

Migració a Programari Lliure

de la infraestructura de servidors de CETRAMSA

TFM - Adm. de xarxes i de sistemes operatius

Estudiant: Sergi Martín Anglès
Consultor: Miguel Martín Mateo
Tutor extern: Oscar Cubero

Juny 2014



Els continguts d'aquesta obra estan subjectes a una llicència de Reconeixement - Compartir Igual 3.0 de Creative Commons. Se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor.

La llicència completa es pot consultar a: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ca>

© Autors: Sergi Martín Anglès, amb la col·laboració i suport de Miguel Martín Mateo (consultor) i Oscar Cubero (Tutor Extern)



Resum

Aquest projecte s'emmarca dins el màster en Programari Lliure de la UOC, en l'especialitat de xarxes i sistemes operatius. En ell he col·laborat amb CETRAMSA; empresa dedicada a la informació i difusió al ciutadà de l'oferta de transport públic en l'àmbit metropolità de Barcelona, per a dur a terme la migració de la seva infraestructura de servidors a Programari Lliure (PL).

CETRAMSA disposa d'una infraestructura de xarxa simple però que cobreix perfectament les necessitats de l'empresa i les dels seus treballadors. Disposa de 2 màquines que actuen com a servidors, controlant l'accés a les unitats de disc, a Internet mitjançant un proxy, a la centraleta i alguns panells d'informació sobre el temps del transport. La migració ha de permetre reduir costos de llicències, augmentar la flexibilitat i usabilitat, millorar la fiabilitat i estabilitat i disminuir el risc enfront eventuals fallides.

Per tal d'augmentar la flexibilitat i la usabilitat del sistema s'ha apostat per la virtualització de servidors. Això permet administrar els recursos de diferents sistemes operatius simultàniament dins un mateix ordinador evitant, al mateix temps, que els errors o problemes que tingui un d'ells afecti als altres o al propi amfitrió.

Després de l'anàlisi d'alternatives es decideix fer ús de Proxmox com a plataforma de virtualització i de la distribució Debian per als diferents servidors virtualitzats. Els servidors basats en PL que s'han emprat en el projecte són:

Srv-proxy: basat en Debian7 juntament amb el programari squid. S'ha configurat squid de forma que determinats equips tenen la navegació lliure, mentre que en els que se'n limita l'accés la restricció és total, a excepció, de les URL que es desitgen.

Srv-dades: basat en Debian7 juntament amb samba. Permet la compartició de recursos en xarxa. Inclou també la configuració de les còpies de seguretat, amb una còpia automàtica de totes les configuracions dels diferents serveis, i una còpia mirall diària del repositori general d'informació de l'empresa.

Srv-web: basat en Debian7 juntament amb xampp. Permet la gestió d'apache2, mysql, php, perl i l'execució de mediawiki. Tot plegat facilita al departament de sistemes un entorn on incloure tota la informació de configuracions,...

Finalment, gràcies a la col·laboració de totes les parts, hem pogut concloure la migració i la implantació de tecnologies de PL en l'empresa. Tot i que el sistema no és molt complex tècnicament, inclou gran varietat de serveis i configuracions. A més a més, aquesta migració ha fet que l'empresa pensi en una segona fase del projecte en que s'implementaria la configuració d'un segon node de PROXMOX en mode HA. També es preveu en un futur proper realitzar una prova pilot de migració a programari lliure d'equips d'usuari, estalviant així costos de llicència.

Paraules clau: Migració, Implementació, Virtualització, Debian, Proxmox, Samba, Squid, Lampp, Mediawiki.



Índex

1	Introducció	3
2	Objectius.....	4
3	Estat Actual del sistema.....	4
3.1	Maquinari.....	4
3.2	Descripció dels serveis	5
3.2.1	Panels	5
3.2.2	Centraleta.....	6
3.2.3	Dades.....	7
3.2.4	Proxy	7
4	Requeriments	8
5	Alternatives i viabilitat	8
5.1	Maquinari.....	8
5.2	Programari.....	9
5.3	Manteniment de la solució	11
5.4	Disseny de la solució	12
5.4.1	Escenari 1: Mínim cost i fiabilitat.....	12
5.4.2	Escenari 2: Cost reduït, fiabilitat i flexibilitat	12
5.4.3	Escenari 3: Major cost i alta fiabilitat.....	13
5.5	Solució proposada.....	14
6	Implementació	15
6.1	Elecció de maquinari	17
6.2	Virtualització d'equips en entorn de proves.....	18
6.2.1	Configuració genèrica equips Debian	18
6.2.2	Configuració específica dels servidors.....	21
6.2.2.1	Srv-Proxy	21
6.2.2.2	Srv-Dades.....	24
6.2.2.3	Srv-Web.....	32
6.3	Instal·lació de PROXMOX i migració de serveis	36
6.3.1	Instal·lació de Proxmox	36
6.3.2	Configuració Proxmox en mode HA.....	39
6.3.3	Migració de màquines VirtualBox a Proxmox.....	47
6.3.4	Configuració final de Srv-Proxy	49



6.3.5	Configuració final de Srv-Dades	50
6.3.6	Configuració final de Srv-Web	52
6.4	Configuració de clients	53
6.4.1	Srv-proxy	53
6.4.2	Srv-dades	54
6.4.3	Srv-web	54
7	Resultats.....	55
8	Valoració econòmica	57
8.1	Escenari 1	57
8.2	Escenari 2	57
8.3	Escenari 3	57
9	Conclusions	58
10	Webgrafia.....	60



1 Introducció

Dins del marc del Màster de Programari Lliure hi ha disponibles varies branques en les que cursar el PF. En el meu cas m'he decantat per la de xarxes i sistemes operatius, doncs és la branca de la informàtica que sempre m'ha motivat. El projecte es durà a terme a CETRAMSA, empresa dedicada a la informació i la difusió al ciutadà de l'oferta de transport públic en l'àmbit metropolità de Barcelona, amb poc més de 30 treballadors, on tinc l'oportunitat de col·laborar amb el departament de sistemes per elaborar la migració a programari lliure de la infraestructura de servidors.

CETRAMSA disposa de més de 20 llocs de treball propis així com d'una xarxa d'uns 20 equips de l'Institut Municipal d'informàtica (IMI), gestionats pels seu propi servei informàtic. L'actuació es centrarà en els equips de CETRAMSA, amb una infraestructura de xarxa simple però que cobreix perfectament les necessitats de l'empresa i les dels seus treballadors. L'empresa, disposa de 2 màquines que actuen com a servidors, controlant l'accés a les unitats de disc, a Internet mitjançant un proxy, controlant la centraleta i alguns panells d'informació sobre el temps del transport.

Tots els equips, tant servidors com clients, així com la majoria de programari instal·lat funcionen sobre sistemes operatius privatis.

Fa uns mesos, va fallar el hardware del sistema de servidors i es va restaurar de forma ràpida utilitzant un maquinari més antic, disponible en aquell moment. El sistema és estable i fiable, però es vol adquirir nou maquinari per als servidors per disposar així d'una infraestructura que permeti una ràpida recuperació en cas de futures fallades, així com una major flexibilitat i usabilitat.

Tot això, fa pensar en una nova infraestructura de servidors virtualitzada, on cada equip tingui la seva funció, disgregant i separant els serveis, facilitant així, el control i la restauració en cas de fallida. Aprofitant el canvi, es planteja migrar tots els serveis possibles a un entorn de programari lliure, que abaratiria el cost de la nova solució.

El treball consistirà a l'avaluació de pressupostos i l'adquisició del maquinari necessari, la realització de l'anàlisi d'alternatives, la posada en funcionament de l'entorn de virtualització, dels servidors necessaris i un pla de contingència per tal de garantir l'estabilitat del sistema. Les solucions actuals de CETRAMSA limitaran l'ús de programari lliure en alguns serveis, com són la centraleta i els panells, doncs utilitzen determinades solucions privatives sense alternatives en programari lliure, tot i així, aquests serveis entraran a formar part de la nova infraestructura virtualitzada. Per a la resta de serveis actuals (dades i proxy) s'avaluaran les alternatives i solucions possibles en programari lliure. La nova infraestructura servirà també per afegir un nou servei a la xarxa interna, una Intranet per al Departament de Sistemes, que permetrà albergar i concentrar tota la informació i documentació en un sol lloc.

2 Objectius

El projecte té com a objectius principals:

- Millorar la fiabilitat i l'estabilitat del sistema
- Augmentar la flexibilitat i l'usabilitat del sistema
- Disminuir el risc enfront eventuals fallides
- Disminuir costos de llicència

En la part més personal, el projecte permetrà:

- Desenvolupar una migració i una implantació real de tecnologies de programari lliure
- Consolidar competències adquirides al llarg dels cursos anteriors.
- Realitzar una gestió eficient dels recursos
- Participar conjuntament amb el departament de sistemes en la definició concreta del projecte.

3 Estat Actual del sistema

La infraestructura de servidors actual de l'Empresa és força senzilla, disposant de dos equips amb les següents característiques i funcions:

3.1 Maquinari

- SrvWin

Maquinari

Placa Base: i5 750 2,6 Ghz

Targeta Gràfica: NVIDIA GeForce 310

RAM: 4 Gb

HDD: 200 Gb + 500 Gb (Compartit) + 500 Gb (extern Backup)

Programari:

S.O: Windows Server 2008

Cobian Backup

Avaya CCC / VoiceMailPro

Squid

Serveis:

Dades: Carpeta compartida amb control d'usuari + Còpies de seguretat

Centraleta

Proxy

- SrvXP

Maquinari

Placa Base: Core 2 QUAD Q9200

Targeta Gràfica: ATI Radeon HD 4300/4500 Series

RAM: 2 Gb

HDD: 1 Tb

Programari:

S.O: Windows XP Professional

Programari a mida : Solidy – Gestion de paneeles

Serveis:

Panels

3.2 Descripció dels serveis

3.2.1 Panels

CETRAMSA, entre els serveis que ofereix al ciutadà, inclou la informació del temps de pas de les línies d'autobús per a les parades. Aquesta informació es pot obtenir per SMS, fent la consulta a través d'un navegador web, a través de l'aplicació TempsBus i finalment, en el cas que ens ocupa, a través dels panells informatius que es poden trobar en més de 330 parades de Barcelona i de l'àrea metropolitana [1].



El sistema que permet conèixer el temps de pas, integra diferents tecnologies i informacions: el GPS, per conèixer la ubicació del vehicle, una base de dades amb freqüències de pas i temps entre parades i finalment, el servidor de previsions que estableix l'estimació de pas.

A continuació es mostra un gràfic on es pot veure la integració entre els diferents sistemes i el funcionament dels avisos [1].

El sistema TMB iBus de previsió del temps de pas dels autobusos



Dins d'aquesta infraestructura, el servidor de panells de CETRAMSA emet la informació per a alguns panells situats al Baix Llobregat. El programari específic per aquesta gestió fa una consulta via Webservice al servidor de previsions i retorna la resposta via SMS fins als panells. Aquest programari funciona només sobre un sistema operatiu Windows.

3.2.2 Centraleta

CETRAMSA, entre d'altres tasques, té encomanada la missió de vetllar per la promoció del transport públic, és per això que gestiona les bases de dades que atorguen serveis com el passi d'acompanyant, T-12, targeta Rosa i el servei públic de transport especial per a persones amb mobilitat reduïda severa. Per tot això existeix un conjunt de línies telefòniques centralitzades i gestionades de forma autònoma per una centraleta AVAYA IP Office. El sistema de telefonia inclou un conjunt de terminals AVAYA 4680 connectats a la centraleta IP Office, que al seu torn, emmagatzema tota la informació i es gestiona des del servidor corresponent. El servidor, integra tota la informació i els registres de trucades en una BBDD SQL Server, permet derivar i gestionar els horaris d'atenció/contestador gràcies al programari VoiceMail Pro i permet la gestió de les configuracions de la centraleta a través del programari CCC (Compact Contact Center). El programari específic per control i gestió de la centraleta només funciona en entorn Windows.

3.2.3 Dades

Varies de les tasques encomanades a CETRAMSA requereixen d'un espai comú per tal d'emmagatzemar, compartir i desar els diferents documents de gestió, és per això que es disposa d'un espai de disc en servidor amb control d'usuaris i d'un sistema de còpies de seguretat setmanal. Dit servidor funciona sobre Windows Server 2008 i disposa de varis usuaris¹ establerts:

- admin
- user1
- user2
- user3
- user4

Cada usuari disposa de la seva contrasenya i té diferents nivells d'accés a la informació, garantint així que cada grup de treballadors pugui accedir només a la informació que li correspon.

Es mostra a continuació en forma de taula l'estructura de carpetes i accés per a cada usuari:

Ruta	Usuari amb accés
F i subcarpetes (a excepció de les següents)	Tots
Users\user2	user2 / user3
Users\user3	user2 / user3
Users\user4	user4 / user3
Users\user4\Seguretat	user4
Users\comun\Informatica\servidors i configuracions	admin

Tots ells tenen accés a una carpeta, gràcies a les opcions que facilita el sistema operatiu que el suporta, amb diferents limitacions en funció de l'usuari d'accés. Les dades s'emmagatzemen en un disc dur secundari del servidor, destinat només a aquesta funció. Addicionalment, existeix una programació de còpies de seguretat amb Cobian Backup, que setmanalment emmagatzema una còpia diferencial de les dades i mensualment realitza una còpia total.

3.2.4 Proxy

Tots els equips de l'empresa tenen accés a Internet per tal de facilitar la gestió d'informació als usuaris que ho sol·liciten, encara que no tots els equips poden navegar lliurement per la xarxa. És per això que determinats rangs d'IP han de tenir l'accés bloquejat a determinades URLs. Per aquest motiu s'utilitza un proxy, en aquest cas, squid que permet controlar l'accés a internet.

¹ Els noms d'usuari i grups reals s'han ocultat per garantir l'anonimat

4 Requeriments

La migració a Programari Lliure ha de permetre

- Millorar la fiabilitat i estabilitat del sistema
- Augmentar la flexibilitat i l'usabilitat del sistema
- Disminuir el risc enfront eventuals fallides
- Disminuir costos de llicència
- Mantenir els serveis actuals
- Extreure estadístiques d'accés a Internet
- Millorar la gestió de còpies de seguretat
- Permetre albergar nous serveis (intranet departament de sistemes)

5 Alternatives i viabilitat

5.1 Maquinari

Per tal d'augmentar la flexibilitat i l'usabilitat del sistema, es pot pensar en la virtualització de servidors, que permet administrar els recursos de diferents sistemes operatius simultàniament dins un mateix ordinador, evitant al mateix temps que els errors o problemes que tingui un d'ells afecti als altres o al propi amfitrió.

La virtualització permet fer proves fàcilment amb actualitzacions i/o nous S.O, mitjançant la creació de noves màquines o fent ús de les "instantànies", que permeten testear aplicacions i/o noves instal·lacions en un entorn de seguretat, doncs fàcilment es pot revertir el sistema a l'estat anterior. Tot això augmenta la fiabilitat i l'estabilitat del sistema.

La virtualització al mateix temps facilita les polítiques de backup, doncs tots els sistemes es troben en un mateix amfitrió, permetent disminuir el risc enfront eventuals fallides.

Altres avantatges que cal tenir en compte:

- Eficiència energètica.
- Estalvi d'espai físic.
- Administració centralitzada de les màquines
- Virtual Appliances: màquines virtuals pre-configurades llestes per carregar i funcionar, que permeten una ràpida implantació de nous serveis

La virtualització, però, també té els seus punts dèbils [2 i 3]:

Requeriments majors de maquinari: atès que el sistema amfitrió sempre està en funcionament i aquest necessita també dels seus recursos, és fàcil entendre que hi ha una part dels recursos consumits sense disposar encara de cap hoste. Tot i així la

flexibilitat i la compartició de recursos permeten, per exemple, albergar 2 hostes en màquines amb menys del doble de recursos dels necessaris per albergar-ne una sola.

Requeriments específics de maquinari: Per tal que els sistemes de virtualització funcionin correctament i amb les prestacions mínimes, hi ha un seguit de requisits de maquinari que cal complir, si bé val a dir que actualment, la majoria del maquinari del mercat permet la virtualització. Sense entrar en detalls específics de les diferents plataformes de virtualització, la major part d'elles requereixen [4,5 i 6] com a mínim CPU de 64 bits (AMD64 o EMT64) Quad Core, tecnologia Intel VT/AMD-V, 4 Gb RAM i és recomanable HDD d'accés ràpid, múltiples NIC, sistemes RAID, ...

Emulació de controladors: els diferents components del host han d'estar suportats pel sistema de virtualització, per tal de garantir que podran ser utilitzats per als diferents hostes.

5.2 Programari

Virtualització: Quan parlem de virtualització [16] cal distingir els dos tipus principals que existeixen, que són el denominat “hosted” i el natiu o “bare metal”. En el primer cas, el software de virtualització s'executa sobre un sistema operatiu i permet l'execució d'altres màquines en el seu entorn, és una opció viable per un entorn de proves però no per un entorn de producció, doncs el SO inicial fa “perdre” una quantitat important de recursos i l'accés al hardware no és directe.

El programari de tipus “bare metal” s'executa directament sobre el maquinari, consumeix menys recursos i els hostes poden accedir sense múltiples emuladors al maquinari; és un entorn adequat per l'ús en producció. Dins aquest tipus trobem com a principals alternatives [17 a 20]:

VMware ESX/EsXi: mentre que la primera és una plataforma completa i complexa però de pagament, la segona és el seu germà petit, amb limitacions d'ús i de tipus freeware

Hyper-V (plataforma completa., inclosa en la llicència de Win Server 2008 R2)

Xen / Citrix: al 2007 Citrix va adquirir XenSource. El programari és alliberat sota llicència de PL, però les últimes actualitzacions i el suport només es faciliten sota contracte de manteniment. És una plataforma pensada per entorns amb altes prestacions i per un elevat nombre de serveis.

Virtuozzo / OpenVZ: Produïts per la mateixa empresa, disposa de la versió Virtuozzo com a software propietari i OpenVZ per a la versió de programari lliure. És una plataforma adequada per entorns de virtualització de petites i mitjanes empreses, tot i que l'entorn no permet l'execució de màquines amb S.O diferents al del amfitrió.

KVM: no és una alternativa “bare metal” estrictament, però és una sistema que permet la virtualització basada en el nucli de Linux i actualment és utilitzat per gran part de les distribucions linux.



ProxMox: No és en sí una solució “bare metal” però integra en una mateixa plataforma web la gestió de OpenVZ i KVM, permetent així la integració de qualsevol S.O client en el mateix servidor. És una plataforma adequada per petites i mitjanes empreses, disposa d'una eina de gestió simple mitjançant interfície web i fa ús de Virtual appliances còmodament. Sens dubte és una de les alternatives a tenir en compte en el cas que ens ocupa.

Pel que fa als diferents serveis, poden integrar-se de la següent forma:

Srv Panel: Caldrà un SO Windows Xp juntament amb el programari específic de Solidy – Gestion de paneles

Srv Centraleta: Per compatibilitat del programari de CCC i VoiceMailPro, s'utilitza com a SO Windows Server 2003; caldrà instal·lar-hi el programari específic i configurar-ne les connexions pertinents.

La resta de serveis es podran migrar a programari lliure (PL) sense problemes, abaratint així el cost de llicències a utilitzar.

Hi ha varies alternatives de S.O a utilitzar en PL[7 i 8]. En el cas que ens ocupa, dirigit a servidor, podem optar principalment per RedHAt, o per Debian; per la comunitat d'usuaris, els repositoris i la documentació que podem trobar a la xarxa, triarem Debian. Per tal d'agilitzar el rendiment dels diferents servidors, la instal·lació no tindrà entorn gràfic ni paquets de programari extra.

Srv Dades: Per tal de complir amb els requeriments del servidor de dades, existeixen dues alternatives vàlides dins el món del PL: NFS i SAMBA [9 i 10].

Totes dues tenen gran difusió, son indicades per a l'ús en LAN i són perfectament vàlides. NFS, té benchmarks amb millors resultats en la velocitat de transferència d'arxius i a més a més és útil per compartir arxius a través d'internet. SAMBA, té bons resultats de velocitat i està adaptat per l'ús en xarxes internes (LAN).

Ara bé, la interoperabilitat de samba amb altres sistemes operatius diferents a linux és major que la de NFS. Així doncs, en el projecte que ens ocupa, aquest punt és limitant per decidir que l'alternativa viable és SAMBA.

Per a la gestió de backups existeixen múltiples alternatives [11], però en aquest punt es vol simplificar el treball de gestió i accés a les còpies. Es descartaran, doncs, alternatives que funcionin amb interfície gràfica i es buscaran alternatives que el nucli de Debian ja inclogui. La planificació de còpies de seguretat permetrà disposar d'una còpia mirall actualitzada de les dades de treball i emmagatzemar en subcarpetes els arxius antics modificats.

