientes GNU/Linux.
- ◆ Compartir una impresora instalada en GNU/Linux con un clientes Windows.
- ◆ Compartir una impresora instalada en Windows con clientes GNU/Linux.

6.6.4 MARS NWE (MARrtin Stovers NetWare Emulator)

Martin Stover desarrollo mars_nwe para poder proveer desde Linux servicios de impresión y de archivo a clientes NetWare [165]. Mars_nwe implementa un subconjunto de Novel NCP para servicio de archivo, Bindery y también servicios de impresión.

Contiene algunos bugs²⁶ pero el número de personas que lo utilizan es alto y el número de estos errores decrece constantemente en cada distribución.

Este software se puede obtener desde <ftp.gwdg.de> o desde <ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/system/filesystems/ncpfs/>.

6.6.5 LWARDED (LinWare Daemon)

Fue desarrollado por Ales Dryak para funcionar como un servidores de archivos basado en NCP. Provee un subconjunto de funciones de Novell NCP pero no provee facilidades de impresión.

Lwared [165] se basa en programas externos para construir y actualizar las tablas SAP y de ruteo IPX.

Puede obtenerse del sitio ftp anónimo <ftp://klokan.sh.cvut.cz> o desde sunsite.unc.edu or mirror sites.

6.6.6 Aplicaciones concretas de la tecnología y su posible alcance

Aún en casos de que la empresa cuente con los fuentes, emular puede ser mejor que portar. Por ejemplo, es posible recompilar software escrito en Clipper para que corra bajo Linux (p.ej. mediante FlagShip), pero no siempre es posible garantizar los mismos niveles de servicio de los que se disponen actualmente.

Ese es el caso con los programas en Clipper, los cuales mediante DOSEMU correrán sin modificaciones sobre una nueva plataforma. No hay interrupción del servicio ni trabajo extra, hasta se mantienen los mismos archivos con los mismos datos.

²⁶Bug en la jerga informática significa error.

Si además de la plataforma se migra todo el aplicativo a otro lenguaje, DB, etc. la emulación sirve para permitir un cambio paulatino. En lugar de dejar de usar el sistema actual y empezar a usar el sistema nuevo al día siguiente, es una práctica estándar al menos durante algún tiempo, tener corriendo ambos sistemas en paralelo.

Tener ambos sistemas corriendo, permite testear la adecuada funcionalidad del nuevo e ir incorporando el nuevo sistema de forma incremental. Es una buena prueba práctica asegurarse que los listados y reportes den lo mismo.

Otra razón interesante para emular es que muchas veces, p.ej. con sistemas contables en donde hay heterogeneidad aún en el modelo de datos, en lugar de resolver el problema de interoperabilidad se elige un cambio de ejercicio y se empieza con el sistema nuevo. En estos casos se mantiene activo el sistema viejo para poder acceder a la información histórica.

El motor del movimiento Linux en Brasil reemplazar Novell + DOS por Linux+MARS+FreeDos, esto es, reemplazar una plataforma obsoleta por una actual, preservando la inversión del cliente en software.

Existen diversos motivos se desearía reemplazar una plataforma por otra, desde averías de hardware hasta problemas de performance. Una empresa que lleva un historial por cliente de información y le interesa poder revisar dicho historial en línea, cada mes que pasa el historial solamente crece y se hace cada vez más lento recorrer el archivo DBF para obtener todas las intervenciones con esa empresa. Cuando un listado para atención telefónica demora dos minutos se hace importante la performance, porque la operativa lo requiere. Entonces no es una opción saturar la tarjeta de red de un servidor Novell transmitiendo 500 MB para que el proceso clipper pueda aplicar un criterio de búsqueda sobre algún campo de texto.

Obviamente que se menciona un caso "límites" de los DBF, porque con índices es posible trabajar adecuadamente.

6.7 SOFTWARE DE BACKUP

Realizar respaldos regulares debe ser considerado una prioridad de la administración de sistemas, ya que todos los sistemas están sujetos a fallos de hardware, energía, errores humanos, etc. que resultan en la pérdida o modificación de datos importantes.

Se pueden hacer respaldo a CDs, DVDs, cintas, etc. y aún a otros servidores mediante un cron job.

Hay una gran diversidad de métodos para hacer esto, desde herramientas de línea de comando como dd, dump, cpio y tar, a utilidades basadas en modo texto como Taper. También hay utilidades con GUI como KDat. Por último están las utilidades comerciales como BRU y PerfectBackup+.

Aspectos importantes a considerar son

- ◆ **Portabilidad** - En caso de necesitarse respaldar información de un Linux desde otra distribución, son preferibles las herramientas de línea de comando.
- ◆ **Respaldos automáticos** - En caso de necesitarse que los respaldos se realicen sin intervención de operadores humanos, hay que elegir herramienta de software y medio de respaldo adecuados.
- ◆ **Interfaz** - Más o menos amigable según las necesidades.
- ◆ **Respaldos remotos** - En caso de necesitarse respaldar y restaurar desde una máquina remota, puede ser conveniente elegir las utilidades de línea de comando o modo texto en vez de las GUI a menos que se cuente con una conexión de red rápida y la habilidad de correr sesiones de X remotas).
- ◆ **Respaldo de redes** - En caso de necesitarse respaldar desde y hacia computadoras en red, se deberá usar herramientas que soporten acceso a través de la red a dispositivos de respaldo (como Amanda o aún tar).
- ◆ **Medios de respaldo** - cinta, discos duros extra, ZIP drives, CDs, DVDs, USB. Es conveniente evaluar costo contra confiabilidad, capacidad de almacenamiento y velocidad de transferencia.

En el apéndice 7.9 aparecen distintos paquetes relacionados al respaldo de datos. Se pueden clasificar en software para manejo de dispositivos (p.ej. mt para manejar cintas), utilidades de respaldo (dump, cpio, afio, rsync) que proveen funcionalidades básicas a explotar mediante scripts, front ends amigables para estas utilidades y sistemas integrados de respaldo.

Entendemos que las alternativas Open/Free satisfacen ampliamente las necesidades de respaldo de las pequeñas y medianas empresas, de modo sencillo y completo.

El interés de este informe no es dar una receta para respaldo de datos en distintos escenarios con distintas herramientas, por lo que no nos extenderemos.

6.7.1 Herramientas de respaldo

A continuación mencionamos tres populares herramientas de respaldo:

- ◆ **afbackup** [168]- Sistema de respaldo cliente servidor que permite respaldar diversas computadoras a un servidor central de modo simultaneo o serial. Los respaldos se inician en forma remota desde el servidor o vía cron jobs desde los clientes.
- ◆ **Amanda, the Advanced Maryland Automatic Network Disk Archiver** [169] - Sistema de respaldo que permite al administrador de una LAN establecer un único servidor de respaldo con dispositivo de cinta de alta capacidad para múltiples hosts. Usa en forma nativa dump y tar y puede respaldar un gran número de computadoras corriendo distintas versiones de Unix y aún de Microsoft Windows.
- ◆ **Bacula® - The Network Backup Solution** [170],[171] - Conjunto de programas para administrar el respaldo, recuperación y verificación de datos a través de una red de computadoras heterogéneas. Se caracteriza por su facilidad de uso y eficiencia a la vez que ofrece funcionalidades de respaldo para encontrar y recuperar archivos perdidos o dañados.

6.7.2 Conclusiones

La plataforma Open/Free ofrece muchas y variados paquetes de respaldo que satisface con creces las necesidades de pequeñas empresas. Muchas veces basta con un dispositivo de respaldo adecuado y un script que se corra regularmente, aunque existen alternativas más amigables para usuarios no especializados.

La ventaja de usar paquetes minimales (tar, dump, cpio, afio) junto con shell scripts es que son más portables y por lo tanto se podrá acceder a la información desde diversos sistemas operativos, mientras que usando una solución integrada de respaldo no. La desventaja es que las políticas de respaldo pueden ser más difíciles de implementar, sobre todo si no se cuenta con personal especializado.

Aunque se pueden diseñar complejos cronogramas para respaldar la mayor cantidad de información minimizando el uso de cinta (u otro recurso), para una pequeña empresa probablemente será hacer el respaldo de todos los archivos una o dos veces por semana.

Dejamos abierta la cuestión de los costos de hardware, ya que la elección del mismo dependerá de los casos puntuales en cada empresa (cantidad de máquinas, volumen de información, etc.).

Otras referencias aparecen en los apéndices al lado de las utilidades relacionadas.

6.8 ALTA DISPONIBILIDAD DE INFORMACIÓN PARA PYMES

6.8.1 RAID en Linux

La forma de operar un RAID varió a partir del kernel 2.4 y 2.6. Aunque es de suponer que existan instalaciones con kernels viejos (2.0 y 2.2) no tiene interés tratarlo porque es defectuoso, y carece de funcionalidades que tiene la nueva versión²⁷.

Linux RAID puede trabajar con la mayoría de los dispositivos de bloques, no importa si se usa discos IDE o SCSI o una mezcla. Esto implica que se puede crear un RAID de otros

²⁷Observación, el kernel puede distribuir los trozos de información de paginado sobre múltiples discos, por lo que no es necesario para ellos instalar un RAID. Basta con indicar varios dispositivos de swap en el /etc/fstab. En cambio si puede ser útil para tener redundancia de información y garantizar la disponibilidad aunque se rompa el disco donde estoy swapeando.

dispositivos RAID. Por ejemplo, se puede usar RAID 10 (RAID 0 de múltiples RAID 1) usando las dos funcionalidades juntas (construyo dos dispositivos RAID-1 de discos comunes, y después construyo un RAID-0 a partir de dos dispositivos RAID-1).

La capa RAID no tiene nada que ver con la capa de filesystem, lo que significa que se puede poner cualquier filesystem en un dispositivo RAID, como con cualquier otro dispositivo de bloques.

A continuación veremos que hardware se puede utilizar, y el software necesario para la instalación, configuración y mantenimiento. En los apéndices se puede consultar información introductoria sobre arrays de discos y su utilidad en las PyMEs.

6.8.2 Hardware

En esta parte veremos las principales características de las opciones más populares de dispositivos, discos y controladores, usados para implementar un array de discos, exponiendo ventajas y desventajas de cada uno.

Existen varias alternativas económicas de discos para tener un RAID en el servidor de una PyME, por ejemplo los discos IDE. Las motherboards actuales traen dos puertos IDE, por lo que se pueden poner dos discos en RAID (p.ej. RAID 1) sin tener que comprar más controladores. Para agregar más discos, basta con comprar suficientes tarjetas controladoras IDE, con lo que poner un RAID con 6 u 8 discos es razonablemente económico.

Si se usan discos IDE no conviene tener más de un dispositivo por bus (ya que el esquema master/slave es pésimo para la performance). IDE es bastante malo para acceder a más de un dispositivo por bus, además si falla el disco es probable que también falle el bus.

Para usar RAID para obtener alta performance, es importante que los buses de los discos sean suficientemente rápidos. Por ejemplo, no importa tener 14 UW-SCSI discos en un bus UW si cada disco soporta 20MB/s pero el bus solamente 160 MB/s.

Conviene tener discos de repuesto para reemplazar discos que hayan fallado. Cuando un disco del array falla, automáticamente se lo marca como malo (p.ej. sigue formando parte del RAID pero se considera una parte inactiva) y se reconstruye la información en el disco de repuesto.

La contra de usar discos IDE es que la garantía es un año, mientras que la de discos SCSI es de varios años, por lo que pueden considerarse más propensos a fallar.

