

2012

Migració a programari lliure en un entorn empresarial privatiu



Jose Maria Martínez Rey
Enginyeria Tècnica de Sistemes
08/06/2012

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	5
1.1 GNU	5
1.1.1 GNU/Linux	5
1.1.2 L'ús dels sistemes GNU/Linux a l'àmbit professional	6
1.2 JUSTIFICACIÓ DEL TFC.....	6
1.3 OBJECTIUS GENERALS.....	7
1.4 OBJECTIUS ESPECÍFICS.....	8
1.5 PLANIFICACIÓ.....	8
1.5.1 Diagrama de Gantt	10
2. GNU/LINUX DISTRIBUCIONS I APLICACIONS	11
2.1 DISTRIBUCIONS CLIENT	11
2.1.1 Ubuntu	14
2.1.2 OpenSuse	15
2.1.3 Fedora.....	16
2.1.4 Mint	17
2.2 DISTRIBUCIÓ SERVIDOR.....	18
2.3 APLICACIONS ALTERNATIVES.....	19
2.3.1 Aplicacions client.....	19
2.3.2 Aplicacions servidor	19
3. ESTUDI VIABILITAT I COST	21
3.1 INFRAESTRUCTURA EMPRESA "MODEL"	22
3.1.1 Delegació central.....	22
3.1.2 Delegació secundaria	23
3.1.3 Xarxa LAN	23
3.2 ESTIMACIÓ COSTOS.....	24
3.2.1 Cost personal	24
3.2.2 Costos equipament.....	27
3.2.3 Cost de reciclatge i formació de l'equip informàtic	30
3.2.4 Cost de formació als usuaris	31
3.3 CONCLUSIONS.....	34

4.	PROGRAMARI LLIURE ENFRONT DEL PROGRAMARI PROPIETARI	37
4.1	COMPARATIVA OPENOFFICE WRITER I MICROSOFT WORD	37
4.1.1	<i>Interfície</i>	38
4.1.2	<i>Funcionalitats</i>	39
4.1.3	<i>Rendiment</i>	40
4.1.4	<i>Conclusions</i>	41
4.2	COMPARATIVA THUNDERBIRD I OUTLOOK 2010	42
4.2.1	<i>Interfície</i>	42
4.2.2	<i>Funcionalitats</i>	43
4.2.3	<i>Rendiment</i>	44
4.2.4	<i>Conclusions</i>	45
4.3	ALTRE PROGRAMARI EMPRESARIAL	45
4.3.1	<i>Gestor d'imatges</i>	46
4.3.2	<i>Gravador CD/DVD</i>	47
4.3.3	<i>Explorador web</i>	47
4.4	CONCLUSIONS	48
5.	INSTAL·LAR I CONFIGURAR GNU/LINUX	50
5.1	INSTAL·LACIÓ ESTACIÓ CLIENT MODEL	50
5.1.1	<i>Configuració màquina virtual</i>	51
5.1.2	<i>Primers passos</i>	51
5.1.3	<i>Configuració entorn</i>	53
5.2	INSTAL·LACIÓ ESTACIONS CLIENT ESPECÍFIQUES	56
5.2.1	<i>Configuració estació directors</i>	56
5.2.2	<i>Configuració estació dissenyadors</i>	58
5.3	INSTAL·LACIÓ SERVIDOR ERP OPENBRAVO	59
5.3.1	<i>OpenBravo versió VM VirtualBox</i>	60
5.4	INSTAL·LACIÓ SERVIDOR "XARXA"	62
5.4.1	<i>Primers passos</i>	62
5.4.2	<i>Configuració servidor</i>	65
5.5	IMPLANTACIÓ SEGURETAT	83
5.5.1	<i>Seguretat en l'accés a Internet</i>	83
6.	CONCLUSIONS	90
6.1	OBJECTIUS GENERALS	90

6.2	OBJECTIUS ESPECÍFICS.....	91
6.3	OBJECTIUS NO PLANIFICATS.....	92
7.	GLOSARI	94
8.	BIBLIOGRAFIA	98
	ANNEX 1: VALIDACIÓ ENTORN	102
	ANNEX 2: FITXERS LDAP	104
	ANNEX 3: FITXERS NFS	106
	ANNEX 4: FITXERS DNS.....	109
	ANNEX 5: FITXER DHCP	113
	ANNEX 6: FITXER CUPS	114
	ANNEX 7: FITXERS PROXY.....	117
	ANNEX 8: FITXER FIREWALL.....	119
	ANNEX 9: FITXER SELINUX	121
	ANNEX 10: INSTRUCCIONS FUNCIONAMENT MÀQUINES VIRTUALS ..	122
	ANNEX 11: ARXIUS DE CONFIGURACIÓ	123
	ANNEX 12: MÀQUINES VIRTUALS	124

1. INTRODUCCIÓ

Els sistemes GNU/Linux normalment es troben presents en grans entorns empresarials que treballen amb pàgines web i gairebé sempre en servidors. En aquest treball analitzaré les avantatges principals d'aquest sistema i les seves eines així com les avantatges que presenta enfront dels sistemes privatius com Windows.

1.1 GNU

GNU significa “nyu” en anglès i és un acrònim recursiu de “GNU No és Unix”. Hi ha una gran comunitat darrera el projecte GNU, aquesta col·laboració es possible degut a la llicència GNU GPL basada en el concepte anglès de copyleft - copia permesa - que s'oposa frontalment al conegut copyright - dret de copia -.

La “General Public License”, és una llicència creada per la Free Software Foundation al 1989 y està orientada principalment a protegir la lliure distribució, modificació i ús de software. El seu propòsit principal és protegir el software lliure d'intents d'apropiació que restringeixin el desenvolupament i l'ús lliure del codi.

1.1.1 GNU/LINUX

Un estudi de 2010 situa al 78% dels 500 superordinadors més importants del món¹ l'ús del sistema GNU/Linux. Aquestes dades ens poden ajudar a fer-nos una idea de l'abast d'aquest projecte.

El projecte GNU el va iniciar Richard Stallman al 1983 i posteriorment Linus Torvalds va crear el “kernel” - nucli - Linux al 1991. Dos característiques molt peculiars que el diferencien de la resta de sistemes son:

¹ [Informe IDC Maig 2010](#)

- És lliure, el que vol dir que no s'ha de pagar cap tipus de llicència per a poder utilitzar-lo.
- Es disposa del codi font, el que permet la modificació dels seus components.

Normalment no s'utilitza l'acrònim GNU i denominem al sistema directament "Linux". El sistema operatiu com a tal no es pot anomenar "Linux", aquesta part només correspon al nom del nucli del sistema. Les eines que fan que el sistema funcioni no van aparèixer del no res, ni les va desenvolupar Linus Torvalds, aquestes eines que fan -juntament amb el nucli - funcionar el sistema operatiu es van extreure del sistema GNU parcialment incomplert.²

1.1.2 L'ÚS DELS SISTEMES GNU/LINUX A L'ÀMBIT PROFESIONAL

Avui dia empreses tan destacades com: Mercedes-Benz, AMD, Sony, Google, Ford, US Army, entre moltes d'altres utilitzen GNU/Linux als seus negocis. Aquest interès per el sistema GNU/Linux per part d'empreses tan exitoses i importants planteja una pregunta: Perquè a la majoria de Pimes els hi costa tant decantar-se per aquest sistema i continuen utilitzant un sistema privatiu amb el cost que això comporta? No hi ha una resposta directa a aquesta pregunta, però el principal motiu en la majoria dels casos son: el desconeixement i la "por".

1.2 JUSTIFICACIÓ DEL TFC

El meu treball final de carrera es basa en la substitució dels sistemes privatis Windows, tant en el camp dels servidors com dels clients, per sistemes GNU/Linux. Aquest estudi es durà a terme en una empresa mitjana d'uns 100 treballadors. Es pretén demostrar com els sistemes GNU/Linux poden facilitar les tasques informàtiques d'una empresa i a la vegada reduir significativament els costos.

² GNU.org

El sistema GNU/Linux, envers el que creu molta gent, és un sistema amb gran trajectòria i antiguitat. El projecte GNU el va iniciar Richard Stallman al 1983 i posteriorment Linus Torvalds va modificar-lo per crear Linux al 1991. Els més de 20 anys d'antiguitat juntament amb la grandiosa comunitat que té aquest sistema operatiu, el fa un sistema amb gran robustesa i presència a les grans multinacionals.

L'abast d'aquest projecte no pretén aconseguir substituir en tots els aspectes als entorns privatis, ja que en moltes ocasions l'organització empresarial i l'aspecte humà fan impossibles implantar noves solucions lliures en sistemes molt arrelats. Així doncs, s'estudiarà un projecte per a reduir la inversió que una empresa dedica a les TIC a la vegada que s'augmenta el rendiment i el posterior manteniment.

Al context econòmic i social que vivim actualment fa necessària una reestructuració i modernització de l'indústria per poder sobreviure en un mercat globalitzat i fortament informatitzat. És un fet que actualment i segons l'estudi portat a terme pel Ministeri d'indústria, turisme i comerç de 2010³ el 100% de les grans empreses i el 98,6% del total de PIMES tenen ordinador. Aquest fet fa prioritari realitzar un gran esforç en modernitzar i mantenir els sistemes per a poder aconseguir una millor productivitat i eficiència. La despesa que un empresari ha de realitzar al treballar amb sistemes privatis com Windows pot veure's directament reduïda a l'utilitzar un sistema basat en GNU/Linux. Això és degut a l'elevat cost que comporta la compra de llicències de SO i programari, mentre que Linux en la seva gran majoria és gratuït.

1.3 OBJECTIUS GENERALS

En aquest treball es realitzarà un anàlisi a les alternatives optimes per a substituir un sistema privatiu Windows implantat en una PIME per

³ [“Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las PYMES y grandes empresas españolas \(Edición 2010\)”](#)

un sistema GNU/Linux. A més de l'estudi es realitzaran proves amb un entorn virtual creat per aquest propòsit.

1.4 OBJECTIUS ESPECÍFICS

- Realitzar un estudi comparatiu del cost en una empresa mitjana, de 100 treballadors, entre Windows i Linux.
- Estudi de viabilitat i cost del canvi entre Windows i Linux a tots els sistemes. En el cas que això no sigui possible es realitzarà l'estudi només d'aquella part viable.
- Migració dels servidors d'arxius, impressió i validació d'usuari.
- Migració de les estacions dels usuaris.
- Implantació de mesures de seguretat en l'accés a Internet de l'empresa.
- Creació de mesures de seguretat a la xarxa interna.

1.5 PLANIFICACIÓ

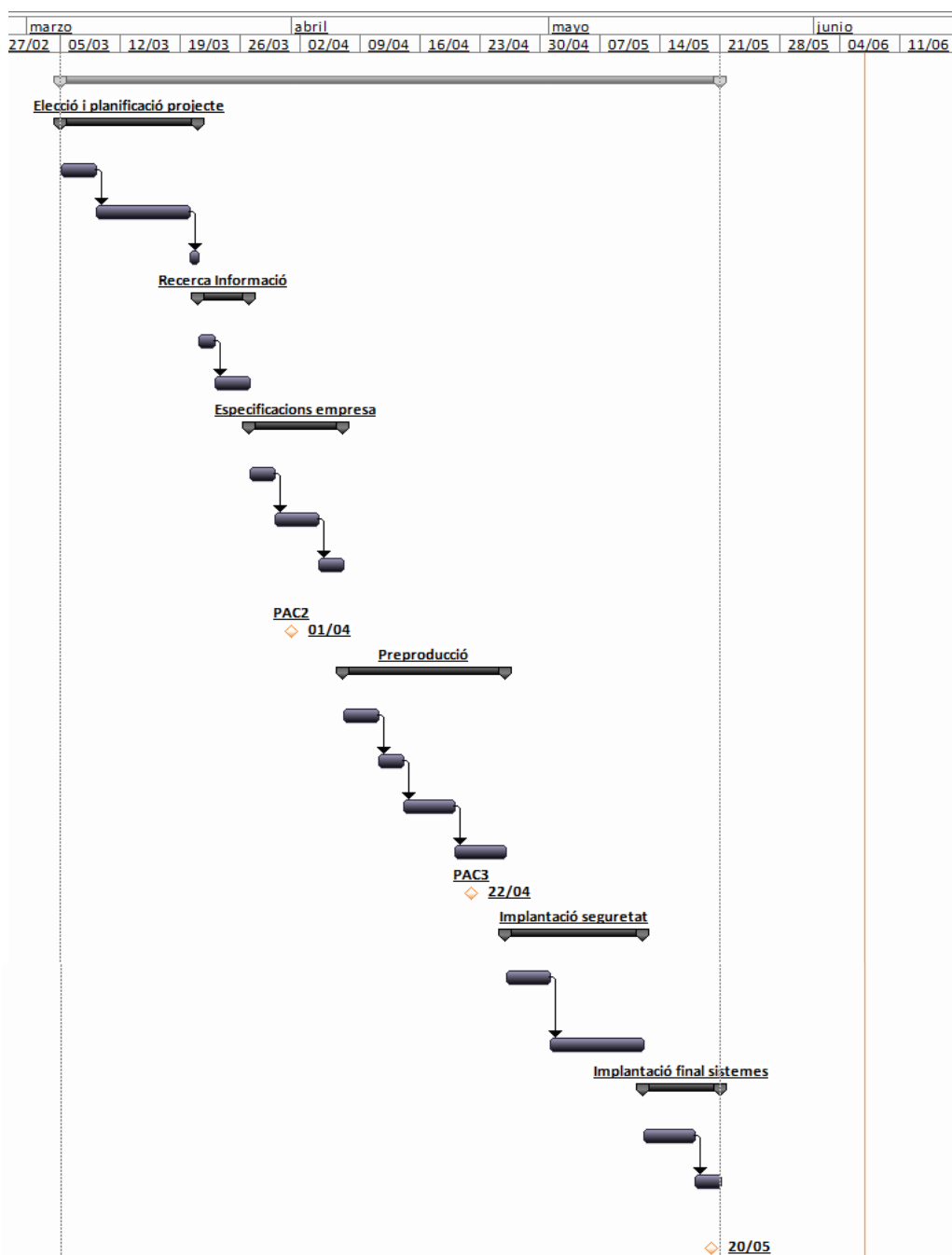
05 març	19 març	02 abril	16 abril	30 abril	14 maig
Inici dl. 05/03/12					
TFC GNU/Linux dl. 05/03/12 - dom 20/05/12					
Fi dg. 20/05/12					
Elecció i planificació projecte dl. 05/03/12 - dt. 20/03/12	Recerca Informació dc. 21/03/12 - dl. 26/03/12	Especificacions empresa dt. 27/03/12 - dv. 06/04/12	Preproducció ds. 07/04/12 - dc. 25/04/12	Implantació seguretat dj. 26/04/12 - dv. 11/05/12	Implantació final sistemes ds. 12/05/12 - dg. 20/05/12

Nom de la tasca	Duració	Inici	Fi
TFC GNU/Linux	57 dies	dl. 05/03/12	dg. 20/05/12
Elecció i planificació projecte	12 dies	dl. 05/03/12	dt. 20/03/12
Elecció projecte	4 dies	dl. 05/03/12	dj. 08/03/12
Redacció pla de treball	7 dies	dv. 09/03/12	dl. 19/03/12
Presentació	1 dia	dt. 20/03/12	dt. 20/03/12
Recerca Informació	4 dies	dc. 21/03/12	dl. 26/03/12

Nom de la tasca	Duració	Inici	Fi
Estudi distribució client	2 dies	dc. 21/03/12	dj. 22/03/12
Estudi distribució servidor	2 dies	dv. 23/03/12	dl. 26/03/12
Especificacions empresa	9 dies	dt. 27/03/12	dv. 06/04/12
Estudi aplicacions alternatives	3 dies	dt. 27/03/12	dj. 29/03/12
Estudi viabilitat i cost del canvi	3 dies	dv. 30/03/12	dt. 03/04/12
PAC2	0 dies	dg. 01/04/12	dg. 01/04/12
Comparativa entre programari propietari i lliure	3 dies	dc. 04/04/12	dv. 06/04/12
Preproducció	15 dies	ds. 07/04/12	dc. 25/04/12
Instal·lació estació client model	3 dies	ds. 07/04/12	dt. 10/04/12
Instal·lació estació client específica	3 dies	dc. 11/04/12	dv. 13/04/12
Instal·lació Servidor serveis locals	5 dies	ds. 14/04/12	dj. 19/04/12
Instal·lació Servidor xarxa	4 dies	dv. 20/04/12	dc. 25/04/12
PAC3	0 dies	dg. 22/04/12	dg. 22/04/12
Implantació seguretat	12 dies	dj. 26/04/12	dv. 11/05/12
Mesures seguretat en l'accés a Internet	3 dies	dj. 26/04/12	dl. 30/04/12
Seguretat a la xarxa interna	9 dies	dt. 01/05/12	dv. 11/05/12
Implantació final sistemes	5 dies	ds. 12/05/12	dg. 20/05/12
Documentació configuració	5 dies	ds. 12/05/12	dj. 17/05/12
Comprovació configuració definitiva	2 dies	dv. 18/05/12	dg. 20/05/12
PAC4	0 dies	dg. 20/05/12	dg. 20/05/12

TAULA 1

1.5.1 DIAGRAMA DE GANTT










2. GNU/LINUX DISTRIBUCIONS I APLICACIONS



Una distribució GNU/Linux no és altra cosa que una recopilació de programes i fitxers, organitzats i preparats per a la seva instal·lació. Les distribucions, per norma general, es poden obtenir gratuïtament des de Internet. El primer pas per a utilitzar GNU/Linux és escollir amb quina distribució treballarem. Sembla una tasca complicada donat que existeixen centenars de distribucions, no obstant i tenint en compte que treballarem en un entorn empresarial, escollirem aquelles que tenen un major recorregut i estabilitat.

2.1 DISTRIBUCIONS CLIENT

A continuació s'exposaran les característiques d'aquelles distribucions més importants per aconseguir trobar la idònia per un entorn empresarial.

Distribució	Descripció	Escriptori	Eines	Req. Mín	Gratuït	Val
	Gran estabilitat, gran suport i amb molts recursos. La instal·lació és poc assistida. Gran suport	Basat en GNOME i fàcil d'utilitzar	LibreOffice, Thunderbird, SAP DB, Oracle	333MHz, 56MB RAM, 650MB HDD	SI	8.5
	Basada en Debian. Molt popular i amb gran suport per part de la comunitat GNU/Linux	Molt valorat per la seva estructura està basat en GNOME	LibreOffice, Thunderbird, KMyMoney2	333MHz, 4MB RAM, 500MB HDD	SI	9

Distribució	Descripció	Escriptori	Eines	Req. Mín	Gratuït	Val
	Basada en Ubuntu. Gran suport per part de la comunitat GNU/Linux	Pensat per a l'usuari final. Basat en KDE	OpenOffice, Kontact, Kopete	333MHz, 4MB RAM, 500MB HDD	SI	8
	Molt activa i valorada per a l'ús domèstic	Molt intuïtiu, Basat en GNOME	LibreOffice, Thunderbird, vlc		SI	9.2
	Distribució amb molta qualitat i amb suport a l'usuari per part de l'empresa distribuïdora.	Poc usable i orientat únicament a servidors	CRM, SAP, Backup Symantec Solution	333MHz, 3Mb RAM, 500Mb HDD	NO ~\$799	9.5
	Basada en RedHat i amb suport per part de la comunitat	Basat en Redhat, encara que molt més agradable i usable. GNOME	Hamster, Gnote, LibreOffice, GScan2PDF, Vym	400MHz, 768Mb RAM, 10GB HDD	SI	8.7
	Fàcil instal·lació i organització d'eines. Gestor propi de configuració (Yast). Gran suport	Molt intuïtiu i sencill. Basat en KDE	Snapper, Oyranos CMS, Suse Studio, LibreOffice, Evolutio n	500MHz, 512Mb, 3GB HDD	SI	8.8

Distribució	Descripció	Esriptori	Eines	Req. Mín	Gratuït	Val
	Gran qualitat amb suport per part de l'empresa distribuïdora	Poc usable, destaca per la seva versió Servidor	LibreOffice, Novell Evolution E-mail, Tomboy Notes	500MHz, 512Mb, 3GB HDD	NO \$50	9.5
	Facilita eines per a migracions, adreçat a facilitar l'ús de Linux	Senzill, Basat en KDE	Thunderbird, OpenOffice, Moovida	333MHz, 256MB RAM, 1GB HDD	SI	8.2

TAULA 2

Segons es pot observar en la taula comparativa, la gran majoria de les distribucions conegudes disposen de gran suport i es diferencien en matisos. Podem comprovar que no existeix una distribució que destaquï especialment de la resta.

Per aconseguir realitzar la migració amb èxit, un dels punts claus ha de ser l'estalvi econòmic en llicències. Per aquest motiu queden descartades les distribucions Redhat i Suse Linux Enterprise. Per a un entorn empresarial més gran que el plantejat en aquest TFC serien una bona opció a escollir degut a la seva antiguitat i fiabilitat a l'àmbit servidor.

Tenint en compte la maduresa de totes les distribucions escollides i l'abast d'eines pròpies i GNU que incorporen, em basaré en un altre aspecte fora de l'estrictament tècnic per a decidir quin entorn implantar.

Els sistemes GNU/Linux enfront d'un entorn privatiu com Windows han de superar un gran inconvenient, la tradició domèstica i empresarial d'utilitzar entorns Microsoft. És per aquest motiu que un factor important alhora d'escollir, un sistema GNU/Linux que substitueixi un de Windows, ha de ser que aquest sigui el més agradable

possible per a reduir el rebuig inicial. Passaré a analitzar els quatre sistemes més destacats a nivells d'usuari i aspecte.

2.1.1 UBUNTU

Un dels sistemes GNU/Linux per excel·lència és Ubuntu. Aquest sistema està patrocinat per Canonical que a la vegada que ens permet descarregar una versió completa del SO de forma gratuïta, ens dona suport opcional amb un preu assequible per una PIME - des de \$105 a \$165 -. La seva instal·lació és molt senzilla i ens permet disposar d'un entorn operatiu en menys de 30min.

2.1.1.1 INSTAL·LACIÓ

En el menú inicial de la instal·lació ens permet escollir entre provar el sistema sense alterar el nostre equip o fer una instal·lació. A més té un ventall d'idiomes on podem trobar pràcticament tots els idiomes i dialectes existents. Un cop escollit la distribució de teclat, el nom d'usuari, de computador i una contrasenya d'accés, ja ha finalitzat la intervenció necessària per instal·lar-lo.

2.1.1.2 ESCRIPTORI INICIAL

Al iniciar per primera vegada Ubuntu ens trobem amb un escriptori amb accessos directes simples i ven organitzats, veure Il·lustració 1. Una barra lateral que ens permet fer les tasques administratives més quotidianes amb només un clic: editor de textos, presentacions, fulls de càlcul, gestor de correu, gestor de paquets i explorador web.



IL·LUSTRACIÓ 1

2.1.2 OPENSUSE

OpenSuse és la versió lliure i gratuïta del famós i exitós Suse Linux Enterprise. Aquesta distribució inclou entre una de les seves virtuts un gestor de configuració propi - Yast2 - molt útil per a realitzar canvis al PC amb només un parell de clics. El gestor canvia els fitxers necessaris sense intervenció de l'usuari. Sens dubte una gran distribució per aquelles persones inexpertes en informàtica.

2.1.2.1 INSTAL·LACIÓ

De la mateixa manera que Ubuntu, Suse disposa d'un gestor d'instal·lació molt senzill i intuïtiu. Ens permet escollir entre diferents idiomes i ens guia durant tota la instal·lació. Després d'uns senzills passos ja tenim instal·lat el sistema operatiu i llest per funcionar.

2.1.2.2 ESCRIPTORI INICIAL

Al iniciar per primera vegada OpenSuse ens trobem amb un escriptori amb accessos directes simples i ben organitzats, veure Il·lustració 2. Al fer clic al apartat "Activitats" es desplega una barra lateral que ens permet fer les tasques administratives més quotidianes amb només un clic: editor de textos, gestor de correu i explorador web. Encara que aquest primer menú és una mica més escarit que el de Ubuntu no es troba a faltar cap programa fonamental.