Algunes de les eines més comuns són: Bacula, fwbackups, rsync, rsnapshot i areca backup.

Dins del requisits de simplicitat tenim les alternatives de rsync y rsnapshot, però, tan sols rsync no requereix la instal·lació de paquets addicionals i compleix amb les



necessitats de backups de l'empresa, així que és una alternativa perfectament viable per complir amb els requisits establerts. .

Srv Proxy: En primer lloc, recordar que el sistema actual de l'empresa ja disposa d'un proxy, i en aquest cas, està fent ús de squid sobre Windows. Una alternativa viable seria fer ús del mateix sistema sobre Linux. Però no per això evitarem la cerca d'alternatives, i és en aquest punt on sorgeixen opcions com rabbit i ziproxy,

Dins el procés de migració de la plataforma de servidors es volen incloure nous aspectes en el proxy i obtenir estadístiques de la navegació.

Analitzant les alternatives, només squid té un ampli suport de la comunitat, foros, wikis, etc... i a més, existeixen multitud d'alternatives per crear informes d'ús. En aquest cas, altres alternatives a Squid no aporten el mateix nivell de funcionalitat ni permeten l'obtenció d'estadístiques.

Srv Web: En aquest cas el servidor web per excel·lència, per suport i compatibilitat és Apache.

El servidor web ha de permetre disposar d'una pàgina web per al departament de sistemes, que faciliti incloure tota la informació disponible; ha de ser editable per varis usuaris, permetre pujar arxius de forma fàcil i còmode i facilitar la creació d'hipervincles. Tot això fa pensar en un model tipus wiki enlloc d'altres solucions més estàtiques i rígides. Dins l'apartat de wikis [15], el programari per excel·lència és MediaWiki, però existeixen altres alternatives com són Dokuwiki o PhpWiki. En aquest cas optarem per MediaWiki, doncs té el mateix funcionament que la Wiki mundialment coneguda, WikiPedia, que funciona sobre el mateix motor. Aquest fet facilita l'aprenentatge i permet que pugui ser editada fàcilment sense coneixements previs.

Per al funcionament de MediaWiki caldrà una BBDD de tipus MySQL i apache amb suport per PHP, per això utilitzarem directament una solució compacta de tipus XAMP.

5.3 Manteniment de la solució

El departament actual de sistemes de l'empresa està integrat per dos Enginyers Informàtics amb 10 i 5 anys d'experiència respectivament, cosa que garanteix i fa factible el manteniment posterior de la solució proposada. Per aquest motiu, és considera viable una solució basada en programari lliure i virtualització d'equips. El canvi de servidors serà transparent a la resta de treballadors de l'empresa i per tant no hi ha cap limitació en aquest aspecte.



5.4 Disseny de la solució

A partir de l'anàlisi de la situació actual, dels requeriments i de les opcions disponibles, s'analitzen i es presenten a continuació els diferents escenaris i els costos aproximats associats a cadascun d'ells:

5.4.1 Escenari 1: Mínim cost i fiabilitat

Descripció:

Mantenint el hardware actual i reutilitzant els equips servidors, es faran tres actuacions principals. En primer lloc es reconfigurarà l'equip 1 (Core 2 Duo) amb SO Windows Server 2003 i el programari específic per a l'ús de la centraleta, seguidament es reconfigurarà l'equip 2 (i5 750) amb SO Linux (distribució Debian) on s'instal·laran els serveis de SAMBA, squid, apache+PHP i mediawiki en el mateix sistema; finalment s'adquirirà o reutilitzarà algun equip existent, instal·lant el SO Windows XP amb el programari específic per a la gestió dels panells informatius.

Contres:

- Sistema antic, amb problemes de base i sense garanties de futur
- Centraleta amb sistema inadequat
- Còpies de seguretat poc fiables
- Parada de servidors per instal·lació de nou programari
- Major ocupació d'espai físic

Pros:

- Cost mínim en maquinari (0 - 400 € aprox)

5.4.2 Escenari 2: Cost reduït, fiabilitat i flexibilitat

Descripció:

En aquest escenari es contempla l'adquisició d'un equip d'escriptori amb altes prestacions que permeti l'execució d'un S.O específic de virtualització (amfitrió). L'alternativa escollida seria PROXMOX [26]. Per tal de mantenir una major flexibilitat i millorar el manteniment futur, els diferents serveis es mantindran en equips virtualitzats diferenciats; així doncs, el resultat final serà un únic equip físic (amfitrió) amb un seguit de màquines virtuals (host). El procediment a seguir contempla:

- Elecció i adquisició del nou maquinari.
- Instal·lació del programari per a virtualització i dels equips hostes.
- Configuració dels diferents serveis en entorn virtualitzat de proves (Virtualbox)
- Migració paulatina dels serveis al nou entorn
- Configuració final d'equips d'usuari.

Contres:

- Una fallada de hardware pot fer fallar tot el sistema
- Nou sistema i funcionament (aprenentatge)
- Cost mig en maquinari (1000 - 1500 € aprox)

Pros:

- Elevada usabilitat i flexibilitat
- Mínima aturada dels serveis actuals
- Menor ocupació d'espai físic
- Còpies de seguretat centralitzades en un mateix equip

5.4.3 Escenari 3: Major cost i alta fiabilitat

Descripció:

Seguint el mateix esquema que el proposat en l'escenari 2, s'hi afegeix l'adquisició o la reutilització d'algun equip existent per crear un clúster d'alta disponibilitat (HA) que permeti garantir els diferents serveis en cas de fallada del maquinari del servidor, afegint un plus de garantia i fiabilitat al sistema. En aquest cas l'aprenentatge de la solució serà major, però reduirà al mínim les possibles aturades dels serveis.

Contres:

- Major complexitat del sistema i dificultat d'aprenentatge
- Cost mig en maquinari (1500 - 2500 € aprox)*

* El cost del maquinari s'incrementa en uns 1000 € per la necessitat d'adquisició d'un sistema d'emmagatzematge en xarxa (500 € aprox) i d'un maquinari específic [21 a 25] per al control i aïllament de sistemes en cas de caiguda (fencing), com pot ser un switch de capa 3 o un Switch Rack APC que treballa tallant la senyal elèctrica (entre 100 i 500 €).

Pros:

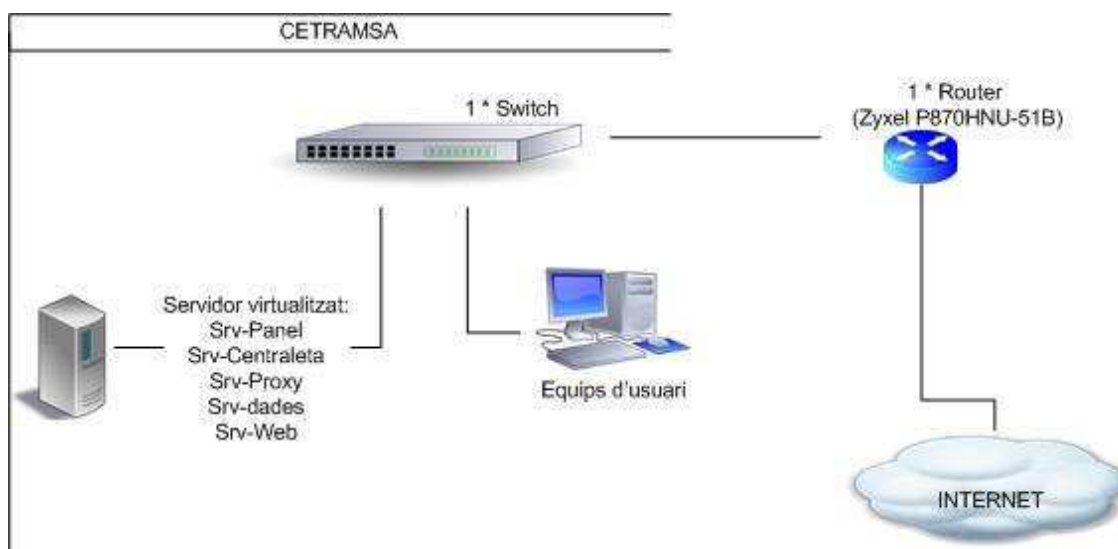
- Elevada usabilitat i flexibilitat
- Tolerància a problemes de hardware
- Mínima aturada dels serveis actuals
- Menor ocupació d'espai físic
- Còpies de seguretat centralitzades en un mateix equip

5.5 Solució proposada

Són molts els motius que fan pensar que la virtualització d'equips serà una bona alternativa en el cas que ens ocupa, doncs permet resoldre i complir varis dels requeriments del projecte.

Analitzant costos/beneficis, actualment es decideix l'execució de l'escenari 2, però és possible que en un futur proper s'implementi l'HA (alta disponibilitat) que proposa l'escenari 3. Es per això que el projecte inclourà una solució que permeti HA i deixarà documentada i testada la solució, en un entorn de proves.

A continuació es mostra un esquema de la solució a implantar





6 Implementació

La implementació del projecte consta de varies fases:

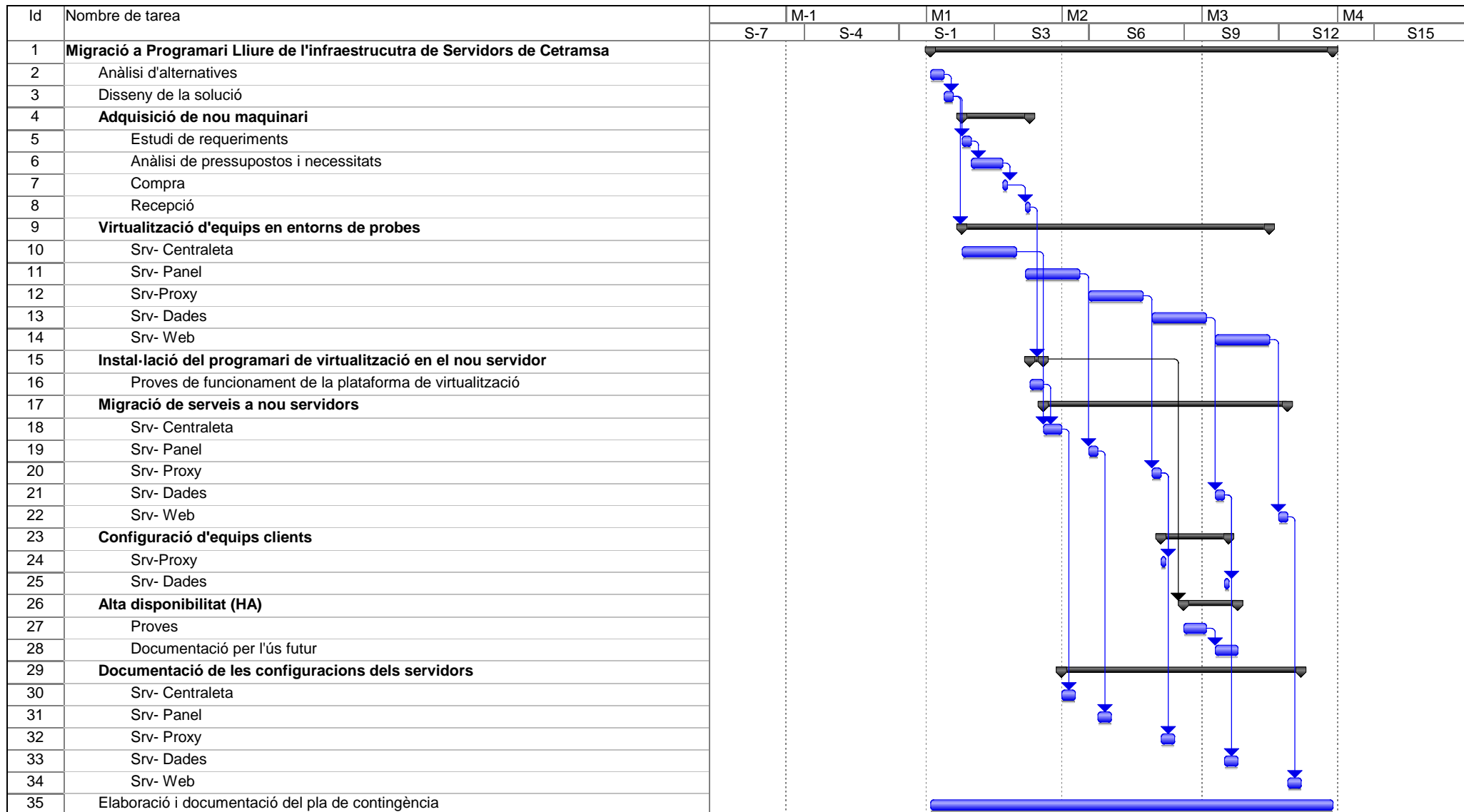
En una primera fase s'analitzarà el maquinari a adquirir i se'n farà la comanda. A l'espera de l'arribada de l'equip es crearà un entorn de proves virtualitzat, que permetrà la posterior migració a PROXMOX dels diferents serveis de forma quasi directe.

La segona fase inclourà la instal·lació del programari de virtualització en el nou servidor, així com la migració paulatina dels serveis de l'empresa a la nova infraestructura.

A continuació s'enumeren i es detallen les tasques i procediments a realitzar:

- Anàlisi d'alternatives (presentació a direcció d'alternatives a cada servei i decisió de la solució a implantar)
- Disseny de la solució a implementar (esquema)
- Adquisició de nou maquinari (estudi de requeriments/necessitats de maquinari, anàlisi de pressupostos, decisió, compra i recepció)
- Virtualització d'equips en entorns de proves
 - Srv- Centraleta
 - Srv- Panel
 - Srv-Proxy
 - Srv- Dades
 - Srv- Web
- Instal·lació del programari de virtualització en el nou servidor
- Proves de funcionament de la plataforma de virtualització
- Migració de serveis a nou servidors:
 - Srv- Centraleta
 - Srv- Panel
 - Srv-Proxy
 - Srv- Dades
 - Srv- Web
- Configuració d'equips clients (configuració per l'ús de Srv- Dades i Srv-Proxy)
- Proves d'alta disponibilitat (HA) i documentació per a la configuració futura
- Documentació exhaustiva de les configuracions dels servidors
- Elaboració i documentació del pla de contingència

A continuació es mostra en forma de diagrama de gantt la planificació i tasques a realitzar:



6.1 Elecció de maquinari

Un cop analitzades les alternatives i acordats els serveis i configuracions a implementar, seguint el disseny de la solució proposada, en primer lloc s'estudien i analitzen els requeriments de maquinari.

Per tal que els sistemes de virtualització funcionin correctament i amb les prestacions mínimes, hi ha un seguit de requisits de maquinari que cal complir, si bé val a dir, que actualment la majoria del maquinari del mercat permet la virtualització. Sense entrar en detalls específics de les diferents plataformes de virtualització, la major part d'elles requereixen com a mínim [4,5 i 6] de CPU 64 bits (AMD64 o EMT64) Quad Core, tecnologia Intel VT/AMD-V, 4 Gb RAM i és recomanable HDD d'accés ràpid, múltiples NIC, sistemes RAID, ... El cas concret de proxmox no és gaire diferent, i es poden extreure de la plana web del projecte [4] els següents requeriments recomanats:

- Quad core Server
- 64 bits (EMT64/AMD64)
- Intel VT / AMD-V
- 8 Gb RAM
- Discs durs ràpids
- 2 targetes de xarxes (bonding) [27]

En el present projecte i en el moment actual el cost del maquinari és un factor limitant, així que tot i ser un equip amb funcions de servidor, s'escollirà un equip d'escriptori d'altas prestacions, afegint-hi algunes característiques per millorar-ne les prestacions, com són 16 Gb de RAM i un disc dur per al S.O host i dels hosts tipus SSD. Dos HDD SATAIII de 7200 rpm addicionals s'utilitzaran per a les unitats compartides, així com les còpies de seguretat. La infraestructura de xarxa actual (cablejat, switch, ...) està limitada a 100 Mb/s per qüestions tècniques, l'ús del bonding (utilització de dues targetes de xarxa com si d'una es tractes), no aportaria major fluïdesa, sinó només una major fiabilitat. Atès que la resta de components no estan replicats, es considera que la replicació d'aquest tampoc és necessari. La configuració final de l'equip serà:

- CPU Intel i7 4770 LGA1150
- Placa Base: Gigabyte Z87-K ATX + Ethernet Gigabyte
- 2 HDD 500Gb 64 Mb SATAII 7200rpm 3,5" WD
- 1 HDD 250Gb SSD SATA III Serie 840 EVO SAMSUNG
- 2x 8Gb Memòria RAM DDR3 1600 Mhz
- Gràfica Geforce GTX650 2 GB

Les especificacions de la placa [28], confirmen la possibilitat d'ús de la tecnologia de virtualització per hardware de Intel EMT64

Intel® Virtualization Technology (VT-x) *	<input checked="" type="checkbox"/>	Yes
Intel® Virtualization Technology for Directed I/O (VT-d) *	<input checked="" type="checkbox"/>	Yes

6.2 Virtualització d'equips en entorn de proves

A continuació es detallen les configuracions necessàries per a cada un dels equips integrants de la nova infraestructura virtualitzada. Atès que el present projecte s'emmarca dins el màster de Programari Lliure, s'obviaran els paràmetres de configuració i d'instal·lació de programari privatiu.

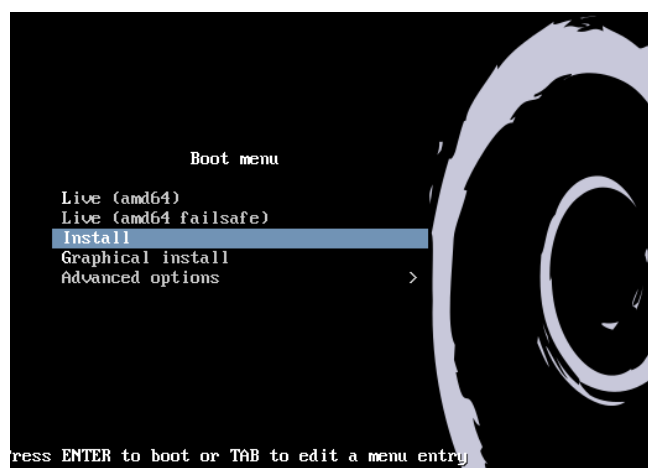
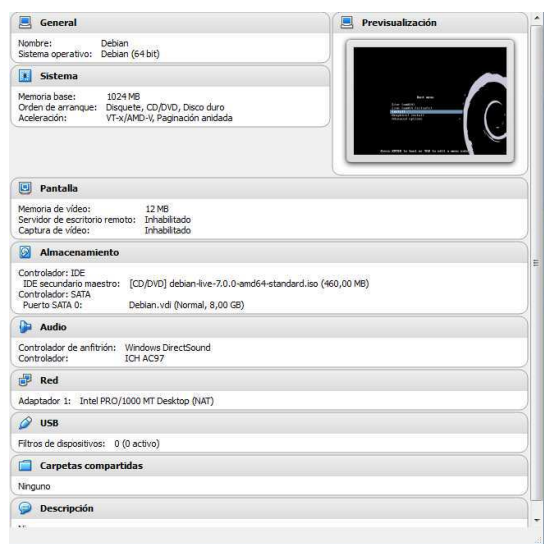
Per tal de permetre la posterior migració a la plataforma de Proxmox, s'ha escollit com a plataforma de virtualització prèvia, Virtualbox. Dita plataforma permet la posterior exportació a format OVA, format de virtualització lliure, fàcilment exportable a Proxmox.

A continuació es detallen les configuracions dels serveis de proxy, compartició d'arxius i còpies de seguretat i servidor web. Tots aquests serveis s'implementaran en una distribució de Debian, així que el primer pas serà la creació d'una màquina virtual, tipus plantilla, per posteriorment utilitzar-la de base en la configuració específica.

6.2.1 Configuració genèrica equips Debian

- Instal·lació del sistema

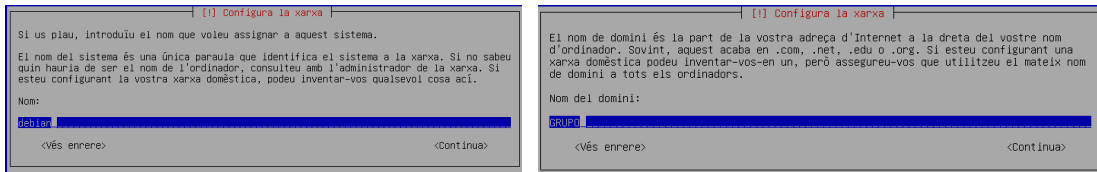
La configuració base de l'equip inclou una connexió de xarxa privada amb l'amfitrió, un HDD de 8 Gb, 1 Gb de RAM i un CD/DVD. A partir del CD de la distribució escollida es procedeix a la instal·lació.



