



# CFGS ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS EN RED

## IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS



## Ud2.- Introducción a la virtualización.

### Índice

- 1.- Introducción.
- 2.- Conceptos básicos de virtualización.
- 3.- Tipos de virtualización.
- 4.- Ventajas y desventajas.
- 5.- Tecnologías de virtualización.
- 6.- Contenedores.
- 7.- Cloud.



# 1.- Introducción





# 1.- Introducción

- Término acuñado en los años 60 (también conocido como “pseudo máquina”).
- En los '70, IBM desarrolló varios sistemas con soporte de virtualización: IBM System/360, IBM VM/370.
- Un componente llamado **Virtual Machine Monitor** (VMM) ejecutaba varias instancias de sistemas operativos sobre el hardware real.
- Durante los '60 y '70 fue una idea muy popular.
- En los '80 no pareció tan buena: hardware barato, PCs, Sistemas Operativos multiusuario.
- La idea vuelve a cobrar sentido a finales de los '90.



# 1.- Introducción

- **1998:** se funda la empresa VMware.
- **1999:** VMware lanza su primer producto, VMware Workstation.
- **2003:** se lanza la primera versión de Xen.
- **2005:** Intel introduce su tecnología VT-x (Vanderpool) en arquitecturas x86.
- **2006:** AMD introduce su tecnología AMD-V (Pacifica).
- **2007:** KVM se integra en la rama oficial del kernel de Linux 2.6.20.
- **2007:** VirtualBox Open Source Edition (OSE) se libera como software libre.
- **2008:** Qumranet, la empresa detrás de KVM, es comprada por Red Hat.
- **2008:** Innotek, la empresa detrás de Virtual Box, es comprada por Sun Microsystems.
- **2008:** VMware decide convertir VMware ESXi en freeware.
- **2008:** Microsoft lanza la versión final de Hyper-V.
- **2010:** Virtual Box pasa a llamarse Oracle VM VirtualBox.
- **2011:** se empiezan a incluir ciertas partes de Xen en la rama oficial del kernel de Linux 2.6.37. Integración completa en la versión 3.0.



## 1.- Introducción

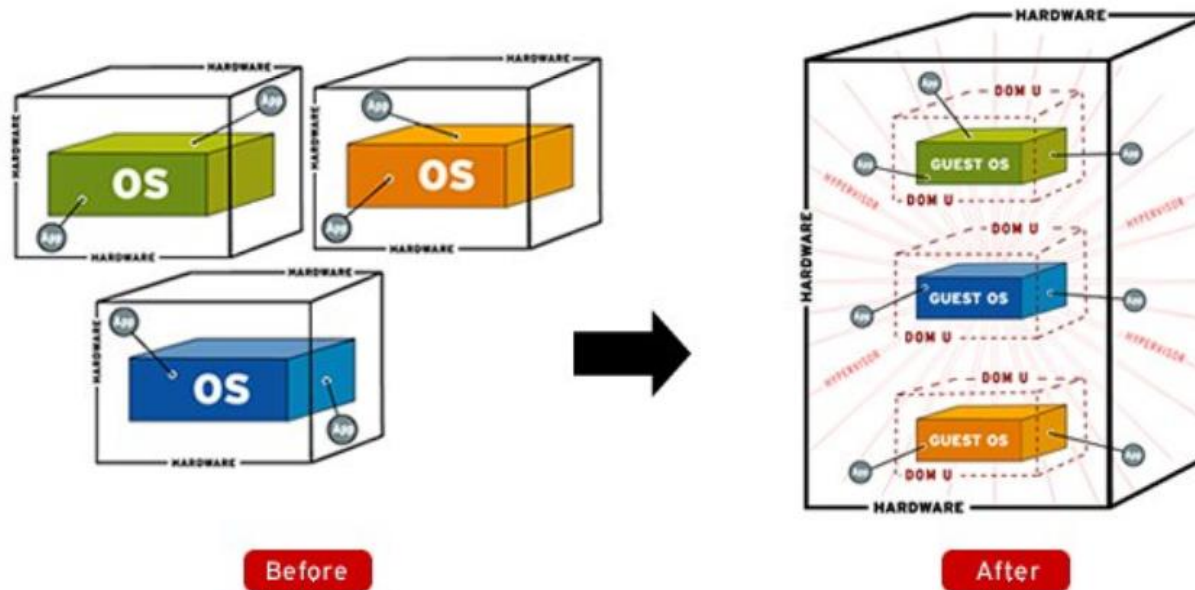
- **2010:** Azure pasa a ser producto comercial.
- **2010:** Comienza el proyecto OpenStack, iniciado por Rackspace y la Nasa
- **2011:** Se introducen partes de xen en el kernel linux 2.6.37. Integración completa en versión 3.0
- **2012:** se crea la fundación OpenStack y Red Hat comienza a ofrecer soporte comercial.
- **2014:** HP adquiere Eucalyptus.



