

Nube en el Teide (HPC)



ITER

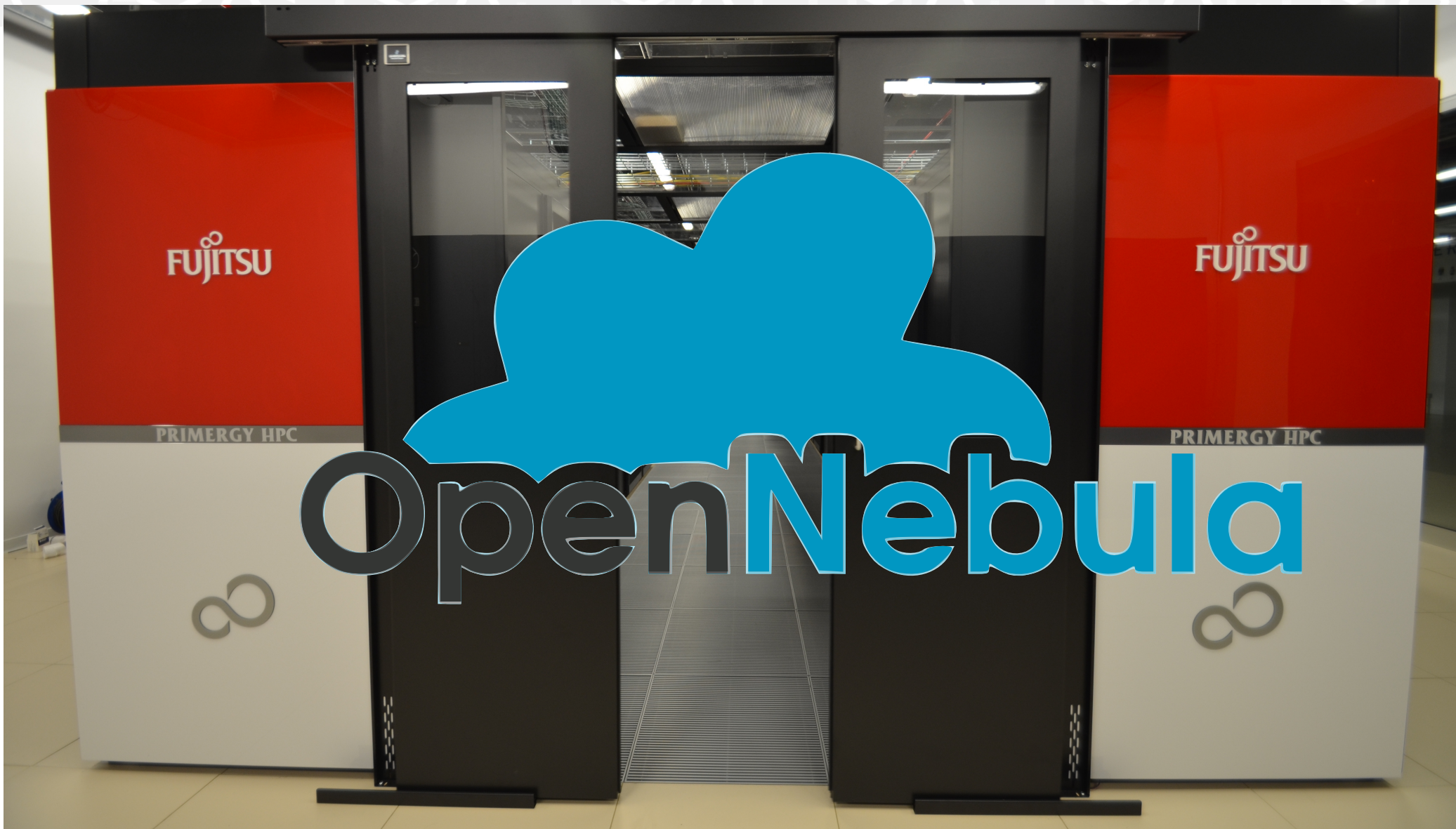
Instituto Tecnológico y de
Energías Renovables

Jornadas Técnicas de RedIRIS 2015
Santa Cruz de Tenerife

Carlos I. González Vila







ITER

Fundado por el Cabildo Insular de Tenerife en 1990, su principal objetivo es potenciar los trabajos de investigación y desarrollo tecnológico, entre otros áreas de interés, de las energías renovables.