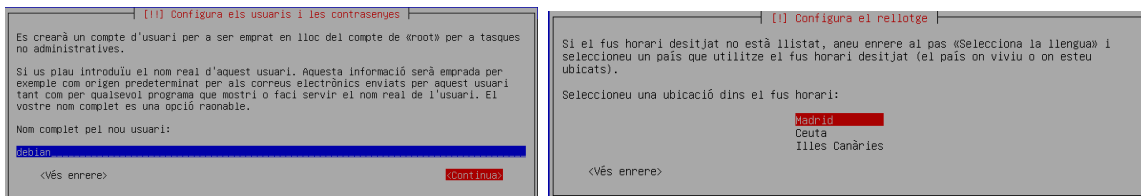
Els primers passos permeten la selecció d'idioma i teclat. Selecció en aquest cas l'idioma català i la disposició de tecla clàssica, l'espanyola.



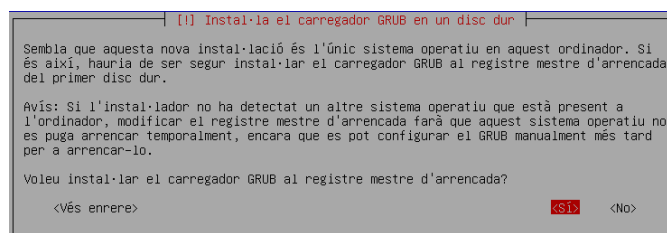
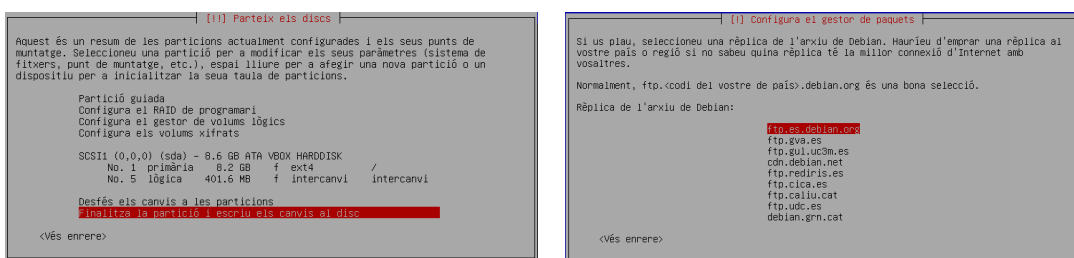
Posteriorment es configura el nom de l'equip i del grup de treball/domini; en la plantilla utilitzaré un nom d'equip estàndard, que posteriorment serà modificat en cada màquina, per tal d'evitar noms duplicats.



Els següents passos permeten definir la contrasenya de l'usuari root, així com el nom i contrasenya d'un nou usuari que es crearà.



A continuació es realitza la configuració de discs; en aquest cas selecciono les particions estàndard, mantenint una partició per l'espai d'intercanvi i la resta de disc per al punt de muntatge "/". Tot seguit es realitza la configuració dels orígens dels paquets d'actualització i per últim la configuració del gestor Grub, per a l'inici del sistema.





Fins aquí he realitzat la instal·lació bàsica del sistema, però, abans de deixar la plantilla com a vàlida, cal realitzar algunes operacions. En primer lloc apago la màquina, expulso el disc en format "iso" utilitzat per a la instal·lació i inicio novament la màquina. Per tal d'assegurar que tots els paquets de programari es trobin en la seva última versió, executo l'ordre "apt-get update && apt-get upgrade". Posteriorment, instal·lo alguns paquets que seràn necessaris per a muntar noves unitats de disc en format NTFS, o per a muntar unitats de xarxa i facilitar l'intercanvi de fitxers i documentació entre els serveis, així com les còpies de seguretat dels arxius de configuració.

- Instal·lació suport per a NTFS, utilitzo per això el gestor de paquets, executant: "apt-get install ntfs-3g" [34].

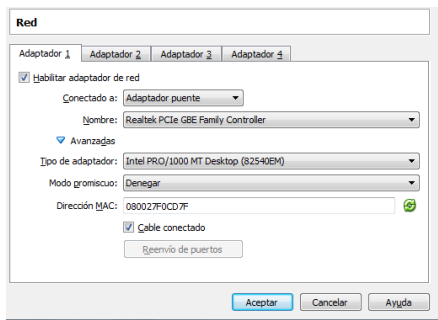
```
root@debian:~# apt-get install ntfs-3g
S'està llegint la llista de paquets... Fet 0%
S'està construint l'arbre de dependències
S'està llegint la informació de l'estat... Fet%
S'instal·laran els següents paquets extres:
 fuse
S'instal·laran els paquets NOUS següents:
 fuse ntfs-3g
0 actualitzats, 2 nous a instal·lar, 0 a suprimir i 0 no actualitzats.
S'ha d'obtenir 693 kB d'arxius.
Després d'aquesta operació s'empraran 1578 kB d'espai en disc addicional.
Voleu continuar [S/n]? _
```

- Instal·lació suport per a muntar unitats de xarxa; per tal de garantir que els servidors proxy i web puguin fer ús de les unitats de xarxa, utilitzaré el paquet de "cifs-utils" [35 i 36]

```
root@debian:~# apt-get install cifs-utils
S'està llegint la llista de paquets... Fet 0%
S'està construint l'arbre de dependències
S'està llegint la informació de l'estat... Fet%
S'instal·laran els següents paquets extres:
 keyutils libnss-winbind libpam-winbind winbind
S'instal·laran els paquets NOUS següents:
 cifs-utils keyutils libnss-winbind libpam-winbind winbind
0 actualitzats, 5 nous a instal·lar, 0 a suprimir i 0 no actualitzats.
S'ha d'obtenir 3387 kB d'arxius.
Després d'aquesta operació s'empraran 15,5 MB d'espai en disc addicional.
Voleu continuar [S/n]? _
```



- Configuració connectivitat de xarxa (Ip estàtica). Per tal que la plantilla no interfereixi amb la infraestructura de servidors proposada, se li assigna la ip 22 de forma estàtica. Per això, modifico els paràmetres de l'adaptador de xarxa de la màquina per tal que la connexió sigui tipus "pont" i configuro l'arxiu "/etc/network/interfaces" amb una configuració d'IP estàtica



```
root@srv-proxy:~# cat /etc/network/interfaces | grep "[^#]"
auto lo
iface lo inet loopback
allow-hotplug eth0
iface eth0 inet static
    address 192.168.0.22
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.0.0
    broadcast 192.168.0.255
    gateway 192.168.0.214
# dns-* options are implemented by the resolvconf package, if installed
dns-nameservers 8.8.8.8
dns-search grupo
```

6.2.2 Configuració específica dels servidors

A partir de la plantilla generada anteriorment i utilitzant les opcions de clonació del propi VirtualBox, creo 3 clonacions completes (que inclouen la còpia del HDD) per cada servei.



A continuació s'especifiquen les configuracions de cada servidor:

6.2.2.1 Srv-Proxy

Per evitar noms d'equip duplicats en la xarxa i identificar la màquina correctament, el primer pas és modificar el nom d'equip i realitzar un reinici.

```
root@debian:~# cat /etc/hostname
srv-proxy
root@debian:~# init 6_
```

Per evitar conflictes d'IP, es configura l'equip amb l'IP estàtica assignada al servei.

```
root@srv-proxy:~# uname -a
Linux srv-proxy 3.2.0-4-amd64 #1 SMP Debian 3.2.51-1 x86_64 GNU/Linux
root@srv-proxy:~# ifconfig eth0 | grep "inet addr"
    inet addr:192.168.0.12 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
```




- Instal·lació proxy (squid). En el cas d'aquest servidor, serà necessària la instal·lació del paquet squid que permetrà fer les configuracions necessàries per actuar com a proxy de la xarxa [29 a 33]. Per això executo "apt-get install squid"

```

root@srv-proxy:~# apt-get install squid
S'està llegint la llista de paquets... Fet 0%
S'està construint l'arbre de dependències
S'està llegint la informació de l'estat... Fet%
S'instal·laran els següents paquets extres:
 squid-common squid-langpack
Paquets suggerits:
 squidclient squid-cgi logcheck-database resolvconf winbind
S'instal·laran els paquets NOUS següents:
 squid squid-common squid-langpack
0 actualitzats, 3 nous a instal·lar, 0 a suprimir i 0 no actualitzats.
S'ha d'obtenir 1513 kB d'arxius.
Després d'aquesta operació s'empraran 4540 kB d'espai en disc addicional.
Voleu continuar [S/n]? _

```

- Configuració proxy

La configuració principal de squid resideix en "/etc/squid/squid.conf". Partint de la configuració per defecte que inclou el programa, es realitzen un seguit de modificacions/personalitzacions que es detallen a continuació:

```

acl Safe_ports port 81 # s'afegeix el port utilitzat per la gestió del portal web extern
acl url_permes url_regex "/etc/squid/permes" # es defineix el nom (url_permes) de la norma de control
d'accés (acl) per comprovar una url completa (url_regex) i es redirigeix aquesta a l'arxiu permes.
acl ipok src 192.168.0.48 192.168.0.49 192.168.0.50 192.168.0.58 192.168.0.59 192.168.0.60 #es
defineix el nom (ipok) d'una acl que permet especificar una o varies connexions d'origen en format
IP.
http_access allow ipok # habilito el tot el tràfic http per a les IPok definides en l'anterior acl
http_access deny all !urlpermes # denego el tràfic http a excepció de les url definides en la acl
urlpermes
http_access deny !Safe_ports # denego el tràfic http a excepció dels inclosos en l'acl Safe_ports (en
aquest cas s'utilitza el llistat de ports segurs que squid porta per defecte, afegint només un propi
per a la gestió del portal web extern de CETRAMSA)
http_access deny CONNECT !SSL_ports # denego el tràfic http a excepció dels inclosos en l'acl
SSL_ports (en aquest cas s'utilitza el llistat de ports segurs que squid porta per defecte)
http_port 3128 # indica el port en que treballarà el proxy, s'utilitzarà per la configuració posterior dels
clients.
access_log /var/log/squid/access.log squid # indica la ruta on guardarà el registre d'accessos. l'ús
d'aquest arxiu permet la realització d'informes d'accés i control d'usuaris.

```

Squid, aplica les normes per ordre dins de l'arxiu, de forma que s'aplica la primera norma que coincideix en paràmetres de la petició. Això permet, per exemple, que per a les ipok no s'apliquin altres restriccions i tinguin el tràfic obert.

- Arxiu "permes"

En el cas que ens ocupa, s'ha creat un arxiu amb el nom "permes" en la ruta indicada "/etc/squid/" que conté tot el llistat d'urls permeses per als treballadors de l'empresa. No s'inclou a continuació el contingut total de l'arxiu, doncs és força extens, però a nivell d'exemple es mostren les primeres 10 línies de l'arxiu.



Com es mostra a l'exemple, la norma permet fer ús de varis formats:

url/*: permet definir l'accés a qualsevol pàgina per sota de l'url definida

nom: permet definir un nom accessible

```
root@srv-proxy:~# head /etc/squid/permes
http://cetransa.cat/*
http://www.emt.cat
emt.cat
http://www.bcn.cat
bcn.cat
http://194.30.12.199/*
http://www.t-12.cat/*
http://www.t-12.info/*
t-12
unipost
root@srv-proxy:~#
```

- Configuració pàgina "url no permesa"

A l'arxiu squid.conf s'indica la ruta per defecte dels diferents missatges d'avís a l'usuari; en aquest cas, per defecte s'utilitza la ruta "/usr/share/squid/errors/en", on hi trobem varis arxius que contenen en format HTML l'avís que visualitzarà l'usuari. En el cas que el proxy bloquegi una url a l'usuari, es visualitza el contingut de l'arxiu "ERR_ACCESS_DENIED", per això es modifica dit arxiu d'adaptant-lo a les necessitats de l'empresa

```

1 <!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN" "http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
2 <HTML><HEAD><META HTTP-EQUIV="Content-Type" CONTENT="text/html; charset=iso-8859-1">
3 <TITLE>ERROR: No es pot mostrar la URL que heu sol.licitat</TITLE>
4 <STYLE type="text/css"><!--BODY{background-color:#ffffff;font-family:verdana,sans-serif}PRE{font-family:sans-serif}--></STYLE>
5 </HEAD><BODY>
6 <H1><br></H1>
7 <H2>No es pot mostrar la URL que heu sol.licitat</H2>
8 <HR noshade size="1px">
9 <P>
10 Mentre s'intentava llegir la URL:
11 <A HREF="%U"%>U</A>
12 <P>
13 S'ha produït un error:
14 <UL>
15 <LI>
16 <STRONG>
17 Accés no autoritzat.
18 </STRONG>
19 <P>
20 La configuració del control d'accés impedeix realitzar
21 aquesta operació. <br><br>Si creien que aquesta web ha de ser accessible, proposen l'activació al full d'incidències.</b>
22 </UL>
23 <P>
24
```

En primer lloc, es mostrarà el logo de l'empresa, seguit del missatge "No es pot mostrar la URL que heu sol.licitat", tot indicant la url sol.licitada "HREF=%U", i finalment, un missatge informant a l'usuari que en cas de creure convenient incloure l'url dins de les pàgines permeses, ho faci constar en el full d'incidències (mecanisme intern de l'empresa per notificar incidències, errors, etc... a direcció, al departament de sistemes i/o al departament de personal).



Es mostra a continuació un exemple de resposta en cas de sol·licitud d'una url no permesa per part de l'usuari:



- Aplicar els canvis a squid

Un cop finalitzada la configuració general de l'arxiu squid.conf, l'edició de l'arxiu permes i la personalització de la pàgina de bloqueig, cal reiniciar el servei. Per

això puc fer ús de "service squid restart" que reinicia per complet el servei, o fer ús de "service squid reload" que únicament fa una relectura de l'arxiu de configuració.

```
root@srv-proxy:~# service squid reload
[info] Reloading Squid configuration files.
done.
root@srv-proxy:~# service squid restart
[ ok ] Restarting Squid HTTP proxy: squid.
root@srv-proxy:~# _
```

6.2.2.2 Srv-Dades

Per evitar noms d'equip duplicats a la xarxa i identificar la màquina correctament, el primer pas és modificar el nom d'equip i reiniciar l'equip.

Per evitar conflictes d'IP, es configura l'equip amb l'IP estàtica assignada al servei

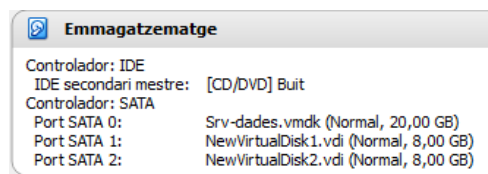
```
root@debian:~# cat /etc/hostname
srv-dades
root@debian:~# _
```

```
root@srv-dades:/home/dades# uname -a
Linux srv-dades 3.2.0-4-amd64 #1 SMP Debian 3.2.46-1+deb7u1 x86_64 GNU/Linux
root@srv-dades:/home/dades# ifconfig eth0 | grep "inet addr"
inet addr:192.168.0.11 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
```



- Preparació de l'entorn de proves

Per utilitzar samba serà necessari configurar els diferents usuaris i grups que han de tenir permisos per accedir a les carpetes i les diverses unitats compartides que es volen fer visibles des de la xarxa. Atès que l'entorn de proves no disposa dels dos HDD físics, per poder fer les proves, afegeixo dos discs virtuals a l'entorn de VirtualBox.



El primer pas serà crear una partició als discs per al seu ús, per això faig ús de fdisk creant una única partició de tipus primària. Repeteixo l'operació per al segon disc.

```

root@srv-dades:~# fdisk /dev/sdb
El dispositiu no conté ni taula de particions DOS vàlida, ni cap etiqueta de disc
Sun, SGI o OSF
Building a new DOS disklabel with disk identifier 0x23bf2df3.
Changes will remain in memory only, until you decide to write them.
After that, of course, the previous content won't be recoverable.

Avís: el senyalador 0x0000 invàlid de la taula de particions 4 es corregirà amb
w(escriu)

Ordre (m per a obtenir ajuda): n
Partition type:
   p   primary (0 primary, 0 extended, 4 free)
   e   extended
Select (default p): p
Nombre de partició (1-4, valor per defecte 1): 1
Primera sector (2048-16777215, valor per defecte 2048):
S'està utilitzant el valor per defecte 2048
Last sector, +sectors or +size{K,M,G} (2048-16777215, valor per defecte 16777215):
S'està utilitzant el valor per defecte 16777215
Ordre (m per a obtenir ajuda): w
S'ha modificat la taula de particions.

S'està cridant ioctl() per rellegir la taula de particions.
S'estan sincronitzant els discs.
root@srv-dades:~# _

```

Un cop creada la partició, caldrà formatejar-la, en aquest cas s'escull el tipus ntfs, doncs es vol que en cas de fallada es puguin llegir els discs des de qualsevol client amb SO Windows. Per això faig ús del paquet "ntfsprogs".

```

root@srv-dades:/mnt# apt-get install ntfsprogs
S'està llegint la llista de paquets... Fet 0%
S'està construint l'arbre de dependències
S'està llegint la informació de l'estat... Fet%

```

Per tal de formatejar els discs executo "mkfs -t ntfs /dev/sdb1" i posteriorment repeteixo el procediment per al disc2 "mkfs -t ntfs /dev/sdc1".

```

root@srv-dades:/mnt# mkfs -t ntfs /dev/sdb1
Cluster size has been automatically set to 4096 bytes.
Initializing device with zeroes: 100% - Done.
Creating NTFS volume structures.
mknfts completed successfully. Have a nice day.
root@srv-dades:/mnt# _

```



Per accedir als discs, cal muntar els discs fent ús de la comanda "mount /dev/sdb1 /mnt/f" i "mount /dev/sdc1 /mnt/g"

```
root@srv-dades:/mnt# mount /dev/sdb1 /mnt/f
root@srv-dades:/mnt# mount /dev/sdc1 /mnt/g
root@srv-dades:/mnt#
```

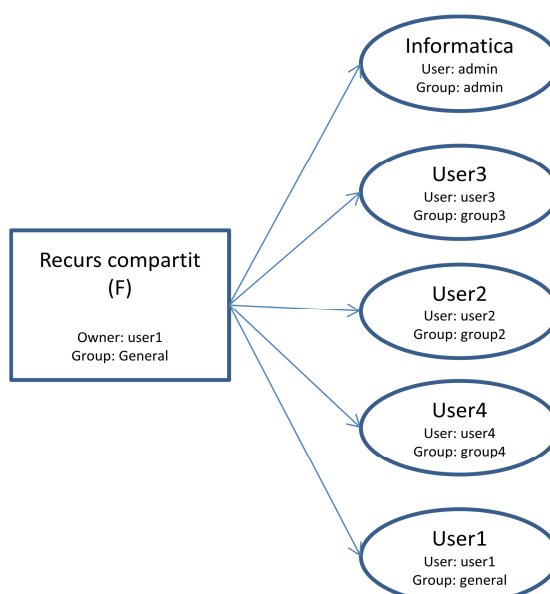
- Instal·lació i configuració de samba

En el cas d'aquest servidor, serà necessària la instal·lació del paquet samba que permetrà la compartició de carpetes amb altres equips amb S.O. Windows [37 a 33]. Per això executo "apt-get install samba"

```
root@srv-dades:~# uname -a
Linux srv-dades 3.2.0-4-amd64 #1 SMP Debian 3.2.54-2 x86_64 GNU/Linux
root@srv-dades:~# apt-get install samba samba-client smbclient
S'està llegint la llista de paquets... Fet 0%
S'està construint l'arbre de dependències
S'està llegint la informació de l'estat... Fet%
Nota: s'està seleccionant «smbclient» en lloc de «samba-client»
smbclient ja es troba en la versió més recent.
S'ha marcat smbclient com insta▶lat manualment.
Paquets suggerits:
  openbsd-inetd inet-superserver smbldap-tools ldb-tools ctdb
S'instalaran els paquets NOUS següents:
  samba tdb-tools
0 actualitzats, 2 nous a insta▶lar, 0 a suprimir i 0 no actualitzats.
S'ha d'obtenir 4349 kB d'arxius.
Després d'aquesta operació s'empraran 23,8 MB d'espai en disc addicional.
Bal:1 http://ftp.es.debian.org/debian/ wheezy/main samba amd64 2:3.6.6-6+deb7u2
[4322 kB]
85% [1 samba 3678 kB/4322 kB 85%]
```

Un cop l'entorn de proves permet la simulació de l'entorn final, és el moment de configurar permisos d'usuaris, grups, contrasenyes per l'accés a través de samba i finalment configurar els recursos compartits i les seves còpies de seguretat.