IL·LUSTRACIÓ 2

2.1.3 FEDORA

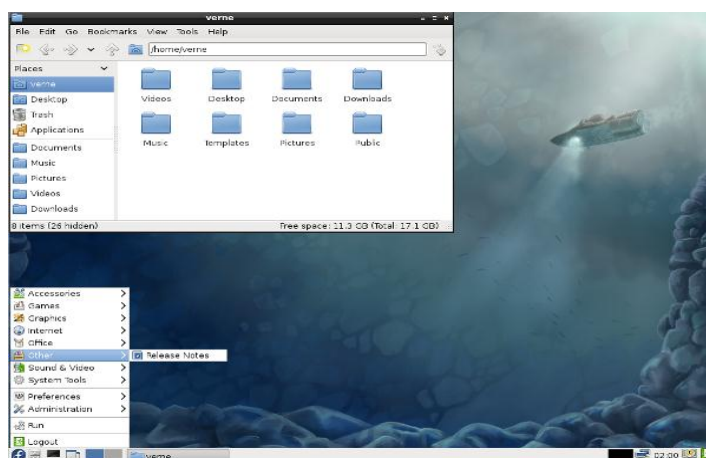
La distribució Fedora està basada en Redhat. Això esdevé un avantatge important respecte a la resta de distribucions donat que, Redhat té un gran reconeixement i destaca per la seva estabilitat. Inclou una immensa possibilitat de configuracions incloent: LVM, RAID i iSCSI. Aquestes característiques no son requerides per una PIME, al menys en entorns client, i per tant no es valoraran.

2.1.3.1 INSTAL·LACIÓ

L'instal·lador de Fedora no és tan intuïtiu com poden ser els ja analitzats OpenSuse o Ubuntu. Té una Interface poc amigable, encara que disposa de les opcions i l'ajuda suficient per a que un usuari avançat pugui realitzar la instal·lació sense problemes.

2.1.3.2 ESCRIPTORI INICIAL

L'escriptori per defecte no acaba de convèncer, no obstant existeix un escriptori disponible per a Fedora basat en LXDE que recorda bastant els entorns Windows i per tant, pot ser una opció a tenir en compte alhora d'escollir, veure Il·lustració 3.



IL·LUSTRACIÓ 3

2.1.4 MINT

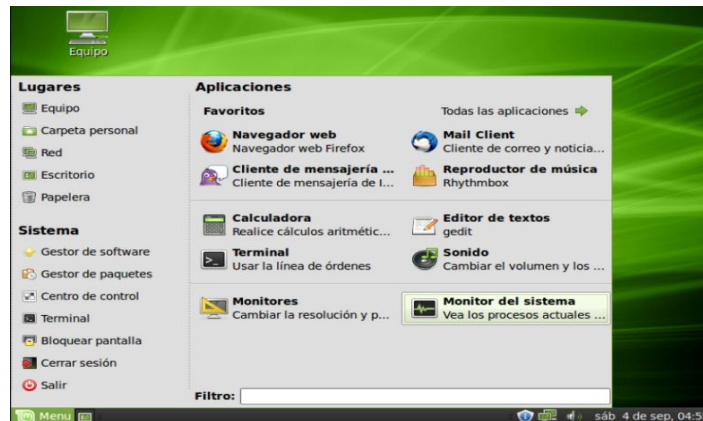
Per últim analitzarem el sistema millor valorat de l'any 2011⁴, Mint. És un sistema molt ràpid i modelable, això el permet adaptar-se perfectament a les necessitats més dispars. De la mateixa manera que Fedora, incorpora l'escriptori LXDE una elecció més que recomanable en una migració, ja que farà que els usuaris finals no tinguin un període d'adaptació tan costós com en altres casos.

2.1.4.1 INSTAL·LACIÓ

La instal·lació de Mint a diferència de la resta es fa iniciant el sistema operatiu en mode "live" i un cop arrencat el sistema, tenim una icona que ens inicia la instal·lació.

2.1.4.2 ESCRIPTORI INICIAL

La semblança inicial als sistemes Windows, tan arrelats als usuaris d'oficina, el fa el candidat ideal per aquest projecte. A més disposa d'un "configurador d'escriptori" que el fa encara més recomanable, veure Il·lustració 4.



IL·LUSTRACIÓ 4

⁴ [Ranking distribucions Linux 2011](#)

2.2 DISTRIBUCIÓ SERVIDOR

Els requisits d'una PIME d'uns 100 treballadors poden ser molt diversos però els principals serveis que necessita una empresa d'aquestes dimensions son:

- Servidor d'autenticació
- Servidor arxius
- Servidor cua d'impressió
- Firewall
- Proxy

Donat que avui dia existeixen solucions molt sofisticades i assequibles per a gestionar el correu, aquest aspecte no es tractarà en aquest TFC. Des d'un punt de vista de costos en manteniment el fet de contractar “Gmail Google App for business”, per exemple, fa més senzilla la seva administració i tenim garantit un nivell de servei del 99,9%. Si tenim en compte que actualment la gran majoria de comunicacions es realitzen per correu electrònic, sembla encertat contractar una empresa externa per aquets menesters que a més a més, ens permet disposar del correu en la immensa majoria de plataformes tant de mòbils com de PCs.

Per tant tenint en compte els requisits i que aquest entorn no serà gestionats pels usuaris, no planteja gaire problema l'elecció de distribució. Totes les distribucions servidor compleixen sobradament els requisits requerits.

Com ja s'ha comentat amb les distribucions clients, no sembla encertat escollir una distribució de pagament per un negoci on ja disposen de sistemes privatis. Recordem que la principal avantatge - per a convèncer un empresari - és precisament l'estalvi en llicències que comporta migrar a programari lliure.

Donada la meva experiència i tenint en compte que la distribució Redhat és probablement la versió més utilitzada a nivell servidor, per

aquest projecte faré servir la versió CentOS. Aquesta versió és gratuïta, ja que no disposa de suport comercial, però comparteix els binaris amb Redhat.

2.3 APLICACIONS ALTERNATIVES

Existeixen una gran varietat d'alternatives al software propietari. Gairebé tots aquells programes comercials que s'utilitzen en un entorn privatiu existeixen en versió gratuïta i lliure. En la major part dels casos els canvis son mínims i fins i tot hi ha versions lliures que superen les funcionalitats que ofereixen altres programes de pagament. Existeixen pàgines web que ens ajuden en l'elecció de programari⁵.

2.3.1 APLICACIONS CLIENT

Aplicació	Software actual	Software proposat
Suite Office	Microsoft Office	LibreOffice
Correu electrònic	Microsoft Outlook	Thunderbird
Explorador Internet	Internet Explorer	Mozilla Firefox
Gravador CD/DVD	Nero Burning Rom	Brasero
Editor imatges	Photoshop	Gimp

TAULA 3

2.3.2 APLICACIONS SERVIDOR

Aplicació	Software actual	Software proposat
DHCP	Windows 2003 Server DHCP	CentOS – DHCP
DNS	Windows 2003 Server DNS	CentOS – DNS

⁵ [Alternatives lliures](#)

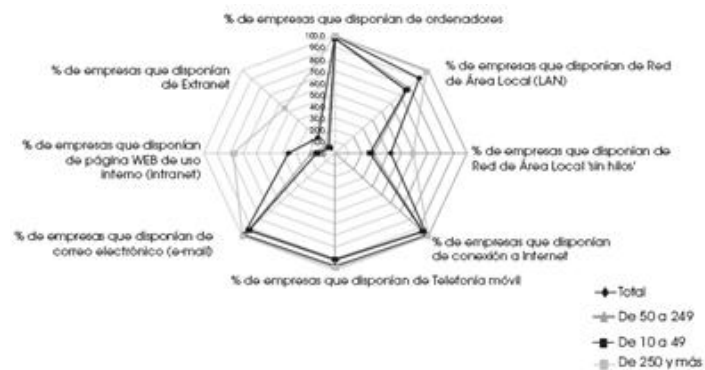
Aplicació	Software actual	Software proposat
Compartició arxius	Windows 2003 Server	CentOS – NFS
Cua d'impressió	---	CentOS – Cups
ERP	Microsoft Dynamics NAV	OpenBravo
PROXY	---	CentOS – Squid
Firewall	---	CentOS – IPTABLES

TAULA 4

3. ESTUDI VIABILITAT I COST

Per aconseguir una migració exitosa d'aplicacions i sistemes informàtics a una tecnologia diferent a l'actual, és imprescindible tenir una idea dels costos associats. Una planificació correcte ens ajudarà a ser realistes alhora d'identificar quins sistemes es migraran amb un cost mínim i quins, pot ser, sigui més convenient conservar pel seu elevat cost de migració.

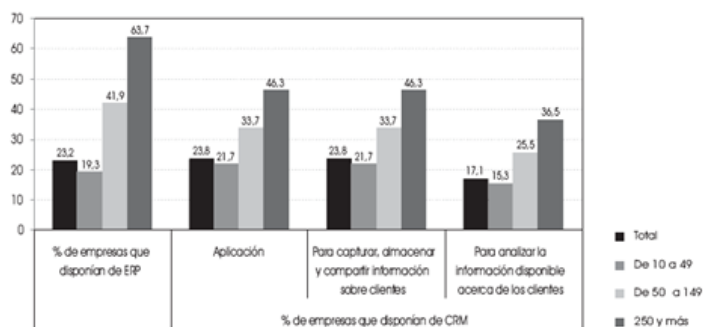
Per a fer un estudi de migració i viabilitat de costos és fonamental conèixer a fons tota la infraestructura prèvia. En el cas que ens ocupa, no existeix infraestructura prèvia donat que és tracta d'una empresa fictícia. Així doncs per a continuar amb el projecte, es recrearà una infraestructura d'una empresa model.



GRÀFIC 1

Al Gràfic 1⁶ podem observar que a l'any 2007 el 100% de les empreses de 50 a 249 treballadors disposaven de connexió a Internet, un 80% d'aquestes tenien xarxa LAN i gairebé un 100% disposaven de correu electrònic.

⁶ [PymesOnline](#)



GRÀFIC 2

Tal com es mostra al Gràfic 2 gairebé la mitat d'empreses de 50 a 149 treballadors disposen de sistema ERP.

3.1 INFRAESTRUCTURA EMPRESA “MODEL”

Basant-me en els gràfics anteriors i fent una estimació d'un ordinador per treballador i una infraestructura bàsica de servidors, el model per realitzar aquest estudi podria ser el següent:

3.1.1 DELEGACIÓ CENTRAL

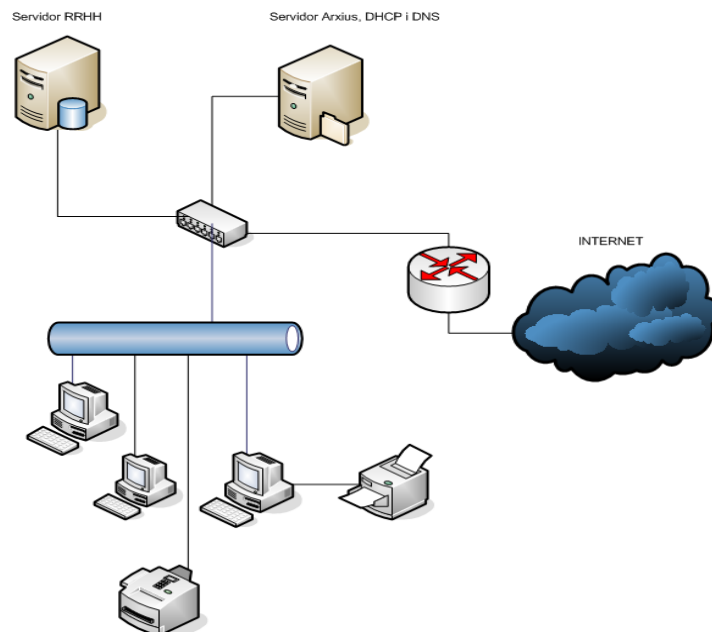
- 70 estacions clients de les quals:
 - 4 amb perfil administratiu
 - 6 amb perfil directiu
 - 1 amb perfil informàtic
 - 59 amb perfil estàndard
- 1 Encaminador accés a Internet
- 2 Servidors dels quals:
 - 1 d'arxius, DHCP i DNS
 - 1 de RRHH amb un sistema ERP
- 11 impressores de les quals:
 - 7 USB
 - 4 Multifunció

3.1.2 DELEGACIÓ SECUNDÀRIA

- 30 estacions client de les quals:
 - 3 amb perfil directiu
 - 1 amb perfil administratiu
 - 1 amb perfil informàtic
 - 25 amb perfil estàndard
- 1 Encaminador accés a Internet
- 1 Servidor d'arxius, DHCP i DNS
- 5 impressores de les quals:
 - 4 USB
 - 1 Multifunció

3.1.3 XARXA LAN

La xarxa LAN només interconnecta ordinadors sense implementar mesures addicionals de seguretat. Com podem veure a la Il·lustració 5, existeix una topologia en arbre on els servidors estan connectats a un “Switch” de capa 2 que a la vegada està connectat als “Switchos” principals, també de capa 2, on es troben tota la resta d'ordinadors i impressores.



IL·LUSTRACIÓ 5

3.2 ESTIMACIÓ COSTOS

En general, l'estimació de costos en projectes de migració és una tasca extremadament complexa, que requereix, entre altres coses, disposar d'informació detallada del projecte o dels projectes a estimar, realitzar una primera planificació i conèixer els recursos disponibles. Àdhuc disposant de tots els mitjans i de la informació necessària, les estimacions de costos del projecte solen errar, normalment, pronosticant costos menors dels quals finalment es produeixen.

Els costos presentats en aquest document han de prendre's com a referència, serviran per estimar els costos que comporta la migració. Es presentaran els costos associats als següents conceptes:

- Estimació cost personal de migració
- Costos equipament
 - Possibles servidors per a realitzar la migració i equips nous
- Cost de reciclatge i formació de l'equip informàtic
 - Formació en l'administració CentOS
- Cost de formació als usuaris
 - Formació d'ús de la nova aplicació (que substitueix al seu equivalent privatiu)
 - Formació eina bàsica per processar text, OpenOffice
 - Formació en l'ús de GNU/Linux, en aquest cas Mint

3.2.1 COST PERSONAL

És important, al moment de presentar el projecte, fer èmfasis en que una empresa necessitarà sempre la informàtica per a sobreviure, és un fet actualment innegable. No s'ha de tenir tant en compte el cost puntual d'una migració, com el benefici que ens pot reportar aquest fet a llarg termini.

Serà necessari, i més encara en un entorn on es pretén migrar la majoria o tot el programari, disposar d'un equip humà que pugui dur a terme la tasca. Els costos puntuals poden ser elevats però s'ha de veure

tot com un conjunt. Per a calcular el temps i personal necessari faré una estimació pessimista, una esperada i un altre optimista. Amb aquests tres valors obtindré el temps total en realitzar la migració.

Unitats	Migració	Pessimista	Esperada	Optimista
1	Estació treball	1	0,5	0,3
1	Aplicació usuari	2	1	0,5
1	Aplicació Standard	14	10	4
1	Aplicació crítica	18	14	7
1	Aplicació ERP	30	14	12
1	Migració servidors	3,5	2	1,5
1	Disseny seguretat	14	5	3

TAULA 5

Tenint en compte la Taula 5 i que els valors estan expressats en treballador per dia, obtindrem la següent fórmula:

Aproximació pessimista: $100 \cdot 1 + 5 \cdot 2 + 4 \cdot 14 + 2 \cdot 18 + 1 \cdot 30 + 2 \cdot 3,5 + 1 \cdot 14 = 253$ dies

Aproximació realista: $100 \cdot 0,5 + 5 \cdot 1 + 4 \cdot 10 + 2 \cdot 14 + 1 \cdot 14 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 5 = 146$ dies

Aproximació optimista: $100*0,3 + 5*0,5 + 4*4 + 2*7 + 1*12 + 2*1,5+1*3 = 80,5$ dies

Aproximació: $\frac{253+80,5+4*146}{6} = 152,91$ dies

Desviació estàndard = $\frac{Pesimista-Optimista}{6} = \frac{253-80,5}{6} = 28,75$ dies

Per tant, i segons aquests càlculs la migració es podria dur a terme amb una persona en el termini de 5 mesos a jornada completa amb una desviació estàndard d'un mes. Això vol dir, i sempre tenint en compte que aquestes dades son aproximades, que necessitaríem un tècnic 6 mesos per a realitzar la migració.

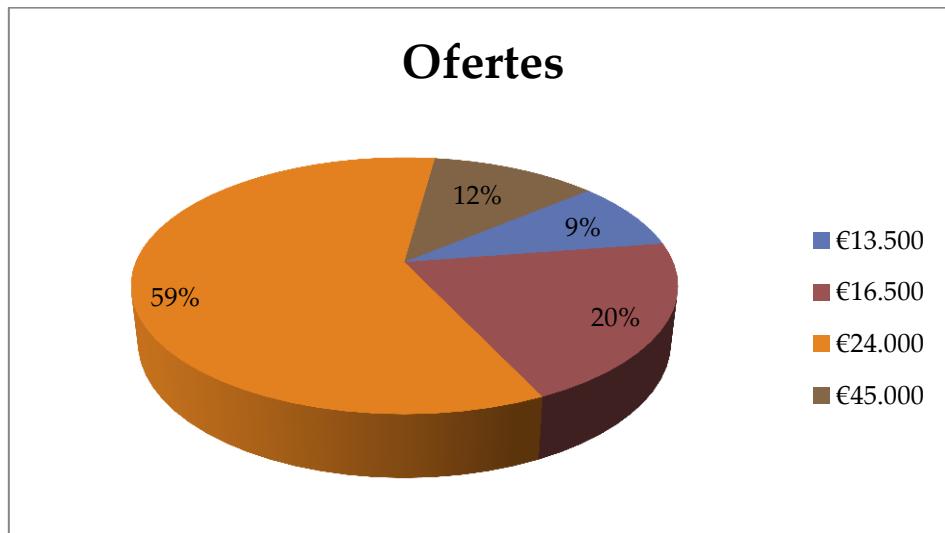
Segons les dades aproximades de vacants a la web amb més ofertes informàtiques a Espanya⁷, i el sou que ofereixen les empreses, podem confeccionar un sou mig d'un informàtic sènior especialista en Linux

Sou (€)	Mitjana Sou (€)	Ofertes
12.001 – 15.000	13.500	17
15.001 – 18.000	16.500	40
18.001 – 30.000	24.000	116
30.001 – 60.000	45.000	23

TAULA 6

Ràpidament podem veure en quina franja es concentren totes les mostres, veure el Gràfic 3.

⁷ [Infojobs](#)



GRÀFIC 3

Fent un càlcul estadístic podem concloure que actualment el sou d'un informàtic sènior especialista en Linux pot oscil·lar entre els 22.825€ als 25.220€. A aquest cost hem de sumar-hi les previsions empresarials per acomiadaments, alta a la SS, vacances,... i obtenim un cost total que com a mínim serà de 36.520€ i com a màxim de 40.352€. Aquets sous son anuals mentre que el cost temporal de la migració s'ha calculat en 6 mesos. Si atribuïm al tècnic també la realització del pla complet de migració, que es pot estimar en 3 mesos fixant-nos en aquest mateix treball, i afegint el marge de costos/beneficis que ens cobrarà una empresa per prestar aquest servei podem concloure els càlculs.

9 Mesos tècnic sènior Linux + 75% de beneficis per la consultora =
28.827€ + 75% = 50.447€ + 18% I.V.A = **59.527€**

3.2.2 COSTOS EQUIPAMENT

Per a realitzar la migració no es necessari comprar equipament, dependrà de la situació de cada empresa, però per norma general i per evitar problemes és recomanable adquirir un maquinari de “transició”.

3.2.2.1 SERVIDOR

S'haurà d'adquirir com a mínim un servidor per tal de poder treballar sense impacte en la producció real de l'empresa. Aquest cost es pot amortitzar parcialment amb el cost previst per a renovar el material informàtic.

Per a suportar la carrega d'usuaris, el volum de dades emmagatzemats i tenint en compte la possible futura ampliació de funcionalitats s'ha escollit el següent model de servidor:

Dell PowerEdge T310⁸

Component	Descripció
CPU	Intel Xeon X3440, 4C, 2.53GHz, 8MB Cache
Memòria RAM	8GB Memory, DDR3, 1333MHz
RAID	RAID 1 for SAS 6iR
Disc dur	2x 2TB, Near Line SAS 6Gbps, 3.5-in, 7.2K RPM
Alimentació	Redundant Power Supply (2 PSU) 400W
Targeta Xarxa	Broadcom NetXtreme II 5709 Dual Port 1Gb
Garantia	3Anys "Basic Warranty"
Preu	3.472,74€ I.V.A inclòs

TAULA 7

⁸ [Pàgina Dell Espanya](#)

Amb l'adquisició d'aquest servidor obtenim una escalabilitat assegurada, ja que compleix sobradament els requisits del sistema CentOS i es facilita la possible expansió de serveis centralitzats.

3.2.2.2 ESTACIONS DE TREBALL

Com a possible reemplaçament de les estacions client s'ha escollit un model que sigui 100% compatible amb Linux, òbviament, i que a més no incorpori llicència Windows. El principal problema el trobem en aquest segon requisit, ja que en contra del que ha de ser normal en la venda de hardware, ens imposen forçosament l'adquisició del sistema operatiu Windows. Finalment s'ha trobat un model a un preu més assequible que la resta, ja que no inclou el preu de la llicència Windows, compatible a la perfecció amb Linux i amb un rendiment més que suficient per gairebé qualsevol aplicació actual i futura en un termini de 5 anys.

Acer Extensa E470⁹

Component	Descripció
CPU	Intel Pentium (Core i3) E5700, 3Ghz , 800 MHz FSB, 2Mb (L2)
Memòria RAM	2 Gb DDR3 DDR3 1333MHz
Disc dur	320Gb, 7.2K RPM
Target Xarxa	Gigabit Ethernet 10/100/1000
Usb	3 Frontals 2x(2.0) 1x(1.1) + 6 Posteriors 2.0
Teclat i Ratolí	Inclòs
Preu	399€ I.V.A inclòs

TAULA 8

⁹ [Acer Online](#)

3.2.2.3 RESULTATS

Per tant i tenint en compte la necessitat de renovació del parc informàtic cada 5 anys¹⁰, com a màxim i contant que aquest projecte es valorarà amb una projecció superior a aquest temps, podrien dir que els costos derivats del nou programari son clarament amortitzables amb la partida de renovació que una empresa ha de reservar.

No obstant i per a intentar augmentar la veracitat de l'estudi de costos, s'afegirà el 25% d'aquest cost d'adquisició de PCs al projecte de migració, obtenint així la xifra de **5.855,68€** I.V.A inclòs, on es preveu la renovació de la mitat del parc informàtic actual.

3.2.3 COST DE RECICLATGE I FORMACIÓ DE L'EQUIP INFORMÀTIC

Avui dia, el perfil informàtic d'un tècnic de sistemes abasta un major nombre de coneixements que antany. Això és així ja que el mercat laboral ho exigeix i cada dia les empreses busquen a informàtics més competius i polivalents. La formació, al mon informàtic, està estrictament lligada al percentatge d'èxits que assoleix una empresa als projectes d'implementació i expansió dels sistemes. Aquest punt és clau per aconseguir una migració amb el mínim impacte possible.

L'empresa model consta d'un equip informàtic de dos tècnics polivalents. Ambdós s'ocupen de temes web, atenció a l'usuari i dels serveis centralitzats.

Hi ha infinitat d'empreses que ofereixen formació Linux per empreses, encara que no sempre l'imparteixen autèntics especialistes. De fet, per intentar obtenir una formació de qualitat he escollit una empresa líder al mon informàtic, Oracle. Des de la seva web¹¹ per estudiants podem trobar un curs que s'adapta a les nostres necessitats. La formació

¹⁰ [Renovació parc informàtic segons Trends Consulting](#)

¹¹ [Oracle University](#)

que oferta Oracle es tracta d'una certificació oficial en Administració de Sistemes Linux Empresarials, el que la fa molt més interessant.

El cost d'aquest curs s'expressa en dòlars i dura quatre dies. El factor temps és important donat que mentre l'equip informàtic s'estigui formant la seva productivitat es reduirà considerablement. El cost, fent el canvi de moneda, és de 1.972,40€.

L'empresa rep subvencions per formació dels seus empleats segons el Reial Decret 395/2007 regulat a l'Ordre TAS/2307/2007, de 27 de juliol tenint en compte el número de treballadors i la quantia ingressada en concepte de formació professional l'any anterior¹². No obstant, només es nombrarà aquesta subvenció i serà una tasca de l'empresari en qüestió, demanar-la o no.

En conclusió podem dir que la formació de l'equip informàtic té un cost aproximat d'uns **3.945€**

3.2.4 COST DE FORMACIÓ ALS USUARIS

Per últim, s'ha de valorar el cost de formació als usuaris. Aquesta formació es pot subdividir en 3 formacions que poden ser independents o no.

