





## HP CAST IBÉRICA 2012

# SERVICIOS DE NUBE PÚBLICA SOBRE ECOSISTEMAS DE SUPERCOMPUTACIÓN Ó HPC2

INTA, Torrejón de Ardoz, 2 Octubre de 2012

joseluis.gonzalez@cenits.es









## SERVICIOS DE NUBE PÚBLICA SOBRE ECOSISTEMAS DE SUPERCOMPUTACIÓN Ó HPC2

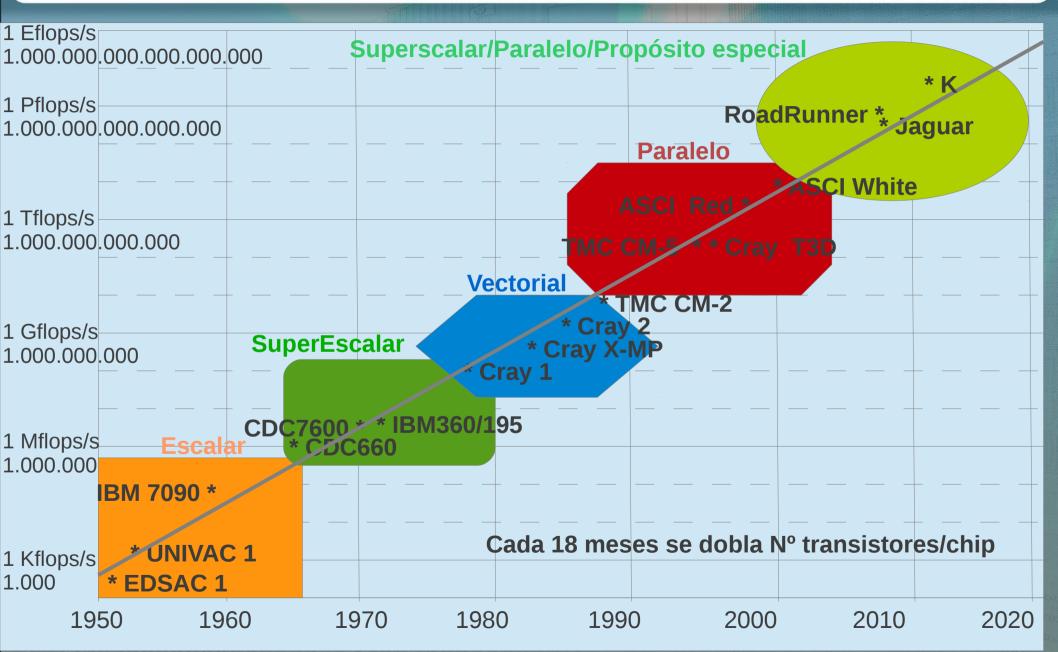
- 1.- INFORMÍTICA
- 2.- 10 PREDICCIONES EN HPC
- 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2
- 4.- RESECUENCIACIÓN DE EXOMAS
  - 5.- CONCLUSIONES



















1941	1 floating Point operation por segundo (Flop/s)
1945	100
1949	1.000 (1 KFlop/s)
1951	10.000
1961	100.000
1964	1.000.000 (1 Mflop/s)
1968	10.000.000
1975	100.000.000
1987	1.000.000.000 (1 Gflop/s)
1992	10.000.000
1993	100.000.000
1997	1.000.000.000.000 (1 Tflop/s)
2000	10.000.000.000
2007	478.000.000.000.000 (478 Tflop/s)
2008	1.000.000.000.000 (1 Pflop/s)
2011	10.000.000.000.000