Per als permisos d'usuaris i grups es seguirà l'estructura actual de l'empresa, caldrà doncs, crear una estructura que permeti seguir el treball actual, seguint els següents passos:





- Usuaris

Per a la creació dels usuaris, faré ús de la comanda "adduser" indicant que l'usuari sigui de sistema i no disposi de directori home; aprofitaré també per indicar el uid que ha de tenir, fent ús del comanda "adduser -system -no-create-home -uid xxx nom". Crearé per tant els usuaris "admin" amb ID 600, "user1" amb ID 601, "user3" amb ID 602, "user2" amb ID 603 i "user4" amb ID 604

- Grups

La creació dels diferents grups permetrà que més d'un usuari, però no tots, tinguin accés a un mateix recurs, però alhora puguin iniciar sessió en el sistema amb el seu nom i usuari personalitzats. Per això faig ús de la comanda "addgroup" seguida del nom d'usuari a crear. Per a les necessitats de l'empresa crearé els grups "admin", "general", "group1", "group2" i "group3".

- Assignació d'usuaris a grups

Un cop creats els usuaris i grups, s'assignen els diferents usuaris al grup corresponent; per això faig ús de "adduser" seguit del nom d'usuari i el grup al que cal assignar-lo. Finalment els grups contenen els següents usuaris:

```
admin:x:1001:admin
general:x:1002:admin,user1,user2,user3,user4
group2:x:1003:admin,user2,user3
group3:x:1004:admin,user4
group4:x:1005:admin,user4,user3
```

- Configuració contrasenyes

Per poder utilitzar els usuaris dins l'entorn de samba cal configurar una contrasenya; cal executar la comanda "smbpasswd -a " seguida del nom d'usuari. En aquest apartat es configuren les contrasenyes que utilitzarà cada usuari. En aquest punt s'assignen les contrasenyes als usuaris "admin", "user1", "user2", "user3", "user4".

- Recursos compartits.

Per indicar els recursos que es compartiran i les opcions amb que es farà, samba conté totes les configuracions en l'arxiu "/etc/samba/smb.conf".



En el primer disc "/mnt/f" es crea una carpeta "F" que serà el recurs compartit principal i és el que utilitzen actualment tots els treballadors. La configuració afegirà una novetat disponible des de la versió 3 de samba, paperera de reciclatge; aquesta es configurarà de manera que emmagatzemi les dades a "/mnt/f/papelera".

En el mateix disc, s'hi configurarà una carpeta "arxiu" per emmagatzemar aquells arxius que es poden extreure del recurs principal i del qual no calen històrics de còpies de seguretat. Finalment, al segon disc "/mnt/g" s'hi emmagatzemaran les còpies de seguretat, la configuració de les quals es detalla posteriorment i es compartirà en la seva totalitat. Els recursos de paperera, arxiu i còpies seran només accessibles per administradors.

```
root@srv-dades:/mnt/f# mkdir papelera
root@srv-dades:/mnt/f# mkdir F
root@srv-dades:/mnt/f# mkdir arxiu
root@srv-dades:/mnt/f# ls -la
total 8
drwxrwxrwx 1 root root 4096 abr  5 20:01 .
drwxr-xr-x 6 root root 4096 nov 27 15:36 ..
drwxrwxrwx 1 root root  0 abr  5 20:01 arxiu
drwxrwxrwx 1 root root  0 abr  5 20:00 F
drwxrwxrwx 1 root root  0 abr  5 20:00 papelera
root@srv-dades:/mnt/f# _
```

En primer lloc, dins l'arxiu de configuració de samba, es realitzen algunes modificacions, comentant les línies que comparteixen el CD del sistema, descomentant les línies següents:

```
security=user # requereix que per fer ús dels recursos compartit l'usuari existeixi en el sistema
username map = /etc/samba/smbusers # indica la ubicació d'usuaris de samba
```

Al final de l'arxiu de configuració de samba s'hi afegeixen les indicacions per tal de compartir els recursos necessaris. Es comenta al costat de cada línia les opcions utilitzades:

```
[f] # nom del recurs compartit
path=/mnt/f/F #indica el path a compartir
comment=Dades # permet indicar un comentari sobre l'espai compartit
browseable=yes # permet que el recurs sigui visible al realitzar una cerca de xarxa
writeable=yes # permet que el recurs sigui editable
valid users=admin,user1,user2,user3,user4 # indica els usuaris que poden accedir
write list=admin,user1,user2,user3,user4 # indica els usuaris que poden escriure
directory mask=0770 # indica els permisos amb que es crearan nous directoris
create mask=0770 # indica els permisos amb que es crearan nous arxius
force group=general # els nous arxius i carpetes seran propietat de l'usuari indicat
vfs object = recycle # crea l'objecte recycle, habilitant la paperera de reciclatge
recycle:repository = ../papelera # indica la ubicació de la paperera
recycle:exclude = *.tmp,*.bak # exclou determinats arxius
recycle:directory_mode = 0770 # permisos amb que es crearan nous directoris
recycle:keeptree = yes # manté l'estructura d'arxius del recurs compartit
recycle:touch = yes # modifica dia i hora dels arxius (permet saber en quin moment han estat eliminats)
recycle:maxsize = 200000 # no envia a la paperera arxius de més de
recycle:versions = yes # guarda versions en cas que un mateix arxiu s'elimina varies vegades
```



Dita configuració comparteix el recurs "/mnt/f/F" permetent la lectura i l'escriptura dels usuaris "admin, user1, user2, user3 i user4"; tots els nous arxius i directoris seran accessibles per a qualsevol usuari del grup general, però és limitarà l'accés a determinades carpetes actuals en l'estructura d'arxius, de forma que no podran accedir a les posteriors carpetes ni a la configuració detallada en la migració del present servidor a la infraestructura de proxmox. Si s'eliminen arxius, aquests s'emmagatzemaran en la carpeta de paperera.

La resta d'ubicacions compartides, guarden la mateixa configuració, totes són visibles a través de la xarxa i tenen permisos d'escriptura només per l'usuari "admin".

[ARXIU]

```
path=/mnt/f/arxiu
comment=Arxiu
browseable=yes
writeable=yes
valid users=admin
write list=admin
directory mask=0770
create mask=0770
force group=general
```

[COPIES]

```
path=/mnt/g
comment=Copies
browseable=yes
writeable=yes
valid users=admin
write list=admin
directory mask=0770
create mask=0770
force group=general
```

[PAPELERA]

```
path=/mnt/f/.papelera
comment=papelera
browseable=yes
writeable=yes
valid users=admin
write list=admin
directory mask=0770
create mask=0770
force group=general
```




- Configuració de còpies de seguretat del recurs compartit F i ARXIU

Per fer les còpies de seguretat de la unitat de xarxa F i de l'arxiu, utilitzaré l'eina rsync, que permet realitzar una còpia mirall i mantenir una còpia de tots aquells arxius eliminats entre les diferents sincronitzacions d'arxius. La comanda bàsica és: rsync 'origen' 'destí', però té varies opcions de personalització:

```
-a # preserva dates i usaris-grup...
--backup o -b # mode backup (mante copia dels fitxer vells)
-dir #indica un destí diferents per als arxius (ex. -dir=....)
r # mode recursiu
--delete # borra arxius del destí que no existeixen a l'origen
-- exclude 'arxivo.txt' o
-- exclude 'directori' permet indicar directoris que no es volen esborrar
```

Les tasques de còpies es programaran per la nit (a partir de les 00:00 hores), moment en que no hi ha cap usuari a l'oficina. Per això es programa una tasca a crontab des de l'usuari root, fent ús de la comanda "crontab -e", i afegint al final de l'arxiu:

```
"0 0 * * * /home/debian/script.sh"
```

```
crontab: installing new crontab
root@srv-dades:~# tail /var/spool/cron/crontabs/root
#
# For example, you can run a backup of all your user accounts
# at 5 a.m every week with:
# 0 5 * * 1 tar -zcf /var/backups/home.tgz /home/
#
# For more information see the manual pages of crontab(5) and cron(8)
#
# m h dom mon dow   command
00 00 * * * /home/debian/script.sh
root@srv-dades:~# _
```

Creo l'arxiu script.sh, dono permisos per a que sigui executable.

```
debian@srv-dades:~$ touch script.sh
debian@srv-dades:~$ chmod 777 script.sh
debian@srv-dades:~$ nano script.sh _
```

I finalment hi afegeixo el contingut que permetrà realitzar les còpies de seguretat:

```
#!/bin/bash
# -*- ENCODING: UTF-8 -*
service samba stop # atura el servei
rsync -abr --files-from=/home/debian/copia.txt' --backup-dir=antic_`date +%m`_`date +%d` --delete --
exclude=antic_* /mnt/f /mnt/g/BACKUP # realitza el backup mirall a F i mante un backup temporal
amb els arxius modificats
7zr a /mnt/g/BACKUP_ANTIC/antic_`date +%m`_`date +%d`.7z /mnt/g/BACKUP/antic_`date
+%m`_`date +%d` # comprimeix el backup antic a la nova ubicació
rm -R /mnt/g/BACKUP/antic_`date +%m`_`date +%d` # eliminar el backup temporal
rsync -ar /mnt/f/arxiu /mnt/g/BACKUP # realitza backup mirall de Arxiu i mante a la mateixa copia de
seguretat qualsevol arxiu esborrat en arxiu
find /mnt/f/.papelera -mtime +7 -exec rm -f {} \; # elimina de la papelera arxius anteriors a 7 dies
find /mnt/g/BACKUP_ANTIC -mtime +60 -exec rm -f {} \; # elimina backups antics de mes de 60 dies
service samba start # reinicia el servei
exit
```



Detallo a continuació la forma d'execució de les còpies de seguretat:

- En primer lloc, aturo el servei samba per tal de garantir que l'origen de les còpies no s'està utilitzant, evitant així arxius bloquejats, ...
- La següent comanda fa la còpia mirall de totes les carpetes de "/mnt/f/" indicades a l'arxiu 'home/debian/copia.txt'* a /mnt/g/BACKUP i manté en el directori /mnt/g/BACKUP/antic_mes_dia tots aquells arxius modificats-esborrats entre l'origen i el destí.

Per saber el mes i dia de la còpia de seguretat es fa ús de comandes internes de linux, que retornen el mes i dia del sistema. En aquest cas:

```
'date + %m' (indica mes)
```

```
'date + %d' (indica dia)
```

- * l'arxiu /home/debian/copia.txt inclou com a referència a partir de /mnt/f/ les carpetes de les quals volem copiar. Aquest paràmetre permet incloure en la còpia només aquelles carpetes que es desitgin. De totes formes, com que el contingut actual de l'arxiu indica que es copii la carpeta F, es copiarà tot el contingut, però es deixa preparat per si cal ometre alguna subcarpeta

```
debian@srv-dades:~$ cat copia.txt
F/
debian@srv-dades:~$ _
```

- Rsync inclou un paràmetre per la compressió del contingut transmès entre l'origen i el destí de la còpia, però no permet la compressió del directori "backup-dir", així que, un cop realitzat el rsync, executo una compressió amb el format 7z i l'emmagatzemo a la carpeta /mnt/g/BACKUP_ANTIC amb el nom d'arxiu "antic_mes_dia". Seguidament elimino el contingut de la carpeta /mnt/g/BACKUP/antic_ mantenint així neta la còpia i estalviant espai de disc en les còpies.
- La segona comanda rsync copia el contingut de /mnt/f/arxiu a mnt/g/BACKUP, mantenint els usuaris i els grups de l'origen i incloent totes les subcarpetes. En aquest cas no s'eliminen els arxius de la còpia que siguin diferents a l'origen, permetent que en cas que s'elimini algun arxiu en l'origen es pugui recuperar.
- A continuació la comanda " find /mnt/f/.paperera -mtime +7 -exec rm -f {} \;" busca i elimina a la paperera tots els arxius de fa més de 7 dies.
- Una altra comanda find busca en el BACKUP_ANTIC tots aquells arxius de més de 60 dies i els elimina. D'aquesta forma les còpies de seguretat es mantenen durant 60 dies.
- Per últim, inicio el servei samba per tal de que totes les unitats estiguin novament disponibles a la xarxa.

- Preparació de l'entorn de proves per migrar a servidor virtualitzat

En aquest cas, per tal d'evitar errors en la migració a l'entorn de proxmox, es desmuntaran els 2 discs que han servit per simular dades i còpies de seguretat. Executo les comandes "umount /dev/sdb1" i "umount /dev/sdc1". Aquests discs seran 2 discs físics en l'entorn de proxmox, que més endavant veurem com configurar i adaptar.



6.2.2.3 Srv-Web

Per evitar noms d'equip duplicats a la xarxa i identificar la màquina correctament, el primer pas és modificar el nom d'equip i reiniciar-lo.

Per evitar conflictes d'IP es configura l'equip amb l'IP estàtica assignada al servei.

```
root@srvweb:/# cat /etc/hostname
srvweb
root@srvweb:/# ifconfig eth0 | grep "inet addr"
    inet addr:192.168.0.10 Bcast:192.168.0.255 Mask:255.255.255.0
root@srvweb:/# _
```

- Instal·lació i configuració de xampp

Xampp és una plataforma que integra en una sola solució els sistemes bàsics per a la creació d'un servidor web, com són apache, MySQL, PHP i perl.

Per l'instal·lació, descarrego l'instal·lador de xampp per a 64 bits amb la següent comanda "wget http://sourceforge.net/projects/xampp/files/XAMPP%20Linux/1.8.3/xampp-linux-x64-1.8.3-2-installer.run"

```
root@srv-web:~# wget http://sourceforge.net/projects/xampp/files/XAMPP%20Linux/1.8.3/xampp-linux-x64-1.8.3-2-installer.run_
```

```
HTTP: s'ha enviat la petició, s'està esperant una resposta...200 OK
Mida: 130848622 (125M) [application/x-makefile]
S'està desant a: «xampp-linux-x64-1.8.3-2-installer.run»
90% [=====> ] 118.369.184 694K/s eta 23s
```

Modifico els permisos de l'arxiu per tal que sigui executable "sudo chmod +x xampp-linux-x64-1.8.3-2-installer.run" i executo l'arxiu "./xampp-linux-x64-1.8.3-2-installer.run"

```
root@srv-web:~# ls
xampp-linux-x64-1.8.3-2-installer.run
root@srv-web:~# sudo chmod +x xampp-linux-x64-1.8.3-2-installer.run
root@srv-web:~# sudo ./xampp-linux-x64-1.8.3-2-installer.run
```

El procés d'instal·lació és senzill i ràpid, obtenint tots els arxius i configuracions en la ruta "/opt/lampp"

```
-----
Welcome to the XAMPP Setup Wizard.
-----
Select the components you want to install; clear the components you do not want
to install. Click Next when you are ready to continue.

XAMPP Core Files : Y (Cannot be edited)
XAMPP Developer Files [Y/n] :Y
Is the selection above correct? [Y/n]: Y
-----
Installation Directory

XAMPP will be installed to /opt/lampp
Press [Enter] to continue :
-----
Setup is now ready to begin installing XAMPP on your computer.
Do you want to continue? [Y/n]: Y_
```



```
-----
Please wait while Setup installs XAMPP on your computer.
```

```
Installing
0% ----- 50% ----- 100%
#####
```

```
-----
Setup has finished installing XAMPP on your computer.
```

```
root@srv-web:~#
```

```
root@srv-web:/opt/lampp# ls
apache2      htdocs      licenses    php          uninstall
bin          icons       logs        phpmyadmin   uninstall.dat
build       img         man         proftpd      var
cgi-bin     include    manager-linux-x64.run  properties.ini  xampp
ctlscrip.sh info        manual      RELEASENOTES
docs        lamp      modules    sbin
error       lib        mysql      share
etc         libexec    pear       temp
root@srv-web:/opt/lampp# _
```

Els paràmetres inicials de configuració de xampp, limiten l'accés a la interfície web de configuració només al propi equip, per això modifico el paràmetre per tal que xampp sigui accessible des d'altres equips de la xarxa local.

Modificant l'arxiu "httpd-xampp.conf" ubicat a /opt/lampp/etc/extra i comentant la línia que limita l'accés a localhost.

```
root@srv-web:/opt/lampp/etc/extra# tail -5 httpd-xampp.conf
#
<LocationMatch "^/(?:i(?:xampp|security|licenses|phpmyadmin|webalizer|server-status|server-info))">
#     Require local
     ErrorDocument 403 /error/XAMPP_FORBIDDEN.html.var
</LocationMatch>
root@srv-web:/opt/lampp/etc/extra# _
```

Configuro els paràmetres de seguretat "/opt/lampp/xampp security"

```
root@srv-web:/opt/lampp/etc/extra# /opt/lampp/xampp security
XAMPP: Quick security check...
XAMPP: Your XAMPP pages are NOT secured by a password.
XAMPP: Do you want to set a password? [yes] yes
XAMPP: Password:
XAMPP: Password (again):
XAMPP: Password protection active. Please use 'xampp' as user name!
XAMPP: MySQL is accessible via network.
XAMPP: Normally that's not recommended. Do you want me to turn it off? [yes] yes
XAMPP: Turned off.
XAMPP: Stopping MySQL...ok.
XAMPP: Starting MySQL...ok.
XAMPP: The MySQL/phpMyAdmin user pma has no password set!!!
XAMPP: Do you want to set a password? [yes] yes
XAMPP: Password:
XAMPP: Password (again):
XAMPP: Setting new MySQL pma password.
XAMPP: Setting phpMyAdmin's pma password to the new one.
XAMPP: MySQL has no root password set!!!
XAMPP: Do you want to set a password? [yes] _
```



```
XAMPP: MySQL has no root password set!!!
XAMPP: Do you want to set a password? [yes] yes
XAMPP: Write the password somewhere down to make sure you won't forget it!!!
XAMPP: Password:
XAMPP: Password (again):
XAMPP: Setting new MySQL root password.
XAMPP: Change phpMyAdmin's authentication method.
XAMPP: The FTP password for user 'daemon' is still set to 'xampp'.
XAMPP: Do you want to change the password? [yes] yes
XAMPP: Password:
XAMPP: Password (again):
XAMPP: Reload ProFTPD...ok.
XAMPP: Done.
root@srv-web:/opt/lampp/etc/extra# _
```

Modifico els paràmetres del servidor per tal que xampp s'executi de forma automàtica al reiniciar la màquina.

```
root@srv-web:/opt/lampp/etc/extra# tail -5 /etc/rc.local
# By default this script does nothing.

/opt/lampp/lampp start

exit 0
root@srv-web:/opt/lampp/etc/extra# _
```

- Instal·lació mediawiki

Mediawiki és el CMS per excel·lència per a la creació de wikis, per això descarrego mediawiki des del servidor del projecte:

```
root@srv-web:~# wget http://releases.wikimedia.org/mediawiki/1.22/mediawiki-1.22.5.tar.gz
--2014-04-08 13:21:07-- http://releases.wikimedia.org/mediawiki/1.22/mediawiki-1.22.5.tar.gz
S'està resolent releases.wikimedia.org (releases.wikimedia.org)... 208.80.154.241, 2620:0:861:ed1a::11
S'està connectant a releases.wikimedia.org (releases.wikimedia.org)[208.80.154.241]:80...connectat.
HTTP: s'ha enviat la petició, s'està esperant una resposta...200 OK
Mida: 20672446 (20M) [application/x-gzip]
S'està desant a: «mediawiki-1.22.5.tar.gz»

34% [=====>] 7.090.197 1,59M/s eta 11s
```

Descomprimeixo l'arxiu

```
root@srv-web:~# ls
mediawiki-1.22.5.tar.gz
root@srv-web:~# tar xvf mediawiki-1.22.5.tar.gz _
```

Trasllo el contingut a la carpeta accessible via web

```
root@srv-web:~# mv mediawiki-1.22.5 /opt/lampp/htdocs/
```

I en modifico el nom a "ctr-wiki", que serà el nom a utilitzar per accedir a la wiki.



```

root@srv-web:/opt/lampp/htdocs# ls
applications.html  favicon.ico  index.php    webalizer
bitnami.css       img         mediawiki-1.22.5  xampp
root@srv-web:/opt/lampp/htdocs# mv mediawiki-1.22.5/ ctr-wiki
root@srv-web:/opt/lampp/htdocs# ls
applications.html  ctr-wiki    img         webalizer
bitnami.css       favicon.ico index.php    xampp
root@srv-web:/opt/lampp/htdocs# _

```

Així doncs, accedint a la URL de media-wiki seguim els passos d'instal·lació indicats per l'assistent:



Configuro paràmetres de MySQL , nom de la wiki, nom de la BBDD, usuari i contrasenya, joc de caràcters de la BBDD, paràmetres de l'administrador (usuari, password, e-mail) i les opcions finals d'instal·lació.

Els últims passos de l'instal·lació permeten seleccionar els drets d'edició de la wiki. En el cas que m'ocupa i atenen que la wiki ha de ser el repositori de configuracions, enllaços, ajuda, etc.. del departament de sistemes, es considera que només ha de ser visible i editable per usuaris autoritzats, per això es selecciona l'opció de wiki privada.