## 2.- Conceptos básicos de virtualización.

### Virtualización:

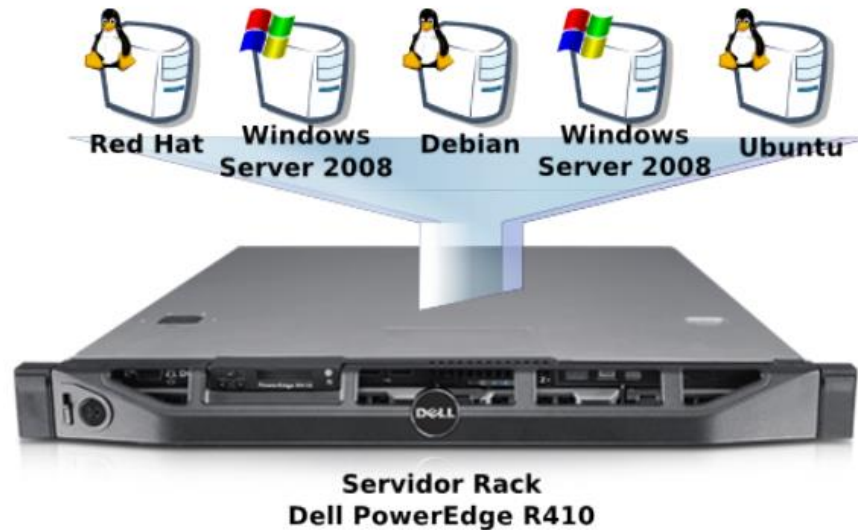
Combinación de hardware y software que permite a un recurso físico funcionar como múltiples recursos lógicos.





## 2.- Conceptos básicos de virtualización.

Virtualización:



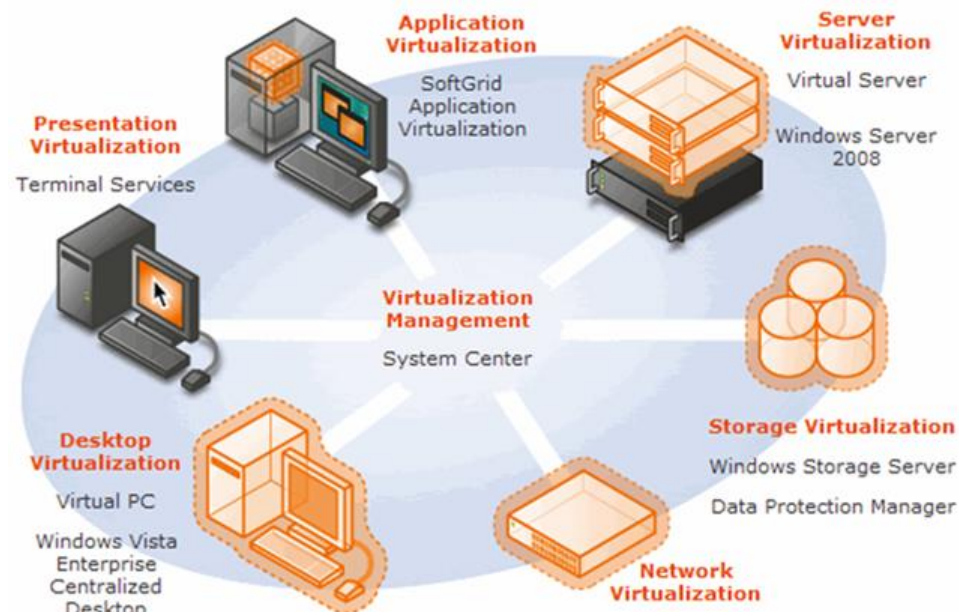




## 2.- Conceptos básicos de virtualización.

### Virtualización:

La virtualización se puede aplicar a **servidores, aplicaciones, almacenamiento y redes**, y es la manera más eficaz de reducir los costos de TI y aumentar la eficiencia y la agilidad de los negocios de cualquier tamaño.





## 2.- Conceptos básicos de virtualización.

### Anfitrión (host)

Es el Sistema Operativo que ejecuta el software de virtualización.

- El SO anfitrión controla el hardware real.

