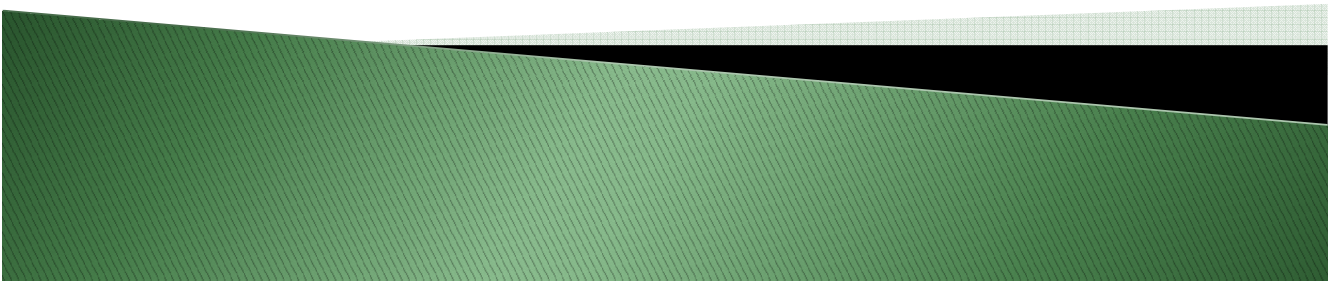


# Unidad 6

## Introducción al *cloud computing*

Despliegue de aplicaciones web



## Índice

---

- ▶ ¿Qué es *cloud computing*?
- ▶ ¿Qué es un *cloud*?
- ▶ Ejemplo
- ▶ ¿Necesidad de un *cloud*?
- ▶ Características de un *cloud*
- ▶ Modelos de despliegue (tipos de *cloud*)
  - *Cloud* público
  - *Cloud* privado
  - *Cloud* híbrido

# Índice

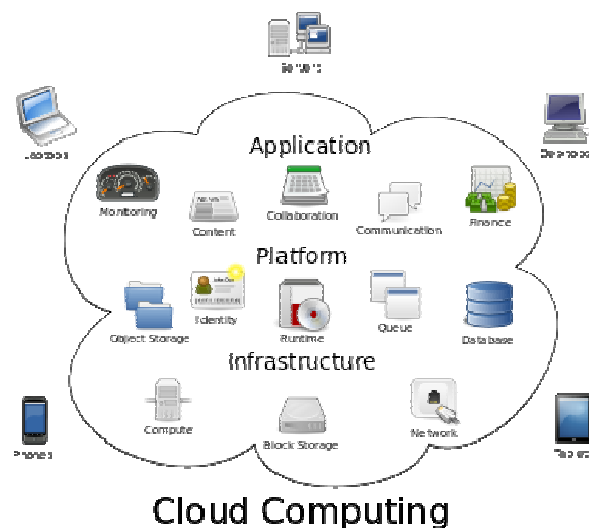
---

- ▶ Modelos de servicio
  - Introducción
  - SaaS
  - PaaS
  - IaaS
  - Comparativa
  - XaaS
- ▶ Virtualización y *cloud computing*.
- ▶ Ventajas
- ▶ Inconvenientes/desafíos
- ▶ Bibliografía

## ¿Qué es *cloud computing*?

---

- ▶ Paradigma o modelo que permite ofrecer servicios de computación bajo demanda a través de una red.



# ¿Qué es *cloud computing*?

---

- ▶ Tecnología e infraestructura “invisibles” (abstracción) que permiten convertir la infraestructura IT (recursos como computación, almacenamiento, redes, aplicaciones, ...) en un **servicio**.
- ▶ Pago por uso, sin inversiones iniciales.

# ¿Qué es *cloud computing*?

---

- ▶ Permite a las organizaciones externalizar parte de su cómputo y de su almacenamiento a un tercer proveedor, que típicamente ofrece un modelo de pago por uso.
- ▶ También es posible la creación de nubes privadas (*on-premise*) para tener las ventajas de las tecnologías Cloud dentro de una organización, sin necesidad de depender de un proveedor Cloud público.

