



Computación de Altas Prestaciones

Introducción a Cloud Computing para Computación de Altas Prestaciones

José Luis Risco Martín

Dpto. Arquitectura de Computadores y Automática
Universidad Complutense de Madrid

This work is derivative of “Cloud Computing y HPC”
by [Ignacio Martín Llorente](#), licensed under [CC BY-SA 4.0](#)



Índice

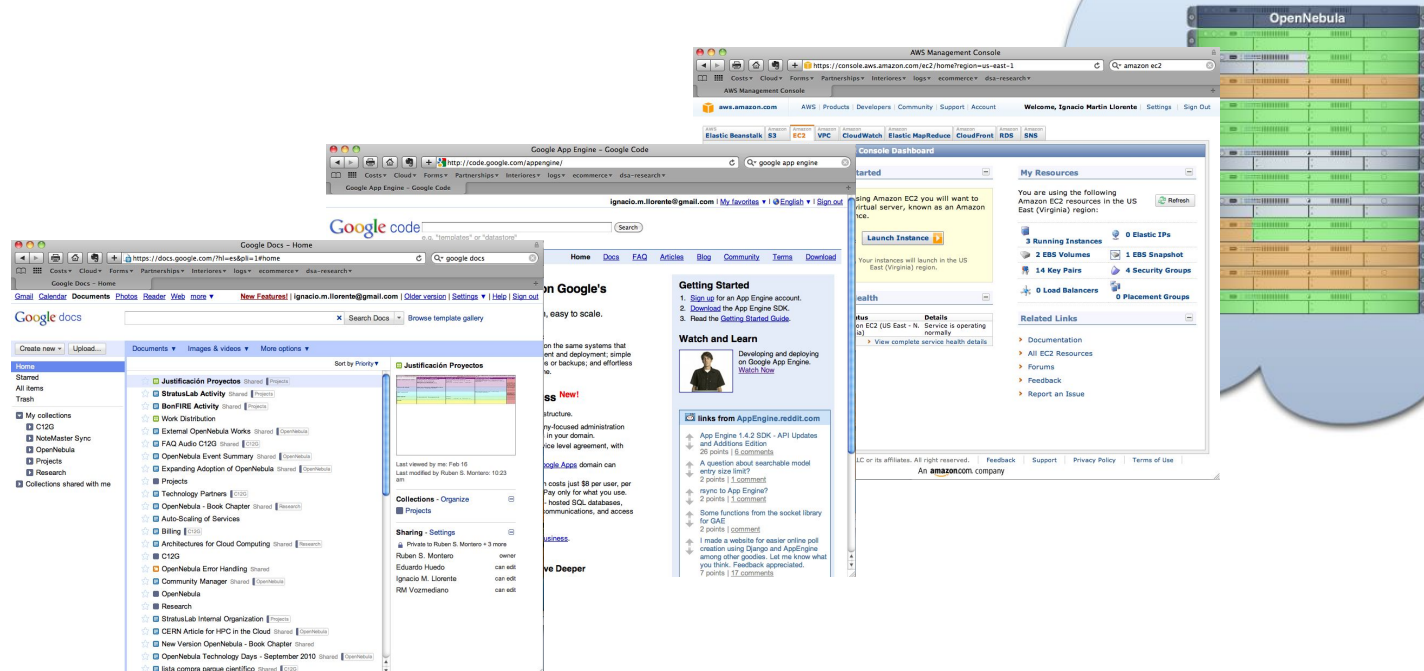
1. ¿Qué es Cloud Computing?
2. Tipos de Proveedores Cloud
3. Software como Servicio
4. Plataforma como Servicio
5. Infraestructura como Servicio
6. Beneficios e Inconvenientes



Nuevo modelo de provisión de capacidades IT

Definición como nueva Plataforma IT

- Modelo de provisión de recursos (aplicaciones, plataformas y recursos) como servicio, bajo demanda, y de forma elástica y dinámica a través de Internet.

