

# JORNADAS TÉCNICAS REDIRIS 2010

Gestión del parque  
de máquinas virtuales Xen  
con herramientas de software libre

UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

- Introducción
- Contextualización
- Gestión de máquinas virtuales
- Requisitos del entorno
- Herramientas de gestión en software libre
- Selección de la herramienta
- Conclusiones

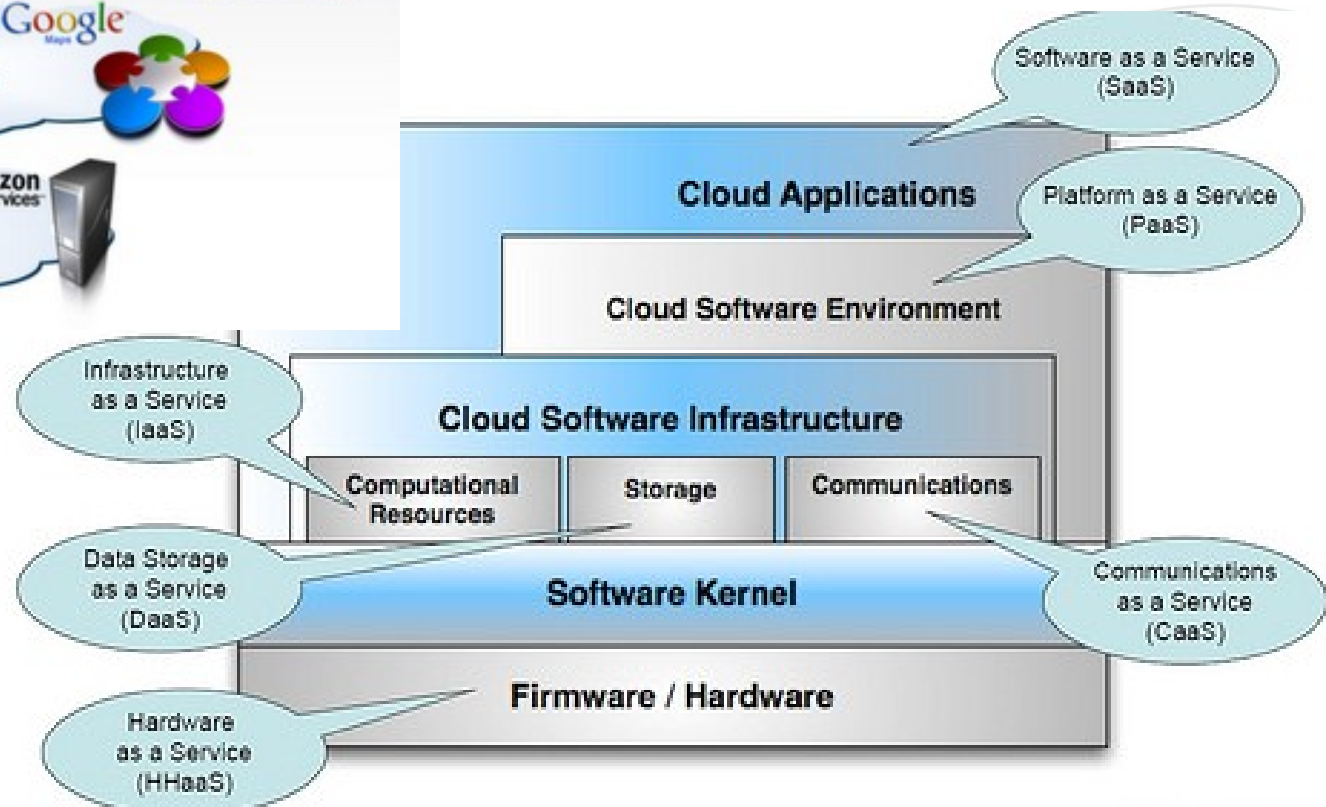
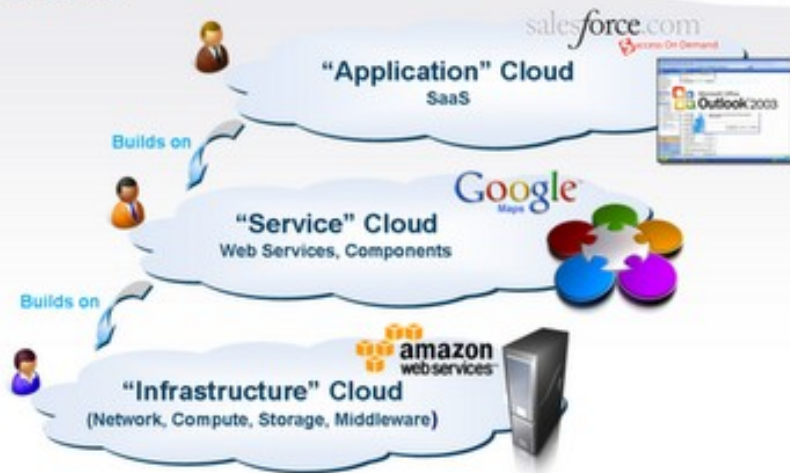