# ¿Qué es *cloud computing*?

---

## ► Web

- [http://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/?nc2=h\\_l2\\_cc](http://aws.amazon.com/es/what-is-cloud-computing/?nc2=h_l2_cc)

# ¿Qué es un *cloud*?

---

- La **nube** (***cloud***) es una metáfora que engloba recursos virtuales y físicos alojados y ofrecidos por un determinado proveedor (Cloud de Google, Cloud de Amazon, Cloud de HP, ....)
  - Un cliente puede usar simultanea varios cloud.
- Cada proveedor ofrece su servicios con un modelo de pago por uso (tiempo de uso de CPU, uso de almacenamiento, tráfico de red, ....).
- Objetivo
  - Ajustar el consumo de recursos a las necesidades de las aplicaciones, usuarios, ... de forma **dinámica, elástica y rápida**.

# Ejemplo

---

- ▶ Nuevo servicio/aplicación (web, aplicación móvil, ....) ofrecido por una empresa
  - **Opción A: Recursos propios**
    - Local, hardware, electricidad, seguridad, ...
    - Dimensionado adecuado.
    - Actualización periódica ajustada a la demanda.
      - Tu servicio/aplicación no funciona como esperabas
        - La inversión en hardware no se rentabiliza.
      - Tu servicio/aplicación funciona mejor de lo que esperabas.
        - Tu hardware no soporta la demanda, no ofrece un buen servicio.
        - Nueva inversión ....

# Ejemplo

---

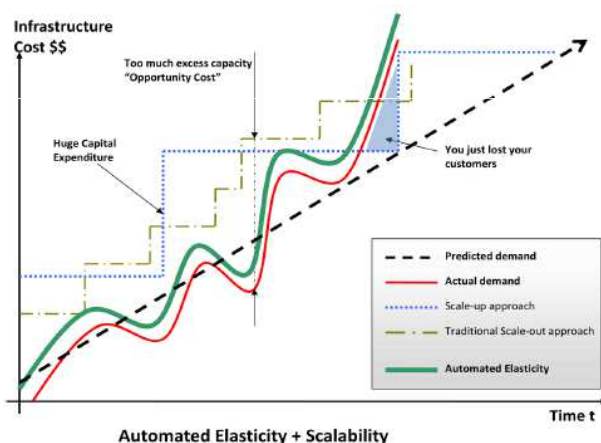
- **Opción B: Alojamiento en un proveedor (hosting tradicional)**
  - No hay aprovisionamiento dinámico ni elasticidad.
- **Opción C: Cloud computing**
  - Aprovisionamiento **dinámico y elasticidad**.
  - Ajunte de recursos a la demanda.
    - Aprovisionar/liberar de forma dinámica según la demanda.
    - Solo se paga por el consumo realizado.

# ¿Necesidad de un *cloud*?

- ▶ Inversiones en hardware obsoletas en poco tiempo.
- ▶ La demanda de recursos de computo es muy variable.
  - Sobre-dimensionamiento
    - Parte de recursos no utilizados.
    - Inversión de hardware para determinados intervalos de tiempo
  - Sub-dimensionamiento
    - Si hay picos de carga que no se pueden atender, no se ofrece el servicio de forma adecuada.
- ▶ Diferentes patrones de consumo de recursos de las aplicaciones.

# ¿Necesidad de un *cloud*?

- ▶ Si se ajusta el consumo de recursos a las necesidades de las aplicaciones de forma rápida y elástica, se ajusta el consumo a la demanda.



## **Scale-up:**

Escalado vertical.

Aumentar capacidad de máquinas.

## **Scale-out**

Escalado horizontal.

Replicar máquinas.

[https://media.amazonwebservices.com/AWS\\_Cloud\\_Best\\_Practices.pdf](https://media.amazonwebservices.com/AWS_Cloud_Best_Practices.pdf)