### Invitado ó huésped (guest)

Es el SO virtualizado.

- Puede haber varios SO invitados en un mismo anfitrión.
- Los invitados no deben interferir ni entre ellos ni con el anfitrión.



## 2.- Conceptos básicos de virtualización.

- Al software de virtualización se le denomina:
  - Hipervisor ó Virtual Machine Manager (VMM).
- El hipervisor se ejecuta como parte del sistema operativo anfitrión o es el anfitrión.
- A una instancia del hardware virtualizado se la conoce como Máquina Virtual ó VM.
  - Los SSOO invitados corren dentro de una VM.



### 3.- Tipos de virtualización.

Dos clases principales de hipervisores:

- **Tipo 1** (“nativo” ó “bare-metal”): el hipervisor se ejecuta directamente sobre el hardware y gestiona los SSOO invitados.
  - Al SO se le llama *Dominio de Control* y se ejecuta sobre el hipervisor.
  - Los invitados son *Dominios Lógicos*.
  - Ejemplos: Xen, Citrix XenServer, KVM, VMware ESX/ESXi, Microsoft Hyper-V.
- **Tipo 2** (“hosted”): el hipervisor se ejecuta en el entorno convencional de un SO. El hipervisor representa una capa software que se ejecuta sobre el SO anfitrión.
  - Ejemplos: VMware Workstation, VMware Server, VirtualBox, QEMU, Microsoft Virtual PC.



### 3.- Tipos de virtualización.

#### Tipos de hipervisores:



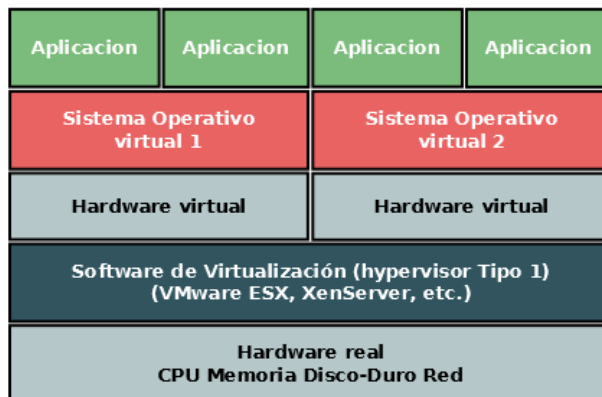
Figura: Tipo 1



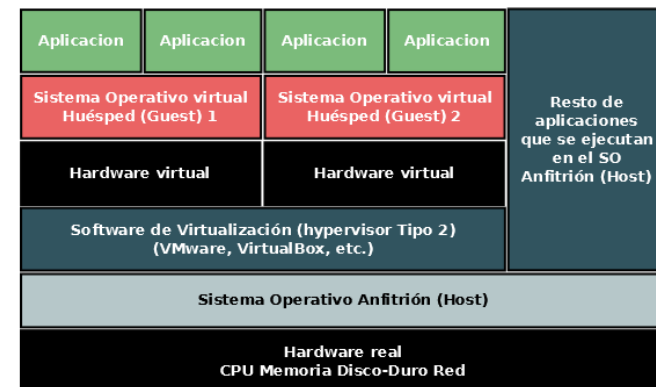
Figura: Tipo 2

Los hipervisores tipo I obtienen un mejor **rendimiento, escalabilidad y Estabilidad.**

#### Hypervisor de Tipo 1



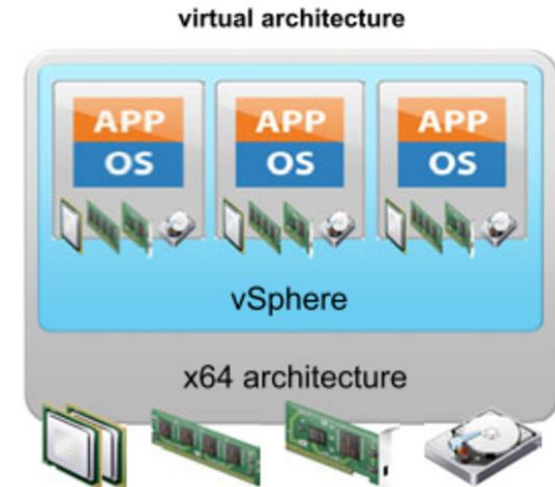
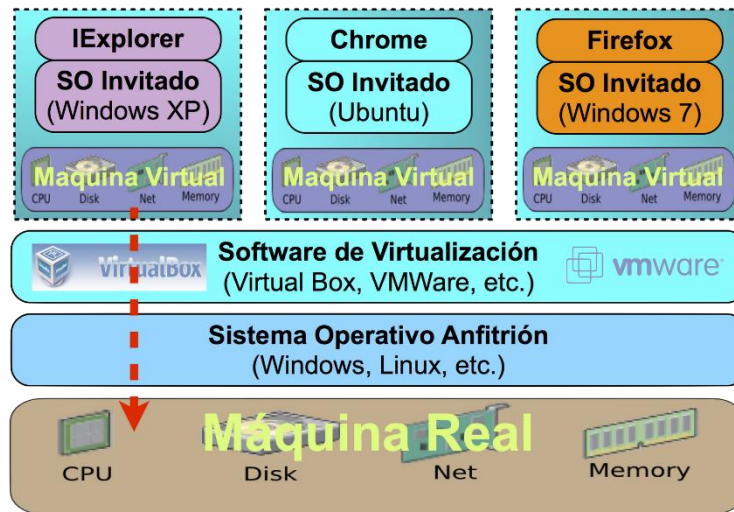
#### Hypervisor de Tipo 2