ITER





*TEIDE-HPC - Fujitsu PRIMERGY CX250 S1, Xeon E5-2670 8C 2.600GHz,
Infiniband QDR*

Instituto Tecnológico y de Energías Renovables S.A., Spain

Is ranked

No. 138

among the world's TOP500 Supercomputers

with 273.97 TFlop/s Linpack Performance

On the 42nd TOP500 List published at the SC13 conference in Denver, Co., Nov 18th, 2013

Congratulations from The TOP500 Editors

Hans Meuer
University of Mannheim

Erich Strohmaier
NERSC/Berkeley Lab

Jack Dongarra
University of Tennessee

Horst Simon
NERSC/Berkeley Lab



In recognition of your organization's achievements in reducing the environmental impact of high-performance computing.

Instituto Tecnológico y de Energías Renovables S.A.

is ranked

138th

on the world's Green500 List of computer systems as of

November 2013

Wu-chun Feng, Co-Chair

Kirk Cameron, Co-Chair

- Predicciones meteorológicas
 - Generación de energía eólica
 - Dispersión de humo volcánico
 - Generación de energía solar fotovoltaica
- Bioinformática
- Dinámica de fluidos (CFD)
 - Aerodinámica, aeroacústica
 - Diseño industrial

- Astrofísica
 - Composición solar
 - Estimación de Parámetros Cosmológicos
 - Análisis de observaciones solares espectro-polarimétricas
- Ciencias de la computación
- Streaming
- Render
- Cloud computing

Prestación de servicios cloud y casos de estudio

- Implementación
- Casos de estudio
 - Virtualización de infiniband
 - Interoperabilidad
 - Balanceo de carga
- Casos de uso
 - Servicios de streaming
 - Visualización remota
 - Render

Implementación OpenNebula

- API
- Cobbler
- Chef
- NetApp Storage
- Monitorización
- Repositorio de claves

Implementación OpenNebula

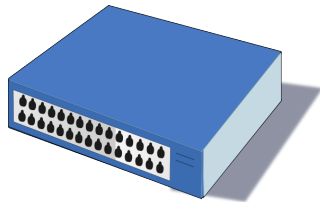


High Performance Computing

API

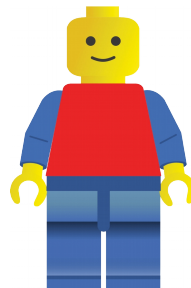


Cloud computing



BROCADE 

- Configuración de redes ethernet
- Configuración Infiniband
- Autenticación y permisos de usuario