Antiguamente, los dispositivos IDE no tenían forma de asegurar que los datos enviados al bus eran los mismos que serían escritos al disco, por la falta de paridad, checksums, etc.

Actualmente con el estándar Ultra-DMA los discos IDE hacen checksum de datos y disminuye la probabilidad de que haya datos corruptos. Por otro lado, los puertos PCI, que son los usados para tanto para discos SCSI como para IDE, no hacen ninguno de estos controles.

Aunque los discos IDE son rápidos, no tienen velocidades de 10.000 o 15.000 rpm como los SCSI. Los discos IDE tienen más de CPU que los SCSI.

Los controladores IDE en general sobreviven aún cuando falle el disco, por lo que la capa de RAID marcará el disco como defectuoso y (si es RAID nivel 1 o superior) seguirá funcionando hasta que se la apague para cambiar el disco.

La cantidad de discos IDE en un RAID está acotada por la cantidad de controladores que puedo tener. Por más que tenga muchos puertos PCI y le instale controladores IDE, tener cables IDE largos no es buena idea porque puede causar corrupción de datos.

Hay que asegurarse de que los discos puedan usarse 24/7. Actualmente hay discos pensados para computadoras de escritorio que requieren que se usen un máximo de horas por día.

Los discos IDE no son adecuados para hacer HotSwap (p.ej. reemplazarlos sin bajar el sistema) porque si el disco es diferente, debido a que Linux no puede re-escanear particiones puedo terminar destruyendo el hardware. Sin embargo es posible con controladores SCSI que soporten re-escaneo del puerto y el reemplazo de los discos.

La alternativa es usar otro tipo de disco y controlador. Por ejemplo con discos IBM SCA y un controlador Adaptec SCSI, y aunque no es sencillo es posible y seguro.

No es fácil agregar un disco a un array existente, aunque hay una herramienta para ello (<http://unthought.net/raidreconf>) que permite la conversión entre niveles de raid, como por ejemplo cambiar un RAID-1 de dos discos por un array de 4 discos de RAID-5. Sin embargo esta herramienta no es adecuada para producción aún.

6.8.3 Software

Linux incluye herramientas de administración de RAID estándar, raidtools.

Otra opción es mdadm (multiple devices admin) que puede usarse como reemplazo o complemento de raidtools. Está en la versión 1.4.0 y es considerado estable.

Se diferencia de raidtools en que mdadm puede diagnosticar, monitorear y recoger información detallada sobre los arrays; es un programa centralizado y no una colección de herramientas; puede realizar todas sus funcionalidades sin tener un archivo de configuración.

Instalación, configuración y mantenimiento

Estas herramientas permite crear dispositivos RAID fácilmente: con raidtools modifico el archivo /etc/raidtab para ingresar los parámetros adecuados al raid (el nivel, los dispositivos, el disco de repuesto, etc.) y con el comando mkraid creo el array y lo inicializo; con mdadm basta un sólo comando. Para utilizar el array bastará con crear un filesystem encima de ese dispositivo, montarlo y agregarlo a /etc/fstab.

Detenerlos o reiniciarlos también se hace con sencillos comando: raidstop y raidstart.

Las herramientas de raid inicializan automáticamente los arrays leyendo de /etc/raidtab. Si un array se inicializa con la opción de persistent-superblock el kernel puede leer la configuración de los propios discos del array (aunque debe conservarse la consistencia entre esa configuración y la que dice el /etc/raidtab).

Los dispositivos RAID no se pueden particionar, p.ej. no puedo dividirlos en múltiples filesystems distintos. En cambio se deberá crear un RAID-1 para cada filesystem, aunque solamente haya dos discos.

Una alternativa es LVM (Logical Volume Management) sobre RAID, que básicamente consiste en tomar el dispositivo RAID como volumen físico y generar varios volúmenes

lógicos. Tiene las ventajas de no necesitar rebootear para agregar un nuevo filesystem, y que soporta redimensionar el tamaño de los volúmenes fácilmente, agregar más discos (creo un RAID-1 sobre un par de discos, lo agrego como un volumen físico y lo agrego al grupo de volúmenes).

Para detectar errores en los discos basta mirar los logs del sistema, p.ej. `/var/log/messages` y `/proc/mdstat` o mediante las herramientas: `lsraid -a /dev/mdx` (en el caso de `raidtools`).

Para simular un fallo de disco basta con desconectar el disco (obviamente con el sistema apagado), aunque las últimas versiones de `raidtools` incluyen un modo de marcar como defectuosos discos que estén bien, a los efectos de poder hacer pruebas para asegurar el buen funcionamiento del sistema. La herramienta `mdadm` puede correrse como un proceso y enviar mail al administrador en caso de falla, aunque existen otras herramientas de monitoreo.

La reconstrucción, cuando solamente falla un disco, es un proceso sencillo: involucra el apagado del sistema, el reemplazo del disco, el encendido del sistema y correr una herramienta (p.ej. `raidhotadd /dev/mdX /dev/sdX`) para reinsertar el disco en el array.

Entonces comienza la reconstrucción automática de la información. Cuando más de un disco falla a la vez, sin embargo, el proceso puede ser más complicado.

Escapa al alcance de este proyecto estudiar el desempeño de RAIDs para distintos tipos de aplicaciones, pero concluimos diciendo que hay algunas aplicaciones para ver el desempeño de un array (no sirve usar `hdparm`) como por ejemplo `IOzone` [174] o `Bonnie++` [175]

6.8.4 Conclusiones

Implementar un RAID de discos con Linux es trivial. Está soportado por el kernel (para todos los niveles de RAID), hay herramientas estables que permiten todas las funcionalidades desde la línea de comando y no es necesario disponer de hardware costoso ya que hasta se pueden combinar distintos tipos de discos por ser considerados por el sistema operativo como dispositivos de bloques.

El lado negativo es que la cantidad de discos IDE que se pueden poner en un RAID está limitada a 6 u 8 por problemas técnicos. Ni los discos IDE ni los SCSI son adecuados para HotSwap. Y a algunas PyMEs de muy pequeño porte les basta con hacer respaldos diarios p.ej. en dispositivos USB.

6.9 SOLUCIONES COMERCIALES INTEGRADAS PARA PEQUEÑAS EMPRESAS O NEGOCIOS

La idea de la presente sección es tener una perspectiva de las grandes empresas de Software sobre que es lo que piensan acerca de que es lo que se necesita para cubrir las necesidades tecnológicas que una Pequeña Empresa o negocio a nivel del mundo informático. La idea es ver las características de estos paquetes y las tecnologías que ofrecen para poder ver si están implementadas en el mundo Open/Free.

Generalmente dentro del mundo de la PyME, los propios dueños o encargados manejan varios aspectos dentro de la empresa, uno de estos aspectos es el de la tecnología de la Información, a la hora de adquisición de tecnologías para suplir requerimientos actuales y nuevos, una tendencia común es el de confiar en el consejo de conocidos que trabajan en el área de la informática o de colegas, muchas veces, los primeros tienen un espectro muy limitado en cuanto a variedad de productos en el mercado y los últimos teniendo conocimiento limitado en el área de la informática, en general, las soluciones tienden siempre a ser Microsoft dada la alta promoción de sus productos así como el alto grado de piratería de los mismos y la forma fácil de conseguirlos.

1. Se analizarán y compararán las suites de Microsoft y Novell, también se hará mención a la nueva solución de IBM, Open eServer. Se compararán con soluciones del mundo Open/Free.

Específicamente las suites a relevar son:

- ◆ Microsoft Small Business Server 2003 (ver apéndice 7.6) [177]
- ◆ Novell Small Business Suite 6.5 [178]

Nota: Cabe resaltar que IBM hasta el año 2002 tenía como solución la IBM Small Business Suite para Linux, la cual se detallará en el apéndice 7.4, en la actualidad ofrece soluciones integradas de hardware y software para Pequeñas y medianas empresas en un formato que ellos denominan Express.

Las soluciones Express abarcan soluciones de hardware de última generación de 64-bit como sistemas pSeries e iSeries como sistemas intel xSeries, en cuanto a las soluciones de Software en formato Express depende del hardware, por ejemplo en equipos pSeries la solución puede ser AIX con software incluido en el licenciamiento Express, o Linux (Distribución Suse Enterprise 9 para POWER-5), en los equipos iSeries la solución es el i/OS (antes llamado OS/400) y todos los paquetes incluidos en la versión express, o también Linux (Distribución Suse Enterprise 9 para POWER-5) y en los equipos xSeries Linux (Distribución Suse Enterprise 9 para POWER-5), esta última creemos la más adecuada para la PyMe en Uruguay, ya que el costo de hardware es mucho más bajo que los casos anteriores.

La alternativa de Linux SuSE Enterprise 9 corriendo en los equipos pSeries o iSeries se conoce como Open eServer e IBM lo comercializa de esta manera.

Tecnologías ofrecidas

Se presentará una tabla a alto nivel de tecnologías cubiertas por estas soluciones integradas, supuestamente (según estas grandes Corporaciones de Software) estas tecnologías son las que necesitan mínimamente una PyME con requerimientos informáticos de Red. En el caso de las soluciones Open/Free optamos por las opciones más conocidas y estables ya que la cantidad de soluciones es mucho más amplia.

Tecnología	Microsoft SBS 2003	Novell SBS 6.5	Open/Free
Servicios de Archivo, impresión, LDAP	-Windows Server 2003 -Active Directory	-Netware 6.5 -eDirectory	-Linux -Nfs, Samba, CUPS, OpenLDAP
GroupWare (Colaboración, Mensajería)	-Exchange Server 2003 -Outlook 2003 -SharePoint Services	-GroupWise 6.5 -GroupWise Messenger	-OpenGroupWare -Kolab -hipergate -Jabberd 2.0
Firewall y VPN	-Routing and Remote Access Services -ISA Server 2000 (versión premium)	BorderManager 3.8	Iptables, ipchain. Front ends: 1) Kmyfirewall. 2) Easy Firewall Generator. 3) Firewall Builder. 4) Shorewall. 5) Guarddog. 6) IPcop
Manejo de terminales remotas	No ofrece solución (probablemente vía productos de 3eros)	ZENworks for Desktops 4	ssh / openssh. Remote management es nativo en Xfree86. VNC
Servicios de Servidor de Fax	Shared Fax Services	No ofrece solución (probablemente vía productos de 3eros)	-HylaFAX (sujeto a licencia poco restrictiva) -MGETTY
Servidor HTTP	IIS 6.0	-NetWare Web Server -Apache	-Apache
Servidor de Aplicaciones Web	IIS 6.0	-Tomcat -exteNd J2EE Web Application Server	-Tomcat -JBoss
Creación de sitios WEB	Front Page (edición Premium)	No ofrece (probable productos de terceros)	-Scream -PHP Quanta Bluefish
Sistema de Bases de Datos Relacional	SQL Server (versión premium)	MySQL	-MySQL -PostgreSQL
Servidor de Mail	Exchange Server 2003		-postfix -sendmail -Exim

Tecnología	Microsoft SBS 2003	Novell SBS 6.5	Open/Free
Herramientas de administración de red			Cada distribución cuenta con herramientas integradas gráficas, así como la posibilidad de configuración desde línea de comandos o vía web con el paquete Webmin (que permite configuración descentralizada de varios sistemas)
Herramientas de administración del sistema y adm de usuarios			Cada distribución cuenta con herramientas integradas gráficas, así como la posibilidad de configuración desde línea de comandos o vía web con el paquete Webmin (que permite configuración descentralizada de varios sistemas)

Como vimos en los capítulos anteriores, básicamente tenemos cubiertas todas las funcionalidades tecnológicas en el mundo Open/Free que ofrecen las grandes empresas de software, inclusive, en el caso de Novell, la solución a la que se apunta para una terminal de trabajo de usuario es una distribución de GNU/Linux, la distribución SuSE Personal Edition y los paquetes de OpenOffice.org (modificados por Ximian para mayor compatibilidad con Microsoft Office, incluidas las macros), Gaim como cliente de mensajería Instantánea y Ximian Evolution para cliente de correo.