### 3.- Tipos de virtualización.

**Ejercicio:** Indica el tipo de hipervisor.







### 3.- Tipos de virtualización.

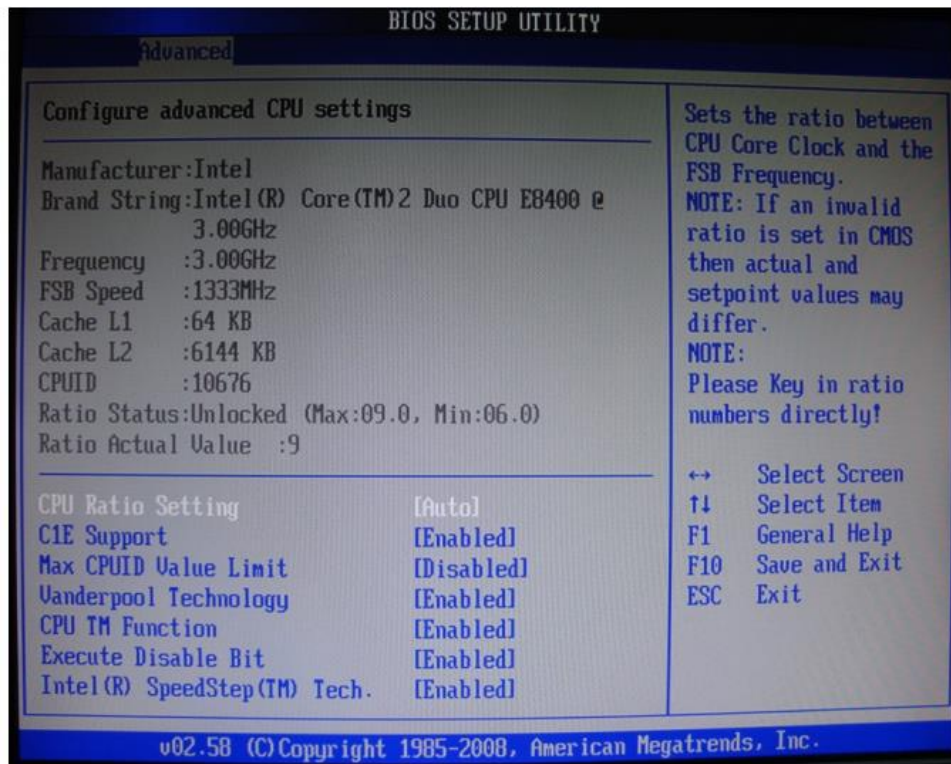
#### Virtualización asistida por hardware

- Intel con su tecnología VT-x y AMD con AMD-V proporcionan ayuda por hardware al software de virtualización.
- Como ejemplos de plataformas de virtualización adaptadas a este hardware tenemos:
  - KVM, VMware Workstation, VMware Fusion, Microsoft Hyper-V, Microsoft Virtual PC, Xen, Parallels Desktop for Mac, VirtualBox y Parallels Workstation.
- Incluidas en 2005 y 2006 por Intel y AMD. Añaden soporte hardware para la virtualización.
  - Intel Virtualization Technology (Intel VT-x), codename *Vanderpool*.
  - AMD Virtualization (AMD-V), codename *Pacifica*.



### 3.- Tipos de virtualización.

## Virtualización asistida por hardware



Ejercicio:

¿Este equipo permite virtualización por hardware?