# Características de un *cloud*

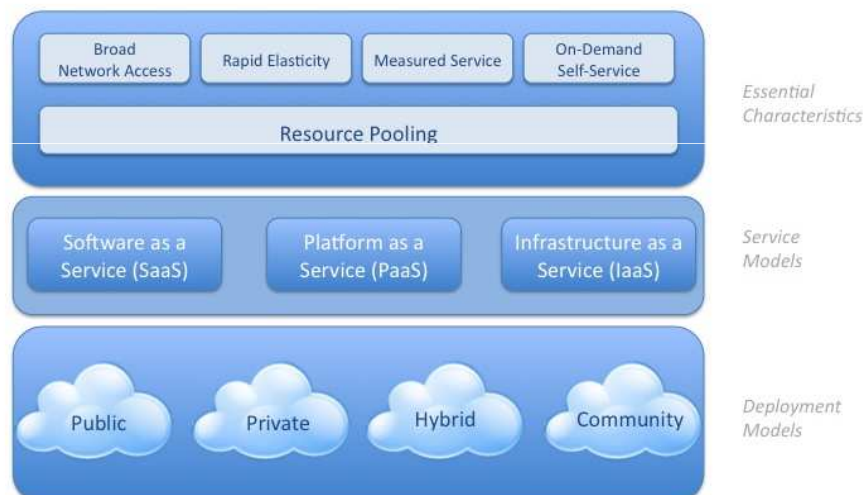
- La Computación en Nube es un modelo para permitir el **acceso ubicuo**, conveniente y **bajo demanda** mediante red a un conjunto compartido de **recursos de cómputo configurables** (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser **rápidamente aprovisionados y liberados** con **mínimo esfuerzo** de gestión o interacción con el proveedor del servicio.

## 2. The NIST Definition of Cloud Computing

Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models.

# Características de un *cloud*

Visual Model Of NIST Working Definition Of Cloud Computing  
<http://www.csrc.nist.gov/groups/SNS/cloud-computing/index.html>



# Características de un *cloud*

---

## ► **Pool de recursos (*Resource pooling*)**

- El proveedor del *cloud* ofrece recursos (capacidad de computo, almacenamiento, ancho de banda, ...) a los usuarios.
- Los recursos se agrupan en pools y son ofrecidos según un modelo ***multi-tenant***.
  - Diferentes recursos reales y virtuales son asignados y reasignados a los clientes bajo demanda.
  - Cada usuario/cliente se denomina "*tenant*".
  - Los recursos son "virtualizados", cada recurso real es utilizado concurrentemente por varios "*tenant*".
  - Se debe garantizar **separación, aislamiento, seguridad y privacidad**.

# Características de un *cloud*

---

## ► **Servicio disponible de forma automática y a demanda (*On-demand self-service*)**

- Un usuario puede comenzar a utilizar un recurso (almacenamiento, aplicación, máquina virtual, etc.) sin necesidad interactuar con el operador de la empresa que ofrece el servicio *cloud*.



# Características de un *cloud*

---

## ► Acceso a través de red (***Broad network access***)

- Acceso a los servicios a través de una red usando distintos tipos de clientes (PC, portátil, móvil, tableta, ...)

# Características de un *cloud*

---

## ► Elasticidad (***Rapid elasticity***)

- Asignar/desasignar recursos rápidamente (preferiblemente de forma automática) según las necesidades del usuario.
  - Adaptación de los recursos usados frente a demandas cambiantes
  - Aprovisionamiento frente a solicitudes de demandas dinámicas: recursos ilimitados
- Escalado vertical (*scale up/scale down*)
- Escalado horizontal (*scale out/scale in*)
- Ejemplo:
  - Servicio web (video, reservas, ...) bajo demanda
    - Creación de recursos (servidores, ancho de banda, memoria, ...) según necesidades de tráfico.
    - Cuando baja la demanda se eliminan recursos.

# Características de un *cloud*

---

## ► Servicio medido (*Measured Service*)

- El uso de los recursos por parte de los usuarios se puede medir facilitando su control y optimización.
- **Pago por uso** de recursos.

# Modelos de despliegue (tipos de *cloud*)

## *Cloud* público

---

- Servicio abierto al público ofrecido por un proveedor.
  - *Amazon Elastic Computer Cloud (EC2)*
  - *Google Compute Engine*
  - *Azure Service Platform*
  - ...
- Gestión del *cloud* por parte del proveedor.
- Suscripción del usuarios en el proveedor (el tiempo que quieras)
- Pago por uso (usuarios, empresas, organizaciones ...)

## Modelos de despliegue (tipos de *cloud*)

### *Cloud* privado

---

- ▶ *On-premise cloud*.
- ▶ Uso exclusivo de una organización y/o múltiples usuarios.
  - *OpenStack*
  - *OpenNebula*
  - *Cloudstack*
  - *Vmware vCloud*
  - ...
- ▶ Gestión del *cloud* por la propia organización.
  - Puede delegarse la gestión y operación a una compañía especializada.
- ▶ Recursos hardware propios.