Implementación OpenNebula

- API
- Cobbler
- Chef
- NetApp Storage
- Monitorización
- Repositorio de claves



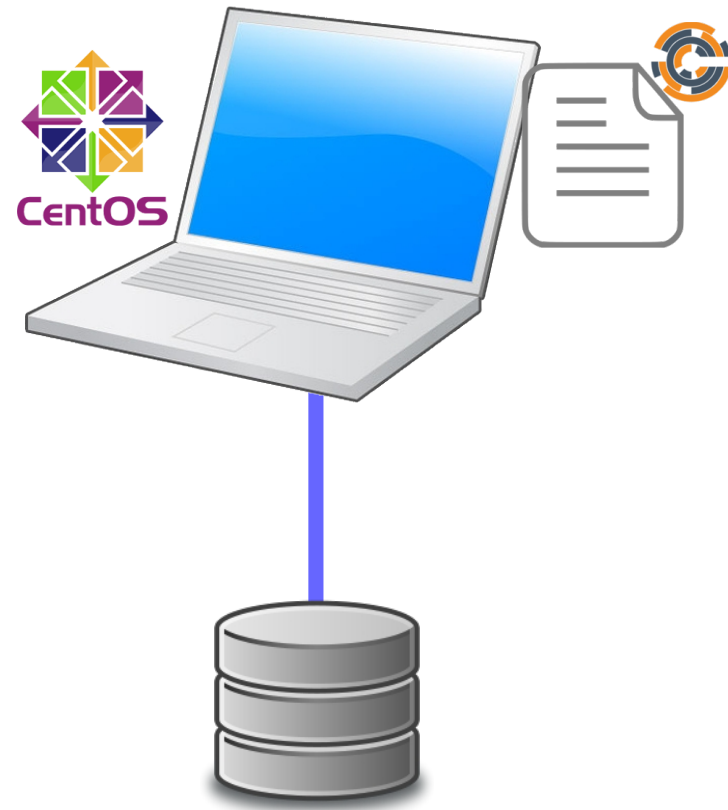
Implementación OpenNebula

- API
- Cobbler
- Chef
- NetApp Storage
- Monitorización
- Repositorio de claves



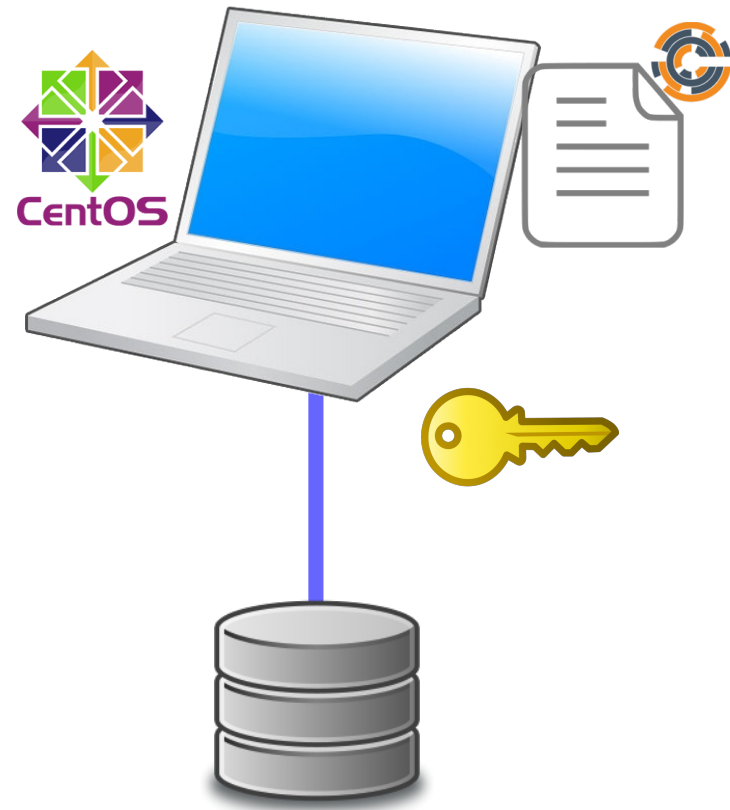
Implementación OpenNebula

- API
- Cobbler
- Chef
- NetApp Storage
- Monitorización
- Repositorio de claves



Implementación OpenNebula

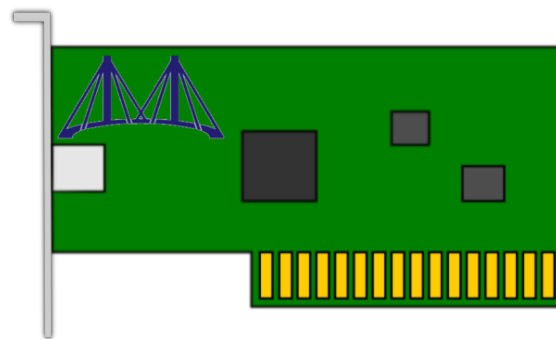
- API
- Cobbler
- Chef
- NetApp Storage
- Monitorización
- Repositorio de claves