## Introducción (I)

- Servicios en nube virtual (Cloud Computing)
  - Tipos:
    - **Privada** (Data Center)
    - **Pública** (Amazon EC2, Google, etc)
    - **Híbrida**
  - Nodos: **máquinas virtuales**
  - Servicios en alta disponibilidad → granja de servidores (recursos replicados)
  - Niveles de servicio:
    - HHaaS, IaaS, DaaS, CaaS, PaaS y SaaS

# Introducción (II)

## "Cloud Vision"



## Introducción (III)

- Bondades del **Cloud Computing**:
  - Provisión de recursos bajo demanda (máquinas, red, almacenamiento, etc.)
  - Escalabilidad
  - Alta tolerancia a fallos
  - Optimización de recursos → reducción de costes
  - Calidad de Servicio
- ¿Cómo hacer la gestión de servicios basados en cloud computing?

## Contextualización

- Servicio de Informática de la Universidad de Murcia (Sección de Telemática)
  - Gestión del **IaaS** del data center (nube privada)
  - Virtualización Xen sobre 15 anfitriones
  - ~ 50 máquinas virtuales
  - Granja de servidores:
    - Cluster LDAP - 5 nodos
    - Cluster POP/IMAP - 8 nodos
    - Cluster SMTP - 4 nodos
    - Cluster Listas de Correo - 2 nodos
    - Cluster Web - 4 nodos
    - Cluster Webmail - 5 nodos
    - Cluster BBDD - 2 nodos
    - Cluster Samba - 2 nodos
    - Cluster FTP - 2 nodos



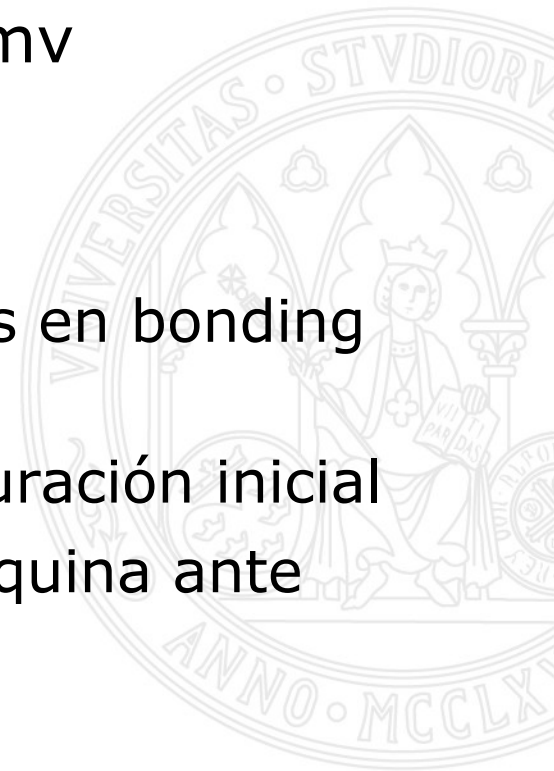
## Gestión de máquinas virtuales

- Operaciones sobre los nodos:
  - Apagar, iniciar, suspender, etc.
- Localizar sobre qué anfitrión se ha desplegado
- Migrar una mv de anfitrión
- Asignar plantillas para grupos de servidores
- Gestión de recursos:
  - Imágenes de SO
  - Espacio de disco local y compartido
  - Asignación de CPU
  - Administración de interfaces de red