## 4.- Ventajas y desventajas.

### .- Ventajas

- **Aislamiento**

- Permite el aislamiento de aplicaciones/servicios y usuarios sobre la misma máquina para que no interfieran entre sí.
- Fácil conseguir la meta de “un servicio una máquina”.
- Un entorno virtualizado proporciona un espacio ideal para probar sistema operativos y/o aplicaciones.

- **Mejoras Operacionales.**

- La virtualización ofrece otras formas de gestionar la infraestructura, ayudando a los administradores de sistemas en reducir el tiempo de ciertas tareas (aprovisionamiento, configuración, monitorización y administración).
- Toma de snapshots. Una snapshot refleja el estado del sistema, una VM puede cambiar entre estados restaurando snapshots en cuestión de segundos.
- Posibilidad de fijar los discos a estados no persistentes, al reiniciar, el disco vuelve al estado original.
- Velocidad de despliegue de servidores muy alta.



## 4.- Ventajas y desventajas.

### .- Ventajas

- **Consolidación de servidores y optimización de la infraestructura.**
  - Se aprovecha más la infraestructura hardware existente.
  - Se pueden ejecutar varios servidores/servicios en una misma máquina (email, DNS, web, BBDD...).
  - Fácil cumplir objetivo “un servicio, una máquina”.
  - Menos servidores implican una menor inversión y menores gastos (instalaciones, consumo eléctrico, aire acondicionado, etc.).
- **Alta disponibilidad.**
  - Recuperación ante caídas rápida, disponibilidad de realización de copias de seguridad de sistemas completos, así como la migración de entornos virtuales entre máquinas físicas sin interrupción del servicio.
  - Facilidad en la gestión del balanceo de carga de trabajo.
  - Facilidad en la actualización hardware de los equipos.



## 4.- Ventajas y desventajas.

### .- Ventajas

- **Mejoras en la gestión y seguridad de entornos de escritorio.**
  - Mejoras en el despliegue, gestión y monitorización de entornos de escritorio, ya sean locales o remotos, y bajo cualquier sistema operativo.
- **Ejecución de software heredado.**
  - Podemos seguir ejecutando software heredado de sistemas antiguos, virtualizados en sistemas modernos.
- **Evaluación/prueba de SSOO y aplicaciones**
  - Un entorno virtualizado proporciona un espacio ideal para probar SSOO y/o aplicaciones.
  - Incluso software de diferentes procesadores y sistemas operativos.
  - Entornos de prueba sencillos y seguros para el estudio de malware (virus, gusanos, troyanos...).



## 4.- Ventajas y desventajas.

### .- Inconvenientes

- Fallos en el hardware mucho más graves.
- Crecimiento del número de servidores a administrar.
- Inversión en formación y software.
- Problemas de rendimiento.
- Algunas aplicaciones/servicios requieren de máquinas reales.
  - Aplicaciones devoradoras de recursos: procesador, memoria, entrada/salida, ...
- Licencias.
  - Cada software instalado en una máquina virtual necesita su correspondiente licencia.
- Copias de seguridad.
  - Se necesita espacio y ancho de banda para la realización de copias de seguridad de (muchas) máquinas virtuales completas.



## 4.- Ventajas y desventajas.

### Ejercicio:



En un host se ejecutan dos máquinas virtuales (1 y 2). Un o una atacante averigua la contraseña de la máquina virtual 1. ¿Qué riesgo existe para la seguridad?

- ☐ Al haber ganado acceso a la máquina virtual 1, el o la atacante también tiene acceso al host, aunque no a la máquina virtual 2.
- ☐ Al haber ganado acceso a la máquina virtual 1, el o la atacante también tiene acceso al host y a la máquina virtual 2.
- ☐ Al haber ganado acceso a la máquina virtual 1, el o la atacante también tiene acceso a la máquina virtual 2, aunque no al host.
- ☐ El o la atacante sólo consigue acceder a la máquina virtual 1, sin poder acceder directamente a la máquina virtual 2 ni a la máquina real.



## 4.- Ventajas y desventajas.

### Ejercicio:

- 1.- ¿Las máquinas virtuales pueden contaminarse con virus?
- 2.- ¿Se puede transmitir los virus de una máquina virtual a la máquina física?