MediaWiki 1.22.5 installation

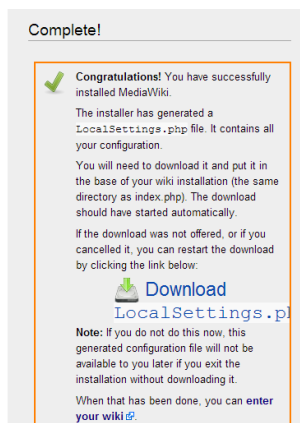
Options

User rights profile:

- Wiki públic
- Account creation required
- Authorized editors only
- Wiki privat

Un dels últims passos de configuració, és la selecció de les extensions disponibles; en aquest cas es farà ús de PDFHandler que permet visualitzar arxius PDF des de la pròpia wiki en mode imatge i WikiEditor que aporta una interfície d'edició per a l'usuari més amigable.

- PDF Handler:** Gestor per a visualitzar arxius PDF en mode imatge
- Poem:** Afegeix l'etiqueta <poem> per al formatatge de poemes
- Renameuser:** Reanomena un usuari (necessita drets de *renameuser*)
- SpamBlacklist:** Eina anti-spam basada en regex: [MediaWiki:Spam-blacklist](#) i [MediaWiki:Spam-whitelist](#)
- SyntaxHighlight:** Proveeix de ressaltat sintàctic amb l'etiqueta <syntaxhighlight> usant el programa [GeSHi](#)
- Title Blacklist:** Permet als administradors restringir la creació de pàgines i comptes d'usuari mitjançant una [llista negra](#) i una [llista blanca](#)
- WikiEditor:** Proporciona una interfície extensible de modificació de wikitext i diversos mòduls de funcionalitats



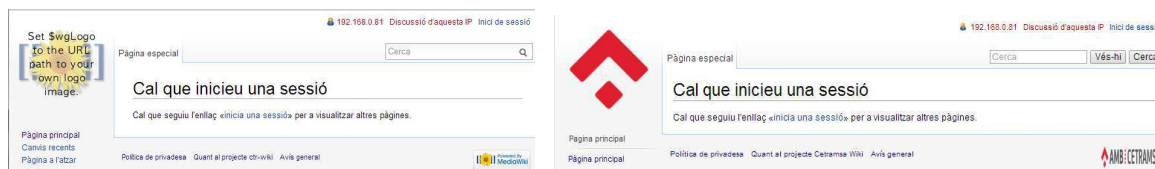
El final de l'assistent d'instal·lació mediawiki genera un arxiu de configuració amb tots els paràmetres, per tal que la wiki sigui funcional. Aquest php cal copiar-lo en l'ubicació de la nostra wiki. Per això, des de "srv-wiki", connecto un stick usb amb l'arxiu i el copio a l'ubicació indicada en el mateix assistent:

```
root@srv-web:/opt/lampp/htdocs/ctr-wiki# cp /mnt/usb/LocalSettings.php LocalSettings.php
```

Finalment modifico els arxius /opt/lampp/htdocs/ctr-wiki/skins/common/images/:

```
poweredby_mediawiki 88x31.png
wiki.png
```

Per donar un aspecte corporatiu a la wiki, afegim els logos de l'empresa. Es mostra en les dues imatges següents l'aspecte de la wiki abans i després de la modificació:



Ja des de la pròpia wiki personalitzo el menú principal, usuaris...

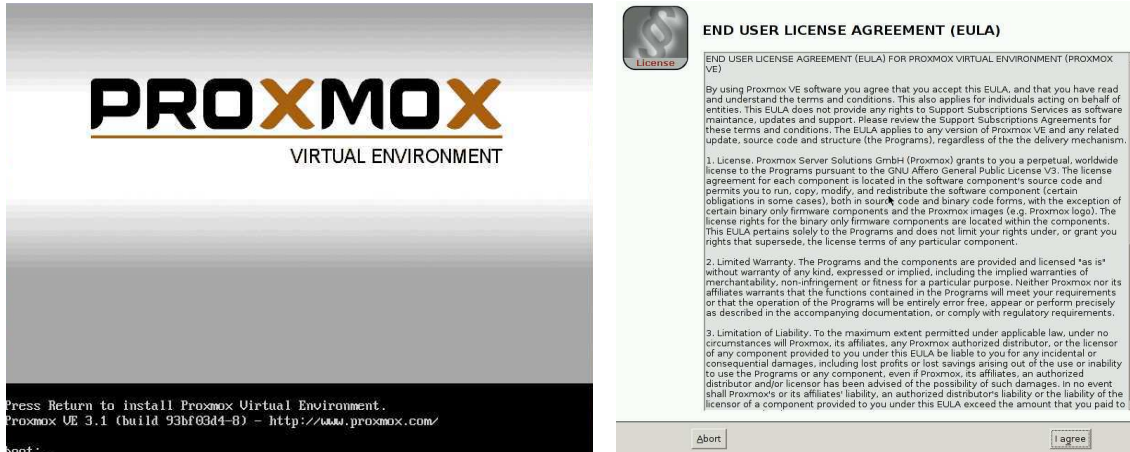
6.3 Instal·lació de PROXMOX i migració de serveis

A continuació es detallen els aspectes més rellevants per a la instal·lació i la configuració del servidor de virtualització, així com de la migració de les màquines virtuals creades en l'entorn de proves [43 a 45].

6.3.1 Instal·lació de Proxmox

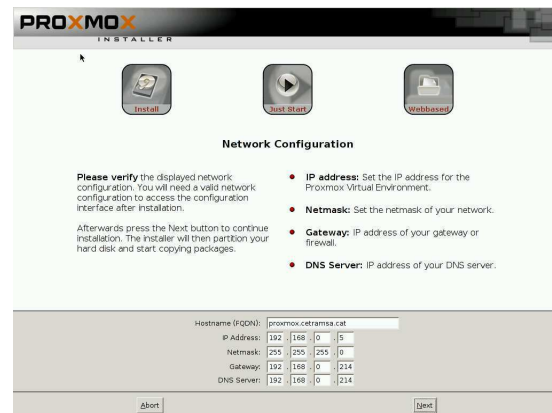
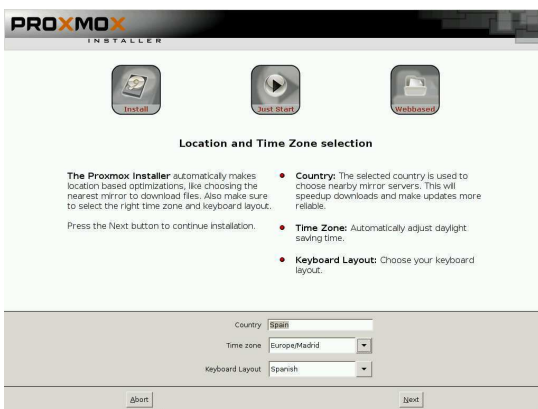
A partir de l'iso disponible en el portal web del projecte Proxmox [46] inicio el servidor (amfitrió) amb la iso en un CD i segueixo els passos d'instal·lació.

Les primeres pantalles confirmen el desig d'instal·lar proxmox i l'acceptació de la llicència, així com una petita introducció a proxmox i el destí de la instal·lació, en

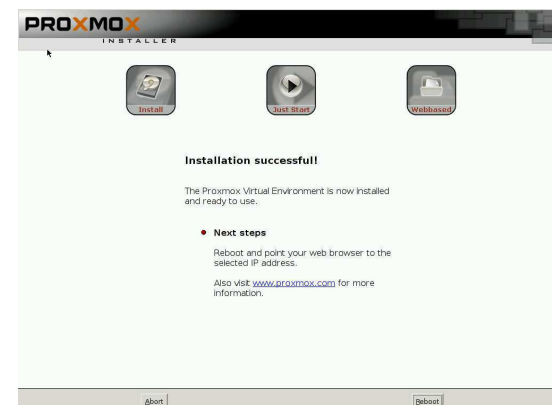
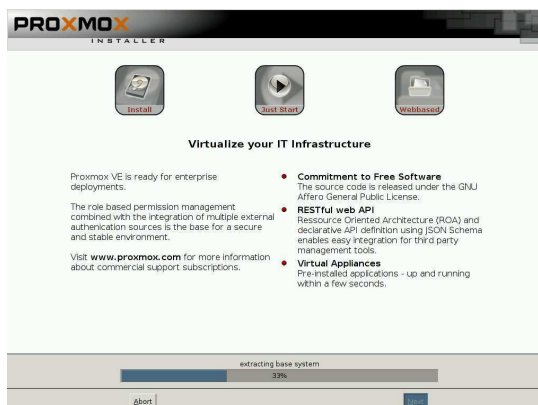


aquest cas /dev/sda. El propi instal·lador, s'encarrega de particionar l'espai de disc de forma convenient per a la seva execució.

Posteriorment, cal indicar el país, zona horària i configuració de teclat, així com la configuració de la interfície de xarxa i la configuració de seguretat (contrasenya de l'usuari root i e-mail de l'administrador) . En el cas del servidor (amfitrió) indicaré una ip estàtica (0.5) dins el rang d'IPs reservades per a servidors.



Un cop indicats els paràmetres la instal·lació i reinici és automàtic. En aquest punt, cal extreure el cd i ja tenim disponible la infraestructura de virtualització.





Tot i així, abans d'entrar a la configuració dels diferents hostes, faré una actualització a l'última versió executant "apt-get update && apt-get upgrade && apt-get dist-upgrade", garantint així que totes les versions dels paquets es troben en la seva última actualització.

```
-----
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to
configure this server - connect to:

https://192.168.0.5:8006/

-----
proxmox login: root
Password:
Linux proxmox 2.6.32-26-pve #1 SMP Mon Oct 14 08:22:20 CEST 2013 x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
root@proxmox:~# apt-get update && apt-get upgrade && apt-get dist-upgrade
% [Connecting to ftp.es.debian.org] [Connecting to security.debian.org]_
```

Per tal d'accedir a la configuració de l'amfitrió, a la creació de màquines virtuals, etc... només cal accedir al portal web d'administració, per això des de qualsevol navegador dins el mateix segment de xarxa accedeixo a:

<https://192.168.0.5:8006>

Confirmo l'acceptació de seguretat del lloc web i accedeixo a l'inici de sessió, en el que em validaré amb l'usuari root i la contrasenya indicada en el procés d'instal·lació.

Type	Description	Disk usage	Memory usage	CPU usage
node	proxmox	38.6%	13.9%	0.7% of 1CPU
storage	local (proxmox)	2.0%		

Des de la consola de Proxmox configuro l'arxiu "/etc/network/interfaces" correctament i en comprovo l'estat, després de reiniciar, des de la interfície web

```
# network interface settings
auto lo
iface lo inet loopback

#auto eth0
iface eth0 inet manual

auto vmbr0
iface vmbr0 inet static
    address 192.168.0.5
    netmask 255.255.255.0
    gateway 192.168.0.1
    bridge_ports eth0
    bridge_stp off
    bridge_fd 0
```

Name	Active	Autostart	Ports/Slaves	IP address
eth0	Yes	No		
vmbr0	Yes	Yes	eth0	192.168.0.5



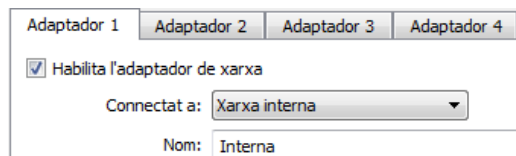
6.3.2 Configuració Proxmox en mode HA

La col·laboració en aquesta migració amb CETRAMSA i el coneixement adquirit amb l'eina de PROXMOX, ha fet que l'empresa pensi en una segona fase del projecte en que s'implementarà la configuració d'un segon node de PROXMOX en mode HA (alta disponibilitat), que permetria que en cas de fallada del primer node, el segon prengués la possessió dels servidors virtuals i la correcte execució.

És per això que dins el propi projecte s'han inclòs les configuracions d'aquesta opció en un entorn de proves, permetent que l'empresa apliqui les modificacions en el moment que la despesa econòmica ho permeti. A continuació, es detallen els procediments i configuracions per implementar un segon node i configurar un clúster [59] d'alta disponibilitat.

- Instal·lació node Proxmox1

Atenent que la configuració principal de PROXMOX no constarà d'un clúster d'HA, totes les proves es realitzen sobre màquines de laboratori, executades sobre Virtualbox. Així doncs replicant la instal·lació anterior, s'instal·la també un primer servidor per l'entorn de proves amb IP (192.168.0.5). La configuració de xarxa de Virtualbox es posarà com a privada per tal que les màquines només es comuniquin entre elles i no generin conflictes amb la resta de la xarxa. Fent ús de les opcions de Virtualbox



- Instal·lació node Proxmox2

Seguint els mateixos passos que per a l'instal·lació del primer node, instal·lo un segon node amb Virtualbox dins la mateixa xarxa, amb el nom proxmox2 i amb IP 192.168.0.6. Aplico totes les actualitzacions amb "apt-get update && apt-get upgrade && apt-get dist-upgrade".

```
-----
Welcome to the Proxmox Virtual Environment. Please use your web browser to
configure this server - connect to:

https://192.168.0.6:8006/

-----
proxmox2 login: root
Password:
Linux proxmox2 2.6.32-26-pve #1 SMP Mon Oct 14 08:22:20 CEST 2013 x86_64

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
root@proxmox2:~# _
```





- Creació del clúster

Des de qualsevol dels dos nodes executo "pvecm create HA" on HA indicarà el nom del clúster; des de l'altre executo "pvecm add 192.168.0.X" on X correspon a la IP del node en que s'ha iniciat la creació del cluster.

```
root@proxmox1:~# pvecm create HA
Restarting pve cluster filesystem: pve-cluster[dcdb] notice: wrote new cluster c
onfig '/etc/cluster/cluster.conf'
Starting cluster:
  Checking if cluster has been disabled at boot... [ OK ]
  Checking Network Manager... [ OK ]
  Global setup... [ OK ]
  Loading kernel modules... [ OK ]
  Mounting configs... [ OK ]
  Starting cman... [ OK ]
  Waiting for quorum... [ OK ]
  Starting fenced... [ OK ]
  Starting dlm_controld... [ OK ]
  Tuning DLM kernel config... [ OK ]
  Unfencing self... [ OK ]
root@proxmox1:~# _
```

```
root@proxmox2:~# pvecm add 192.168.0.5
The authenticity of host '192.168.0.5 (192.168.0.5)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is 31:0e:1c:95:4a:f4:24:3d:74:cb:38:06:c3:ff:4a:f9.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
root@192.168.0.5's password:
copy corosync auth key
stopping pve-cluster service
Stopping pve cluster filesystem: pve-cluster.
backup old database
Starting pve cluster filesystem : pve-cluster.
Starting cluster:
  Checking if cluster has been disabled at boot... [ OK ]
  Checking Network Manager... [ OK ]
  Global setup... [ OK ]
  Loading kernel modules... [ OK ]
  Mounting configs... [ OK ]
  Starting cman...
Starting cluster:
  Checking if cluster has been disabled at boot... [ OK ]
  Checking Network Manager... [ OK ]
  Global setup... [ OK ]
  Loading kernel modules... [ OK ]
  Mounting configs... [ OK ]
  Starting cman... [ OK ]
  Waiting for quorum... [ OK ]
  Starting fenced... [ OK ]
  Starting dlm_controld... [ OK ]
  Tuning DLM kernel config... [ OK ]
  Unfencing self... [ OK ]
waiting for quorum...OK
generating node certificates
merge known_hosts file
restart services
Restarting PVE Daemon: pvedaemon.
Restarting PVE API Proxy Server: pveproxy.
successfully added node 'proxmox2' to cluster.
root@proxmox2:~# _
```



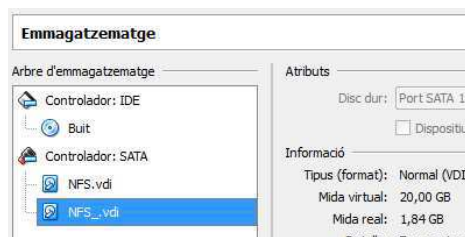
- Configuració emmagatzematge

Per que Proxmox funcioni en mode HA, és necessari que la ubicació de les màquines virtuals es trobi en un recurs de xarxa accessible des de qualsevol dels dos nodes. Per això, en l'entorn de laboratori, creo un equip amb servei NFS (network file system). Creo una nova màquina virtual en Virtualbox amb debian7 com a sistema operatiu i el configuro amb la IP "192.168.0.3"

```
root@debian7:/home/sergi# ifdown eth0
root@debian7:/home/sergi# ifup eth0
root@debian7:/home/sergi# ifconfig eth0
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:10:61:25
          inet addr:192.168.0.3  Bcast:192.168.0.255  Mask:255.255.255.0
          inet6 addr: fe80::a00:27ff:fe10:6125/64 Scope:Link
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:133 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:153 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 txqueuelen:1000
          RX bytes:23314 (22.7 KiB)  TX bytes:26643 (26.0 KiB)

root@debian7:/home/sergi#
```

Posteriorment configuro un nou disc en l'entorn virtual i des de debian7 creo una partició primària amb l'eina "fdisk /dev/sdb". A continuació; fent ús de les eines de mkfs li dono el format amb "mkfs -t ext4 /dev/sdb1" indicant el format de destí "-t" de tipus Linux "ext4" i la partició on aplicar el format "/dev/sdb1"



```
root@debian7:/mnt# mkfs -t ext4 /dev/sdb1
mke2fs 1.42.5 (29-Jul-2012)
Etiqueta del sistema de ficheros=
OS type: Linux
Tamaño del bloque=4096 (bitàcora=2)
Tamaño del fragmento=4096 (bitàcora=2)
Stride=0 blocks, Stripe width=0 blocks
1310720 inodes, 5242624 blocks
262131 blocks (5.00%) reserved for the super user
Primer bloque de datos=0
Número máximo de bloques del sistema de ficheros=4294967296
160 bloque de grupos
32768 bloques por grupo, 32768 fragmentos por grupo
8192 nodos-i por grupo
Respaldo del superbloque guardado en los bloques:
    32768, 98304, 163840, 229376, 294912, 819200, 884736, 1605632, 2654208
    4096000

Allocating group tables: hecho
Escribiendo las tablas de nodos-i: hecho
Creating journal (32768 blocks): hecho
Escribiendo superbloques y la información contable del sistema de ficheros:
hecho

root@debian7:/mnt#
```



Configuro el muntatge automàtic del disc a través de l'edició de l'arxiu fstab amb "nano /etc/fstab" i executo el muntatge de tots els discs amb "mount -a". El muntatge del disc es farà sobre el directori "/mnt/NFS" creat prèviament.

```

# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=cc632899-4dc5-4e57-b40a-248f2b455abe / ext4 errors=remount-ro 0 1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=729a424f-a2b2-4407-b0ed-a9816f531e75 none swap sw 0 0
/dev/sr0 /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0
/dev/sdb1 /mnt/NFS ext4 errors=remount-ro 0 1

```

- Configuració servidor NFS

Per a la instal·lació i configuració d'un servidor NFS [61 a 63] cal fer ús dels paquets propis i crear una configuració en l'arxiu "exports" que indica quin directori s'exporta com a espai de xarxa compartit i a quins equips se'ls dona accés. En primer lloc instal·lo els paquets necessaris amb "apt-get install nfs-kernel-server portmap"

```

root@debian7:/home/sergi# apt-get install nfs-kernel-server portmap
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Nota, seleccionando «rpcbind» en lugar de «portmap»
rpcbind ya está en su versión más reciente.
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
nfs-kernel-server
0 actualizados, 1 se instalarán, 0 para eliminar y 0 no actualizados.
Necesito descargar 155 kB de archivos.
Se utilizarán 512 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar [S/n]? s

```

Creo un recurs compartit accessible des de la xarxa "192.168.0.0/24" amb accés de lectura i escriptura. Per això edito l'arxiu "/etc/exports" afegint el següent contingut:

```

root@debian7:/mnt/NFS# cat /etc/exports
# /etc/exports: the access control list for filesystems which may be exported
# to NFS clients. See exports(5).
#
# Example for NFSv2 and NFSv3:
# /srv/homes hostname1(rw,sync,no_subtree_check) hostname2(ro,sync,no_subtree_check)
#
# Example for NFSv4:
# /srv/nfs4 gss/krb5i(rw,sync,fsid=0,crossmnt,no_subtree_check)
# /srv/nfs4/homes gss/krb5i(rw,sync,no_subtree_check)
#
/mnt/NFS 192.168.0.0/24(rw,sync,no_subtree_check)
root@debian7:/mnt/NFS# exportfs -a
root@debian7:/mnt/NFS# █

```

Per últim, cal assignar l'usuari i grup, així com els permisos sobre el recurs compartit, fent ús de les ordres chown i chmod. Finalment reinicio el servei per tal que NFS reconegui el nou recurs:

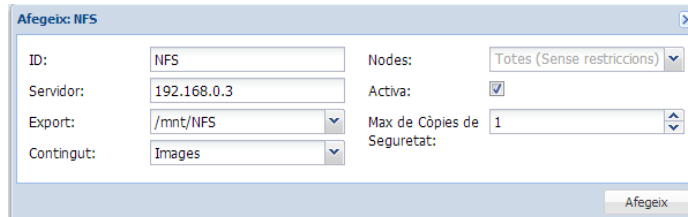
```

root@debian7:/home/sergi# chown nobody:nogroup /mnt/NFS
root@debian7:/home/sergi# chmod 755 /mnt/NFS
root@debian7:/home/sergi# service nfs-kernel-server restart
[ ok ] Stopping NFS kernel daemon: mountd nfsd.
[ ok ] Unexporting directories for NFS kernel daemon....
[ ok ] Exporting directories for NFS kernel daemon....
[ ok ] Starting NFS kernel daemon: nfsd mountd.
root@debian7:/home/sergi#

```


- Addició del recurs NFS en el clúster

Per tal que Proxmox reconegui el recurs, només cal anar al menú "emmagatzematge-- Afegir" i seleccionar l'opció NFS. Seleccionarem el nom identificador del recurs, la IP del servidor i apareixeran els diferents "export" que conté el servidor. En aquest cas només un "/mnt/NFS", doncs és el recurs creat. Finalment, cal seleccionar el contingut que permet, en aquest cas, Backups, Images, ISO, Containers i Templates.