## Requisitos del entorno

- Experiencia y buen funcionamiento con virtualización Xen
- Necesidad de localizar anfitrión ↔ mv
- Características específicas:
  - Paravirtualización Xen
  - Definición de múltiples interfaces en bonding para diferentes redes
  - Gestión de cambios en la configuración inicial
  - Persistencia del estado de la máquina ante paradas o caídas





# Herramientas de gestión en software libre

- Gran diversidad, entre otras:
  - OpenQRM 
  - OpenNebula 
  - Enomalism 
  - Eucalyptus 
  - Nimbus
  - XenCenter 



# Herramientas de gestión en software libre

- OpenQRM
  - Tecnologías de virtualización: KVM, Xen, Vmware, Linux-VServer
  - Sólo virtualización física. No paravirtualización.
  - Migración: P2V, V2P Y V2V (P-física, V-virtual)
  - Plugins de integración: Nagios, Puppet, dhcp, dns, sshterm
  - Creación de imágenes propias vs. imágenes disponibles (Debian, Ubuntu, CentOS y OpenSuse)
  - Gestión de almacenamiento físico y logico:
    - NFS, Iscsi, Aoe/Coraid, NetApp, disco local
    - LVM-Nfs, LVM-Iscsi, LVM-Aoe → fast cloning sin interrupción del servicio
    - Transformación de un tipo a otro

## OpenQRM: Interfaz web

The screenshot displays the OpenQRM web interface in a browser window. The address bar shows the URL `https://192.168.88.10/openqrm/base/index.php`. The interface includes a top navigation bar with the OpenQRM logo and version 4.5, and a status bar showing the date and time (Tue 15:27:34) along with links for documentation and support.

The main content area is titled "Data-Center Summary" and "openQRM Dashboard". It features a "Data-Center Load (overall)" gauge showing a value of 1.70. Below this, a "Resource overview" table provides the following data:

Metric	Value
Resources (overall)	5
Resources (physical)	1
Resources (virtual)	4
Available Resources (overall)	4
Available Resources (physical)	0
Available Resources (virtual)	4
Resources in error (overall)	0

Other dashboard elements include "Active Appliances" with a load gauge (1.70), "Storage Network" with a load gauge (1.70), and a "Resource overview" diagram showing connections between Events, Resources, Storage, Cloud, and Appliances. A sidebar on the left provides navigation for "Base" (Data-Center, Appliances, Components, Create, Images, Kernels, Resources, Storage, Events) and "Plugins" (Plugin Manager, Cloud, About, User, Requests, Mail, Configuration, Main Config, Products, CPU, Disk, HA, Kernel, Memory, Network, Puppet, Quantity, Virtual, Private Images, IpGroups, Cloud NAT, WebService).

The browser's status bar at the bottom shows the URL `https://192.168.88.10/openqrm/base/server/aa_server/dc-overview.php` and a YSlow icon.

