



**HPC: Clúster, Máquinas de Computación,  
Cálculo Científico, Storage y Big Data**

# HISTORIA

Sistemas Informáticos Europeos lleva trabajando ininterrumpidamente desde 1990 en el sector de la informática. Aunque inicialmente se dedicó a las redes y comunicaciones, en 1999 monta su primer clúster en el CSIC y desde el 2001 ha mantenido distintos acuerdos de I+D con este organismo y con varias Universidades españolas, en estrecha colaboración con reconocidos investigadores. Toda esta experiencia nos ha permitido mejorar el rendimiento, la escalabilidad y la facilidad de uso de nuestros sistemas.

A día de hoy, SIE Ladón se ha convertido en una marca de referencia en el mercado de HPC en 3 grandes grupos de soluciones hardware:

- Workstation de bajo ruido, pensadas para los despachos de investigadores.
- Máquinas de memoria compartida, que permiten soluciones Windows y Linux.
- Clústers basados en el sistema Ladon OS, que es 100% código abierto y permite soluciones Linux muy robustas y económicas.

Actualmente, con más de 17 años de experiencia en el cálculo científico, nuestra compañía está capacitada para afrontar proyectos en los que el cliente necesita consultoría, hardware, software, redes Ethernet e Infiniband de alta velocidad, instalación y mantenimiento, dando soporte a todo el sistema, o bien, a una parte de estos elementos.



1999: Instituto Rocasolano CSIC.

## SERVICIOS



### Consultoría de sistemas HPC

Desde 1999, SIE asesora a investigadores sobre el uso de sistemas de cálculo intensivo.



### Instalación de la solución Ladon OS en sistemas multimarca

Gracias a nuestra experiencia, podemos ofrecer la solución de software en equipos HP, Lenovo, Dell, etc.



### Redes: 10G, 40G e Infiniband

Sistemas Informáticos Europeos, completa su oferta con switch y tarjetas de las empresas líderes como Mellanox, Netgear, etc.



### Configuración software-hardware propio SIE Ladón para cálculo científico

Sistemas Informáticos Europeos ofrece la mejor experiencia de cliente al integrar todo el sistema con equipos propios.



### Soluciones de GPU para cálculo paralelo

Las GPUs representan la nueva frontera del HPC y permiten acelerar los programas a 50 veces frente a CPU.



### Servicios 'On the cloud'

Ofrecemos servicios de HPC en la nube con "cluster on demand" para picos de trabajo de empresas privadas e instituciones



### Suite HPC Ladon OS, basado en Centos 7

100% compatible Red Hat, ofrece un puzzle de software opensource y personalizable en cada instalación.



### Sistema HADOOP para soluciones de Big Data

Apache Hadoop es un software que soporta aplicaciones bajo licencia libre. Permite trabajar con miles de nodos y petabytes de datos



### Soluciones Storage

SIE ofrece soluciones completas de equipo y software como FreeNAS, Open-E, para soluciones NAS y de exportación de disco global BeeGFS



# SOLUCIONES DE MEMORIA COMPARTIDA

Las soluciones de memoria compartida vs. soluciones de memoria distribuida, son dos filosofías diferentes para afrontar el problema de la paralelización en cálculo científico. Ambas permiten reducir el tiempo que requieren los procesos matemáticos, base de la investigación con sistemas HPC.

La memoria compartida es la solución ideal, cuando el investigador puede realizar su cálculo con un máximo de 96 cores y 2 TB de RAM. Aportan gran sencillez de manejo, dado que no es necesario usar sistemas de colas y los cálculos pueden estar implementados en Open MP, que es más sencillo.

Reducen los costes de elementos tales como switch Ethernet, redes de baja latencia, rack, capacidad de la SAI y espacio. El científico puede usar tanto sistemas Linux (Centos, Suse, Ubuntu, etc), como Windows, permitiendo la máxima compatibilidad con cualquier aplicación de cálculo científico. SIE ofrece como en el resto de sus sistemas, soluciones llave en mano, para empezar a utilizarlo desde el primer día.

Nuestros sistemas de memoria compartida los basamos en:

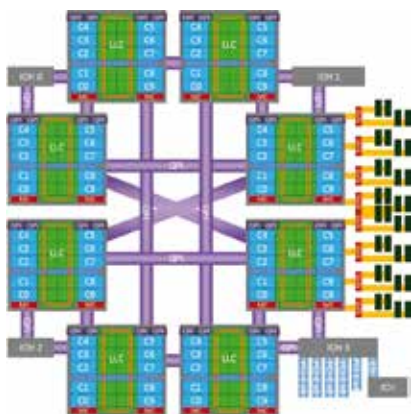
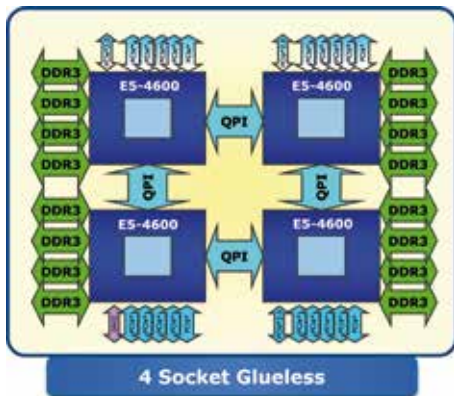
## Soluciones Intel Xeon gamas E7-8800/4800 v4 en la gama más alta y soluciones Xeon gama E5-400 v4 en gama media.