Resum	
Contingut	
Permisos	
Estat	
Actives	Si
Activa	Si
Contingut	Backups, Images, ISO, Containers, Templates
Tipus	NFS
Compartit	Si
Mida	19.69GB
Utilitzat	1.17GB
Disp.	18.52GB

- Configuració del mode HA

Per configurar el mode HA en proxmox [64 a 72], cal configurar les opcions del clúster; editant l'arxiu "/etc/pve/cluster.conf". En cada modificació d'aquest fitxer és important modificar el número de versió, atès que proxmox busca sempre el node amb el número de versió més alta i aplica la configuració. Modifico el numero de versió, editant la línia següent " <cluster config_version="1" name="HA"> ".

La configuració de proxmox amb mode HA per a un clúster de dos nodes és particular i per això cal informar entre els tags "cman" dels paràmetres " two_node="1" " i " expected_votes="1" ".

Seguidament, cal afegir els dispositius de fencing. entre els tags "fencedevices" i, abans del tags "clusternodes", afegir la següent informació:

```
<fencedevices>
  <fencedevice agent="fence_ilo" ipaddr="192.168.0.5" login="root" name="fenceA"
  passwd="XXXXXXXXX"/>
  <fencedevice agent="fence_ilo" hostname="192.168.0.6" login="root" name="fenceB"
  passwd="XXXXXXXXX"/>
</fencedevices>
```



I per últim, cal informar en el clúster quin dispositiu de fencing s'utilitza per a cada host. Per això entre els tags "clusternodes" afegeixo cada node sota el tag "clusternode". El paràmetre "method name" no realitza cap acció i podem fer ús del nom que vulguem. El paràmetre "action" permet seleccionar el comportament en cas de fallida, l'opció "reboot" deixa el clúster a l'espera de la recuperació del node, mentre que l'opció "off" requereix de l'intervenció dels administradors per tal de recuperar el node en el clúster. Es mostra a continuació els paràmetres utilitzats en el cas que ens ocupa:

```
<clusternode name="proxmox1" nodeid="1" votes="1">
  <fence>
    <method name="1">
      <device name="fenceA" action="reboot"/>
    </method>
  </fence>
</clusternode>
<clusternode name="proxmox2" nodeid="2" votes="1">
  <fence>
    <method name="1">
      <device name="fenceB" action="reboot"/>
    </method>
  </fence>
</clusternode>
```

Aquesta és la configuració necessària per configurar el mode HA en el clúster, però per al correcte funcionament cal indicar a cada node que forma part del domini de fencing i que s'hi ha d'afegir. Per això en cada node cal editar l'arxiu "/etc/default/redhat-cluster-pve", treure el comentari a la línia "FENCE_JOIN="yes", deixant el contingut següent:

```
root@proxmox1:~# cat /etc/default/redhat-cluster-pve
# this file is sourced by the following init scripts:
# /etc/init.d/cpglockd
# /etc/init.d/cman
# /etc/init.d/rgmanager
FENCE_JOIN="yes"
```

Per últim integro el node en el domini de fencing amb l'ordre "fence_tool join"

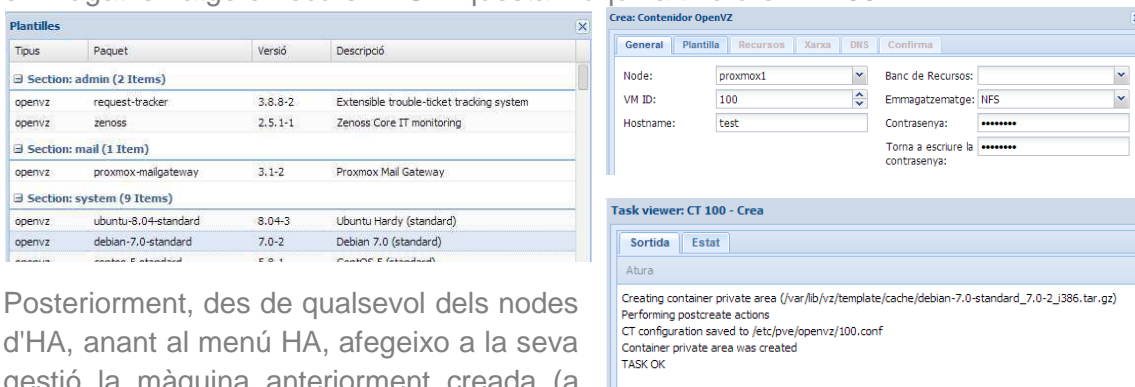
```
root@proxmox1:~# fence_tool join
root@proxmox1:~# _
```

Amb tot això ja dispo dels dos nodes configurats correctament com a clúster d'alta disponibilitat. A continuació, per a comprovar el correcte funcionament, crearé una màquina de test i faré algunes proves d'aturada d'un dels nodes.

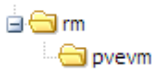
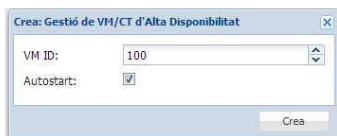


- Creació d'una màquina virtual gestionada per HA

Per provar el node, creo una màquina virtual dins del clúster, descarregant una plantilla de debian 7, disponible gràcies al projecte OpenVZ. A partir d'un contenidor OpenVZ inicio la màquina amb la IP 192.168.0.8, seleccionant com a emmagatzematge el recurs NFS. Aquesta màquina tindrà el ID 100.

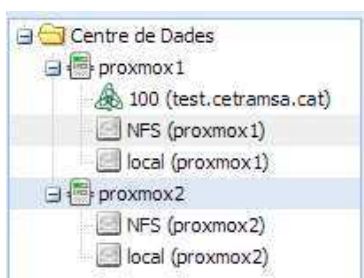


Posteriorment, des de qualsevol dels nodes d'HA, anant al menú HA, afegeixo a la seva gestió la màquina anteriorment creada (a partir del seu ID). Aplico els canvis i reviso que la configuració sigui correcta. En la configuració d'HA hi apareix un nou registre que ens indica que la màquina amb ID 100 està inclosa en l'HA.



```
autostart="1" vmid="100"
```

Anant al sumari del clúster i seleccionant la màquina creada es pot veure que està gestionada pel HA:



Contenedor 100 ('test.cetramsa.cat') al node 'proxmox1'	
Resum Recursos Xarxa DNS Opcions Task History UB	
Estat	
Nom	test.cetramsa.cat
Estat	stopped
Ús de CPU	-
Ús de la memòria	Total: 512MB Utilitzat: 0
VSwap usage	Total: 512MB Utilitzat: 0
Uptime	-
Managed by HA	Si



- Proves de funcionament del clúster d'alta disponibilitat

Per comprovar el correcte funcionament, faré una primera prova aturant el servei RGManager en proxmox1. Partint de la màquina en funcionament en el node Proxmox1, aturo el servei i de forma automàtica comprovo que la màquina segueix operativa en el node proxmox2. Al mateix temps, aprofito la màquina que dóna el servei NFS per tal de fer un ping de forma continua a la IP de la màquina de test, el qual em permetrà veure la caiguda i recuperació de la màquina test.

Node 'proxmox1'							
Cerca	Resum	Serveis	Xarxa	DNS	Hora	Syslog	Boot
Inicia	Atura	Reinicia					
Nom	Estat	Descripció					
PVECluster	running	Proxmox VE cluster file system					
SMTP	running	Simple Mail Transfer Protocol					
NodeManager	running	PVE node manager daemon					
CRON	running	Daemon to execute scheduled commands					
CMan	running	CMan/Corosync cluster daemon					
WWW	running	Web/API server					
NTP	running	Network time protocol					
Syslog	running	Syslog daemon					
RGManager	running	Resource Group Manager daemon					
SSH	running	Secure shell daemon					

```
64 bytes from 192.168.0.8: icmp_req=56 ttl=64 time=0.256 ms
From 192.168.0.5: icmp_seq=60 Redirect Host(New nexthop: 192.168.0.8)
From 192.168.0.5: icmp_seq=61 Redirect Host(New nexthop: 192.168.0.8)
From 192.168.0.5: icmp_seq=62 Redirect Host(New nexthop: 192.168.0.8)
From 192.168.0.6: icmp_seq=60 Redirect Host(New nexthop: 192.168.0.8)
From 192.168.0.6 icmp_seq=60 Destination Host Unreachable
From 192.168.0.6 icmp_seq=61 Destination Host Unreachable
From 192.168.0.6 icmp_seq=62 Destination Host Unreachable
64 bytes from 192.168.0.8: icmp_req=94 ttl=64 time=0.431 ms
64 bytes from 192.168.0.8: icmp_req=95 ttl=64 time=0.362 ms
64 bytes from 192.168.0.8: icmp_req=96 ttl=64 time=0.419 ms
```

En els resultats del ping puc observar com només s'han perdut 7 pings des de l'aturada fins al restabliment del servei de forma automàtica.

A continuació, inicio de nou el servei RGManager en Proxmox1 i realitzo una segona prova, l'aturada de proxmox2 (actual posseïdor de l'equip de test). Es pot veure que en menys de 40 segons el node proxmox1 pren possessió de la màquina aturada a causa de l'apagada del servidor proxmox2.

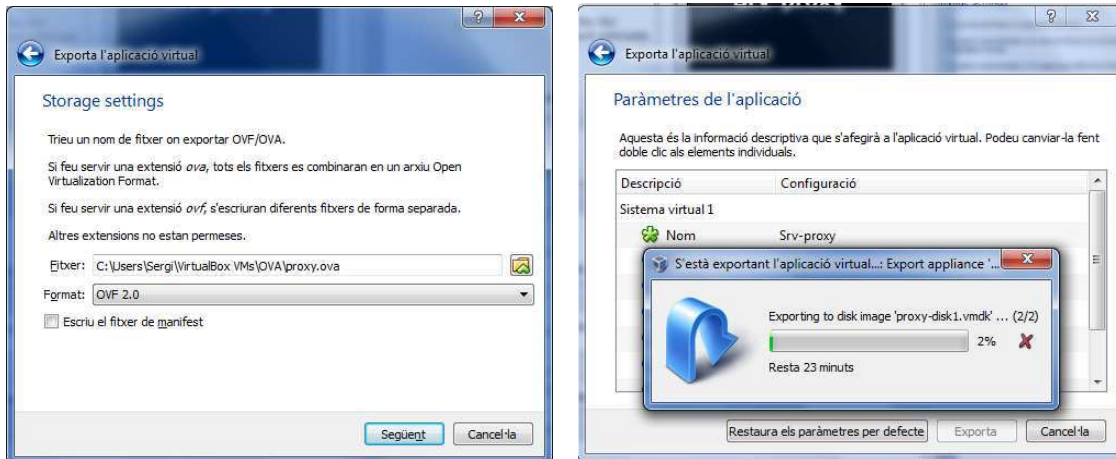
14:08:16	proxmox1	root@pam	CT 100 - Inicia
14:07:24	proxmox2	root@pam	Stop all VMs and Containers

Es considera altament recomanable la configuració d'un segon node, però tal i com s'ha comprovat, això implica un conjunt de recursos que actualment no estan disponibles en el projecte.



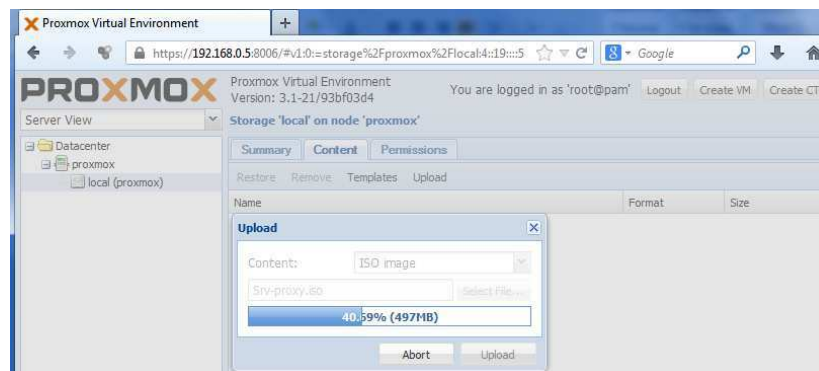
6.3.3 Migració de màquines VirtualBox a Proxmox

La migració a Proxmox la realitzaré passant pel format ova, format de virtualització lliure. Per això faig ús del menú de Virtualbox, anant a Fitxer --> Exporta una aplicació virtual, el qual em permet exportar la màquina en format ova. L'assistent demana indicar en primer lloc la màquina a exportar i posteriorment el format.



El format ova, està compost d'un arxiu de configuració de la màquina virtual (disc, xarxa, etc...) i del disc dur en format vmdk. Proxmox, però, no és capaç de reconèixer de forma automàtica el format ova, però si que podem crear una màquina i fer ús del disc dur virtual amb tota la configuració realitzada fins al moment. El format de disk vmdk és reconegut per proxmox, però, atès que el format natiu és qemu, convertiré el disc al seu format per agilitzar el rendiment en l'execució de la màquina.

Així doncs, un cop obtinc l'arxiu ova, per tal d'incloure'l en el disc del servidor (amfitrió) modifico l'extensió a iso i l'incloc amb el mateix gestor web.



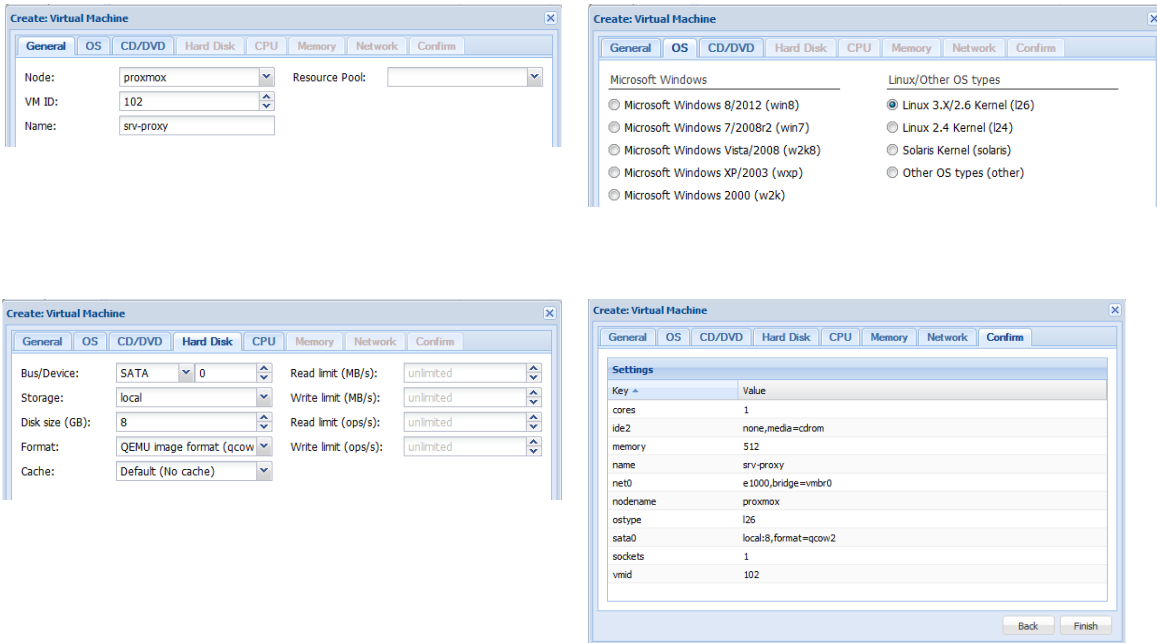
Un cop dispo de l'arxiu iso en el servidor (que per defecte s'emmagatzema en el directori `/var/lib/vz/template/iso`), accedeixo a la terminal del servidor amfitrió i el descomprimeixo (obtenint els arxius vmdk i ovf).

```
root@proxmox:/mnt# cd /var/lib/vz/template/iso
root@proxmox:/var/lib/vz/template/iso# ls
Srv-proxy.iso
root@proxmox:/var/lib/vz/template/iso# tar -xof Srv-proxy.iso
Srv-proxy.ovf
Srv-proxy-disk1.vmdk
root@proxmox:/var/lib/vz/template/iso# ls
Srv-proxy-disk1.vmdk Srv-proxy.iso Srv-proxy.ovf
root@proxmox:/var/lib/vz/template/iso#
```

A continuació preparo el hardware de la màquina, indicant el nom i ID de la màquina, el sistema operatiu, el disc dur a



utilitzar (tipus, capacitat i bus), i finalment la xarxa (fent ús de l'opció de tipus pont per tal de simular que l'equip té accés directe a l'exterior).



La creació de la màquina virtual, emmagatzema el disc dur en la següent ruta `"/var/lib/vz/images/ID/"`. Per que la màquina creada actualment adquireixi les configuracions de la màquina que tenia en virtualbox, només és necessari substituir el HDD buit per l'importat a través de la iso.

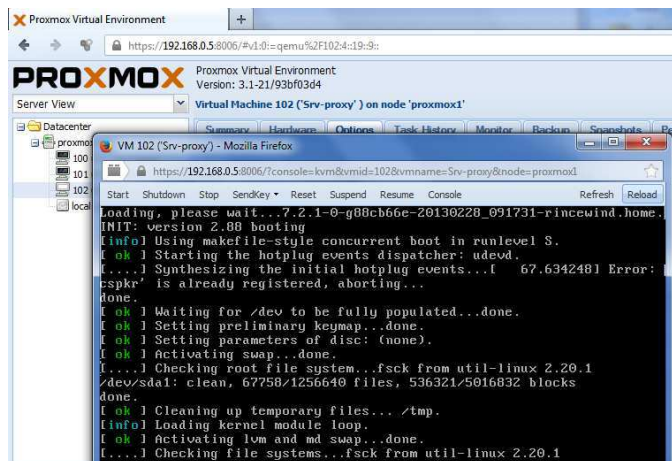
Aprofitant el moment, faré la conversió del disk de vmdk a qcow, amb la comanda `"qemu-img convert -f vmdk /var/lib/vz/template/iso/Srv-proxy-disk1.vmdk -O qcow2 /var/lib/vz/images/102/vm-102-disk-1.qcow2"`. La comanda admet varis formats d'origen; en aquest cas selecciono `-f vmdk`, indicant que l'origen és un arxiu vmdk, i el destí `-O qcow2`, per tal d'obtenir el format qcow2.

```
root@proxmox1:/var/lib/vz/template/iso# rm /var/lib/vz/images/102/vm-102-disk-1.qcow2
root@proxmox1:/var/lib/vz/template/iso# qemu-img convert -f vmdk Srv-proxy-disk1.vmdk -O qcow2 /var/lib/vz/images/102/vm-102-disk-1.qcow2
root@proxmox1:/var/lib/vz/template/iso#
```

Description	Status
VM 102 - Start	OK
VM 102 - Create	OK



Finalment, ja puc iniciar la màquina en la nova infraestructura de proxmox. Repeteixo el procediment per a la resta de màquines (srv-dades i srv-web)



6.3.4 Configuració final de Srv-Proxy

Un cop dispo de la màquina virtualitzada en la infraestructura de proxmox, realitzo les proves de funcionament i configuro els detalls finals. En el cas del servidor proxy, és la configuració de seguretat per mantenir sempre una còpia dels arxius imprescindibles, així en cas d'un error i de necessitar restaurar novament la màquina es podrà fer a partir de la imatge ova inicial.