- Formació d'ús de la nova aplicació (que substitueix al seu equivalent privatiu)
- Formació eina bàsica per processar text, OpenOffice
- Formació en l'ús de GNU/Linux, en aquest cas Mint

3.2.4.1 FORMACIÓ EN L'ÚS DE GNU/LINUX

No ha de ser obligatori contractar una empresa per a realitzar les 3 formacions. Els usuaris no necessiten conèixer a fons el sistema operatiu al qual treballen, ja que disposen d'un equip tècnic que solucionarà els dubtes puntuals. Encara i això, per evitar una baixada de rendiment dels

¹² [Fundació Tripartita](#)

usuaris fins que s'habituin al nou sistema, es poden donar unes nocions bàsiques i unes guies per a realitzar les tasques més habituals. Aquestes guies les podran realitzar sense cap problema el mateix equip informàtic de que disposa l'empresa.

3.2.4.2 FORMACIÓ EINA BÀSICA PER PROCESSAR TEXT

Com que existeixen dos seus i el nombre d'usuaris és elevat, es realitzaran dos sessions de formació per cada seu, realitzant així un total de 4 formacions. També podem optar per realitzar una formació online i aconseguir un millor aprofitament del temps.

El cost per tutor varia depenent de l'empresa contractada. És difícil obtenir pressupostos de les empreses que imparteixen aquests cursos, donat que la empresa del projecte és fictícia. De totes maneres s'intentarà aproximar el pressupost amb els preus d'algunes empreses localitzades a Internet¹³.

Curs	Duració (en h.)	Cost €/h.
OpenOffice (Online)	180	1
OpenOffice (Online)	50	1,18
OpenOffice Writer (Online)	40	5
OpenOffice Writer (Online)	30	5
OpenOffice Writer(Presencial)	50	3
OpenOffice Writer (Presencial)	20	7.5

TAULA 9

Si fem una aproximació tindrem que:

- Cursos online OpenOffice: necessitem una mitja de 120 hores a 1,09€/hora

¹³ [Emagister](#)

- Cursos online OpenOffice Writer: necessitarem una mitja de 35 hores a 5€/hora
- Cursos presencial OpenOffice Writer: necessitarem una mitja de 35 hores a 5,25€/hora

Per aquesta formació escollirem l'opció online del programa més popular Writer de 35 hores. Tenint en compte que hi ha 98 usuaris potencials obtindrem un total de **17.150€**.

3.2.4.3 FORMACIÓ D'ÚS DE LA NOVA APLICACIÓ

És important que aquells usuaris que no treballin només amb un editor de text estàndard i que en el seu dia a dia facin servir un tipus de programari diferent, com ara RRHH, tinguin una formació personalitzada en l'ús d'aquestes noves eines.

Una de les avantatges del programari lliure és la gran comunitat que treballa en aquestes aplicacions. En la majoria dels casos, ens trobarem manuals gratuïts a Internet que podem fer servir per orientar als treballadors.

En el cas específic d'OpenBravo, podem trobar una gran comunitat que ens ofereix suport i que a la seva pàgina web ofereixen cursos de formació específica d'aquest software. La formació és de 40h i té un preu de 800€. Els nostres usuaris potencials per aquest software seran sis, cinc administratius i un directiu, i per tant el cost d'aquest curs pot ascendir a uns **4.800€**.

La resta d'eines com Thunderbird¹⁴, Firefox¹⁵, Brasero¹⁶ o Gimp¹⁷ no necessiten, en principi, un curs específic per a poder treballar-hi, ja que son molt semblants a les aplicacions privatives i a la vegada molt

¹⁴ [Manual Thunderbird](#)

¹⁵ [Manual Firefox](#)

¹⁶ [Manual Brasero](#)

¹⁷ [Manual de la UOC per Gimp](#)

intuïtives. Igual que en el cas del sistema operatiu, es poden redactar manuals o bé aconseguir-los d'Internet.

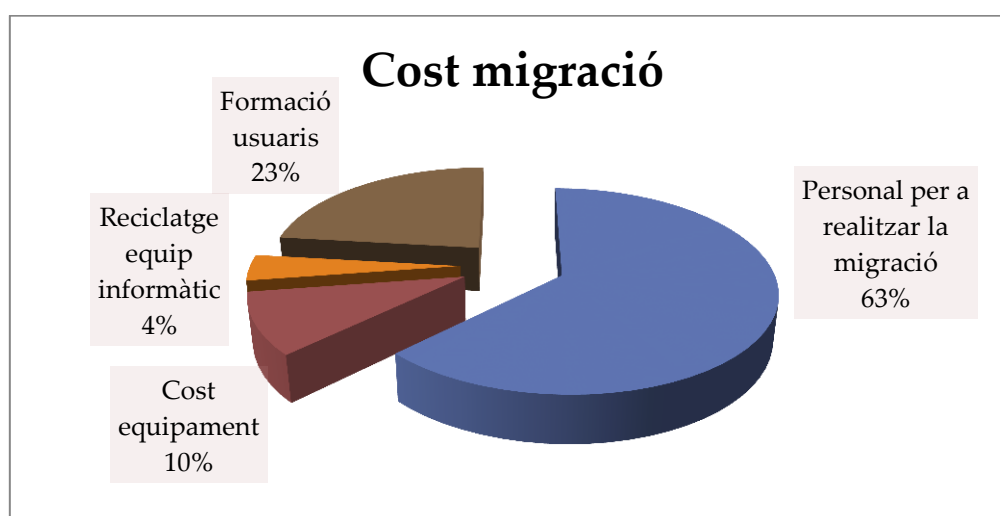
3.3 CONCLUSIONS

Podem concloure doncs, que les despeses puntuals de realitzar una migració son bastant elevades. En total, tenint en compte el cost de personal, equipament, reciclatge de l'equip tècnic i formació als usuaris obtenim la següent informació:

Descripció	Preu
Personal per a realitzar la migració	59.527€
Cost equipament	9.328,42€
Reciclatge equip informàtic	3.945€*
Formació usuaris	21.950€*
TOTAL	94.750,42€

TAULA 10

*Aquesta xifra és susceptible de descomptes aplicables a les empreses per formació dels seus empleats



GRÀFIC 4

Aquest cost pot semblar massa elevat per a realitzar una migració a un programari que és gratuït. La migració, òbviament, no es durà a terme en el cas que no sigui viable econòmicament, encara que tècnicament existeixen eines complementaries suficients per a suplir el programari propietari.

Així doncs per a comprovar la viabilitat econòmica farem una comparació a 5 anys vista, realitzant la comparativa entre costos amb el programari propietari i el programari lliure.

Quantitat	Tipus llicència	Preu	Preu/Ordinadors	Preu/Anys
100	Office Professional 2010	401,59€	40.159€	8.031,8€
10	Adobe Photoshop CS5	979,26€	9.792,6€	1.958,52€
100	Windows 7 Professional OEM	130,66€	130.660€	26.132€
2	Windows Server 2008 R2 SP1	639,33	1278,66€	255,73€
1	Symantec EndPoint Protection 1any	7,62€	762€	762€

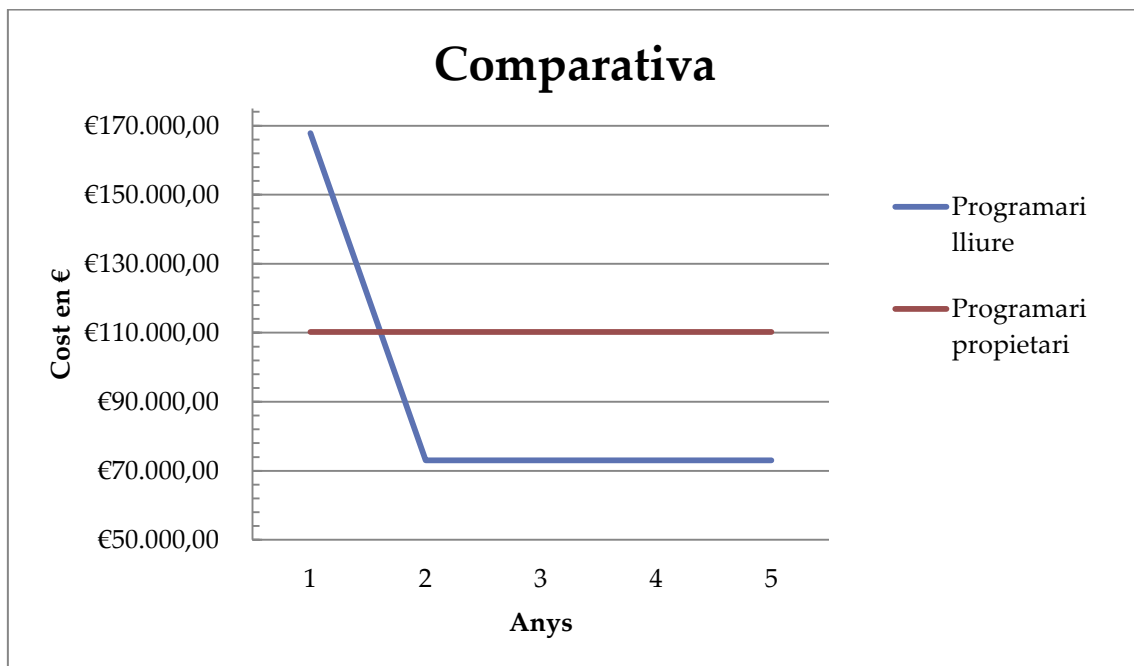
TAULA 11

Aquests preus¹⁸ son rebaixats per a fer compres a l'engròs i hem de tenir en compte que el preu de la protecció antivirus és anual.

¹⁸ [TechData](#)

Tenint en compte la premissa de renovar el nostre parc informàtic cada 5 anys aproximadament i els preus de la Taula 11 podem fer una comparativa de costos entre migració i programari privatiu.

Per a realitzar la comparativa s'afegiran els costos de manteniment informàtic de l'equip tècnic que segons l'apartat "3.2.1 Cost personal" podem apreciar en 73.040€/anys tenint en compte que l'equip està compost per dos tècnics.



GRÀFIC 5

Com es pot observar al Gràfic 5, encara que inicialment sigui una inversió important realitzar una migració a programari lliure, no hi ha cap mena de dubte que alhora d'analitzar els costos de mantenir un programari privatiu - amb el cost de llicències que això comporta - respecte d'un programari lliure, aquest últim és molt més econòmic. Al cap de només un any i mig els costos s'han equilibrat i és a partir d'aquest moment quan l'empresa comença a estalviar-se una quantitat de gairebé 40.000€/any.

Podem concloure que a l'escenari plantejat és totalment viable realitzar la migració i que aquesta migració pot reportar uns beneficis de 111.420€ en un termini de 5 anys.

4. PROGRAMARI LLIURE ENFRONT DEL PROGRAMARI PROPIETARI

Els dos programes principals de funcionament en una empresa model son:

- Processador text
- Gestor de correu

Microsoft ens ofereix el paquet Office que incorpora l'editor Word i el gestor de correu Outlook. Aquests programes son mundialment coneguts i no hi ha dubte que alguna vegada hem treballat amb algun d'ells.

Com s'ha explicat a l'apartat "2.3 Aplicacions alternatives", els seus equivalents en programari lliure son OpenOffice Writer i Thunderbird, respectivament.

A continuació passaré a comparar aquest programes sense oblidar una diferència molt important: mentre l'Office de Microsoft té un cost d'uns 400€/llicència, tant l'OpenOffice com el Thunderbird son gratuïts.

4.1 COMPARATIVA OPENOFFICE WRITER I MICROSOFT WORD

Primer de tot s'ha d'aclarir que la versió client que s'ha escollit per realitzar la migració, Linux Mint, incorpora el paquet OpenOffice però que en la futura actualització han anunciat que canviaran a LibreOffice. Aquest canvi serà transparent per a l'usuari.

LibreOffice neix del mateix codi font que OpenOffice després de separar-se un grup de programadors del projecte. Actualment OpenOffice el gestiona el projecte Apache i han aportat una actualització al paquet (3.4 encara en versió beta), mentre que LibreOffice ha començat a canviar a una gran velocitat. Per a realitzar aquesta comparació es faran mencions indistintes, com si es tractés del mateix programari, a OpenOffice i LibreOffice.

Sempre que un empresari escolta parlar de migrar la suite office de Microsoft té en ment una, o varies preguntes: És compatible aquest software amb els documents que m'envien? Puc compartir documents sense problema?

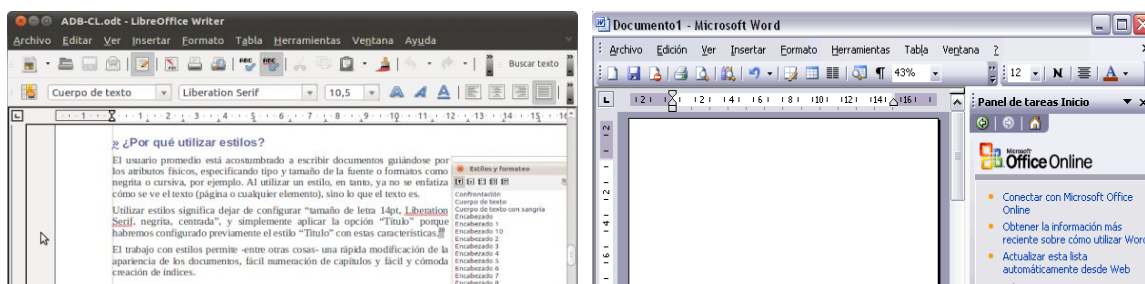
La resposta a les dos preguntes és la mateixa, sí. L'objectiu d'OpenOffice no és rivalitzar directament contra Microsoft Office, el seu objectiu és donar una solució eficaç i lliure al programari propietari. Per aquest motiu, i sent conscients de l'actual arrelament d'un gran nombre d'empreses a la suite propietària, gestiona perfectament les extensions Office com .doc o fins i tot .docx, permetent una compatibilitat entre extensions lliures i propietàries.

4.1.1 INTERFÍCIE

El primer que un usuari nota quant li canvies el programa que utilitza, ja que moltes vegades ignoren el seu nom, és el denominat com "interface". LibreOffice es pot comparar ràpidament amb Microsoft Office 2003 - encara que actualment existeix la versió 2007 i 2010 - aquesta versió és la que més usuaris té a l'actualitat¹⁹.

Com podem observar a la Il·lustració 6 i Il·lustració 7, amb LibreOffice i Word2003 respectivament, els menús son gairebé idèntics i si no fos pel color del marc i alguna diferencia inapreciable més, semblarien el mateix software. Aquesta semblança fa que la corba d'aprenentatge del nou programa sigui molt baixa.

¹⁹ [Microsoft recomana el canvi de versió Office](#)



IL·LUSTRACIÓ 6

IL·LUSTRACIÓ 7

La diferencia la torbem si comparem la interfície de LibreOffice amb la versió Word 2010, la nova versió incorpora una visualització dividida en separadors en contra dels habituals menús. Encara que existeixi un canvi important en la interfície del nou Office amb LibreOffice, no podem dir el mateix de les seves funcionalitats.



IL·LUSTRACIÓ 8

4.1.2 FUNCIONALITATS

Per a comprovar si realment fan el mateix LibreOffice²⁰ i Office, visitaré les seves respectives pàgines i compararé les seves funcions.

Funcions	LibreOffice Writer	Microsoft Word 2010
Incorpora assistents	SI	SI
Aplicar estils als documents i utilitzar plantilles	SI	SI

²⁰ [Característiques LibreOffice Writer](#)

Funcions	LibreOffice Writer	Microsoft Word 2010
Corrector ortogràfic	SI	SI
Opció “auto completar”	SI	SI
Marc de text	SI	SI
Taules de continguts	SI	SI
Referències bibliogràfiques	SI	SI
Il·lustracions, taules, etc.	SI	SI
Exportació a HTML	SI	SI
Exportació estàndard ISO PDF/A	SI	SI
Format estàndard internacional per documents de text (basat en XML)	SI	SI
Compatibilitat amb formats lliures/proprietaris	SI	SI

TAULA 12

Concloent, trobem que la diferència de funcionalitats es pot trobar en algun punt molt avançat que la gran majoria d'usuaris mai utilitzen i que per a realitzar les tasques bàsiques i moltes d'avançades, son igual d'eficaços LibreOffice Writer i Microsoft Word.

4.1.3 RENDIMENT

A la següent taula es mostren els requisits recomanables d'ambdós suites.

LibreOffice Writer	Microsoft Word 2010
Pentium III	Pentium III
512Mb	512Mb
1,5Gb disc dur	2Gb disc dur + 1Gb (corrector ortogràfic)
Resolució superior a 1024x768	Resolució superior a 1024x576

TAULA 13

Com podem observar a la Taula 13, els requisits recomanats son pràcticament idèntics. S'ha realitzat una prova en un ordinador d'altres prestacions per obtenir dades sobre el temps d'accés a documents i creació de nous, veure Taula 14.

	LibreOffice	Word 2010
Obrir document creat	6,6''	6,6''
Obrir el programa (primer cop)	4,1''	12,1''
Obrir el programa (segon cop)	4,1''	2,1''

TAULA 14

4.1.4 CONCLUSIONS

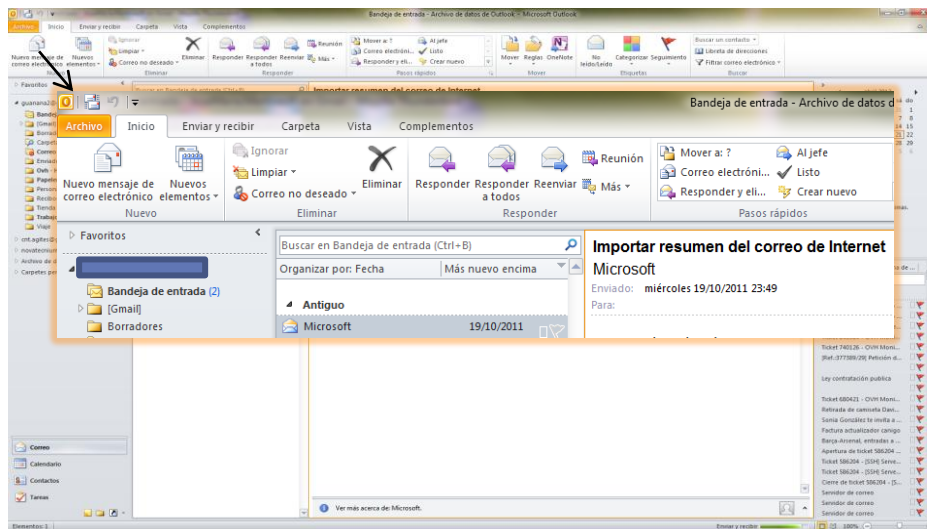
Després de veure les interfícies (Il·lustració 6, Il·lustració 7 i Il·lustració 8), observar les característiques principals d'un programa editor de text (Taula 12) i comprovar els seus requisits mínims i el seu rendiment (Taula 13 i Taula 14), podem concloure que no s'aprecien diferències significatives entre el software privatiu i el software lliure, excepte una: **el seu preu**.

4.2 COMPARATIVA THUNDERBIRD I OUTLOOK 2010

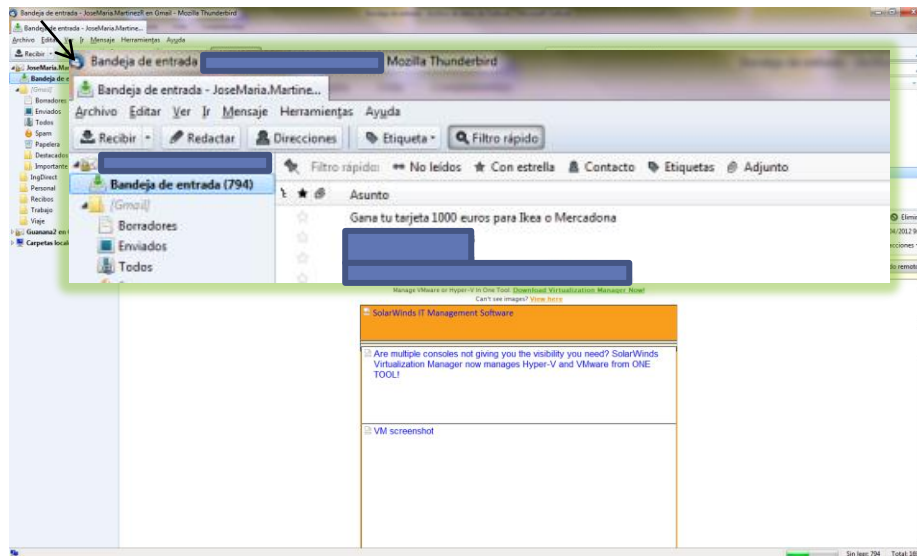
A la vida quotidiana de qualsevol oficina s'ha tornat indispensable l'enviament de correus electrònics. La forma de comunicar-se, en un àmbit tant intern com extern, ha canviat i l'enviament de correus electrònics s'ha convertit en la nostra manera de comunicació per excel·lència. Per tant, sembla de vital importància, i així és, poder gestionar el correu de manera eficient.

4.2.1 INTERFÍCIE

Al igual que passava amb l'editor de textos trobem que les interfícies que presenta tant el programari lliure com el propietari son bastant semblants com es pot observar a la Il·lustració 9 i la Il·lustració 10.



IL·LUSTRACIÓ 9



IL·LUSTRACIÓ 10

Ens trobem davant dos interfícies molt fàcils d'utilitzar i amb una visió molt directa i intuïtiva. Com ja s'ha comentat, són molt semblants i a simple vista es pot destacar la funció de filtratge ràpid de Thunderbird i la incorporació per defecte d'un calendari a Microsoft Outlook, opció incorporable a Thunderbird mitjançant plugins.

4.2.2 FUNCIONALITATS

Per a comprovar si realment fan el mateix Thunderbird ²¹ i Microsoft Outlook, visitaré les seves respectives pàgines i compararé les seves funcions.

Funcions	Thunderbird	Outlook 2010
Assistent de migració	SI	NO
Assistent creació comptes correu	SI	SI
Llibreta direccions	SI	SI

²¹ [Característiques Thunderbird](#)

Funcions	Thunderbird	Outlook 2010
Recordatori adjunt	SI	NO
Filtratge ràpid	SI	SI
Cerca correus	SI	SI
Arxivar missatges	SI	SI
Carpetes intel·ligents	SI	NO
Protecció contra phishing	SI	SI
Ensenyar missatges com converses	SI	SI
Protecció SPAM	SI	SI

TAULA 15

Les diferències són mínimes i es troben en petits detalls, no obstant, un detall pot facilitar les tasques de gestió d'un usuari. Entre d'altres diferències es troba la funció de recordatori d'adjunt, el qual t'avisa que no has adjuntat cap arxiu si al missatge es troba la paraula clau "adjunt" o semblants (a qui no li ha passat?).

Podem observar com la resta de funcions bàsiques i més utilitzades es troben presents a ambdós programaris.

4.2.3 RENDIMENT

A la següent taula es mostren els requisits recomanables d'ambdós suites.

Thunderbird	Outlook 2010
Pentium 4	Pentium III
1GB RAM	512Mb

Thunderbird	Outlook 2010
200 MB disc dur	2Gb disc dur

TAULA 16

Com podem observar a la Taula 16, els requisits recomanats son pràcticament idèntics. S'ha realitzat una prova en un ordinador d'altres prestacions per obtenir dades sobre el temps d'accés al programa. Veure Taula 17.

	Thunderbird	Outlook 2010
Obrir el programa (primer cop)	4,2''	3,2''
Obrir el programa (segon cop)	2,1''	2,4''

TAULA 17

4.2.4 CONCLUSIONS

Un cop més, ens trobem amb que la diferencia entre programaris és realment insignificant. Un altre cop, al igual que en la comparació entre OpenOffice i Word, ens hem de quedar amb una única dada realment significativa: **el seu preu**.

4.3 ALTRE PROGRAMARI EMPRESARIAL

No tot el programari que s'utilitza a una oficina es basa en processador de textos i gestor de correu. Encara que per estudiar la viabilitat de migració d'una empresa model amb aquests dos gran blocs considero que seria suficient, a continuació es passarà a comparar un llistat de programari, encara que en menys detall.

4.3.1 GESTOR D'IMATGES

La gestió d'imatges és una de les assignatures pendents de la comunitat GNU/Linux. Trobem eines, com ara Gimp²², que son molt potents però la diferencia amb programari privatiu com Photoshop encara deixa molt que desitjar.

Així, si comparem l'eina per excel·lència d'edició d'imatges de Windows - Photoshop - amb l'eina Linux - Gimp - trobarem diferències importants.