# OpenQRM: Diseño por componentes de las MVs

The screenshot displays the OpenQRM Visual Cloud Designer interface within a Mozilla Firefox browser window. The interface is divided into several sections:

- Cloud Components:** A sidebar on the left with expandable sections for:
  - Virtualization Types: Xen VM, VMware-ESX VM, Physical System.
  - Server Templates: centos32, debian32, debian64, ubuntu32, ubuntu64.
  - Operating Systems: debian\_1386, debian\_x86\_64, centos\_1386, ubuntu\_1386, ubuntu\_x86\_64.
  - CPUs: 1 CPU, 4 CPUs.
  - Memory: (empty section).
- Construct your cloud appliance here:** A central area with a 'Cloud Appliance' configuration panel. It shows start and end dates (01/05/2010 to 01/06/2010) and a list of selected components:
  - XVM VM
  - centos64
  - centos\_x86\_64
  - 2 CPUs
  - 1024 MB
  - 20GB
  - 2 Network
  - High-Availability
- Cloud Actions:** A panel on the right with buttons for 'Request Appliance', 'Check Costs', and 'Portal Designer'.
- My Cloud Account:** A panel showing user information: User: root, Name: root@rechenzbj, CCUs: 940.
- Global Limits:** A panel showing limits set by the Cloud Administrator:
  - Max Resources per CR: 5
  - Max Disk Size: 100000 MB
  - Max Network Interfaces: 4
  - Max Appliance per User: 10
- User Limits:** A panel showing limits for the user:
  - Max Resources: 0
  - Max Disk Size: 0 MB
  - Max Network Interfaces: 0
  - Max Memory: 0
  - Max CPUs: 0

A popup window titled 'The page at https://192.168.88.10 says:' displays the following cost breakdown:

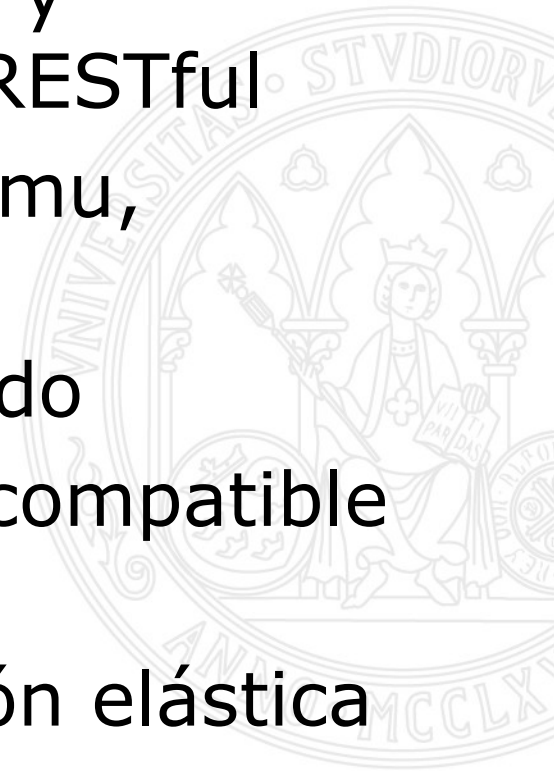
Component / Price (in CCU)	
Res. type	: 4
Kernel	: 1
CPU	: 2
Memory	: 4
Network	: 2
Disk	: 20
HA	: 5
-----	
Costs per Appliance	: 38 CCUs
-----	
1 * 38 ==	38 CCUs
-----	
1000 CCUs ==	1 US
-----	
Hourly	: 0.04 US
Daily	: 0.91 US
Monthly	: 28.27 US

The interface also shows a status bar at the bottom with the address '192.168.88.10' and a 'YSlow' icon.