Novell, además de su producto Netware Server también ofrece una solución empresarial basada en SuSe Enterprise Edition.

También comunidades de GNU/Linux como es el caso de MandrakeSoft esta ofreciendo distribuciones pre-configuradas como servidores de archivo y servidores de mail para pequeñas y medianas empresas. Los productos están siendo ofrecidos por la empresa consultora y de servicios en GNU/Linux Connect Computing.

El producto principal que ofrecen es el Mandrakelinux Dedicates File Server [180], el cual ofrece servicios de archivo e impresión compatible con Windows utilizando Samba.

El otro producto ofrecido es el Dedicate E-mail Gateway. Este servidor esta basado en paquetes Open/Free como el servidor de e.mail Postfix, SpamAssasin - software open/free antispam de Apache, y ClamAV (licencia GPL) pasa escaneo de virus archivos adjuntos u otro tipo de malware en mails entrantes y salientes.

Connect Computing [179] también se especializa en productos Mandrakelinux, y también ofrece paquetes open-source preconfigurados, desde servidores de Base de datos a aplicaciones de CRM.

La consigna de Connect Computing es la de ofrecer productos Open/Free integrados como sistemas estables y utilizables “out of the box” encargándose de la complicada tarea de integración de dichos paquetes y sus configuraciones más específicas.

6.9.1 Factores pueden entrar en juego a la hora de elegir una solución integrada

Según dichas empresas, los principales puntos a tener en cuenta hoy día en el mundo de PyME's son:

- ◆ Seguridad
- ◆ Confiabilidad y Estabilidad de servicio
- ◆ Facilidad en administración
- ◆ TOC (Total cost of Ownership)

Como vimos anteriormente en el Capítulo “GNU/Linux como Sistema Operativo dentro de una empresa”, dicha plataforma cubre de forma satisfactoria con todos estos tópicos, no es del alcance de este proyecto (ni nuestra intención) hacer una comparación cuantitativa acerca de que si la solución Comercial Propietaria es mejor que una solución basada en GNU/Linux y paquetes de Software Open/Free, lo que se intenta ver es que tan maduro de encuentra esta última plataforma para ser considerada como una opción válida más a la hora de implementación de una solución integrada.

7 APÉNDICES

7.1 FUNCIONALIDADES MAS IMPORTANTES DEL J-PILOT

- ◆ Discador Telefónico
- ◆ Sincronización y edición de categorías en el equipo “desktop”
- ◆ Exporta a formato iCalendar, listas ToDo y agenda de citas
- ◆ Exporta a formato vCard y ldif la libreta de direcciones
- ◆ Soporta agenda de citas, direcciones, lista ToDo
- ◆ Soporta claves de PalmOS 4.x y USB
- ◆ Soporta algunos tags de DateBk3
- ◆ Impresión Postscript
- ◆ Vistas por mes y por semana de la agenda de citas
- ◆ Soporte para Plugin's: Expense plugin, Symctime plugin, KeyRing plugin para GNU KeyRing (encriptación para Palm)
- ◆ Small and fast, designed to take up little screen space
- ◆ Sincronización rápida, lenta y bidireccional
- ◆ Soporte para múltiples backups (full backup o backup selectivo de aplicaciones)
- ◆ Capacidad de restauración
- ◆ soporte para archivos de esquema de colores
- ◆ Búsqueda rápida en la agenda de direcciones

7.2 DIFICULTADES CON LICENCIAS GPL Y LGPL EN HANDHELDS Y PDA

Varias compañías que emplearon el paquete pilot-link desconocieron las licencias GPL y LGPL que rigen la distribución de este paquete, ocasionando diversos problemas legales e investigaciones por parte de la FSF (Free Software Foundation).

Nos parece importante este caso para justificar el darle la adecuada difusión a este tipo de licenciamiento, aunque en Uruguay no exista legislación al respecto.

7.3 COMPARACIÓN DE TIPOS DE DATOS SOPORTADOS POR MYSQL Y POSTGRESQL

	MySQL 4.1.*	PostgreSQL 7.3.*
Type bit	si	si
Type bit(1 arg)	si	si
Type bit varying(1 arg)	no	si
Type boolean	si	si
Type char(1 arg)	si	si
Type char varying(1 arg)	si	si
Type character(1 arg)	si	si
Type character varying(1 arg)	si	si
Type date	si	si
Type dec(2 arg)	si	si
Type decimal(2 arg)	si	si
Type double precision	si	si
Type float	si	si
Type float(1 arg)	si	si
Type int	si	si
Type integer	si	si
Type interval day	no	si
Type interval day to hour	no	si
Type interval day to minute	no	si
Type interval day to second	no	si
Type interval hour	no	si
Type interval hour to minute	no	si
Type interval hour to second	no	si
Type interval minute	no	si
Type interval minute to second	no	si
Type interval month	no	si
Type interval second	no	si
Type interval year	no	si
Type interval year to month	no	si
Type national char varying(1 arg)	si	si
Type national character(1 arg)	si	si
Type national character varying(1 arg)	si	si
Type nchar(1 arg)	si	si
Type nchar varying(1 arg)	si	si
Type numeric(2 arg)	si	si
Type real	si	si
Type smallint	si	si
Type time	si	si
Type timestamp	si	si

7.4 SUITES INTEGRADAS PARA PYMES DE IBM

Hasta el año 2002 IBM apostaba a una Suite integrada para PyMEs para GNU/Linux, la IBM Small Business Suite para Linux podía correr en las siguientes distribuciones:

- ◆ Caldera
- ◆ SuSE
- ◆ TurboLinux
- ◆ Red Hat

La Suite estaba disponible para empresas con hasta 100 usuarios (terminales) y ofrecía:

- ◆ IBM Suites Installer y IBM Installation Agent - Software para distribuir y configurar componentes de la Suite y aplicaciones en Servidor y Estaciones de trabajo a través de la Red.
 - ◆ IBM DB2 Universal Database Workgroup Edition Server - Servidor de Bases de Datos de IBM
 - ◆ IBM DB2 Administration Client and IBM DB2 Run-Time Client - Cliente para aplicaciones que acceden al servidor DB2 y un Cliente para administración del DB2
 - ◆ IBM Net.Data - Habilita acceso a datos en DB2 a través de aplicaciones WEB en internet o intranet
 - ◆ IBM WebSphere Application Server Standard Edition - Servidor de aplicaciones J2EE
 - ◆ IBM WebSphere Studio Entry Edition - Para desarrollo de aplicaciones J2EE
 - ◆ WebSphere HomePage Builder - Herramienta para diseño de sitios Web con soporte Drag an Drop de fácil utilización
 - ◆ Lotus Domino Designer - Ambiente para desarrollo rápido de aplicaciones Web que accedan a datos relacionales, se pueden realizar y diseñar sitios Web así también como aplicaciones del Lotus Domino de interfaz Web
 - ◆ IBM HTTP Server Powered by Apache - Servidor Web
 - ◆ Lotus Domino Application Server - Para integrar o proporcionar una capa WEB a aplicaciones existentes de la empresa (aplicaciones antiguas estilo centralizadas)
 - ◆ Lotus Notes - Combina mail, groupware e internet para crear aplicaciones a medida como por ejemplo workflows
- ◆ Lotus SmartSuite
- SmartSuite Millennium Edition, es la Suite Ofimática de Lotus e integra 8 aplicaciones para ofimática:
- ◆ Lotus 1-2-3 – Hoja de cálculo
 - ◆ FastSite - Publicación en intranet
 - ◆ Organizer – Administrador de contactos y agenda
 - ◆ Word Pro – Procesador de texto
 - ◆ Freelance Graphics – para presentaciones de diapositivas
 - ◆ Approach - Base de datos
 - ◆ ScreenCam – Software multimedia

- ◆ SmartCenter – Administración de información en Internet

7.5 MEJORAS DE SEGURIDAD DE WINDOWS 2003 SERVER

7.5.1 Cambios en las políticas de Seguridad por defecto para mejorar la misma

- ◆ Created Secure Root ACL.
- ◆ Stronger ACL to stop access to root directory (c:\).
- ◆ Changed default share ACL from Everyone:F to Everyone:R.
- ◆ Changed DLL Search Order to start in system directory.
- ◆ Hardened Internet Explorer.
- ◆ Increased restrictions on Anonymous users.
- ◆ Anonymous users are no longer members of “Everyone” by default.
- ◆ Disabled Anonymous SID\Name translation on servers; this is NOT the default on Domain Controllers.
- ◆ Put limits on blank passwords.
- ◆ Local accounts that have blank passwords cannot be used to remotely connect to a machine.
- ◆ Set LanManCompatibilityLevel=2 on Servers\DCs by default.
- ◆ By default Windows Sever 2003 will not emit insecure LanMan responses.
- ◆ Required SMB Packet signing on DCs.
- ◆ Provides integrity checking for client-DC SMB communications.
- ◆ Required that secure channel communications be signed or encrypted.
- ◆ Modified LDAP Signing.
- ◆ Affects the wldap32.dll LDAP bind initialization sequence so that signing is requested even if the client doesn't ask for it. This doesn't kick in if TLS\SSL is used.
- ◆ Object Case Insensitivity
- ◆ Protects against canonicalization type attacks.
- ◆ Stopped allowed paths leakage.
- ◆ Eliminates unnecessary information disclosure pertaining to system config.
- ◆ Restricted remote execution of console apps to admins only.
- ◆ Defense in depth.
- ◆ Improved auditing for Domain Controllers.

- ◆ Improved convert story.
- ◆ Proper coverage for profile directory and optional components.
- ◆ Fixed Profile Directory issues.

7.5.2 Se crean dos nuevas cuentas de usuario para correr servicios en baja prioridad

Servicios que corren bajo el “servicio local”

- ◆ Alerter
- ◆ Application Layer Gateway Service
- ◆ Remote Registry
- ◆ Smart Card
- ◆ Smart Card Helper
- ◆ SSDP Discovery Service
- ◆ TCP/IP NetBIOS Helper
- ◆ Telnet
- ◆ UPS
- ◆ Universal Plug and Play
- ◆ Web Client
- ◆ Windows Image Acquisition
- ◆ WinHTTP Web Proxy Auto-Discovery Service

Servicios que corren bajo el “Servicio de Red”

- ◆ DHCP Client
- ◆ Distributed Transaction Coordinator
- ◆ DNS Client
- ◆ License Logging
- ◆ Performance Logs and Alerts
- ◆ RPC Locator

7.5.3 Servicios deshabilitados por defecto

- ◆ IIS not installed by default
- ◆ Alerter
- ◆ Clipbook
- ◆ Distributed Link Tracking Server
- ◆ Human Interface Device Access
- ◆ Imapi CDROM Burning Service
- ◆ ICF\ICS
- ◆ Intersite Messaging
- ◆ License Logging
- ◆ Messenger
- ◆ NetMeeting Remote Desktop Sharing
- ◆ Network DDE
- ◆ Network DDE DSDM
- ◆ Routing and Remote Access
- ◆ Telnet

- ◆ Terminal Service Session Discovery
- ◆ Themes
- ◆ WebClient
- ◆ Windows Image Acquisition (WIA)
- ◆ The Kerberos KDC is also disabled by default, and then automatically enabled upon DCPromo.