## 5.- Tecnologías de virtualización.

- **KVM: Kernel Based Virtual Machine.**
  - [http://www.linux-kvm.org/page/Main\\_Page](http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page)
- **Xen.**
  - <http://www.xen.org/>
- **VirtualBox.**
  - <https://www.virtualbox.org/>
- **VMware Workstation.**
  - [http://www.vmware.com/es/products/desktop\\_virtualization/workstation/overview.html](http://www.vmware.com/es/products/desktop_virtualization/workstation/overview.html)
- **VMware vSphere Hypervisor (ESXi).**
  - El soporte de VMware Server finalizó en junio de 2011.
  - <http://www.vmware.com/products/server/overview.html>
- **Microsoft Hyper-V**
  - <http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/hyper-v-server/>





## 6.- Contenedores.

### ¿Por qué instalar un sistema operativo en cada Máquina Virtual?

Como cada Máquina Virtual es una entidad aislada e independiente con respecto a las demás cada una necesita su Sistema Operativo.

Eso implica:

Espacio en disco.

Procesador.

Memoria.

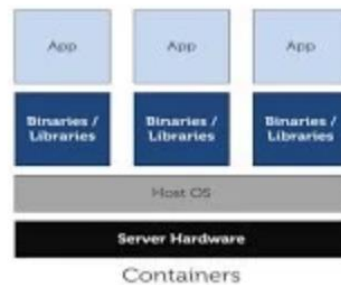
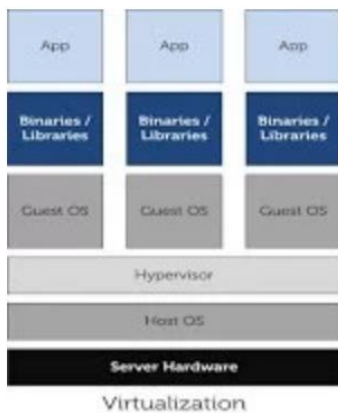
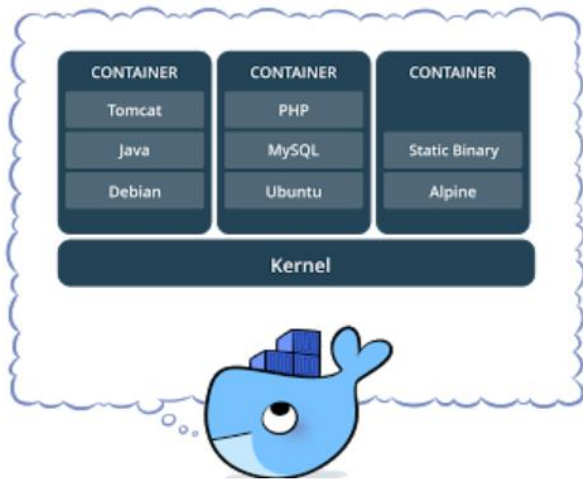
¿Es posible entonces, para aquellos casos en los que TODAS o una gran cantidad de las aplicaciones, pueda ejecutarse de manera aislada sobre el mismo Sistema Operativo?

**Sí, con contenedores.**





## 6.- Contenedores.



Un **contenedor**: Podemos verlo como una maquina virtual ligera, que comparte funciones con el kernel del sistema operativo.

El contenedor no tiene su propio sistema operativo.

Es un **paquete cerrado** que contiene todo lo necesario para que una aplicación o un servicio se ejecute completamente independiente el servidor anfitrión que lo aloje, incluye tanto binarios como archivos de configuración y demás ficheros que necesite.

Son **ligeros y portables**.

Se puede transferir entre diferentes entornos ya que es completamente independiente del sistema operativo que lo aloja.



## 6.- Contenedores.

**DOCKER** nos permite construir, transferir, desplegar y ejecutar los contenedores con nuestras aplicaciones dentro de una manera muy sencilla y confiable, garantizando un despliegue escalable de forma eficiente sin importar el sistema operativo anfitrión.

Ideal para gestionar un solo servidor.

### **KUBERNETES:**

A gran escala, una infraestructura distribuida de múltiples contenedores corriendo en varios servidores al mismo tiempo, Docker no es eficiente.

Kubernetes es capaz de distribuir los contenedores a través del sistema según los recursos disponibles en el clúster.



docker



kubernetes



OPENSIFT

No son incompatibles.

Con Docker podemos crear las imágenes y los contenedores.

Y con Kubernetes, lo gestionamos.

### **OPENSIFT (Red Hat):**

Es un plataforma Cloud (puede crecer a demanda) basada en Docker y kubernetes que permite a desarrolladores desplegar sus aplicaciones.



## 7.- Cloud.

**CLOUD:** Significa, literalmente, nube. Es un paradigma que permite ofrecer **servicios de computación a través** de una red, que normalmente es **Internet**. El usuario puede acceder a servidores, almacenamiento, bases de datos, aplicaciones y servicios a través de la red.