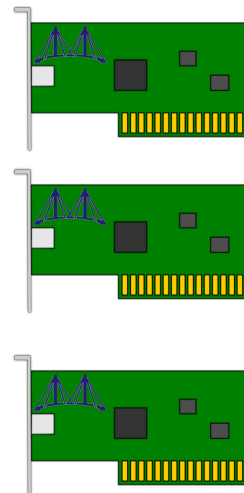
Virtualización de Infiniband

Virtualización de Infiniband

- OpenNebula Ecosystem
- KVM SR-IOV Driver
 - Single root I/O Virtualization



PCIe device



Virtual functions



Virtualización de Infiniband

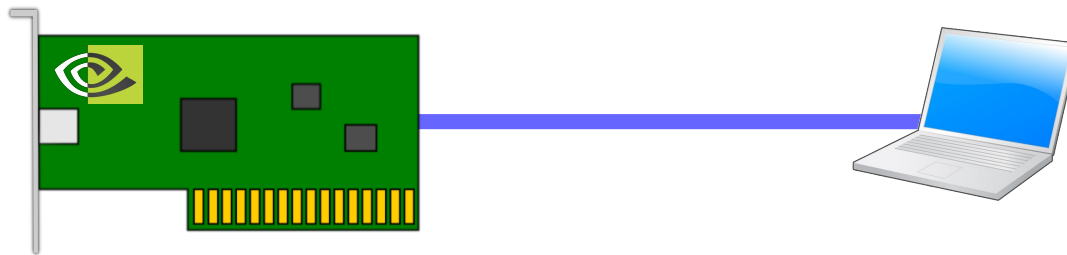
- C
 - Habilitar opción en BIOS
 - Habilitar el soporte de kernel para IO virtualization
- K
 - Definir el número de Virtual Functions en el módulo de kernel
 - - Quemar un firmware con opción SR-IOV en el HCA (OEM)
 - Actualizar versión OFED (2.3-2.0.5-rhel6.6)

```
# lspci
b0:00.0 Network controller: Mellanox Technologies MT27500 Family
[ConnectX-3]
b0:00.1 Network controller: Mellanox Technologies MT27500/MT27520 Family
[ConnectX-3/ConnectX-3 Pro Virtual Function]
b0:00.2 Network controller: Mellanox Technologies MT27500/MT27520 Family
[ConnectX-3/ConnectX-3 Pro Virtual Function]
```

Virtual
functions

Virtualización de Infiniband

- OpenNebula Ecosystem
 - ~~KVM SR-IOV Driver~~
 - OpenNebula 4.14
 - *GPU devices support was funded by SURFsara*
- OpenNebula 4.14 Release notes... Support for GPU consumables, giving the ability to give exclusive PCI passthrough access to VMs to GPU cards, for HPC computing.*



Interoperabilidad

Interoperabilidad

- 2 centros de investigación
 - Compartir recursos
- Conectividad
- Federación
- Cloud bursting

Interoperabilidad

- 2 centros de investigación



Red IRIS

- Compartir recursos

- Conectividad

- Federación

- Cloud bursting

- Conexión End-to-end

- L2-L3

- Jumbo frames (8kb)