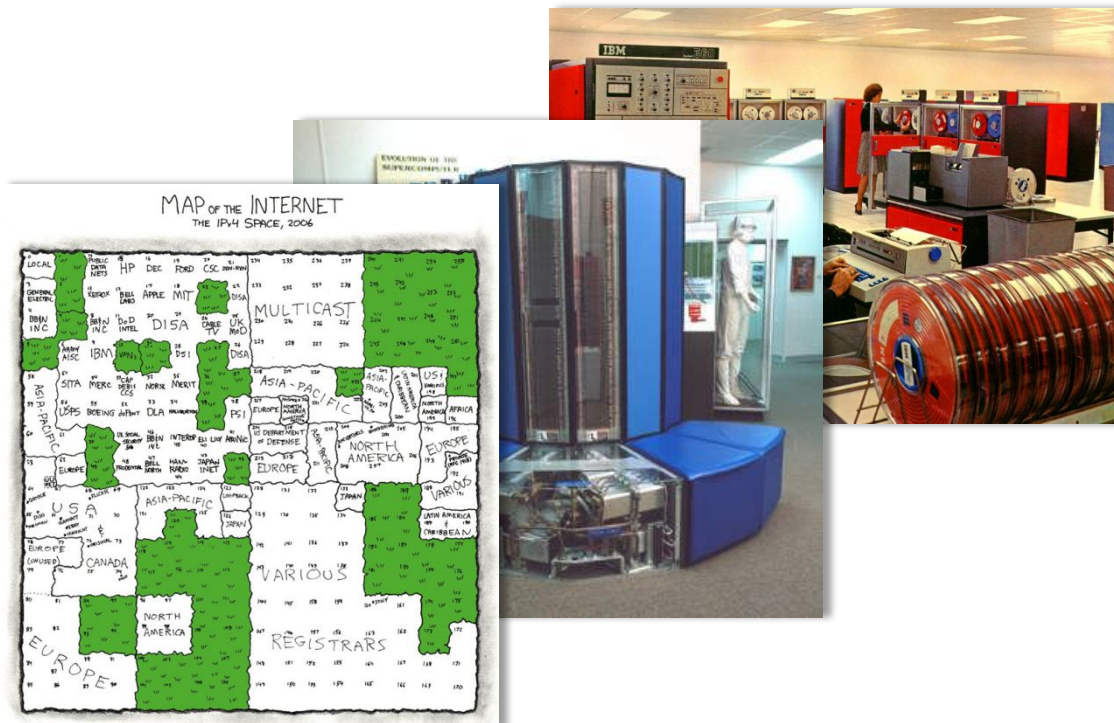


Una idea muy antigua que por fin se ha materializado




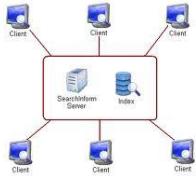

1961, John McCarthy “...computation may someday be organized as a public utility...”

¿Qué es Cloud Computing?





Tendencia en los modelos de provisión

	Tecnología	Gestión	Costes
Mainframe 	Computación y almacenamiento centralizados con componentes específicos de altas prestaciones accedidos por clientes ligeros	Optimizado para obtener la máxima eficiencia debido a su alto coste	Muy alto coste de entrada tanto para hardware como para software
Cliente/servidor 	PCs y servidores commodity para computación y almacenamiento distribuidos	Optimizado para obtener la máxima agilidad debido a su bajo coste	Coste incremental y licencias perpetuas para software
Cloud 	Grandes centros de datos con componentes commodity con capacidad para escalar	Optimizar tanto la eficiencia como la agilidad	Pago por uso

Diferentes perspectivas

Modelo de Uso

- Sólo nos preocupamos de los resultados y no de su implementación

Modelo de Acceso

- Uso la aplicación desde cualquier dispositivo y lugar



Modelo de Coste

- Reduzco costes y sólo pago por el uso que realizo eliminando costes fijos

Modelo de Infraestructura

- La capacidad es elástica



Diferentes tipos de servicio cloud

Software como Servicio

What

Who

Acceso bajo demanda a una aplicación



Usuario final
(no le interesa sw/hw)

facebook

Plataforma como Servicio

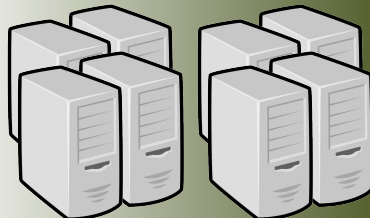
Plataforma para desarrollar y ejecutar aplicaciones



Desarrollador
(no le interesa el hw)

Windows Azure
force.com
platform as a service

Infraestructura como Servicio



Physical Infrastructure

Recursos IT

Administrador de sistema
(gestión completa de la infraestructura)

GO GRID

rackspace
HOSTING

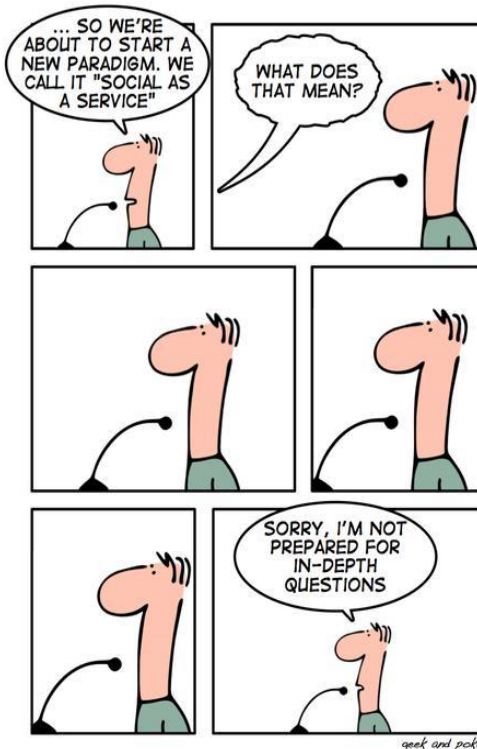
flexiscale

amazon
web services

El cloud para usuarios finales

Acceso a Aplicaciones

- Por medio de interfaz web y con APIs de integración (ecosistema)
- Soporte a trabajo colaborativo
- Herramientas para trabajo off-line



Herramientas de oficina Google App



Tema 12 - Introducción a cloud computing para computación de altas prestaciones

File Edit View Insert Slide Format Arrange Tools Table Help Last edit was seconds ago

Background... Layout Theme... Transition...

Tendencia en los modelos de prestación...

6 Diferencias perspectivas

7 Diferencias tipos de servicio cloud

8 El cloud para nuestros estudios

9 Herramientas de oficina Google App

10 Herramienta CEM SoluForce

Herramientas de oficina Google App

Software como Servicio

CAP

9



Herramienta CRM Salesforce

SlimBrowser - [Email Record: Can you give me 10% discount - salesforce.com - Developer E...]

Address: <https://na1.salesforce.com/a043000000000818>

Email Record: Can you...