### **Características fundamentales:**

Servicio disponible de forma automática y a demanda.

Accesible a través de la red.

Elasticidad.

Pago por uso.

### **Eso implica:**

Reducción de costes.

Movilidad: acceso desde cualquier dispositivo.



## 7.- Cloud.

### CLOUD:

Tradicionalmente se definen tres capas:

**Software as a Service (SaaS)** :Aplicación completa ofrecida como servicio en la nube.

**Platform as a Service (PaaS)** Aplicación completa para el desarrollo.

**Infrastructure as a Service (IaaS)**  
Almacenamiento y capacidades de cómputo.



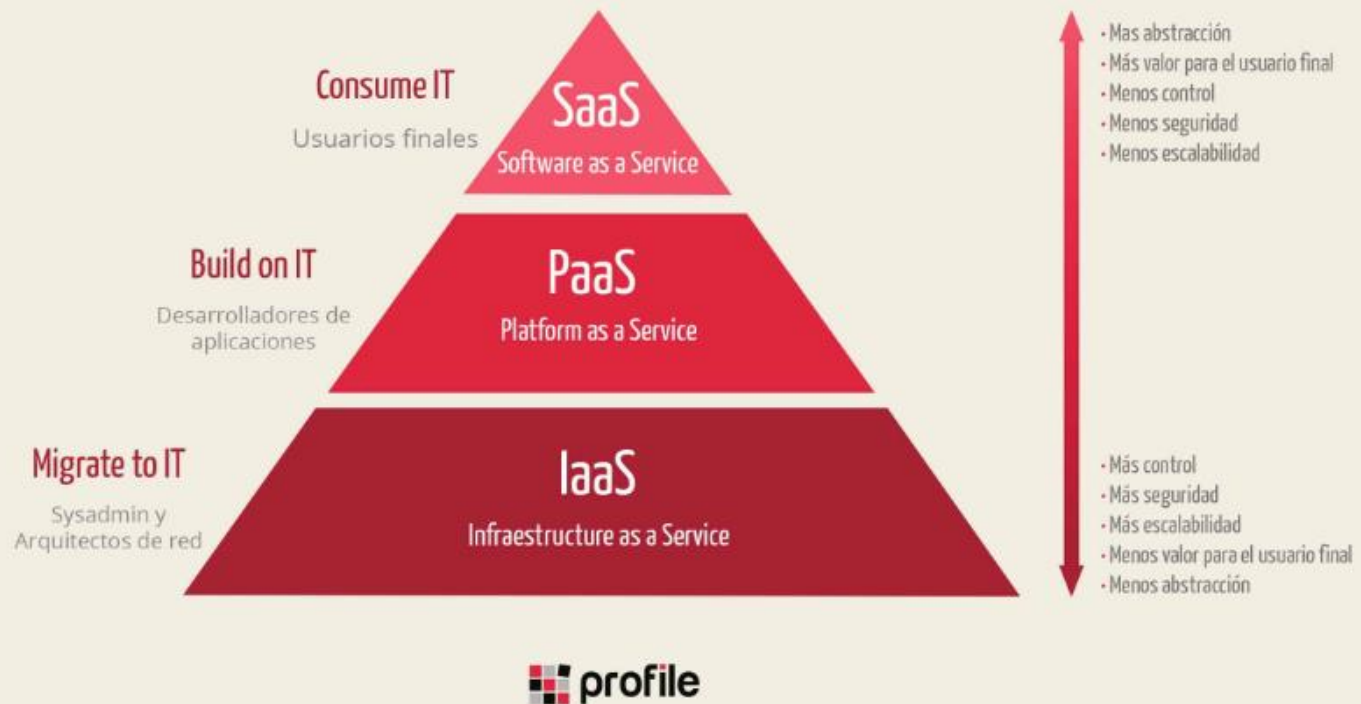
**Ejercicio:** Clasifica los siguientes productos como IaaS, PaaS o SaaS