Los procesadores Intel Xeon ofrece el mayor rendimiento por core y las soluciones de memoria DDR4 de última generación. Pueden combinarse con soluciones de GPU e Intel Phi para completar un sistema de gran capacidad en una sola máquina

## Soluciones AMD Opteron.

Permiten unos costes muy ajustados, con 64 cores de menor velocidad, pero interesantes en entornos en los que se necesita mucha memoria y un bajo coste de inversión

En los últimos tiempos, ha aumentado su venta, dado que son muy optimos para soluciones de secuenciación genética, puesto que se necesita mucha memoria integrada en un solo sistema y con gran capacidad de almacenamiento en disco



# CLÚSTER: SOLUCIONES DE MEMORIA DISTRIBUIDA

Las soluciones de memoria distribuida, también conocidas como clúster de computación, aportan gran libertad de crecimiento, reducción de costes y protección de la inversión cara al futuro.

En estos casos, los nodos ocupan solamente 1/2 U, lo que permite incorporar en un único rack más de 3.500 cores. Esto es importante por el ahorro de espacio y consumo que representa.

Tanto las soluciones que aportamos tipo “blade” como “doble twin”, aportan fuentes redundantes de eficiencia energética de nivel Platinum (94% de aprovechamiento), IPMI 2.0 para gestión remoto y gran fiabilidad.

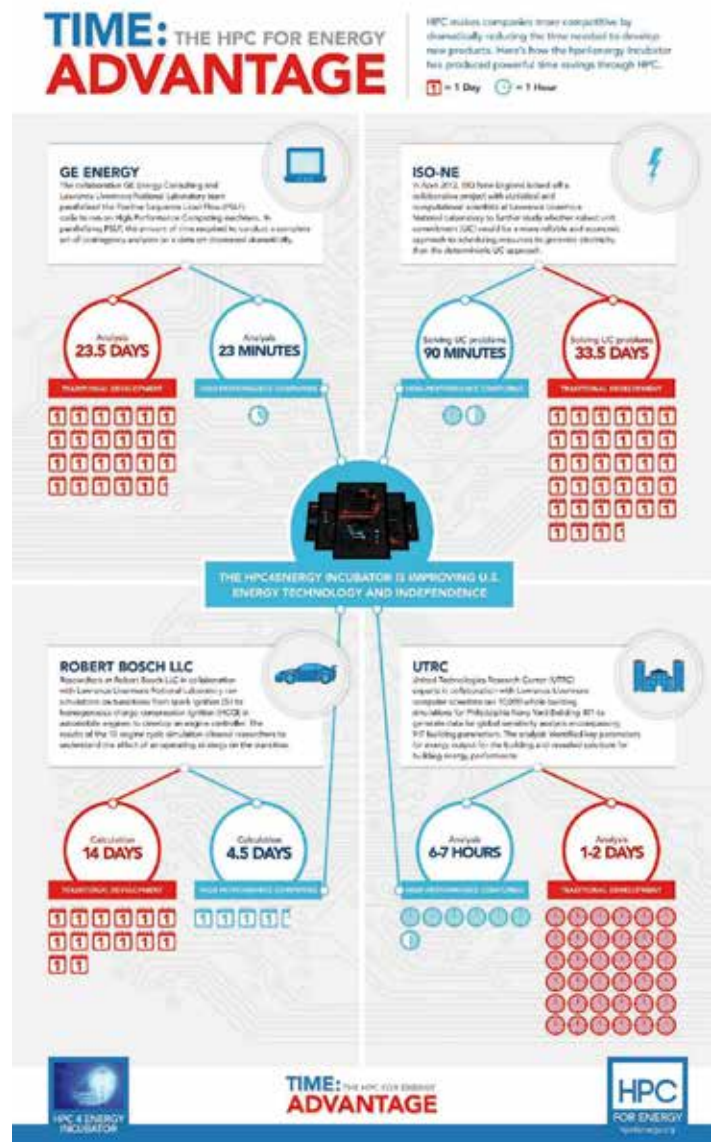
Los clúster SIE Ladón y el sistema operativo LadonOS, permiten entornos mixtos. La conectividad puede ser Gigabit o 10G, combinados con redes Mellanox Infiniband de 56 Gb/s o 100 Gb/s.

Los nodos pueden ser de entornos mixtos, pudiendo incorporar procesadores Intel Xeon de 64 bits, AMD Opteron de 64 bits, nodos con NVIDIA GPU y nodos con Intel Xeon Phi.

Con las últimas implementaciones que Sistemas Informáticos Europeos ha incorporado, podemos tener repositorios comunes de exportación de disco global, sistemas NFS para almacenamiento sobre FreeNAS, apagado automático de nodos basado en Clues, virtualización de GPUs basado en RCUDA, etc.

La flexibilidad de estos sistemas, permite empezar en configuraciones básicas de un servidor y cuatro nodos y crecer hasta soluciones de 384 nodos. Estos sistemas aportan herramientas gráficas de administración de gran sencillez de utilización, monitorización remota y sistemas de colas O.G.E. (Open GridEngine) y SLURM.

