

Aplicació de VirtualBox i FOG a xarxes escolars

TFC – Plataforma GNU/LINUX

ETIG – Universitat Oberta de Catalunya

Autor: Oscar Alba Fernández

Consultor: Miquel Angel Senar Rosell



ÍNDIX	
Introducció	4
Estructura de la memòria.....	6
Objectius del projecte	7
Descripció dels centres	7
Infraestructura d'origen	8
Limitacions i/o restriccions a considerar	10
Bones pràctiques	11
Solució proposada	13
Màquina virtual	16
Oracle VM VirtualBox	16
Personalització dels controladors.....	18
Avaluació de la maqueta	20
Servidor de xarxa.....	21
Ubuntu Server.....	21
Requeriments de maquinari	22
PHP	22
MySQL.....	22
Apache HTTP Server.....	22
FOG	23
Panell de control	24
Inventari i equips	25
Agent FOG	27
Impressores.....	28
Gestió energètica	28
Snap-in	30
Com pujar una imatge al servidor.....	31
Com descarregar una imatge.....	33
Anàlisi i Proves	34
Conclusions i desenvolupaments futurs	36
ANNEXA A: Instal·lació de VirtualBox.....	38
ANNEXA B: FOG, Instal·lació bàsica de xarxa	39
ANNEXA C: Instal·lació del client FOG	43
Windows	43
Linux.....	44
ANNEXA D: Configurar MYSQL del servidor FOG	45
ANNEXA E: Instal·lació d'Ubuntu.....	46
ANNEXA F: Claus de registre, SCRIPT i BATCH.....	52
Importació de línies de registre	52
INSTALL.REG	52
APPLY.BAT.....	53
ACCEPTAR.AU3	54
Abreviacions.....	56
Bibliografia	58
Llicència de documentació lliure de GNU	59

INTRODUCCIÓ

Aquest document és la memòria resultant de la sèrie de treballs emmarcats dintre de l'assignatura TFC de l'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió.

La selecció d'aquest tema ha estat propiciada per la voluntat de aprofitar la meua experiència professional dintre sector educatiu com suport IT i els coneixements esdevinguts de la Enginyeria Tècnica en Informàtica de Gestió.

Durant aquest document es donarà resposta a una sèrie de problemes que poden afectar a les xarxes d'ordinadors escolars. És per aquest motiu que no es tractarà una situació en concret ni un cas particular, sent l'intenció de l'autor de ser el més genèric i ampli possible.

MOTIVACIONS

L'implantació de tecnologies de la informació a les escoles té certes característiques que ho fan molt atractiu. Hem de tenir en compte que per petita que sigui una escola el seu volum d'ordinadors, usuaris i serveis s'equiparan ràpidament al d'una mitjana empresa. Sense perdre el sentit final que han de tenir les TIC a una escola com a eines pedagògiques, l'elecció d'aquestes i com s'implementin al centre també son un exercici educatiu molt important per a l'alumnat. La utilització de eines GNU/LINUX obra un ventall de possibilitats molt ampli que ajudarà a que l'alumne descobreixi el programari lliure, el diferenciï clarament de la pirateria i s'obri per a ell una sèrie de possibilitats més enllà del programari comercial.

Encara que nous aparells com les PDI (pissarres digitals interactives) o lectors de documents són cada vegada més habituals a les escoles, podem afirmar sense equivocar-nos que les inversions en TIC no són tant quantioses com serien realment necessàries. Per aquest motiu també es molt important la implantació de programari GNU/LINUX, donada la possibilitat de disposar al centre d'un gran ventall de serveis que en cas de ser de pagament no es podrien oferir.

Una de les problemàtiques més habituals a les escoles és el manteniment dels equips, concretament dels PC. L'ús intensiu que es fa d'aquests per part dels alumnes i els requeriments de programari necessaris fan que el manteniment esdevingui una feina feixuga, consumin molt temps i recursos.

A més, altres feines relacionades com el control d'inventari, la gestió dels usuaris i impressores, i la correcta administració de la xarxa depenen en gran mesura d'una correcta configuració dels equips. Per tant aquest aspecte es converteix en la variable que farà que la nostra xarxa d'equips funcioni correctament o sigui immantenible.

PROJECTES RELACIONATS

Aquets projecte està format per diferents solucions GNU/LINUX. Per tant té una estreta relació amb tots els projectes independents del programari que presentarem a continuació. Tindrem que seguir atents la seva evolució individual ja que en un futur podrien aportar millores, tant de seguretat com de funcionalitat, aprofitables al nostre projecte. Comentarem les seves característiques actuals més rellevants durant aquest document.



Com veurem més endavant, una de les tecnologies emprades per en aquest document serà el projecte FOGProject (<http://www.fogproject.org/>). Dintre de l'escena nacional trobem el projecte de les Universitats del País Basc (UPV/EHU), on partint del projecte FOG han desenvolupat la seva pròpia solució (<http://fogehu.es/>).

En el nostre cas, ens centrarem més en aconseguir estandarditzar la maqueta que han de portar tots els equips i aconseguir gestionar tota una sèrie de serveis i característiques des de el nostre servidor, utilitzant VirtualBox i FOGProject.

ESTRUCTURA DE LA MEMÒRIA

Aquest document s'estructura mitjançant quatre seccions ben diferenciades.

Començarem amb la descripció dels objectius principals d'aquest projecte final. Coneixerem amb més detall la configuració i funcionament dels centres educatius envers les TIC que afecten en aquest treball. Es descriuran les limitacions i restriccions que se'ns plantegen a l'hora de mantenir una xarxa d'ordinadors a una escola, i les recomanacions prèvies a la seva configuració que hem de tenir en compte.

A continuació es presentarà la solució proposada, que presenta un esquema general de la seva implementació.

Al tercer apartat aprofundirem en el coneixement de les dos parts que componen la solució proposada, descrivint les seves possibilitats i prestacions.

Finalment conclourem amb la descripció de les proves realitzades i analitzarem les conclusions finals, sense oblidar-nos de les possibles millores o desenvolupaments que en un futur poden ser implementades en aquesta solució.

Acompanyen aquesta memòria trobarem diferents annexes que donen suport a determinats aspectes més concrets de la configuració i parametrització de la solució proposada.

OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objectiu principal d'aquest projecte és presentar una solució global i pràctica al problema que genera el manteniment d'una gran quantitat d'ordinadors en xarxa, minimitzant al màxim els recursos i temps que siguin necessaris invertir. Realitzarem per tant un projecte utilitzant eines GNU/Linux, donades les seves característiques afins amb la finalitat del nostre projecte.

Començarem descrivint quina estructura TIC disposen a la majoria de centres escolars i la seva problemàtica associada. Llavors podrem conèixer millor quines són les seves característiques i els principals problemes als que s'enfronta una escola a l'hora de gestionar la seva xarxa d'ordinadors.

DESCRIPCIÓ DELS CENTRES

La incorporació de les TIC al món educatiu encara no es troba tant evolucionat com en altres àmbits de la societat. Per comprendre millor en quina situació ens trobem hem de fer una mica d'història.

Sense entrar en gaires detalls, a les escoles les TIC van entrar mitjançant una nova assignatura i una nova tecnologia. Van arribar els primers ordinadors personals i amb ells l'assignatura d'informàtica. Inicialment aquells aparells es van col·locar a una sala que es va anomenar en el seu moment "aula d'informàtica". El pas del temps i l'evolució del programari (que requeria nous i millors recursos) va obligar a actualitzar aquells antics equips per nous PC, entrant en una dinàmica en la que encara ens trobem.

En un moment donat gràcies a la arribada d'Internet, l'estructura de l'aula d'informàtica es va actualitzar i es va convertir en una xarxa d'ordinadors. I aquesta configuració encara és majoritària a molts centres escolars. Però la tendència és que les TIC deixin de ser una assignatura més, per a incorporar-se com una eina important a la resta d'assignatures. I això explica que trobem cada vegada més ordinadors a les aules, tant com a suport del professor (projectors, lectors de documents, PDI, etc.) com a l'alumne (sensors, portàtils, sistemes de votació, etc.).

Per tant podem trobar-nos amb les clàssiques aules d'informàtica, i amb una quantitat indeterminada d'equips ja incorporats a la resta d'aules/laboratoris del centre amb característiques i/o requeriments diferents. Això explica la complexa configuració que han de tenir tant individualment com en xarxa, ja que no donen només suports a un aspecte en concret del currículum escolar sinó que formen part del dia a dia de l'escola a totes les assignatures.

Els beneficis de la incorporació de les TIC als centres escolars és ja indiscutible, però ha generat una dependència tecnològica que obliga a donar noves solucions més àgils i menys costoses al manteniment dels equips.

Podem establir que actualment la primera desavantatge de no disposar d'un sistema automatitzat i centralitzat de manteniment de la xarxa d'ordinadors és la impossibilitat de

portar a terme la majoria dels projectes educatius que vulgui impulsar el personal docent. Això es força greu, ja que no hem de perdre l'autèntic objectiu de la digitalització de les escoles, que és facilitar i millorar la formació dels alumnes.

Si parlem en futur, cada vegada és més necessari adequar els sistemes TIC de l'escola al món digital. Existeix una certa pressió de les noves generacions d'alumnes. Estan acostumats a utilitzar recursos digitals en el seu temps de lleure (ja són coneguts com 'nadius digitals'). Això obre un ventall de noves possibilitats al personal docent. Les escoles es veuen obligades a d'adequar les seves instal·lacions i facilitar aquesta nova realitat digital a l'aula. I ens obliga per tant als departament IT a reorganitzar el suport que rep l'usuari -sigui alumne o professor-.

INFRASTRUCTURA D'ORIGEN

Quan un centre escolar no s'ha plantejat un pla global de gestió de la seva xarxa d'ordinadors el més probable és que trobem una estructura -que m'agrada anomenar- tipus "bolet". Aquesta estructura ha crescut (com bolets) en nombre d'equips i configuracions sense una filosofia determinada, i apliquen solucions puntuals als diferents problemes generals que han sorgint durant el procés d'implantació de les TIC. Això dona als equips del centre una espècie de personalitat individual, que exigeix un tractament singular per a cadascú d'ells. És llavors molt probable que no existeixin servidors que ofereixin serveis a la xarxa d'una manera centralitzada, o que la seva configuració sigui concreta per solucionar un problema puntual sense tenir en compte els futurs serveis que es demandaran.

Si ens centrem en els equips PC, partint que ens trobem davant d'una estructura de tipus bolet, passem a veure com de complexa és el seu manteniment. Dividirem en petites àrees d'actuació les intervencions necessàries.

A l'hora de mantenir un ordinador, en primer lloc ens trobem la instal·lació del SO. Depenent del SO escollit, del repartiment de les particions -si fem una instal·lació que així o requereixi- i del maquinari del PC pot ser necessari dedicar un temps aproximat d'una hora o més. Si a més, la instal·lació requereix que l'usuari pugui seleccionar entre diferents SO, el temps requerit es multiplica.

Durant el procés d'instal·lació de qualsevol SO s'executaran una sèrie de fases en les quals el programa instal·lador ens preguntarà diferents aspectes de personalització de la instal·lació. Per tant el procés es veu interromput esperant la nostre resposta. Això exigeix de certa atenció per part del tècnic instal·lador per realitzar aquesta operació. Una de les solucions que pot ser utilitzada i així automatitzar part d'aquest procés es el de preparar una instal·lació desatesa. Aquesta instal·lació incorpora a la seva configuració la resposta a totes aquelles personalitzacions de instal·lació del SO, no requerint per tant el seguiment d'un tècnic durant el procés.

Si la instal·lació del SO no es capaç de configurar correctament els diferents dispositius del equip, serà necessari invertir temps en trobar i instal·lar els controladors adequats pel correcte funcionament de l'equip. No tindrem en compte en aquest moment la instal·lació de perifèrics

externs com impressores o escàners, que incrementaran el temps de manteniment. Evidentment, el nombre de controladors i el seu tipus dependrà del model del fabricat i model de l'equip, i no son iguals per a tots els dispositius encara que siguin del mateix fabricant. Per tant es una feina específica que dependrà segons model i fabricant de cadascun dels dispositius que incorpori l'equip.

En aquest punt l'equip estaria preparat per connectar-se a la xarxa de la nostra escola. En aquest moment l'hi assignariem un nom i determinariem la seva configuració de xarxa. Serà el moment també d'afegir el PC al domini, en cas de que el centre disposi d'un, i/o de configurar els usuaris que el faran servir.

Una vegada en xarxa tindriem que instal·lar i configurar les impressores de xarxa o locals. El temps que requerirà aquesta operació dependrà del fabricant de la impressora i el nombre d'aquestes (podem extrapolar entre 5 i 15 minuts per cadascuna).

Disposariem d'un equip operatiu però 'net', sense aplicacions específiques. Arriba el moment per tant d'instal·lar tot aquell programari que es vulgui fer servir al PC. També d'aquelles eines de suport i seguretat que requereixi el centre com antivirus, programació de feines, eines de control remot, etc. El temps requerit per tant depèn del nombre i complexitat de configuració del programari escollit. Ens podríem trobar que es realitza a mà o mitjançant un servei ocult que instal·laríem a l'equip. Existeixen diferents solucions al mercat que realitzen aquesta funció, però en poques ocasions son aprofitades completament pels tècnics donada l'inversió d'hores que implica la preparació en paquets del programari de l'escola. També té com a punt negatiu l'augment de temps que provoca al inici del SO, (moment en el que consulta i instal·la la llista de programari a modificar de l'equip) encara que no actualitzi res.

Com els ordinadors solen ser utilitzats per un nombre molt alt d'usuaris diferents (alumnes i/o professors), serà necessari configurar les adequades polítiques d'usuari per establir certa seguretat en el funcionament de l'equip. A més és molt possible que el centre ens marqui unes directrius de funcionament i estètica que han de mantenir els ordinadors al seu escriptori. Seria el moment d'aplicar tot això a l'equip.

Finalment ja disposariem d'un equip preparat per entrar en producció, i com podem veure els recursos dedicats són força grans. I encara tindriem pendent realitzar tota una sèrie de feines administratives paral·leles al manteniment dels equips com són la gestió i actualització del inventari per exemple.

Com a conclusió podem establir que el manteniment seguin aquest procediment es demostra poc eficient i no fiable, genera instal·lacions de programari no reutilitzables, dependències entre aplicacions, gestió de l'inventari d'aplicacions complexa. Per als usuaris significa equips no disponibles durant força temps donat que la resolució de problemes és poc àgil i finalment trobarà probablement instal·lacions no normalitzades. No es suficientment àgil com per fer front a les noves necessitats que exigeixen les escoles que vulguin una major implantació TIC al seu centre.

LIMITACIONS I/O RESTRICCIONS A CONSIDERAR

Donada la descripció dels centres que hem realitzat i tenint en compte el creixement imparable de les TIC als centres, passem a descriure els diferents aspectes que ens afecten en el manteniment dels equips.

El gran nombre de configuracions diferents que podem trobar als equips del centre. No requerirà el mateix programari i/o configuració un equip connectat a una PDI que un equip utilitzat en el laboratori de Física, per exemple.