- 1 lambda - 10 Gbps

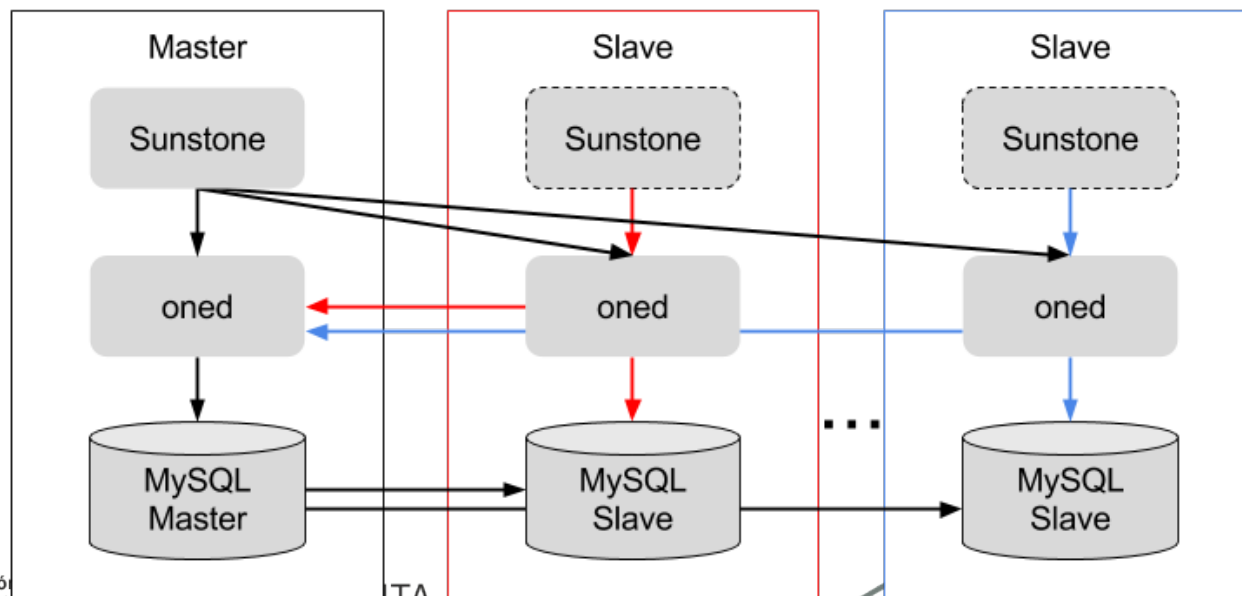
- Ping < 40 ms

- +600Mbps entre hosts con conectividad 1Gbps

Interoperabilidad

- 2 centros de investigación
 - Compartir recursos
- Conectividad
- Federación
- Cloud bursting