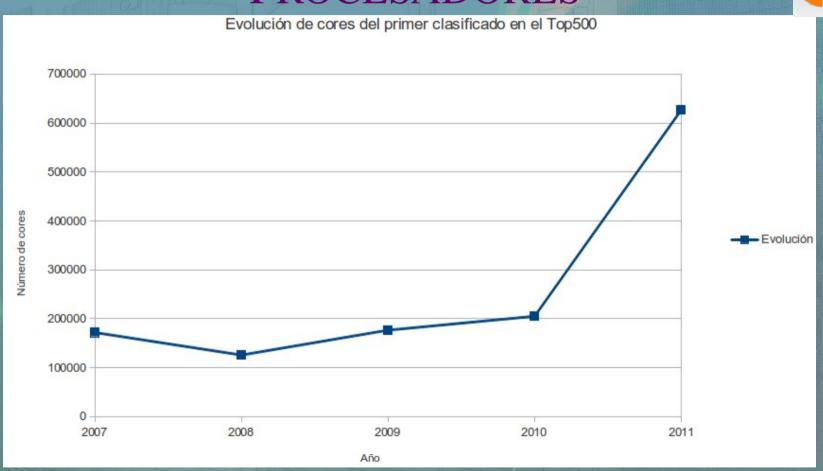






#### **PROCESADORES**





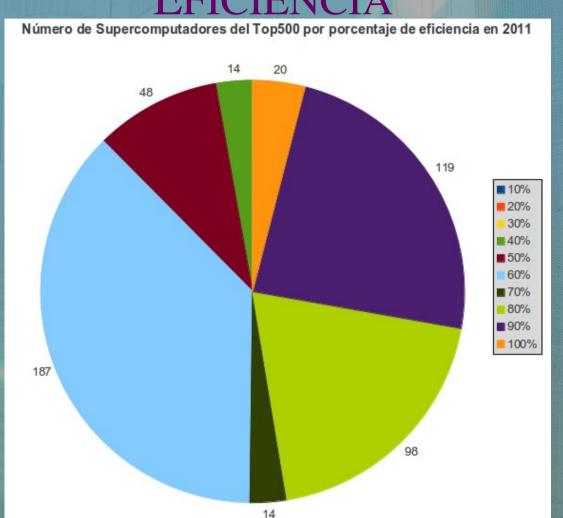
Nº cores Top 1(último lustro)







#### **EFICIENCIA**













#### POTENCIA vs. EFICIENCIA

- Flops/s vs. Watts
- Requerimientos de potencia eléctrica: cantidad de potencia o electricidad necesaria para ejecutar una máquina
- Medir el consumo cuando se ejecuta el bechmark
- Ejemplos de Googgle y otros CPDs a orillas de rios y en el mar









- Economía global en HPC sigue creciendo
- En 2010 creció el 10% alcanzando 9,5 billones de \$
- Previsión de crecimiento aprox. 7% próximos 5 años
- Bala de plata contra la crisis?









- Mayores retos para los datacenter:
  - Potencia
  - Enfriamiento
  - Gestión del sistema
  - Almacenamiento y gestión de datos crece en importancia
  - Software: top para muchos usuarios
  - SSDs (Solid-State Drive) alcanzarán su momento
  - GPUs son los tractores
  - · Carrera mundial en Petascale a plena velocidad









42st HPC User Forum meeting September 2011 (IDC)

- 1.- La ¿recuperación? económica mundial restaurará el crecimiento de HPC
- 2.- La batalla por el liderazgo del HPC será cada vez más global y estratégica
- 3.- Más aplicaciones en todo el mundo real se ejecutarán a velocidades Petaflop









- 4.- Mayor énfasis en el software (¡¡por fin!!).
- 5.- "Guerras" de procesadores alternativos continuarán activas.
- 6.- La carencia de expertos en HPC continuará creciendo.
- 7.- Bajo consumo energético y capacidad de enfriamiento se convertirán en la mayor preocupación.









- 8.- Mercado del almacenamienoto HPC continuará creciendo más rápidamente que el mercado de los servidores HPC.
- 9.- Infiniband continuará ocupando mercado mientras Ethernet continuará siendo el lider.

10.- Cloud crecerá lentamente en HPC, pero encontrará varios ¿nichos?.









### 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2

- Ecosistema de Negocio Cloud de la UEx. (Observatorio Tecnológico: HP + UEx + CénitS).
- Ofrece a los usuarios capacidad para configurar y acceder a recursos de infraestructura, publicados como servicios (*IaaS*).
- El *pool* de recursos es virtualizado para las reservas de cada cliente, accesibles tras el despliegue desde la interfaz web.









## 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2











### 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2

#### PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Explota al máximo las ventajas del *Cloud Computing*: Flexibilidad, escalabilidad, pago por uso.
- El portal web se comunica vía API con las herramientas de gestión *HP*, que permiten automatizar operaciones de infraestructura.
- La interfaz es fácil de utilizar y permite que usuarios de todos los niveles de experiencia puedan beneficiarse de la tecnología *cloud*.