Los desarrollos realizados por SIE se basan en herramientas Open Source en su mayoría y mantiene esa misma filosofía en la implantación en el cliente. Esto permite reducir los costes de software y aportar la máxima capacidad de hardware. La diferencia entre un clúster bien configurado o no, puede representar hasta un 30% en rendimiento y hasta un 40% en ahorro energético, que además de en consumo, se traduce en reducción de las necesidades de refrigeración.



# WORKSTATION

Las estaciones de cálculo se introducen ante la necesidad de realizar cálculos que tienen una duración superior a 8 horas, bien por su tiempo intrínseco de ejecución o por la necesidad de realizar varios de estos cálculos en cadena.

Los ordenadores de sobremesa están pensados para el trabajo que soporta un humano es decir 8x5 (8 horas al día, 5 días a la semana). Por encima de esto, para escenarios de 24x7x365 días (24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año), necesitamos recurrir a Workstation que puedan estar encendidas continuamente. En caso contrario, los equipos tipo "desktop" terminarían recalentándose y fallando.

Las estaciones de trabajo SIE Ladón, ofrecen esta funcionalidad con un nivel de ruido inferior a los 28 dB, sonido que no molesta al oído humano, por lo que pueden estar situadas en despachos y departamentos de investigación. Muchos investigadores no disponen de CPD o Centros de Cálculo y necesitan compartir su espacio de trabajo con los equipos.

Las Workstation de SIE se ofrecen en dos niveles:

## **SIE Ladón WS E3 o i7 Broadwell L.N. gama v4 y v5**

Soluciones de entre 4 y 6 cores (hasta 12 procesos) con alta velocidad de reloj. Representan la gama entry. Pueden equipar además tarjetas VGA de gran calidad para representación gráfica con hasta dos pantallas de 4096 x 2160. La otra opción, es la posibilidad de equipar hasta 2 GPUs para cálculo en CUDA, tanto de la gama GTX como de la gama Tesla. Basadas en placas Asus y Gigabyte soportan hasta 64 GB de RAM

## **SIE Ladón WS E5 Broadwell v4**

Soluciones entre 8 y 44 cores (hasta 88 procesos), con diferentes velocidades de reloj, que pueden equipar hasta 1 TB de RAM. Ofrecen las mismas soluciones a nivel de tarjetas, pero permiten mucha más capacidad de cálculo en CPU. Además equipan un almacenamiento interno de hasta 56 TB en RAID 5 para aquellos entornos que lo necesiten.

Disponemos de soluciones con discos internos y discos de extracción en caliente. Si el cliente evoluciona hacia un entorno de clúster o decide incorporarlas en un entorno de centro de datos, algunos de nuestros modelos pueden añadir guías de enracado.