Setup | Help and Training | Logout

Home | Campaigns | Leads | Accounts | Contacts | Opportunities | Forecasts | Contracts | Cases | Solutions | Products | Reports | Documents | Dashboards | Email Records

New Lead | New Account | New Contact | New Opportunity | New Forecast | New Contract | New Case | New Solution | New Document | New Task | New Product | New Email Record | Receipts Box

Brought to you by **sforce**

Email Record: Can you give me 10% discount

Back to List

Edit Delete Clone Printable View

Team Lead: vipul.gupta
Account Name: Abbott Laboratories
Name: Can you give me 10% discount
Type: Proposal Issue
Description: Need an answer by tomorrow. Vin is ready to sign and offers good chance of repeat business.
Created By: vipul.gupta
Creation Date: 6/4/2004 4:55 PM

Requestor: Customer: Vin Halliday
Priority: High
Status: Open
Modified By: vipul.gupta
Modification Date: 6/4/2004 4:55 PM

Edit Delete Clone Printable View

Emails New

Action	Name	Description	Email	Visibility	Modification Date
Edit Del	Can you give me 10% discount	A 10% discount is possible if the customer signs for a three year term.	nathan@csd.us	public	6/4/2004 4:55 PM
Edit Del	Can you give me 10% discount	Fine with me.	pascah@csd.com	public	6/4/2004 4:52 PM

Team New

Action	Name	Role	Email	Invited by
Edit Del	John Holland	secondary	john.holland@seespie.com	vipul.gupta
Edit Del	nathan	secondary	nathan@csd.us	vipul.gupta
Edit Del	pascah	secondary	pascah@csd.com	vipul.gupta
Edit Del	vipul.gupta	primary	vipul.gupta@seespie.com	Ellis Demo

eDocuments New

Action	Name	Description	Sender	Creation Date
Edit Del	Proposal with Discount	Discount with 3 Year Term		6/4/2004 12:54 PM

Show me 1000 records per related list

Home | Campaigns | Leads | Accounts | Contacts | Opportunities | Forecasts | Contracts | Cases | Solutions | Products | Reports | Documents | Dashboards | Email Records | All Tabs

Herramienta de soporte a clientes ZenDesk



ABC Company John | Zendesk

HOME REPORTS MANAGE ACCOUNT VIEWS NEW

All working tickets (9)

List Table CSV RSS Edit

Score	Subject	Requester	Requested	Priority	Updated	
Assignee Jane						
	Login Issues	Joseph	Jul 18	High	Jul 18	
	Logins	Sarah	Jul 18	High	Jul 18	
	Can't Login!	Josh	Jul 18	High	Jul 18	
Assignee John						
	This is a ticket requested and submitted by you	John	Apr 22	High	Jul 26	
	login problems	John	Jul 21	Normal	Jul 24	
	login problems	John	Jul 21	Normal	Jul 23	
	Billing Problem	Alex Smith	Jul 23	Normal	Jul 23	
Assignee Thomas						
	Having a problem.	Patsy Klein	Apr 25	Normal	Apr 26	
	Exchange problems on mac	Peter Lee	Apr 26	Normal	Apr 26	