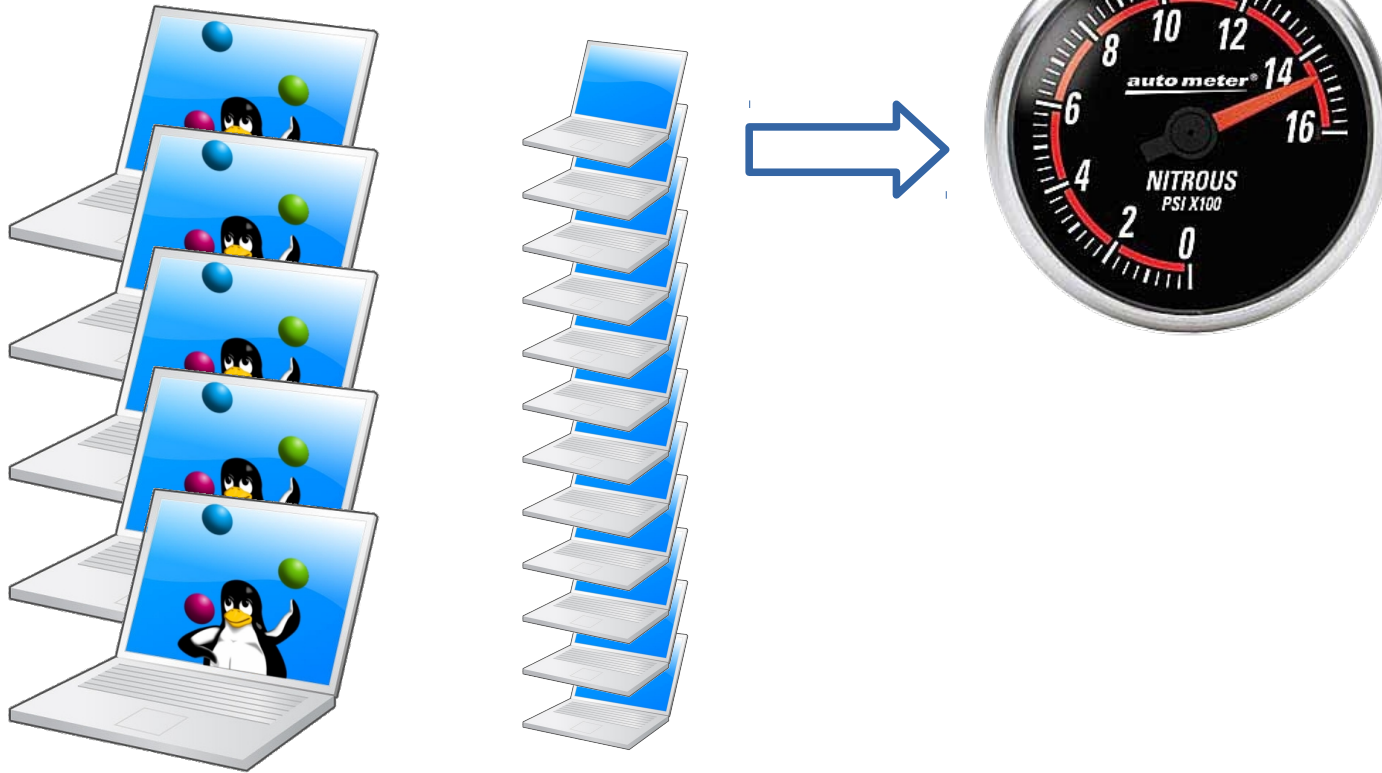
Fuertemente acoplado



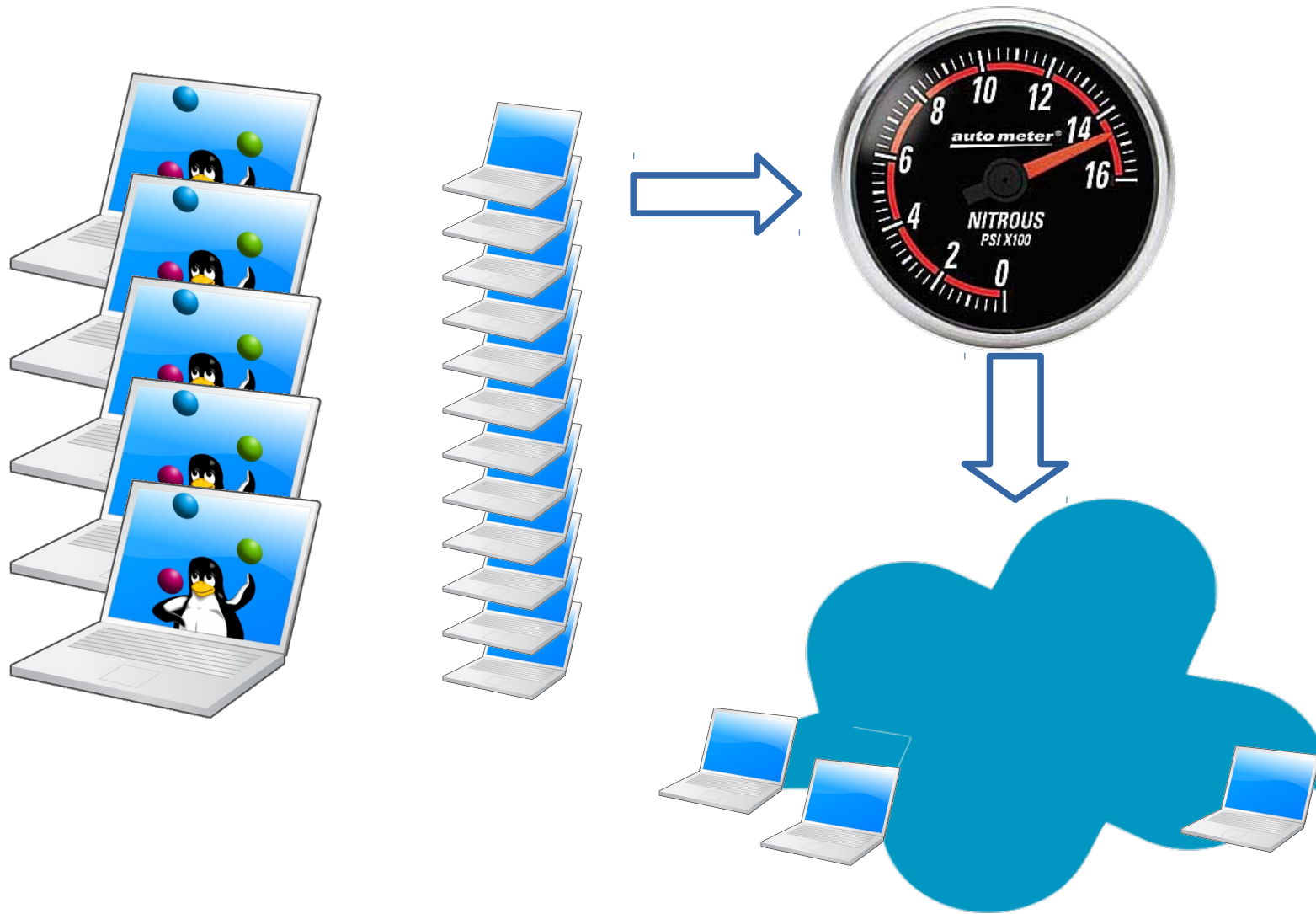
Interoperabilidad

- 2 centros de investigación
 - Compartir recursos
- Conectividad
- Federación
- Cloud bursting

Interoperabilidad



Interoperabilidad



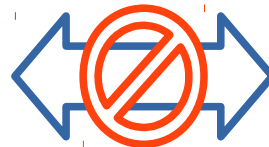
Interoperabilidad

- 2 centros de investigación
 - Compartir recursos
- Conectividad
- Federación
- Cloud bursting



Interoperabilidad