## Herramientas de gestión en software libre (II)

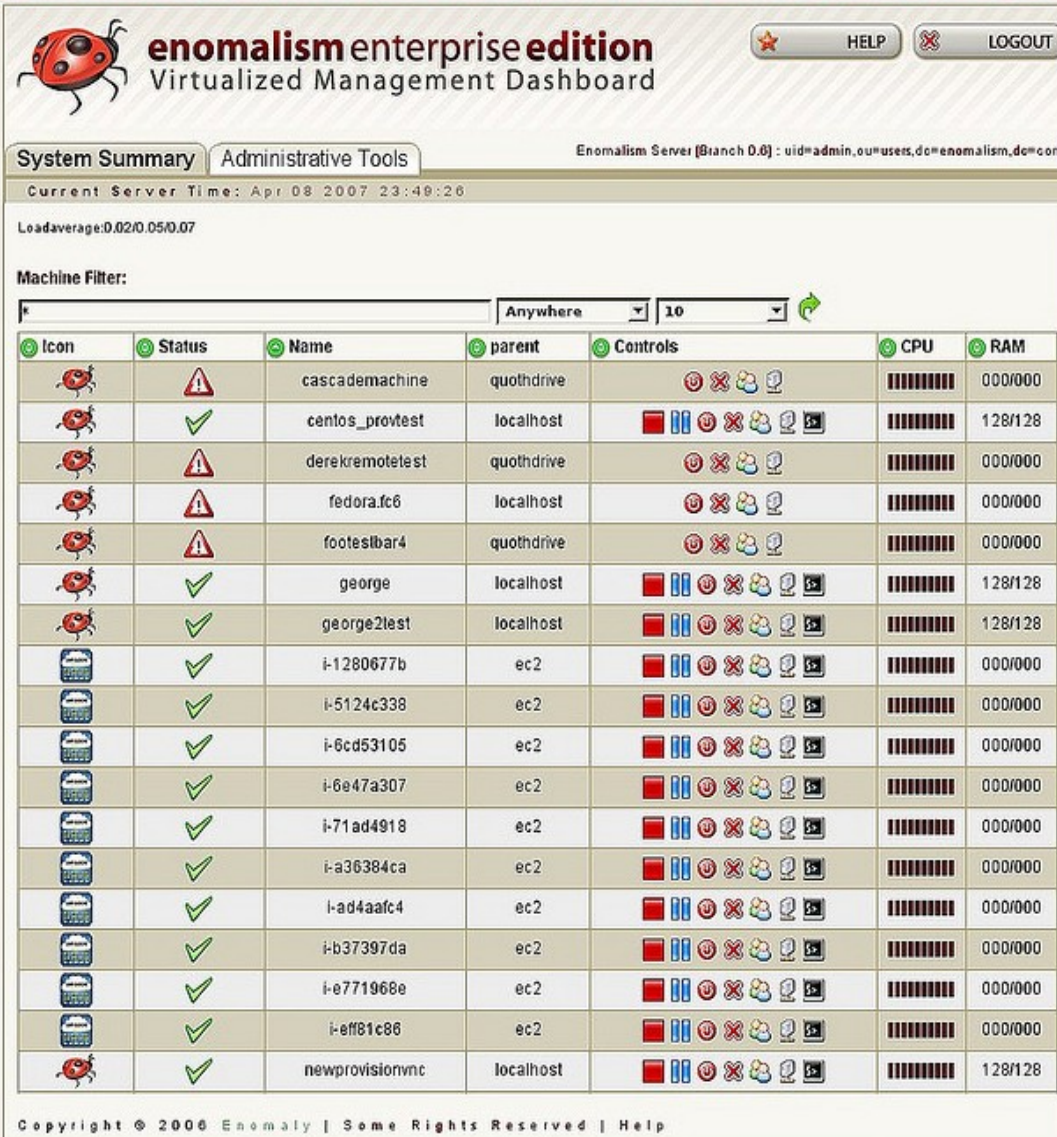
- OpenNebula
  - Tecnologías de virtualización: KVM, Xen, Vmware (soporte de múltiples hipervisores en la misma máquina)
  - Virtualización física y paravirtualización
  - Gestión sólo por consola de comandos Unix
    - Ficheros de configuración y templates
    - Operaciones sobre las mvs (iniciar, apagar, migrar...)
  - Módulos de integración: Cfengine3, LDAP, ...
  - Imágenes Linux y Windows
  - Agrupación de mv en redes virtuales (aislamiento de redes a nivel 2)

- Enomalism
  - Gestión de hardware, red y almacenamiento via API RESTful
  - Soporte de Xen, KVM, Qemu, OpenVZ, Amazon EC2
  - Almacenamiento distribuido
  - Fichero de configuración compatible con Xen
  - Migración en vivo y gestión elástica