Browse

- Tickets by properties
- Tickets by tags
- Topics by tags

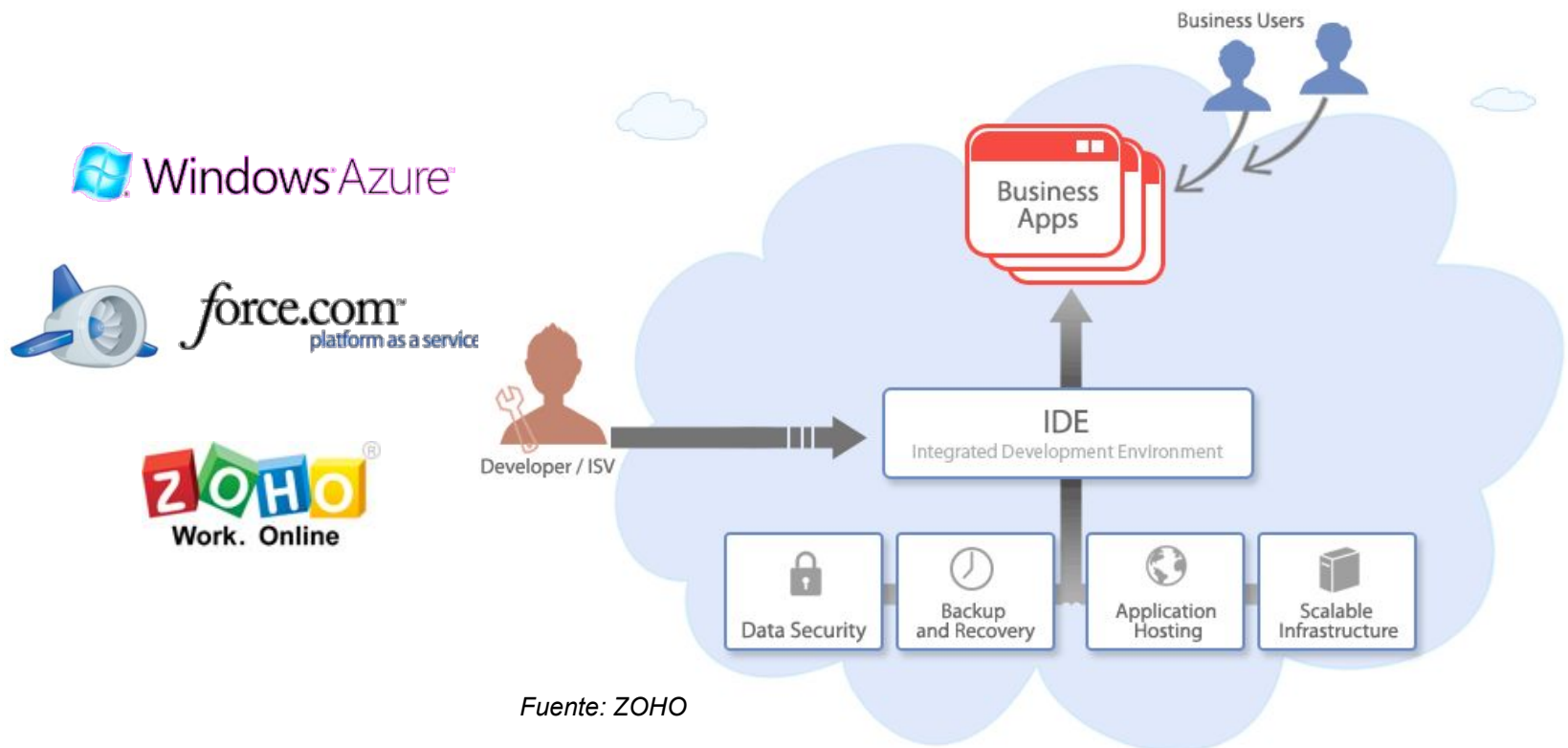
Edit w

El cloud para desarrolladores de aplicaciones



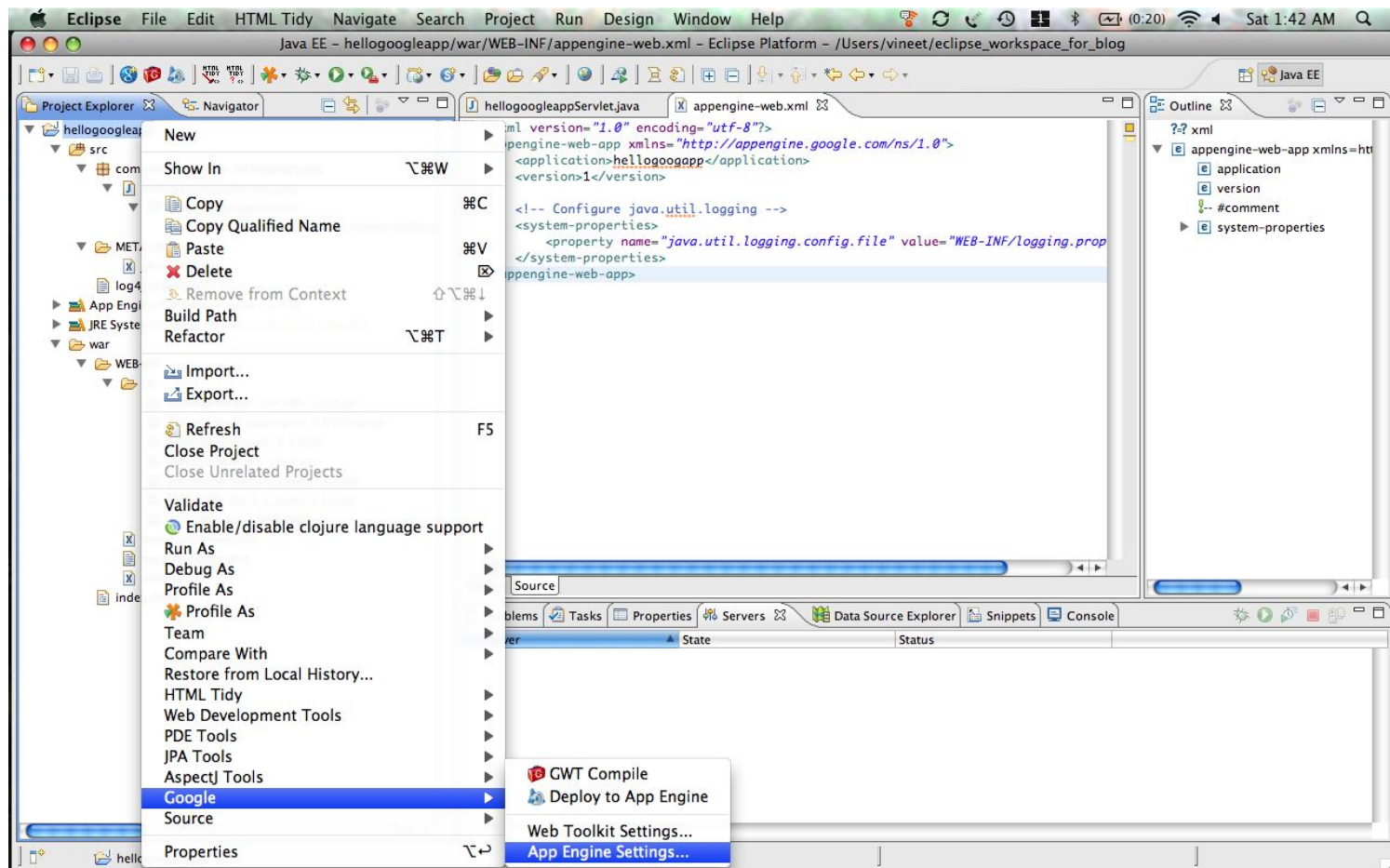
Acceso a Plataforma para Desarrollar Aplicaciones

- Por medio de interfaz web
- Soporte a desarrollo colaborativo
- Soporte para la ejecución de aplicaciones



