

VIRTUALIZACIÓN Y CLOUD COMPUTING EN EL IES GONZALO NAZARENO

JOSÉ DOMINGO MUÑOZ RODRÍGUEZ



IES GONZALO NAZARENO

ABRIL 2022



- **José Domingo Muñoz Rodríguez**
- Doy clases en el IES Gonzalo Nazareno (Dos Hermanas)
- Correo: josedom24@josedomingo.org
- Web: www.josedomingo.org
- Twitter: [pledin_jd](https://twitter.com/pledin_jd)



INTRODUCCIÓN A LA VIRTUALIZACIÓN

Objetivos

Aumentar el rendimiento del hardware disponible incrementando el tiempo de procesamiento de un equipo, ya que habitualmente se desaprovecha gran parte.

Método

Instalar varios sistemas operativos en una misma máquina real para que funcionen como máquinas virtuales.



TÉCNICAS DE VIRTUALIZACIÓN

Podríamos profundizar en los tipos de virtualización existentes, pero nos vamos a quedar sólo con dos:

Virtualización completa

Se virtualizan todos los elementos de una máquina real. En ocasiones es necesario extensiones del procesador (vmx|svm) que nos ofrecen mayor rendimiento.

- Ejemplos: **Virtualbox, Hyper-V, VMWare, KVM, ...**

Virtualización ligera

Se crean los llamados Contenedores. Un contenedor es un conjunto de procesos aislados que se ejecutan en un servidor, con su propio sistema de ficheros y con su configuración de red. Todos los contenedores comparten el kernel del anfitrión.

- Ejemplos: **LXC, Docker, Podman,...**

CLOUD COMPUTING



- El servicio disponible de forma automática y a demanda.
- Los servicios ofrecidos se comparten con otros usuarios. Pero asegurando el aislamiento y la seguridad.
- Los servicios ofrecidos se ejecutan en un cluster de ordenadores (“**nube**”).
- Los servicios son elásticos, Puedo crear o destruir recursos cuando sea necesario.
- Los servicios se pagan por uso.
- A los servicios ofrecidos con características de **cloud** se le suelen denominar ... **as a Service (...aaS)**.



... AS A SERVICE (...AAS)

SaaS

- Cuando el servicio ofrecido son **aplicaciones web**. Ejemplos: gmail, dropbox, ...)

PaaS

- Cuando el servicio que se ofrece es **una plataforma** para que los desarrolladores implanten sus aplicaciones web. Ejemplos: Heroku, OpenShift,... Los grandes proveedores de cloud: AWS, GCE, Azure,... ofrecen servicios de este tipo.

IaaS

- Cuando el servicio ofrecido es **infraestructura virtualizada** (máquinas virtuales, almacenamiento, redes,...). Ejemplo: AWS, GCE, Azure, OpenStack, ...

TIPOS DE DESPLIEGUES

Públicos

Una empresa ofrece servicios a terceros, encargándose de toda la gestión del Cloud.
(AWS, GCE, Azure, ...).

- Ventajas: elasticidad, costes, muchos servicios, no nos ocupamos de la gestión,...
- Desventajas: privacidad, seguridad, vendor lock-in, control sobre los datos, personalización, rendimiento, ...

Privados

Una organización configura sus propios recursos de forma mucho más flexible en una nube.

- Queremos instalar nuestro propio software para proporcionar IaaS
- Tenemos necesidad de infraestructura variable
- Software libre
- Proyecto estable, con muchos apoyos y muy buenas perspectivas de futuro
- Tiene muchas funcionalidades: [Openstack Components](#)
- Podemos utilizar hardware convencional
- Cada vez es más fácil de instalar



CONTENEDORES

CONTENEDORES

Un **contenedor** consiste en agrupar y aislar entre sí aplicaciones o grupos de aplicaciones que se ejecutan sobre un mismo núcleo de sistema operativo. Tipos:

- Contenedores de Sistemas: Se suelen usar como una máquina virtual, por ejemplo, LXC (Linux Container).
- Contenedores de Aplicaciones: Se suelen usar para el despliegue de aplicaciones web, por ejemplo, Docker.