Per això configuro crontab perquè executi de forma setmanal (dimarts) un script. Aquest script executa una còpia dels arxius de configuració de squid.

Creo l'arxiu "/home/debian/script.sh" amb permisos d'execució i l'afegeixo a crontab:

```
root@srv-proxy:~# touch /home/debian/script.sh
root@srv-proxy:~# chmod 770 /home/debian/script.sh
root@srv-proxy:~# echo "0 0 * * 2 /home/debian/script.sh" >> /var/spool/cron/crontabs/root
root@srv-proxy:~# tail -1 /var/spool/cron/crontabs/root
0 0 * * 2 /home/debian/script.sh
root@srv-proxy:~# _
```



Edito l'arxiu script.sh amb el següent contingut:

```
mount -t cifs //192.168.0.11/f /mnt/f -o user=admin%passwd # Mitjançant la comanda mount afegeixo
    el recurs compartit en srv-dades per tal de poder realitzar les còpies. S'oculta el passwd per
    seguretat de l'empresa.
cp /etc/squid/squid.conf /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \
    CONFIGURACIONS/Srv-proxy/ # copio l'arxiu de configuració squid.conf
cp /etc/squid/permes /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \ CONFIGURACIONS/Srv-
    proxy/ # copio l'arxiu d'url permeses
cp /home/proxys/script.sh /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \
    CONFIGURACIONS/Srv-proxy/ # copio el propi script
cp /usr/share/squid/errors/en/ERR_ACCESS_DENIED
    /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \ CONFIGURACIONS/Srv-proxy/ #copio la
    pàgina personalitzada d'accés a url no permesa
cp /var/spool/cron/crontabs/root /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \
    CONFIGURACIONS/Srv-proxy/ # copio l'arxiu cron
umount /mnt/f # desconnecto la unitat compartida
```

6.3.5 Configuració final de Srv-Dades

Un cop dispo de la màquina virtualitzada en la infraestructura de proxmox, aplico les següents configuracions:

- Configuració HDD

En primer lloc comprovo la configuració de discs de proxmox amb "fdisk -l":

```
Disk /dev/sdb: 500.1 GB, 500107862016 bytes
/dev/sdb1      2048  976773119  488385536    7  HPFS/NTFS/exFAT
Disk /dev/sdc: 500.1 GB, 500107862016 bytes
/dev/sdc1      2048  976773119  488385536    7  HPFS/NTFS/exFAT
root@proxmox:/#
```

Edito l'arxiu de configuració de "srv-dades" de proxmox per tal que detecti aquests discs de proxmox com a propis. L'arxiu de configuració es troba a /etc/pve/qemu-server/*.conf, on * es correspon al ID de la màquina virtual en proxmox, que en aquest cas és el 103. Així doncs; afegeixo les línies "sata1: /dev/sdb" && "sata2: /dev/sdc". En comprovo el resultat en l'interfície de proxmox.

Component	Configuration
Keyboard Layout	Default
Memory	1,00GB
Processors	1
Display	Default
CD/DVD Drive (ide2)	cdrom,media=cdrom
Hard Disk (sata0)	local:103/vm-103-disk-1.qcow2,format=qcow2,size=8G
Hard Disk (sata1)	/dev/sdb
Hard Disk (sata2)	/dev/sdc
Network Device (net0)	e1000-E6:EA:9D:0E:98:44,bridge=vbr0



Inicio "srv-dades" i comprovo la disponibilitat dels discs amb "fdisk -l", així com l'UUID (identificador únic de disc) amb "lsblk -no UUID /dev/sdxy" (on x correspon al disc i y al numero de partició) que posteriorment utilitzaré en l'"automount".

```
root@srv-dades:/home/dades# b1kid
/dev/sda1: UUID="ad377136-e35f-43fd-a9da-7da4aa1d6c9a" TYPE="ext4"
/dev/sda5: UUID="e68bafce-8636-4336-94c1-8622ad252f64" TYPE="swap"
/dev/sdb1: UUID="3388943362B020B8" TYPE="ntfs"
/dev/sdc1: UUID="50ED04A662FB6EDA" TYPE="ntfs"
```

Configuro l'arxiu /etc/fstab per tal que munti els discs de forma automàtica a l'arrencada del sistema. L'esquema a seguir és el següent

# <file system>	<dir>	<type>	<options>	<dump>	<pass>
UUID	/mnt/*	ntfs-3g	rw,user,auto	0	0

El resultat final és:

```
# <file system> <mount point> <type> <options> <dump> <pass>
# / was on /dev/sda1 during installation
UUID=ad377136-e35f-43fd-a9da-7da4aa1d6c9a / ext4 errors=remount
-ro 0 1
# swap was on /dev/sda5 during installation
UUID=e68bafce-8636-4336-94c1-8622ad252f64 none swap sw
0 0
/dev/sr0 /media/cdrom0 udf,iso9660 user,noauto 0 0
/dev/fd0 /media/floppy0 auto rw,user,noauto 0 0
UUID=50ED04A662FB6EDA /mnt/g/ ntfs-3g rw,user,auto 0
UUID=3388943362B020B8 /mnt/f/ ntfs-3g rw,user,auto 0
root@srv-dades:/home/dades#
```

S'aprofita un cap de setmana per fer la migració de les dades de l'antic servidor al nou. Es copien les dades al nou disc i es manté el disc vell per si hi ha cap problema d'accés. El procediment permet, en cas de qualsevol errada en el nou servei, recuperar ràpidament el mateix nivell de funcionalitat anterior i realitzar la migració quan s'hagi resolt la incidència.

- Permisos i assignació d'usuaris i grups als arxius

Un cop les dades estan al nou servidor cal fer la configuració de permisos per a les carpetes i arxius per garantir l'accés de tots els usuaris. Executo les següents ordres:

```
chmod -R 770 /mnt/f/*
chown -R dades /mnt/f/*
chgrp -R general /mnt/f/*
chown -R user2 /mnt/f/F/USERS/user2
chgrp -R group1 /mnt/f/F/USERS/user2
chown -R user3 /mnt/f/F/USERS/user3
chgrp -R group1 /mnt/f/F/USERS/user3
chown -R user4 /mnt/f/F/USERS/user4
chgrp -R group2 /mnt/f/F/USERS/user4
chgrp -R group3 /mnt/f/F/USERS/user4/Seguretat
chown -R admin /mnt/f/F/USERS/comun/Informatica/servidors i configuracions
chgrp -R admin /mnt/f/F/USERS/comun/Informatica/servidors i configuracions
```

- Configuració de seguretat

Per a restaurar novament la màquina en cas de necessitat, es podrà fer a partir de la imatge ova generada inicialment, conjuntament amb una còpia dels arxius imprescindibles actualitzats. Per això, configuro crontab per tal que executi de forma setmanal (dimarts) un script.

Creo l'arxiu `"/home/debian/script_setmanal.sh"` amb permisos d'execució i l'afegeixo a crontab seguint els mateixos passos que els indicats per a `srv-proxy`.

L'arxiu `script_setmanal.sh` contindrà els següents paràmetres:

```
cp /home/dades/script.sh /mnt/f/F/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ I\
CONFIGURACIONES/Srv-dades # copia l'script de còpies de seguretat de les dades
cp /home/dades/script_setmanal.sh /mnt/f/F/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ I\
CONFIGURACIONES/Srv-dades # copia l'script actual
cp /home/dades/copia.txt /mnt/f/F/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ I\
CONFIGURACIONES/Srv-dades # copia els arxius que són copiats per rsync
cp /etc/samba/smb.conf /mnt/f/F/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ I\ CONFIGURACIONES/Srv-
dades # copia l'arxiu de configuració de carpetes compartides
cp /etc/group /mnt/f/F/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ I\ CONFIGURACIONES/Srv-dades #
copia l'arxiu de grups
cp /etc/passwd /mnt/f/F/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ I\ CONFIGURACIONES/Srv-dades #
copia l'arxiu d'usuaris
cp /var/spool/cron/crontabs/root /mnt/f/F/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ I\
CONFIGURACIONES/Srv-dades # copia la configuració de crontab.
```

6.3.6 Configuració final de Srv-Web

No es necessiten configuracions específiques del servidor un cop migrat el servei a la nova infraestructura, a excepció de les còpies de seguretat dels arxius indicats.

Si cal restaurar novament la màquina, es podrà fer a partir de la imatge ova generada inicialment, conjuntament amb una còpia dels arxius imprescindibles actualitzats. Per això, configuro crontab per tal que executi de forma setmanal (dimarts) un script.

Creo l'arxiu `"/home/debian/script.sh"` amb permisos d'execució i l'afegeixo a crontab seguint els mateixos passos que els indicats per a `srv-proxy`.



L'arxiu script.sh contindrà els següents paràmetres:

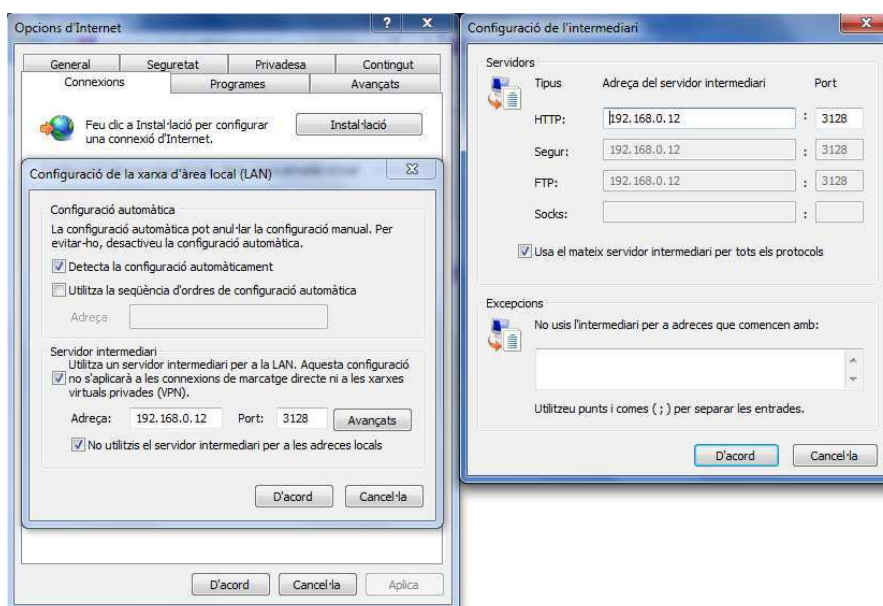
```
# muntem unitat
mount -t cifs //192.168.0.11/f /mnt/f -o user=admin%passwd # Mitjançant la comanda mount afegeixo el
recurs compartit en srv-dades per tal de poder realitzar les còpies. S'oculta la contrasenya per
seguretat de l'empresa
cp /home/web/script.sh /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \ CONFIGURACIONS/Srv-web/ #
copio el propi script de configuració de còpies de seguretat
cp -r /opt/lampp/* /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \ CONFIGURACIONS/Srv-web/lampp/ #
copio el contingut complet del director de xampp, que conté totes les configuracions i personalitzacions
cp /var/spool/cron/crontabs/root /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \ CONFIGURACIONS/Srv-
web/ # copio l'arxiu cron
/opt/lampp/bin./mysqldump -u root -ppasswd ctrwiki >/home/web/ctrwiki.sql # exporta a un arxiu sql el contingut de
la BBDD que suporta la wiki. Oculto la contrasenya per seguretat de l'empresa
cp /home/web/ctrwiki.sql /mnt/f/USERS/común/INFORMATICA/SERVIDORS\ \ CONFIGURACIONS/Srv-web/
#copia l'exportació de la BBDD
umount /mnt/f #desconnecto la unitat compartida.
```

6.4 Configuració de clients

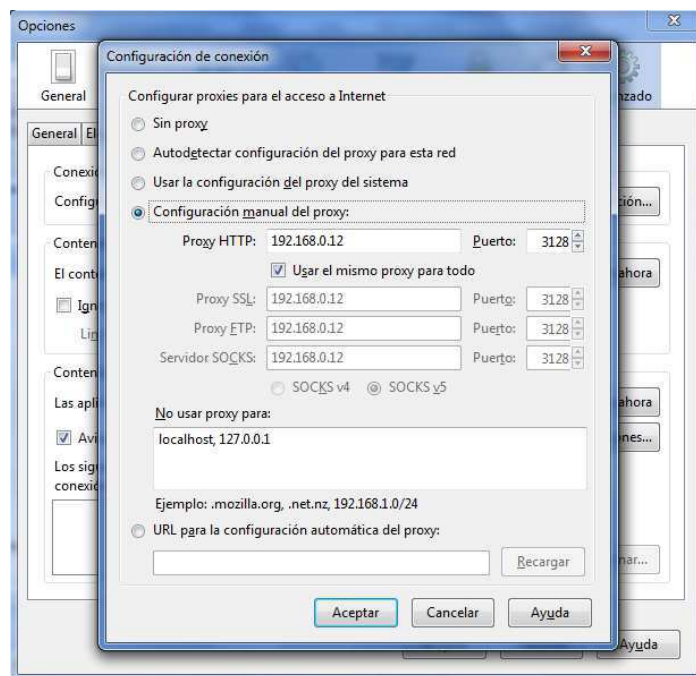
6.4.1 Srv-proxy

Per a la configuració dels clients per l'ús del nou servidor proxy, només cal la personalització i la modificació de la IP que consulten com a servidor proxy els navegadors instal·lats en els seus equips.

Així doncs, per a IE, cal aplicar la següent configuració. Aquesta també és heretada per Google Chrome



Per a Firefox cal aplicar la següent configuració:



6.4.2 Srv-dades

Per motius de configuració actual dels equips d'usuari, es modifica el nom de l'equip a "SERVIDOR", nom anterior del servidor de dades, evitant així qualsevol configuració en els equips clients. D'aquesta forma, únicament amb el reinici dels equips clients, aquests podran llegir de forma automàtica el nou recurs.

```
root@SERVIDOR:/mnt# uname -a
Linux SERVIDOR 3.2.0-4-amd64 #1 SMP Debian 3.2.46-1+deb7u1 x86_64 GNU/Linux
root@SERVIDOR:/mnt# cat /etc/hostname
SERVIDOR
root@SERVIDOR:/mnt# _
```

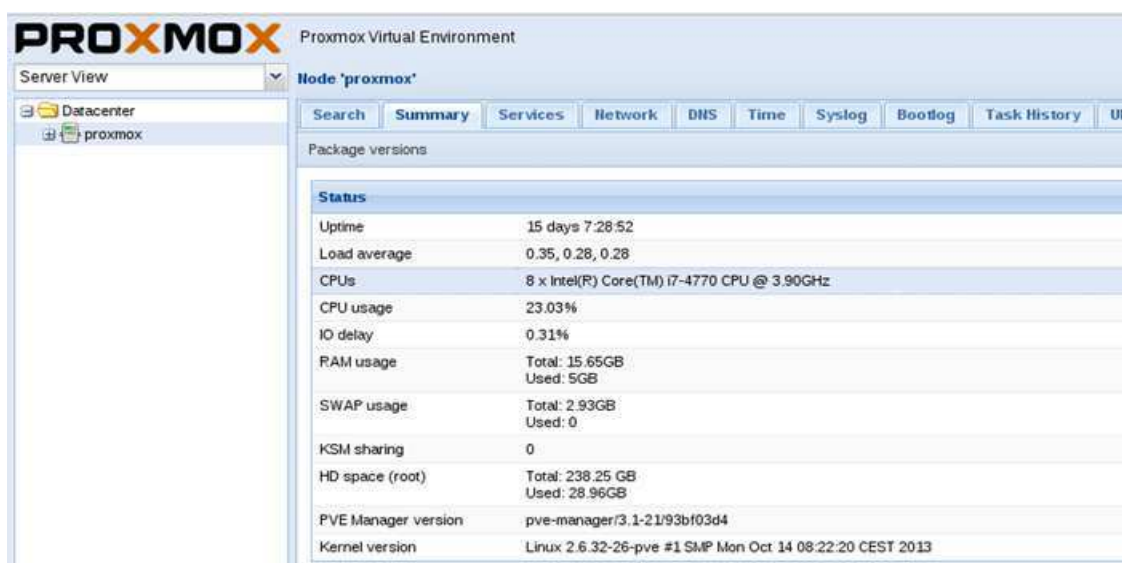
6.4.3 Srv-web

No es requereix de cap configuració per que els clients puguin accedir a la wiki, només cal conèixer la url d'accés: "http://192.168.0.10/ctr-wiki"

7 Resultats

El resultat final de la feina realitzada a CETRAMSA és una infraestructura de servidors virtualitzada sobre un equip d'altres prestacions, gràcies a la solució aportada per PROXMOX

La interfície web de Proxmox permet fàcilment la creació de noves màquines, la gestió dels serveis en funcionament, la configuració de xarxa i DNS, l'historial de tasques i les actualitzacions. Es mostra a continuació un detall de la pantalla principal de proxmox.



The screenshot shows the Proxmox Virtual Environment web interface. The main content area displays the status of a node named 'proxmox'. The interface includes a navigation menu on the left with 'Datacenter' and 'proxmox' options. The main content area has tabs for 'Search', 'Summary', 'Services', 'Network', 'DNS', 'Time', 'Syslog', 'Bootlog', 'Task History', and 'UB'. Below the tabs, there is a 'Package versions' section and a 'Status' table.

Status	
Uptime	15 days 7:28:52
Load average	0.35, 0.28, 0.28
CPUs	8 x Intel(R) Core(TM) i7-4770 CPU @ 3.90GHz
CPU usage	23.03%
IO delay	0.31%
RAM usage	Total: 15.65GB Used: 5GB
SWAP usage	Total: 2.93GB Used: 0
KSM sharing	0
HD space (root)	Total: 238.25 GB Used: 28.96GB
PVE Manager version	pve-manager/3.1-21/93bf03d4
Kernel version	Linux 2.6.32-26-pve #1 SMP Mon Oct 14 08:22:20 CEST 2013

La configuració a través del terminal de Proxmox permet la configuració especial dels diferents servidors virtuals, així com l'execució de qualsevol comanda o ordre específica de Linux.

Els diferents servidors virtuals tenen la seva pròpia configuració de discs, teclat, CD/DVD i xarxa. PROXMOX fa contínuament un seguiment de l'estat a través de SMNP. Aquest control ens permet conèixer a través de les gràfiques disponibles, la disponibilitat del servei en les últimes hores/dies.

Des de la interfície web es permet iniciar, aturar i reiniciar l'equip, així com l'accés a la consola. A partir de la consola de cada equip es pot configurar, com si d'un equip físic es tractés, les característiques i servei que desenvolupa.

Tot el programari utilitzat, a excepció de l'imprescindible, ha estat programari lliure. Evitant així qualsevol cost addicional en concepte de llicències.



Els serveis finalment desenvolupats, a mode de resum són:

Srv-centraleta: inclou el programari específic pel control i gestió de la centraleta

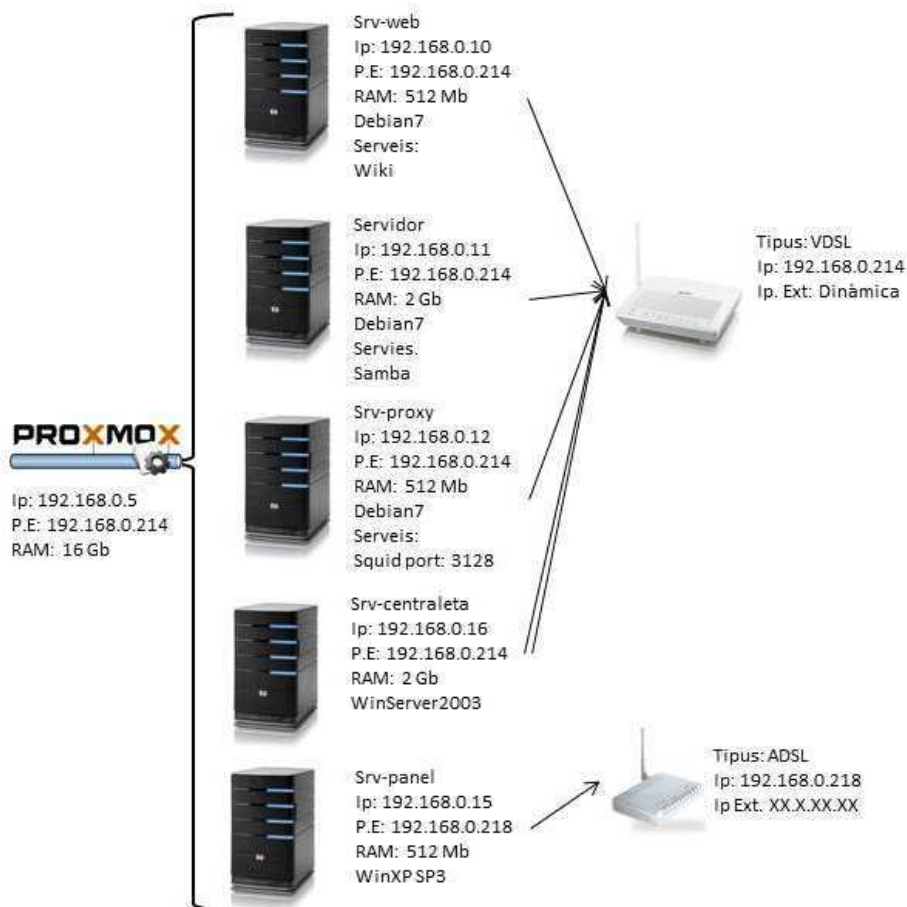
Srv-panel: inclou el programari específic pel control dels panells d'informació

Srv-proxy: basat en debian7 juntament amb el programari squid. S'ha configurat squid de forma que determinats equips tenen la navegació oberta, mentre que en els que se'n limita l'accés, la restricció és total a excepció de les URL que es desitgen.