Dropbox, Office 365, Openshift, OpenNebula, OpenStack



## 7.- Cloud.

### Modelos de servicios Cloud



Pirámide de servicios Cloud: IaaS, PaaS y SaaS



## 7.- Cloud.



Diferencias de gestión entre IaaS, PaaS y SaaS



## 7.- Cloud.

### CLOUD:

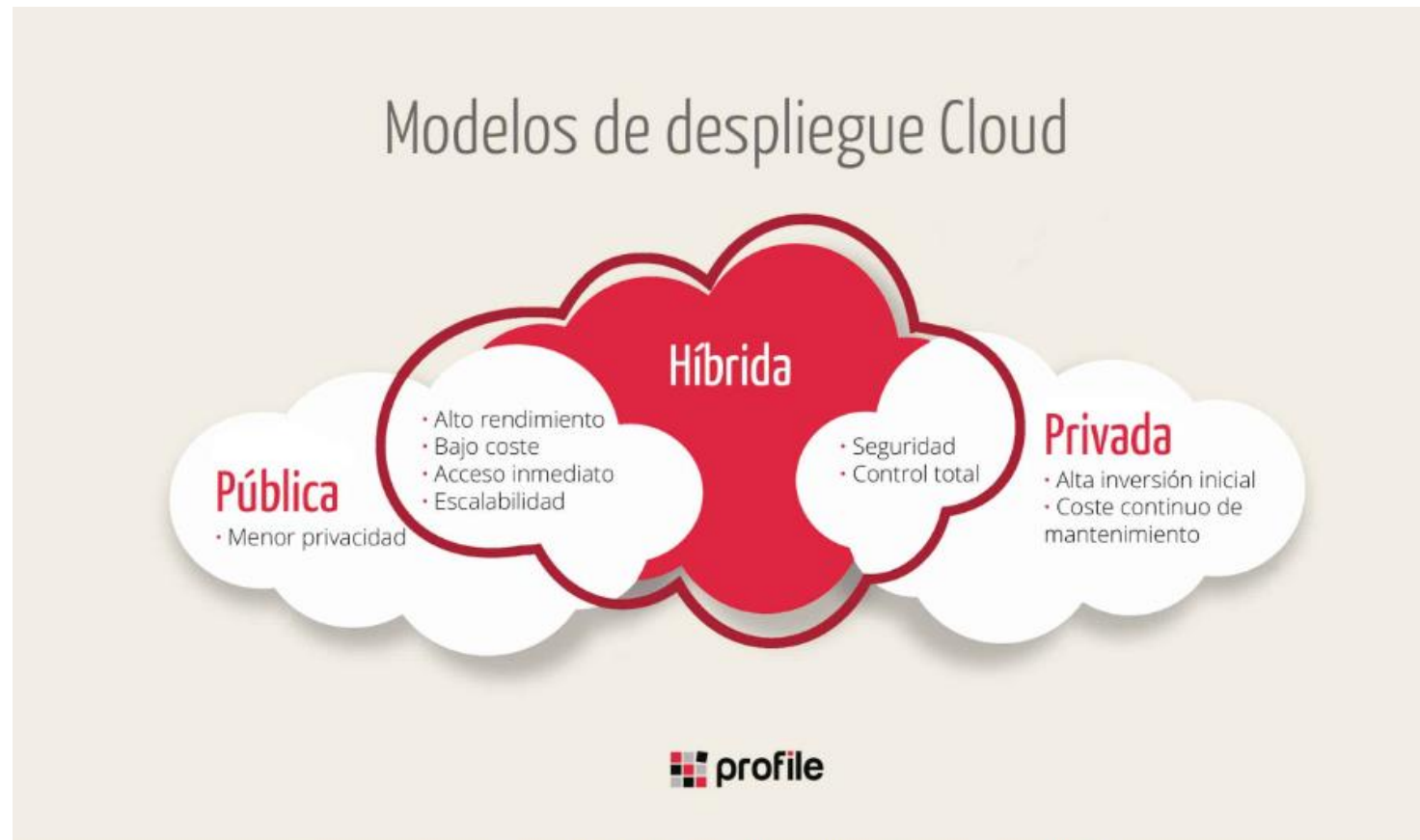
- Público** Una empresa ofrece IaaS a terceros, encargándose de toda la gestión del Cloud. El caso más conocido es Amazon Elastic Compute Cloud (EC2).
- Privado** Una organización configura sus propios recursos como IaaS para tener más flexibilidad y control total sobre sus recursos.
- Híbrido** Algunos servicios se gestionan en el cloud privado y otros se transfieren a uno público, normalmente utilizan una API común que permita una buena integración.





## 7.- Cloud.

### CLOUD:



Tipos de despliegue Cloud: nube pública, nube privada y nube híbrida





## 7.- Cloud.

### CLOUD:





## 7.- Cloud.

### **CLOUD: Resumen**

<https://www.youtube.com/watch?v=iACzaUf1N84>



## Referencias

- ☐ Los logotipos del Dpto de informática han sido diseñados por Manuel Guareño.
- ☐ Algunas de las imágenes proceden de Internet y pueden tener copyright.
- ☐ Wikipedia