## Modelos de despliegue (tipos de *cloud*)

### *Cloud* híbrido

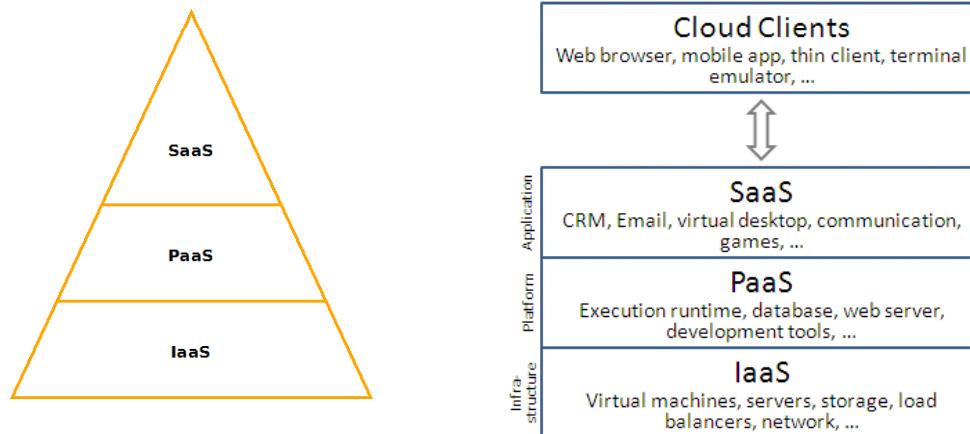
---

- ▶ Dos o más infraestructuras de *cloud* distintas que aparecen como entidad única.
- ▶ Combinan ambos modelos de *cloud* (privado o público)
  - Por ejemplo, se delega temporalmente en un *cloud* público cuando se excede la capacidad de cómputo de un *cloud* privado.
- ▶ Comunicación usando de APIs.

# Modelos de servicio

## Introducción

- ▶ *Software as a service* (**SaaS**).
- ▶ *Platform as a service* (**PaaS**)
- ▶ *Infrastructure as a service* (**IaaS**)



Despliegue de aplicaciones web

23

# Modelos de servicio

## SaaS

- ▶ Aplicaciones ejecutando sobre una infraestructura *cloud* son ofrecidas como servicio.
- ▶ Orientado a **usuarios**.
- ▶ Los usuarios pagan por el uso, no por poseer el software (ni siquiera licencias)
- ▶ Ejemplos
  - *Dropbox*
  - *Google Drive*
  - *Evernote*
  - *Google Apps*
  - *Office Web Apps*
  - ...



Office Web Apps

Despliegue de aplicaciones web

24

# Modelos de servicio

## PaaS

---

- ▶ Plataforma de software y entornos de desarrollo y pruebas ofrecidos como servicio.
  - Empaqueta el entorno de desarrollo y ofrece un API
  - Abstrae hardware y servicios.
- ▶ Permite el despliegue y ejecución de aplicaciones.
- ▶ Servicio para todas las fases de desarrollo y pruebas de software.
- ▶ Orientado a **desarrolladores**.

# Modelos de servicio

## PaaS

---

- ▶ Habitualmente incluye
  - Lenguaje de programación/entorno de ejecución (Java, PHP, Python, Ruby, .NET, ...)/Framework (Spring, Django, ...)
  - Servidores
    - BBDD (Mysql, Postgresql MongoDB, ...)
    - Web (Apache, nginx, IIS, ...)
    - Aplicaciones (Tomcat, Jboss, ....)
    - Control de versiones (Git, Subversion, ...)
    - Integración continua (Jenkins, ...)
    - ...
  - API de acceso.

# Modelos de servicio

## PaaS

---

### ► Proveedores de PaaS

- *OpenShift*
- *Heroku*
- *Google App Engine*
- *Microsoft Azure*
- *Amazon Web Services*
- *Force.com*
- *Jelastic*
- *Pivotal*
- ...