SIE Ladón WS E3 o i7 Broadwell L.N. gama v4 y v5



SIE Ladón WS E5 Broadwell v4

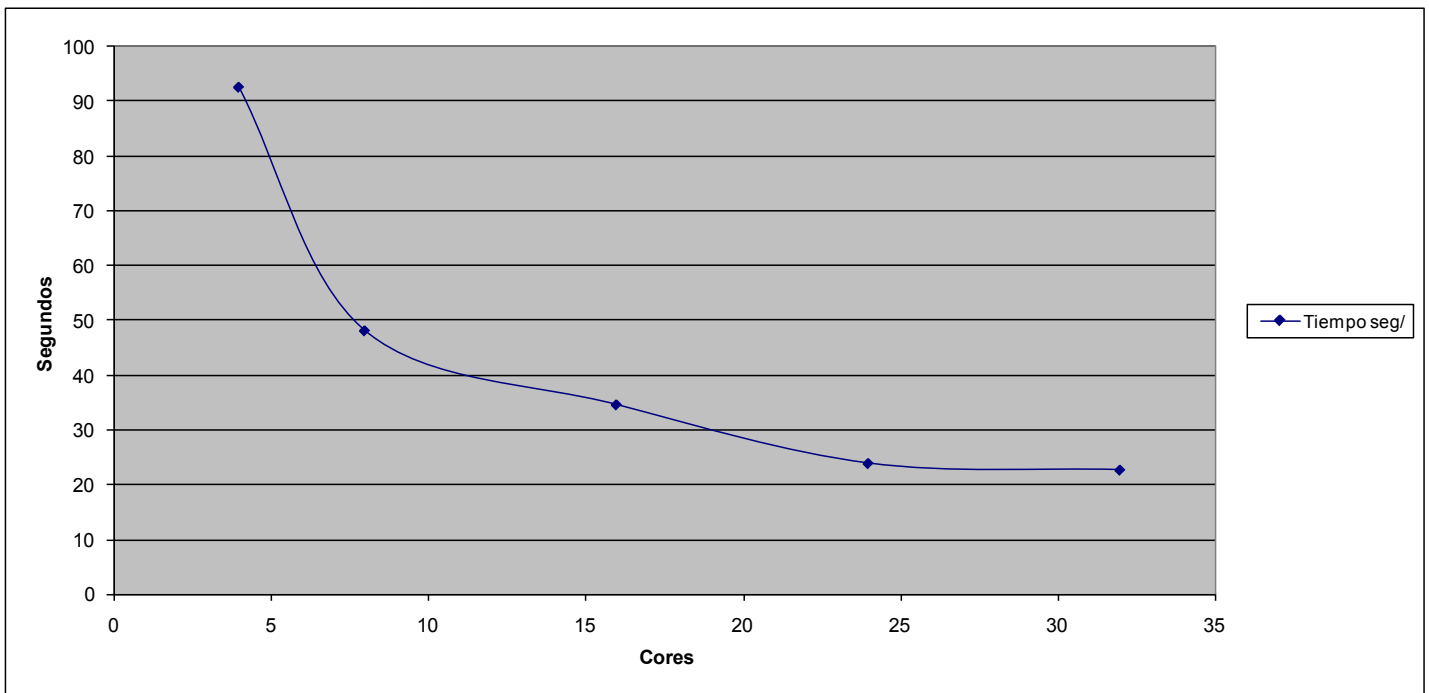


# SOLUCIONES DE CONECTIVIDAD DE ALTA VELOCIDAD: 10G E INFINIBAND

LadonOS utiliza una red gigabyte o 10 Base T para el control y gestión de nodos, así como los servicios de los mismos. Una vez configurado el entorno de servidor, éste instalará software en los nodos a través de un sistema PXE. LadonOS no utiliza aplicaciones de clonado, realiza instalaciones limpias con elementos de post-instalación, lo que nos permite que sea instalado en máquinas con diferente arquitectura de hardware. En caso de fallo de un nodo este queda repuesto en cuestión de minutos.

Así mismo, en dicho sistema se incluye una red adicional dedicada al entorno IPMI (Vlan). Con dicha red se obtiene información sobre eventos de nodos, sensores y es posible el uso de un KVM Over Lan, como si estuviéramos delante del nodo afectado. Esta tecnología mejora el orden del cableado, siendo prescindible un entorno KVM físico. La red IPMI puede instalarse por separado si el usuario lo desea, o bien, entornos bounding o fault tolerance con redundancia LAN que mejora el rendimiento.

Es plenamente compatible con redes Infiniband, pudiendo gestionar un entorno de cálculo paralelo o archivos distribuidos en varios nodos con un excelente rendimiento.



Cores	4	8	16	24	32
Tiempo seg	92,5	48,1	34,6	23,9	22,7

# LADON OS: POTENTE, COMPATIBLE, ESTABLE Y LIBRE

LadonOS está basado en distribuciones CentOS. Una variable de código libre de Red Hat. Al utilizar dicha distribución el sistema ofrece una perfecta armonía entre fiabilidad, seguridad y eficiencia. Optimizado para ofrecer un entorno de total estabilidad en Centos 7.X o RedHat 7.x para entornos que deseen sistemas con soporte oficial.



(wiki)CentOS (Community ENTERprise Operating System) es una bifurcación a nivel binario de la distribución Linux Red Hat Enterprise Linux RHEL, compilado por voluntarios a partir del código fuente publicado por Red Hat.

Podemos utilizar un gran número de drivers propietarios tales como Infiniband, Intel PHI, GPUS y compiladores CUDA. Ofrece un abanico prácticamente ilimitado de librerías y compiladores.

Todo ello desarrollado íntegramente en software GNU, sin capas propietarias ni de terceros. Lo que permite a LadonOS ser totalmente personalizado. El código de desarrollo es plenamente libre y podrá ser modificado en función de las necesidades del sistema a instalar. Por lo que cada LadonOS instalado se personaliza para el HPC destinado. LadonOS siempre se dará LLAVE EN MANO, plenamente configurado.

LadonOS está pensado para hacer de su entorno HPC un centro sencillo de utilizar, con todos los elementos bajo control y gestionado desde un nodo principal o "frontend", el cual se encargará de administrar el resto de nodos.

Desde SIE estamos muy satisfechos de nuestra distribución, pero quienes mejor nos pueden valorar son nuestros clientes. LadonOS es una referencia a nivel nacional y ha sido instalado también en universidades de otros países como La universidad Addis Abeba de Etiopía.

## LadonOS es diferente.

- Entorno totalmente Libre y sin capas.
- Cada instalación se personaliza al proyecto final, ofreciendo en todas ellas una formación a los administradores y usuarios sobre aspectos técnicos, de seguridad y administración. Se personaliza todo para adaptarlo al entorno deseado.
- Actualizaciones durante años sin coste.
- Entorno sencillo, amigable y potente.
- Repositorios EPEL y Cern mejorando librerías y programas.
- Podrá añadir nodos anteriores o actualizar su entorno.
- Podrá actualizar en el futuro con más nodos.
- Dispondrá de respuesta NBD durante el periodo de garantía.



Tendrá asesoramiento de primera mano para las tareas cotidianas, tales como:

- Control de usuarios y grupos
- Gestor de colas
- Tratamiento de programas y librerías

Personalizable en HW a la carta:

- Particiones de disco duro.
- Entorno de Red.
- Entornos de redundancia y seguridad.
- Particiones y entorno de nodos.
- Auditoría siempre con el cliente para adaptarlo a sus deseos y necesidades.
- SIEMPRE LLAVE EN MANO.
- Funciona con una enorme abanico de HW y fabricantes.



# LADON OS: GESTIÓN, SEGURIDAD, USUARIOS Y GRUPOS

LadonOS está pensado para entornos de plena producción 24x7. Por este motivo dispone de una serie de herramientas de control, gestión y monitorización para el control de los componentes.

La instalación de los nodos se realiza a través de la red principal, mediante un sistema Kickstart propagado por NFS desde el servidor principal. Los nodos quedan instalados en minutos.