Donada la ràpida evolució del programari i el nombre creixent de noves aplicacions ens trobarem contínuament amb actualitzacions de programari, siguin donades per noves incorporacions al programari de l'escola o noves versions que són requerides en determinats equips.

Com els ordinadors de l'aula d'informàtica poden ser utilitzats amb diferents finalitats, cada vegada és més interessant pels centres poder realitzar la instal·lació i reinstal·lació d'equips d'una forma àgil i massiva. Això ha de provocar un descens de recursos tècnics, i per tant una reducció de costos dedicats al manteniment.

El temps del que disposa el professor a classe no pot ser invertit en la posada en marxa dels equips. El temps d'engegada dels equips és un aspecte crític.

Donat l'augment d'equips al centre, el cost energètic i l'impacte al medi ambient és un aspecte a tenir en compte. A més mantenir equips encesos que no es facin servir pot retallar la seva vida útil.

Els ordinadors no es troben sols, sinó que tenen connectats diferents dispositius, com impressores o PDI, que requereixen d'una configuració o controladors específics.

Podem extrapolar que entre professors i alumnat s'utilitzen una cinquantena d'aplicacions diferents. Hem de demanar si tots són utilitzats, si es requereixen incorporà de nous i donar de baixar uns altres, i quin serà el protocol a seguir al respecte.

A la majoria dels centres el nombre d'equips tendeix a augmentar progressivament curs rere curs. Hi ha centres que pot ser planifiquin augmentar el seu nombre fins arribar al '1x1'¹ amb recursos propis o aportats pel alumnat. A més, donat que es aconsellable renovar els equips més vells cada cert temps trobarem una quantitat significativa d'equipament i una important rotació. És important transmetre a la direcció del centre la importància d'estandaritzar el tipus i model de PC, donat que això facilita el seu manteniment.

Pot ser que els equips siguin utilitzats tant per professors com alumnes. Per tant seria necessari que els equips incorporin les mesures de seguretat garanteixin la confidencialitat del treball del personal docent. Donat l'ús intensiu per parts dels alumnes, també és imprescindible establir les restriccions necessàries per garantir la fiabilitat.

¹ Si parlem de 1x1 dintre del món TIC educatiu ens referim a que cada alumne tingui a la seva disposició un ordinador personal no compartit.

Com segons les especificacions de cada centre, les configuracions que han de tenir els PC pot ser molt variada, la solució ha de ser suficientment flexible per adaptar-se a cadascuna d'elles.

BONES PRÀCTIQUES

No podem esperar que la incorporació de noves eines tecnològiques solucionin completament el problema d'organització i manteniment de les noves tecnologies. Per molt que les solucions siguin potents i solucionin una gran part de la problemàtica que ens ocupa, serà necessari establir uns criteris que facilitin la implantació i manteniment de les TIC. La direcció del centre per tant tindrà un paper fonamental en el establiment de com han de funcionar les TIC i com s'han de fer servir. Aquesta normativa ens ajudarà a establir un protocol de manteniment d'acord amb les necessitats reals del centre.

Però la direcció del centre no podrà prendre cap decisió sense el correcte assessorament tècnic. Es per aquest motiu pel qual passem a descriure les bones pràctiques que s'han de tenir en compte abans d'establir cap solució global de manteniment, centrats només en els aspectes de funcionament més relacionats amb el manteniment.

Es fonamental garantir que tots els equips estan configurats seguin el mateix criteri de seguretat, que disposen del mateix programari i de les mateixes versions. Això ens garantirà un nivell de seguretat i l'usabilitat dels equips per part de qualsevol usuari del centre. Aquesta configuració hauria de ser sempre la mateixa, independentment de que sigui un ordinador portàtil o un sobretaula. El funcionament de l'entorn dels equips per tant ha de ser homogeni a tot el centre. Si es decideix no estandaritzar el programari i configuració de seguretat s'ha de tenir en compte l'increment en la dificultat de manteniment proporcional al nombre de aspectes diferents a tenir en compte.

Per a una gestió intel·ligent i ràpida de les impressores és bàsic que siguin equips connectables a la nostra xarxa local. S'han d'evitar per tant les impressores locals, i la renovació d'aquestes podria ser un bon moment per estudiar solucions centralitzades que podrien aportar reducció de costos al centre i un major control de les còpies i/o impressions que s'efectuen.

Es requereix un control sobre el temps d'inactivitats dels equips. Tots aquells equips que no siguin utilitzats han de romandre apagats. Així també tots hauran de romandre apagats a partir d'una determinada franja horària que s'hauria d'establir. Entenem que això no hauria d'impedir la utilització d'aquests fora de l'horari escolar, donat que és possible que es realitzin cursos extraescolars i/o reunions on seran necessaris. Ser massa estricte en el control del consum dels ordinadors pot incrementar el temps requerit per utilitzar els equips, donat que l'usuari pot necessitar dedicar part del seu temps a l'encesa del equip (com hem vist anteriorment pot ser un temps crític a l'aula).

En un futur propè, és possible que sigui necessari poder disposar als PC d'un sistema de selecció de SO en el moment d'encendre l'equip, o qualsevol altre modificació que impliqui una reinstal·lació total de l'equip. Això provocarà encara més modificacions de software i

d'actualitzacions, i per tant un increment exponencial dels recursos necessaris per al manteniment dels equips.

Establir on i com s'han de emmagatzemar la informació dels usuaris és fonamental. Si desitgem simplificar el manteniment dels equips no podem permetre que tots els ordinadors del centre siguin dipositaris d'informació personal. Aquesta ha de ser organitzada i emmagatzemada en un servidor, establin les adequades mesures de seguretat.

El nou projecte, una vegada en marxa, ha de suposar una disminució del volum de les feines de manteniment e instal·lació respecte el volum total de feines del departament de suport TI. Fins i tot, podria ser d'interès per part del centre que la reinstal·lació dels equips pogués ser realitzada per part del personal docent. Això implicaria una simplificació màxima del procés i un increment de recursos per generar la solució proposada.

No recomanem incloure els equips d'administració dintre del projecte. Per la seva configuració específica i requeriments de seguretat haurien d'estar organitzats en una xarxa clarament diferenciada de l'utilitzada pel alumnat/professorat. En tot cas, si el centre disposes d'una única xarxa, també podrien ser inclosos a la solució que proposarem en aquest document, sempre i quan s'apliqués una configuració específica i clarament diferenciada per a ells.

Entenem que el centre disposaria al menys d'una xarxa d'àmbit local. La capacitat de transmissió hauria de ser com a mínim de 100Mbps. Els equips podrien tenir assignada manualment la seva adreça IP o disposar de servidor DHCP². En cas de no ser així, es tindria que transmetre a la direcció del centre la necessitat d'actualitzar o redefinir l'estructura de xarxa del centre.

També requerirà un repàs de tot el maquinari per comprovar que aquest és compatible amb els serveis que voldrem o necessitarem oferir (WOL, PXE, etc.). En cas necessari es tindrà que recomanar la renovació dels equips no compatibles.

²DHCP són les sigles de *Dynamic Host Configuration Protocol* (en català Protocol de Configuració Dinàmica d'Hosts). És un protocol que permet la configuració dels paràmetres de xarxa dels llocs de treball d'una manera dinàmica i automàtica.

SOLUCIÓ PROPOSADA

Com hem pogut observar, el problema al que ens enfrontem és força complex. Segons les limitacions o restriccions que ens marqui el centre tindrem que definir un projecte que compleixi amb força flexibilitat totes les premisses. Donada la reducció de recursos que se'n demana invertir al manteniment informàtic intentarem minimitzar la participació de personal tècnic en el procés de manteniment una vegada la solució es trobi en producció.

Ens trobem, en primera lloc, que la configuració dels equips als centres no és senzilla. Per tant solucions de clonació de disc durs podrien ser molt eficients per instal·lar equips nous o reinstal·lar –i actualitzar– els equips antics.

El clonatge d'un disc és el procés de copiar el contingut d'un disc dur d'un ordinador a un altre disc o a un arxiu anomenat imatge. Sovint, el contingut del primer disc està escrit en un arxiu de imatge com a pas intermedi, i el segon disc es carrega amb el contingut de la imatge. Aquest procediment és també útil per canviar a un disc de capacitat més alta, o per restaurar el disc a un estat anterior.

Aquestes solucions presenten l'inconvenient de que al clonar una partició amb SO, l'equip destinatari del disc dur clonat ha de disposar del mateix maquinari (como a mínim de placa base). En cas de no disposar del mateix maquinari és molt probable que el SO sigui incapaç d'iniciar-se.

Per tant, no podem partir d'un SO instal·lat en un equip qualsevol, si no que tindrem que aconseguir una màquina on instal·lar el SO de formar que sigui possible moure'l a un altre PC sigui quina sigui la seva configuració de maquinari.

Seguint les bones pràctiques hem d'aconseguir simplificar al màxim el nombre de configuracions diferents s'utilitzen al centre (programaris, personalitzacions de seguretat i escriptori, etc.). Per aconseguir-ho crearem una VM (Màquina Virtual del anglès *Virtual Machine*) amb VirtualBox. Configurarem el model d'equip estàndard que desitgi el centre i - com veurem més endavant- el prepararem per a que sigui compatible amb tot el maquinari PC del centre. Per fer-ho possible explicarem com lliurar-la de qualsevol controlador específic i implementarem un sistema d'instal·lació automàtica que permetrà adaptar la instal·lació a la màquina amfitrió. En aquesta VM estàndard l'anomenarem maqueta.

Una vegada disposem de la maqueta, ens trobarem amb diversos problemes per clonar els equips.

Per una banda, si volem clonar més d'un equip a la vegada tindrem que disposar de més d'una còpia de la maqueta i del programa de clonació. Per altre banda, s'hauran de configurar determinats aspectes individuals dels equips, com serà el nom d'equip (*hostname*) i la seva configuració de xarxa.

Si apliquéssim aquesta metodologia requeriria d'una atenció personalitzada per part del tècnic a cada un dels equips en clonació, aspecte que incompliria els requeriments de simplificació i reducció de costos. La solució passa llavors per instal·lar i configurar un programari que s'encarregui d'automatitzar aquest procés.

Per fer possible la solució recolzada en tecnologies de virtualització i clonació, serem assistits per un servidor de xarxa que centralitzarà les feines anomenat FOG.

FOG -a més donar suport a les feines de clonació- gestionarà la xarxa i ens ajudarà al control d'inventari, a gestionar les impressores i altres aspectes que com hem vist anteriorment es realitzen manualment a les infraestructures d'origen.

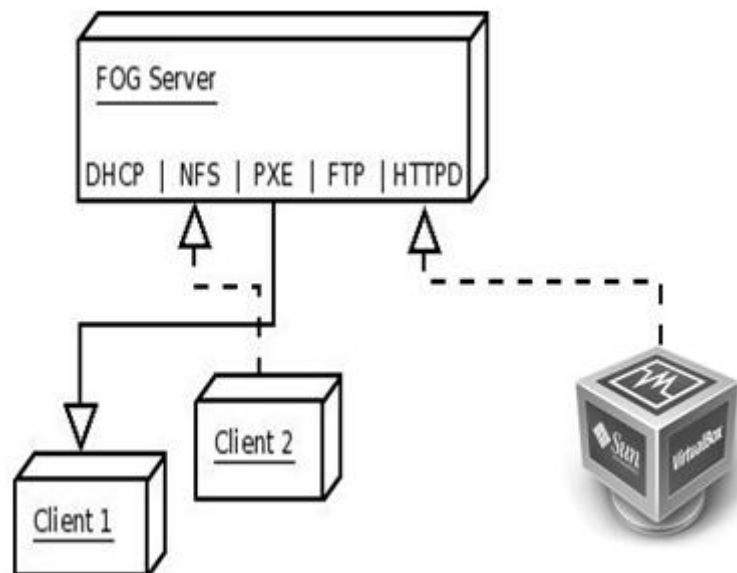


Fig. 1, Estructura del funcionament de FOG amb VirtualBox

A la Fig. 1 podem veure el que serà el esquema tècnic de la solució proposada. Però a no només pot ser aquesta ja que FOG és molt flexible. Per exemple permet crear diferents servidors repositoris (per a una o més imatges), així com organitzar els equips en grups i clonar-los individualment o a la vegada, tant sigui mitjançant *unicast*³ o *multicast*⁴.

A més FOG incorpora mitjançant un agent que s'instal·la als PC una sèrie de serveis, com inventari o la gestió d'energia i impressores, que donaran resposta a les restriccions i limitacions indicades pels centres.

Podem veure simplificat el procés de manteniment a la Fig. 2 que ens facilitarà la solució proposada en aquesta memòria. Inicialment serà necessari que un tècnic generi una maqueta

³ La unidifusió (en anglès *unicast*) és el procés d'enviament d'informació en una o més unitats de dades (datagrames IP), des d'una màquina origen a una única màquina destí d'una xarxa de telecomunicacions, habitualment Internet. És a dir, una transmissió punt a punt amb cada destinatari.

⁴ La difusió selectiva (en anglès *multicast*) és l'enviament de paquets d'informació a múltiples destinataris d'una xarxa informàtica —habitualment Internet— simultàniament. Generalment s'utilitza l'estratègia més eficient per tal de lliurar aquests paquets, evitant haver de fer diverses còpies de la informació; només es creen còpies quan les rutes es divideixen per arribar a diferents destinataris. La difusió selectiva utilitza un rang especial d'adreces denominat rang de classe D. Aquestes adreces no identifiquen nodes sinó un subconjunt de nodes de la xarxa.

vàlida del centre i carregui aquesta al FOG. Serà necessari inventariar els equips, (procés que com veurem no cal que sigui realitzat per un tècnic especialista). Finalment, si existeixen impressores de xarxa a connectar als equips, es donaran d'alta a FOG i s'associaran amb els equips o grups d'aquests. Finalment clonarem els equips, ja sigui amb una tasca directa o amb una programació realitzada pel personal tècnic.