7.6 ALTERNATIVA MICROSOFT PARA SOLUCIÓN DE PEQUEÑA EMPRESA

Microsoft, implementa una solución para pequeña empresa o negocio basado en 3 paquetes. Nos parece interesante ver las prestaciones de la solución para analizar como se implementaría con alternativas OpenSource.

Los 3 componentes son :

1. **Microsoft Windows Small Business Server 2003**
2. **Microsoft Windows XP Professional Edition**
3. **Microsoft Office 2003 Small Business Edition**

7.6.1 Microsoft Windows Small Business Server 2003

Provee una solución brindando servicios para mensajería y colaboración, Acceso a internet, protección de datos almacenados y servicios archivo e impresión, SBS 2003 viene en dos variedades, Standard Edition y Premium Edition.

7.6.1.1 Standard Edition

- ◆ **Windows Server 2003** - Es el sistema operativo del paquete SBS 2003 y básicamente cumple los siguientes roles:
 - ◆ Servidor de Archivos e Impresión
 - ◆ Servidor Web y Servidor de Aplicaciones Web
 - ◆ Servidor de Mail
 - ◆ Servidor de terminales
 - ◆ Servidor de Acceso remoto y VPN
 - ◆ Servicios de Directorio, DNS, DHCP y WINS
 - ◆ Servidor de Streaming Media
- ◆ **Windows SharePoint Services** - Permite crear sitios Web donde se comparte información y documentación entre usuarios de un mismo grupo o equipo, sirve también para desarrollo de aplicaciones. Provee a equipos de trabajo una forma para trabajar conjuntamente en documentos, tareas, contactos, eventos u otra información.
- ◆ **Tecnología Exchange Server 2003** - Infraestructura para comunicación, mensajería, y colaboración. también se puede acceder al correo vía Microsoft Outlook Web Access a través de la web.
- ◆ **Microsoft Office Outlook 2003** - Cliente Exchange para usuarios finales para manejo de e-mail, calendario, contactos y otra información personal o de grupo.
- ◆ **Microsoft Shared Fax Service** - Herramienta capaz de enviar faxes, también recibe faxes a través de SharePoint o e-mail o directamente a impresora.

- ◆ **Servicio de Routing y Remote Access (RRAS)** - Habilita acceso remoto a través de comunicación Dial-up a la red corporativa como si estuvieran directamente conectados, también se provee de servicio VPN para acceder a la red corporativa a través de internet.

Posee un router implementado por Software, ofrece servicios multiprotocolo de ruteo:

- ◆ LAN-to-LAN
- ◆ LAN-to-WAN
- ◆ Internet a través de Virtual private network (VPN)
- ◆ Network address translation (NAT)
- ◆ Servicio Dial-up y Acceso remoto a VPN

7.6.1.2 Premium Edition

- ◆ **Tecnología ISA (Internet Security and Acceleration) Server 2000** - Solución que implementa firewall para capa de aplicación, virtual Private Network (VPN) y Web Cache. Provee protección avanzada y acceso seguro para todo tipo de redes. Es particularmente muy útil para protección de redes en las cuales corren aplicaciones Microsoft como Outlook Web Access, IIS, SharePoint Portal Server, RRAS, Active Directory Server y otros. El sistema de firewall de capa aplicación ayuda a proteger la organización tanto de ataques internos como externos, realiza profunda inspección en protocolos de internet como el HTTP, realiza filtrado e inspección del tráfico de VPN. Contiene herramientas de configuración que ayudan a los administradores a no cometer errores comunes de configuración de seguridad.
- ◆ **SQL Server 2000** - Solución de bases de datos relacionales, con extensiones para replicación y OLAP.
- ◆ **Microsoft Office FrontPageR 2003** - Herramienta para desarrollo de sitios web y para crear soluciones para SharePoint customizadas.

7.6.1.3 Office Small bussines Edition

Paquete de software ofimático que incluye Word 2003, Excel 2003, Outlook 2003, PowerPoint 2003, Publisher 2003 y Outlook 2003 con Business Contact Manager. El licenciamiento es por usuario.

- ◆ **Microsoft Office Word 2003** - Procesador de textos del sistema Microsoft Office. Word 2003 ofrece nuevas funciones que facilitan la creación, el uso compartido y la lectura de los documentos. Funciones de revisión y anotación mejoradas para solucionar las múltiples formas en que los usuarios controlan los cambios y administran los comentarios. Word 2003 admite el Lenguaje de marcado extensible (XML, Extensible Markup Language) como formato de archivo nativo y sirve como editor XML totalmente funcional. Word 2003 se puede utilizar también para guardar y abrir archivos XML, e integrarlos con datos empresariales de la organización.
- ◆ **Microsoft Office Excel 2003** - Hoja de cálculo del sistema Microsoft Office, incluye mayor compatibilidad con XML, así como funciones nuevas que facilitan el análisis y el

uso compartido de la información. Se puede definir una parte de una hoja de cálculo como una lista y exportarla a un sitio Web que utilice Microsoft Windows SharePoint™ Server.

- ◆ **Microsoft Office Outlook 2003** - Outlook 2003 es el programa de comunicación y administración de la información personal del sistema Microsoft Office. Ofrece un lugar unificado para administrar el correo electrónico, calendarios, contactos y el resto de la información personal y de equipo. Avances fundamentales de Outlook 2003 : nuevo modo de caché, la agrupación automática de los mensajes, control del correo publicitario masivo (SPAM), vistas de lectura mejoradas.
- ◆ **Microsoft Office PowerPoint 2003** - Programa de gráficos de presentación del sistema Microsoft Office. Mejoras de la interfaz de usuario y compatibilidad multimedia. Los archivos de PowerPoint 2003 se pueden guardar de forma sencilla en un CD, y la integración con el Reproductor de Microsoft Windows® Media permite incluir secuencias de audio y vídeo en una presentación con diapositivas.
- ◆ **Publisher** - Publisher 2003 es una solución completa de materiales de marketing para crear material de promoción para impresoras, Web, correo electrónico o para consumo interno. Básicamente esta enfocado en ayudar a las pequeñas empresas a crear y distribuir material de comunicación y marketing empresarial con aspecto profesional.
- ◆ **Microsoft Office Outlook 2003 con Business Contact Manager** - Microsoft Office Outlook® 2003 con Business Contact Manager tiene como cometido ayudar a las pequeñas empresas a administrar mejor sus contactos de clientes y oportunidades comerciales. Las pequeñas empresas pueden hacer un seguimiento de sus relaciones empresariales y oportunidades comerciales en un solo lugar (Outlook 2003), y conectar con sus clientes mediante funciones integradas de marketing por correo electrónico y con sus datos empresariales mediante la integración con otros programas de Microsoft Office System.

7.6.1.4 Microsoft Windows XP Professional Edition

Sistema operativo construido en base a Windows 2000, con mejor performance y más estable que sus predecesores. Estas son sus características más importantes:

- ◆ Posee características de seguridad mejoradas para protección de datos sensibles y confidenciales en equipos conectados a una red o en Internet. Cuenta con soporte para los últimos estándares de seguridad y protección ampliada contra virus.
- ◆ Microsoft Internet Explorer 6, web browser integrado al sistema operativo.
- ◆ Control de acceso a nivel de usuario. Windows XP Professional incluye un conjunto de características que las empresas pueden usar para proteger archivos, aplicaciones y otros recursos.
- ◆ Capacidad para mostrar, capturar, editar e imprimir documentos en una gran cantidad de idiomas. Además, Windows XP Professional está disponible con la interfaz de usuario en 24 versiones traducidas además del inglés.
- ◆ Migración del estado de usuario. (archivos y configuraciones) de forma fácil, cuenta con dos nuevas herramientas dirigidas a diferentes tipos de usuarios y situaciones.

Requerimientos de Hardware

- ◆ Se recomienda un equipo con procesador de 300 MHz o velocidad de reloj superior; es necesario un mínimo de 233 MHz (sistema de procesador simple o doble); se recomienda un procesador de la familia Intel Pentium/Celeron o AMD K6/Athlon/Duron, o uno compatible.
- ◆ Se recomiendan 128 MB de memoria RAM o superior (64 MB es el mínimo admitido; puede limitar el rendimiento y algunas características).
- ◆ Se necesitan 1.5 GB de espacio disponible en disco duro.
- ◆ Son necesarios un adaptador y un monitor de vídeo Super VGA (800 × 600) o de mayor resolución.
- ◆ Unidad de CD-ROM o DVD.

7.7 COSTOS Y LICENCIAS DE ALGUNAS SOLUCIONES PROPIETARIAS

Precios a julio de 2004:

Microsoft Small Bussines Server 2003

<http://www.microsoft.com/windowsserver2003/sbs/howtobuy/pricing.mspx>

Microsoft XP Proffesional - 90 dólares

Office 2003 SBS Edition - 180 a 270 dólares

Referencias:

<http://www.microsoft.com/smallbusiness/products/primary.mspx>

<http://www.microsoft.com/windowsserver2003/evaluation/overview/family.mspx#XSLTsection127121120120>

7.8 RESULTADO DE ESCANEEO SMPT OCTUBRE 2004

MTA	Cantidad	Porcentaje
Sendmail	20492	35,30%
Microsoft	12172	21,00%
ExIM	6836	11,80%
Iml	4008	6,90%
qmail	3669	6,90%
Postfix	3172	5,50%
desconocido	1485	2,60%
desconocido	1324	2,30%
mailenable	756	1,30%
checkpoint	750	1,29%
mdeamon	576	0,99%
Merak	280	0,48%
Lotusdomino	244	0,42%
Argosoft	217	0,37%
Mailfront	211	0,36%
Stalker	210	0,36%
Groupwise	199	0,34%
Mailsite	147	0,25%
Interscan	144	0,25%
Mailmax	133	0,23%
Modusmail	95	0,16%
Kerio	85	0,15%
Postoffice	71	0,12%
mcafee	66	0,11%
Eudora	64	0,11%
Analogx	47	0,08%
Mercury	42	0,07%
Visnetic	41	0,07%
spamsubtract	38	0,07%
norton	33	0,06%
Mailmarshal	31	0,05%
Cmailserver	29	0,05%

MTA	Cantidad	Porcentaje
Winroute	24	0,04%
Vpop3	23	0,04%
Apple	23	0,04%
Pmdf	22	0,00%
Netscape	21	0,04%
RaidenMAILD	20	0,03%
slmail	18	0,03%
mercur	17	0,03%
firstclass	17	0,03%
Code-crafters	17	0,03%
raptor	16	0,03%
james	16	0,03%
4dwebstar	16	0,03%
Ntmail	15	0,03%
Smagd	14	0,02%
InetAnywhere	13	0,02%
Lyrlist	12	0,02%
Sims	11	0,02%
Vopmail	10	0,02%
Zmailer	9	0,02%
IbmAS400	9	0,02%
Appleshare	9	0,02%
webcrossing	8	0,01%
lsmt	8	0,01%
obtuse	7	0,01%
ims	7	0,01%
fsecure	7	0,01%
worldmail	6	0,01%
vmailarmor	5	0,01%
spa-mail	2	0,00%
madgoatM	2	0,00%
dmail	2	0,00%