Les principals avantatges i desavantatges²³ d'aquests dos programes son:

- Gimp:
 - Avantatges:
 - Gratuït
 - Fàcil ús
 - Multitud d'eines, filtres i panells avançats
 - Desavantatges:
 - La seva interfície és bastant millorable
 - Edició de textos pobre
- Photoshop:
 - Avantatges:
 - Gran quantitat d'eines
 - Interfície molt personalitzable
 - Edició d'imatges molt potent
 - Desavantatge:
 - Elevat cost de llicència

²² [Web del projecte GIMP-es](#)

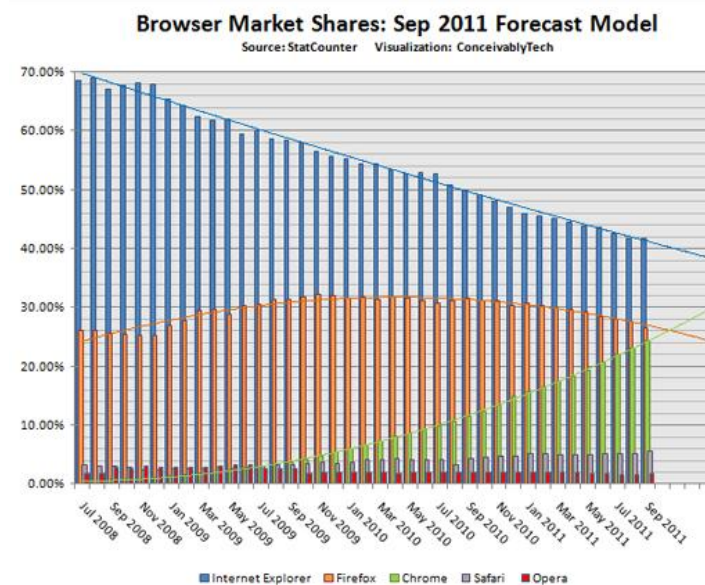
²³ [Comparativa Gimp - Photoshop](#)

4.3.2 GRAVADOR CD/DVD

Si passem a analitzar altres programes més senzills com poden ser els gravadors de dades a CD/DVD no es troba una dificultat de migració més que la d'acostumar-se al nou software, temps que no ha de ser superior a un dia o dos donada la seva facilitat d'ús.

4.3.3 EXPLORADOR WEB

Gràcies a la compatibilitat del programari lliure sobre Windows i a l'extensió de l'ús dels sistemes GNU/Linux, hi ha molta gent que utilitza programari lliure "sense adonar-se", aquest pot ser el cas de Mozilla Firefox. L'explorador web, veient el Gràfic 6²⁴, té una quota d'usuaris més que acceptable amb un 25% dels internautes mentre que altres exploradors gratuïts com Google Chrome tenen gairebé un 30%. El fet que el navegador per defecte del sistema operatiu Windows - Internet Explorer - obtingui menys d'un 40% de quota, ens reflecteix una clara avantatge del programari lliure respecte el programari privatiu.



GRÀFIC 6

²⁴ [Gràfic quota exploradors web](#)

4.4 CONCLUSIONS

Segons la comparativa realitzada podem observar com el programari lliure està molt igualat al programari privatiu i com en alguns aspectes fins i tot és superior a aquest. El factor més important perquè això sigui així, és l'esperit de col·laboració de la comunitat de programari lliure. Mentre que d'un programari privatiu només és coneixedor del seu codi font l'empresa que l'ha desenvolupat - i per tant és aquesta empresa l'única que hi pot realitzar canvis -, el programari lliure ofereix la possibilitat que siguin els mateixos usuaris els qui modifiquin els errors. Això no vol dir que un usuari de programari lliure hagi de conèixer el codi font del programa que està utilitzant, ni molt menys que hagi de saber programació ni res semblant per utilitzar-lo, sinó que el software lliure ens dona la possibilitat de col·laborar i unir esforços. Aquest fet fa que els problemes que sorgeixen al programari lliure, com a qualsevol programari, es solucionin d'una manera molt més ràpida. En el cas del software privatiu haurà de ser l'equip que l'ha desenvolupat qui modifiqui l'error i posteriorment el publiqui per a la seva descarrega.

A més de les avantatges esmentades, normalment al programari lliure trobem un repositori centralitzat amb infinitat de plugins que poden fer del nostre programa "general", un d'adaptat totalment a les nostres necessitats i preferències.

L'única contraprestació important que podem trobar al programari lliure és precisament la seva principal avantatge, hi ha una comunitat d'usuaris i desenvolupadors al darrera, però normalment no hi ha cap empresa. Aquest fet pot causar que tan aviat pugui sorgir un programari lliure com desaparèixer i deixar d'oferir actualitzacions. Això també ens pot passar amb una empresa, encara que si optem per una empresa consolidada al sector com Microsoft, és molt difícil trobar-nos en aquesta situació.

Finalment, i després d'analitzar a fons el programari privatiu i lliure s'ha de destacar d'aquest últim, que en la majoria de casos compleix sobradament les funcions requerides: disposa d'actualitzacions molt freqüents, facilita l'ús de plugins amb una gran ventall de possibilitats i és gratuït. A favor del programari privatiu podem dir que té un ús més generalitzat tant al mon empresarial com al domèstic.

5. INSTAL·LAR I CONFIGURAR GNU/LINUX

A Internet i a les pàgines web oficials de cada distribució disposem generalment de tota la documentació necessària. Un tècnic acostumat a sistemes privatis, principalment Windows, probablement trobarà molt feixuga la configuració dels sistemes GNU/Linux. No obstant que la primera impressió sigui “poc agradable”, un cop acostumat a modificar fitxers per configurar un sistema operatiu trobarem més acurada i ordenada aquesta configuració enfront de la configuració amb assistents de Windows.

5.1 INSTAL·LACIÓ ESTACIÓ CLIENT MODEL

En aquest apartat es descriuran de manera detallada els passos seguits per a instal·lar i configurar una estació client model per a posteriorment realitzar un maquetat que permeti estendre aquesta instal·lació a tots els ordinadors de l’empresa. Per a recrear l’entorn, tant client com servidor, s’utilitza el programari Oracle VM VirtualBox²⁵.

Les versions de maqueta que es desenvolupin tant en aquest apartat com en el següent s’aniran millorant amb la implementació dels diferents servidors i mesures de seguretat. Aquestes versions serveixen per a tenir una primera base amb la que treballar i per a que un grup reduït d’usuaris la testegin i ens reportin la seva opinió. Aquest treball d’intercanvi d’idees amb els usuaris és un bon exercici donat que finalment ells seran qui utilitzin el sistema, i ningú millor que ells sap que programari els farà falta i quin programari és inútil o poc utilitzat.

²⁵ [VirtualBox](#)

5.1.1 CONFIGURACIÓ MÀQUINA VIRTUAL

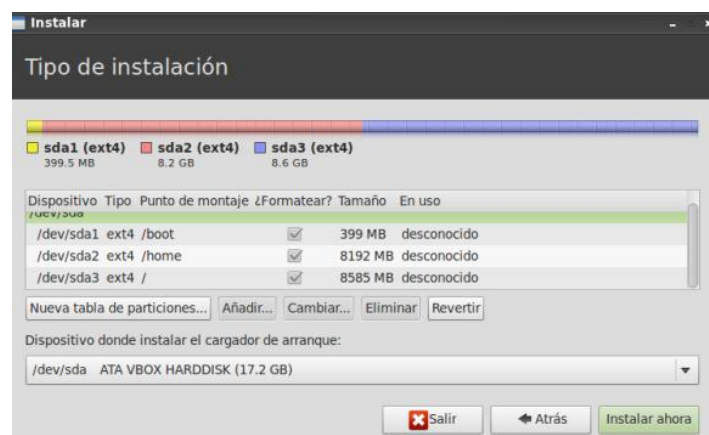
Component	Descripció
Processador	1CPU + PAE
Memòria RAM	1Gb
Memòria Vídeo	24Mb
Disc dur	16Gb
Xarxa	Dos adaptadors (Nat + Red privada)

TAULA 18

*S'instal·larà la versió Linux Mint 12 lxde de 32 bits.

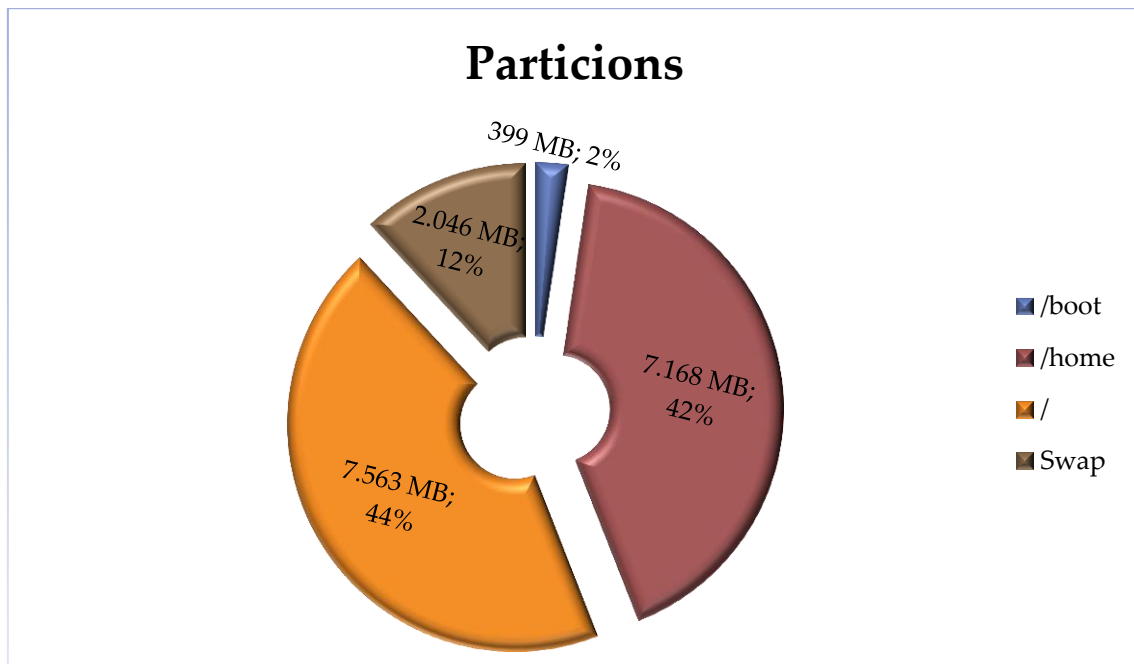
5.1.2 PRIMERS PASSOS

Després d'un parell de minuts d'haver arrencat la màquina virtual ens trobem amb l'entorn "live" de Linux Mint. Des d'aquí se'ns permetrà fer la instal·lació. Després d'escollir l'idioma ens trobem davant l'opció de fer una instal·lació esborrant tot el disc dur o bé personalitzar la nostra instal·lació. Després d'escollir aquesta segona opció ens trobem amb el configurador de particions, veure Instal·lació Mint 1.



INSTAL·LACIÓ MINT 1

Es creen quatre particions primàries distribuïdes de la següent manera:



INSTAL·LACIÓ MINT 2

Aquesta distribució d'espai ens assegura per una banda la independència del punt de muntatge /boot amb la resta del sistema. En el cas que aquesta partició falli i per tant no arrenqui el sistema, no caldrà formatar l'ordinador de l'usuari. Aquest sistema també ens garanteix una certa seguretat en la continuïtat de les dades internes que pot crear l'usuari, ja que el punt de muntatge /home s'ha fet en una partició independent. Finalment la partició Swap segons les normes bàsiques de particionament Linux se li ha assignat el doble de grandària que la memòria física, en aquest cas 2048MB (en els ordinadors actuals ja no és estrictament necessari fer-ho així donat que disposen d'una gran quantia de memòria física).

Per tal de facilitar la tasca d'administració de l'equip informàtic, s'ha optat per escollir un model de numeració de l'equip per a poder realitzar un seguiment i una administració més eficient utilitzant el patró EM0XXX.

Al realitzar la instal·lació també se'ns demana si volem xifrar la carpeta personal de l'usuari. Encara que es tracta d'un entorn

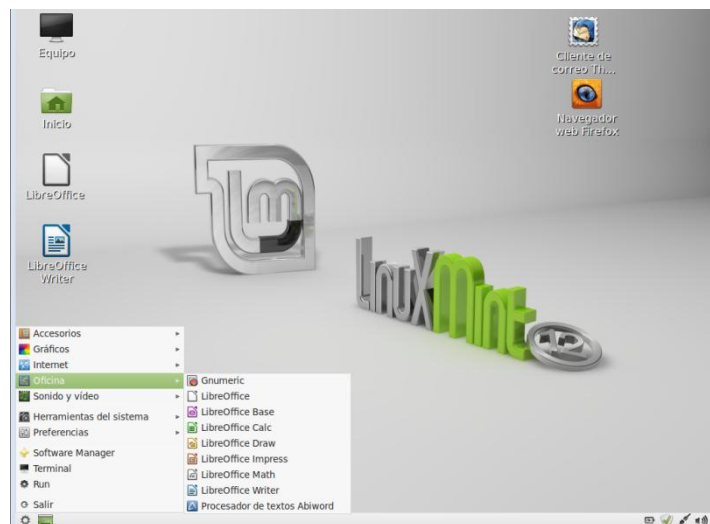
empresarial no s'escollirà aquesta opció ja que els arxius confidencials es trobaran allotjats al servidor empresarial.

Amb aquests senzills passos hem terminat la instal·lació del sistema operatiu.

5.1.3 CONFIGURACIÓ ENTORN

Com ens trobem a la instal·lació del client model, no ens caldrà realitzar masses configuracions addicionals. Instal·larem el programari necessari que no es troba pre-instal·lat.

A diferència del que diu a la pàgina oficial, no es troba cap paquet office. No obstant, no és un problema ja que mitjançant el gestor de programari l'instal·larem.



CONFIGURACIÓ MINT 1

Un cop instal·lat veiem com apareix al menú de programes, veure “Configuració Mint 1”. Una de les característiques que facilita l'ús de GNU/Linux als usuaris és la seva organització automàtica per temes i podem veure com en aquest cas la instal·lació de LibreOffice s'ha catalogat al menú oficina.

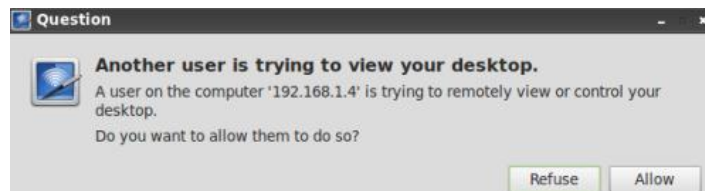
Per acabar de confeccionar la maqueta crearem els accessos directes a l'escriptori dels programes més habituals.

Només ens quedarà modificar l'usuari root, habilitar la gestió remota, comprovar que el SSH i escriptori remot es carreguin a l'arrencada i restringir els privilegis de l'usuari. Aquesta última opció és quelcom relatiu ja que, per una banda ens beneficia el fet que l'usuari no pugui “trencar” res de l'ordinador, i per contra reporta treball extra per a l'equip informàtic.

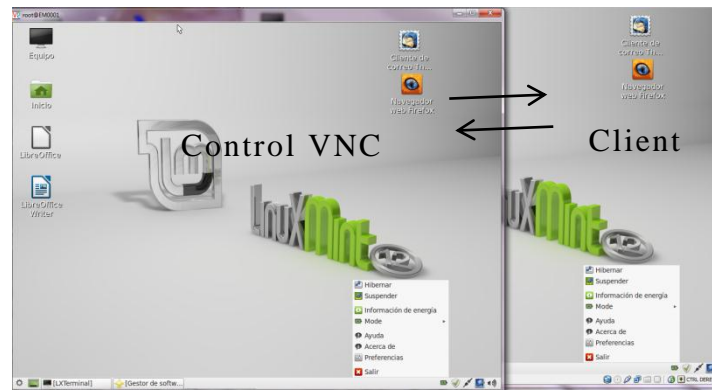
Abans de continuar amb les configuracions pendents, canviarem la contrasenya de l'usuari root, administrador del sistema.

```
jmartinez@EM0001 ~ $ sudo su  
[sudo] password for jmartinez:  
EM0001 jmartinez # passwd  
Enter new UNIX password:  
Retype new UNIX password:  
Passwd: password updated
```

El sistema operatiu conté un programari, anomenat vino, per a poder accedir directament a l'ordinador mitjançant el protocol VNC amb seguretat SSL. Un cop iniciat el servidor comprovem que amb un visor VNC des de la màquina “host” podem accedir-hi sense problemes. Per evitar possibles conflictes amb la privacitat de l'usuari s'ha habilitat l'opció d'autoritzar la connexió, i el servidor romandrà parat i serà l'usuari qui l'iniciï des d'una icona a l'escriptori que executarà la comanda “/usr/lib/vino/vino-server”. Així també augmentem la seguretat evitant que estigui sempre actiu aquest servei, podem veure el comportament a la imatge “Configuració Mint 2” i “Configuració Mint 3”.

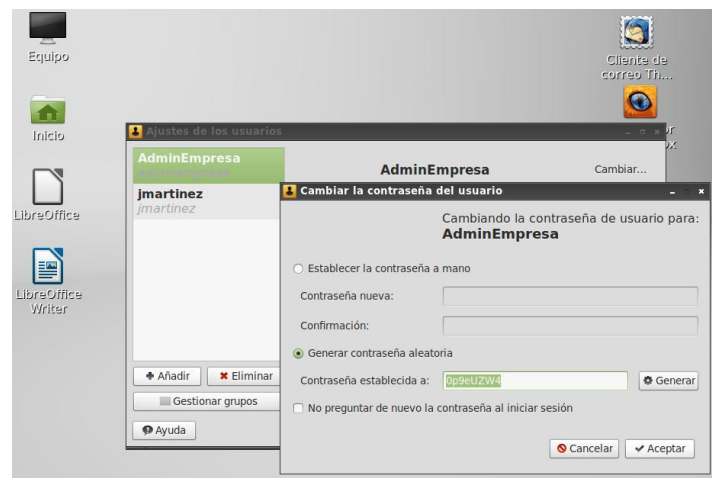


CONFIGURACIÓ MINT 2



CONFIGURACIÓ MINT 3

Crearé un usuari administrador per a l'equip de sistemes. Aquest usuari és molt recomanable donat que GNU/Linux no està pensat per a treballar directament amb l'usuari root. Per a executar accions amb permisos “root” haurem d'executar a la consola la comanda “sudo” seguida de la instrucció a executar . Per últim limitarem els privilegis de l'usuari.



CONFIGURACIÓ MINT 4

Com es pot observar a la imatge “Configuració Mint 4”, al crear l'usuari ens exigeix la generació d'una contrasenya. Aquest menú incorpora un generador aleatori de contrasenyes. L'ús d'aquest tipus de generador fan pràcticament impossible els atacs per diccionari i per tant confereixen al sistema una major seguretat.

Aquesta és una maqueta molt senzilla i s'anirà ampliant a mesura que es vagin instal·lant els diferents servidors de xarxa, però és suficientment autònoma i completa com per a que els usuaris puguin començar a treballar i es puguin intercanviar les primeres impressions.

5.2 INSTAL·LACIÓ ESTACIONS CLIENT ESPECÍFIQUES

Per a realitzar aquesta instal·lació clonaré la màquina virtual ja creada i afegiré els canvis oportuns. En un entorn real, aquesta tasca, es podria realitzar igualment fent un clonatge de l'ordinador model.

Aquesta estació servirà com a model per aquells usuaris que necessitin aplicacions específiques com ara directors o dissenyadors que treballin amb GIMP o edició d'imatge/vídeo avançada. Es crearan tants models com perfils existeixin. En el cas de RRHH que utilitzarà, com eina més habitual, l'ERP OpenBravo, ens bastarà amb la maqueta genèrica donat que per treballar amb l'OpenBravo només és necessari l'explorador web.

5.2.1 CONFIGURACIÓ ESTACIÓ DIRECTORS

En aquesta maqueta s'afegiran programes més específics i privilegis il·limitats als usuaris. Al contrari que en el cas dels usuaris "normals", aquest col·lectiu és molt més acotat i és acceptable mantenir un cert control addicional sobre aquestes màquines - no oblidem que al tractar-se d'un col·lectiu específic de l'empresa, l'organització d'incidències probablement confereixi un tracte VIP a aquests usuaris -.

Alguns dels programes instal·lats són:

- Un gestor de contrasenyes "KeepPassX"²⁶ : Encripta les contrasenyes guardades amb el mètode AES o Twofish i permet accedir mitjançant una clau mestra.

²⁶ [Web projecte KeyPassX](#)

- Wine ²⁷: Programa que ens permet executar certes aplicacions privatives o simplement creades per Windows sota el sistema Linux. No s'ha parlat sobre aquesta opció abans ja que només s'utilitzarà en cas que sigui estrictament necessària i no garanteix el rendiment ni el funcionament dels programes executats.
- Rellocte mundial "World Clock": Permet veure l'horari de diferents zones. Ideal per a mantenir relacions amb empreses multinacionals.
- Skype: Programa molt conegut que permet realitzar vídeo conferències.
- Gestor de ventanes "Avant Window": Permet a l'usuari mantenir el conjunt d'aplicacions més utilitzades totes juntes.

A la imatge "Configuració Mint 5" podem observar com seria l'aspecte final d'aquesta maqueta. Com ja s'ha comentat anteriorment, faltaran canvis que s'aniran realitzant a mesura que s'avanci en la instal·lació dels diferents servidors.



CONFIGURACIÓ MINT 5

²⁷ [Web del projecte Wine](#)

5.2.2 CONFIGURACIÓ ESTACIÓ DISSENYADORS

Existeixen moltes eines específiques per a dissenyadors gràfics a Linux. Entre les més conegudes que s'han instal·lat a la maqueta es troben:

- Gimp: Editor d'imatges per excel·lència als sistemes Linux. Permet editar les imatges amb un gran nombre de filtres i efectes.
- Inkscape²⁸: Programa equivalent al programa CorelDraw de dibuix vectorial.
- MtPaint: Editor d'imatges menys complet que Gimp, però més senzill de començar a utilitzar.
- Fotowall: Programa que permet crear mosaics, editar fotos creant efectes de manera senzilla, canviar la grandària, etc.



CONFIGURACIÓ MINT 6

A la imatge “Configuració Mint 6” podem observar com seria l'aspecte final d'aquesta maqueta. Aquestes aplicacions són, en principi, les més conegudes al món Linux. Aquesta maqueta igual que la resta serviran per a una primera presa de contacte amb l'entorn.

²⁸ [Web projecte Inkscape](#)

5.3 INSTAL·LACIÓ SERVIDOR ERP OPENBRAVO

A l'apartat "3.2.2 Costos equipament", s'ha decidit afegir un nou servidor a la infraestructura. Aquest servidor ens servirà de pont per instal·lar noves aplicacions sense afectació directa a la productivitat. Un cop acabada la migració, l'empresa disposarà de tres servidors diferents: els dos antics més la nova adquisició. La distribució dels serveis centralitzats a un o altre servidor dependrà dels recursos disponibles a cadascun i de la prioritat de cada servei.

Es considera que el servidor ERP és un servei crític, i per defecte funciona amb un servidor Tomcat i base de dades, la seva ubicació definitiva serà a un servidor que com a mínim tingui 3Gb de memòria RAM. Tots els servidors actuals de l'empresa disposen de recursos suficients i per tant, s'ubicarà on estratègicament s'aprofitin millor els recursos.

A la pàgina web d'OpenBravo trobem diverses opcions per descarregar el programari²⁹. Una d'aquestes opcions inclou un entorn ja configurat i preparat per funcionar sobre diferents plataformes de virtualització com: Vmware, Citrix XenServer, Virtual Box o QEMU.

Des d'aquesta mateixa pàgina et recomanen fer servir aquestes "appliance" donat que l'entorn està optimitzat pel seu correcte funcionament i s'aconsegueix un entorn estable per treballar en menys de 10 minuts. Per tant, seguint les recomanacions dels creadors i tenint en compte, que el més probable és que els propis dissenyadors de l'aplicació hagin configurat la màquina virtual amb les especificacions més correctes per optimitzar el funcionament, s'ha escollit aquesta opció d'instal·lació. Disposar del servidor com una màquina virtual ens ajudarà a aprofitar millor els recursos dels servidors.

²⁹ [Pàgina OpenBravo](#)

Com es tracta d'una màquina virtual independent, es pot instal·lar en qualsevol ordinador/servidor de l'empresa per tal de començar a introduir les dades empresarials. Un cop configurat i provat, només haurem de copiar aquesta màquina virtual a la seva ubicació definitiva.

5.3.1 OPENBRAVO VERSIÓ VM VIRTUALBOX

Un cop descarregada la versió “Oracle VirtualBox Virtual Appliance”, es crea la màquina virtual que utilitzarem assignant-li els recursos que considerem necessaris. A la seva guia oficial³⁰ s'especifica que com a mínim la màquina ha de tenir 1536MB de RAM, es crearà amb 2,5GB.