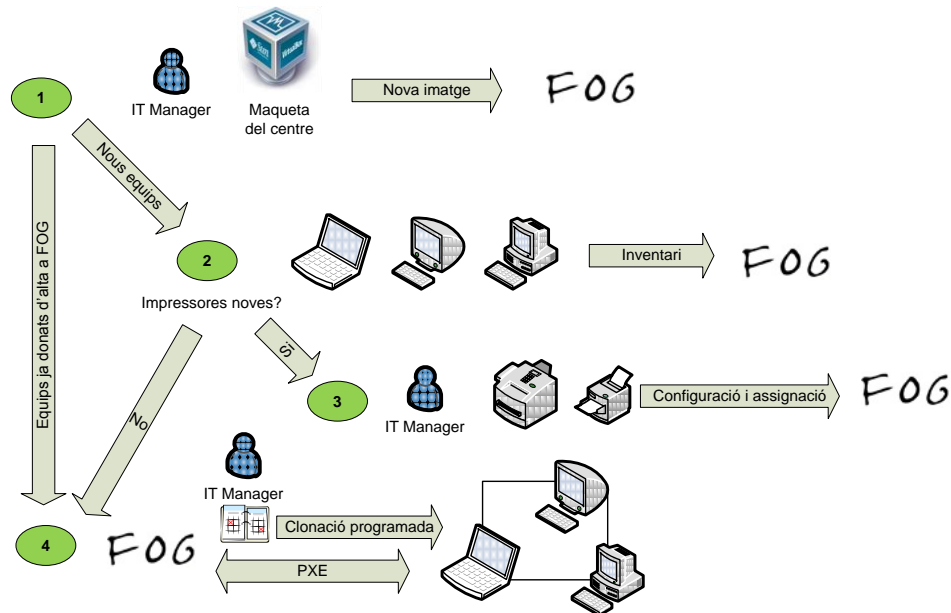


Fig. 2, Esquema de funcionament de la solució proposada

Al esquema podem veure que la solució pot ser configurada per a que només sigui necessària la participació de personal tècnic en la creació de les maquetes i del manteniment de la configuració del FOG (impressores, grups, etc.). Per tant, donats els passos 1 i 3 realitzats prèviament, la reinstal·lació o incorporació d'equips nous pot ser realitzada per personal no tècnic, seguint els passos 1, 2 i 4.

Resumin, destaquem que la virtualització ens permetrà mantenir un únic equip genèric que incorporarà totes aquelles configuracions i aplicacions que requereixi el centre. Recordem que a les bones pràctiques se'ns diu que és preferible només disposar d'una única configuració i en aquesta situació òptima treballarem en aquest document.

La clonació, integrada com un dels serveis de FOG, ens permetrà instal·lar ràpidament una maqueta i per tant la configuració del centre en un PC. També podem aprofitar les possibilitats de servidor de clons de FOG per proveir de serveis de xarxa potser no disponibles anteriorment i realitzar còpies de seguretat complertes d'aquells equips que es trobin fora del estàndard de la maqueta.

MÀQUINA VIRTUAL

Amb la virtualització podrem compartir una màquina física per executar diverses màquines virtuals. Aquestes màquines virtuals compartiran els recursos lliures de CPU, memòria, disc, connexió de xarxa i tots els dispositius de la màquina real.

Aquest fet ens permetrà executar aquestes màquines amb independència del maquinari. No cal reinstal·lar ni migrar un sistema per moure una màquina virtual, cosa que ens facilita l'objectiu final del nostre projecte.

Necessitarem per tant d'un programari que generi una capa d'abstracció entre el maquinari de la màquina física (amfitrió) i el sistema operatiu de la màquina virtual (resultats de màquina virtual), dividint el recursos bàsics per al entorn de l'execució d'un o més sistemes virtuals. Això és el que anomenem VMM (*Virtual Machine Monitor*, en català Monitor de la Màquina Virtual).

Entre els diferents proveïdors de software, ens centrarem en descriure el programari seleccionat per a realitzar el projecte, Oracle VM VirtualBox.

Utilitzarem aquesta eina per generar la maqueta del sistema operatiu que posteriorment clonarem a la resta d'equips de la xarxa.

ORACLE VM VIRTUALBOX

Oracle VM VirtualBox és un programari de virtualització per a arquitectures 86/amd64, originalment creada per la companyia Alemanya *innotek GmbH*. Ara és desenvolupat per *Oracle Corporation* com a part de la seva família de productes de virtualització. A través d'aquesta aplicació, és possible instal·lar sistemes operatius addicionals, coneguts com a "sistemes clients", en un altre "amfitrió" el sistema operatiu, cadascun amb el seu propi ambient virtual.



Entre els sistemes operatius suportats (en el mode d'amfitrió) trobem GNU/Linux, Mac OS X, OS/2 Warp, Microsoft Windows i Solaris/OpenSolaris, i entre ells és possible virtualitzar sistemes operatius FreeBSD, Linux, GNU/Linux, OpenBSD, OS/2 WARP, Windows, Solaris, MS-DOS i molts altres.

L'aplicació va ser inicialment oferta sota una llicència de programari de tipus propietari, però al gener de 2007 després d'anys de desenvolupament, va aparèixer VirtualBox OSE (edició de font oberta) sota la llicència GPL 2.

VirtualBox presenta algunes funcionalitats interessants, com l'execució de màquines virtuals remotament, mitjançant la *Remote Desktop Protocol (RDP)*, suport d'*iSCSI*, tot i que aquestes opcions no estan disponibles en la versió OSE.

En quant a l'emulació de maquinari, els discs durs dels sistemes convidats s'emmagatzemen en el sistema de l'amfitrió com fitxers individuals en un recipient anomenat imatge de disc virtual (Fig.), incompatible amb altres programaris de virtualització.

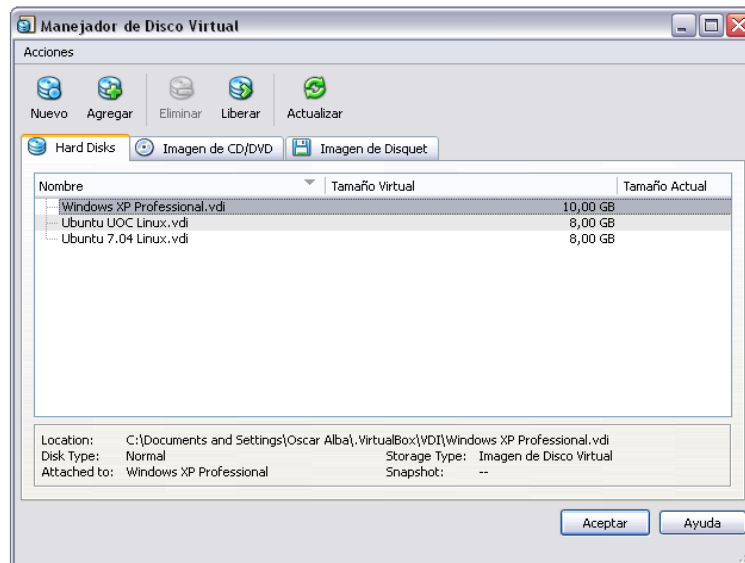


Fig. 3, Gestor de disc durs virtuals de VirtualBox

Un altre tret que presenta és el de permetre muntar imatges ISO com unitats virtuals òptiques de CD, DVD o un disquet (Fig.4). Aquesta opció ens serà molt útil per instal·lar programari i incorporà tot aquell programari i controladors que vulguem copiar al disc dur de la VM.

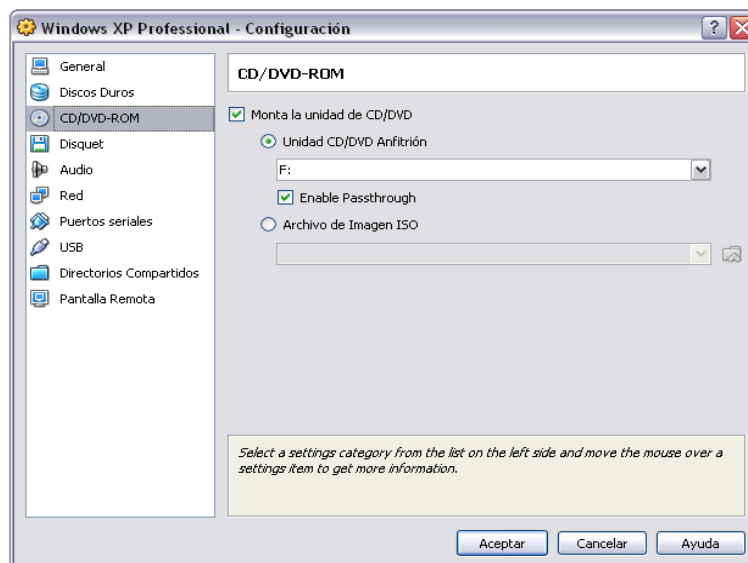


Fig. 4, VirtualBox permet utilitzar altres fonts com a CD/DVD

Incorpora un paquet, anomenat *Guest Additions*, que permeten l'acceleració 3D, pantalla completa, 4 taulers de PCI Ethernet (8 si utilitza la línia d'ordres per configurar-los), integració

amb teclat i ratolí entre d'altres funcionalitats extres. En el nostre projecte no tindran cabuda aquestes funcionalitats, ja que ens interessa minimitzar l'ús de controladors personalitzats per aconseguir una maqueta el més oberta possible. Podeu trobar informació d'instal·lació al annexa A.

PERSONALITZACIÓ DELS CONTROLADORS

Recordem que l'objectiu es aconseguir una imatge suficientment genèrica com per a que sigui clonada a qualsevol equip PC. Per realitzar aquesta tasca, es fonamental començar amb un equip sense controladors específics que puguin provocar incompatibilitats amb el futur maquinari de l'equip destinatari del clon.

Així doncs a la nostra màquina virtual desinstal·larem qualsevol controlador específic. Al administrador de dispositius de Windows (Fig. 5) desinstal·larem qualsevol controlador prescindible per a la configuració del clon.

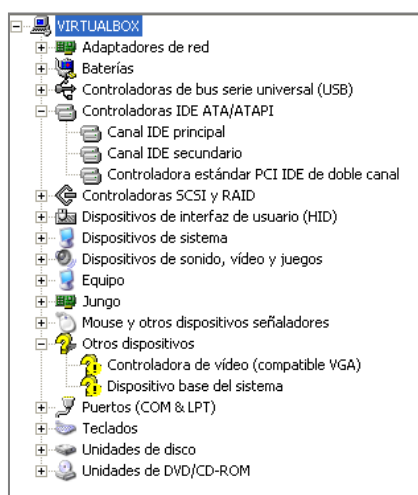


Fig. 5, Administrador de dispositius de Windows

Tampoc podrem instal·lar les *Guest Additions* de VirtualBox a la nostra màquina virtual pels mateixos motius.

De cara al posterior procés de clonació, prepararem la nostra màquina virtual per a que durant la primera arrancada configuri adequadament els controladors corresponents a la màquina amfitrió. Això ho aconseguirem configurant les directives de grup de l'equip. Podem accedir mitjançant la comanda `gpedit.msc` (Fig.6), i a la branca *Configuració d'usuari\Configuració de Windows* afegir aquells processos Batch que desitgem s'iniciïn amb l'ordinador o s'executin al tancar aquest (Fig.7).

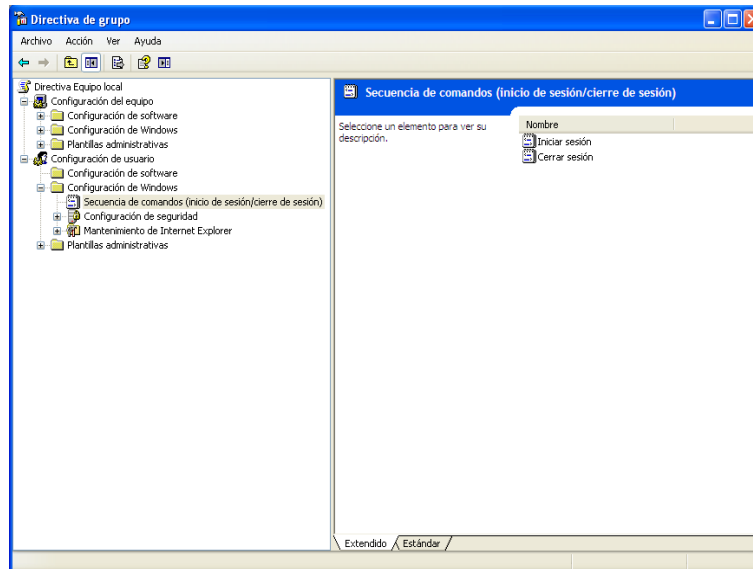


Fig. 6, GPEDIT.MSC

L'estratègia que seguirem és la següent. Durant la primera posada en marxa de l'equip, després de ser clonat (FOG reinicia l'equip una vegada finalitzada l'operació), iniciar automàticament la primera vegada com administrador. Llançarem el procés per detectar de quin tipus de maquinari disposa l'equip amfitrió, actualitzarem el registre del sistema amb la ruta dels controladors adients i cridarem al sistema de cerca i actualització de dispositius de Windows.

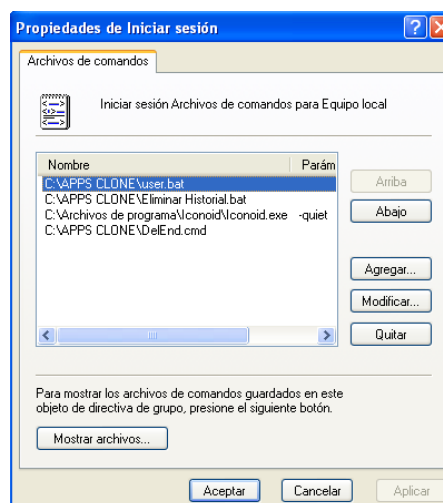


Fig. 7, Llistat de processos BATCH que s'executen a l'inici

Per instal·lar automàticament els controladors trobarem al mercat que existeixen múltiples solucions adaptables a cada situació. Per aquest projecte s'ha optat per una solució a mida realitzada mitjançant l'utilització de diferents batch i scripts auxiliats per la aplicació **AutoScript** (<http://www.autoitscript.com/site/>). Aquest programa *freeware* ens permetrà

automatitzar aquelles finestres que sol·licitin la col·laboració de l'usuari per configurar el nou dispositiu detectat.

Finalment, una vegada l'equip estigui completament configurat, aquests scripts i batch s'encarregaran d'eliminar el seu rastre del sistema i també a si mateixos. Podeu trobar informació més detallada al annexa F.

AVALUACIÓ DE LA MAQUETA

Una vegada disposem d'una primera versió de la maqueta del centre no cal disposar d'un servidor FOG en producció per realitzar les proves. Utilitzarem l'eina Partimage, que és la mateixa que utilitza el FOG.

Partimage és un disc d'utilitats de clonatge per a entorns Linux/UNIX. Pot guardar particions en imatge de disc en molts formats diferents. Entre les seves funcionalitats trobem: còpia de seguretat individuals de particions de disc; còpies de seguretat del volum complet del disc dur; capacitat de treballar amb múltiples sistemes operatius. El podem descarregar a <http://www.partimage.org/Download>

Uns trets notables son la inclusió de la compressió d'arxius d'imatge de disc, suport per a guardar/restaurar des d'un servidor de xarxa i encriptació de dades. Partimage utilitza Newt⁵ per al seu GUI.

He, de tenir en compte que Partimage limita el seu suport a la clonació de particions amb un tipus de sistema de fitxers determinat. Això inclou els tipus de fitxers Ext2, Ext3, Reiserfs, Fat16, Fat32, HPFS, JFS, Xfs, UFS, HFS i Ntfs. No és compatible amb Ext4, que és el valor per defecte a les noves instal·lacions d'Ubuntu.

Si la nostra maqueta estarà configurada amb una estructura de fitxers en format NTFS (com Windows XP Professional SP3) no hem de patir per possibles incompatibilitats.

⁵ Newt és una biblioteca de programació per al mode text en color.

SERVIDOR DE XARXA

Requerirem d'un servidor de xarxa, en el nostre cas LINUX, per a executar els serveis necessaris de xarxa i el programari que gestionarà el clonatge dels equips FOG.