7.9 UTILIDADES DE BACKUP OPEN/FREE

7.9.1 Scripts y Front Ends

- ◆ **Amanda (Advanced Maryland Automatic Network Disk Archiver)**, <http://www.amanda.org/>. Excelente front-end tanto para tar como para dump/restore.
- ◆ **Datbkr**, <http://www.psychosis.com/datbkr/>. Script front-end, liviano y rápido, para tar.
- ◆ **FlexBackup**, <http://members-http-3.rwc1.sfba.home.net/flexbackup/>. Script para dump/restore, afio, tar, cpio, zip/unzip. Desarrollado por Edwin Huffstutler (flexbackup@home/com).
- ◆ **Hdup** desarrollado por R. Gieben, <http://www.miek.nl/projects/hdup/hdup.shtml>, es un front-end para la utilidad GNU tar para realizar backups, opcionalmente criptográficamente seguro a través de la red.
- ◆ **hostdump.sh**, <http://www.storagemountain.com/hostdump.html>. Script de shell sofisticado. Puede usar dump, cpio, or tar, dependiendo de las preferencias.
- ◆ **Kbackup**, <http://kbackup.sourceforge.net/>. Front-end gráfico (modo texto usando ncurses) o en línea de comando para afio o tar. Desarrollado por Karsten Ballueder (Ballueder@usa.net).
- ◆ **KDat** del proyecto KDE. <http://sunsite.dk/qweb/kdat/>. GUI desarrollada en Qt/X11 para tar.
- ◆ **rbackup**, <http://people.redhat.com/rkeech/#rbackup>. Front-end de tipo script para dump. Recomendado para usar con cron. Desarrollado por Richard Keech.
- ◆ **Unix Backup Tool (UT)**, <http://issco-www.unige.ch/staff/robert/ubt/> Utilidad de gerenciamento de tipo gráfico a pantalla completa para utilidades de backup de línea de comando como dump. Requiere Tcl/Tk y Expect. Desarrollada por Gilbert Robert <Gilbert.Robert@issco.unige.ch>.

7.9.2 Gestión de dispositivos de respaldo

- ◆ **mt-st**, <ftp://metalab.unc.edu/pub/Linux/system/backup/> utilidad basada en mt (Mount Tape) con soporte para los ioctls de cintas SCSI en GNU/Linux (/dev/stXX), e incluye un programa stinit para la inicialización de dispositivos de cinta. Desarrollado por Kai Makisara (Kai.Makisara@metla.fi).
- ◆ **MTX**, <http://mtx.sourceforge.net/>. Originalmente creado por Leonard Zubkoff como una versión mejorada de GNU mt (mount tape).

7.9.3 Utilidades de respaldo

- ◆ **afio**, es una utilidad de línea de comando mejorada para archivar, copiar y manipular archivos, compatible con cpio pero mucho más resistente a corrupciones de archivos. Desarrollada por By Mark Brukhartz, Koen Holtman (koen@win.tue.nl), et al. Se puede obtener desde <ftp://metalab1.unc.edu/pub/Linux/system/backup/>, o desde <ftp://ftp.win.tue.nl/pub/linux-local/tbackup/>.

- ◆ **cpio**, <ftp://ftp.gnu.org/gnu/cpio/> . Utilidad de línea de comando para copiar archivos o grupos de archivos (similar a tar) Permite repaldar, mover, copiar y manipular los archivos.
- ◆ **gzip** compresor y decompresor de archivos, se puede obtener desde <ftp://ftp.gnu.org/gnu/gzip/>. Desarrollado por Jean-Loup Gailly (gloop@chorus.fr).
- ◆ **pax**, <ftp://ibiblio.org/pub/Linux/utils/compress/> . Utilidad compatible con POSIX capaz de manejar archivos tar y cpio. Puede construir archivos incrementales usando el algoritmo vdelta. Maneja gzip y comprime archivos directamente desde entrada o salida.
- ◆ **rsync**, <ftp://rsync.samba.org/pub/rsync/> Utilidad de línea de comando de fácil manejo, configurable y rápida para espejar, copiar y mover archivos.
- ◆ **star**, <ftp://ftp.fokus.gmd.de/pub/unix/star/> . Versión altamente optimizada de tar. Desarrollada por Jorg Schilling.
- ◆ **tar**, <ftp://ftp.gnu.org/gnu/tar/> . (Tape ARchiver) Utilidad de línea de comando para manipular, copiar y mover archivos. Hay dos patches opcionales para agregar soporte de compresión bzip2.
- ◆ **XFS-filesystem** utilidades dump/restore , <ftp://oss.sgi.com/projects/xfs/download/> .

7.9.4 Sistemas integrados de respaldo

- ◆ **afbackup**, Albert Flugel's Backup, <http://www.afbackup.org/> Client/server backup management system & engine. Can use mtx or stctl to control tape changers.
- ◆ **B.U.R.T.** (Backup and Recovery Tool), <http://www.cs.wisc.edu/~jmelski/burt/>. Front-end basado en TCL/Tk. Utiliza su propio motor de respaldo.
- ◆ **Linux Backup** (basado en GTK), <http://www.linsupport.com/sw/linuxbackup.html>. Desarrollado por Patrick Lambert (drow@post.com).
- ◆ **Mondo**, <http://www.microwerks.net/~hugo/> Toolkit sumamente completo para respaldo y recuperación. Soporta NFS o CDR[W] como medios para el respaldo, además de las cintas. Desarrollado por Hugo Rabson.
- ◆ **Taper**, <http://taper.e-survey.net.au/>. Sistema de respaldo autocontenido, orientado a ncurses (GUI modo texto). Desarrollado por Yusuf Nagree (yusuf@omen.net.au).
- ◆ **WiredBackup**,

<http://www-pr.informatik.uni-tuebingen.de/c/mitarbeiter/schiessedownloads/wiredbackup.tgz>. Accesible desde <http://freshmeat.net/projects/netbackup/>. Realiza un respaldo (tar) incremental, lo comprime con bzip2 y lo encripta simétricamente usando gpg. El respaldo es luego transferido a un servidor ftp. Desarrollado por Marcus Schiesser <webmaster@unc.de>.

Un apartado que merece consideración vinculado marginalmente con el respaldo es la recuperación de filesystems y/o archivos dañados.

- ◆ **ext2-filesystem** utilidad dump/restore, <http://dump.sourceforge.net/>. Desarrollada por Stelian Pop. Notar que es dependiente del sistema de archivos, y que solo da resultados confiables si el sistema de archivos no está montado.

- ◆ **tarfix**, <ftp://metalab.unc.edu/pub/Linux/system/backup/> Herramienta para procesar archivos tar dañados. Desarrollada por sewilco@fieldday.mn.org (Scot E. Wilcoxon).

7.9.5 Paquetes propietarios para Backup

A continuación se enumeran una serie de paquetes propietarios que ofrecen soluciones de respaldo. Los recopilamos a modo informativo, dejando abierta la posibilidad de una futura comparación con los paquetes Open/Free a nivel de funcionalidad, robustez y performance.

- ◆ Arkeia (Arkeia Corporation, formerly Knox Software)
- ◆ BackupEdge (Microlite Corporation)
- ◆ Backup Exec Linux Agent (Veritas Software)
- ◆ Backup Express (Syncsort)
- ◆ Backup Professional (Unitrends Software Corporation)
- ◆ BrightStor, formerly ArcserveIT (Computer Associates)
- ◆ CommVault Galaxy (CommVault Systems)
- ◆ CTAR / CTAR:NET (Unitrends Software Corporation)
- ◆ EaseBackup Professional (KieSoft)
- ◆ Lone-tar & Backup Professional (Lone Star Software / Cactus International)
- ◆ NetVault (BakBone Software, Ltd., formerly NetVault, Ltd.)
- ◆ Networker (Legato. Look around for the "unsupported Linux client" directory. Server requires Sun Solaris/etc. or MS-Windows NT.)
- ◆ NovaNET (NovaStor Corporation)
- ◆ Omniback II client for Linux (part of HP OpenView for HP/UX)
- ◆ PC Parachute (Unitrends Software Corporation)
- ◆ PerfectBackup+ (Merlin Software Technologies, Inc.)
- ◆ SAMS:Alexandria (Computer Associates)
- ◆ TapeWare Universal (Yosemite Software)
- ◆ Time Navigator (Atempo, formerly Quadratec Software)
- ◆ Uniback (Orbit Software)

7.10 INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE RAID

7.10.1 Introducción

Un array de discos forma un disco lógico, y accede en paralelo a los discos físicos, permitiendo altas velocidades de transferencia. Por otro lado, como la información se guarda en forma redundante se empeora la velocidad de escritura (hay que hacer múltiples escrituras).

También sirve para distribuir la información en forma balanceada, evitando que se acceda de continuo a una cierta información en parte de un disco, mientras el resto de los discos permanecen ociosos.

Raid quiere decir Redundant Array of Inexpensive Disks, y precisamente tiende a aumentar la disponibilidad al aumentar la cantidad de discos: Array indica acceso en paralelo y mejor performance, Redundante indica tolerante a fallos.

Sin embargo, esto aumenta la probabilidad de falla en alguno de los discos (un tiempo medio de falla de 500.000 horas por disco implica un tiempo medio de falla de $500.000/100 = 5000$ horas para un array con 100 discos). Por lo tanto mejora la disponibilidad, pero no la confiabilidad²⁸.

Para optimizar desde el punto de vista de costos un RAID hay que minimizar el número de discos a los que se accede en paralelo, minimizar el tamaño de disco usado para datos redundantes, y minimizar el tiempo empleado para guardar información redundante y acceder en paralelo.

7.10.2 Forma de distribuir la información

Para distribuir datos en forma transparente sobre múltiples discos para que parezca que es un solo disco grande hay dos criterios a satisfacer:

1. múltiples solicitudes independientes pueden satisfacerse en paralelo en discos separados, reduciendo el tiempo de espera en cola por las solicitudes de I/O.
2. Solicitudes simples, multibloques pueden satisfacerse por múltiples discos actuando en forma coordinada: aumenta la velocidad de transferencia efectiva para una solicitud. La velocidad mejora cuantos más discos halla, pero cuantos más discos halla disminuye la confiabilidad de todo el array.

Y hay dos formas de guardar los datos, basada en la granularidad

1. Si el array es de grano fino, la información se guarda en trocitos pequeños que se distribuyen uniformemente en todos los discos del array, obteniéndose velocidades de transferencia muy altas. Pero solamente una solicitud de I/O puede satisfacerse en un instante y todos los discos deberán reposicionar las cabezas para cada nueva solicitud.
2. Si el array es de grano grueso, la información se guarda en bloques relativamente grandes para que una solicitud pequeña tenga que acceder solamente a un número pequeño de discos del array, y una solicitud de mucha información acceda a muchos discos. Así se pueden satisfacer

²⁸Confiabilidad: que tanto puede funcionar un equipo sin que halla fallos. Disponibilidad: que tan bien puede funcionar un equipo en caso de fallos.

muchas solicitudes simultaneas y a la vez que las grandes transferencias tengan velocidades altas derivadas de usar múltiples discos.

7.10.3 Forma de calcular y repartir la información redundante

Dado que un número grande de discos disminuye la confiabilidad de todo el array es importante incorporar redundancia para que el array pueda tolerar fallas y seguir operando sin pérdida de datos.