Desde el punto de vista de infraestructura: **un contenedor puede ejecutarse en una máquina física, virtual,**

Si queremos gestionar contenedores que se ejecutan en un cluster de servidores usaremos los **Orquestados de contenedores**, por ejemplo: Kubernetes.



INFRAESTRUCTURA: EVOLUCIÓN

¿A qué llamamos infraestructura?

Equipos para procesamiento, conexión y almacenamiento de datos



EVOLUCIÓN

Infraestructura tradicional

- Equipos físicos, configuración “manual”, redes físicas, servidores de almacenamientos, infraestructura estática,...

Virtualización de máquinas

- Dentro de un equipo físico se ejecutan varias MVs, se usan redes virtuales, almacenamiento y gestión similar a la infraestructura tradicional.

Infraestructura en nube

- Virtualización completa: MV, redes, almacenamiento; tenemos un cluster de servidores donde virtualizamos (“Nube”), infraestructura dinámica, configuración automática, el usuario sí puede gestionar su infraestructura,...

IES GONZALO NAZARENO



IES GONZALO NAZARENO



- Gonzalo Nazareno (Dos Hermanas)
- Ciclos Formativos de Informática:
 - ▶ Ciclo de Grado Superior: ASIR
 - (1º y 2º)
 - ▶ Ciclo de Grado Medio: SMR
 - (Dos 1º y un 2º)
 - ▶ 10 profesores
 - ▶ Unos 110 alumnos.

OPENSTACK EN EL IES GONZALO NAZARENO

- Fruto de un Proyecto de Innovación en que participamos en 2011.
- El proyecto nos proporcionó dinero para comprar los primeros servidores.
- Y formación sobre Cloud Computing.
- Instalamos la versión “Essex”. Una de las primeras versiones estables.
- Instalación “manual” y muy compleja.
- En años sucesivos hemos desarrollado playbooks de ansible para hacer la instalación de forma automática.
 - ▶ <https://github.com/iesgn/openstack-debian-ansible/>
- Necesidad de mantenimiento de los servidores (unas tres horas semanales).



OPENSTACK HA REVOLUCIONADO AL IES GONZALO NAZARENO

- A los profesores implicados OpenStack ha sido la entrada al estudio y profundización de muchas tecnologías relacionadas (KVM, LVM, iSCSI, SDN, ansible,...)
- Desde el punto de vista educativo, nos ha cambiado la forma de trabajar:
 - ▶ Los alumnos tienen una plataforma donde crear diferentes escenarios.
 - ▶ Obtener máquinas de una forma ágil.
 - ▶ Escenarios reproducibles.
 - ▶ No dependencia de los equipos de los alumnos.
 - ▶ Los alumnos aprenden conceptos de cloud computing, extrapolables al cloud público.
 - ▶ Los profesores siempre tienen acceso a las máquinas (para corregir viene muy bien!!!)
 - ▶ Proyectos intermodulares y que tengan una continuidad en el tiempo.
 - ▶ Los alumnos trabajan con la API de OpenStack y con el cliente de línea de comandos.



PROXMOX EN EL IES GONZALO NAZARENO

- Proxmox es un frontend que nos ofrece un portal web y una serie de herramientas CLI para gestionar máquinas virtuales (KVM) y Linux Container.
- Proxmox nos ofrece distintas soluciones de almacenamiento para guardar los discos de las MV y contenedores.
- La utilización de redes virtuales es muy limitada.
- Posibilidad de crear un cluster de servidores para ampliar los recursos.
- Proxmox no se considera una solución de cloud computing, es una herramienta de virtualización tradicional.
- En determinados aspectos parecido a las soluciones ofrecidas por VMWare.
- Pensado para que un “operador” cree máquinas virtuales que se van asignando a los usuarios. Pero configurable para que cada alumno trabaje con sus MV.
- Muy sencillo de instalar y mantener.