Per a la instal·lació de FOG es recomana un servidor dedicat. Això significa que per a un correcte funcionament s'aconsella que el servidor que ofereixi el servei de FOG només s'encarregui d'aquest i dels seus serveis associats.

En el maquinari del servidor s'ha de tenir en compte principalment l'espai del disc dur (cada clon pot ocupar entre el 50% i el 80% de espai ocupat al disc dur origen clonat), i la connectivitat a xarxa a gigabit⁶.

FOG pot instal·lar-se a una xarxa aïllada, sense altres servidors que ofereixin serveis. D'aquesta manera el mateix servidor FOG es configura per oferir tots els serveis necessaris per al seu correcte funcionament (DHCP, FTP, etc.). Aquesta configuració l'anomenarem instal·lació bàsica de xarxa, i serà la que mostrarem en aquest document.

També es pot incorporar el servidor amb FOG a una xarxa on ja estiguin funcionant altres servidors, com un DHCP per exemple. En el cas de que no es desitges substituir aquests servidors pel nou FOG, la instal·lació del servei FOG es complica. Ens veurem obligats a modificar tant la instal·lació del FOG com la configuració dels serveis que ja s'estiguin en funcionament a la xarxa. De qualsevol manera això no ens ha de fer abandonar la idea d'integrar FOG a la nostra xarxa. Aquest tipus d'instal·lació s'anomena instal·lació avançada de xarxa, i sota aquest nom trobarem al espai web del FOGProject gran quantitat de documentació al respecte.

UBUNTU SERVER

Requerirem d'un servidor Linux per gestionar la xarxa. La versió recomanada del SO és Ubuntu Server 11.10. Podeu trobar informació d'instal·lació al annexa E.

Ubuntu és una distribució del sistema operatiu GNU/Linux basada en Debian. Té el compromís de ser subministrat i actualitzat gratuïtament (normalment cada dia apareixen noves actualitzacions). A més, ofereix la garantia que cada 6 mesos sortirà una nova versió del sistema.

Amb Ubuntu Server, també tindrem que assegurar que tindrem els següents recursos pel correcte funcionament del FOG. Necessitem al servidor dels serveis de PHP, MySQL i Apache i que aquest compleixi els següents requeriments:

⁶ Un gigabit és una unitat de mesura d'emmagatzemament informàtic normalment abreujada com Gb o de vegades Gbit, que equival a 109 bits.

REQUERIMENTS DE MAQUINARI

- ✓ Processador/memòria: Recomanat DualCore / 2 GB.
- ✓ Unitat de emmagatzemen recomanada dedicada amb tolerància a fallades. Capacitat: cada imatge ocupa al servidor entre 50% i 80% (compressió gzip) d'espai de discs (10-30GBytes aprox.)
- ✓ Transferència: com a mínim 100 MBytes/s de lectura (per a desplegaments de multidifusió amb 10 ordinadors concurrents) Recomanable una connexió Gigabit, si volem fer diverses descarregues a la vegada.

PHP

PHP és un llenguatge de programació interpretat que s'utilitza per a generar pàgines web de forma dinàmica.

Requerirem de la versió 5.2.1 o superior. Podrem descarregar l'última versió d'aquí <http://www.php.net/downloads.php>, encara que la versió 11.10 d'Ubuntu incorpora una versió suficient per instal·lar FOG.



MYSQL

MySQL és un sistema de gestió de bases de dades relacionals (anglès RDBMS - *Relational DataBase Management System*) multi-fil (*multithread*) i multiusuari, que utilitza el llenguatge SQL (*Structured Query Language*).

Ubuntu Server 11.10 ja incorpora la versió 5.1.58, suficient per al correcte funcionament de FOG. Podeu trobar informació de configuració al annexa D.



APACHE HTTP SERVER

Apache HTTP Server és un servidor HTTP (de pàgines web) de codi obert multi plataforma desenvolupat per *Apache Software Foundation*.

Ens donarà la capacitat de generar l'entorn web de les diferents eines que utilitzarem. La versió d'Ubuntu que utilitzarem ja incorpora una versió superior als requeriments de FOG.



FOG

És un sistema basat en Linux, lliure i de codi obert de solució de imatges per a Linux, Windows XP, Vista i Windows 7. Agrupa unes quantes eines de codi obert amb una interfície de web basat en PHP (Fig. 8). FOG no utilitza discs d'arrencada, o CD; tot es fa via TFTP⁷ i PXE⁸.



Fig. 8, Panell de control de FOG

FOG també inclou un servei per Windows que s'utilitza per canviar el *hostname* del PC, instal·lar les impressores i paquets de programari. També es una eina molt eficaç per gestionar el inventari dels nostres equips.

Una altre dels grans avantatges de FOG respecte altres solucions de clonació és que el seu servidor es capaç d'emmagatzemar varies imatges per clonar, i es poden directament relacionar amb els equips o grups d'equips destinataris.

El servidor de FOG, per defecte, ofereix serveis de DHCP⁹, NFS¹⁰, PXE, FTP¹¹, HTTPD¹² i WOL¹³ als clients de la xarxa. Tots els ordinadors de la xarxa han de tenir configurat PXE com el seu

⁷ El Protocol trivial de transferència de fitxers o TFTP (de l'anglès *Trivial file transfer protocol*), és un protocol de transferència molt simple similar a una versió bàsica d'FTP. El TFTP sovint s'utilitza per a transferir petits arxius entre ordinadors en una xarxa, com quan una terminal X Window o qualsevol altre client lleuger arranca des d'un servidor de xarxa.

⁸ PXE (*Preboot Execution Environment*) és un entorn d'arrencada que utilitza una interfície de xarxa independentment dels dispositius d'emmagatzematge de dades (com discs durs) o sistemes operatius instal·lats.

⁹ DHCP són les sigles de *Dynamic Host Configuration Protocol* (en català Protocol de Configuració Dinàmica d'Hosts). És un protocol que permet la configuració dels paràmetres de xarxa dels llocs de treball d'una manera dinàmica i automàtica.

¹⁰ *Network File System* (NFS) és un protocol de sistema de fitxers en xarxa originalment desenvolupat per Sun Microsystems al 1983, que permet a una computadora client accedir a fitxers a través de xarxa

primer mecanisme d'engegada, a continuació, es tria si la màquina haurà d'arrencar la imatge de FOG, o la del disc dur local.

FOG es pot executar en gairebé qualsevol distribució de Linux. Actualment la seva última versió estable és la 0.32. Podeu trobar informació d'instal·lació al annexa B.

Passem a conèixer les seves funcionalitats més importants.

PANEL DE CONTROL

Una vegada iniciada correctament la sessió veurem la interfície principal de FOG. Aquesta pantalla de inici mostra la barra de menú formada només amb icones, i diferents gràfics que resumeixen l'activitat del servidor, l'ús de disc, l'ample de banda, etc.

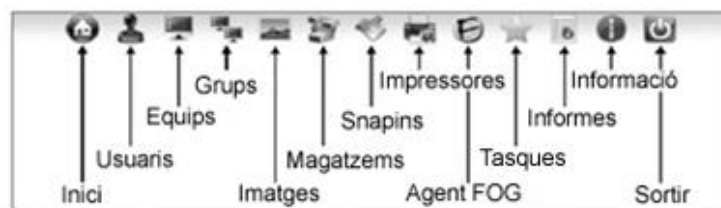


Fig. 9, Menú principal de FOG

D'aquesta interfície el més important és, lògicament, la barra de menú (Fig.9). A través de cadascuna de les icones que la conformen podem accedir a les funcions corresponents. Per exemple, la icona Tasques ens permet veure totes les tasques programades, crear tasques noves o eliminar-les.

fàcilment, com si els dispositius físics d'emmagatzemament (normalment discs durs) estiguessin directament connectats a l'ordinador.

¹¹ El protocol de transferència de fitxers o FTP (de l'anglès *File Transfer Protocol*) és un programari estandarditzat per enviar fitxers entre ordinadors amb qualsevol sistema operatiu.

¹² Referència a servidor de pàgines web HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*).

¹³ És un estàndard que facilita l'engegada d'ordinadors mitjançant un missatge enviat a través d'una xarxa Ethernet.



Fig. 10, Entorn adaptat per smartphone

FOG incorpora també un entorn per a smartphone (Fig.10), des de on podem gestionar algunes funcions del panell de control.

INVENTARI I EQUIPS

El procés de registre és molt important, ja que la gestió de tota la resta de funcionalitats es basa en això. FOG ens dóna diverses possibilitats de carregar hosts en la BBDD de l'aplicació, manualment en la web, a través de PXE, i amb un arxiu CSV. Com veurem, l'opció més interessant és realitzar inventari a través de PXE (Fig. 11). Per això es imprescindible que les màquines estiguin configurades per arrencar com a primera opció per xarxa. Al arrencar la màquina per PXE, el menú que veurem és el següent:

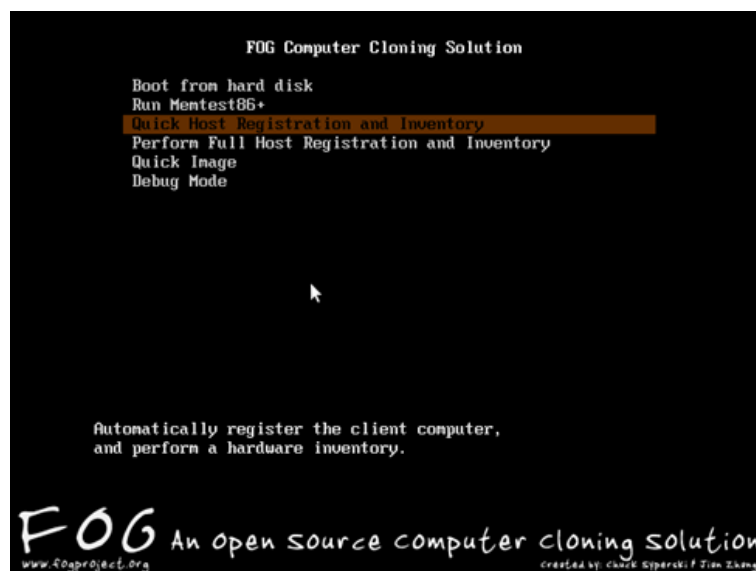


Fig. 11, Menú PXE de FOG

Existeixen diverses opcions, però la que ens interessa ara mateix és *Quick Host Registration and Inventory*. Amb aquesta opció arrencarem la màquina i la registrarem en el nostre servidor. Després de prémer *enter* mentre aquesta opció està seleccionada, arrencarem la màquina i veurem el procés de registre ràpid i enviament d'aquesta informació al servidor FOG (Fig.12) . Una vegada finalitzat aquest procés, la màquina es reiniciarà.

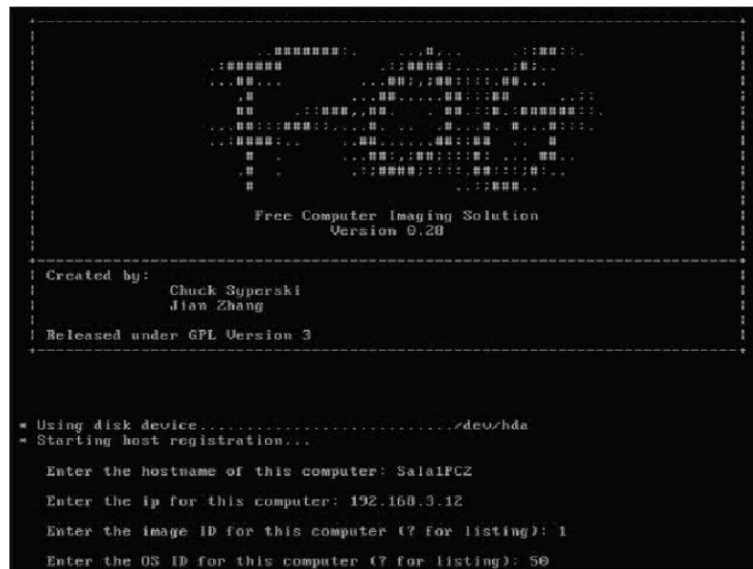


Fig. 12, Procés de registre ràpid al inventari

Anem llavors a la secció de *hosts* del panell de control de FOG, i premem sobre *list all hosts*. En la llista apareixerà la màquina que acabem de registrar a través del menú PXE (Fig. 13).



Fig. 13, Llista de equips inventariats a FOG

FOG ens permet agrupar i gestionar diferents aspectes dels equips de forma agrupada. Per fer això podrem crear grups (Fig.14) i assignar-li un nom i un comportament homogeni. Podrem establir quina es la imatge que faran servir, quines impressores utilitzaran, la seva resolució de vídeo, i tots aquells aspectes que ens permet gestionar FOG mitjançant el seu agent.



Fig. 14, Pantalla de gestió de grups

AGENT FOG

El client per Windows i Linux permet activar un conjunt de serveis i funcionalitats que fan de FOG una eina molt complerta per a la gestió d'imatges i PC a les aules informàtiques. Els següents serveis són:

- ✓ Tancar una sessió al cap de x minuts.
- ✓ Esborrar una carpeta.
- ✓ Gestor de resolució de pantalla. Permet modificar la resolució de la pantalla a través del client.
- ✓ Green FOG. Permet apagar o reiniciar la màquina a una hora determinada.
- ✓ Canvi del nom de l'equip.
- ✓ Registre d'equips en la BBDD de FOG.
- ✓ Gestor d'impressores. Permet instal·lar impressores en xarxa remotament.
- ✓ Desplegar snap-ins.
- ✓ Reiniciar l'equip en cas que hi hagi una tasca activa assignada a la màquina.
- ✓ Neteja els comptes d'usuari. Permet també decidir que comptes no es netejaran.
- ✓ Log d'usuaris que han iniciat sessió a la màquina.

Podeu trobar informació d'instal·lació al annexa C.

IMPRESSORES

FOG, mitjançant el seu agent de Windows i Linux, permet gestionar les impressores connectades als equips. Mitjançant l'opció *All Current Printers* (Fig.15) mantindrem el llistat de impressores gestionables des de FOG. Aquestes poden ser tan virtuals com de xarxa, sempre que l'equip que vulguem que la gestioni disposi dels diversos instal·lats.



Fig. 15, Pantalla de gestió d'impressores

Una vegada donades d'alta les impressores a FOG podrem assignar-les a un o més equips/grups. D'aquesta manera, l'agent instal·lat al equip consultarà al servidor quines impressores ha de connectar i quines ha de desconnectar. Aquesta consulta automàtica pot fer-se de forma manual per part de l'usuari de la màquina clonada en qualsevol moment.

GESTIÓ ENERGÈTICA

Un dels aspectes més preocupants en quant al manteniment d'un nombre elevat d'ordinadors és poder controlar quan els ordinadors estan encesos, i per tant consumin electricitat. Als centres educatius és molt habitual que els ordinadors quedin encesos durant tot el dia, s'utilitzin o no. I no es estrany que continuïn així fins al dia següent. FOG incorpora al seu panell de control la funcionalitat Green FOG que ens permetrà gestionar gracies al agent FOG instal·lat als equips controlar en quin moment volem que els ordinadors del nostre centre s'aturin.