Esto presenta dos problemas:

1. Elegir el método para calcular información redundante (el más usado es la paridad, aunque algunos usan Hamming o Reed-Solomon).
2. Elegir un método para distribuir la información redundante a través del array; hay dos tipos de métodos:
 - ◆ Concentrar la información redundante en pocos discos
 - ◆ Distribuir la información redundante uniformemente en todos los discos

7.10.4 RAID 0

Un array no redundante RAID nivel 0 tiene el costo más bajo porque no emplea redundancia. Mejora la performance porque nunca necesita actualizar información redundante²⁹, pero en general la mejor performance se alcanza mediante estrategias de planificación de solicitudes de lectura.

Sin redundancia, cualquier disco que se rompa tiene como consecuencia la pérdida de datos. Este tipo de array se usa en ambientes donde más importa la capacidad y la performance que la confiabilidad.

Bloques de datos se escriben en secuencia en todos los discos

B1	B2	B3	B4
B5	B6	B7	B8
...			

²⁹Los esquemas redundantes que duplican datos, como el espejado, pueden tener mejor performance en lecturas planificando selectivamente las solicitudes en el disco con los menores retardos rotacionales y tiempos de búsqueda (en valor esperado).

7.10.5 RAID 1 (Espejado)

Es la solución tradicional (mirroring o shadowing) que usa el doble de discos que un array no redundante. Cuando un dato se escribe en un disco, el mismo dato se escribe en otro disco para que haya dos copias de la misma información.

Cuando se lee, se hace de cualquiera de los discos, en particular del que tenga un menor retardo en cola, de búsqueda y de retardo rotacional. Si un disco falla, la otra copia puede satisfacer las solicitudes.

El ámbito de aplicación es el de aplicaciones de bases de datos, donde la disponibilidad y el tiempo de transacción son más importantes que la eficiencia de almacenamiento (p.ej. la cantidad de discos usados).

7.10.6 RAID 2 (Memory-Style)

En vez de duplicar la información como en el espejado, empleo técnicas como Código de Hamming para guardar información redundante que me permita reconstruir los datos perdidos.

Esto permite que por ejemplo, cuatro discos de datos requieran solamente tres discos redundantes (uno menos que RAID nivel 1).

El número de discos redundantes es proporcional en forma logarítmica al total de los discos del sistema, por lo tanto la eficiencia de almacenamiento aumenta cuanto más discos de datos se usen.

Un RAID 2 normalmente tiene tantos discos como el tamaño de palabra de la computadora (p.ej. 32). P.e. un sistema con 32 discos de datos, requeriría 7 discos adicionales para un Código Hamming ECC.

No es un esquema práctico porque, por ejemplo, hoy en día cada disco tiene su propio ECC.

7.10.7 RAID 3, RAID 4 y RAID 5 (Bit-interleaved parity)

Como un controlador de disco puede identificar que disco falló, se puede usar una única paridad en vez de un conjunto de discos de paridad para reconstruir la información perdida. Esto mejora la eficiencia de almacenamiento.

Otras mejoras vienen dadas por RAID 4 (Block-Interleaved Parity, es similar al anterior, solo que para la paridad se usan bloques de cualquier tamaño), y RAID 5 (Block-Interleaved Distributed-Parity, que elimina el cuello de botella de RAID 4 distribuyendo la paridad uniformemente en todo el array).

7.10.8 RAID 6 (P+Q redundancy)

La paridad es un Código de redundancia capaz de corregir cualquier error individual. En la medida que en un RAID hay muchos discos, muchos fallos pueden suceder y códigos más complejos se hacen necesarios. Y cuando un disco falla, para reconstruir la información hay que acceder a otros discos que hayan fallado. Por lo tanto existe un alta probabilidad de que no se pueda corregir el error.

Un esquema mejor que la paridad es redundancia Q+P, que usa códigos Reed-Solomon para protegerse hasta de fallas en dos discos usando

7.10.9 RAID 10

El término se refiere a RAID que combina RAID 0 y RAID 1 (espejado). Los discos se espejan por pares para redundancia y mejorar performance, y luego la información es distribuida en 'tiras' entre múltiples discos.

Aunque usa más discos que RAID 5, también mejora la performance al poder leerse de todos los discos en paralelo (en RAID 5 hay un overhead debido a ciertas operaciones de escritura). En un RAID 10, un disco con fallas puede recuperarse leyendo solamente de su 'espejo'.

7.10.10 Respaldo la información a pesar de RAID

Aunque se use RAID, esto no significa que no haya que hacer respaldos del sistema. Por ejemplo, si un disco se rompe y se lo está cambiando, el RAID no es completamente redundante. Además, hay causas de pérdidas de datos no relacionadas a fallos de disco (errores humanos, de hardware, de software, etc.)

8 BIBLIOGRAFÍA

Introducción

- [1] **Martínez, Raquel et al.** *Migración Poder Judicial*. [online]. Disponible desde <http://www.linux.net.uy/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=97>. [citado el 09/12/2004].
- [2] **Juan Carlos Ambrosio, Pablo Bugna, Mariela Vázquez, Horacio Lorenzo** [online]. *Experiencia en el implementación de sistemas de la empresa en Linux*. Disponible desde <http://www.linux.net.uy/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=90>. [citado el 09/12/2004].
- [3] **ÁNDAGO.** *Éxito de Linux en la Administración Pública*. Madrid, Junio de 2004. [online]. Disponible desde <http://www.andago.com/fileadmin/Archivos/Pdf/np04_02.pdf>. [citado el 09/12/2004]
- [4] *Sitio web de Xtech. Página de casos de éxito*. [online]. Disponible desde <<http://www.xtech.com.ar/nosotros/casos-detalle.shtml>>. [citado el 17-12-2004]
- [5] *Temas de la I Conferencia Latinomamericana y el Caribe para el desarrollo y el uso de Software Libre*. 11-13 de Agosto 2003. Cuzco Perú. [online]. Disponible desde <<http://espejos.unesco.org.uy/lacfree/www.lacfree.org/TEMAS.htm>>. [citado el 10/01/2005]

Movimiento Open/Free

- [6] *GNU Operating System - Free Software Foundation*. [online]. Actualizado al 01/12/2004. Disponible desde <<http://www.gnu.org>>. [citado el 09/12/2004]
- [7] **David A. Wheeler.** *Why Open Source Software / Free Software (OSS/FS, FLOSS, or FOSS)? Look at the Numbers!* [online]. Disponible desde <<http://www.dwheeler.com/contactme.html>>. [citado el 17/01/2005]
- [8] Open Source Initiative. [online]. Disponible desde <<http://www.opensource.org/>>. [citado el 09/12/2004]
- [9] *Free Software Foundation*. [online]. Disponible desde <<http://www.fsf.org/>>. [citado el 09/12/2004].
- [10] *FSF/UNESCO Free Software Directory*. [online]. Disponible desde <<http://directory.fsf.org/>>. [citado el 09/12/2004].
- [11] *Sun intentará mitigar el éxito de Linux con una versión gratuita de Solaris*. PeriodistaDigital.com. Año V. N° 1543. [online]. Disponible desde <<http://www.periodistadigital.com/secciones/tecnologia/object.php?o=35860>>. [citado el 09/12/2004]
- [12] **Eric Raymond.** *The Cathedral and the Bazaar*. [online]. Disponible desde <<http://www.catb.org/~esr/writings/cathedral-bazaar/cathedral-bazaar/>>. [citado el 09/12/2004]
- [13] **Bruce Berens.** *The Debian Free Software Guidelines (DFSG)*. [online]. Disponible desde http://www.debian.org/social_contract.html#guidelines [citado el 09-12-2004]
- [14] **Oxford University Press.** *Oxford Advanced Learners Dictionary*. [online]. Disponible desde <<http://www.oup.com>>. [citado el 09/12/2004]

Licencias Open/Free

- [15] **Free Software Foundation.** *The GNU General Public License (GPL) Version 2, June 1991*. [online]. Disponible desde <<http://www.opensource.org/licenses/gpl-license.php>>. [citado el 09/12/2004].
- [16] *Freshmeat.net*. [online]. Disponible desde <<http://www.freshmeat.net>>. [citado el 30/11/04]
- [17] *SourceForge.Net*. [online]. Disponible desde <<http://sourceforge.net/index.php>>. [citado el 09/12/2004].
- [18] **Free Software Foundation.** *GNU Lesser General Public License Version 2.1, February 1999* [online]. Disponible desde <<http://www.opensource.org/licenses/lgpl-license.php>>. [citado el 09/12/2004]

- [19] *The BSD License*. [online]. Disponible desde <<http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php>>. [citado el 09/12/2004].
- [20] *The MIT License*. [online]. Disponible desde <<http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>>. [citado el 09/12/2004].
- [21] *Netscape Public License Version 1.0*. [online]. Disponible desde <<http://www.mozilla.org/MPL/NPL-1.0.html>>. [citado el 09/12/2004].
- [22] *Mozilla Public License Version 1.0*. [online]. Disponible en <<http://www.opensource.org/licenses/mozilla1.0.php>>. [citado el 09/12/2004].
- [23] *Common Development and Distribution License (CDDL) Version 1.0*. [online]. Disponible desde <<http://www.opensource.org/licenses/cddl1.php>>. [citado el 20/01/2005].
- [24] *Licencias Open Source certificadas por la Open Source Initiative*. [online]. Disponible desde <<http://www.opensource.org/licenses>>. [citado el 09/12/2005]
- [25] **Microsoft Corporation**. *Shared Source Licensing Programs*. [online]. Disponible desde <<http://www.microsoft.com/resources/sharedsource/Licensing/default.aspx>>. [citado el 09/12/2004].

GNU/Linux

- [26] **Larry Dignan**. *Survey: Linux growing; CRM in doubt*. [online]. Disponible desde <<http://news.com.com/2100-1001-956496.html>>. [citado 30/06/04]
- [27] **Helen D'Antoni**. *Open-Source Software Use Joins The Mix*. [online]. Disponible desde <<http://www.informationweek.com/story/showArticle.jhtml?articleID=51201599&tid=5979>>. [citado el 30/06/04]
- [28] **Business Wire**. *More Than 1.1 Million Developers in North America Now Working on Open Source Projects; New Evans Data Study Reports on North American Software Development Populations*. [online]. Disponible desde <http://www.businesswire.com/cgi-bin/f_headline.cgi?bw.020904/240405311>. [citado el 30/06/04]
- [29] *Sun's Open-Source Solaris*. [online]. Disponible desde <http://www.businessweek.com/the_thread/techbeat/archives/00000026.htm>. [citado el 30/06/04]
- [30] **David Berlind**. *Solaris on course to merge with Linux*. [online]. Disponible desde <<http://techupdate.zdnet.com/techupdate/stories/main/0,14179,2913225,00.html>>. [citado el 30/06/04]
- [31] Mi2g.com [online]. Disponible desde <<http://www.mi2g.com/>>. [citado el 15/12/04].
- [32] **Li Ge, Linda Scott, Mark VanderWiele**. *Putting Linux reliability to the test .The Linux Technology Center evaluates the long-term reliability of Linux*. [online]. Disponible desde <<http://www-106.ibm.com/developerworks/linux/library/1-rel/>>. [citado el 10/07/04]
- [33] **Stephanie Glass**. *Test Plan for 2.5 Stabilization*. [online]. Disponible desde <http://www.osdl.org/docs/ibm_25_stabilization_test_plan.html>. [citado el 10/07/04]
- [34] **Robert Lemos**. *Security research suggests Linux has fewer flaws*. [online]. Disponible desde <http://news.com.com/Security+research+suggests+Linux+has+fewer+flaws/2100-1002_3-5489804.html>. [citado el 10/07/04]
- [35] **Netcraft**. *Most Reliable Hosting Providers during May (2004)*. [online]. Disponible desde <http://news.netcraft.com/archives/2004/06/02/most_reliable_hosting_providers_during_may.html>. [citado el 10/07/04].
- [36] **Katie Dean**. *Data Flood Feeds Need for Speed*. [online]. Disponible desde <<http://www.wired.com/news/infrastructure/0,1377,57625,00.html>>. [citado el 10/07/04]
- [37] *Universidad ORT*. [online]. Disponible desde <<http://www.ort.com.uy>>. [citado el 30/11/04]
- [38] *UYLug*. [online]. Disponible desde <<http://www.linux.net.uy>>. [citado el 30/11/04]
- [39] *BIOS*. [online]. Disponible desde <<http://www.biosportal.com/>>. [citado el 30/01/05]
- [40] **Relevantive**. *Linux Usability Report*. [online]. Disponible desde <http://www.relevantive.de/Linux_e.html>. [citado el 30/12/04]
- [41] *Linuxiso.org*. [online]. Disponible desde <<http://www.linuxiso.org/>>. [citado el 09/12/2004]