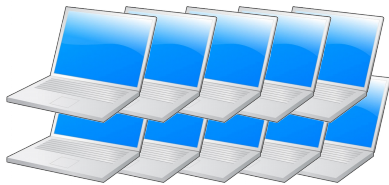
- 2 centros de investigación
 - Compartir recursos
- Conectividad
- Federación
- Cloud bursting



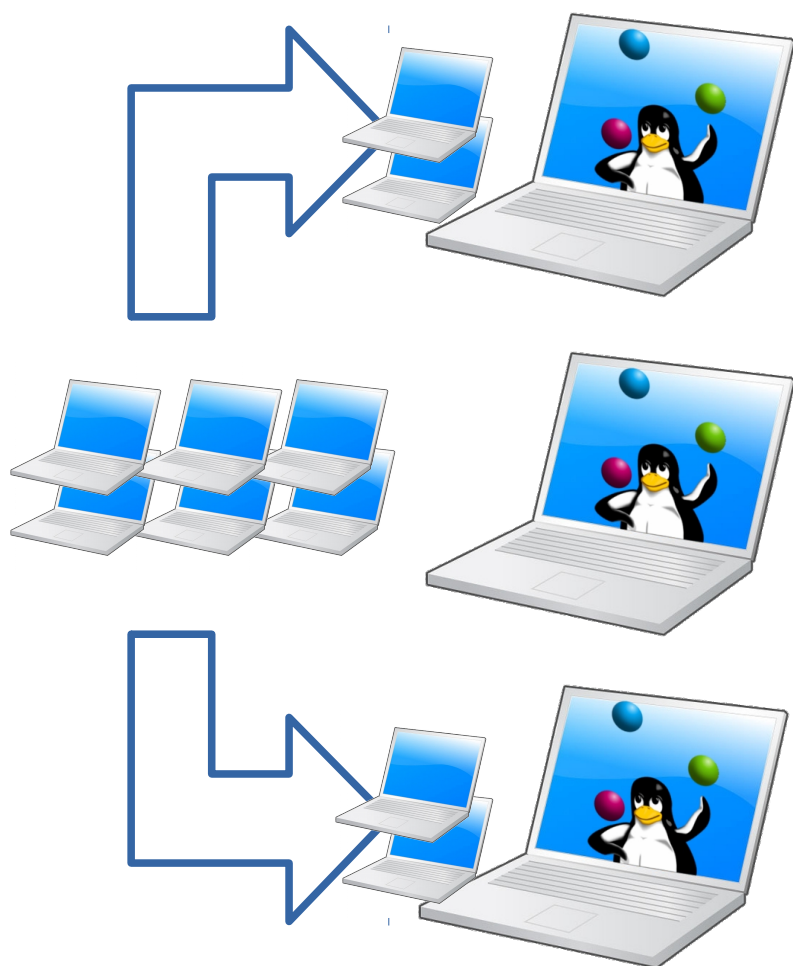
Balanceo de carga

Balanceo de carga

- Sobresuscripción de CPU/RAM

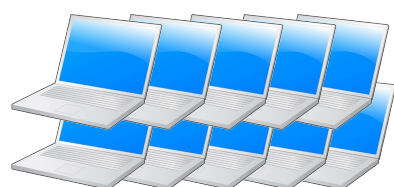


Balanceo de carga



- Sobresuscripción de CPU/RAM
- Migrate / live migrate
- Tiempo de la migración (live)
 - VM RAM size
 - Host bandwidth (IB)
 - Network