Una de les problemàtiques d'altres sistemes, com scripts o processos batch¹⁴, és que ens poden apagar màquines que estiguin següent utilitzades. Amb FOG això no succeirà.

Primer és necessari configurar al panell de control de FOG quant de temps màxim pot estar un ordinador amb sessió oberta i sense utilitzar-se (Fig.16). A continuació establim una o més franges horàries en las que els ordinadors que no estiguin amb sessió oberta s'apagaran automàticament (Fig.17).



Fig. 16, Gestió del temps màxim sense ús

L'agent FOG quan detecta que no s'està utilitzant l'ordinador durant el temps preestablert, i després d'un missatge d'advertència, reiniciarà la màquina i aquesta romandrà amb sessió tancada fins que un usuari iniciï sessió. Si m'entres la màquina espera en aquesta situació arribem a una franja horària on l'ordinador ha d'apagar-se, l'agent FOG el tanca. Com podem observar, el procés només es completa si l'ordinador no s'està fent servir. És molt recomanable configurar més d'una franja horària per aconseguir el màxim d'estalvi d'energia.

¹⁴ Un arxiu batch (o bat) és un arxiu de processament per lots: es tracta d'arxius de text sense format, desats normalment amb l'extensió *.bat (també com a *.cmd o *.bat) que contenen un conjunt de comandes DOS. Quan s'executa aquest arxiu bat, les comandes contingudes són executades en grup, de forma seqüencial, permetent automatitzar diverses feines.



Fig. 17, Horaris en els que s'apagaran màquines

SNAP-IN

FOG ofereix un sistema de desplegament d'aplicacions. Els possibles tipus d'aplicacions a desplegar són:

- Aplicació virtualitzada (Cameyo)
- Arxiu (zip/7z)
- Imatge incremental (InstallRite)
- Instal·lador silencios (exe/msi)
- Script (cmd/vbs)

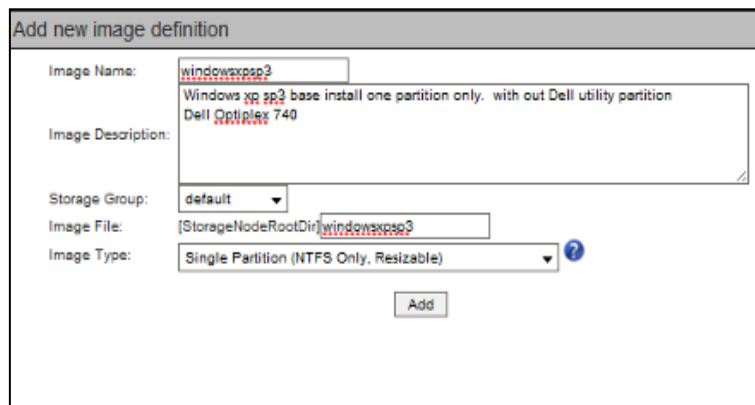
El desplegament d'aplicacions es realitza en segon pla i es recolza sobre l'Agent FOG. És l'Agent FOG el que, en funció del tipus de snap in, realitzarà les labors necessàries per a la seva instal·lació i desinstal·lació.

Fig. 18, Configuració d'un nou snap-in

Per crear un nou snap-in (Fig.18), entrem en la pestanya snap-in, i seleccionem en el Menú l'opció Nou snap-in. Igualment podrà ser assignable a un o més equips o grups. I la seva càrrega es realitzarà mitjançant la gestió de tasques del panell de control.

COM PUJAR UNA IMATGE AL SERVIDOR

Avanç de res ens hem d'assegurar que l'equip font de la imatge estigui registrat a FOG. També hem de estar segurs que aquest client té *PXE Boot* com a primera opció d'inici.



The screenshot shows a web form titled "Add new image definition". It has the following fields and values:

- Image Name:** windowsxp3
- Image Description:** Windows xp sp3 base install one partition only. with out Dell utility partition Dell Optiplex 740
- Storage Group:** default
- Image File:** [StorageNodeRootDir]windowsxp3
- Image Type:** Single Partition (NTFS Only, Resizable)

An "Add" button is located at the bottom center of the form.

Fig. 19, Procés d'alta d'una nova imatge

Hem d'iniciar sessió en la interfície web de FOG, això es pot fer en qualsevol PC amb el navegador web i l'accés de xarxa.

Naveguem fins a la secció d'imatges que és la icona a la fila superior que sembla una fotografia. Al menú de l'esquerra seleccionem nova imatge. Tal com apareix a la Fig.19, introduïm un nom d'imatge significatiu (sense caràcters especials). Podem introduir una descripció si ho desitgem. Sota grup d'emmagatzematge, seleccionarem *default*. Ara només queda seleccionar si desitgem una o més particions del disc dur. Finalment fem clic a *Add*.

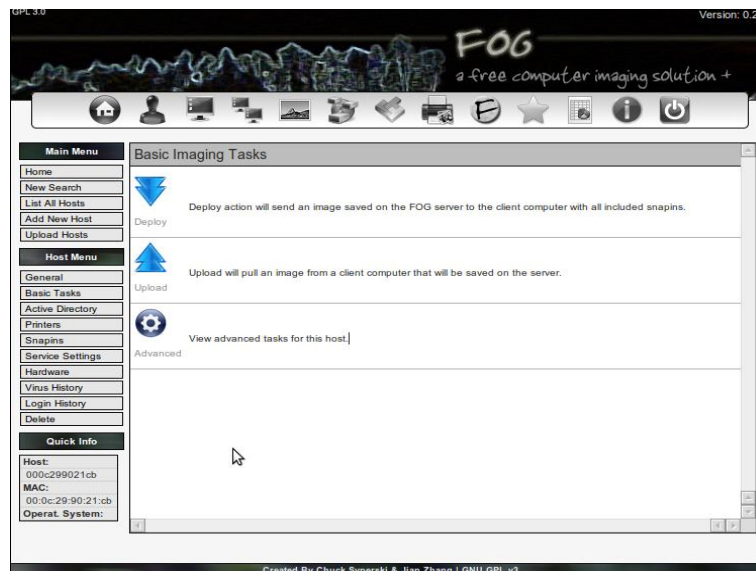


Fig. 20, Configuració de tasca

Ara ja disposem d'una imatge definida, però hem de generar una tasca per pujar la imatge de l'equip origen al servidor amb la definició creada. Configurarem una tasca (Fig.20) de forma que l'equip a la propera vegada que iniciï –recordem que ho ha de fer mitjançant *PXE Boot*– llançarà el procés d'extracció del clon i enviament d'aquest al servidor (Fig.21).

```

-----+-----
* Checking Operating System.....Windows XP
* Send method.....NFS

* Preparing to send image file to server.
* Mounting File System.....Done
* Checking Mounted File System.....Done
* Using Image: windowsxp
* Looking for Hard Disks.....Done
* Using Hard Disk: /dev/sda
* Mounting device.....$LogFile indicates unclean shutdown
(W, 1)
WARNING: Forced mount, reset $LogFile.
Done
* Removing page file.....Done
* Removing hibernate file.....Done
* Backing up MBR.....Done
* Possible partition size: 3782097 k
* Running resize test...
* Resize test was successful
* Resizing partition...

```

Fig. 21, Procés de clonació cap al servidor

COM DESCARREGAR UNA IMATGE

Per realitzar el bolcat d'imatge, o bé seleccionem *quick image* en el menú PXE (el que identificarà primer l'equip i sol·licitarà un usuari perquè en el següent reinici realitzi la tasca), o bé programem el bolcat a través de l'interfície web (en el menú *basic tasks, deploy*) que directament realitzarà la tasca en la primera arrencada i no serà necessari reiniciar.

```
+ restore partition from image file +
:-----:
: Partition to restore:...../dev/sda1
: Size of partition to restore:....30.99 GiB = 33279450624 bytes
: Current image file:...../images/windowsxp
: File system:.....ntfs
:
: Partition was on device:...../dev/sda1
: Image created on:.....Thu Jun  4 10:29:55 2009
: Size of the original partition:..3.72 GiB = 3997453824 bytes
:
: Time elapsed:..... 3m:39sec
: Estimated time remaining:..... 5m:19sec
: Speed:.....350.87 MiB/min
: Data copied:.....1.25 GiB / 3.07 GiB  _
:
:-----:
: 40%
:-----:
: copying used data blocks [* to cancel, CtrlS to pause, CtrlQ to resume]
```

Fig. 22, Procés de clonació de l'equip amfitrió

El mateix funcionament és aplicable en quant a la clonació de grups d'equips des de FOG. Només tindrem que indicar al grup que apliquem la tasca *deploy*.

ANALISI I PROVES

S'ha utilitzat com centre de proves un aula escolar informatitzada de **15** ordinadors **DELL Vostro 260s** amb les següents característiques:



- Processador Intel Core i3
- RAM 2 GB DDR3 compartida amb el vídeo
- Vídeo integrat Intel HD
- Unitat DVD-R
- Disc dur SATA de 250GB
- NIC 10/100/1000 Ethernet

Donada la impossibilitat d'accedir a un equip més modern per fer-lo servir com a servidor de xarxa FOG, és va utilitzar un antic **HP d530s**.

Les seves característiques principals són:



- Processador Pentium 4
- RAM 2GB DDR compartida amb el vídeo
- Vídeo integrat Intel Extreme Graphics II
- Unitat DVD
- Disc dur PATA 150Gb
- NIC 10/100 Ethernet

La xarxa on estan connectats els equips té una tipologia d'arbre, on els 15 equips estan connectats a un switch **HP J4903A ProCurve 2824** que mitjançant una connexió de fibra òptica es comunica amb un switch principal **NetGear GS748TS**. Aquests dispositius arriben a velocitats de 1000Gbps. El servidor es troba connectat directament al switch principal mitjançant un cable ethernet de categoria 6.

Com podem observar, el servidor de xarxa escollit té limitada la seva velocitat de connexió. Per tant encara que la xarxa i els equips disposem de connectivitat a 1Gbps, malauradament el rendiment del servidor farà caure a 100Mbps el rendiment general.

Un altre equip **DELL Vostro 260s**, fora de l'aula d'informàtica, serà l'encarregat de moure la VM del VirtualBox amb la maqueta del centre.

La instal·lació d'Ubuntu Server, VirtualBox i FOG es realitza sense incidències destacables. La VM es configura amb 512MB de memòria RAM. El rendiment en conjunt del servidor sorprèn per ser força àgil, tenint en compte les limitacions del seu maquinari.

Es genera la primera maqueta i es realitzen les primeres proves de clonació. El temps de clonació a les instal·lacions de proves han estat d'un clon de 30Gb cada 30 minuts amb unicast. Però amb la connectivitat i equipament adequat aquest temps pot baixar dràsticament. Es van

detectar problemes importants per activar el procés de clonació en multicast, essent impossible realitzar proves amb èxit.

Es realitzen proves de clonació de la maqueta en equips amb diferent maquinari (sobretauls com HP d530s, DELL Vostro 230ST; portàtils com Lenovo ThinkPad T510, eMachines E725), totes amb èxit. Només va ser necessària, en un cas determinat, establir a la BIOS la configuració del disc dur de la màquina a LBA¹⁵, i en general limitar la partició de la maqueta al disc dur més petit de les màquines a clonar.

Això és degut a que Partimag és capaç de expandir en determinades situacions una imatge a la grandària total del disc amfitrió, però no pot ajustar una imatge a un disc destinatari més petit. Per tant, l'estratègia a seguir és establir una dimensió mínima per a la partició de la maqueta, i posteriorment expandir aquesta a tot l'espai lliure de l'amfitrió una vegada clonat.

La gestió programada amb l'agent FOG funciona correctament, i els equips són controlats amb èxit des del servidor i programats en la clonació mitjançant WOL sense inconvenients.

Al wiki del FOGProject trobarem més i diferents experiències que ens informen del maquinari utilitzat, la seva disposició de xarxa i els seus resultats de temps de clonació [<http://www.fogproject.org/wiki/index.php?title=Testimonials>].

¹⁵ LBA és l'acrònim de Logical Block Addressing, actualment, el mètode d'adreçament més utilitzat per a discs durs i altres sistemes d'emmagatzemament secundari.

CONCLUSIONS I DESENVOLUPAMENTS FUTURS

Ja només començar el projecte podem observar que són evidents els avantatges que ofereix. L'agilitat i versatilitat de disposar d'un servei de clonació automàtic envers el manteniment individual dels equips es substancialment avantatjós. El guany en temps és tan gran que fins i tot petites incidències de virus o actualitzacions que abans obligaven al tècnic a solucionar-les 'in situ' ara es programen per a una clonació durant horari no lectiu.

Al departament de suport s'han simplificat les feines de manteniment. Disposar només d'una màquina que gestiona les actualitzacions i el programari – la màquina virtual de VirtualBox– agilitza la feina. A més, ampliar la compatibilitat d'aquesta maqueta amb un altre equip resulta molt fàcil (incorporant una carpeta amb els controladors específics) i la renovació dels equips és una feina ràpida i senzilla. Donat que en algunes ocasions el proveïdor de maquinari ofereix la possibilitat de entregar els equips ja clonats, es molt ràpid facilitar una imatge vàlida.

La gran avantatge de que tot el programari sigui GNU/LINUX és el desenvolupament de la comunitat, i el que podem fer nosaltres mateixos. Podem incorporar les noves millores que ofereix la comunitat o aplicar solucions de tercers connectant-los a la BBDD de FOG. Com a projecte paral·lel, es pot també treballar en desenvolupar un menú PXE personalitzat per al centre, amb la configuració més adient per cada cas.

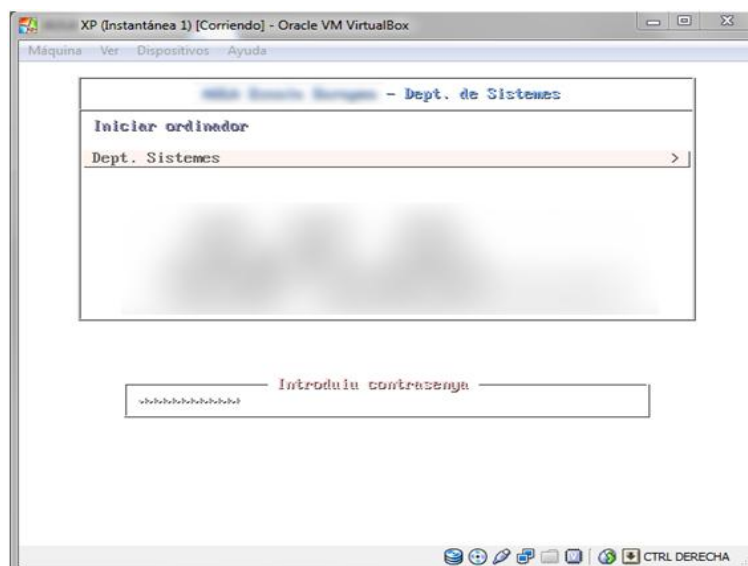


Fig. 23, Menú PXE personalitzat

A la Fig.23 podem veure un menú PXE on les opcions de clonació i manteniment han quedat amagades a un altre nivell per al que accedir requereix d'una contrasenya.