Fuente: Zoho

Desarrollando para Google App Engine con Eclipse

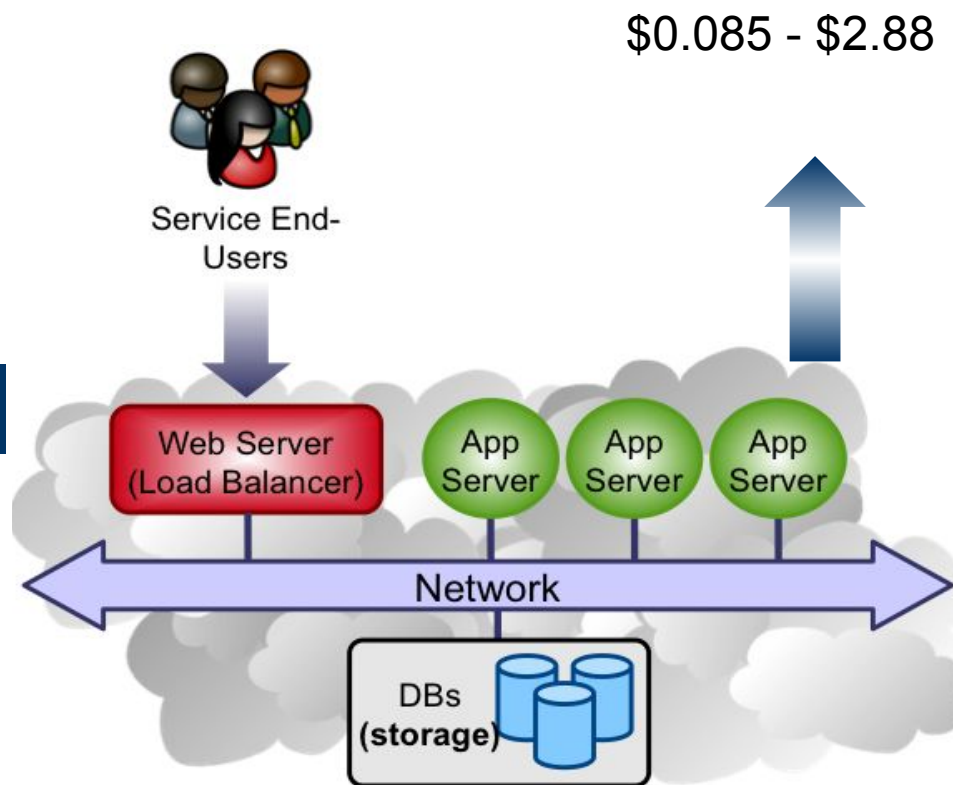


El cloud para administradores del servicio



Acceso a Recursos en Crudo

- Interfaz web simple
- Pago por uso de capacidad
- Capacidad instantánea, elástica e infinita



Computación como servicio con Amazon EC2



Tipos de Instancia (Enero 2018)

- T2
 - Intel Xeon “de alta frecuencia”
 - 0.5-32 GiB, 1-8 vCPUs
 - Bajo coste
- M3
 - Intel Xeon E5-2670 v2 (Ivy Bridge) “de alta frecuencia”
 - 3.75-30 GiB, 1-8 vCPUs
- M4
 - Intel Xeon® E5-2676 v3 (Haswell) de 2,4 GHz
 - 8-256 GiB, 2-64 vCPUs
- M5
 - Intel Xeon® Platinum 8175 de 2,5 GHz
 - 8-384 GiB, 2-96 vCPUs

Computación como servicio con Amazon EC2



Precios (Enero 2018)

Región:

	vCPU	ECU	Memoria (GiB)	Almacenamiento de la instancia (GB)	Uso de Linux/UNIX
Uso general – Generación actual					
t2.nano	1	Variable	0.5	Solo EBS	\$0.0066 por hora
t2.micro	1	Variable	1	Solo EBS	\$0.0132 por hora
t2.small	1	Variable	2	Solo EBS	\$0.0264 por hora
t2.medium	2	Variable	4	Solo EBS	\$0.0528 por hora
t2.large	2	Variable	8	Solo EBS	\$0.1056 por hora
t2.xlarge	4	Variable	16	Solo EBS	\$0.2112 por hora
t2.2xlarge	8	Variable	32	Solo EBS	\$0.4224 por hora
m5.large	2	10	8	Solo EBS	\$0.112 por hora
m5.xlarge	4	15	16	Solo EBS	\$0.224 por hora
m5.2xlarge	8	31	32	Solo EBS	\$0.448 por hora
m5.4xlarge	16	61	64	Solo EBS	\$0.896 por hora
m5.12xlarge	48	173	192	Solo EBS	\$2.688 por hora
m5.24xlarge	96	345	384	Solo EBS	\$5.376 por hora

Almacenamiento como servicio con Amazon S3 y Dropbox



Precios (Enero 2018)

Región: UE (París)



	Almacenamiento estándar	Almacenamiento estándar – acceso poco frecuente †	Almacenamiento en Glacier
Primeros 50 TB/mes	\$0.024 por GB	\$0.0131 por GB	\$0.0045 por GB
Siguientes 450 TB/mes	\$0.023 por GB	\$0.0131 por GB	\$0.0045 por GB
Más de 500 TB/mes	\$0.022 por GB	\$0.0131 por GB	\$0.0045 por GB