Després de dos minuts d'iniciar la màquina, ens trobem que ja és operativa. Per a poder accedir es configura la targeta de xarxa al VirtualBox com adaptador pont i s'assigna una IP.

```
root@localhost ~]# vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0  
  
DEVICE=eth0  
ONBOOT=yes  
IPADDR=192.168.1.240  
NETMASK=255.255.255.0  
GATEWAY=192.168.1.1  
HWADDR=08:00:27:12:D6:70
```

Més tard podrem canviar aquesta configuració sense problemes, és a dir, es tracta d'una direcció provisional per a poder-hi accedir remotament i treballar introduint les dades.

Un cop configurada la IP per a poder accedir-hi, es reinicia la màquina i ens trobem amb els usuaris i contrasenyes, així com les direccions per accedir tant a la configuració com al programa, veure Il·lustració 11.

³⁰ [Guia carregar Appliance OpenBravo](#)

```
Welcome to Openbravo Appliance, 3.0 series

Openbravo ERP is now ready to use!
Go to http://192.168.1.240 to start using the ERP.
Default user/password: Openbravo / openbravo

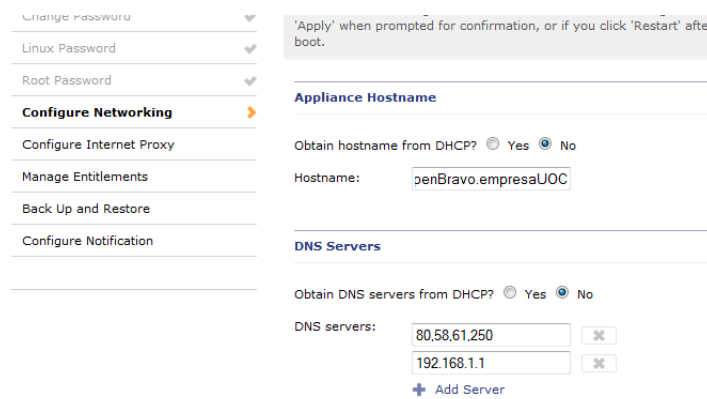
System administrators can access appliance administration console
at https://192.168.1.240:8003 for main appliance configuration and maintenance
tasks (networking, backups, etc.).
Default user/password: admin / password

It is highly recommended to change both default passwords.

localhost login: _
```

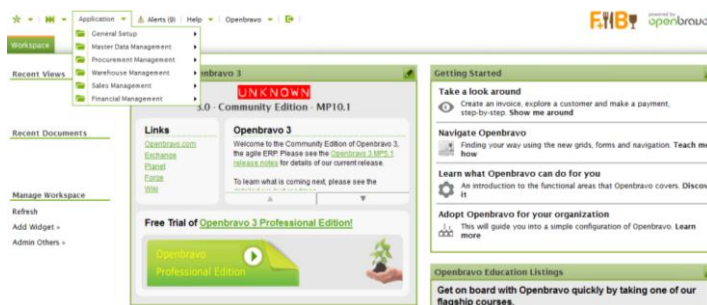
IL·LUSTRACIÓ 11

Obrim un explorador i al introduir la direcció que se'ns facilita ens apareix un assistent per a canviar les contrasenyes per defecte del sistema i configurar l'entorn de xarxa, veure Il·lustració 12.



IL·LUSTRACIÓ 12

Finalment, i després d'aquestes senzills passos, obtenim accés a l'aplicació, on els usuaris introduiran les dades i començaran a treballar, veure Il·lustració 13.



IL·LUSTRACIÓ 13

5.4 INSTAL·LACIÓ SERVIDOR “XARXA”

A continuació s’instal·larà el servidor de “xarxa”. En aquest servidor trobarem els següents serveis: DHCP, DNS, servei impressió, controlador de domini i compartició de fitxers. Com ja s’ha especificat a l’apartat “2.3.2 Aplicacions servidor”, s’instal·larà el sistema operatiu CentOS.

5.4.1 PRIMERS PASSOS

La instal·lació es realitzarà sobre el servidor buit de que disposa l’empresa, és a dir, el Dell PowerEdge T310.

La primera opció que ens trobem alhora d’instal·lar el sistema operatiu és la de seleccionar amb quin tipus de disc treballarem. L’opció de poder treballar amb fibra òptica o iSCSI ja ens adverteix que aquesta distribució ha estat específicament dissenyada per a funcionar en grans organitzacions empresarials.

Prèviament a la instal·lació del programari s’ha configurat el RAID del servidor i per tant, el sistema operatiu només detectarà un disc. Seleccionem l’opció “Basic Storage Devices” i continuem la instal·lació introduint el nom de l’equip. Un cop introduït el nom, passarem a configurar les particions.

CentOS ens permet treballar amb LVM – Logical Volume Manager³¹. Aquest sistema ens permet gestionar de forma eficient l’espai al nostre disc, algunes de les avantatges d’aquest sistema son:

- Ens permet redimensionar els volums, tant augmentar com reduir-los
- Ens permet agrupar diferents discos com una única entitat, encara que aquesta opció no és del tot recomanable donat que si un dels discos falla el sistema es tornarà inconsistent

³¹ [Wikipedia LVM](#)

- Podem moure les dades d'un LVM a un altre de manera transparent al sistema

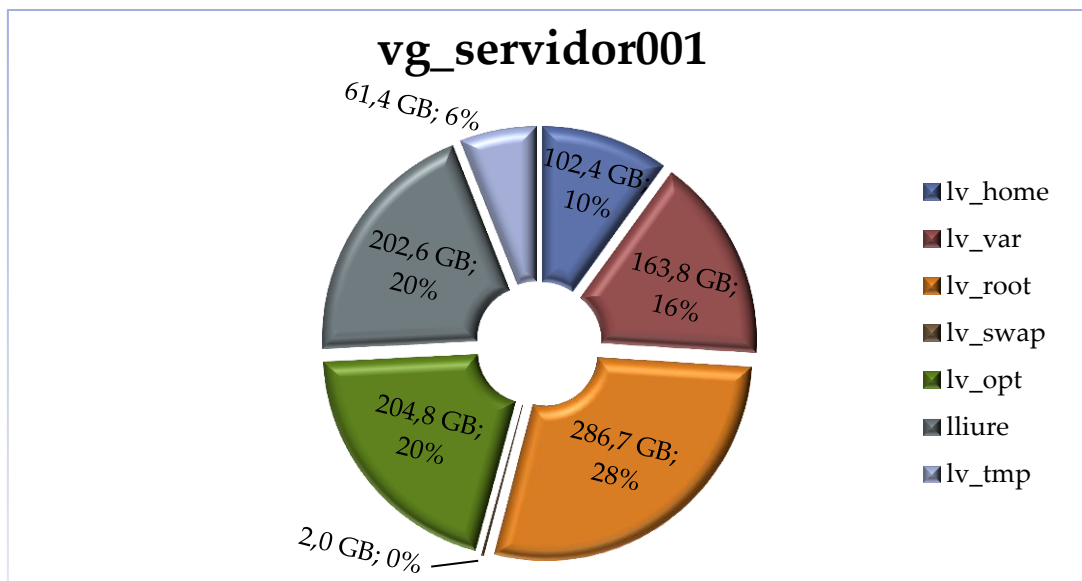
De manera esquemàtica el sistema LVM es divideix en:

- Volums físics (PV): Són els discos o les particions dels mateixos que contenen el sistema LVM. Podem treballar amb més d'un PV al mateix LVM
- Volums lògics (LV): És tracta de l'equivalent a les particions tradicionals. El sistema de fitxers treballarà directament amb aquests LV
- Grup de volums(VG): És la caixa que engloba els PV i LV. Crear un VG és el primer pas per començar a treballar amb LVM.

Dispositivo	Tamaño (MB)	Punto de Montaje/ RAID/Volumen	Tipo	Formato
Grupos de volúmenes LVM				
vg_dades	1048372			
Libre	1048372			
vg_servidor001	1048372			
lv_tmp	62916	/tmp	ext4	✓
lv_var	167772	/var	ext4	✓
lv_root	293604	/	ext4	✓
lv_home	104860	/home	ext4	✓
lv_swap	2048		swap	✓
lv_opt	209716	/opt	ext4	✓
Libre	207456			
Discos duros				
sda (/dev/sda)				
sda1	400	/boot	ext4	✓
sda2	1048375	vg_servidor001	physical volume (LVM)	✓
sda3	1048375	vg_dades	physical volume (LVM)	✓

INSTAL·LACIÓ CENTOS 1

Com es pot observar a la imatge “Instal·lació CentOS 1”, s’ha configurat un VG anomenat servidor001 que conté els volums lògics: lv_var, lv_root, lv_home, lv_swap, lv_tmp i lv_opt. En aquest VG s’ha reservat 200GB per a futures ampliacions dels LV, encara que donada la flexibilitat que ens atorga aquest sistema no ens faria falta. Si es necessita més espai en un LV i no disposem d’aquest espai lliure, sempre podrem redimensionar un altre LV mal aprofitat.



GRÀFIC 7

A més del vg_server001 s'ha creat un altre VG amb 1TB anomenat vg_dades. En aquest VG es crearan els LVs corresponents una vegada s'hagi instal·lat el servidor. Per augmentar la seguretat al servidor li afegirem una contrasenya al gestor d'arrancada, en un servidor empresarial aquesta opció és sempre recomanable.

Un cop establerta la contrasenya del gestor d'arrancada, la instal·lació ens demana quin tipus de servidor volem i si necessitem configurar-lo ara o més tard. Seleccionarem un servidor "Minimal Desktop", donat que sempre pot ser útil disposar de les X instal·lades, i seleccionarem l'opció de configurar-lo ara.

A l'apartat servidors seleccionarem els serveis que necessitem al nostre servidor. Si hi ha serveis que no s'ofereixen en aquest menú o que no es seleccionen, es podran instal·lar posteriorment sense cap problema. Un cop finalitzats aquests passos acaba la instal·lació i al reiniciar el sistema ens trobem amb un assistent.

Al fer clic a "avançat" crearem l'usuari i l'afegirem, a més del grup per defecte, al grup root. Un cop realitzats aquests passos ja tenim un servidor operatiu que haurem de configurar adientment.

5.4.2 CONFIGURACIÓ SERVIDOR

Per a tenir un accés directe a Internet i des de la màquina host, s'ha creat a la màquina virtual dues targetes de xarxa. Una targeta farà de pont amb el host i l'altre s'ha creat com una xarxa privada. Per a realitzar la configuració la targeta host s'ignorarà i totes les configuracions es realitzaran sobre la targeta amb xarxa privada.

5.4.2.1 CONFIGURACIÓ XARXA

Segons el dimensionament de l'empresa necessitarem un rang de IPs. En el nostre cas ens trobem amb 100 usuaris, 2 servidors i les impressores. Tots junts no arriben a les 256 IPs de que disposem en una xarxa de classe C. No obstant això, per a distingir el maquinari i permetre augmentar el nombre de màquines sense haver de canviar la configuració, s'utilitzarà una xarxa de classe C però amb una màscara de 22 bits. D'aquesta manera disposarem de 1022 direccions IP, començant per l'adreça 192.168.0.1 i acabant a l'adreça 192.168.3.254. Un cop configurat el servidor DHCP i mitjançant les reserves, ens encarregarem d'assignar a cada màquina la IP que ens interressi.

El servidor de xarxa, que farà a la vegada les funcions de servidor DHCP, ha de tenir una IP fixa. Per motius simplement mnemotècnics s'ha escollit la IP 192.168.0.1 encara que qualsevol adreça del rang ens serviria.

5.4.2.2 LDAP

Primer de tot configurarem el controlador de domini. Al igual que als servidors privatis trobem Active Directory, als sistemes GNU/Linux trobem LDAP³². Mitjançant el terminal introduïrem la constrasenya “mestre” al LDAP. Executem el terminal com a root:

³² [Start Guide LDAP](#)

```
[root@servidor001 Administrator]# slappaswd
New password:
Re-enter new password:
{SSHA}0dFFn3sPGuYLUkwAMnfru2akJ74ha3aN
```

Un cop s'ha encriptat la nostra contrasenya l'afegirem al fitxer de configuració `slapd.conf` que prèviament hem copiat de `/usr/share/openldap-servers/slapd.conf.obsolete` i modificat amb el nom del nostre domini, en el cas que ens ocupa serà “`dc=empresa,dc=loc`”, veure Annex 2: Fitxers LDAP.

Un cop obert l'arxiu amb l'editor “vi” el modificarem amb les expressions:

```
:%s/dc=my-domain/dc=empresa/g
:%s/dc=com/dc=loc/g
:%s/cn=Manager/cn=Administrator/g
```

A continuació crearem el certificat TLS/SSL per tal de funcionar com a servidor d'autenticació. Un cop creat el certificat modifiquem el propietari i els permisos del fitxer, fent que l'usuari propietari sigui `root` i el grup sigui “`ldap`” amb uns permisos `640`.

Modifiquem el fitxer `sysconfig/ldap` i habilitem l'opció `SLAPD_LDAPS`, modificant el seu paràmetre de “no” a “yes”.

Habilitarem l'opció al fitxer de configuració `slapd.conf` per tal que s'utilitzi el certificat TLS creat per encriptar.

Creem un enllaç des de la carpeta on hem generat el certificat a la carpeta `cacerts` situada a `/etc/openldap/cacerts`.

```
[root@servidor001 openldap]# ln -s /etc/pki/tls/certs/slapd.pem
./cacerts/
```

A continuació modifiquem el fitxer `ldap.conf` per indicar el directori i l'ús del certificat i modificar el paràmetre `URI` per la direcció del servidor.

L'arxiu base d'autenticació, `DB_CONFIG` el copiarem de la ruta `/usr/share/openldap-servers/` a la carpeta `/var/lib/ldap`. Per a major seguretat al sistema, en el fitxer de configuració `slapd.conf`, és recomana modificar els permisos a la carpeta per a que només l'usuari "ldap" tingui privilegis.

Indicarem al sistema quin serà l'usuari administrador de LDAP, és a dir, l'usuari que tindrà privilegis per modificar l'esquema LDAP. Per a fer-ho, modifiquem el fitxer de configuració indicant l'usuari de la següent manera: `cn=Administrator,dc=empresa,dc=loc`. Per accedir com a root a l'esquema LDAP utilitzarem l'usuari `Administrator` amb la contrasenya abans codificada.

Per seguretat, el fitxer de configuració `slapd.conf` tindrà permisos de escriptura i lectura només per a l'usuari "ldap".

```
[root@servidor001 ~]# chown ldap:ldap /etc/openldap/slapd.conf  
[root@servidor001 ~]# chown ldap:ldap /etc/openldap/slapd.conf
```

Per últim esborrarem tots els fitxers per defecte a la carpeta `/etc/openldap/slapd.d`, inicialitzarem els arxius de la base de dades i ens assegurarem que el servei s'iniciï per defecte. Per inicialitzar la base de dades primer de tot crearem el fitxer `root.ldif` i executarem les següents instruccions:

```
[root@servidor0001 ~]# rm -rf /etc/openldap/slapd.d/*  
[root@servidor0001 ~]# slapdd -n 2 -l /root/rootd.ldif  
##### 100.00% eta      none elapsed      none fast!  
Closing DB..  
[root@servidor0001 ~]# chkconfig slapd on
```

5.4.2.2.1 COMPROVACIONS

La primera comprovació és bastant obvia i consisteix, simplement, en comprovar si el servei arrenca sense cap error. Un cop comprovat i arrencat el servei farem unes cerques per a comprovar que tot funciona correctament.

```
[root@servidor001 openldap]# ldapsearch -x -ZZ -h localhost
# extended LDIF
#
[...]
# empresa.loc
dn: dc=empresa,dc=loc
dc: empresa
objectClass: dcObject
objectClass: organizationalUnit
ou: empresa.loc
[...]
# search result
search: 3
result: 0 Success
```

El segon pas serà comprovar que podem iniciar sessió des de l'administrador, prèviament instal·lat, phpLDAPadmin. Per realitzar la instal·lació simplement hem de descarregar el paquet de la web i copiar el seu contingut descomprimit al directori del servidor HTTPD, en el nostre cas `/var/www/html`. Un cop introduïdes les credencials comprovem que podem accedir sense problemes, veure Il·lustració 14.



IL·LUSTRACIÓ 14

Per últim afegirem un nou objecte a l'esquema LDAP i configurarem el servidor per a fer Login mitjançant LDAP. Per a

configurar el servidor per iniciar amb el servidor LDAP descarregarem el paquet nss-pam-ldapd i el configurarem:

```
[root@servidor001 ~]# yum install nss-pam-ldapd  
[root@servidor001 ~]# authconfig-tui
```

Un cop realitzats els passos de configuració que ens ofereix el servidor amb un assistent, haurem de permetre al servidor crear els directoris dels usuaris que iniciïn sessió:

```
[root@servidor001 ~]# authconfig --enablemkhomedir --update
```

Com de moment no s'ha configurat el servei DHCP, es configurarà un client amb una IP fixa i s'intentarà autenticar amb el servidor LDAP. Al client descarreguem els paquets ldap-client, ldap-auth-client i ldap-auth-config i libpam-ldapd. Al realitzar la descarrega arrenca un gestor que ens ajuda a configurar els paràmetres necessaris per connectar al servidor LDAP.

Al realitzar l'accés amb l'usuari creat ens trobem amb que no funciona ni l'explorador de carpetes, ni cap altre funció excepte el terminal. Linux Mint, per defecte, no crea la carpeta "home" de l'usuari LDAP. En el nostre cas ens trobem amb una empresa amb un número raonable d'usuaris per a crear-les manualment a la maqueta. No obstant, es solucionarà el problema d'una manera automàtica per no entorpir l'augment o disminució de personal.

En primer lloc instal·larem al servidor el paquet autofs que ens permetrà muntar de manera automàtica els directoris dels usuaris.

5.4.2.3 CONFIGURACIÓ NFS

En la instal·lació hem reservat un espai al volum vg_dades que no s'utilitza. Ara és el moment de crear un LV que utilitzarem com punt de muntatge per emmagatzemar els "homes" dels usuaris.

Primer de tot creem el Logical Volum `lv_homesldap` amb 60GB d'espai. Com s'ha comentat anteriorment si fos necessari ampliar l'espai no hi hauria problema. A continuació creem el punt de muntatge `/export/home`.

```
[root@servidor001 ~]# lvcreate -n lv_homesldap -L +60GB vg_dades
Logical volume "lv_homesldap" created
[root@servidor001 ~]# mkdir -p /export/home
[root@servidor001 ~]# mkfs.ext4 /dev/vg_dades/lv_homesldap
[root@servidor001 ~]# mount /dev/vg_dades/lv_homesldap
/export/home/
```

Per assegurar el punt de muntatge en el següent reinici del servidor ho establirem al fitxer `etc/fstab`, veure Annex 3: Fitxers NFS.

Aprofitarem que estem realitzant aquesta configuració per crear un directori d'intercanvi de software que també exportarem per NFS. Aquest directori es crearà també a la carpeta `/exports/install` amb un nou Logical Volum anomenat `lv_repo`, en aquesta ocasió es crearà amb 30GB d'inici.

Per continuar amb la configuració NFS modificarem el fitxer `etc/exports` i el fitxer `sysconfig/nfs`. Per últim arranquem els serveis necessaris per a que funcioni NFS.

```
[root@servidor001 ~]# /etc/init.d/rpcbind start
[root@servidor001 ~]# chkconfig rpcbind on
[root@servidor001 ~]# /etc/init.d/nfs start
[root@servidor001 ~]# chkconfig nfs on
[root@servidor001 ~]# /etc/init.d/nfslock start
[root@servidor001 ~]# chkconfig nfslock on
```

Tal com s'especifica a la documentació que podem trobar a la carpeta `/usr/share/doc/autofs-5.0.5/`, creem el fitxer `autofs.schema.ldif`. Un cop creat el fitxer temporal, l'afegim a LDAP.

```
[root@servidor001 ~]# ldapadd -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f
/root/ldap/autofs.schema.ldif
SASL/EXTERNAL authentication started
SASL username:
gidNumbre=0+uidNumber=0,cn=peercred,cn=external,cn=auth
SASL SSF: 0
adding new entry "cn=autofs,cn=schema,cn=config"
```

Ja disposem de l'esquema necessari per a configurar el servei d'automuntatge, per a instal·lar-ho crearem el fitxer autofs.ldif. Un cop creat el fitxer ldif l'afegim a LDAP de la manera normal, amb la comanda:

```
[root@servidor001 ~]# ldapadd -x -W -D
"cn=Administrator,dc=empresa,dc=loc" -f /root/ldap/autofs.ldif
```

Acabarem la configuració instal·lant al client el paquet autofs5, autofs5-ldap, nfs-common, rpcbind i nfs4-acl-tools. Seguidament modifiquem el fitxer idamap.conf afegint el domini empresa.loc. Aquest pas és important donat que si no configurem el domini al fitxer correctament el client no resoldrà els noms i grups dels usuaris LDAP.

Per a concloure, es copia la carpeta */etc/skel* del client al servidor. Aquesta carpeta ens servirà com esquelet del “home” del nou usuari. L'hem copiada del client donat que el servidor té el seu propi skel “centos”. S'ha de tenir en compte copiar els arxius ocults, és a dir, els fitxers que comencen per “.”.

Existeix un petit problema alhora de muntar els “homes” dels usuaris mitjançant NFS. Com aquest protocol funciona per la xarxa, cada cop que es faci una modificació al perfil, l'estació client ha de accedir al servidor per fer les modificacions. Aquest problema provoca que si la xarxa no és prou ràpida, ens trobem amb problemes de lentitud a les estacions client i una sobrecarrega de treball a l'estació servidor.

Per evitar aquest problema podrem, entre altres solucions, instal·lar a la màquina client el programa *cachefilesd* amb la comanda

apt-get install cachefilesd. Aquest programa escaneja les connexions NFS i fa una “caché” al sistema local per evitar que cada cop que es consulti un fitxer haguem de fer-ho per xarxa.

A més d’instal·lar aquest paquet hi ha programes com per exemple Firefox que escriuen arxius temporals constantment al perfil de l’usuari. Aquesta escriptura constant pot encadenar en un alentiment excessiu alhora de carregar i utilitzar el programa. Per evitar aquest problema podem iniciar Firefox de manera que els fitxers temporals no els escrigui al “home” de l’usuari sinó al filesystem /tmp per exemple. Per executar Firefox amb aquesta característica s’ha de fer amb els paràmetres **firefox -no-remote -profile /tmp/**. Per a aplicar a tots els usuaris la configuració esmentada, només haurem de fer el corresponent canvi, abans de crear el “homes”, a l’esquelet de creació d’usuaris modificant el fitxer `firefox.Desktop` situat a la carpeta *Desktop*.

```
[root@servidor001 ~]# vi /etc/skel/skel.mint/Desktop/firefox.Desktop
[...]  
Exec=firefox %u -no-remote -profile /tmp/  
[...]
```

5.4.2.4 DNS

El servidor de DNS ens facilitarà la resolució de noms a la xarxa. El servei encarregat de gestionar la resolució de noms als sistemes GNU/Linux s’anomena “bind”. El servidor DNS funciona com una base de dades distribuïda i jeràrquica que emmagatzema la informació necessària per els noms de domini. Aquest sistema de consulta de noms existeix principalment per a facilitar a les persones l’accés als diferents servidors.

Per configurar aquest servei modificarem el fitxer `named.conf` i afegirem el domini creat a LDAP, és a dir, `empresa.loc`. També afegirem la IP des de la qual el servidor ha de resoldre les peticions, és a dir, la IP interna 192.168.0.1, veure Annex 4: Fitxers DNS.

A partir d'aquesta configuració al fitxer `empresa.loc.fwd` situat a la carpeta `/var/named` podem anar afegint la resolució a les diferents màquines.

5.4.2.4.1 COMPROVACIONS

Per a comprovar que funciona correctament basta amb configurar el fitxer `etc/resolv.conf` amb la IP del nostre servidor en un client. I intentar realitzar qualsevol resolució de noms tant interna com externa.

5.4.2.5 DHCP

El servidor DHCP funciona repartint IPs a les màquines en el moment d'engegar-se. És un sistema molt recomanable, gairebé obligatori, per a mantenir un control eficient de les màquines i les seves direccions.

El servidor DHCP funciona amb un rang de direccions anomenat "pool" i quan rep una petició assigna una direcció del "pool" a la màquina peticionaria. També permet reservar una IP de manera fixa per una màquina concreta.

Si no es realitza una reserva de la màquina no es pot saber la seva IP i per tant només podrem accedir a la màquina mitjançant el seu nom. Com s'ha explicat en l'apartat anterior, d'això s'encarrega el servidor DNS. Ens trobem amb un problema: hem d'especificar a quina IP correspon un nom de màquina, si la IP canvia no podem mantenir un registre DNS actualitzat correctament. A continuació es configurarà el servidor DHCP i es donarà una solució a aquest problema.