#### 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2







#### 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2

Configuración al más mínimo detalle del servicio deseado, su plazo y solicitarlo cómodamente





as herramientas de gestión HI controlan automáticamente todos los pasos del proceso



en unos minutos, el servicio está listo para utilizarse









#### 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC3

Configuración al más mínimo detalle del servicio deseado, su plazo y solicitarlo cómodamente



#### Ecosistema de Negocio Cloud



Universidad de Extremadura

Portal de usuario					
Bienvenido/a, emunozfe@alumnos.unex.es Cerrar sesión					
Opciones de usuario					
Servicios de infraestruct <mark>i</mark> ra					
Mis solicitudes realizadas					
Mis servicios desplegados					
Factura de servicios					

Configuración del servicio						
Software: - Seleccione una plantilla software - V CPU: - CPU - RAM: - Seleccione software - V Disco: - Disco - V						
Períod	del servicio		Notas			
Fecha inicio	Fecha fin					
Ahora	Nunca					
O 02/12/2010 II 12:00	02/12/2010 🖪 12:00					
			Caractei	res restantes: 500		
	Resumen del servicio					
	6	t-				
C		oste	D	Inches de (6/b)		
Configuración	Concepto	Cantidad	Precio (€/n)	Importe (€/h)		
Software base	Software base + Disco principal + IP					
Núcleos CPU	Núcleos CPU					
RAM	RAM (GB)					
Disco	Disco (GB)					
			TOTAL (€/h)			
Solicitar Restablecer						









#### 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2

Permite conocer el estado de los servicios y trabajar con ellos de forma sencilla



#### Ecosistema de Negocio Cloud

Universidad de Extremadura



#### Portal de usuario

Bienvenido/a, emunozfe@alumnos.unex.es

Cerrar sesión

#### Opciones de usuario

Servicios de infraestructura

Mis solicitudes realizadas

Mis servicios desplegados

Factura de servicios

	Nombre	Estado		Fecha inicio	Fecha fin	Precio (€/h)	Plantilla software
0	SERV000021	0	UP	02/12/2010 11:33		1,59	Windows Server 2008 R2 Enterprise Virtual Box
<b>O</b>	SERV000023	<b>(</b>	UP	02/12/2010 11:40	31/01/2011 23:30	1,71	Windows Web Server 2008 R2 XAMPP
0	SERV000022	0	RESERVED	06/12/2010 08:00	31/12/2010 22:00	1,62	Windows Server 2008 R2 Datacenter Oracle 11g R2

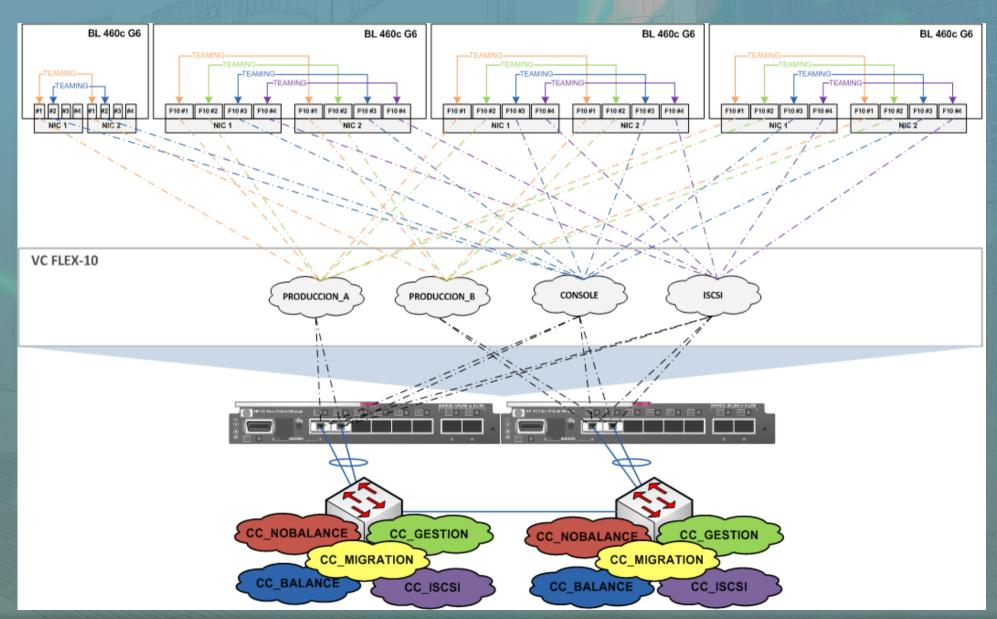
	SERV000023		
Plantilla software	Windows Web Server 2008 R2 + XAMPP	<ul><li>Nunca</li></ul>	Cambiar fecha
Núcleos CPU	1 core		
RAM	4 GB	O 02/12/2010 🖪	12:00
Almacenamiento	20 GB		
Dirección IP	10.132.9.103	Encender servicio	Apagar servicio
Notas	Servicio C	Conexión RRP	Eliminar servicio