Balanceo de carga



- Datastore = Almacen de VMs
- Sobrecarga de almacenamiento
- Delete-recreate & deploy en otro datastore
- Hacer un snapshot de la imagen & crear template & deploy
 - Tamaño VM HDD

Servicios de streaming

Servicios de streaming

- Mediateca del Cabildo de Tenerife
 - Video
 - Audio
 - Documentos
 - Contenidos propios, remotos y emisiones en directo



Servicios de streaming

- VMs de producción y desarrollo
- Política de copias de seguridad
- Almacenamiento 1TB+



Visualización remota

- Falta de hardware específico de visualización
- Bajo rendimiento con ssh -X (incluso con compresión habilitada)
- Spice
 - Audio+video
 - Bajo requerimiento de ancho de banda
- Driver QXL (mayor resolución de escritorio)
 - 1024 x 768 ... 2560 x 1600

Visualización remota

spice://10.29.20.42?port=6912; - Visor de escritorios remotos

Remoto Ver Marcadores Ayuda

Activities Paraview Wed 15:13

ParaView 4.3.1 64-bit

File Edit View Sources Filters Tools Catalyst Macros Help

Time: 0.00154663

Solid Color Surface

Pipeline Browser

- builtin:
 - can.ex2
 - TemporalInterpolator1

Layout #1 x

RenderView1 RenderView2

Color Map Editor

Search ... (use Esc to clear text)

Render Views

Properties Information

Properties

Apply Reset Delete

Search ... (use Esc to clear text)

Properties (can.ex2)

Variables

- Object Ids
- Global Element Ids
- EQPS
- Global Node Ids
- DISPL
- VEL
- ACCL
- KE
- XMOM

Animation View

Mode: Real Time Time 4662550365705 Start Time: 0 End Time: 2999885044992 Duration: 80

Time	0.000e+00	1.075e-03	2.150e-03	3.225e-03	4.300e-03
TimeKeeper1 - Time					
can.ex2					

Use Meta File

Visualización remota

The screenshot displays the XFlow 2015 software interface. The main window shows a 3D visualization of a cyclone chamber simulation. The simulation parameters are as follows:

- Kernel: 3d
- Flow model: Single phase
- Analysis type: Internal
- Thermal model: Isothermal
- Turbulence settings:
 - Turbulence model: Automatic
 - Turbulence generation: Off
 - Acoustics analysis: Off
 - Scalar transport: Off
- Advanced Options: (Expanded)
- Environment:
 - Global attributes: (Expanded)
 - Ext. acceleration laws:
 - X: [0] m·s⁻²
 - Y: [0] m·s⁻²
 - Z: [0] m·s⁻²
 - Initial conditions: User defined
 - Initial velocity field:
 - X: [0] m·s⁻¹
 - Y: [0] m·s⁻¹
 - Z: [0] m·s⁻¹
 - Initial gauge pressure field: [0] Pa
 - Reference area: Front
 - Reference velocity: Automatic

The main visualization shows a 3D model of a cyclone chamber with a color scale for Velocity (m·s⁻¹) ranging from 0.000 to 50.000. A secondary color scale for Vorticity (s⁻¹) ranges from 0.000 to 1000.000. The simulation time is 0.27s, and the number of elements is 170176. The background shows a physical display kiosk in a hallway, indicating remote visualization capabilities.

Atrapa la bandera

- 404 VMs
- Conexión a la infraestructura privada del cliente con tunel IPsec
- 20,8 TB HDD
- 12,8 TB RAM
- 12800 cores
- 100 KW



Gracias

teidehpc@iter.es

 @teidehpc

 teideHPC