El temps necessari de reparació ha caigut dràsticament. Ha augmentat la velocitat al canvi i la flexibilitat dels sistemes.

La seguretat ha augmentat. Els equips són actualitzats amb més regularitat. També, el sistema de tancament de sessió automàtic permet executar una sèrie de scripts de neteja. L'agilitat de poder programar la clonació dels equips permet una alta fiabilitat dels mateixos, ja que podem realitzar reinstal·lacions preventives en qualsevol moment. A més disposar d'un mòdul d'informes a FOG ens permet controlar quins usuaris i equips han estat utilitzats.

L'inventari passa a ser un llistat realment fiable. I com a extra important, qualsevol usuari pot demanar mitjançant el menú PXE estàndard la reinstal·lació de l'equip, alliberant al suport TI d'aquesta feina. L'automatització de la instal·lació de les impressores facilita que després de la clonació no hagi d'intervenir tampoc cap tècnic.

VirtualBox i la seva màquina virtual estandarditzada per a clonar en qualsevol equip agilitza enormement el manteniment del catàleg d'aplicacions dels equips. Ja no és necessari desplaçar-se fins la màquina a actualitzar, ni esperar al moment oportú per a poder disposar-la lliure pel personal de suport TI. La possibilitat de mantenir actualitzat el SO o corregir furats de seguretat ràpidament és un aspecte a tenir molt en compte.

Potser l'aspecte menys utilitzat siguin els snap-in, donada la gran facilitat d'actualitzar amb VirtualBox la maqueta i pujar la seva imatge al servidor FOG i posteriorment programar la clonació dels equips afectats.

Per tant les conclusions són totes molt positives. És molt recomanable l'utilització d'aquest tipus d'eines, i no només en centres escolars sinó a qualsevol xarxa d'ordinadors.

En el cas concret del centre on s'han realitzat les proves ja està en marxa la instal·lació en ferm d'aquest projecte incorporant un servidor més potent. I com a desenvolupaments futurs, estan pendent aprofundir en prestacions del FOG que no s'han implementat completament (com els snap-in o el multicast). També la generació d'un menú PXE amb més prestacions (com la incorporació d'altres eines GNU com Partimag, GParted, etc.). i la incorporació de totes aquelles novetats que presenti la comunitat de desenvolupadors que recolza el programari GNU/Linux.

ANNEXA A: INSTAL·LACIÓ DE VIRTUALBOX

Per instal·lar la versió completa de VirtualBox, primer tindrem que afegir un repositori a la nostra instal·lació Ubuntu. Es recomanable que no sigui en l'equip que farem servir de servidor FOG, ja que la màquina virtual requerirà de força recursos per funcionar i podem veure afectat el rendiment dels serveis que oferirà.

Instal·lació a Ubuntu:

Afegim el repositori editant el fitxer *sources.list*:

```
sudo gedit /etc/apt/sources.list
```

Al final del fitxer, afegiu la següent línia:

```
deb http://download.virtualbox.org/virtualbox/debian intrepid non-free
```

Després, s'ha d'afegir la clau d'enciptació d'aquest repositori:

```
wget http://download.virtualbox.org/virtualbox/debian/sun_vbox.asc  
sudo apt-key add sun_vbox.asc
```

Un cop fet això, ja podem refrescar els repositoris i instal·lar VirtualBox.

```
sudo apt-get update && sudo apt-get install virtualbox-2.1
```

Un cop instal·lat el programa, el podem executar des de "Aplicacions > Eines del sistema > Sun xVM VirtualBox".

ANNEXA B: FOG, INSTAL·LACIÓ BÀSICA DE XARXA

El primer que necessitarem serà descarregar el paquet de FOG. Podrem trobar l'última versió aquí <http://sourceforge.net/projects/freghost/files/>.

Una vegada descarregat el descomprimirem:

```
tar zxvf /home/usuario/Escritorio/fog_0.32.tar.gz
```

A continuació obrirem la carpeta bin descomprimida i executarem amb *sudo* el script¹⁶ d'instal·lació:

```
sudo ./installfog.sh
```

Ens apareixerà el següent assistent:

```
#####
#      FOG      #
#      Free Computer Imaging Solution      #
#      #      #
#      Created by:      #
#          Chuck Syperski      #
#          Jian Zhang      #
#      #      #
#      GNU GPL Version 3      #
#####

Version: 0.32 Installer/Updater

What version of Linux would you like to run the installtion for?

1) Redhat Based Linux (Fedora, CentOS)
2) Ubuntu Based Linux (Kubuntu, Edubuntu)

Choice: [2]
```

En el nostre cas escollirem l'opció 2, instal·lació sobre Ubuntu.

```
FOG Server installation modes:
* Normal Server: (Choice N)
This is the typical installation type and
will install all FOG components for you on this
machine. Pick this option if you are unsure what to pick.

* Storage Node: (Choice S)
This install mode will only install the software required
to make this server act as a node in a storage group

More information:
http://www.fogproject.org/wiki/index.php?title=InstallationModes
What type of installation would you like to do? [N]
```

La instal·lació per defecte es la **N**, que instal·la l'entorno de FOG. La instal·lació **S** es per crear un node d'emmagatzemen a la xarxa.

¹⁶ un script és un guió o conjunt d'instruccions. Permeten l'automatització de tasques creant petites utilitats.

```
What is the IP address to be used by this FOG Server? []192.168.1.2
```

Ens demana quina és la IP del servidor on s'instal·la FOG.

```
Would you like to setup a router address for the DHCP server? [Y/n]
```

```
What is the IP address to be used for the router on the DHCP server?
[192.168.1.1]
```

Introduïrem la IP del enrutador o porta d'enllaç de la nostra xarxa.

```
Would you like to setup a DNS address for the DHCP server and client
boot image? [Y/n]
```

Volem disposar d'un servidor DHCP?

```
What is the IP address to be used for DNS on the DHCP server and client
boot image? [8.8.4.4]
```

Introduïrem la IP del servidor DNS que voldrem que tinguin les màquines que sol·licitin una IP al servidor DHCP.

```
Would you like to change the default network interface from eth0?
If you are not sure, select No. [y/N]
```

En principi no tindríem que indicar un canvi en el nom del interfície de xarxa, però si escau aquí ho podríem indicar. Entenem que el més habitual és deixar-ho per defecte.

```
Would you like to use the FOG server for dhcp service? [Y/n]
```

Si volem fer servir FOG com a servidor DHCP deixarem la resposta per defecte.

```
#####
```

```
FOG now has everything it needs to setup your server, but please
understand that this script will overwrite any setting you may
have setup for services like DHCP, apache, pxe, tftp, and NFS.
```

```
It is not recommended that you install this on a production system
as this script modifies many of your system settings.
```

```
This script should be run by the root user on Fedora, or with sudo on
Ubuntu.
```



```

Here are the settings FOG will use:
Distro: Ubuntu
Installation Type: Normal Server
Server IP Address: 192.168.1.2
DHCP router Address: 192.168.1.1
DHCP DNS Address: 8.8.4.4
Interface: eth0
Using FOG DHCP: 1

```

```

Are you sure you wish to continue (Y/N)

```

Ens presenta un resum de la configuració que hem seleccionat i que serà aplicada si estem d'acord.

Comença el procés d'instal·lació:

```

Installation Started..

Installing required packages, if this fails
make sure you have an active internet connection.

* Preparing apt-get
* Installing package: apache2
* Installing package: php5
* Installing package: php5-gd
* Installing package: php5-cli
* Installing package: php5-mysql
* Installing package: php5-curl
* Installing package: mysql-server

We are about to install MySQL Server on
this server, if MySQL isn't installed already
you will be prompted for a root password. If
you don't leave it blank you will need to change
it in the config.php file located at:

/var/www/fog/commons/config.php

Press enter to acknowledge this message.

```

Quan MySQL ens sol·liciti una contrasenya per a l'usuari root de MySQL, el més fàcil és deixar-ho en blanc, així ens evitarem haver de configurar l'arxiu *config.php* en el directori *commons*, tal com indica el missatge que apareix a dalt, però la seguretat del servidor es veurà compromesa.

L'últim pas, ens sol·licita confirmació per enviar la informació de la instal·lació als servidors de FOG, per notificar-los que tenen un usuari més. Això és completament voluntari i posar Y o N evidentment no alterarà la configuració o la funcionalitat de la mateixa de cap manera.

```

Would you like to notify the FOG group about this installation?
* This information is only used to help the FOG group determine
if FOG is being used. This information helps to let us know
if we should keep improving this product.

Send notification? (Y/N)

```

Setup complete!

You still need to install/update your database schema.
This can be done by opening a web browser and going to:

`http://192.168.1.2/fog/management`

Default User:

Username: fog

Password: password

D'aquesta forma finalitza la instal·lació, informant-nos de que l'usuari per defecte per accedir al portal del FOG `http://192.168.1.2/fog/management` es *fog*, i la contrasenya *password*.

Però encara ens falta posar en marxa la BBDD. Això ho farem obrint el navegador web i anant a la direcció que la instal·lació ens indica per al panell de control. En el cas de l'exemple presentat és `http://192.168.1.2/fog/management`.

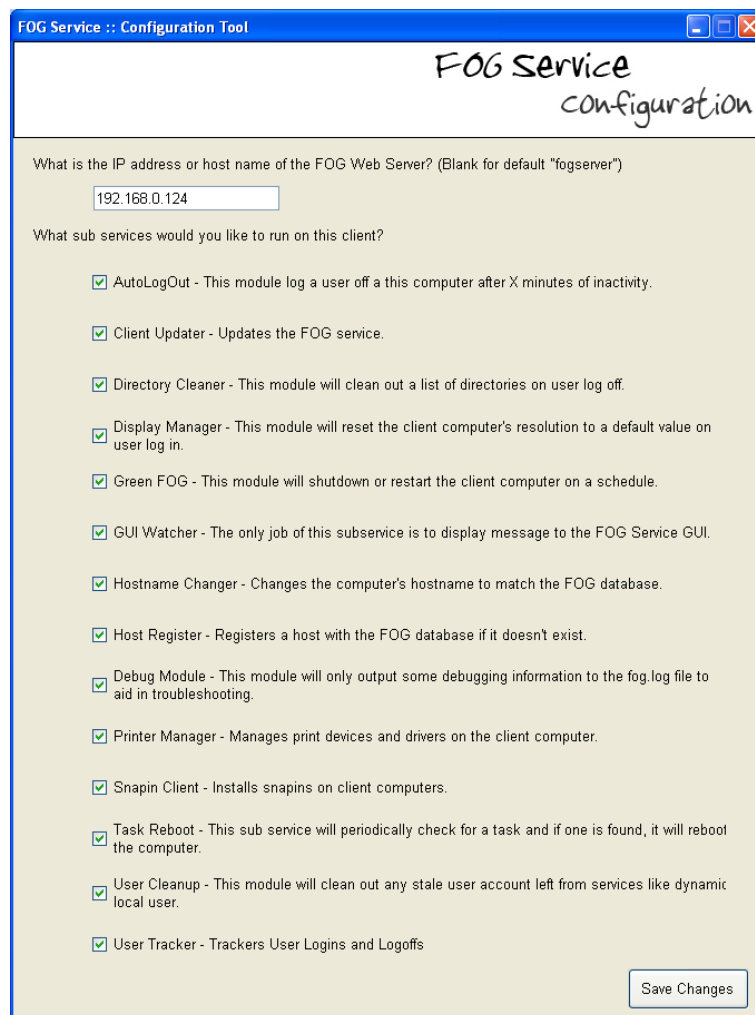


Fig. 24, Finalització d'instal·lació de FOG

Ens apareix la següent pantalla (Fig.24), on pitjant el botó *install/Upgrade Now* accedirem a la pantalla de *login* (usuari i paraula de pas) donant per bona la nostra instal·lació del servidor FOG.

ANNEXA C: INSTAL·LACIÓ DEL CLIENT FOG**WINDOWS**

1. Mitjançant un navegador web ens connectem al nostre servidor FOG a la següent adreça: `http://[IP del nostre servidor FOG]/fog/client`.
2. Ens descarreguem el client per Windows.
3. Descomprim i executem el `setup.exe`. S'obre un assistent d'instal·lació i premem *Next*.
4. A la següent finestra ens pregunta sobre el directori d'instal·lació del client. Deixem els valors per defecte: `C:\Program Files\FOG` i *Everyone*. Premem *Next*.
5. La següent pantalla ens informa que l'instal·lador ja està preparat per realitzar la instal·lació. Prémer *Next*.
6. Es copien els fitxers i se'ns mostra una pantalla de configuració (Fig.25):
 - a. Introduïm l'adreça IP del servidor.
 - b. La resta de valors podem deixar-los per defecte, ja que és la configuració de cada servei de FOG. Aquests valors poden ser modificats des de l'interfície web, en els paràmetres de l'equip.

**Fig. 25, Configuració del agent FOG**

7. Premem *Save Changes* per salvar les dades.
8. Premem *Done* per finalitzar la seva instal·lació.
9. Cal modificar la següent branca del registre per a que el servei es quedi esperant al fet que estigui operatiu el servei de xarxa.

```
Windows Registry Editor Version 5.00
[HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Fog Service]
"DependOnService"=hex(7):4i,00,4c,00,41,00,00,00,00,00
```

Trobarem el log del client de FOG a `C:\fog.log`

LINUX

Descarregar l'agent de `http://[IP del servidor FOG]/fog/client`.

Executar l'instal·lador:

A sistemes Red Hat:

```
$ wget -c http:// [IP del nostre servidor FOG]/downloads/fogservice-0.2-2.noarch.rpm
$ su
# rpm -i --force ./fogservice-0.2-2.noarch.rpm
```

A Ubuntu (Debian):

```
$ wget -c http:// [IP del nostre servidor FOG]/downloads/fogservice_0.2-1_all.deb
$ sudo dpkg -i ./fogservice_0.2-1_all.deb
```

Es necessari editar posteriorment el fitxer `/etc/fogservice.conf` i configurar la direcció del servidor FOG.

ANNEXA D: CONFIGURAR MYSQL DEL SERVIDOR FOG

MySQL necessita una configuració adequada per treballar correctament amb FOG. Requereix acceptar connexions de equips remots. Aquest no es el comportament per defecte a moltes distribucions, per tant hem de confirmar que la configuració es adequada.

Comprovarem l'arxiu:

```
/etc/mysql/my.cnf
```

I cercarem la línia que comenci amb:

```
bind-address=
```

On tindriem que trobar:

```
bind-address=<IP of FOG Server>
```

i no:

```
bind-address=127.0.0.1 or bind-address=localhost
```

Reiniciarem MySQL si hem tingut que realitzar canvis en aquest arxiu mitjançant la comanda:

```
sudo /etc/init.d/mysql restart
```

ANNEXA E: INSTAL·LACIÓ D'UBUNTU

Per realitzar la instal·lació d'aquest projecte hem seleccionat la versió d'escriptori Ubuntu 11.10. Existeix la versió servidor d'aquest SO, que en principi semblaria el recomanable per la posterior instal·lació del FOG i els altres serveis. Però, la versió servidor no incorpora l'entorn de finestres, que ens ofereix facilitat en el seu ús, i tampoc ens permet realitzar automàticament la instal·lació compartida amb un sistema Windows.