Así mismo, se dispone de un entorno multishell (clustershell), el cual permite realizar operaciones simultáneas en diversos nodos, independientemente del número. A la hora de actualizar aplicaciones o entornos de seguridad posibilita realizar la tarea en cientos de nodos en pocos minutos.

La seguridad ha sido especialmente cuidada: el servidor hace de pasarela web al resto de nodos para la correcta actualización de parches y seguridad. Dispone de servicios de firewall (iptables o firewalld) y entornos de seguridad tales como denyhosts o Fail2ban para evitar ataques de terceros.

Igualmente se integran diversas herramientas de control, tales como carga de trabajo (Ganglia), accesos a IPMI de nodos y monitorización global (Munin).

LadonOS permite la integración de diversos entornos de usuarios, tales como NIS, Open-Ldap y 389 Directory.

Por defecto se incluye un dominio NIS encargado del manejo de usuarios, grupos y hosts. Con mínimo mantenimiento y excelentes resultados.

Así mismo, ofrecemos la instalación de FreeIPA Server basado en 389 Directory (Ldap) con importantes elementos de control, gestión y monitorización. Las principales ventajas que ofrece son las siguientes:

- Sencillo manejo de usuarios y grupos con políticas dedicadas.
- Interface WEB para manejo de todos los servicios.
- Integra servicios de DNS para la gestión de Hosts.
- Integra servicio de certificado Dogtag.
- Dispone de cliente de fácil instalación para nodos basado en SSSD.
- Servicios MIT Kerberos y servidor NTP.
- Integración con Active Directory.



## **REDUNDANCIA**

Ladon OS permite la instalación en varios servidores de servicios primarios. Así permite una seguridad sin corte de producción en caso de fallo o error en uno de los servidores principales. Los servicios se disponen desde un nodo Maestro – Esclavo o servidor Primario y secundario y en alta disponibilidad.

En caso de error del primer servidor, el secundario tomaría el control hasta la recuperación. Este proceso es transparente al usuario final.

## **SERVICIO DE REDUNDANCIA LADON OS**

### **Servicios en disponibilidad Activo-Pasivo**

- Servicio de gestión de usuarios y hosts (FreeIPA Server o NIS).
- Servicio de gestión de colas.
- Servicio de DHCP.
- Servicio de ficheros en réplica a través de GlusterFS.

### **Servicios en HA (Alta disponibilidad)**

- Dirección IP virtual de acceso externo.
- Servidor HTTP.



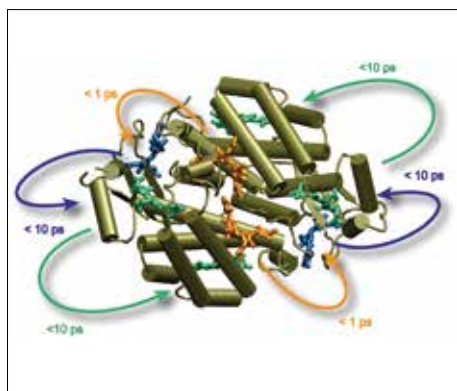
# LADON OS: APLICACIONES

LadonOS no se limita al software citado anteriormente, en función de los requerimientos se hará una instalación personalizada. Así mismo, los updates están garantizados, por lo que no debe de preocuparse por la estabilidad y seguridad. Siempre se realiza una auditoría y asesoramiento preventa para realizar una instalación totalmente personalizada

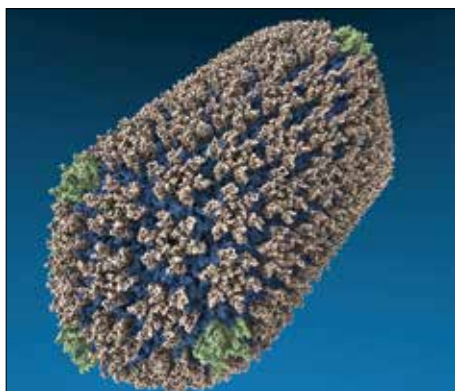
Numerosos programas han sido instalados en perfectas condiciones en los entornos LadonOS de SIE. Citamos algunos de ellos:



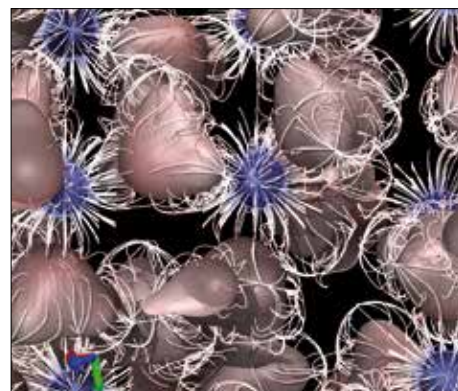
LadonOS puede ser instalado con las utilidades Intel Parallel Studio en sus diferentes versiones. Para grandes entornos con cálculo en paralelo se ofrece bajo licencia Intel Parallel Studio XE 2016