	Para equipos		
	Standard 10 € al mes por usuario	Advanced 15 € al mes por usuario	Enterprise Pregúntanos precios
	Probar gratis o suscríbete ahora	Probar gratis o suscríbete ahora	Contactar
Funciones principales de Dropbox			
Almacenamiento	2 TB (2048 GB)	Tanto espacio como necesites	Tanto espacio como necesites
Mejor tecnología de sincronización	✓	✓	✓
Almacenamiento seguro y sencillo	✓	✓	✓
Acceso en cualquier momento y lugar	✓	✓	✓
Cifrado SSL/TLS y AES de 256 bits	✓	✓	✓
Protección avanzada de datos			
Historial de versiones y recuperación de archivos	120 días	120 días	120 días
Permisos avanzados para compartir	✓	✓	✓

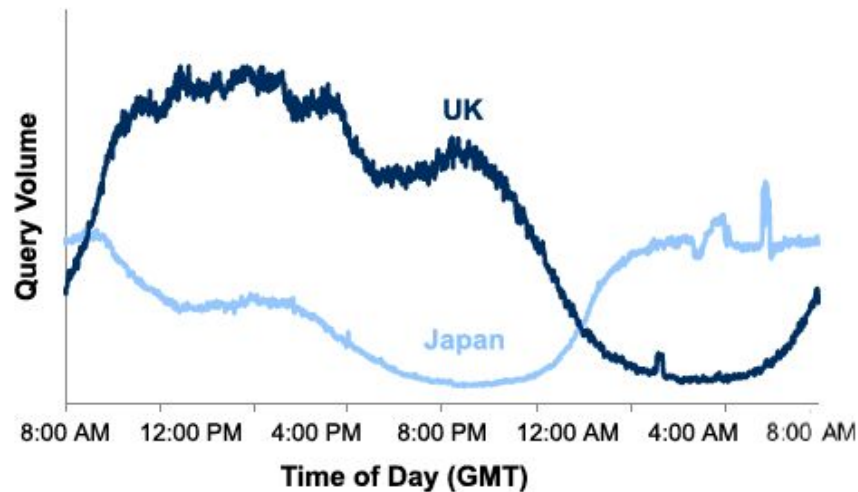


La demanda nunca es invariable y predecible



Tipos de Variabilidad

- Aleatoriedad de los patrones de acceso de los usuarios
- Patrones de variabilidad diarios
- Variabilidad específica del sector
- Dificultad en predecir el futuro del negocio



Company	Peak Traffic/ Average Traffic
Tax Services	10x
General Retail	4x
Sports (NFL)	2.5x
Travel (airlines, hotels)	1.5x
News	1.5x – 2.0x

Fuente: *The Economics of the Cloud*, Microsoft

Problemas en el dimensionado de una infraestructura privada

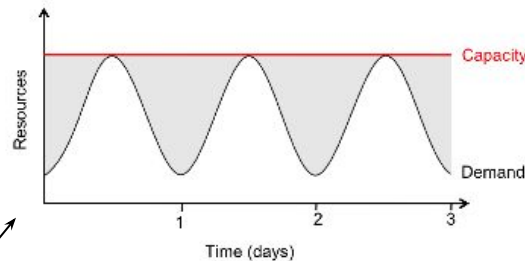


Variabilidad de la Demanda

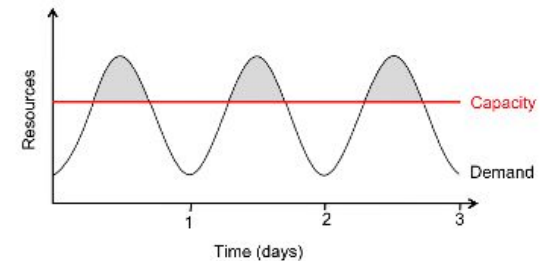
- Los centros de datos suelen funcionar a 5-20% de utilización
- Los sistemas se suelen dimensionar para satisfacer el pico de demanda

Ejemplo de variabilidad diaria

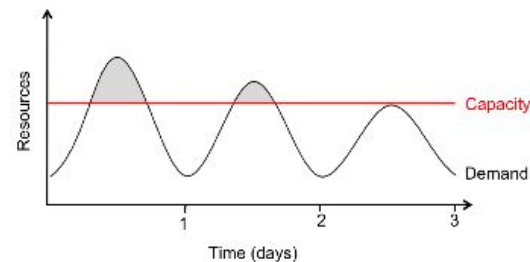
Max: 500 servidores
Min: 100 servidores
Media: 300 servidores
Utilización: 7.200 s-h
Provisión: 12.000 s-h
Ratio: 1,7



(a) Provisioning for peak load



(b) Underprovisioning 1



(c) Underprovisioning 2

Fuente: Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing, Berkeley

¿A partir de qué nivel de ocupación me interesa más usar el cloud?



Evaluación Dependiente de cada Empresa

- Depende de los costes a imputar

5 Servidores: 15.000 € – 2x Quad-Core Servers

Rack y switch: 1.500 €

Total Hardware: 16.500 €

Coste Equipos Anual: 5.500 € (amort. 3 años)

Electricidad: 3.500 € (0,4kW por servidor)

Administrador: 2.000 € (400 por servidor)