### 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2



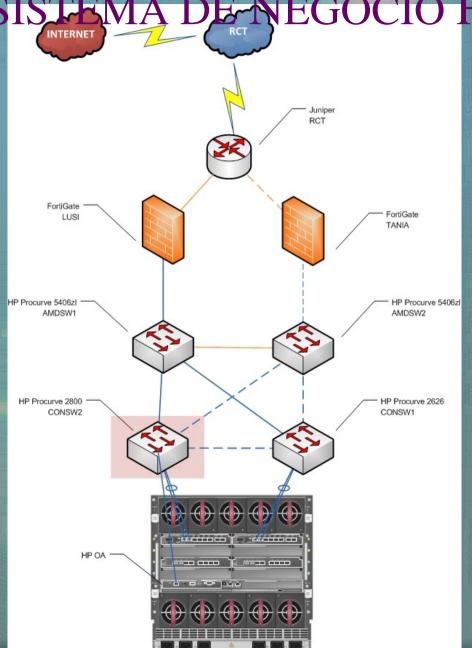








3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2











## 3.- ECOSISTEMA DE NEGOCIO HPC2

Observatorio Tecnológico















## 4.- RESECUENCIACIÓN DE EXOMAS



## GILDER XENSERVER HOST

8xCPU 24 GB RAM



MENDEL POOL CÉNITS -MASTER 16xCPU 32 GB RAM



DARWIN POOL CÉNITS - SLAVE

16xCPU 64 GB RAM



#### **ALMACENAMIENTO**

2 x EVA 8100 (208 x FC x 450GB)