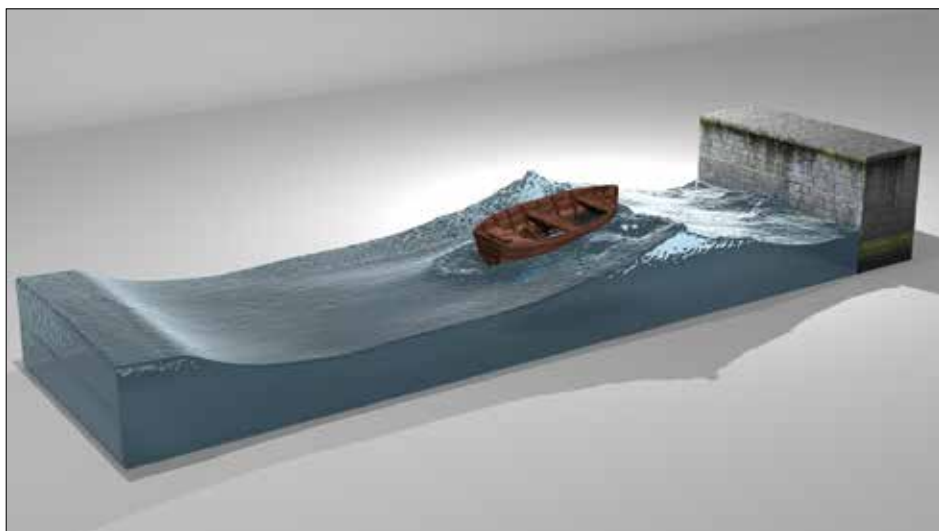
Captura de luz proteína. PC.645. Dr. Carles Curutchet, Universidad de Barcelona.



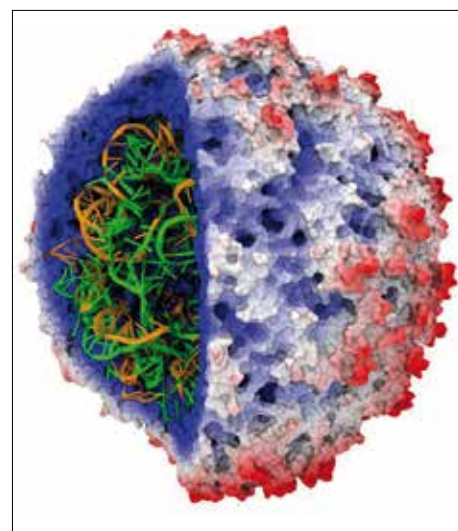
HIV-1 University of Illinois.



Simulación VDM. University of Illinois.



Cedida por EPhysLab (Universidad de Vigo).



Dinámica molecular: NAMD

# LADON OS: SISTEMA DE COLAS Y AHORRO DE ENERGÍA

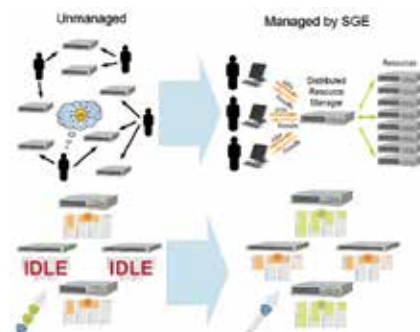
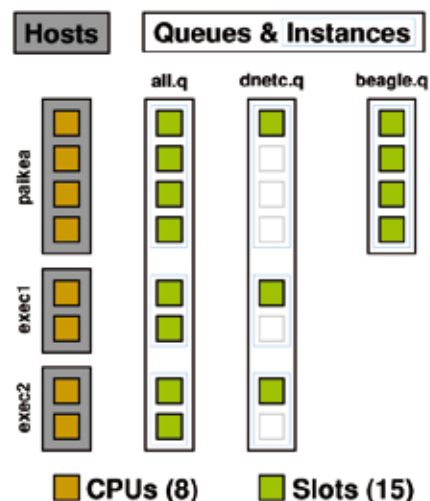
## Open Grid Scheduler/Grid Engine

Es un sistema de colas de código abierto con soporte comercial para la gestión de recursos distribuidos. OGS/GE se basa en Sun Grid Engine, es mantenido por el mismo grupo de desarrolladores que comenzaron a contribuir al código a partir de 2001, y está liberado bajo una licencia libre y de código abierto. Basado en PBS ofrece una sencilla migración desde entornos del mismo diseño tales como Torque + Maui.

Las principales características de este gestor de colas son las que se enumeran a continuación:

- Reservas con antelación.
- Trabajos en matriz, o paramétricos, y trabajos con interdependencias.
- Control de cuotas de recursos basada en reglas.
- Verificador de envío de trabajos (tanto el cliente como el servidor).
- Planificación teniendo en cuenta la topología (a nivel de nodo).
- Tolerancia a fallos.

LadonOS se entrega con el entorno de colas plenamente configurado, y se ofrece siempre una formación a los administradores de su uso y configuración.



## Green HPC

Desde SIE somos plenamente conscientes del coste actual de la electricidad, por este motivo nuestros sistemas HPC disponen de una herramienta de apagado y encendido automático en caso de que un nodo no se esté utilizando.

Este sistema llamado **CLUES** (Desarrollado por la UPV), está conectado al gestor de colas. En caso de que un nodo no tenga carga de trabajo será apagado de un modo correcto. Cuando el gestor de colas indique que este nodo debe ser usado, el software lo encenderá a través de IPMI o WakeonLan para su uso nuevamente.