## Enomalism: Interfaz web



**enomalism enterprise edition**  
Virtualized Management Dashboard

System Summary Administrative Tools Enomalism Server [Branch 0.6] : uid=admin,ou=users,dc=enomalism,dc=com

Current Server Time: Apr 08 2007 23:49:26

Loadaverage:0.02/0.05/0.07

Machine Filter: Anywhere 10

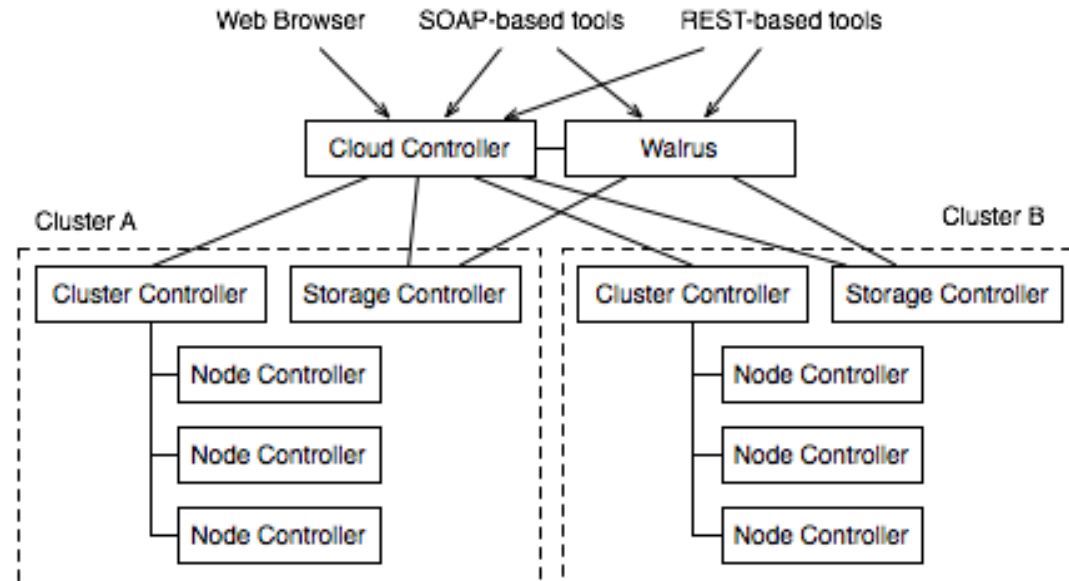
Icon	Status	Name	parent	Controls	CPU	RAM
		cascademachine	quothdrive		██████████	000/000
		centos_provtest	localhost		██████████	128/128
		derekremotelest	quothdrive		██████████	000/000
		fedora.fc6	localhost		██████████	000/000
		footeslbar4	quothdrive		██████████	000/000
		george	localhost		██████████	128/128
		george2lest	localhost		██████████	128/128
		i-1280677b	ec2		██████████	000/000
		i-5124c338	ec2		██████████	000/000
		i-6cd53105	ec2		██████████	000/000
		i-6e47a307	ec2		██████████	000/000
		i-71ad4918	ec2		██████████	000/000
		i-a36384ca	ec2		██████████	000/000
		i-ad4aafc4	ec2		██████████	000/000
		i-b37397da	ec2		██████████	000/000
		i-e771968e	ec2		██████████	000/000
		i-eff81c86	ec2		██████████	000/000
		newprovisionvnc	localhost		██████████	128/128

Copyright © 2006 Enomaly | Some Rights Reserved | Help

## Herramientas de gestión en software libre (IV)

## • Eucalyptus

- Arquitectura:
  - \*Cloud Controller
  - \*Cluster Controller
  - \*Node Controller



- Gestión de la nube y clusters a través de GUI.
- Gestión de máquinas sólo por comandos (consola Unix)
- Máquinas predefinidas: small, medium, large  
Interfaz compatible con **Amazon EC2**
- No permite persistencia de datos en las máquina. Se gestiona por **storage controller**