- [42] *Linux Standard Base*. [online]. Disponible desde <<http://www.linuxbase.org>>. [citado el 17/12/2004].
- [43] *Filesystem Hierarchy Standard*. [online]. Disponible desde <<http://www.pathname.com/fhs>>. [citado el 17/12/2004].
- [44] *Slight Linux Market Share Loss for Red Hat*. [online]. Disponible desde <http://news.netcraft.com/archives/2004/07/12/slight_linux_market_share_loss_for_red_hat.html>. [citado el 17/12/2004].
- [45] Forum: Linux – Distributions Thread: FC vs SUSE vs MANDRAKE vs etc, HELP. [online]. Disponible desde <<http://www.linuxquestions.org/questions/archive/5/2004/12/3/266767>>. [citado el 15/05/2004]
- [46] **Petersen, Mike**. *Fedora vs Mandrake vs Suse: Linux Distros Compared*. Publicado el 2 de julio de 2004.[online] Disponible desde <<http://www.flexbeta.net/main/articles.php?action=show&showarticle=70>>. [citado el 17/12/2004]
- [47] **Free Standards Group**. *Referenced Specifications* [online]. Disponible desde <<http://refspecs.freestandards.org>>. [citado el 16/02/05].

Análisis distribuciones

- [48] **Open Skills**. *Technical Analysis of Linux Distributions*. [online]. Disponible desde <<http://openskills.info/seminars/distro/index.htm>>. [citado el 16/02/05].
- [49] *DistroWatch.Com*. [online]. Disponible desde <<http://www.distrowatch.com/>>. [citado el 16/02/05].

Sitios web de las distribuciones investigadas

- [50] *RedHat Linux*. [online]. Disponible desde <<http://www.redhat.com/>>. [citado el 30/02/05]
- [51] *Fedora Project*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://fedora.redhat.com/>>. [citado el 30/02/05]
- [52] *Mandrake Linux*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://www.mandrakesoft.com/>>. [citado el 30/02/05]
- [53] *Debian Linux*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://www.debian.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [54] *Slackware Linux*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://www.slackware.com/>>. [citado el 30/02/05]
- [55] *SuSE Linux*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://www.suse.com/>>. [citado el 30/02/05]
- [56] *Knoppix*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://www.knoppix.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [57] *Slax*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://www.slax.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [58] *WhiteBox Linux*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://whiteboxlinux.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [59] *Centos*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://www.centos.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [60] *Fedora Legacy*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://fedoralegacy.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [61] *FreeBSD*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://www.freebsd.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [62] *OpenBSD*. [online]. Disponible desde <<http://www.openbsd.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [63] *Cobalt Blue*. [online]. Disponible desde <<http://bluequartz.org/>> o desde <<http://www.cobaltqube.org>>. [citado el 30/02/05]
- [64] *Gentoo Linux*. [online]. Disponible desde <<http://www.gentoo.org>>. [citado el 30/02/05]

Soporte a usuarios de Fedora Core Linux

- [65] *KDE for Red Hat Linux* [online]. Disponible en <<http://kde-redhat.sourceforge.net/>> [citado el 30/02/05].
- [66] *rpm.livna.org* [online]. Disponible desde <<http://rpm.livna.org/>>. [citado el 30/02/05].
- [67] *Fresh Rpms* [online]. Disponible desde <<http://freshrpms.net/>>. [citado el 30/02/05].

Soporte a usuarios de Mandrake Linux

- [68] *Tha's RPMs for Mandrake*. [online]. Disponible desde <<http://rpm.nyvalls.se/>>. [citado el 30/02/05]
- [69] *zarb.org*. [online]. Disponible desde <<http://plf.zarb.org/>>. [citado el 30/02/05]
- [70] *Mandrake Users Board*. [online]. Disponible desde <<http://www.mandrakeusers.org/>>. [citado el 30/02/05].

Soporte a usuarios de SuSE Linux

- [71] *Links2Linux.de*. [online]. [citado el]. Disponible desde <<http://packman.links2linux.org/>>. [citado el 30/12/05]
- [72] *Jame Ogley*. [online]. Disponible desde <<http://www.usr-local-bin.org/>>. [citado el 29/03/05]
- [73] Sitio FTP de la distribución SuSE. [online]. Disponible desde <<ftp://ftp.suse.com/pub/projects/>>. [citado el 28/03/05]

Entornos Gráficos

- [74] *K Desktop Environment (KDE)*. [online]. Disponible desde <<http://www.kde.org>>. [citado el 10/02/05].
- [75] *GNOME*. [online]. Disponible desde <<http://www.gnome.org>>. [citado el 10/02/05].
- [76] *XFree86*. [online]. Disponible desde <<http://www.xfree.org>>. [citado el 10/02/05].

Ofimática

- [77] *OpenOffice.Org*. [online]. Disponible desde <<http://www.openoffice.org>>. [citado el 25/03/05].
- [78] *Koffice*. [online]. Disponible desde <<http://www.koffice.org>>. [citado el 25/03/05].

Navegadores

- [79] *Konqueror Homepage*. [online]. Disponible desde <<http://konqueror.kde.org>>. [citado el 30/02/05]
- [80] *Epiphany*. [online]. Disponible desde <<http://www.gnome.org/projects/epiphany/>>. [citado el 30/02/05]
- [81] *Mozilla Navigator*. [online]. Disponible desde <<http://www.mozilla.org/releases/mozilla1.7.2>>. [citado el 30/02/05].
- [82] *Firefox*. [online]. Disponible desde <<http://www.mozilla.org/products/firefox/>>. [citado el 30/02/05].

Editores

- [83] *Bluefish*. [online]. Disponible desde <<http://bluefish.openoffice.nl/>>. [citado el 30/02/05].
- [84] *Quanta+*. [online]. Disponible desde <<http://quanta.sourceforge.net>>. [citado el 30/02/05].
- [85] *Mozilla Composer*. [online]. Disponible desde <<http://www.mozilla.org/releases/mozilla1.7.2>>. [citado el 30/02/05].
- [86] *SCREAM*. [online]. Disponible desde <<http://www.screem.org>>. [citado el 30/02/05].
- [87] *Amaya*. [online]. Disponible desde <<http://www.w3c.org/Amaya/User/BinDist.html>>. [citado el 30/02/05].

Correo

- [88] *Mozilla Messenger*. [online]. Disponible desde <<http://www.mozilla.org/releases/mozilla1.7.2>>. [citado el 30/02/05].

- [89] *Thunderbird*. [online]. Disponible desde <<http://www.mozilla.org/products/thunderbird/>>. [citado el 30/02/05].
- [90] *Kontakt*. [online]. Disponible desde <<http://kontakt.org>>. [citado el 30/02/05].
- [91] *Ximian Evolution*. [online]. Disponible desde <<http://www.novell.com/documentation/ximian.html>>. [citado el 30/02/05].

Cientes MI

- [92] *Kopete*. [online]. Disponible desde <<http://kopete.kde.org>>. [citado el 30/02/05]
- [93] *Gaim*. [online]. Disponible desde <<http://gaim.sourceforge.net/>>. [citado el 30/02/05].
- [94] *Gabber*. [online]. Disponible desde <<http://gaber.sourceforge.net>>. [citado el 30/02/05].

Handhelds y PDA

- [95] *Como instalar linux en una Palm*. [online]. Disponible desde <<http://palm-linux.sourceforge.net/>>. [citado el 01/03/05]
- [96] *Información general sobre PDAs y tutoriales para Linux*. [online]. Disponible desde <<http://www.pdaexpertos.com/Tutoriales/Linux/>>. [citado el 01/03/05]
- [97] *J-Pilot - Desktop Organizer Software for the Palm Pilot*. [online]. Disponible desde <<http://www.jpilot.org/>>. [citado el 01/03/03]
- [98] *Think Sync. Pilot-Link*. [online]. Disponible desde <<http://www.pilot-link.org/>>. [citado el 01/03/03]
- [99] *The SynCE Project*. [online]. Disponible desde <<http://synce.sourceforge.net/synce/>>. [citado el 01/03/05].
- [100] *LinuxDevices.com*. [online]. Disponible desde <<http://www.linuxdevices.com>>. [citado el 01/03/05].
- [101] *The Nano-X windows System*. [online]. Disponible desde <<http://www.microwindows.org/>>. [citado el 01/03/05]
- [102] *Handhelds.org* [online]. Disponible desde <<http://www.handhelds.org/>> [citado el 01/03/05]
- [103] *The GPE Palmtop Environment*. [online] Disponible desde <<http://gpe.handhelds.org/>>. [citado el 01/03/05]

Antivirus

- [104] *ClamAV*. [online]. Disponible desde <<http://www.clamav.net/abstract.html#pagestart>>. [citado el 14/02/05]
- [105] *F-prot Antivirus for Linux Workstations*. [online]. Disponible desde <http://www.f-prot.com/products/home_use/linux/>. [citado el 14/02/05]
- [106] *Panda Antivirus para Linux*. [online]. Disponible desde <<http://www.pandasoftware.es/descargas/linux/linux.asp>>. [citado el 14/02/05]

Software Open/Free para Servidores

Servicio de Impresión

- [107] *The printing How-To*. [online]. Disponible desde <<http://www.linuxforums.org/howto/Printing-HOWTO/>>. [citado el 02/03/05]
- [108] *The Common Unix Printing System*. [online]. Disponible desde <<http://www.cups.org>>. [citado el 02/03/05]

Sistemas de Bases de Datos

- [109] *MySQL Manual*. [online] [citado el 17-12-2004]. Disponible en <http://dev.mysql.com/doc/mysql/en>
- [110] *PostgreSQL. La base de datos Open Source más avanzada del mundo*. [online]. Disponible desde <<http://advocacy.postgresql.org/?lang=es>>. [citado el 02/03/05]