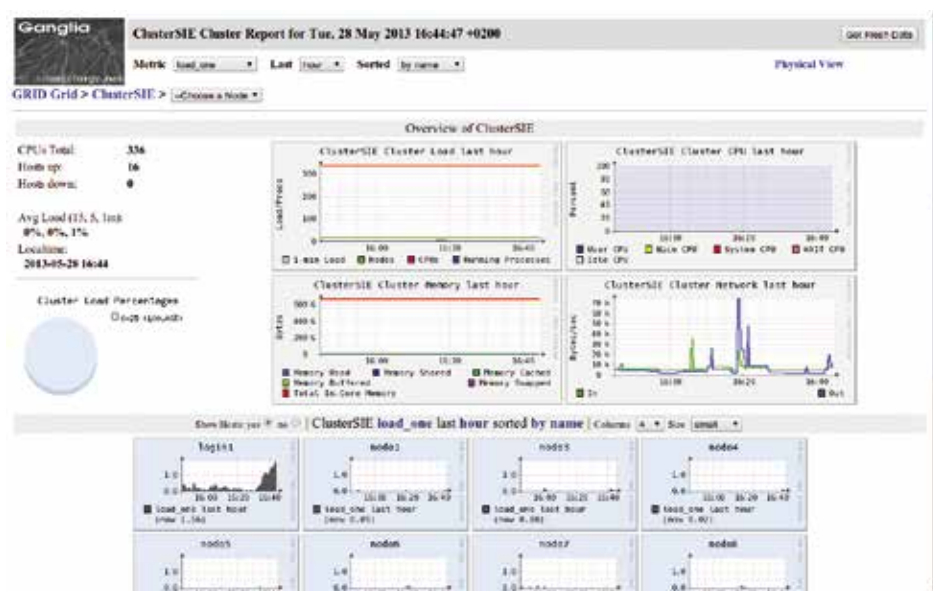
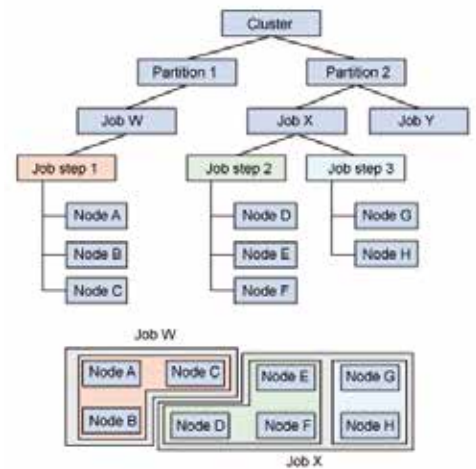
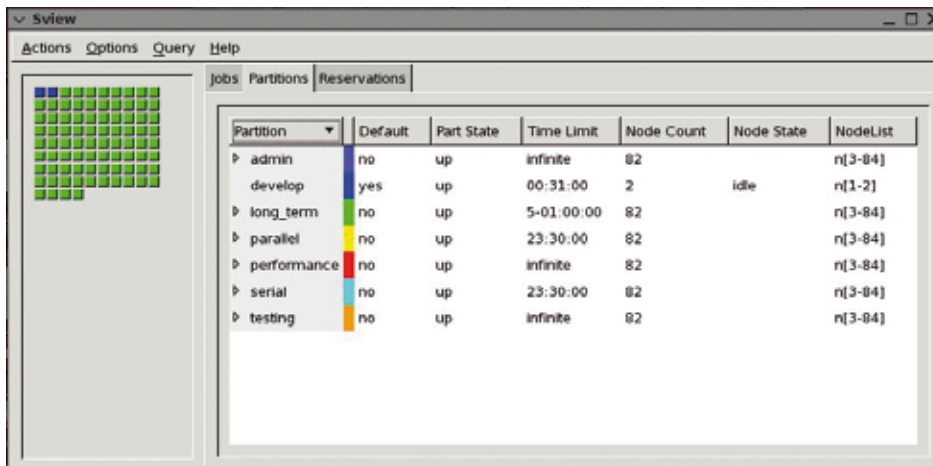


# LADON OS: SLURM

Slurm es un gestor de colas actual y extremadamente potente, diseñado para un total control y optimización de recursos de los entornos HPC.

Slurm ofrece entre otras opciones:

- Escalabilidad: Está diseñado para operar en un cluster heterogéneo con hasta decenas de millones de procesadores.
- Rendimiento: Se puede ejecutar 500 trabajos simples por segundo (dependiendo de la configuración del hardware y del sistema).
- Libre y Open Source: Su código fuente está disponible libremente bajo la Licencia Pública General de GNU.
- Portabilidad: Slurm es compatible con un amplio entorno de lenguajes.
- Administración de energía: Cada trabajo puede especificar su frecuencia de la CPU y la potencia deseada por el uso de trabajos. Los recursos que no sean usados pueden ser apagados hasta su requerimiento.
- Tolerancia a fallos.
- Integra componentes MPI.
- Mejora notablemente la estructura HW, aprovechando el 100% de recursos.
- Trabajos modificables bajo demanda. Permite asignar mayor número de recursos a un trabajo "en caliente"
- Soporte profesional: SLURM dispone del soporte profesional ofrecido por SchedMD