Per una instal·lació definitiva és recomanable que l'equip que executi les tasques de servidor estigui dedicat únicament en aquestes tasques. Per tant no és recomanable una instal·lació amb doble sistema operatiu. Però la possibilitat de poder mantenir dos sistemes operatius independents a l'equip és interessant per la realització de la maqueta que es clonarà en els equips, i pot ser recomanable per realitzar les proves prèvies a la implantació definitiva del servidor.

Independentment de la instal·lació que finalment escollim, les passes a realitzar no seran gaire diferents per una instal·lació compartida o dedicada, i a continuació detallarem el procés a seguir.

Es recomanable disposar de connexió a Internet durant la instal·lació. També es molt recomanable realitzar una còpia de seguretat de la informació que contingui el equip abans de començar amb la instal·lació d'Ubuntu.

El primer que hem de fer òbviament es descarregar Ubuntu. El podem trobar a la pàgina web oficial (<http://www.ubuntu.com>) i podem triar la versió que correspongui amb el nostre processador: 32 o 64bits. Ens aconsellarà que escollim per a la versió d'escriptori la versió de 32bits. Una vegada tinguem baixada la imatge ISO tindrem que gravar-la en un CD.

Arrencarem l'ordinador des del CD d'Ubuntu, i ens apareixerà un finestra on podem escollir idioma i decidir si desitgem 'Provar Ubuntu' o 'Instal·lar Ubuntu' (Fig.26). Per aquest manual escollirem la segona opció.

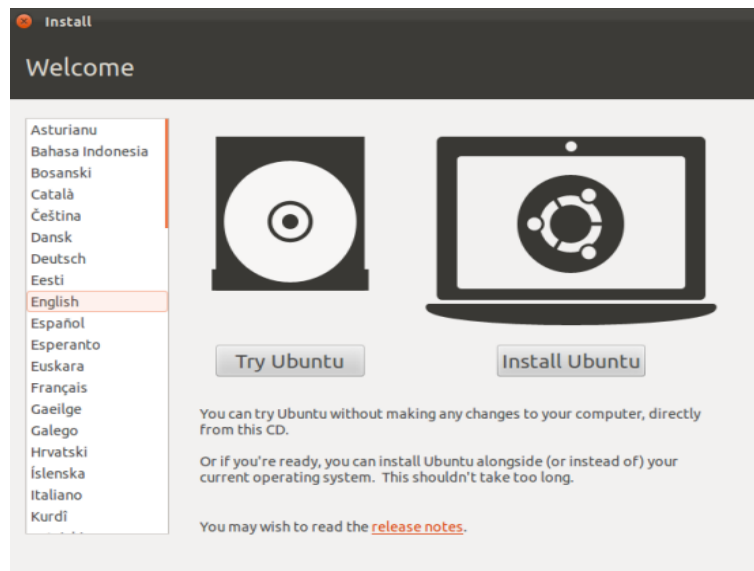


Fig. 26, Inici de la instal·lació Ubuntu

Provar Ubuntu: aquesta opció ens permet llançar una sessió en viu d'Ubuntu 11.10 al nostre equip. Aquesta sessió ens permetrà provar el sistema a la nostra màquina abans de instal·lar-ho, a més de realitzar còpies de seguretat, canvis als nostres discs, recuperarà informació que no voldrem perdre durant la instal·lació, etc. Hem de tenir en compte que el rendiment mostrat no reflectirà exactament el rendiment que tindrà a la nostra màquina una vegada instal·lat, ja que corrent des del disc dur i amb alguns controladors addicionals com els de vídeo, el rendiment d'Ubuntu millora considerablement.

Instal·lar Ubuntu: aquesta opció ens permet començar immediatament amb la instal·lació d'Ubuntu al nostre equip, i es l'opció que seguirem en aquest manual.

A continuació, el programa instal·lador comprovarà que disposem de suficient espai al disc dur, que estem connectats a Internet (no es obligatori però si molt recomanable) i a una presa de corrent (Fig.27).

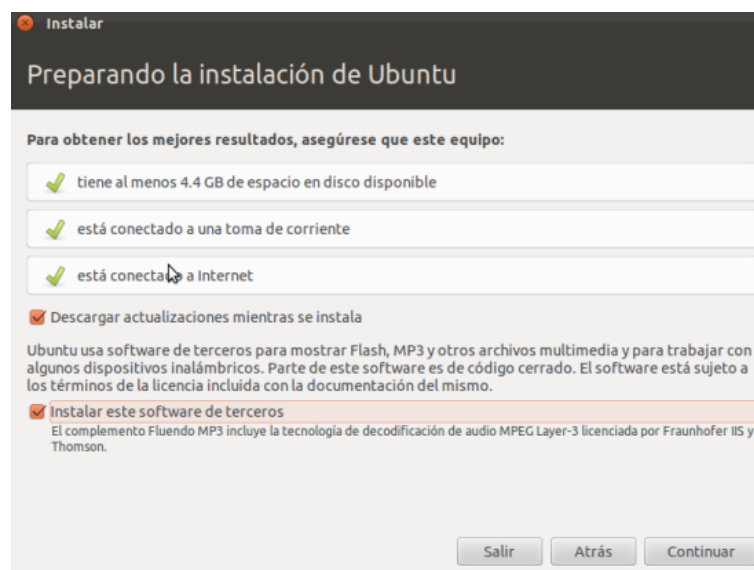


Fig. 27, Comprovació prèvia a la instal·lació

Si disposem de connexió a Internet marcarem la primera de les caselles següents. Descarregar actualitzacions durant la instal·lació ens permetrà descarregar les últimes actualitzacions de software i seguretat per aquesta versió d'Ubuntu. Pot demorar bastant el procés d'instal·lació si han aparegut moltes actualitzacions després de que descarreguéssim Ubuntu. Si hagués passat força temps des de la descarrega d'Ubuntu i la seva instal·lació recomanem no marcar aquesta casella i fer les actualitzacions a posteriori.

Instal·lar software de tercers ens permet instal·lar una sèrie de connectors¹⁷ i programari no lliures que generalment s'utilitzen en al moment de navegar per Internet, escoltar música i veure vídeo, que en principi es una bona opció per a un equip que estigui destinat a un usuari final, però en el cas del servidor no es necessari. En tot cas, donat que no perjudica la instal·lació dels serveis del servidor, recomanem marcar-ho. Una vegada tot enllestit, continuem la instal·lació.

La següent pantalla pot variar. Si l'equip no té cap sistema operatiu instal·lat (Fig.28) apareixerà una finestra on només presentarà dos opcions: esborrar el disc i instal·lar Ubuntu o gestionar les particions manualment. En aquest cas escollirem utilitzar tot el disc amb Ubuntu 11.10.

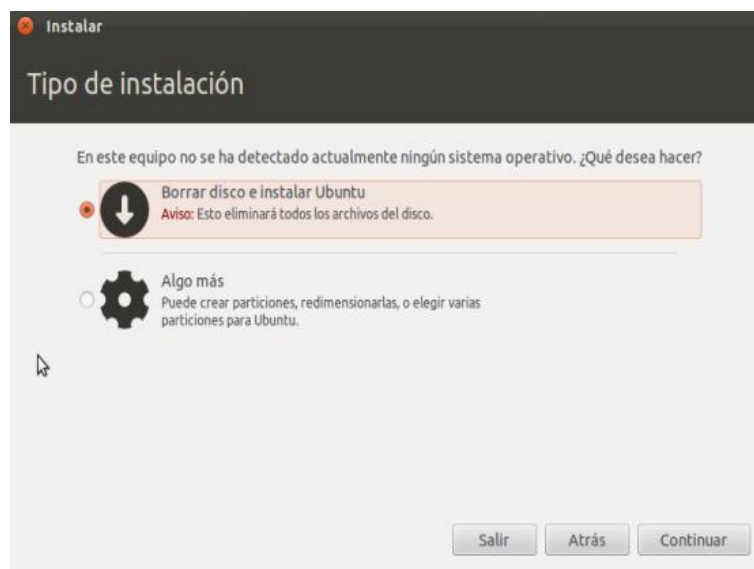


Fig. 28, Instal·lació sense SO instal·lat

¹⁷ Un connector (en anglès *plugin*, de *plug-in*: "endollar"), també conegut com a extensió, *addin*, *add-in*, *addon* o *add-on*) és una aplicació informàtica que interactua amb una altra aplicació per aportar-li una funció o utilitat addicional, generalment molt específica, com per exemple servir com a controlador en una aplicació, per a fer així funcionar un dispositiu en un altre programa. Aquesta aplicació addicional és executada per part de l'aplicació principal. Els connectors típics tenen la funció de reproduir determinats formats de gràfics, dades multimèdia, codificar/descodificar correus electrònics, filtrar imatges de programes gràfics, etc...

Però si l'equip té instal·lat altre sistema operatiu, com per exemple un Windows, el programa instal·lador ens presentarà tres opcions: esborrar Windows i instal·lar Ubuntu, instal·lar Ubuntu junt a Windows i instal·lar Ubuntu junt a Windows amb gestió manual de les particions (Fig.29).

Segons la instal·lació sigui per servidor o per màquina client escollirem instal·lar només Ubuntu o Ubuntu amb Windows respectivament.

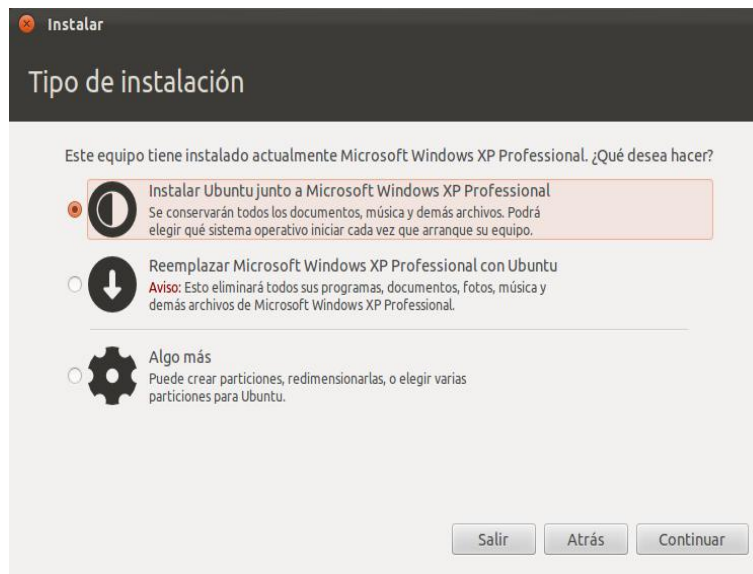


Fig. 29, Instal·lació amb SO instal·lat prèviament

A la següent pantalla només es mostren com quedaran els discos (Fig.30). Només resta ja pitjar el botó 'Instal·lar ara'.

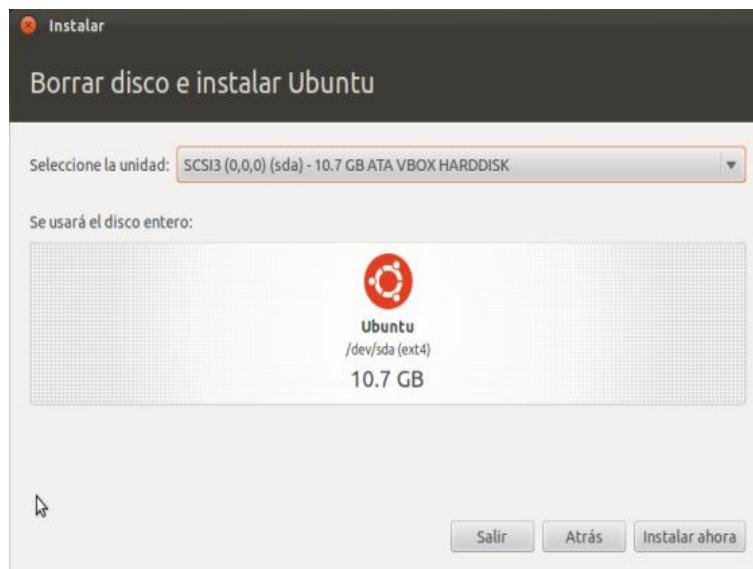


Fig. 30, Configuració de disc

Durant la instal·lació escollirem la zona horària on treballarà l'equip (Fig.31).



Fig. 31, Configuració de la zona horària

A continuació escollim la distribució del teclat (Fig.32). Davant qualsevol dubte podem utilitzar la casella de prova per verificar que podem escriure els símbols més utilitzats, com @, {}, [], /, etc.

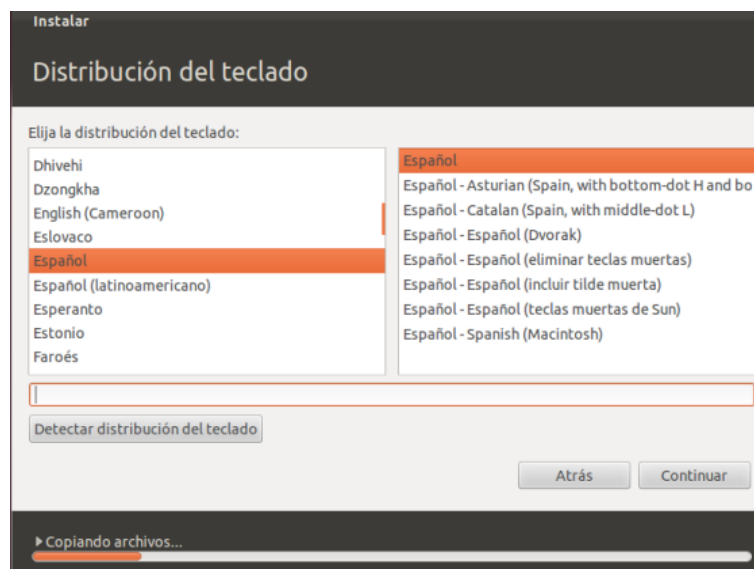


Fig. 32, Distribució del teclat

La següent finestra es per indicar el nom i les dades d'usuari (Fig.33). El nom d'usuari i la contrasenya han de començar amb minúscula. Si només hi haurà un usuari podem escollir "Iniciar sessió automàticament" per a no tenir que introduir la contrasenya cada vegada. Aquesta opció en el cas d'una instal·lació per a servidor es totalment desaconsellable.