Refrigeración/instalación: 5.500 €

Coste Mantenimiento Anual: 11.000 €

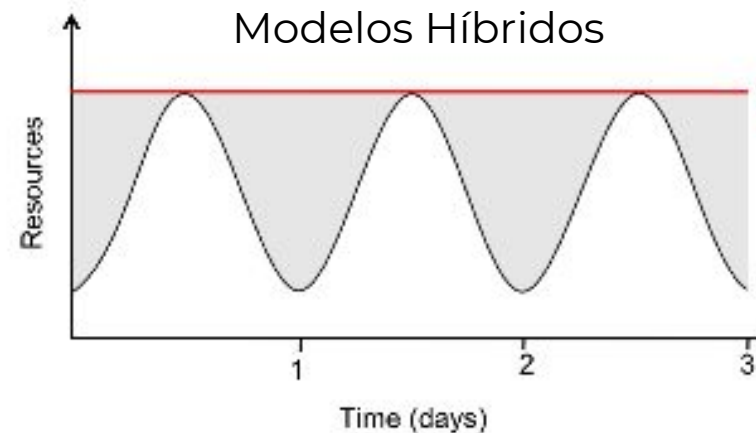
Total Anual: 33.000 €

Horas Año: 8.760 (365x24)

Coste por Hora y Servidor: 0,75 € (33000/8760/5)

Coste Instancia Extra Large: 0,68 € (con disco)

Ocupación Mínima: 54%





Otros aspectos a considerar

Evaluación de Todos los Costes y Retardos

- Para usar el Cloud hay que subir los datos
- Ejemplo de procesamiento de datos

Datos: 500 GB

Infraestructura local: 10 instancias necesitando 1 hora por GB

Tiempo local: 50 horas

Amazon EC2: 500 instancias necesitando 1 hora

Transmisión a EC2: A 20 Mbits/seg serían 55 horas

Tiempo remoto : 56 horas

Consideraciones sobre Elasticidad

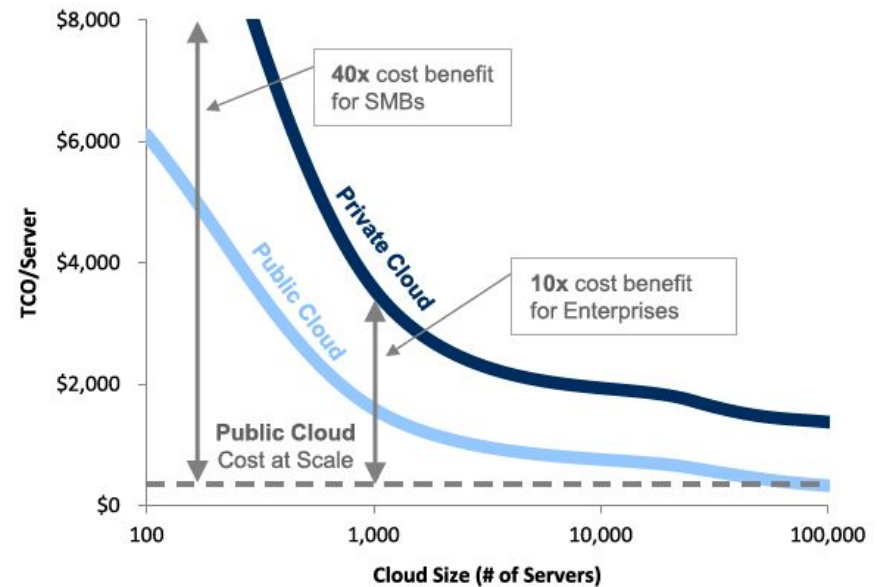
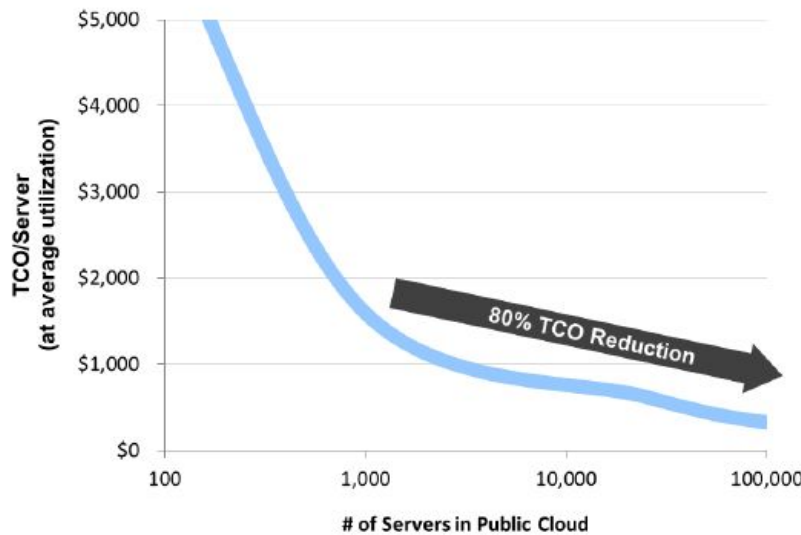
- Añadir y eliminar recursos de forma instantánea
- Cuesta lo mismo un servidor 100 horas que 100 servidores 1 hora

Aspecto económico de la migración total al cloud



¿Puede Llegar el Cloud a Ser más Económico?