(128 x FATA x 1TB) aprox. **260 TB** HDD





Dirección General de Modernización e Innovación Tecnológica



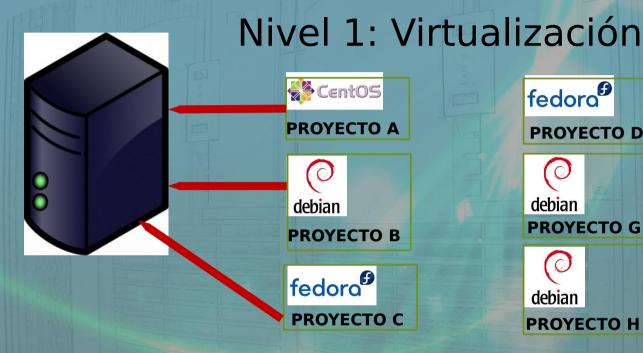


Una manera de hacer Europa





## 4.- RESECUENCIACIÓN DE EXOMAS









Virtualización simple Un equipo → Varios proyectos

#### Empezamos con:

- 2 equipos
- 6 proyectos

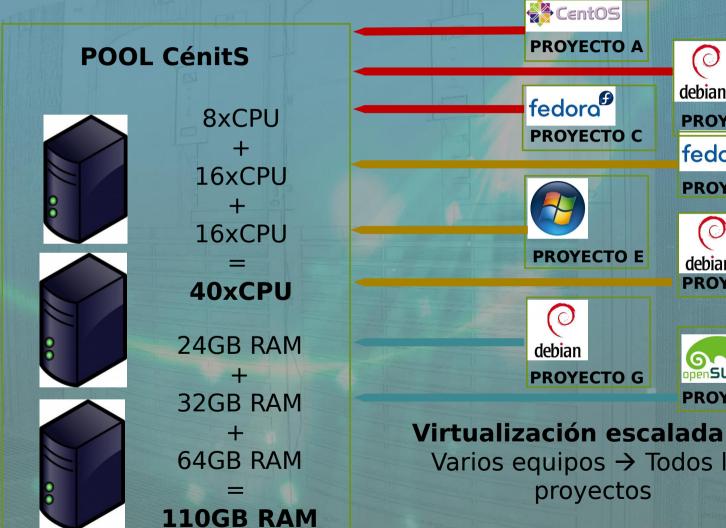


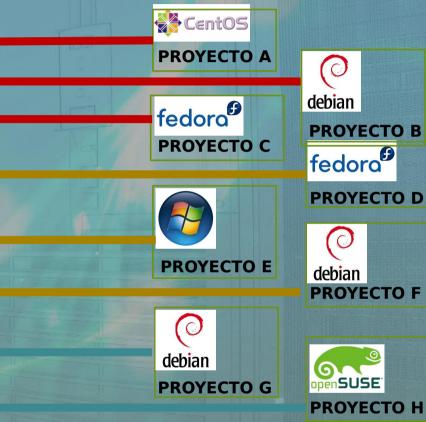






#### Nivel 2: Virtualización escalada





Varios equipos → Todos los

#### Actualmente:

- 3 equipos
- 20 proyectos









## 4.- RESECUENCIACIÓN DE EXOMAS

#### Nivel 2: Virtualización escalada

#### **POOL CénitS**



8xCPU

+

16xCPU

+

16xCPU

=

40xCPU

24GB RAM

32GB RAM

+

64GB RAM

=

**110GB RAM** 

#### **VENTAJAS**

- Ajuste de recursos en caliente
- Compartición de recursos en tiempo real
- Alto grado de control de los sistemas
- Resistente a caídas parciales del sistema

#### **ASPECTOS A MEJORAR**

- Coste de puesta en marcha y personalización del servicio
- Independizar recursos virtuales de los reales
- Escalabilidad completa
- Flexibilidad completa



Dirección General de Modernización e Innovación Tecnológica





**Nivel 3: Cloud Computing** 



OBJETIVO:
Alcanzar el Ecosistema
Cloud

- Servicio por demanda
- Disminución de costes
- Escalabilidad de recursos
- Flexibilidad en sistemas

¿NECESIDADES?









## 4.- RESECUENCIACIÓN DE EXOMAS

NOMBRE	S.O.	CPU	RAM	HDD
CRICK	CentOS	16	24 GB	2 TB
WATSON	Win	8	8 GB	400 GB

Análisis Secundario

Análisis Terciario

#### ¿Es posible ofrecer un servicio de este tipo en la nube?

Si

- Infraestructura virtualizada: XenServer
- Plataforma Cloud: OpenNebula
- Adaptación de servicios de genética: Bioscope, Lifescope, IGV, ChAS ...









#### 5.- CONCLUSIONES

- Actualmente Petascale, corto plazo Exascale con entre 10 millones y 100 millones de elementos de procesamiento.
- Almacenamiento 3D en máquinas de almacenamiento de memoria.
- Interconexión óptica dentro y fuera de los sistemas.
- Entre 10-100 Pbytes de memoria principal y buses ópticos.









#### 5.- CONCLUSIONES

- Factor limitante: volumen de electricidad necesario para calentar y enfriar estos supercomputadores.
- Reinterpretar ley de Moore: No se dobla el número de circuitos en un chip, sino doblar el número de hilos de ejecución cada dos años. Preverlo en el desarrollo de software.
- 1.000.000 de hilos de ejecución concurrentes gestionados con programación de los 60 (C, Fortran) que usan MPI para el paso de mensajes que no darán el nivel de productividad necesario cuando se alcancen los niveles de computación Exascale.







## HP CAST IBÉRICA 2012

# SERVICIOS DE NUBE PÚBLICA SOBRE ECOSISTEMAS DE SUPERCOMPUTACIÓN Ó HPC2

INTA, Torrejón de Ardoz, 2 Octubre de 2012

joseluis.gonzalez@cenits.es