## Comandos tipo:

euca-describe-availability-zones

ec2-describe-images

euca-run-instances --kernel <eki-XXXXXXXX> --ramdisk <eri-XXXXXXXX>  
<emi-XXXXXXXX>

```
[ec2] coldfire:~$ ec2-describe-images
IMAGE   emi-9BC10F51   uec-image/uec-910b1.img.manifest.xml   admin   available   public   x86_64   machine   eki-4AEE1222   eri-9EFB136D
IMAGE   eki-4AEE1222   uec-kernel/vmlinuz-2.6.31-302-ec2.manifest.xml   admin   available   public   x86_64   kernel
IMAGE   eri-9EFB136D   uec-ramdisk/initrd.img-2.6.31-302-ec2.manifest.xml   admin   available   public   x86_64   ramdisk
[ec2] coldfire:~$ ec2-describe-instances
RESERVATION   r-3DBE06FF   admin   default
INSTANCE      i-449C08E0   emi-9BC10F51   85.173.211.49   85.173.211.49   running   mykey   0   c1.medium   2009-11-15T21:50:25+0000   e1   eki-4AE
RESERVATION   r-4C6E088D   admin   default
INSTANCE      i-3FEA086A   emi-9BC10F51   85.173.211.8   85.173.211.8   running   mykey   0   c1.medium   2009-11-17T03:47:29+0000   e1   eki-4AE
RESERVATION   r-3E680804   admin   default
INSTANCE      i-4950086F   emi-9BC10F51   85.173.211.7   85.173.211.7   running   mykey   0   c1.medium   2009-11-15T21:50:28+0000   e1   eki-4AE
[ec2] coldfire:~$ ssh -i .euca/mykey.priv root@85.173.211.49
Linux ubuntu 2.6.31-302-ec2 #7-Ubuntu SMP Tue Oct 13 19:55:22 UTC 2009 x86_64

To access official Ubuntu documentation, please visit:
http://help.ubuntu.com/

System information as of Tue Nov 24 19:54:05 UTC 2009

System load: 0.0          Memory usage: 32%      Processes:      62
Usage of /: 77.9% of 688MB  Swap usage: 0%       Users logged in: 0

Graph this data and manage this system at https://landscape.canonical.com/

-----
At the moment, only the core of the system is installed. To tune the
system to your needs, you can choose to install one or more
predefined collections of software by running the following
command:

sudo tasksel --section server

-----

63 packages can be updated.
1 update is a security update.

Last login: Thu Nov 19 00:15:38 2009 from *
root@ubuntu#
```

# Eucalyptus

The screenshot shows the Eucalyptus web console configuration page. The browser address bar shows the URL `https://9.181.9.191:8443/#conf`. The page has a yellow header with the text "Your cloud" and "Logged in as admin | Logout". Below the header are navigation tabs: "Credentials", "Images", "Users", and "Configuration".

The main content area is divided into three sections:

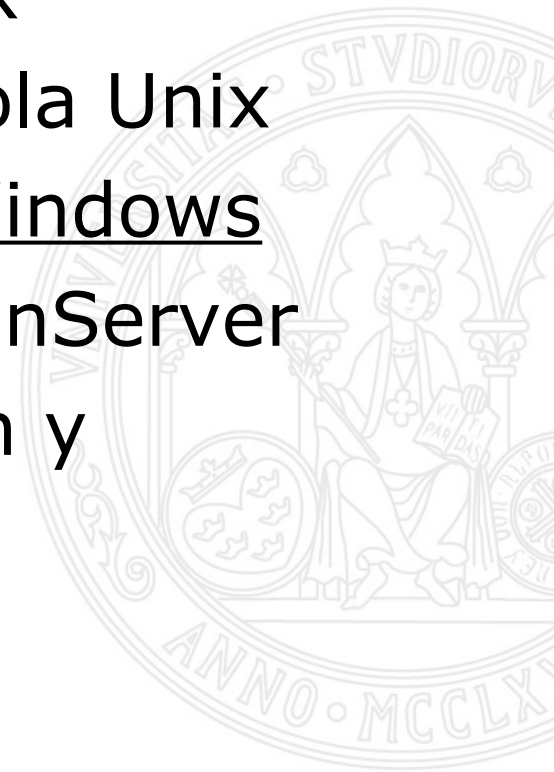
- Cloud configuration:** Includes a "Watus URL" field with the value `http://9.181.9.191:8773/services/Watus`, "Default kernel" and "Default ramdisk" fields, and a "Save Configuration" button. A note below the button says "Loaded configuration from server".
- Watus configuration:** Includes a "Watus path" field with the value `/opt/eucalyptus/var/eucalyptus/buckets`, "Max buckets per user" (5), "Max bucket size" (5120 MB), and "Max cache size" (50720 MB) fields, and a "Save Configuration" button. A note below the button says "Loaded configuration from server".
- Clusters:** Shows "No clusters specified" and "Clusters up to date". There are "Add cluster" and "Save clusters" buttons.
- VM Types:** A table with columns "Name", "CPUs", "Memory (MB)", and "Disk (GB)". The "c1.medium" row is highlighted in yellow.

Name	CPUs	Memory (MB)	Disk (GB)
c1.small	1	128	10
c1.medium	1	256	10

- Nimbus
  - Tecnología de virtualización: KVM y Xen
  - Gestión de almacenamiento: Cumulus (compatible con S3 REST API y Amazon EC2)
  - Soporte de Certificados X509
  - Fast Propagation: LANTorrent (propagación de imágenes de mvs desde repositorio central a nodos de mvs)

## Herramientas de gestión en software libre (VI)

- Xen Center
  - Versión libre de Xen Citrix
  - Gestión a través de consola Unix
  - También GUI sólo para Windows
  - Los anfitriones con SO XenServer
  - Permite paravirtualización y virtualización física



# Xen Center: Interfaz de gestión

The screenshot displays the XenCenter application window. The interface includes a menu bar (File, View, Pool, Server, VM, Storage, Templates, Tools, Window, Help), a toolbar with navigation and management actions (Back, Forward, Add New Server, New Pool, New Storage, New VM, Shut Down, Reboot, Suspend), and a search bar. The main content area shows the 'cookbook' pool overview with a table of VMs.

Status	Name	CPU Usage	Used Memory	Disks (avg / max KBs)	Netwo (avg / max)
▼	cookbook Default install of XenServer	11% of 2 CPUs	65% of 3.0 GB	-	617/6:
▶	Debian infrastructure DHCP, DNS	1% of 1 CPU	20% of 256.0 MB	0/0	1214/1:
▶	RHEL with Apache Main webserver	2% of 1 CPU			<b>XenServer Tools not installed</b>
▶	Vista VM Deployment tools	0% of 1 CPU			<b>XenServer Tools not installed</b>
▶	Windows Server 2008 Installs Windows Server® 2008 32-...	2% of 1 CPU	64% of 512.0 MB	0/0	1225/1:

On the left side, a tree view shows the hierarchy of pools and servers, including 'Production Pool', 'in flames', and 'cookbook'. A 'Saved Searches' panel at the bottom left lists various search filters like 'VMs by Network' and 'VMs by Operating Sys...'. The bottom right corner of the window shows a small system tray area.

## Selección de la herramienta

- Selección en el momento de la evaluación (Diciembre 2009-Marzo 2010)
  - Poca madurez e inestabilidad de la mayoría de las herramientas
  - Requisitos iniciales planteados no cubiertos por algunas (paravirtualización, varias VLAN y persistencia)
  - Más apropiada a nuestro entorno: **Xen Center**
- Inconvenientes:
  - Aplicación de gestión sólo para Windows

## Conclusiones

- Gestión centralizada de las mv's
- Localización inmediata de la configuración de las máquinas (mejora de la administración)
- Línea futura:
  - Almacenamiento compartido iScsi
  - Probar nubes externas → instalación híbrida