El fitxer de configuració de DHCP es troba a la carpeta `/etc/dhcp` amb el nom `dhcpd.conf`, veure Annex 5: Fitxer DHCP. Per a modificar-lo s'afegirà el rang d'IPs, la mascara de xarxa així com el "pool" al qual volem atorgar les IPs.

Per a solucionar el problema de l'actualització de les entrades DNS es farà servir l'actualització dinàmica. Per a que el DHCP pugui

realitzar una actualització dinàmica dels DNS s'ha de configurar i crear una clau privada per a que els dos serveis es comuniquin. Per a crear la clau privada utilitzarem la comanda **rndc-confgen**. Amb aquesta comanda generarem un fitxer anomenat etc/rndc-key que farem servir per a que el DHCP i el DNS es connectin i es puguin actualitzar les entrades del domini automàticament.

A l'arxiu dhcpd.conf s'han destacat aquells paràmetres que són necessaris alhora de configurar el DHCP de manera que actualitzi automàticament les entrades DNS.

5.4.2.5.1 COMPROVACIONS

Per a comprovar que funciona tant el DHCP, com l'actualització de entrades DNS, arrencarem un client i comprovarem que adquireix una IP de manera dinàmica amb tots els paràmetres correctes i la resolució del nom del equip funciona.

```
servidor001 dhcpd: DHCPREQUEST for 192.168.0.5 (192.168.0.1) from 08:00:27:cf:b0:2c (EM0001) via eth1
servidor001 dhcpd: DHCPACK on 192.168.0.5 to 08:00:27:cf:b0:2c (EM0001) via eth1
servidor001 dhcpd: Added new forward map from EM0001.empresa.loc to 192.168.0.5
servidor001 dhcpd: added reverse map from 5.0.168.192.in-addr.arpa. to EM0001.empresa.loc
servidor001 dhcpd: DHCPREQUEST for 192.168.0.5 from 08:00:27:cf:b0:2c (EM0001) via eth1
servidor001 dhcpd: DHCPACK on 192.168.0.5 to 08:00:27:cf:b0:2c (EM0001) via eth1
servidor001 dhcpd: DHCPREQUEST for 192.168.0.5 from 08:00:27:cf:b0:2c (EM0001) via eth1
servidor001 dhcpd: DHCPACK on 192.168.0.5 to 08:00:27:cf:b0:2c (EM0001) via eth1
servidor001 ~]$ ping EM0001.empresa.loc
*esa.loc (192.168.0.5) 56(84) bytes of data:
10001.empresa.loc (192.168.0.5): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.683 ms
10001.empresa.loc (192.168.0.5): icmp_seq=2 ttl=64 time=2.41 ms
```

INSTRUCCIONS TERMINAL 1

Podem comprovar al log del servidor, veure “Instruccions Terminal 1”, com efectivament s'ha assignat la IP de manera dinàmica i s'ha actualitzat el registre DNS. Ho comprovem al fer “ping” al seu nom de domini i comprovant que efectivament ens resol la petició.

5.4.2.6 SERVIDOR D'IMPRESSIÓ

El principal problema que trobem en un sistema privatiu com Windows alhora de gestionar un gran volum de impressores es pot dividir en dos problemes. Primer, la instal·lació dels drivers de cada màquina a cada client. Si el nombre de clients comença a ser considerable ens trobarem amb un entorn molt difícil de gestionar. En segon lloc, el problema que pot suposar canviar una IP a una impressora

i haver de fer el mateix procediment a tots els clients. És cert, que aquests problemes són solucionats parcialment amb les funcionalitats addicionals de l'Active Directory, però depenent de la versió del sistema operatiu servidor i client continuem tenint problemes amb els drivers.

Els sistemes GNU/Linux funcionen amb el servidor anomenat CUPS. Aquest servei s'encarrega de gestionar les configuracions i les cues d'impressió. Per configurar aquest servei modificarem el fitxer `cupsd.conf` situat a la carpeta `/etc/cups`, o bé podem accedir a la configuració via web a la direcció `localhost:631`, veure Il·lustració 15.



IL·LUSTRACIÓ 15

Mitjançant la comanda `cupsctl --share-printers` habilitarem la compartició d'impressores a la xarxa interna.

El servidor pot implementar seguretat per a la compartició d'impressores, així com els permisos de que disposaran els usuaris. Tot i així, actualment no existeix manera d'integrar el servidor CUPS en l'estructura d'OpenLdap i per tant no es pot personalitzar la configuració per usuari. No obstant aquest problema, com una impressora és un objecte principalment estàtic, ens interessarà més configurar les impressores per estacions que no pas per usuaris.

5.4.2.7 COMPARTICIÓ FITXERS

La compartició de fitxers en una empresa és, moltes vegades, el servei més important. Als sistemes GNU/Linux existeixen tres tipus de permisos atorgables a tres grups d'usuaris: lectura, escriptura i execució. Aquests permisos els podem repartir entre el propietari, un grup d'usuaris i "la resta d'usuaris". Normalment en un entorn empresarial extens aquests permisos poden no ser suficients, és a dir, pot ser que un

conjunt d'usuaris pertanyin a un mateix grup i un usuari diferent a aquest grup també vulgui accedir a aquests fitxers. Existeixen diverses maneres de salvar aquest tipus de problemes. Una possible solució és crear tants grups com sigui necessari amb una relació d'usuaris diferents per a cada grup de carpetes. Aquesta possibilitat és viable, però ens trobem amb un nou problema: què succeeix si existeix un o més usuaris específics que han de tenir uns permisos diferents a la resta del grup? Per implementar una solució hauríem de remodelar l'estructura de compartició i restringir-la als paràmetres indicats. Si no es pot canviar l'estructura i s'ha de realitzar un accés selectiu, els sistemes GNU/Linux ens permeten utilitzar les anomenades POSIX ACLs.

Per contra els sistemes privatis, en particular Windows, implementa un sistema d'autoritzacions molt flexible. Aquest sistema ens permet explícitament denegar o permetre l'accés tant de lectura, modificació, execució, etc. a un grup d'usuaris o a diferents usuaris individuals sense cap límit. Aquest sistema, no obstant, acaba degradant-se en un descontrol on els permisos atorgats no corresponen als permisos desitjats, amb el consegüent problema de seguretat.

Com a protocol de compartició podem utilitzar SAMBA, aquest protocol està pensat per poder compartir fitxers entre diferents sistemes operatius. Si la compartició de fitxers és només amb sistemes GNU/Linux sembla una millor elecció el protocol NFS i donat que ja s'ha instal·lat el servidor NFS per realitzar l'automontatge de les carpetes "home" dels usuaris, s'escollirà aquest protocol.

Per compartir les carpetes només hem d'afegir l'entrada corresponent al fitxer etc/exports. Com tenim un sistema d'autenticació global, podrem definir els permisos des de el servidor sense més complicacions.

A les estacions client farem servir una entrada al fitxer etc/fstab o bé un script per a que es munti la carpeta exportada pel servidor. Per una limitació de compatibilitats entre les ACL esteses de Linux i les noves

ACLs del protocol NFSv4 s’haurà de forçar a la màquina client a que el sistema es munti amb la versió 3 d’aquest protocol i no amb la actual versió 4.

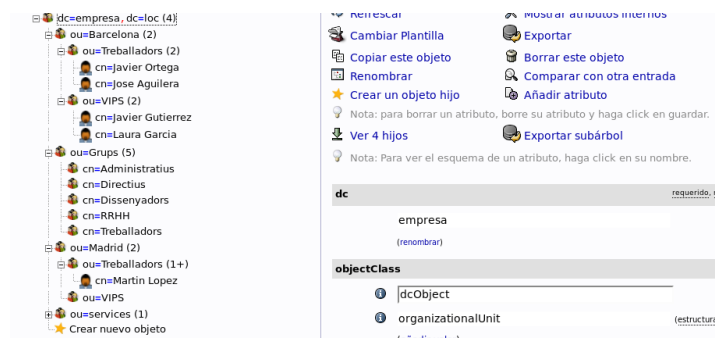
Començarem per crear un Volum Logic al vg_dades, de la mateixa manera que per a exportar els “homes” dels usuaris.

```
[root@servidor001 ~]# lvcreate -n lv_fitxers -L +400GB vg_dades  
[root@servidor001 ~]# mkfs.ext4 /dev/mapper/vg_dades-lv_fitxers
```

Aquest sistema de fitxers l’afegirem un punt de muntatge i modificarem el fitxer fstab per tal que quan es reiniciï es torni a muntar.

Començarem creant carpetes personals per cada usuari, encara que també disposen del seu espai al “home”. Un cop creades les carpetes personals s’ha de migrar tota l’estructura que existia prèviament a l’empresa canviant els permisos d’Active Directory pel seu equivalent als grups d’OpenLdap. En els casos que ens trobem amb que un usuari que ha de tenir uns permisos especials en una carpeta ens veurem obligats a utilitzar les ACLs.

S’ha creat una estructura de carpetes per a fer una configuració hipotètica, en cas que existissin més carpetes només hauríem d’extrapolat la configuració actual.



IL·LUSTRACIÓ 16

Com es pot observar a la Il·lustració 16, s’ha creat una estructura d’usuaris amb uns grups segons el seu perfil tècnic. També s’ha creat

una estructura de carpetes amb els seus corresponents propietaris i grups. Un cop tenim l'estructura, afegirem ACLs per diferents tipus de casos, a mode d'exemple.

5.4.2.7.1 EXEMPLES

La carpeta comptabilitat té com a propietari l'usuari "lgarcia" i com a grup "Administratius", no obstant el director "jgutierrez" vol poder accedir a la carpeta.

```
[root@servidor001 server]# getfacl comptabilitat
# file: comptabilitat
# owner: lgarcia
# group: Administratius
user::rwx
group::rwx
other::---
```

Per a donar-li accés només haurem d'executar la comanda **setfacl -m u:jgutierrez:r comptabilitat**. Ens trobarem amb que apareix un error dient que l'operació no està suportada. Això és a causa del muntatge del sistema de fitxers, on no s'ha especificat que volem compatibilitat amb les ACLs. Per especificar-ho modificarem el etc/fstab introduint el següent:

```
[root@servidor001 ~]# vi /etc/fstab
[...]
/dev/mapper/vg_dades-lv_fitxers /export/server ext4
    acl,errors=remount-ro 1 2
```

Un cop modificat ja podrem afegir el permís i al el directori obtindrem la següent sortida:

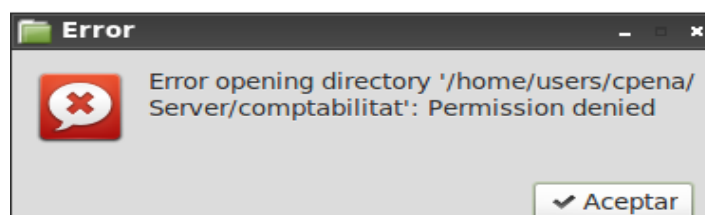
```
[root@servidor001 server]# setfacl -m u:jgutierrez:r comptabilitat
[root@servidor001 server]# getfacl comptabilitat
# file: comptabilitat
# owner: lgarcia
# group: Administratius
user::rwx
user::jgutierrez:r--
group::rwx
other::---
```

Un altre exemple pot ser que a una carpeta o fitxer concret hagin d'accedir un conjunt d'usuaris, és a dir, un grup. En aquest cas modificarem les ACLs de la carpeta objectius amb propietat de l'usuari "cpena" i el grup Directius. Afegirem a aquesta carpeta permisos de lectura i escriptura al grup Administratius. Executem la comanda i comprovem els permisos.

```
[root@servidor001 server]# setfacl -m g:Administratius:rw
objectius
[root@servidor001 server]# getfacl objectius
# file: objectius
# owner: cpena
# group: Directius
user::rwx
group::rwx
group::Administratius:rw-
other::---
```

5.4.2.7.2 COMPROVACIONS

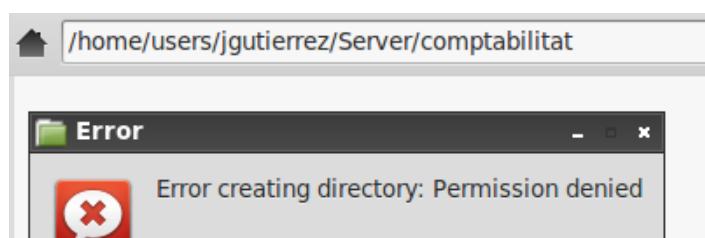
Per a comprovar que tot funciona correctament als clients, configuraré l'exportació d'aquests directoris mitjançant NFS i iniciant sessió amb diferents usuaris, es comprovaran si s'han fet efectius els permisos.



IL·LUSTRACIÓ 17

Iniciem sessió com l'usuari "cpena" i comprovem, com podem veure a la Il·lustració 17, com a la carpeta comptabilitat no es té accés. Aquest comportament és correcte donat que a aquesta carpeta només té accés l'usuari "lgarcia", "jgutierrez" i el grup Administratiu. Per contra si accedim a la carpeta objectius si que tenim accés total.

A continuació iniciem sessió amb l'usuari "jgutierrez" per comprovar si les ACLs esteses funcionen correctament, veure Il·lustració 18.



IL·LUSTRACIÓ 18

Comprovem que efectivament sense ser propietari ni membre del grup de la carpeta en qüestió pot accedir, tal com s'ha especificat a la ACL al servidor a la carpeta objectius, i com només s'han atorgat permisos de lectura no pot crear carpetes. Per tant les ACLs esteses s'han fet efectives al client configurant-les des de el servidor i compartint la carpeta mitjançant el servei NFS. Per assegurar-ho podem executar des de el client la comanda **getfacl comptabilitat** i comprovar que obtenim la mateixa sortida que al servidor.

5.4.2.8 PROXY

El servidor "proxy", en una organització amb un nombre considerable de clients, és quelcom gairebé imprescindible. Entre d'altres avantatges, ens proporciona una "caché" web. Aquesta "caché" ens permet estalviar ample de banda, és a dir, guarda les webs a la memòria i quan un client vol visitar una pàgina web, en comptes d'anar-la a buscar a un servidor extern, és el nostre servidor "proxy" qui la serveix. A més d'estalviar amplada de banda, un altre funció molt utilitzada, i que avui amb l'ús de les xarxes socials i vídeos encara s'usa

més, és la de bloquejar l'accés a les pàgines que la directiva considera "inapropiades" al lloc de treball.

Per norma general és recomanable situar el "proxy" en una màquina aïllada. Depenent de com es configuri el servei, en cas de caiguda del servidor pot deixar de funcionar Internet a tots els ordinadors. En cas que el servidor de xarxa fallés, la producció empresarial es veuria fortament rellentida, però els ordinadors seguirien tenint accés a Internet i per tant al correu electrònic -eina fonamental a les empreses actuals -. Si configurem el "proxy" al servidor de xarxa, en cas de pèrdua del servei d'aquest, la repercussió seria molt més important, donat que perdríem accés als arxius compartits, impressores, validació i Internet.

Com una de les grans avantatges dels sistemes GNU/Linux respecte dels sistemes Windows és la portabilitat - donat que tot al sistema son fitxers de text -, es configurarà el "proxy" al servidor de xarxa, i si un cop completada la migració es considera adient canviar aquest servei de màquina, només caldrà copiar els fitxers a un nou servidor i realitzar uns canvis mínims.

Als sistemes GNU/Linux el "proxy" més utilitzat s'anomena SQUID. Aquest servei està basat en el "Harvest Cache Daemon" que es va desenvolupar als anys 90. Per tant, després de més de 20 anys de trajectòria és un servei molt estès a les organitzacions empresarials i molt estable.

Per a configurar SQUID, primer crearem un LV per emmagatzemar la "caché". El crearem sobre el vg_dades amb 40GB, tenint en compte que sempre es podrà ampliar.

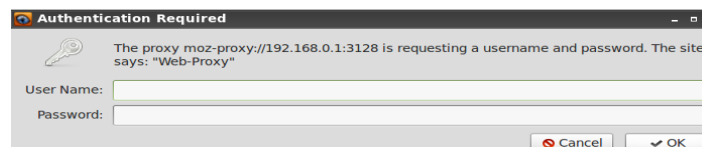
Modificarem el fitxer de configuració de SQUID. Existeix la possibilitat de restringir l'accés a Internet o a certes pàgines web als grups o usuaris LDAP. Per a configurar la autenticació per LDAP només haurem de afegir les següents línies al fitxer squid.conf, veure Annex 7: Fitxers Proxy.

```
[root@servidor001 server]# vi /etc/squid/squid.conf
[...]
auth_param basic program /usr/lib/squid/squid_ldap_auth -b
"ou=Barcelona,dc=empresa,dc=loc" -f "uid=%s"
servidor001.empresa.loc
auth_param basic children 20 startup=0 idle=1
auth_param basic realm Web-Proxy
acl ldapauth proxy_auth REQUIRED
http_access allow ldapauth
```

Amb aquesta configuració ens assegurem que cap usuari que no validi les seves credencials podrà navegar. Per a que aquesta configuració funcioni cal configurar al navegador dels clients l'opció d'utilitzar "proxy", configurant la IP del servidor i el port, en el nostre cas, 192.168.0.1:3128. Per no haver de configurar manualment el navegador es pot crear un fitxer que es distribueix mitjançant el servidor HTTPD i configura automàticament el servidor "proxy" als clients. Aquest fitxer anomenat WPAD es pot configurar segons els diferents tipus de clients que es puguin connectar, oferint una configuració personalitzada - en cas de tenir més d'un "proxy", veure Annex 7: Fitxers Proxy.

5.4.2.8.1 COMPROVACIONS

Per a comprovar que efectivament funciona, cal iniciar sessió amb un client i observar el log a la màquina servidor. La prova es realitzarà amb la validació LDAP activada. D'aquesta manera ens assegurem l'èxit de la prova donat que si amb una configuració més complexa funciona, ignorant l'autenticació LDAP també funcionarà correctament.



IL·LUSTRACIÓ 19

Com es pot comprovar a la Il·lustració 19, el servidor ens demana un usuari i contrasenya per poder començar la navegació. Aquest usuari i contrasenya son els mateixos que per iniciar sessió. Si la validació d'un

usuari és incorrecta no permet la navegació, en cas que s'introdueixin correctament les credencials podem observar com al log del servidor apareix l'accés de l'usuari i les pàgines que visita, veure Instruccions Terminal 2.

```
1337550919.159 120061 192.168.0.11 TCP_MISS/503 4261 GET http://www.google.es/cpna DIRECT/www.google.es text/ht  
ml
```

INSTRUCCIONS TERMINAL 2

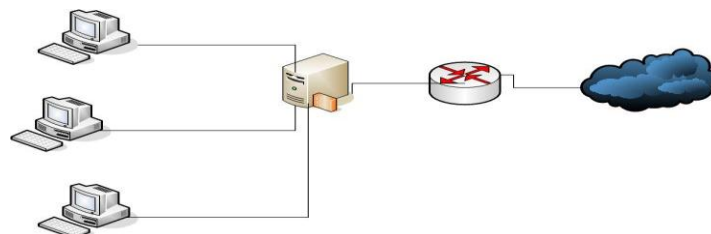
5.5 IMPLANTACIÓ SEGURETAT

La seguretat en una empresa pot passar des de configurar un sistema de validació als PCs, protegir els fitxers compartits o protegir l'accés d'intrusos a la nostra xarxa.

Al llarg d'aquest treball ja s'han anat implementant mesures de seguretat a l'entorn. Un d'aquests elements de seguretat importants en una empresa és un servidor "proxy". Donat que aquest servidor farà d'intermediari entre l'exterior i la nostra xarxa, haurà de implementar unes fortes mesures de seguretat.

5.5.1 SEGURETAT EN L'ACCÉS A INTERNET

Com ja s'ha comentat, encara que els usuaris puguin tenir la sensació de que els seus PCs es connecten a Internet, realment s'estan connectant primer al "proxy" i aquest a Internet, veure Il·lustració 20.



IL·LUSTRACIÓ 20

Des de el servidor "proxy" podem configurar innumerables polítiques segons ens ho requereixi l'empresa, des de prohibir l'accés a

determinades pàgines fins a bloquejar l'accés a qualsevol lloc de la xarxa fora de l'horari d'oficina.

5.5.1.1 FIREWALL

Als sistemes GNU/Linux existeix un sistema Firewall molt potent - IPTABLES-. Les IPTABLES ens permeten configurar pràcticament qualsevol opció de xarxa que se'ns acudeixi. Entre d'altres funcions permet: filtrar paquets -per ports, IP, interfície, etc.-, realitzar traduccions “nat” o fer un reenviament de paquets emulant un encaminador.

El Firewall per defecte, per implementar més seguretat, ha de ser restrictiu i per tant només permetre els paquets que s'indiquin explícitament. A continuació podem veure la implementació utilitzada al servidor de xarxa amb IPTABLES.

```
[root@servidor001 server]# /etc/init.d/IPTABLES status
Tabla: filter
Chain INPUT (policy ACCEPT)
num  target  prot  opt  source  destination
1    ACCEPT  udp   --   0.0.0.0/0  0.0.0.0/0      udp spts:67:68
                                     dpts:67:68
2    ACCEPT  all   --   0.0.0.0/0  0.0.0.0/0      state
                                     RELATED,ESTABLISHED
3    ACCEPT  icmp  --   0.0.0.0/0  0.0.0.0/0
4    ACCEPT  all   --   0.0.0.0/0  0.0.0.0/0
5    ACCEPT  tcp   --   192.168.0.0/22  0.0.0.0/0      state NEW tcp dpt:22
6    ACCEPT  tcp   --   192.168.0.0/22  0.0.0.0/0      state NEW tcp dpt:389
7    ACCEPT  tcp   --   192.168.0.0/22  0.0.0.0/0      state NEW tcp dpt:636
8    ACCEPT  tcp   --   192.168.0.0/22  0.0.0.0/0      state NEW tcp dpt:9830
```

<i>num</i>	<i>target</i>	<i>prot</i>	<i>opt</i>	<i>source</i>	<i>destination</i>	
9	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	tcp dpt:111
10	ACCEPT	udp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	udp dpt:111
11	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	tcp dpt:2049
12	ACCEPT	udp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	udp dpt:2049
13	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	tcp dpt:10000
14	ACCEPT	udp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	udp dpt:10001
15	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	tcp dpts:10002:10005
16	ACCEPT	udp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	udp dpts:10002:10005
17	ACCEPT	udp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	udp dpt:53
18	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	tcp dpt:53
19	ACCEPT	udp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	udp dpt:631
20	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	tcp dpt:631
21	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	tcp dpt:3128
22	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0	tcp dpt:80
23	REJECT	all	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	reject-with icmp-host-prohibited
<i>Chain FORWARD (policy ACCEPT)</i>						
<i>num</i>	<i>target</i>	<i>prot</i>	<i>opt</i>	<i>source</i>	<i>destination</i>	
1	ACCEPT	tcp	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	tcp dpt:80
2	REJECT	all	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0	reject-with icmp-host-prohibited
<i>Chain OUTPUT (policy ACCEPT)</i>						
<i>num</i>	<i>target</i>	<i>prot</i>	<i>opt</i>	<i>source</i>	<i>destination</i>	

Tabla: nat

Chain PREROUTING (policy ACCEPT)

<i>num</i>	<i>target</i>	<i>prot</i>	<i>opt</i>	<i>source</i>	<i>destination</i>
1	ACCEPT	tcp	--	192.168.0.1	0.0.0.0/0 <i>tcp dpt:80</i>
2	DNAT	tcp	--	192.168.0.0/22	192.168.0.1 <i>tcp dpt:80 to:192.168.0.1 :80</i>
3	DNAT	tcp	--	192.168.0.0/22	0.0.0.0/0 <i>tcp dpt:80 to:192.168.0.1 :3128</i>
4	REDIRECT	tcp	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0 <i>tcp dpt:80 redir ports 3128</i>

Chain POSTROUTING (policy ACCEPT)

<i>num</i>	<i>target</i>	<i>prot</i>	<i>opt</i>	<i>source</i>	<i>destination</i>
1	MASQUERADE	all	--	0.0.0.0/0	0.0.0.0/0

Chain OUTPUT (policy ACCEPT)

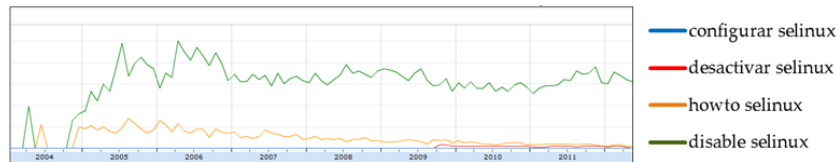
<i>num</i>	<i>target</i>	<i>prot</i>	<i>opt</i>	<i>source</i>	<i>destination</i>
------------	---------------	-------------	------------	---------------	--------------------

Com es pot observar, resulta relativament senzill llegir les regles aplicades. S'habiliten uns certs ports d'entrada, amb la protecció de que el paquet provingui de la xarxa interna, per als diferents serveis que ofereix el servidor: LDAP, NFS, DNS, DHCP, CUPS, NFS i SQUID.