- [111] *Sitio web de PostgreSQL*. [online]. Disponible en <<http://www.postgresql.org/>>. [citado el 17-12-2004].
- [112] **The PostgreSQL Global Development Group**. *PostgreSQL 7.3.2 User's Guide*. [online] Disponible en <<http://www.postgresql.org/docs/pdf/7.3/user-7.3.2-A4.pdf>> . [citado el 17/12/04]
- [113] *F.A.Q. for PostgreSQL*. [online]. Disponible desde <<http://www.postgresql.org/files/documentation/faqs/FAQ.html>>. [citado el 02/03/05]
- [114] *MySQL Data Server*. [online]. Disponible desde <<http://www.mysql.com/products/mysql/>>. [citado el 02/03/05]
- [115] *Open Source Database Network*. [online]. Disponible desde <<http://www.osdb.org/>>. [citado el 02/03/05]
- [116] *Database vendors are joining the Open Source party*. [online]. Disponible desde <<http://www.newsforge.com/article.pl?sid=04/12/16/1953255>>. [citado el 02/03/05]
- [117] *Sitio web de O'Reilly Open Source Convention. Portland Marriot Downtown, Portland, OR. Julio 26-30, 2004*. [online]. Disponible desde <<http://conferences.oreillynet.com/os2004/>>. [citado el 02/03/05]
- [118] *Nuevo PostgreSQL 7.4* [online]. Disponible desde <<http://www.programacion.com/bbdd/noticia/569/>>. [citado el 02/03/05]
- [119] *Database Server Feature Comparison: MySQL-4.1.0/MyISAM, MySQL-4.1.1pre/InnoDB, MySQL-4.1.0/MyISAM/ANSI, MySQL-4.1.0/MyISAM/ODBC, DB2-08.01.0000/ODBC, MSSQL-8.0/ODBC, Oracle-9i, Oracle-9i/ODBC, PostgreSQL-7.3.3*. [online]. Disponible desde <http://dev.mysql.com/tech-resources/crash-me.php?res_id=58>. [citado el 02/03/05]
- [120] *IBM to market Sybase OpenSource Db software*. [online]. Disponible desde <<http://www.linuxinsider.com/story/38534.html>>. [citado el 02/03/05]
- [121] **Ian Gilfillan**. *MySQL Yesterday's Toy, Tomorrow Contender*. [online]. Disponible desde <<http://www.databasejournal.com/features/mysql/article.php/2210771>>. [citado el 02/03/05]
- [122] **Farroqui M**. *Introduction to the Firebird Database* [online]. Disponible desde <<http://www.databasejournal.com/features/postgresql/article.php/3388381>>. [citado el 02/03/05]
- [123] *Comparing Sybase ASE database to MS SQL, PostgreSQL*. [online]. Disponible desde <<http://www.linuxworld.com.au/index.php/id%3B1731207273%3Bfp%3B2%3Bfpid%3B1>>. [citado el 02/03/05]
- [124] *Introduction to the Firebird Database* [online]. Disponible desde <<http://www.databasejournal.com/news/article.php/3309451>>. [citado el 02/03/05]
- [125] *Gborg. PostgreSQL related projects*. [online]. Disponible desde <<http://gborg.postgresql.org/browse.php?82>>. [citado el 02/03/05]
- [126] **Tim Pardue**. *MySQL and PostgreSQL compare* [online]. Disponible desde <<http://www.phpbuilder.com/columns/tim20000705.php3>>. [citado el 02/03/05]
- [127] *Documentación Online de MySQL* [online]. Disponible desde <<http://dev.mysql.com/doc/mysql/en/>>. [citado el 02/03/05]
- [128] *Valgrind*. [online]. Disponible desde <<http://valgrind.kde.org/>>. [citado el 02/03/05].

Referencias Sobre MTA

- [129] *Sendmail.org* [online]. Disponible desde <<http://www.sendmail.org>>. [citado el 04/03/05]
- [130] *The ExIM homepage* [online]. Disponible desde <<http://www.exim.org>>. [citado el 04/03/05]
- [131] *Qmail mirror selection page* [online]. Disponible desde <<http://www.qmail.org>>. [citado el 04/03/05]
- [132] *Postfix.org* [online]. Disponible desde <<http://www.postfix.org>>. [citado el 04/03/05]
- [133] *AMaViS*. [online]. Disponible desde <<http://www.amavis.org>>. [citado el 04/03/05]
- [134] **Linux Exposed**. *Sendmail's Security* [online]. Disponible desde <<http://www.linuxexposed.com/Articles/Security/Sendmails-Security.html>>. [citado el 04/03/05]

- [135] **Ted Mittelstaed.** *The Network Community- Installing and Spamming Sendmail 8.9* [online]. Disponible desde <<http://www.computerbits.com/archive/1998/0700/lan9807.html>>. [citado el 04/03/05]
- [136] **Aaron Weiss.** *Has Sendmail kept pace in the MTA race?* [online]. Disponible desde <<http://www.serverwatch.com/sreviews/article.php/3331691>>. [citado el 04/03/05]
- [137] **Aaron Weiss.** *Meeting the MTA Challenge.* [online]. Disponible desde <<http://www.serverwatch.com/sreviews/article.php/3083341>>. [citado el 04/03/05]
- [138] *QMail- secure high performance MTA for Linux, UNIX and BSD Systems.* [online]. Disponible desde <<http://www.serverwatch.com/sreviews/article.php/1370561>>. [citado el 04/03/05]
- [139] *SMTP Survey.* [online]. Disponible desde <http://www.tty1.net/smtp-survey/index_en.html>. [citado el 04/03/05]

Groupware

- [140] *Hipergate home page.* [online]. Disponible desde <<http://www.hipergate.org>>. [citado 01/08/04]
- [141] *OpenGroupware.org.* [online]. Disponible desde <<http://www.opengroupware.org>>. [citado 01/08/04]
- [142] *Siebel onDemand.* [online]. Disponible desde <<http://www.crmondemand.com>>. [citado el 04/03/05]
- [143] *salesforce.com Team Edition.* [online]. Disponible desde <<http://salesforce.com>>. [citado el 04/03/05]
- [144] *Microsoft CRM Standard Edition.* [online]. Disponible desde <<http://microsoft.com/CRM>>. [citado el 04/03/05]
- [145] *Sugar.crm.* [online]. Disponible desde <<http://www.sugarcrm.com>>. [citado el 04/03/05]
- [146] *Compiere.* [online]. Disponible desde <<http://www.compiere.org>>. [citado el 04/03/05]
- [147] *The Kolab Project.* [online]. Disponible desde <<http://kolab.org/>>. [citado el 01/03/05]
- [148] *PHProjekt.* [online]. Disponible desde <<http://www.phprojekt.com/>>. [citado el 04/03/05]
- [149] *openCRX.* [online]. Disponible desde <<http://www.opencrx.org/>>. [citado el 04/03/05].

Servicios para Internet

- [150] *Apache Web Site.* [online]. Disponible desde <<http://www.apache.org>>. [citado el 06/03/05]
- [151] *Web Server Survey – January 2005.* [online]. Disponible desde <http://news.netcraft.com/archives/2005/01/01/january_2005_web_server_survey.html>. [citado el 06/03/05]
- [152] *January 2005 Security Space Survey Results.* [online]. Disponible desde <<http://www.serverwatch.com/stats/article.php/3485241>>. [citado el 06/03/05]
- [153] *DNS Server Survey.* [online]. Disponible desde <<http://mydns.bboy.net/survey/>>. [citado el 06/03/05]
- [154] *Scan SSH.* [online]. Disponible desde <<http://www.openssh.org/usage/index.html>>. [citado el 06/03/05]
- [155] *Iptables Tutorial 1.1.19.* [online]. Disponible desde <<http://iptables-tutorial.frozentux.net/iptables-tutorial.html>>. [citado el 06/03/05]
- [156] *Linux IPCHAINS-COMO.* [online]. Disponible desde <<http://people.netfilter.org/~rusty/ipchains/spanish/HOWTO.html>>. [citado el 06/03/05]
- [157] *Linux Network Administrators Guide. Chapter 9. TCP/IP Firewall Section 9.4. Setting Up Linux for Firewalling.* [online]. Disponible desde <http://www.faqs.org/docs/linux_network/x-087-2-firewall.howto.html>. [citado el 06/03/05]
- [158] *PHP.Net.* [online]. Disponible desde <<http://www.php.net/>>. [citado el 06/03/05]
- [159] *Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) 1.4.* [online]. Disponible desde <<http://java.sun.com/j2ee/1.4/>>. [citado el 06/03/05]
- [160] *Apache Jakarta Tomcat.* [online]. Disponible desde <<http://jakarta.apache.org/tomcat/>>. [citado el 06/03/05]
- [161] *Jboss.* [online]. Disponible desde <<http://www.jboss.com/>>. [citado el 06/03/05]

Emulación

- [162] *DOSEMU DOS Emulation on Linux*. [online]. Disponible desde <<http://dosemu.sourceforge.net/>>. [citado el 01/01/05]
- [163] *WTNE*. [online]. Disponible desde <<http://www.winehq.com/>>. [citado el 01/01/05]
- [164] **Shekhar Govindarajan**. *Emulating NetWare on Linux - How to configure Linux to act as a NetWare server*. Publicado por PCQuest.com el 01/08/2000. [online]. Disponible desde <<http://www.pcquest.com/content/networking/100080111.asp>> [citado el 01/01/05]
- [165] *IPX-HOWTO* [online]. Disponible desde <<http://www.tldp.org/HOWTO/IPX-HOWTO-10.html#ss10.1>> [citado el 14/01/05]
- [166] *Samba.org*. [online]. Disponible desde <<http://www.samba.org>>. [citado el 30/01/05]

Software Backup

- [167] *afbackup*. [online]. Disponible desde <<http://sourceforge.net/projects/afbackup/>>. [citado el 01/03/05]
- [168] *Amanda*. [online]. Disponible desde <<http://www.amanda.org/download.php>>. [citado el 01/03/05]
- [169] *Bacula*. [online]. Disponible desde <<http://sourceforge.net/projects/bacula>>. [citado el 01/03/05]
- [170] *Bacula in Mandrake Contrib Repository*. [online]. Disponible desde <<http://www.urpmi.org/easyurpmi/index.php>>. [citado el 01/03/05]
- [171] *Storage Mountain*. [online]. Disponible desde <<http://www.storagemountain.com/>>. [citado el 01/03/05]
- [172] *Linux Backups mini-FAQ*. [online]. Disponible desde <<http://kmsself.home.netcom.com/Linux/FAQs/backups.html>>. [citado el 01/03/05]

RAID

- [173] *Iozone*. [online]. Disponible desde <<http://www.iozone.org/>>. [citado el 03/03/05]
- [174] *Bonnie++*. [online]. Disponible desde <<http://www.coker.com.au/bonnie++/>>. [citado el 03/03/05]
- [175] *Faq y Howtos sobre RAID*. [online]. Disponible desde <<http://www.tldp.org/>> y <<http://www.ecs.umass.edu/ece/koren/architecture/Rais/raidhome.html>>. [citado el 03/03/05]

Soluciones Comerciales para PyMEs

- [176] *Microsoft Small Business Suite 2003*. [online]. Disponible desde <<http://www.microsoft.com/windosserver2003/sbs/default.msp>>. [citado el 06/03/05]
- [177] *Novell Small Business Suite 6.5*. [online]. Disponible desde <<http://www.novell.com/products/smallbiz/overview1.pdf>>. [citado el 06/03/05]
- [178] *Connect Computing IT consulting for Business*. [online]. Disponible desde <<http://www.connectcomputing.com/>>. [citado el 06/03/05]
- [179] *Mandrake Linux*. [online]. Disponible desde <<http://www.mandrakelinux.com/en-us/>>. [citado el 06/03/05]
- [180] **Alfonso González**. *IBM presenta la primera solución de Linux para Pymes*. [online]. . Disponible desde <<http://www-5.ibm.com/es/press/notas/2000/noviembre/linuxpymes.html>>. [citado el 09-12-2004]