# Modelos de servicio

## PaaS

---

### ► Software para desplegar PaaS

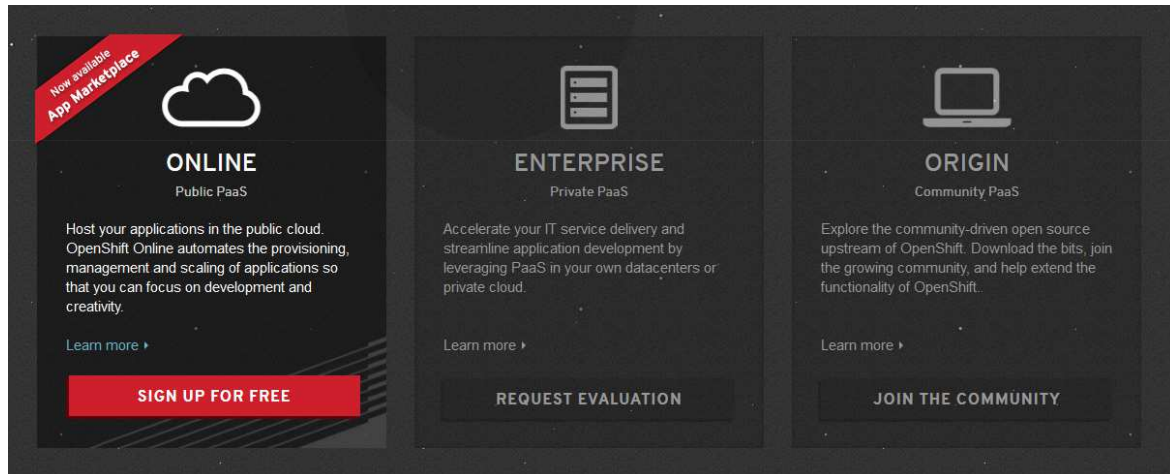
- *OpenShift Origin*
- *Cloudfoundry*
- *Dokku*
- *Tsuru*
- *Apache Stratos*
- ...



# Práctica

## ► Práctica 6.8 (1)

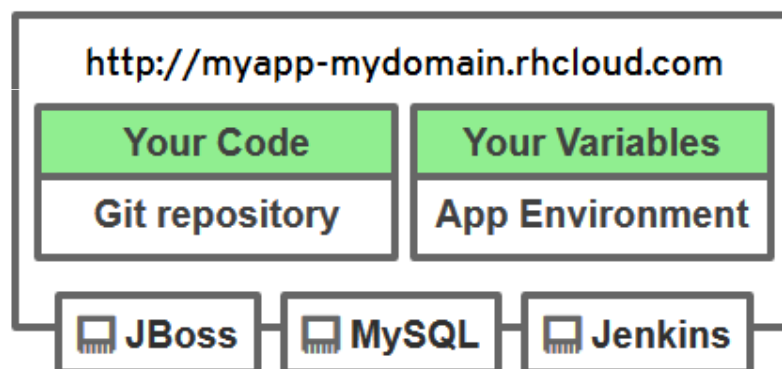
- Despliegue de aplicaciones en la nube (OpenShift) -1



# Práctica

## ► Práctica 6.8 (2)

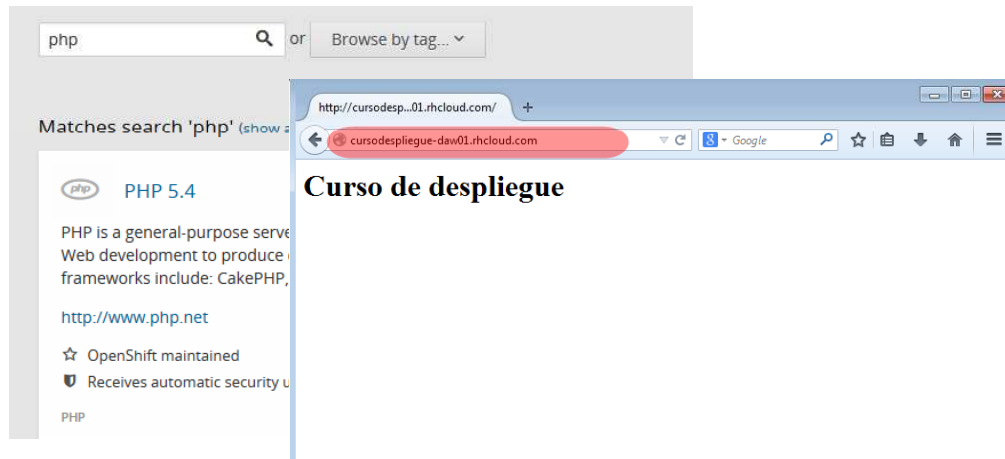
- Despliegue de aplicaciones en la nube (OpenShift) -1