5.5.1.2 SELINUX

El sistema de seguretat SELinux³³ és tant un sistema de seguretat extern com intern. Aquest sistema el trobem activat en moltes distribucions quan s'instal·len com a servidor. No obstant les seves grans avantatges, la majoria d'administradors el desactiven -com podem veure al Gràfic 8 on es mostra l'evolució de les cerques al buscador Google- per la seva complexitat alhora de configurar-lo.

³³ [SELinux](#)



GRÀFIC 8

SELinux és una arquitectura de seguretat que implementen els “kernels” moderns de Linux. El primer desenvolupador d’aquest sistema va ser l’agència de seguretat nacional dels Estats Units, encara que més tard va aparèixer la versió Open Source sota llicència GNU GPL. L’origen d’aquest sistema de seguretat ens ajuda a fer-nos una idea de les fortes mesures de seguretat que podem implementar utilitzant-lo correctament.

La principal funció de SELinux és controlar les execucions dels processos així com l’accés als diferents serveis, directoris, fitxers, etc. o els ports oberts a l’ordinador. D’aquesta manera en el supòsit que un atacant descobrís una vulnerabilitat, per exemple al servei HTTPD, no podria realitzar cap canvi al sistema que no estigui definit en les polítiques d’aquest servei, evitant una escalada de privilegis que posaria en perill les dades i altres serveis del sistema.

Aquesta funció en un servidor és de vital importància degut a la gran quantitat de serveis que pot arribar a oferir i les dades confidencials que pot contenir.

5.5.1.2.1 CONFIGURACIÓ

A causa de la seva complexitat resulta gairebé imprescindible utilitzar certes eines que faran més fàcil la configuració d’aquesta funcionalitat. Per començar descarregarem amb la comanda **yum install** els paquets: **policycoreutils-python**, **policycoreutils-gui**, **setroubleshoot-server**, **setools-console**, **mcstrans**, **setroubleshoot**, **setroubleshoot-server**, **setroubleshoot-plugins.noarch** i **setroubleshoot-doc**. Un cop descarregats aquests paquets podrem utilitzar eines tant visuals com per consola que ens ajudaran a configurar SELinux.

Encara que no resulta obligatori si que considero molt recomanable desactivar SELinux mentre es realitza la configuració dels serveis. Quan en un servidor de xarxa hem de configurar serveis complexos amb arxius de configuració complicats, certificats, validació clients, DNS dinàmics, etc. ja resulta per si sol complicat de fer. Si a aquesta dificultat afegim els problemes derivats de la protecció SELinux podem perdre massa temps en solucionar-ho tot alhora. Per desactivar de manera provisional la funcionalitat de seguretat SELinux executarem la comanda **echo 0 > /selinux/enforce**, per a tornar-ho a habilitar només haurem d'executar la comanda **echo 1 > /selinux/enforce**.

Un cop configurem tots els serveis i ens assegurem que tot funciona correctament, activarem SELinux. Gracies al log audit.log situat per defecte a la carpeta `/var/log/audit/` i amb l'ajuda de l'aplicació `setroubleshoot` podrem llegir de manera clara els missatges derivats de les restriccions que ens aplica el sistema de seguretat. A més disposem de l'aplicació `audit2allow` que ens facilitarà la creació de les regles SELinux.

La manera més senzilla per configurar SELinux, és precisament fent ús de les eines esmentades `audit2allow` i el fitxer `audit.log`. Un cop configurat correctament el servidor amb SELinux desactivat, l'habilitarem i seguidament reiniciarem tots els serveis arrencats. Ràpidament podrem observar com molts serveis ni tan sols arrenquen correctament. Un cop tots els serveis comencin a treballar, o ho intentin fer, el fitxer `audit.log` anirà recollint tots els conflictes amb SELinux. Seguidament executarem la comanda:

```
[root@servidor001 ~]# audit2allow -m regles -i /var/log/audit/audit.log
```

Generarem dos fitxers al directori on ens trobem un anomenat `regles.te` i un altre `regles.pp`, veure Annex 9: Fitxer SELinux. El primer serveix per a que puguem revisar les regles que s'aplicaran abans de fer-

ho, per detectar errors. El segon son les regles ja compilades i llistes per a ser aplicades. Per a afegir aquestes polítiques executarem:

```
[root@servidor001 ~]# semodule -i reglas.pp
```

D'aquesta manera, juntament amb l'ajuda de l'assistent de problemes SELinux i la resta d'eines s'aniran afegint les regles necessàries per al correcte funcionament del sistema.

6. CONCLUSIONS

Un cop finalitzat el treball, cal revisar si s'han acomplert tots els objectius fixats des d'un començament. A l'apartat "1.3 Objectius Generals", s'han establert uns objectius mínims que considero assolits en la seva totalitat.

6.1 OBJECTIUS GENERALS

L'objectiu principal d'aquest treball és el de realitzar un estudi on quedi comprovat i contrastat amb el major detall possible, que amb les eines actuals GNU/Linux, una empresa mitjana d'uns 100 treballadors pot funcionar sense problemes.

En la meua comparació he fixa't el treball en el principal sistema operatiu que lidera el mercat, Windows, i com un entorn GNU/Linux pot substituir-lo a la perfecció. Amb aquest canvi de sistemes no només aconseguim assolir totes les funcions que realitzava el sistema privatiu, sinó que aconseguim augmentar les funcionalitats i reforçar la seguretat interna sense necessitat de realitzar una forta inversió. Per tant, des de el punt de vista tècnic sembla més adient configurar sistemes GNU/Linux que Windows.

A l'apartat "3.3 Conclusions" ja queda comprovada la viabilitat econòmica del treball. En aquest punt es demostra que aquest treball no només és teòric, sinó que es pot implementar de manera que els costos empresarials en informàtica es vegin reduïts. Aquest punt és de vital importància donat que parlar de programari lliure de manera teòrica esta molt bé, però si finalment el programari lliure ens perjudica a nivell tècnic o econòmic no té gaire sentit realitzar la migració.

Després d'analitzar una quantitat molt significativa de sistemes operatius GNU/Linux i les seves eines puc afirmar que la gran majoria d'empreses on s'utilitza la informàtica poden funcionar a la perfecció amb programari lliure i gratuït. Aquesta conclusió em fa plantejar-me

una nova pregunta: perquè actualment el percentatge d'empreses que utilitzen sistemes lliures no s'apropa ni de lluny al percentatge d'empreses que ho podrien utilitzar? Per a contestar aquesta pregunta hem d'analitzar molts factors però entre els més importants podem trobar:

- Desconeixença absoluta dels sistemes operatius lliures i del món informàtic en general
- Ampli suport de les empreses proveïdores de maquinari al sistema privatiu Windows
- Desconfiança al pensar que un sistema gratuït no pot oferir el mateix que un de pagament
- La por a no poder col·laborar o tenir problemes si la resta d'empreses utilitzen sistemes privatis.

A causa dels punts esmentats, actualment pot ser complicat aconseguir que un empresari que utilitza Windows vulgui canviar de sistema, encara que això reporti costos menors. No obstant, en el marc actual de forta recessió econòmica en que ens trobem, sembla més viable canviar de sistema operatiu i estalviar 40.000€/any que acomiadar a un o dos treballadors.

6.2 OBJECTIUS ESPECÍFICS

Objectiu	Assolit	Comentaris
Estudi comparatiu entre Windows i Linux	Si	S'ha realitzat un estudi exhaustiu entre les diferents eines i funcionalitats principals dels sistemes, amb la conclusió que les eines GNU/Linux poden substituir perfectament les eines privatives més utilitzades.
Viabilitat i cost del canvi entre sistemes	Si	El treball és totalment viable i els costos queden amortitzats en menys de dos anys, podent arribar a estalviar 40.000€/any.

Objectiu	Assolit	Comentaris
Migració dels servidors d'arxius, impressió i validació d'usuari	Si	A l'especificar els objectius d'aquest treball es va assolir la possibilitat de no aconseguir migrar tot el programari. Finalment s'ha aconseguit realitzar la migració completa augmentant les funcionalitats que els sistemes Windows oferien.
Migració de les estacions dels usuaris	Si	S'ha plantejat la possibilitat al treball d'utilitzar alguna estació puntualment en Windows encara que aquesta decisió està supeditada a la necessitat de programari no considerat en aquest treball.
Implantació de mesures de seguretat en l'accés a Internet de l'empresa	Si	GNU/Linux incorpora programes molt útils i robustos per aconseguir una seguretat contra els atacs externs, IPTABLES o SELinux son les més importants.
Mesures de seguretat a la xarxa interna	Si	Els sistemes GNU/Linux implementen mesures de seguretat pròpies. Aconseguir escalar privilegis o que un virus afecti als ordinadors és tècnicament complicat. Si ho comparem amb la facilitat d'infectar equips Windows, amb GNU/Linux aconseguim un entorn molt més segur i fiable. El servei "proxy" instal·lat ens atorgarà una seguretat addicional.

TAULA 19

6.3 OBJECTIUS NO PLANIFICATS

Amb aquest projecte s'han assolit objectius no planificats inicialment. A continuació s'esmenten alguns:

Objectiu	Comentaris
Seguretat en la navegació a Internet	Amb el “proxy” aconseguim un major control de l'accés que es realitza per cada usuari, podent arribar a limitar-se segons usuaris, hores o webs.
Portabilitat del perfil de l'usuari	S'ha implementat una solució que permet als usuaris canviar d'estació de treball sense problemes. Amb els perfils mòbils evitem una possible pèrdua de dades a l'espatllar-se l'estació client, donat que les dades es troben al servidor.

7. GLOSARI

/

/boot: Partició d'arrencada dels sistemes UNIX

/home: Partició que allotja les dades dels usuaris dels sistemes UNIX

A

ACLs esteses: Llista de control d'accès amb funcionalitat extres

AES: Mètode d'enciptació

Apache: Organització no lucrativa creada per donar suport als projectes de software sota la denominació Apache

appliance: Instal·lació d'un programari configurat i optimitzat en un entorn

C

caché: És una memòria molt ràpida que emmagatzema còpies de dades

Citrix XenServer: Sistema de virtualització

copyleft: Concepte oposat al copyright. Còpia permesa

copyright: Conjunt de normes que regulen els drets de l'autor

CPU: Centre de processament d'informació d'un computador

CUPS: Servidor d'impressió dels sistemes UNIX

D

DHCP: Protocol de configuració dinàmica de hosts

DNS: Sistema de nom de domini

E

ERP: Software d'informació centralitzada

F

Firewall: Dispositiu de seguretat

G

GNOME: És un entorn d'escriptori i infraestructures de desenvolupament per als sistemes UNIX

GNU: Acrònim recursiu de "GNU no és UNIX"

GNU GPL: Llicència creada per la Free Software Foundation per protegir la lliure distribució, modificació i ús de programari

H

HDD: Dispositiu d'emmagatzematge d'informació

HTTPD: Servidor Web als entorns Linux

I

interface: Interacció d'un programa amb l'usuari mitjançant un conjunt d'imatges i objectes gràfics

IP: Etiqueta numèrica identificativa d'un dispositiu

IPTABLES: És un sistema firewall que permet interceptar i manipular paquets de xarxa

iSCSI: Estandard que permet l'ús del protocol SCSI sobre xarxes TCP/IP

K

KDE: Entorn d'escriptori per als sistemes UNIX

kernel: Nucli del sistema operatiu Linux

L

LDAP: Sistema d'autenticació als entorns UNIX

ldif: Sistema de fitxers de configuració d'esquema LDAP

Linus Torvalds: Creador del kernel Linux

Linux: Nucli lliure de sistema operatiu basat en Unix

live: Versió d'un sistema que s'inicia sense necessitat de modificar el sistema de fitxers

Llicència: És un contracte entre el llicenciador i el llicenciatari del programa informàtic per utilitzar el programa complint una sèrie de condicions establertes

LV: És tracta de l'equivalent a les particions tradicionals

LVM: És una implementació d'un administrador de Volums Lògics per al kernel Linux

LXDE: Entorn d'escriptori creat per a sistemes UNIX de gran velocitat

M

Maqueta: Model informàtic que serveix per a fer proves i realitzar múltiples instal·lacions idèntiques

MB: Unitat de mesura d'informació. Mega Bytes,

MHz: Unitat de mesura de velocitat. Mega Herzos

N

NFS: Protocol de compartició de fitxers

P

Partició: Porció en que podem dividir el disc dur per allotjar sistemes de fitxers

PC: Ordinador personal

Proxy: És un programa o dispositiu que realitza una acció en representació d'un altre

PV: Són els discos o les particions dels mateixos que contenen el sistema LVM

Q

QEMU: Sistema de virtualització

R

RAID: Conjunt redundat de discos durs independents

RAM: Mòdul de memòria de gran velocitat

Richard Stallman: Creador del sistema GNU

root: usuari administrador dels sistemes Linux

RPM: Revolucions per minut

S

SELinux: Característica de seguretat de Linux que proveeix una varietat de polítiques de seguretat

SO: Sistema Operatiu

SQUID: Programa que implementa un servidor proxy

SSH: Interpret d'ordres segur. Protocol normalment utilitzat per accedir remotament a un sistema UNIX

Swap: Sistema de memòria d'intercanvi

T

TIC: Tecnologies de la informació i la comunicació

Twofish: Mètode d'encryptació

V

VG: És la caixa que engloba els PV i LV. Crear un VG és el primer pas per començar a treballar amb LVM

VirtualBox: Software de virtualització

Vmware: Sistema de virtualització

VNC: Sistema de compartició d'escriptori remot

X

X: Sistema de finestres a UNIX

8. BIBLIOGRAFIA

Introducció

Grupo de Usuarios de Software Libre. *GNU/Linux es utilizado por el 78% de los principales 500 servidores del mundo* [en línia].

Somoslibres.org. 28 Maig 2011.

<http://somoslibres.org/modules.php?name=News&file=article&sid=3505>

Stallman, Richard. *Linux y el proyecto GNU* [en línia]. Gnu.org. 19

Maig 2012. <http://www.gnu.org/gnu/linux-and-gnu.es.html>

Ministerio de Industria, Turismo y comercio. *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las PYMES y grandes empresas españolas* [en línia]. Anual. Disponible a Internet:

<http://www.red.es/media/registrados/2010-03/1269336452621.pdf>

GNU/Linux Distribucions i aplicacions

Ladislav, Bodnar. *Rànquing distribucions GNU/Linux* [en línia].

DistroWatch.com. Diari. Disponible a Internet:

<http://distrowatch.com/index.php?dataspan=2011>

AKENATON. *Alternativas libres a programas Windows* [en línia].

comyr.com. 19 Setembre 2010. <http://akebuntu.comyr.com/alternativas-libres-a-programas-windows>

Estudi viabilitat i cost

Administrator. *Gràfic % empreses amb ordinador* [en línia]. CPE

Consulting Group, S.L. 2008. Disponible a Internet:

<http://www.pymesonline.com>

Ofertes públiques treball [en línia]. Infojobs, S.A. 14 Abril 2012.

www.infojobs.net

Dell. *Servidor torre Dell PowerEdge T310* [en línia]. GE Equipment Services, S.L. 4 Juny 2012.

<http://www.dell.com/es/empresas/p/poweredge-t310/fs>

AcerOnline.com. *Acer Extensa E470 PS.X08EC.011* [en línia]. Support and Technology, S.L. 20 Abril 2012. <http://www.aceronline.es/shop/acer-extensa-e470-psx08ec011-p-3809.html>

ExpandIT. *Informe Especial: Renovación del parque informático* [en línia]. ExpandIT versió digital. 28 novembre 2008 N°34. <http://www.redusers.com/noticias/informe-especial-renovacion-del-parque-informatico/>

Oracle. *Oracle University-Enterprise Linux: System Administration* [en línia]. Education.Oracle. 5 Juny 2012. http://education.oracle.com/pls/web_prod-plq-dad/db_pages.getpage?page_id=609&p_org_id=1001&lang=US&get_params=dc:D49366GC20,p_preview:N

Fundación Tripartita. *Ayudas para Formación* [en línia]. Fundación Tripartita para la Formación en el Empleo. 5 Juny 2012. <http://www.fundaciontripartita.org/>

Emagister. *Cursos OpenOffice* [en línia]. EMAGISTER SERVICIOS DE FORMACIÓN S.L. 20 Abril 2012. <http://www.emagister.com/cursos-openoffice-kwes-12940.htm>

JuntaDirectiva. *Manual de Thunderbird Instalación y uso* [en línia]. SIMAS. 20 Octubre 2006. <http://www.bibliotecalibre.cl/programas/manual/thunderbird.pdf>

JuntaDirectiva. *Manual de Firefox Instalación y uso* [en línia]. SIMAS 19 Octubre 2006. <http://www.bibliotecalibre.cl/programas/manual/thunderbird.pdf>

GnomeLibrary. *Ayuda de Brasero* [en línia]. Gnome.org. 5 Juny 2012. <http://library.gnome.org/users/brasero/3.4/>

Amatller Marín, Antoni. *Manual de Introducció a Gimp* [en línia]. Universitat Oberta de Catalunya. 17 Novembre 2009. http://mosaic.uoc.edu/wp-ontent/uploads/manual_introduccion_gimp.pdf

TechData. *Lista de precios* [en línia]. TechData S.A. 23 Abril 2012. <http://www.techdata.es>

GIBERGANS BÀRREGUENA, Josep, GIL ESTALLO, Àngel J. i ROVIRA ESCOFET, Carles. *Estadística*. 4^a Ed. FUOC:Barcelona, 2009. ISBN: B-2.29 1-2009

Programari lliure enfront del programari propietari

Ranchal, Juan. *Microsoft urge a actualitzar Windows XP y Office 2003* [en línia]. MuyComputerPro versió digital. 18 Setembre 2011. <http://www.muycomputerpro.com/2011/09/18/microsoft-urge-actualizar-windows-xp-office-2003/>

Comunidad hispana LibreOffice. *Características Writer* [en línia]. The Document Foundation. 5 Juny 2012. <http://es.libreoffice.org/caracteristicas/writer/>

Thunderbird. *Características de Thunderbird* [en línia]. Mozilla. 5 Juny 2012. <http://www.mozilla.org/es-ES/thunderbird/features/>

Gimp. *Pàgina de l'aplicació* [en línia]. Gimp-es. 5 Juny 2012. <http://www.gimp.org.es/>

Kikee. *Gimp vs Photoshop* [en línia]. Taringa.net. 3 Febrer 2010. <http://www.taringa.net/posts/info/4349947/Gimp-vs-Photoshop.html>

Antocara. *Chrome posee ya el 25% de la cuota de mercado en navegadores web y se queda a un paso de superar a Firefox* [en línia]. 12 Setembre 2011. http://www.actualidadgoogle.com/2011/09/12/chrome-posee-ya-el-25-de-la-cuota-de-mercado-en-navegadores-web-y-se-queda-a-un-paso-de-superar-a-firefox/#.T85_ecX9XFQ

Instal·lar i configurar GNU/Linux

Oracle. *Oracle VM VirtualBox - Downloads* [en línia]. Oracle. 5 Juny 2012. <http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/virtualbox/downloads/index.html>

KeePassX Team. *Features* [en línia]. KeePassX. 30 Maig 2012. <http://www.keepassx.org/features/>

OrelSokolov. *Wine HQ* [en línia]. CodeWeavers. 6 Juny 2012.
<http://www.winehq.org/>

Inkscape. *Pàgina oficial Inkscape* [en línia]. Inkscape. 6 Juny 2012.
<http://inkscape.org/?lang=es>

OpenBravo Team. *OpenBravo 3 Download Page* [en línia]. OpenBravo, S.L.U. 6 Juny 2012. <http://www.openbravo.com/downloads/files/>

Morley, Richard. *Wiki OpenBravo* [en línia]. OpenBravo,S.L.U. 2 Febrer 2012.
http://wiki.openbravo.com/wiki/Installation/Appliance/Launch_appliance

Jdelrio. *Logical Volume Manager* [en línia]. Wikipedia. 5 Abril 2012.
http://es.wikipedia.org/wiki/Logical_Volume_Manager

OpenLDAP Foundation. *A Quick-Start Guide* [en línia]. OpenLDAP.org. 6 Juny 2012. <http://www.openldap.org/doc/admin24/quickstart.html>

Etbe. *Security-Enhanced Linux* [en línia]. Wikipedia. 3 Maig 2012.
http://en.wikipedia.org/wiki/Security-Enhanced_Linux

SMITH, Roderick W. *LPIC-1: Linux Professional Institute Certification*. 2^a Ed. Indianapolis:SYBEX, 2009. 582 p. ISBN: 978-0-470-40483-6

HERRERA JOANCOMARTÍ, Jordi, GARCÍA ALFARO, Joaquim i PERRAMÓN TORNIL, Xavier. *Seguretat en Xarxes de Computadors*. 2^a Ed. FUOC:Barcelona, 2008. ISBN: B-3.158-2008

ANNEX 1: VALIDACIÓ ENTORN

MESSAGES

QUE TOT FUNCIONI AMB SELINUX ACTIVAT VALIDA LA CONFIGURACIÓ DE SELINUX

#DHCP

Jun 7 17:20:55 servidor001 dhcpd: DHCPDISCOVER from 08:00:27:89:8a:dc via eth1
Jun 7 17:20:56 servidor001 dhcpd: DHCPOFFER on 192.168.0.12 to 08:00:27:89:8a:dc (EM0001)
via eth1

#Auto actualització DHCP-DNS

Jun 7 17:20:56 servidor001 named[3971]: client 192.168.0.1#35811: signer "rndc-key" approved
Jun 7 17:20:56 servidor001 dhcpd: Added new forward map from EM0001.empresa.loc to
192.168.0.12
Jun 7 17:20:56 servidor001 named[3971]: client 192.168.0.1#59369: signer "rndc-key" approved
Jun 7 17:20:56 servidor001 dhcpd: added reverse map from 12.0.168.192.in-addr.arpa. to
EM0001.empresa.loc
Jun 7 17:20:56 servidor001 dhcpd: DHCPREQUEST for 192.168.0.12 (192.168.0.1) from
08:00:27:89:8a:dc (EM0001) via eth1
Jun 7 17:20:56 servidor001 dhcpd: DHCPACK on 192.168.0.12 to 08:00:27:89:8a:dc (EM0001) via
eth1

#NFS

Jun 7 17:21:13 servidor001 rpc.mountd[1830]: authenticated mount request from
EM0001.empresa.loc:921 for /export/server (/export/server)
Jun 7 17:23:38 servidor001 rpc.idmapd[1637]: nfsdeb: authbuf=*.empresa.loc authtype=user
Jun 7 17:23:38 servidor001 rpc.idmapd[1637]: Server : (user) id "0" -> name "root@empresa.loc"
Jun 7 17:23:38 servidor001 rpc.idmapd[1637]: nfsdeb: authbuf=*.empresa.loc authtype=group
Jun 7 17:23:38 servidor001 rpc.idmapd[1637]: Server : (group) id "0" -> name "root@empresa.loc"
Jun 7 17:23:38 servidor001 rpc.idmapd[1637]: nfsdeb: authbuf=*.empresa.loc authtype=user

#LDAP

Jun 7 17:23:38 servidor001 rpc.idmapd[1637]: Server : (user) id "1005" -> name
"cpena@empresa.loc"

#AUTOMOUNT NFS

Jun 7 17:23:38 servidor001 rpc.idmapd[1637]: nfsdeb: authbuf=*.empresa.loc authtype=group
Jun 7 17:23:38 servidor001 rpc.idmapd[1637]: Server : (group) id "502" -> name
"RRHH@empresa.loc"
Jun 7 17:23:46 servidor001 rpc.idmapd[1637]: nfsdeb: authbuf=*.empresa.loc authtype=user
Jun 7 17:23:46 servidor001 rpc.idmapd[1637]: Server : (user) name "cpena@empresa.loc" -> id
"1005"
Jun 7 17:23:46 servidor001 rpc.idmapd[1637]: nfsdeb: authbuf=*.empresa.loc authtype=group
Jun 7 17:23:46 servidor001 rpc.idmapd[1637]: Server : (group) name "RRHH@empresa.loc" -> id
"502"

SQUID - ACCESS.LOG

#PROXY I IPTABLES

1339083028.912 76 192.168.0.12 TCP_MISS/204 388 GET http://www.google.es/csi? -
DIRECT/173.194.34.223 image/gif

1339083028.966 118 192.168.0.12 TCP_MISS/200 1637 GET http://www.google.es/favicon.ico -
DIRECT/173.194.34.223 image/x-icon