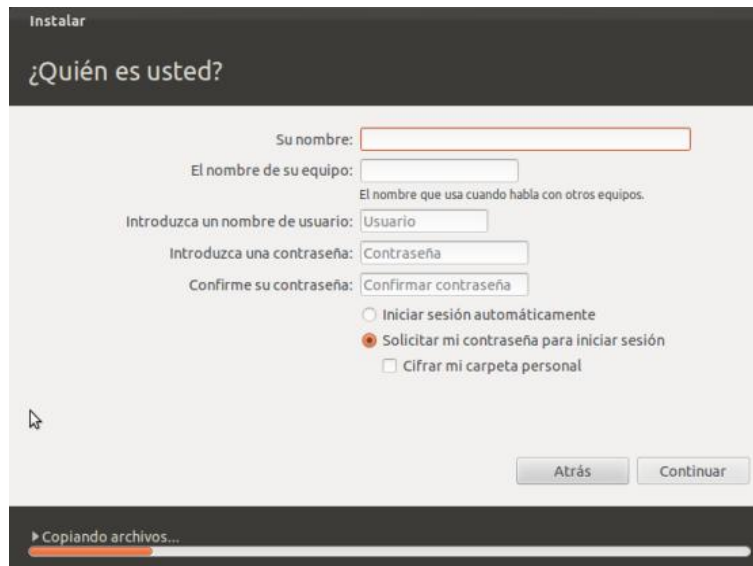
The image shows a window titled "Instalar" with the subtitle "¿Quién es usted?". It contains several input fields: "Su nombre:" (empty), "El nombre de su equipo:" (empty), "Introduzca un nombre de usuario:" (containing "Usuario"), "Introduzca una contraseña:" (containing "Contraseña"), and "Confirme su contraseña:" (containing "Confirmar contraseña"). Below these fields are three radio button options: "Iniciar sesión automáticamente" (unselected), "Solicitar mi contraseña para iniciar sesión" (selected), and "Cifrar mi carpeta personal" (unselected). At the bottom right are "Atrás" and "Continuar" buttons. A progress bar at the bottom indicates "Copiando archivos..." with a small orange segment.

Fig. 33, Configuració d'usuari

Esperarem que s'enllesteixi la instal·lació. Durant el procés podrem anar veient algunes diapositives (Fig.34).



Fig. 34, Diapositiva del procés d'instal·lació

Finalment sortirà un cartell que ens avisarà de que tot el procés ha finalitzat i que tenim que reiniciar l'ordinador.

ANNEXA F: CLAUS DE REGISTRE, SCRIPT I BATCH

Per al procés d'instal·lació automàtica dels controladors a l'equip amfitrió necessitarem fer ús de diferents tècniques. Utilitzarem processos *batch*, *script* i claus de registres que ens permetran configurarà l'entorn del PC adequadament.

A continuació és mostren i descriuen les comandes configurades.

IMPORTACIÓ DE LÍNIES DE REGISTRE

Amb la següent comanda podrem cridar a un fitxer de text i incloure les línies que en ell apareixien dintre del registre del equip amfitrió.

```
reg import "C:\APPS CLONE\install.reg"
```

INSTALL.REG

Aquest fitxer de registre, que cridarem amb la comanda anterior, configurarà el registre de tal manera que en el següent reinici de la màquina s'iniciarà automàticament com a administrador, executarà el fitxer `apply.bat` i activarà la cerca de nous dispositius connectats a l'equip.

```
Windows Registry Editor Version 5.00

[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run]
"Drivers"="C:\\DRIVERS\\apply.bat"

;[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\RunOnceEx
]
;"Title"="Instal.lan controladors"

;[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\RunOnceEx\001]
;@="Drivers"
;"1"="|C:\\DRIVERS\\apply.bat"

[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Policies\Microsoft\Windows\DriverSearching]
"DontSearchWindowsUpdate"=dword:00000001
"DontPromptForWindowsUpdate"=dword:00000001
"DontSearchCD"=dword:00000001
"DontSearchFloppies"=dword:00000001

[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Driver Signing]
"Policy"=hex:00

[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Non-Driver Signing]
"Policy"=hex:00

[HKEY_USERS\.DEFAULT\Software\Policies\Microsoft\Windows NT\Driver Signing]
```

```
"BehaviorOnFailedVerify"=dword:00000000
"Policy"=dword:00000000

[HKEY_CURRENT_USER\Software\Policies\Microsoft\Windows NT\Driver
Signing]
"BehaviorOnFailedVerify"=dword:00000000
"Policy"=dword:00000000

[HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows
NT\CurrentVersion\Winlogon]
"AutoAdminLogon"="1"
"DefaultUserName"="User"
"DefaultPassword"="password"
"DefaultDomainName"="domain"
```

APPLY.BAT

El següent procés *batch* detectarà quin model de maquinari disposa l'equip amfitrió, afegirà al registre la ruta dels controladors adients –mitjançant la creació d'un *batch* temporal- i executarà les comandes necessàries per a iniciar el procés de configuració automàtica d'aquests. Finalment eliminarà tot rastre dels fitxers que participen en la personalització de l'equip.

```
@echo off
set DRIVERSPATH=C:\\DRIVERS
cd %DRIVERSPATH%

wmic csproduct get name | C:\WINDOWS\system32\find /I "VirtualBox" >NUL
if not errorlevel 1 goto fase2

rem Ir a la fase adecuada
if exist fase2 goto end
if exist fase1 goto fase2

:fase1

rem Afegir a la ruta de drivers els directoris adequats
set ECHO=%DRIVERSPATH%\echo.exe
set FILENAME=tmp.bat
%echo% -n REG ADD HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion /f
/v DevicePath /t REG_EXPAND_SZ /d \\\\"C:\WINDOWS\inf"> %FILENAME%
for /d %%d in (*) do (
    wmic csproduct get name | C:\WINDOWS\system32\find /I "%%d" >NUL
    if not errorlevel 1 for /d %%e in ("%%d\*") do (%echo% -n
;DRIVERSPATH%\%%e >> %FILENAME%)
)
%echo% -n \\\\" >> %FILENAME%
call %FILENAME%
del /f %FILENAME%

rem Activar auto-login
rem reg import install.reg
rem eliminar el arxiu per a que no quedin claus al descobert en
l'ordenador
del /f install.reg

rem Indicar que la fase1 s'ha executat
```

```

echo > fase1

rem Reiniciar
shutdown -r -t 0

rem Saltar la resta de fases y finalitzar el script
goto end

:fase2

rem Desactivar auto-login
REG DELETE "HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Run" /f /v
Drivers
REG DELETE "HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon"
/f /v AutoAdminLogon
REG DELETE "HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon"
/f /v DefaultUserName
REG DELETE "HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon"
/f /v DefaultPassword
REG DELETE "HKLM\SOFTWARE\Novell\Login" /f /v AutoAdminLogon
REG ADD "HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\Winlogon" /f
/v DefaultUserName /t REG_SZ /d Alumno

wmic csproduct get name | C:\WINDOWS\system32\find /I "VirtualBox" >NUL
if not errorlevel 1 goto end

rem Acceptar qualsevol finestra sobre instal·lació de controladors
autoit3.exe acceptar.au3

rem Indicar que la fase2 s'ha executat
echo > fase2
del /f fase1

rem Reiniciar
shutdown -r -t 0

rem Saltar la resta de fases y finalitzar el script
goto end

:end

```

ACCEPTAR.AU3

Programarem el comportament d'**AutoScript** (<http://www.autoitscript.com/site/>) per a que respongui automàticament a les finestres que puguin aparèixer durant el procés d'instal·lació del nou maquinari.

```

While WinWait("Asistente para hardware nuevo encontrado", "", 180) > 0
    ControlClick("Asistente para hardware nuevo encontrado", "",
"[CLASS:Button; TEXT:Siguien&te >]")
    WinWait("Asistente para hardware nuevo encontrado", "Finalizar",
600)
    ControlClick("Asistente para hardware nuevo encontrado", "",
"[CLASS:Button; TEXT:Finalizar]")
    Sleep(3000)
Wend

ProcessClose("AUTOIT3.EXE")

```


ABREVIACIONS

ASCII	De l'anglès American Standard Code for Information Interchange és un joc de caràcters que assigna valors numèrics (del 0 al 127, 7 bits de longitud) a les lletres, xifres i signes de puntuació.
CD	Un disc compacte o CD és un disc òptic utilitzat per a l'emmagatzematge de dades.
DHCP	DHCP (acrònim en anglès de Dynamic Host Configuration Protocol) és un protocol de xarxa que permet als nodes d'una xarxa IP obtenir els seus paràmetres de configuració automàticament.
DTD	Document Type Definition (DTD, en català definició de tipus de document) és una descripció d'estructura i sintaxi d'un document XML o SGML.
DVD	DVD, acrònim anglès de Digital Versatile Disc (Disc Versàtil Digital), és un suport àmpliament utilitzat per a l'emmagatzemament òptic de dades digitals, normalment dades i vídeo.
FPDF	FPDF és una classe escrita en PHP que facilita generar documents PDF directament des de PHP.
FTP	El protocol de transferència de fitxers o FTP (de l'anglès File Transfer Protocol) és un programari estandarditzat per enviar fitxers entre ordinadors amb qualsevol sistema operatiu.
GB	Un gigabyte (unió del prefix de giga- i byte) és una unitat d'emmagatzematge. Habitualment s'escriu GB (diferent de Gb, abreviació de gigabit), i col·loquialment s'anomena giga.
GFDL	La Llicència de documentació lliure de GNU (GNU Free Documentation License, GNU FDL o GFDL, en anglès) és una llicència per a contingut obert, dissenyada per la Free Software Foundation (FSF) per al projecte GNU.
GNU	GNU és un acrònim recursiu de l'anglès "GNU's Not Unix" ("GNU no és Unix"). Va ser iniciat per Richard Stallman amb l'objectiu de crear un sistema operatiu lliure: el sistema GNU.
GPL	La Llicència Pública General GNU (GNU GPL, de l'anglès GNU General Public License) és un tipus de llicència per a programari que permet la còpia, distribució (comercial o no) i modificació del codi, sempre que qualsevol modificació es continuï distribuint amb la mateixa llicència GPL.
HTTP	El protocol de transferència d'hipertext o HTTP (HyperText Transfer Protocol) estableix el protocol per al intercanvi de documents d'hipertext i multimèdia al web.
HTTPD	Referència a servidor de pàgines web HTTP (Hypertext Transfer Protocol).
IT	Acrònim de l'anglès, Information Technology.
Mbps	Mega bits per segon.
NFS	Network File System (NFS) és un protocol de sistema de fitxers en xarxa originalment desenvolupat per Sun Microsystems al 1983, que permet a una computadora client accedir a fitxers a través de xarxa fàcilment, com si els dispositius físics d'emmagatzemament (normalment discs durs) estiguessin directament connectats a l'ordinador.
PC	Un ordinador personal (Personal Computer, en anglès) és qualsevol ordinador amb un preu, mida, i possibilitats que el fan útil per a persones individuals, i que està pensat per ser operat directament per l'usuari final, sense intervenció de cap operador/a.
PDI	Pissarra digital interactiva

PNG	PNG (acrònim de Portable Network Graphics), tipus de format d'imatge pensat especialment per a pàgines web, desenvolupat pel W3C amb la intenció de substituir el format GIF, que estava subjecte a patents, a Internet.
PXE	(Preboot Execution Environment) és un entorn d'arrencada que utilitza una interfície de xarxa independentment dels dispositius d'emmagatzematge de dades (com discs durs) o sistemes operatius instal·lats.
RAM	La memòria RAM, de l'anglès Random Access Memory (Memòria d'Accés Aleatori), és un tipus de memòria informàtica, caracteritzat per un accés directe en qualsevol ordre (aleatori) en un temps constant, sense distinció de la posició on es trobi la informació ni de la posició de l'anterior lectura. Actualment es produeixen mitjançant circuits integrats. L'expressió "Memòria RAM" s'utilitza sovint per a referir-se als mòduls de memòria.
SGML	És un conjunt de normes ISO que evoluciona a partir del GML desenvolupat per IBM. Estableix la sintaxi a utilitzar per a generar documents de marcatge que contenen informació estructurada seguint una funcionalitat lògica.
SO	El sistema operatiu (SO) és el conjunt dels diferents programes que controlen el funcionament d'un ordinador.
SP	Els programes anomenats com Service Pack (o acrònim anglès SP) consisteixen en un grup de pegats que actualitzen, corregeixen i milloraren les aplicacions i sistemes operatius.
SQL	Structured Query Language o Llenguatge d'interrogació estructurat és un llenguatge estàndard de comunicació amb bases de dades relacionals.
TFC	Treball final de carrera.
TFTP	El Protocol trivial de transferència de fitxers o TFTP (de l'anglès Trivial File Transfer Protocol), és un protocol de transferència molt simple similar a una versió bàsica d'FTP. El TFTP sovint s'utilitza per a transferir petits arxius entre ordinadors en una xarxa, com quan una terminal X Window o qualsevol altre client lleuger arranca des d'un servidor de xarxa.
TIC	Tecnologies de la Informació i Comunicació
VM	Virtual Machine o màquina virtual és un programari que emula un ordinador i pot executar programes com si fos un ordinador real.
WOL	Acrònim del anglès WakeOn-Lan, és un estàndard que facilita l'engegada d'ordinadors mitjançant un missatge enviat a través d'una xarxa Ethernet.
XML	XML, de l'anglès eXtensible Markup Language («llenguatge de marques extensible»), és un metallenguatge extensible, d'etiquetes, desenvolupat pel World Wide Web Consortium (W3C). És una simplificació i adaptació de l'experimentat SGML, i permet definir la gramàtica de llenguatges específics (de la mateixa manera que HTML és, ahora, un llenguatge definit per SGML). Per tant, XML no és realment un llenguatge en particular, sinó una manera de definir llenguatges per a diferents necessitats.

BIBLIOGRAFÍA

Beneito Montagut, Roser. *Presentació de documents i elaboració de presentacions.* Barcelona: FUOC.

Carazo Gil, Francisco Javier (2010). *Ubuntu Linux. Instalación y configuración básica en equipos y servidores.* Madrid: Ra-Ma.

Romero, Alfonso V. (2010). *VirtualBox 3.1: Beginner's Guide.* Birmingham: Packt Publishing.

<http://www.fogproject.org>

<http://www.ehu.es/es/web/instalaciones/fogehu>

<https://forums.virtualbox.org/>

<http://www.ubuntu.com/>

<https://www.virtualbox.org/>

<http://www.partimage.org>

<http://gallery.technet.microsoft.com/scriptcenter/>

LLICÈNCIA DE DOCUMENTACIÓ LLIURE DE GNU

Aquest document es troba sota llicència *copyleft*. Això significa que els treballs derivats del document tenen obligació de ser lliures en el mateix sentit.

El text original i oficial de la llicència de documentació lliure el pot trobar a <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html> en anglès. Encara que hi ha traduccions a altres idiomes, no existeix una versió en català publicada per la *Free Software Foundation*. De totes maneres i tal com indica la llicència, només el text de la versió original en anglès de la GFDL estableix legalment els termes de distribució per a treballs que utilitzin la GFDL.

Copyright © 2012 Oscar Alba Fernández
Email: oalbaf@uoc.edu

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.3 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, with the Front-Cover texts being “Aplicació de VirtualBox i FOG a xarxes escolars”. A copy of the license is included in the section entitled “GNU Free Documentation License.”