HARDWARE DISPONIBLE



HARDWARE DISPONIBLE



■ OpenStack

- ▶ Dos servidores convencionales (controlador y red)
 - Dell C6100 (Intel(R) Xeon E5506 - 8 núcleos) (48 Gb RAM) (HD convencional)
- ▶ Servidor de almacenamiento (SAN)
 - Dell R710 (Intel(R) Xeon E5620 - 8 núcleos) (8 Gb RAM) (HD RAID5 8Tb)
- ▶ Dos servidores de computación
 - Dell R440 (Intel Xeon Silver 4208 - 16 núcleos) (128 Gb RAM) (HD convencional 1T)
 - Supermicro (AMD Opteron Processor 6220 - 16 núcleos) (128 Gb RAM) (HD convencional 1T)

HARDWARE DISPONIBLE



■ Proxmox

- ▶ En la actualidad un servidor:
 - Dell R440 (Intel Xeon Silver 4208 - 16 núcleos) (128 Gb RAM) (HD convencional 1T)
- ▶ Mejoras:
 - Almacenamiento remoto ofrecido por nuestro servidor de almacenamiento.
 - En un futuro, añadir al cluster de proxmox otro nodo:
 - Supermicro (AMD Opteron Processor 6220 - 16 núcleos) (128 Gb RAM) (HD convencional 1T)



OPCIONES DE INSTALACIÓN DE OPENSTACK

- Instalación manual: [Documentación](#)
- Instalación automatizada: <https://github.com/iesgn/openstack-debian-ansible/>
- Métodos oficiales:
 - ▶ [OpenStack Charms Deployment Guide](#): Específico de Ubuntu - Juju.
 - ▶ [Kolla Ansible Deployment Guide](#): Instalación automática con ansible sobre docker.
 - ▶ [OpenStack-Ansible Deployment Guide](#): Instalación automática con ansible sobre LXC.
- Distribuciones propias:
 - ▶ [RDO\(Centos\)](#).
 - ▶ [microstack\(Ubuntu\)](#).
 - ▶ [Más distribuciones....](#)



CONSEJOS, TRUCOS, COMO LO HICIMOS NOSOTROS ...

- La instalación de OpenStack conlleva un **proceso** de aprendizaje. Nosotros tardamos más de curso en tenerlo preparado.
- Involucrar al alumnado. Tenemos una asignatura de **HLC** que la convertimos en una asignatura de **Cloud Computing**.
- Junto a los alumnos empezamos a estudiar diferentes temáticas que eran necesaria: virtualización, almacenamiento,...
- Junto a los alumnos empezamos a hacer las pruebas de instalación en entornos de prueba.
- Recomendación: **Hacer una instalación manual.** (**Ubuntu**, openSUSE, **CentOS** o **Debian**)
- Utilizar entornos de prueba: máquinas virtuales (el escenario de puede crear con vagrant).
- A Continuación probar una solución automatizada: **solución automatizada** . Estudiarla, y adaptarla a vuestras necesidades.
- Los métodos oficiales conllevan un conocimiento más profundo.



CONSEJOS, TRUCOS, COMO LO HICIMOS NOSOTROS ... (II)

- El proceso de instalación de OpenStack no debe recaer en una **sola persona**, se debe involucrar un **equipo**.
- OpenStack requiere un mantenimiento (En nuestro casos 3 horas de reducción).
- Se puede configurar de distintas maneras, pero nosotros decidimos la **creación de un Proyecto para cada alumno**.
- La utilización de un LDAP para la gestión de alumnos facilita la gestión.
- Desarrollo de herramientas propias (python) para automatizar la creación y borrado de los proyectos de los alumnos: [iesgncloud](#).
- Formación para los profesores.



ELEGIR UNA VERSIÓN DE OPENSTACK

- Las versiones tienen 18 meses de soporte directo
- Ya no hay grandes diferencias en los componentes esenciales
- Elegir qué componentes son necesarios: keystone, nova, glance, neutron, cinder, heat, ...
- No siempre la última versión es la mejor opción, ya que pueden aparecer bastantes “bugs” en los primeros meses.
- Las opciones recomendadas en estos momentos serían Wallaby y Xena.
- Yoga acaba de salir (marzo 2022).
- La actualización de versiones complicada. Nosotros siempre hemos empezado de 0.