1339083029.407 93 192.168.0.12 TCP_HIT/200 14538 GET
http://ssl.gstatic.com/gb/js/sem_0c0cb775f2ab9f4e606c0110a5343056.js - NONE/- text/javascript

ANNEX 2: FITXERS LDAP

SLAPD.CONF

```

include      /etc/openldap/schema/corba.schema
include      /etc/openldap/schema/core.schema
include      /etc/openldap/schema/cosine.schema
include      /etc/openldap/schema/duaconf.schema
include      /etc/openldap/schema/dyngroup.schema
include      /etc/openldap/schema/inetorgperson.schema
include      /etc/openldap/schema/java.schema
include      /etc/openldap/schema/misc.schema
include      /etc/openldap/schema/nis.schema
include      /etc/openldap/schema/openldap.schema
include      /etc/openldap/schema/ppolicy.schema
include      /etc/openldap/schema/collective.schema

# Allow LDAPv2 client connections.  This is NOT the default.
allow bind_v2

pidfile      /var/run/openldap/slapd.pid
argsfile     /var/run/openldap/slapd.args

TLSCACertificateFile /etc/pki/tls/certs/ca-bundle.crt
TLSCertificateFile /etc/pki/tls/certs/slapd.pem
TLSCertificateKeyFile /etc/pki/tls/certs/slapd.pem

# enable on-the-fly configuration (cn=config)
database config
access to *
    by dn.exact="gidNumber=0+uidNumber=0,cn=peercred,cn=external,cn=auth" manage
    by * none

# enable server status monitoring (cn=monitor)
database monitor
access to *
    by dn.exact="gidNumber=0+uidNumber=0,cn=peercred,cn=external,cn=auth" read
    by dn.exact="cn=Administrator,dc=empresa,dc=loc" read
    by * none

#####
# database definitions
#####

database      bdb
suffix        "dc=empresa,dc=loc"
checkpoint    1024 15
rootdn        "cn=Administrator,dc=empresa,dc=loc"
rootpw {SSHA}bB5HwsjBuAxxPajbHLB3QlIsdR8jkOA+
directory     /var/lib/ldap

# Indices to maintain for this database
index objectClass          eq,pres
index ou,cn,mail,surname,givenname    eq,pres,sub
index uidNumber,gidNumber,loginShell  eq,pres
index uid,memberUid         eq,pres,sub
index nisMapName,nisMapEntry    eq,pres,sub

```

LDAP.CONF

```
#BASE dc=example,dc=com
BASE dc=empresa,dc=loc
#URI ldap://ldap.example.com ldap://ldap-master.example.com:666
URI ldap://192.168.0.1/

#SIZELIMIT 12
#TIMELIMIT 15
#DEREF never
TLS_CACERTDIR /etc/openldap/cacerts
TLS_REQCERT never
```

ROOT.LDIF

```
#Administrator
dn: dc=empresa,dc=loc
dc: empresa
objectClass: dcObject
objectClass: organizationalUnit
ou: empresa.loc

#personal
dn: ou=personal,dc=empresa,dc=loc
ou: personal
objectClass: organizationalUnit

#directius
dn: ou=directius,dc=empresa,dc=loc
ou: directius
objectClass: organizationalUnit
```

SYSCONFIG/LDAP

```
SLAPD_LDAP=yes
SLAPD_LDAPI=yes
SLAPD_LDAPS=yes
```

ANNEX 3: FITXERS NFS

ETC/FSTAB

```

/dev/mapper/vg_servidor001-lv_root / ext4 defaults 1 1
UUID=f1ce3e3f-632b-416e-b4cf-b85b65b04884 /boot ext4 defaults
1 2
/dev/mapper/vg_servidor001-lv_home /home ext4 defaults 1 2
/dev/mapper/vg_servidor001-lv_opt /opt ext4 defaults 1 2
/dev/mapper/vg_servidor001-lv_tmp /tmp ext4 defaults 1 2
/dev/mapper/vg_servidor001-lv_var /var ext4 defaults 1 2
/dev/mapper/vg_servidor001-lv_swap swap swap defaults 0 0
/dev/mapper/vg_dades-lv_homesldap /export/home ext4 defaults
1 2
/dev/mapper/vg_dades-lv_repo /export/install ext4 defaults
1 2
/dev/mapper/vg_dades-lv_fitxers /export/server ext4 acl,errors=remount-ro
1 2
/dev/mapper/vg_dades-lv_squid_cache /var/spool/squid ext4 defaults
1 2
tmpfs /dev/shm tmpfs defaults 0 0
devpts /dev/pts devpts gid=5,mode=620 0 0
sysfs /sys sysfs defaults 0 0
proc /proc proc defaults 0 0

```

ETC/EXPORTS

```

# NFS exports. See exports(5)
#
# Jose Maria Martinez, 2012.

/export/home *.empresa.loc(sec=sys,rw)
/export/install *.empresa.loc(rw,insecure)
/export/server *.empresa.loc(rw,acl,sync,sec=sys)

```

SYSCONFIG/NFS

```

# Port rquotad should listen on.
RQUOTAD_PORT=10005
# TCP port rpc.lockd should listen on.
LOCKD_TCPSPORT=32769
# UDP port rpc.lockd should listen on.
LOCKD_UDPPORT=32769
# Turn off v2 and v3 protocol support
RPCNFSDARGS="-N 2"
# Port rpc.mountd should listen on.
MOUNTD_PORT=10004
# Port rpc.statd should listen on.
STATD_PORT=10002
# Outgoing port statd should used. The default is port
# is random
STATD_OUTGOING_PORT=10003
# To enable RDMA support on the server by setting this to
# the port the server should listen on

```

RDMA_PORT=20049

AUTOFS.SCHEMA.LDIF

```
dn: cn=autofs,cn=schema,cn=config
objectClass: olcSchemaConfig
cn: autofs
olcAttributeTypes: {0}( 1.3.6.1.1.1.1.25 NAME 'automountInformation' DESC 'Information used by the autofs automounter' EQUALITY caseExactIA5Match SYNTAX 1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.26 SINGLE-VALUE )
olcObjectClasses: {0}( 1.3.6.1.1.1.1.13 NAME 'automount' DESC 'An entry in an automounter map' SUP top STRUCTURAL MUST ( cn $ automountInformation $ object class ) MAY description )
olcObjectClasses: {1}( 1.3.6.1.4.1.2312.4.2.2 NAME 'automountMap' DESC 'An group of related automount objects' SUP top STRUCTURAL MUST ou )
```

AUTOFS.LDIF

OU de autofs configuracions.

```
dn: ou=autofs,ou=services,dc=empresa,dc=loc
ou: AutoFS
objectClass: top
objectClass: organizationalUnit
description: Automount maps
```

auto.master map OU.

```
dn: ou=auto.master,ou=autofs,ou=services,dc=empresa,dc=loc
ou: auto.master
objectClass: top
objectClass: automountMap
```

Crea el /nfs mountpoint.

```
dn: cn=/nfs,ou=auto.master,ou=autofs,ou=services,dc=empresa,dc=loc
cn: /nfs
objectClass: top
objectClass: automount
automountInformation: ldap:ou=auto.nfs,ou=autofs,ou=services,dc=empresa,dc=loc
rsizem=8192,wsizem=8192
```

Crea el auto.nfs map OU.

```
dn: ou=auto.nfs,ou=autofs,ou=services,dc=empresa,dc=loc
ou: auto.nfs
objectClass: top
objectClass: automountMap
```

```
# Crea el valor de home per auto.nfs map.
dn: cn=home,ou=auto.nfs,ou=autofs,ou=services,dc=empresa,dc=loc
objectClass: top
objectClass: automount
cn: home
automountInformation: servidor001.empresa.loc:/export/home

# Crea el valor de install (repo) per auto.nfs map.
dn: cn=install,ou=auto.nfs,ou=autofs,ou=services,dc=empresa,dc=loc
objectClass: top
objectClass: automount
cn: install
automountInformation: servidor001.empresa.loc:/export/install
```

IDAMAP.CONF

```
[General]
Verbosity = 3
Domain = empresa.loc

[Mapping]

Nobody-User = nobody
Nobody-Group = nobody

[Translation]

Method = nsswitch

#[UMICH_SCHEMA]

# server information (REQUIRED)
LDAP_server = servidor001.empresa.loc

# the default search base (REQUIRED)
LDAP_base = dc=empresa,dc=loc

# absolute search base for (people) accounts
LDAP_people_base = <LDAP_base>

# absolute search base for groups
LDAP_group_base = <LDAP_base>
```

NSLCD.CONF

```
uid nslcd
gid ldap
# This comment prevents repeated auto-migration of settings.
uri ldap://127.0.0.1/
base dc=empresa,dc=loc
scope sub
base group ou=Grups,dc=empresa,dc=loc
```

ANNEX 4: FITXERS DNS

NAMED.CONF

```
include "/etc/rndc-key.key";
options {
    listen-on port 53 { 127.0.0.1;192.168.0.1; };
    listen-on-v6 port 53 { ::1; };
    directory      "/var/named";
    dump-file      "/var/named/data/cache_dump.db";
    statistics-file "/var/named/data/named_stats.txt";
    memstatistics-file "/var/named/data/named_mem_stats.txt";
    allow-query    { localhost;192.168.0.0/22; };
    forwarders {
        8.8.8.8;
    };
    recursion yes;
    dnssec-enable yes;
    dnssec-validation yes;
    dnssec-lookaside auto;
    bindkeys-file "/etc/named.iscdlv.key";
};

controls {
    inet 192.168.0.1 port 953
        allow { 192.168.0.1; } keys { "rndc-key"; };
};

logging {
    channel default_debug {
        file "data/named.run";
        severity dynamic;
    };
    channel update_debug {
        file "/var/log/update-debug.log";
        severity debug 3;
        print-category yes;
        print-severity yes;
        print-time yes;
    };
    channel security_info {
        file "/var/log/named-auth.info";
```

```

        severity info;
        print-category yes;
        print-severity yes;
        print-time    yes;
    };

    category update { update_debug; };
    category security { security_info; };
};

zone "." IN {
    type hint;
    file "named.ca";
};
zone "empresa.loc"{
    type master;
    file "empresa.loc.fwd";
    allow-update { key "rndc-key";};
};
zone "0.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "empresa.loc.rev";
    allow-update { key "rndc-key";};
};

include "/etc/named.rfc1912.zones";

```

EMPRESA.LOC.FWD

```

$ORIGIN .
$TTL 259200 ; 3 days
empresa.loc      IN SOA      dns.empresa.loc. root.empresa.loc. (
                    61      ; serial
                    14400   ; refresh (4 hours)
                    3600    ; retry (1 hour)
                    604800  ; expire (1 week)
                    3600    ; minimum (1 hour)
                )
                NS      dns.empresa.loc.
$ORIGIN empresa.loc.
dns              A      192.168.0.1
ns              A      192.168.0.1

```

servidor001 A 192.168.0.1

EMPRESA.LOC.REV

```
$ORIGIN .
$TTL 259200 ; 3 days
0.168.192.in-addr.arpa IN SOA      dns.empresa.loc. root.empresa.loc. (
                                48      ; serial
                                14400   ; refresh (4 hours)
                                3600    ; retry (1 hour)
                                604800  ; expire (1 week)
                                3600    ; minimum (1 hour)
                                )
                                NS      dns.empresa.loc.
$ORIGIN 0.168.192.in-addr.arpa.
1                   PTR   dns.empresa.loc.
```

ETC/RESOLV.CONF

```
search empresa.loc
nameserver 192.168.0.1
```

ETC/RNDC-KEY

```
key "rndc-key" {
    algorithm hmac-md5;
    secret "OB8fcPUH8IJQDdw2MvKLSw==";
};
```

ETC/RNDC.CONF

```
# Start of rndc.conf
key "rndc-key" {
    algorithm hmac-md5;
    secret "OB8fcPUH8IJQDdw2MvKLSw==";
};
```



```
options {  
    default-key "rndc-key";  
    default-server 192.168.0.1;  
    default-port 953;  
};  
# End of rndc.conf
```

ANNEX 5: FITXER DHCP

DHCPD.CONF

```
log-facility local1;
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "empresa.loc";
option domain-name-servers 192.168.0.1;
default-lease-time 3200;
max-lease-time 7200;
server-name "servidor001.empresa.loc";
# Use this to enable / disable dynamic dns updates globally.
ddns-update-style interim;
ddns-domainname "empresa.loc";
option routers 192.168.0.1;
#proxy
option wpad-url code 252 = text;
option wpad-url "http://192.168.0.1/wpad.dat\n";

include "/etc/rndc-key.key";
zone 0.168.192.in-addr.arpa. {
primary 192.168.0.1;
key "rndc-key";
}

zone empresa.loc. {
primary 192.168.0.1;
key "rndc-key";
}

authoritative;

subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.252.0 {
range 192.168.0.5 192.168.0.230;
option domain-name-servers 192.168.0.1;
}
include "/etc/dhcp/dhcpd.leases";
```

ANNEX 6: FITXER CUPS

CUPSD.CONF

```
MaxLogSize 0
LogLevel warn

# Administrator user group...
SystemGroup sys root

Listen 192.168.0.1:631
Listen /var/run/cups/cups.sock

# Show shared printers on the local network.
Browsing On
BrowseOrder allow,deny
BrowseAllow all
BrowseLocalProtocols CUPS dnssd

# Default authentication type, when authentication is required...
DefaultAuthType Basic

# Restrict access to the server...
<Location />
  Order allow,deny
</Location>

# Restrict access to the admin pages...
<Location /admin>
  Order allow,deny
</Location>

# Restrict access to configuration files...
<Location /admin/conf>
  AuthType Default
  Require user @SYSTEM
  Order allow,deny
</Location>

# Set the default printer/job policies...
<Policy default>
  # Job-related operations must be done by the owner or an administrator...
```

```
<Limit Send-Document Send-URI Hold-Job Release-Job Restart-Job Purge-Jobs Set-Job-
Attributes Create-Job-Subscription Renew-Subscription Cancel-Subscription Get-
Notifications Reprocess-Job Cancel-Current-Job Suspend-Current-Job Resume-Job CUPS-
Move-Job CUPS-Get-Document>
```

```
Require user @OWNER @SYSTEM
```

```
Order deny,allow
```

```
</Limit>
```

```
# All administration operations require an administrator to authenticate...
```

```
<Limit CUPS-Add-Modify-Printer CUPS-Delete-Printer CUPS-Add-Modify-Class CUPS-
Delete-Class CUPS-Set-Default CUPS-Get-Devices>
```

```
AuthType Default
```

```
Require user @SYSTEM
```

```
Order deny,allow
```

```
</Limit>
```

```
# All printer operations require a printer operator to authenticate...
```

```
<Limit Pause-Printer Resume-Printer Enable-Printer Disable-Printer Pause-Printer-After-
Current-Job Hold-New-Jobs Release-Held-New-Jobs Deactivate-Printer Activate-Printer
Restart-Printer Shutdown-Printer Startup-Printer Promote-Job Schedule-Job-After CUPS-
Accept-Jobs CUPS-Reject-Jobs>
```

```
AuthType Default
```

```
Require user @SYSTEM
```

```
Order deny,allow
```

```
</Limit>
```

```
# Only the owner or an administrator can cancel or authenticate a job...
```

```
<Limit Cancel-Job CUPS-Authenticate-Job>
```

```
Require user @OWNER @SYSTEM
```

```
Order deny,allow
```

```
</Limit>
```

```
<Limit All>
```

```
Order deny,allow
```

```
</Limit>
```

```
</Policy>
```

```
# Set the authenticated printer/job policies...
```

```
<Policy authenticated>
```

```
# Job-related operations must be done by the owner or an administrator...
```

```
<Limit Create-Job Print-Job Print-URI>
```

```
AuthType Default
```

```
Order deny,allow
```

```
</Limit>
```

```
<Limit Send-Document Send-URI Hold-Job Release-Job Restart-Job Purge-Jobs Set-Job-
Attributes Create-Job-Subscription Renew-Subscription Cancel-Subscription Get-
Notifications Reprocess-Job Cancel-Current-Job Suspend-Current-Job Resume-Job CUPS-
Move-Job CUPS-Get-Document>
  AuthType Default
  Require user @OWNER @SYSTEM
  Order deny,allow
</Limit>

# All administration operations require an administrator to authenticate...
<Limit CUPS-Add-Modify-Printer CUPS-Delete-Printer CUPS-Add-Modify-Class CUPS-
Delete-Class CUPS-Set-Default>
  AuthType Default
  Require user @SYSTEM
  Order deny,allow
</Limit>

# All printer operations require a printer operator to authenticate...
<Limit Pause-Printer Resume-Printer Enable-Printer Disable-Printer Pause-Printer-After-
Current-Job Hold-New-Jobs Release-Held-New-Jobs Deactivate-Printer Activate-Printer
Restart-Printer Shutdown-Printer Startup-Printer Promote-Job Schedule-Job-After CUPS-
Accept-Jobs CUPS-Reject-Jobs>
  AuthType Default
  Require user @SYSTEM
  Order deny,allow
</Limit>

# Only the owner or an administrator can cancel or authenticate a job...
<Limit Cancel-Job CUPS-Authenticate-Job>
  AuthType Default
  Require user @OWNER @SYSTEM
  Order deny,allow
</Limit>

<Limit All>
  Order deny,allow
</Limit>
</Policy>
```

ANNEX 7: FITXERS PROXY

SQUID.CONF

```
http_port 192.168.0.1:3128 intercept
hierarchy_stoplist cgi-bin ?

acl manager proto cache_object
acl localhost src 127.0.0.1/32
acl to_localhost dst 127.0.0.0/8 0.0.0.0/32

acl localnet src 192.168.0.0/22# RFC1918 possible internal network
#acl permes src "/etc/squid/llista/permes"
#acl prohibit src "/etc/squid/llista/prohibit"

acl SSL_ports port 443
acl Safe_ports port 80          # http
acl Safe_ports port 21         # ftp
acl Safe_ports port 443        # https
acl Safe_ports port 70         # gopher
acl Safe_ports port 210        # wais
acl Safe_ports port 1025-65535 # unregistered ports
acl Safe_ports port 280        # http-mgmt
acl Safe_ports port 488        # gss-http
acl Safe_ports port 591        # filemaker
acl Safe_ports port 777        # multiling http
acl CONNECT method CONNECT

http_access allow manager localhost
http_access deny manager

# Deny requests to certain unsafe ports
http_access deny !Safe_ports

# Deny CONNECT to other than secure SSL ports
http_access deny CONNECT !SSL_ports

#LDAP
#auth_param          basic          program          /usr/lib/squid/squid_ldap_auth          -b
"ou=Barcelona,dc=empresa,dc=loc" -f "uid=%s" servidor001.empresa.loc
#auth_param basic children 20 startup=0 idle=1
#auth_param basic realm Web-Proxy
#acl ldapauth proxy_auth REQUIRED
```

```
#acl ldapgroup-rrhh external ldapgroup RRHH
#http_access allow ldapauth

http_access allow localnet
http_access allow localhost

# And finally deny all other access to this proxy
http_access deny all

# Cache
maximum_object_size 204800 KB
cache_dir aufs /var/spool/squid 5120 16 256
cache_mem 512 MB
cache_log /var/spool/squid/log/cache.log
# Leave coredumps in the first cache dir
coredump_dir /var/spool/squid

# Add any of your own refresh_pattern entries above these.
refresh_pattern ^ftp:          1440  20%  10080
refresh_pattern ^gopher:      1440  0%   1440
refresh_pattern -i (/cgi-bin/|\?) 0    0%    0
refresh_pattern .              0     20%  4320

#Administracio
cache_mgr jmartinezr@uoc.edu
error_directory /var/spool/squid/errors/es
access_log /var/spool/squid/log/access.log squid
```

WPAD.CONF

```
function FindProxyForURL(url, host) {
if (isInNet(host, "192.168.0.0", "255.255.252.0")) {
    return "PROXY servidor001.empresa.loc:3128";
}
return "PROXY servidor001.empresa.loc:3128; DIRECT";
}
```

ANNEX 8: FITXER FIREWALL

SYSCONFIG/IPTABLES

```
*nat
:PREROUTING ACCEPT [1636:147491]
:POSTROUTING ACCEPT [13:906]
:OUTPUT ACCEPT [2629:189533]
-A PREROUTING -s 192.168.0.1/32 -p tcp -m tcp --dport 80 -j ACCEPT

-A PREROUTING -s 192.168.0.0/22 -i eth1 -p tcp -m tcp --dport 80 -j DNAT --to-
destination 192.168.0.1:3128
-A PREROUTING -i eth1 -p tcp -m tcp --dport 80 -j REDIRECT --to-ports 3128
-A POSTROUTING -o eth1 -j MASQUERADE
COMMIT
# Completed on Sun May 20 18:25:03 2012
# Generated by IPTABLES-save v1.4.7 on Sun May 20 18:25:03 2012
*filter
:INPUT ACCEPT [0:0]
:FORWARD ACCEPT [1569:873568]
:OUTPUT ACCEPT [89426:66690400]

-A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
-A INPUT -p icmp -j ACCEPT
-A INPUT -i lo -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 22 -j ACCEPT

#ldap#
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 389 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 636 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m state --state NEW -m tcp -p tcp --dport 9830 -j ACCEPT

#nfs#
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m tcp -p tcp --dport 111 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m udp -p udp --dport 111 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m tcp -p tcp --dport 2049 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m udp -p udp --dport 2049 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m tcp -p tcp --dport 10000 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m udp -p udp --dport 10001 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m tcp -p tcp --dport 10002:10005 -j ACCEPT
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m udp -p udp --dport 10002:10005 -j ACCEPT

#dns#
```



```
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m udp -p udp --dport 53 -j ACCEPT  
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -m tcp -p tcp --dport 53 -j ACCEPT
```

#dhcp#

```
-I INPUT -i eth1 -p udp --dport 67:68 --sport 67:68 -j ACCEPT
```

#cups#

```
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -p udp -m udp --dport 631 -j ACCEPT  
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -p tcp -m tcp --dport 631 -j ACCEPT
```

#Squid#

```
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -p tcp -m tcp --dport 3128 -j ACCEPT  
-A FORWARD -i eth1 -o eth1 -p tcp -m tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

#http#

```
-A INPUT -s 192.168.0.0/22 -p tcp -m tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

```
-A INPUT -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited  
-A FORWARD -j REJECT --reject-with icmp-host-prohibited  
COMMIT
```

ANNEX 9: FITXER SELINUX

REGLES.TE

```
#===== dhcpd_t =====

allow dhcpd_t named_conf_t:file { read open };

#===== named_t =====

allow named_t named_zone_t:dir { write remove_name add_name };
allow named_t named_zone_t:file { write rename create unlink };

#===== rpcd_t =====

allow rpcd_t rpcd_exec_t:tcp_socket name_bind;
allow rpcd_t rpcd_exec_t:udp_socket name_bind;

#===== squid_t =====
#!!!! The source type 'squid_t' can write to a 'dir' of the following types:
# squid_cache_t, squid_log_t

allow squid_t file_t:dir { search read create write getattr remove_name open add_name };
#!!!! The source type 'squid_t' can write to a 'file' of the following types:
# pscd_var_run_t, squid_var_run_t, squid_cache_t, squid_log_t, krb5_host_rcache_t, root_t

allow squid_t file_t:file { rename setattr read create write getattr unlink open append };

#===== unconfined_t =====

allow unconfined_t squid_t:dir relabelto;
allow unconfined_t squid_t:file relabelto;

#===== xdm_t =====

allow xdm_t admin_home_t:dir read;
```

ANNEX 10: INSTRUCCIONS FUNCIONAMENT MÀQUINES VIRTUALS

MÀQUINES VIRTUALS

Client model

1024MB RAM

1: Adaptador de xarxa (Red Interna)

Servidor Xarxa

1024MB RAM

1: Adaptador de xarxa ("Adaptador pont") → *DESHABILITAT*

2: Adaptador de xarxa (Red Interna)

Router Linux

Aquesta màquina s'ha creat per evitar "interferències" amb el DHCP del router local de la meva xarxa.

512MB RAM

1: Adaptador de xarxa ("Adaptador pont")

INSTRUCCIONS ARRENCADA

Com ha de ser habitual en un sistema informàtic, per arrencar el client prèviament s'ha de carregar el sistema servidor al complet. El router Linux només es necessari en cas que volem connectar-nos a Internet, es a dir, per a provar el proxy. Per la resta de serveis instal·lats no es necessari engegar aquesta màquina.

ANNEX 11: ARXIUS DE CONFIGURACIÓ

S'adjunta els fitxers de configuració de tots els serveis servidor en el seu format original.

ANNEX 12: MÀQUINES VIRTUALS

S'adjunta el DVD 1 - "TFC- Jose Maria Martinez Rey" amb els discos virtuals de les màquines: "Servidor Xarxa", "Client Model" i "Linux Router".