- Cuanto mayor es el cloud menor es el coste por servidor
- La demanda agregada de varios servicios suaviza la variabilidad
- El paso a aplicaciones con múltiples usuarios reduce el coste de la aplicación y del servidor



Fuente: *The Economics of the Cloud*, Microsoft



Beneficios

- **Seguridad**
 - Copias de seguridad y alta disponibilidad responsabilidades del proveedor
- **Ubicuidad**
 - La aplicación está disponible desde cualquier sitio y dispositivo
- **Coherencia**
 - No hay problemas derivados de la sincronización de la información
- **Licencia**
 - No hay pagos iniciales altos en licencias, sino un pago por uso del software
- **Actualizaciones**
 - Siempre usamos la última versión con los últimos parches
- **Clientes Ligeros**
 - No se requiere contar con sistemas potentes para acceder a la aplicación
- **Trabajo Colaborativo**
 - Soporte natural para el trabajo en equipo y colaboración remota
- **Ahorro Energético**
 - Tendencia a la consolidación de infraestructura



Obstáculos principales

- **Falta de Control**
 - Desconocimiento de la gestión interna del servicio
- **Dependencia de Internet**
 - Necesidad de tener acceso a Internet para acceder al servicio
- **Dependencia del Proveedor (lock-in)**
 - Riesgo de cierre e imposibilidad de migrar a otra aplicación o proveedor
- **Disponibilidad de Servicio**
 - Cortes de servicio
- **Variaciones de Rendimiento**
 - Imposibilidad para predecir las prestaciones
- **Cuellos de Botella en la Transmisión de los Datos**
 - Aplicaciones que requieran gran cantidad de datos y poco procesamiento
- **Licencias**
 - Modelos de licencia no adecuados para su uso en cloud

Obstáculos debidos a la gestión de los datos



■ Regulación (L.P.D.)

- La empresa es responsable de los datos, pero sin embargo el proveedor puede estar fuera de la Unión Europea

■ Privacidad y Confidencialidad

- Acceso y destrucción de la información

■ Auditabilidad

- El proveedor podría ser un intermediario que usa servicios de terceros

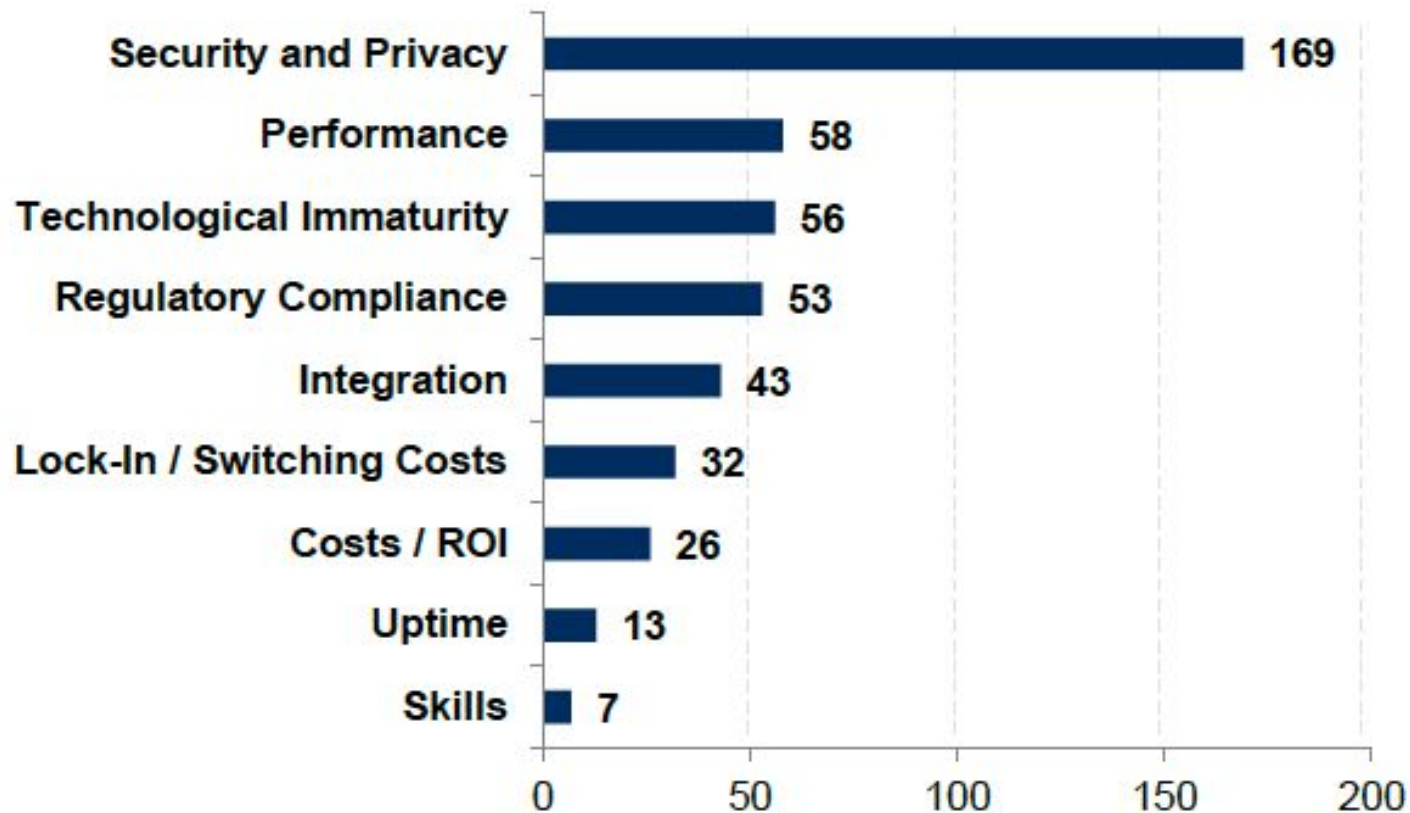
■ Ataques al Proveedor

- Sustracción de datos

■ Dependencia del Nivel de Seguridad del Proveedor

- Política de seguridad del proveedor

¿Son relevantes estos obstáculos en mi empresa y sector?



Source: Gartner CIO survey