# Práctica

## ► Práctica 6.8 (3)

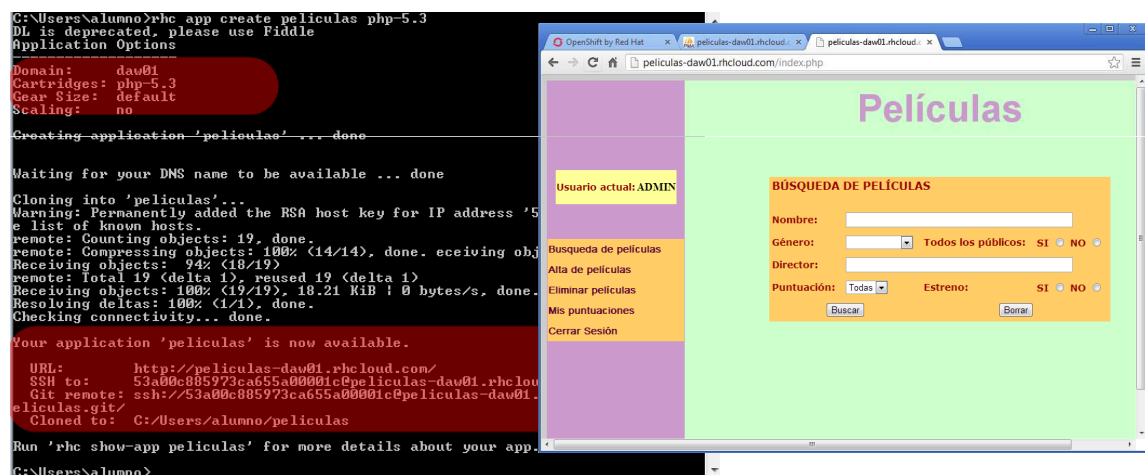
- Despliegue de aplicaciones en la nube (OpenShift) -1



# Práctica

## ► Práctica 6.9

- Despliegue de aplicaciones en la nube (OpenShift) -2





# Modelos de servicio

## IaaS

---

- ▶ Capacidades de computo, almacenamiento y red (máquinas/hardware) ofrecidas como servicio.
  - **Máquinas virtuales.**
- ▶ Las plataformas IaaS utilizan tecnologías de virtualización.
- ▶ Orientado a **administradores.**

# Modelos de servicio

## IaaS

---

### ▶ Proveedores de IaaS

- *Amazon Web Services*
- *RackSpace*
- *Google Compute Engine*
- *Azure Service Platform*
- *HP Cloud*
- *GoGrid*
- ...



- ▶ <http://www.clouds360.com/iaas.php>

# Modelos de servicio

## IaaS

### ► Software para desplegar IaaS

- *OpenStack*
- *OpenNebula*
- *Cloudstack*
- *Eucalyptus*
- *Vmware vCloud*
- ..