Srv-dades: basat en debian7 juntament amb samba permet la compartició de recursos en xarxa. Inclou també la configuració de les còpies de seguretat amb una còpia automàtica de totes les configuracions dels diferents serveis i una còpia mirall diària del repositori general d'informació de l'empresa.

Srv-web: basat en debian7, inclou xampp per a la gestió d'apache2, mysql, php i perl. Permet la correcte execució de mediawiki, que facilita al departament de sistemes de l'empresa un entorn on incloure tota la informació de configuracions,...

Es mostra a continuació un esquema dels serveis implementats:



8 Valoració econòmica

8.1 Escenari 1

En cas de no poder reutilitzar cap equip existent, l'adquisició d'un equip per a la gestió dels panells informatius té un cost reduït. A tall d'exemple, un equip de sobretaula Dell [48] amb unes prestacions bàsiques com les que es detallen a continuació, té un cost de 429 €.

- Intel® Core™ i3-4130 (3 MB de caché, 3,4 GHz)
- RAM: 8 GB2 Doble canal SDRAM DDR3 a 1600 MHz
- Disc dur SATA a 7200 rpm i 6 Gb/s de 1 TB

La solució no té altres costos associats, doncs les llicències de programari privatiu ja estan disponibles actualment a l'empresa.

COST TOTAL: 429 €

8.2 Escenari 2

Es requereix l'adquisició d'un maquinari específic per a l'entorn de virtualització. L'equip escollit [49 a 53], amb les característiques que es detallen a continuació, té un cost de 972,53 €.

- CPU Intel i7 4770 LGA1150 + Placa Base: Gigabyte Z87-K ATX
- 2 HDD 500Gb 64 Mb SATAII 7200rpm 3,5" WD
- 1 HDD 250Gb SSD SATA III Serie 840 EVO SAMSUNG
- 2x 8Gb Memòria RAM DDR3 1600 Mhz
- Gràfica Geforce GTX650 2 GB

La solució no té altres costos associats, doncs les llicències de programari privatiu ja estan disponibles actualment a l'empresa.

COST TOTAL: 972,53 € Escenari escollit

8.3 Escenari 3

Al cost de l'escenari 2 cal afegir-hi un nou equip de menors prestacions com pot ser el que es detalla a continuació [54], amb un cost de 699 €

- Intel® Core™ i5-4440 (6 MB de caché, 3,1 GHz)
- RAM: 8 GB2 Doble canal SDRAM DDR3 a 1600 MHz
- Disc dur SATA a 7200 rpm i 6 Gb/s de 1 TB

També cal contemplar l'adquisició del maquinari per al control de fencng [55 i 56] amb un cost de 412 \$, equivalents a 296,7 €, i l'adquisició d'un equip d'emmagatzement en xarxa [57] amb un cost de 339 € i 4 HDD de 1Tb per a la configuració del RAID i disposar de 2Tb disponibles (102,15 *4)

COST TOTAL: 2715,83 €



9 Conclusions

La realització d'aquestes pràctiques m'ha permès treballar conjuntament amb el departament de sistemes de l'empresa i així definir i avançar en la realització del projecte. L'empresa m'ha facilitat en tot moment l'assistència necessària pel correcte desenvolupament de l'activitat.

El treball ha inclòs des de la planificació inicial del projecte, fins l'execució d'aquest, passant per la formació i conscienciació de l'empresa, en l'ús de les tecnologies de programari lliure.

En ocasions, ha calgut definir prioritats i gestionar els recursos disponibles per poder arribar a l'objectiu. En tot moment els meus tutors, tant de l'empresa com de la universitat, m'han brindat el suport necessari en moments de dubte i el seu guiatge al llarg del projecte.

Personalment, l'execució d'aquest projecte m'ha permès veure tot el que he après de forma teòrica al llarg del màster, com i quins resultats poden tenir a nivell real d'una empresa. Per altra banda, la part més tècnica de la migració i la implantació, m'ha permès consolidar varies de les competències tècniques adquirides al llarg del màster en Programari Lliure, en assignatures com Implantació de sistemes de Programari Lliure, Administració de sistemes GNU/Linux i Administració avançada de sistemes GNU/Linux. Totes elles m'han atorgat les capacitats necessàries per poder implementar satisfactòriament el projecte a l'empresa.

També m'ha permès fer un creixement personal i professional orientat cap a una vessant que desconeixia de mi mateix, com és la planificació i l'execució des de l'inici fins al final d'un projecte d'implementació d'un sistema. Fins ara tota la meua experiència laboral havia anat cap a un altre sentit, però gràcies a la realització del màster i d'aquestes pràctiques veig que se m'obre un futur professional que m'agrada i m'interessa.

Com ja he comentat al llarg de la present memòria, les configuracions realitzades a CETRAMSA, han permès integrar en un mateix entorn tots els serveis que es presten, diferenciant cada servei en un equip virtual independent, centralitzant les còpies de seguretat i facilitant la recuperació enfront eventuals fallides. El treball realitzat compleix perfectament amb la majoria dels requisits i objectius de l'empresa:

- *Millorar la fiabilitat i estabilitat del sistema.* El sistema és nou en tot el seu conjunt, evitant qualsevol error previ. Es disposa de còpies de seguretat diàries/setmanals de totes les dades i configuracions.



- *Augmentar la flexibilitat i usabilitat del sistema:* La virtualització de sistemes aporta flexibilitat per definició, permet la creació de nous serveis de forma fàcil, sense la necessitat d'adquisició de nou maquinari. De la mateixa manera, permet l'eliminació de serveis de forma ràpida en cas que no siguin necessaris i, alhora, la migració de serveis a altres servidors, fàcilment. El sistema de PROXMOX permet que la gestió i configuració del serveis nous i futurs es realitzi des de qualsevol terminal client amb, simplement, accés a la xarxa local i a un navegador web. Això permet una alta usabilitat del sistema, doncs no requereix de cap programari específic.
- *Disminuir el risc enfront eventuals fallides:* Es disposa de les imatges virtuals, que poden ser desplegades novament en la infraestructura en cas de necessitat i de les còpies de les configuracions que permetrien la redefinició dels serveis amb les mateixes característiques actuals. En cas de fallada del maquinari, el desplegament es podria fer de forma provisional sobre qualsevol altre equip amb l'entorn de virtualització VirtualBox. Tot i estar lluny d'una solució definitiva, permetria el funcionament normal de l'empresa mentre es repara el dany de l'equip.
- *Disminuir costos de llicència:* Tots els serveis possibles s'han configurat en un entorn de programari lliure, evitant costos de llicència. Tot i així alguns sistemes actuals requereixen de programari privatiu, pel que no s'han pogut eliminar en la seva totalitat els costos de llicència que generaven els servidors de l'empresa. Tot i així es pot assegurar que no s'ha afegit cap cost en aquest sentit.

Finalment, gràcies a la col·laboració de totes les parts, hem pogut concloure la migració i l'implantació de tecnologies de programari lliure en l'empresa. Tot i que el sistema no és molt complex tècnicament, inclou una varietat de serveis i de configuracions. A més a més, la col·laboració en aquesta migració, ha fet que l'empresa pensi en una segona fase del projecte, en què s'implementarà la configuració d'un segon node de PROXMOX en mode HA, que permetria que en cas de fallada del primer node, el segon prengués la possessió dels servidors virtuals i la correcte execució. També es preveu en un futur proper realitzar una prova pilot de migració a programari lliure d'equips d'usuari, estalviant així costos de llicència.



10 Webgrafia

- [1] Varis autors. Hora punta. <http://horapunta.tmb.cat/seccio/mon-bus/com-funciona-previsio-temps-darribada-del-bus>. Recuperat a Barcelona el 01/03/2014
- [2] Varis autors. Configurar equipos. <http://www.configurarequipos.com/doc1225.html> Recuperat a Barcelona el 01/03/2014
- [3] Cano, J.C. Ciclos de informàtica. <http://www.ciclos-informatica.com/virtualizacion-ventajas-inconvenientes/> Recuperat a Barcelona el 01/03/2014
- [4] Varis autors. Proxmox. <http://www.proxmox.com/proxmox-ve/requirements> Recuperat a Barcelona el 01/03/2014
- [5] Varis autors. Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Hyper-V#System_requirements_and_specifications Recuperat a Barcelona el 05/03/2014
- [6] Varis autors. VMware. http://kb.vmware.com/selfservice/microsites/search.do?language=en_US&cmd=displayKC&externalId=1003661 Recuperat a Barcelona el 05/03/2014
- [7] Varis autors. Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_Linux_distributions Recuperat a Barcelona el 07/03/2014
- [8] Varis autors. Diffeen. http://www.diffeen.com/difference/Fedora_vs_Ubuntu Recuperat a Barcelona el 07/03/2014
- [9] Díez-yanguas, J. Blog Juan Díez-yanguas. <http://jdiezfoto.es/informatica/sistemas-de-almacenamiento-remoto-nfs-y-samba/> Recuperat a Barcelona el 12/03/2014
- [10] Infante, R. Mis cosas geek. <http://rubenininfante.com/2013/12/03/protocolos-de-transferencia-de-archivos-ftp-nfs-smb-upnpdlna-parte-1/> Recuperat a Barcelona el 12/03/2014
- [11] Total publishing. Muy Linux. <http://www.muylinux.com/2009/01/15/21-herramientas-de-backup-para-linux> Recuperat a Barcelona el 15/03/2014
- [12] Olofsson, R. Khelekore. <http://www.khelekore.org/rabbit/> Recuperat a Barcelona el 16/03/2014
- [14] Mealha, D. Ziproxy. <http://ziproxy.sourceforge.net/faq.html> Recuperat a Barcelona el 20/03/2014
- [15] Burns, M., Kurdoghlian, D. 1st web designer. <http://www.1stwebdesigner.com/design/14-cms-for-wiki-websites/> Recuperat a Barcelona el 20/03/2014
- [16] Varis autors. Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Hipervisor> Recuperat a Barcelona el 22/03/2014
- [17] Varis autors. Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Xen> Recuperat a Barcelona el 22/03/2014
- [18] Varis autors. Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/OpenVZ> Recuperat a Barcelona el 26/03/2014
- [19] Varis autors. Wikipedia. <http://es.wikipedia.org/wiki/Citrix> Recuperat a Barcelona el 26/03/2014
- [20] Varis autors. Proxmox. <https://www.proxmox.com/> Recuperat a Barcelona el 26/03/2014
- [21] Janssen, D., Janssen, C. Technopedia. <http://www.techopedia.com/definition/13723/inputoutput-fencing-io-fencing-computing--server-virtualization> Recuperat a Barcelona el 27/03/2014
- [22] Varis autors. Proxmox. https://pve.proxmox.com/wiki/Fencing#APC_Master_Switch Recuperat a Barcelona el 27/03/2014
- [23] Prieto, Y. Comenzando por mi. <http://comenzandopormi.blogspot.com.es/2013/02/una-cosa-diferente-alta-disponibilidad.html> Recuperat a Barcelona el 27/03/2014



- [24] Ayllón, J. Seguridad y Alta Disponibilidad http://arco.esi.uclm.es/~david.villa/seguridad/Alta_Disponibilidad.pdf Recuperat a Barcelona el 29/03/2014
- [25] Omnibond. Orange FS <http://www.orangefs.org/documentation/releases/current/doc/pvfs2-ha-heartbeat-v2/pvfs2-ha-heartbeat-v2.php> Recuperat a Barcelona el 29/03/2014
- [26] O'connor, K., Leonard, S. Find the best. <http://virtualization.findthebest.com/compare/4-37/VMware-vSphere-ESXi-vs-Proxmox-VE> Recuperat a Barcelona el 01/04/2014
- [27] Rios, G. El b10 de Genghis. <http://blog.pucp.edu.pe/item/1769/bonding-multiplicando-la-velocidad-del-ethernet> Recuperat a Barcelona el 01/04/2014
- [28] Intel corporation. Intel. http://ark.intel.com/products/75122/Intel-Core-i7-4770-Processor-8M-Cache-up-to-3_90-GHz Recuperat a Barcelona el 01/04/2014
- [29] Varis autors. Kioskea. <http://es.kioskea.net/faq/613-instalar-un-servidor-proxy-http-squid> Recuperat a Barcelona el 05/04/2014
- [30] Varis autors. Redes y seguridad. <http://www.redesyseguridad.es/puerta-de-enlace-y-proxy/> Recuperat a Barcelona el 05/04/2014
- [31] Varis autors. Archive Orange. <http://web.archiveorange.com/archive/v/1SDZ1zXAYMRVGw311YCz> Recuperat a Barcelona el 05/04/2014
- [32] Barrios, J. Alcance libre. <http://www.alcancelibre.org/forum/viewtopic.php?showtopic=2445> Recuperat a Barcelona el 05/04/2014
- [33] Altadiill, P.X. Pello. Info. <http://www.pello.info/guias/boletin-002.html> Recuperat a Barcelona el 05/04/2014
- [34] Coloma, F. Xentron, centro de iformación tecnológica y más. <http://xentron.blogspot.com.es/2013/05/montar-particiones-ntfs-en-gnulinux.html> Recuperat a Barcelona el 05/04/2014
- [35] García, I. El rincón de Igor. <http://www.igorgarcia.es/blog/montar-unidades-red-linux> Recuperat a Barcelona el 05/04/2014
- [36] Acosta, E. Alejandro, Castagnino, P, Nano. Desde Linux. <http://blog.desdelinux.net/montar-unidades-smb-desde-consola/> Recuperat a Barcelona el 05/04/2014
- [37] Varis autors. Garabatos Linux. <http://garabatoslinux.net/como-montar-un-servidor-de-archivos-en-debian.html> Recuperat a Barcelona el 08/04/2014
- [38] Ministerio de Educación, deporte y cultura. Intef. http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m1/administracin_de_usuarios_y_grupos.html Recuperat a Barcelona el 08/04/2014
- [39] Molina, G. Avila, P. Duque, J. <ftp://ftp.inf.utfsm.cl/pub/linux/Docs/LuCaS/Manuales-LuCAS/doc-guia-ubuntu-breeze/guia-ubuntu.htmls/servidor-samba.html> Recuperat a Barcelona el 08/04/2014
- [40] Mota, N. En un pim pam. http://wiki.enunpimpam.com/index.php/Instalar_Samba Recuperat a Barcelona el 08/04/2014
- [41] Varis autors. Interrupciones. <http://blog.interrupciones.net/papelera-de-reciclaie-en-samba/> Recuperat a Barcelona el 08/04/2014
- [42] Coloma, F. Xentron, centro de iformación tecnológica y más. <http://xentron.blogspot.com.es/2013/05/montar-particiones-ntfs-en-gnulinux.html> Recuperat a Barcelona el 08/04/2014
- [43] Coyle, J. James Coyle. <http://www.jamescoyle.net/how-to/1218-upload-ova-to-proxmox-kvm> Recuperat a Barcelona el 12/04/2014
- [44] Kordish, J. Unicorn clouds. https://unicornclouds.teleg.am/blog_posts/mergeide_convert_windows_xp_to_kvm Recuperat a Barcelona el 12/04/2014



- [45] Varis autors. Proxmox. http://pve.proxmox.com/wiki/Migration_of_servers_to_Proxmox_VE Recuperat a Barcelona el 12/04/2014
- [46] Varis autors. Proxmox. <http://www.proxmox.com/downloads> Recuperat a Barcelona el 12/04/2014
- [47] Varis autors. Ubuntu portal. <http://ubuntuportal.com/2013/12/how-to-install-xampp-1-8-3-for-linux-in-ubuntu-desktop.html> Recuperat a Barcelona el 12/04/2014
- [48] Dell Incorporation. Dell. http://www.dell.com/es/p/inspiron-3847-desktop/pd?oc=cd84713&model_id=inspiron-3847-desktop Recuperat a Barcelona el 16/04/2014
- [49] Life Informàtica. Life informàtica online. <http://tienda.lifeinformatica.com/ordenador-de-sobremesa-ilife-pro200-20.htm> Recuperat a Barcelona el 16/04/2014
- [50] Life Informàtica. Life informàtica online. <http://tienda.lifeinformatica.com/wd-black-wd5003azex-wd5003azex-406913-p.htm> Recuperat a Barcelona el 16/04/2014
- [51] Life Informàtica. Life informàtica online. <http://tienda.lifeinformatica.com/samsung-840-evo-mz-7te250-mz-7te250bwv-559240-p.htm> Recuperat a Barcelona el 16/04/2014
- [52] Life Informàtica. Life informàtica online. <http://tienda.lifeinformatica.com/palit-geforce-gtx-650-ne5x65001301f-515129-p.htm> Recuperat a Barcelona el 16/04/2014
- [53] Life Informàtica. Life informàtica online. <http://tienda.lifeinformatica.com/dimm-pt-8gb-1600mhz-ddr3-venom-red-cl10-pvl38q160c0kr-621496-p.htm> Recuperat a Barcelona el 16/04/2014
- [54] Dell Incorporation. Dell. http://www.dell.com/es/p/inspiron-3847-desktop/pd?oc=cd84717&model_id=inspiron-3847-desktop Recuperat a Barcelona el 16/04/2014
- [55] Schneider Electric . APC. http://www.apc.com/products/resource/include/techspec_index.cfm?base_sku=AP7900 Recuperat a Barcelona el 20/04/2014
- [56] Amazon EU Sarl. Amazon. <http://www.amazon.com/APC-AP7900-Switched-Surge-Protector/dp/B0000AAAYH> Recuperat a Barcelona el 20/04/2014
- [57] Mediamarkt Corporation. Mediamarkt. <http://tiendas.mediamarkt.es/p/nas-cloud-d-link-sharecenter-quattro-4-bahias-sata-gigabit-1198957> Recuperat a Barcelona el 22/04/2014
- [58] Life Informàtica. Life informàtica online. <http://tienda.lifeinformatica.com/dell-disco-duro-1-tb-sata-150-400-18496-455895-p.htm> Recuperat a Barcelona el 22/04/2014
- [59] Varis autors. Proxmox. https://pve.proxmox.com/wiki/Proxmox_VE_2.0_Cluster Recuperat a Barcelona el 02/05/2014
- [60] González. S. Linux total. http://www.linuxtotal.com.mx/index.php?cont=info_admon_001 Recuperat a Barcelona el 17/04/2014
- [61] Debian community. Debian. <https://wiki.debian.org/NFSServerSetup> Recuperat a Barcelona el 17/04/2014
- [62] Varis autors. Debian Help. <http://www.debianhelp.co.uk/nfs.htm> Recuperat a Barcelona el 17/04/2014
- [63] Varis autors. How to Forge. http://www.howtoforge.com/install_nfs_server_and_client_on_debian_wheezy Recuperat a Barcelona el 17/04/2014
- [64] Varis autors. Proxmox. http://pve.proxmox.com/wiki/High_Availability_Cluster#System_requirements Recuperat a Barcelona 22/04/2014
- [65] Varis autors. Proxmox. http://pve.proxmox.com/wiki/Two-Node_High_Availability_Cluster Recuperat a Barcelona el 22/04/2014
- [66] Varis autors. Proxmox. <http://pve.proxmox.com/wiki/HA/Videotutorials> Recuperat a Barcelona el 22/04/2014
- [67] Varis autors. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=OjORUwDY63U> Recuperat a Barcelona el 22/04/2014



- [68] Varis autors. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=HwZzsVIY3tk>
Recuperat a Barcelona el 22/04/2014
- [69] Varis autors. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=sWu0QMnNTuw>
Recuperat a Barcelona el 22/04/2014
- [70] Varis autors. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=iY8bSHzw7zQ>
Recuperat a Barcelona el 24/04/2014
- [71] Varis autors. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=SoghoI5MahM>
Recuperat a Barcelona el 24/04/2014
- [72] Varis autors. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=S3exKzOv8nQ>
Recuperat a Barcelona el 24/04/2014