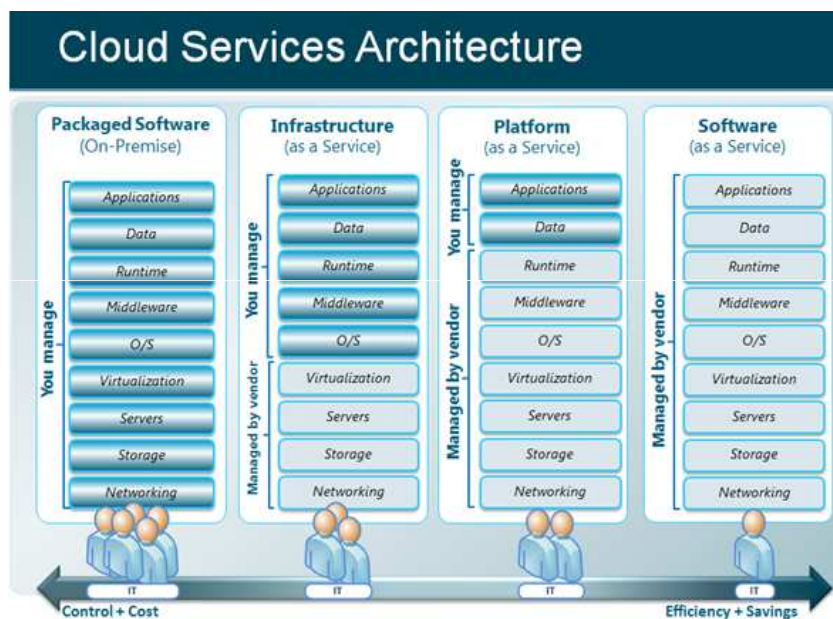


Despliegue de aplicaciones web

35

# Modelos de servicio

## Comparativa



<http://hosting-arc.com/service-models/>

Despliegue de aplicaciones web

36

# Modelos de servicio

## XaaS

---

- ▶ **XaaS (\*aaS) = Anything as a Service**
  - SaaS (*Storage as a Service*), DBaaS (*Data Base as a Service*), NaaS (*Network as a Service*), Monitoring as a Service (MaaS), FaaS( *Firewalll as a Service*), etc.

## Virtualización y *cloud computing*

---

- ▶ *Cloud computing* **NO** es lo mismo que virtualización.
- ▶ Es cierto que **la mayoría** ("o todos") de los entornos de *Cloud Computing* **hacen uso de la virtualización.**

# Ventajas

---

- ▶ Servicio **elástico** y **altamente escalable** ("infinito") vía aprovisionamiento dinámico.
- ▶ Agilidad en el despliegue (*fast provision*) y fiabilidad (redundancia)
- ▶ Independencia de la localización física y centralización de recursos.
- ▶ Recursos compartidos (*multitenancy*)
- ▶ Virtualización avanzada.
- ▶ Catálogo de servicios bajo demanda.
- ▶ Autoprovisión: gestión delegada de los servicios.

# Ventajas

---

- ▶ Modelo flexible (y medible) de precios.
- ▶ Facturación: Pago solo por uso y solo cuando se necesita.
- ▶ Reducción de costes
  - Menor inversión en máquinas.
  - Teóricamente reduce costos en de operación.
  - Eficiencia energética (eléctrica)

# Inconvenientes/desafíos

---

- ▶ Necesidad de buen ancho de banda y acceso continuo a la red.
- ▶ *Data lock-in* (migrar datos entre proveedores)
- ▶ Arquitectura/diseño de aplicaciones adaptada al *cloud*.
- ▶ Pérdida de control
  - Privacidad (quien tiene acceso a mis datos, protección de datos, distribuidos, ¿dónde están?, ¿por qué ley te riges?, fuga de datos ...)
  - Seguridad (software, errores, ...)
  - Pérdida de control sobre las aplicaciones

# Inconvenientes/desafíos

---

- ▶ Estandarización e interoperabilidad entre cloud.
- ▶ Licencias de software.
- ▶ ¿Caída de servicio en el proveedor de cloud? ¿Quién corre con los gatos? -> Acuerdos de nivel de servicio (SLAs)
- ▶ Costes (en usos no elásticos)
  - Difícil prever lo que te costará.
  - Desaparece denegación de servicio pero aparece el servicio **Denegación de precio**.

# Inconvenientes/desafíos

---

- ▶ *Cloud Computing is a trap* (Richard M. Stallman)
  - <http://www.guardian.co.uk/technology/2008/sep/29/cloud.computing.richard.stallman>

## Bibliografía

---

- ▶ <http://dicits.ugr.es/seminario-cloud/home>
- ▶ Curso de OpenStack. FLOSSYSTEM.
- ▶ <http://www.cloudcontrols.org/cloud-standard-information/cloud-definitions/>
- ▶ <http://www.nist.gov/itl/cloud/>
- ▶ <http://iesgn.github.io/cloud/>
- ▶ [http://www.rackspace.com/knowledge\\_center/whitepaper/understanding-the-cloud-computing-stack-saas-paas-iaas](http://www.rackspace.com/knowledge_center/whitepaper/understanding-the-cloud-computing-stack-saas-paas-iaas)
- ▶ <http://www.clouds360.com/index.php>
- ▶ <http://www.wikipedia.org>