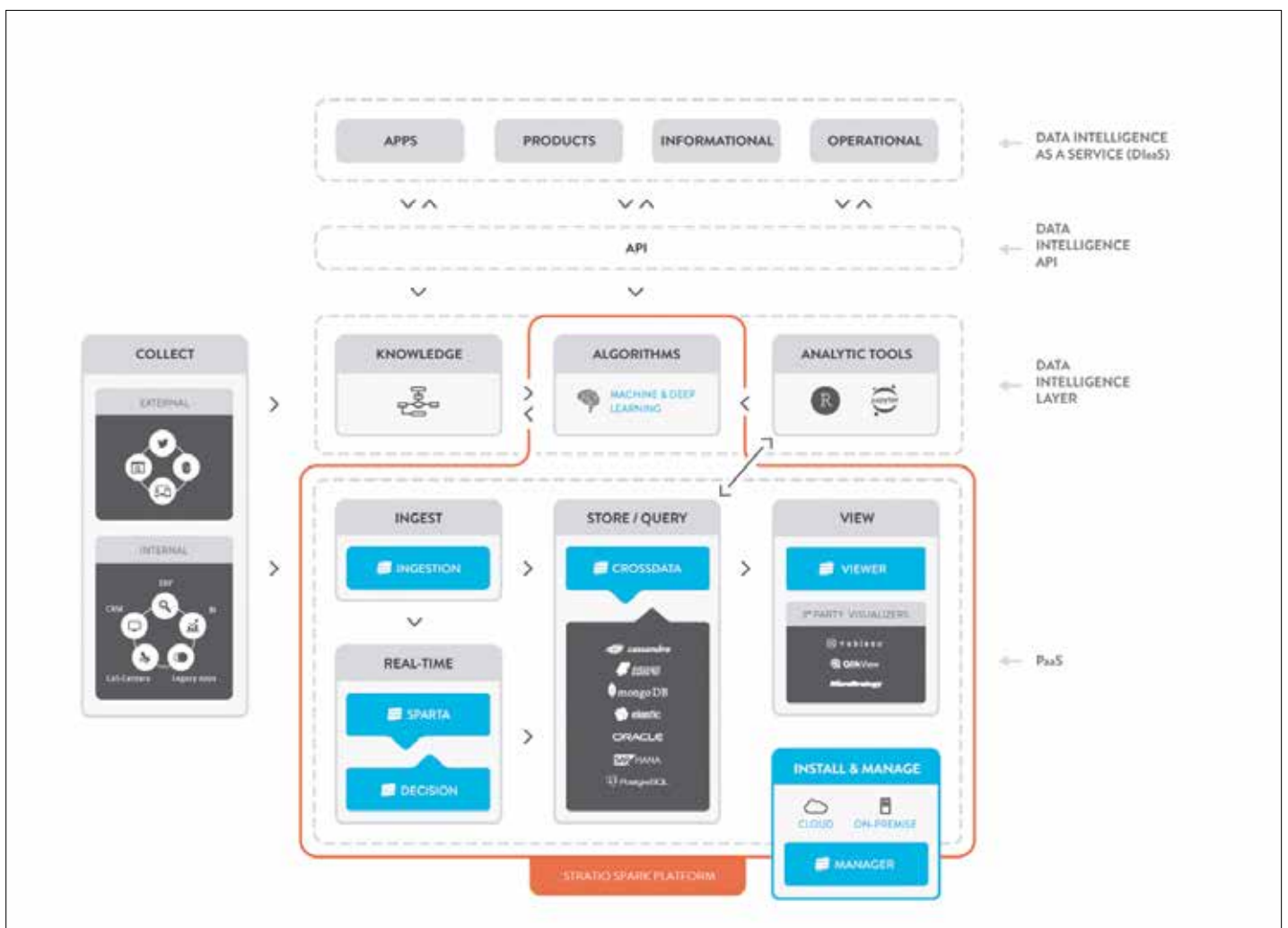


# BIG DATA

Stratio es un entorno big-data en base Hadoop, el cual es muy sencillo de configurar y ofrece un excelente rendimiento. Todo ello gestionable desde un amigable entorno web.

Ceph File System es un sistema de archivos distribuido libre, está diseñado para el uso con gran cantidad de datos y el Big Data. Ceph tiene como objetivo ser distribuido sin ningún punto de fallo. Los datos tienen replicación libre de errores, haciéndolo muy tolerante a fallos.

Así mismo, permite dividir componentes Metadatos, caché y almacenamiento, rebalanceo dinámico de datos, snapshots de subdirectorios, soporte FUSE, exportación NFS y uso con HADOOP.



# SOLUCIONES DE ALMACENAMIENTO EXPORTACIÓN DE DISCO GLOBAL: BEEGFS

LadonOS dispone de diversos directorios exportados por NFS, dichos directorios son utilizados para la instalación y compilación de programas en el entorno HPC, de este modo el resto de nodos podrá disponer de ellos a la hora de ejecutar programas y cargar librerías. El entorno usado es NFS o GlusterFS (tanto por lan, 10G o Infiniband) dada su estabilidad.

BeeGFS es una solución de exportación de disco global, que permite que todos los nodos graben de forma simultanea en un único repositorio.

Los sistemas NFS (tipo NAS) no permiten este nivel de concurrencia, por el sistema de ficheros que implementan. Por eso, los sistemas tipo GFS son especialmente importantes en clúster dotados de una red de baja latencia Infiniband.

En estos entornos, donde se paraleliza en varios nodos, muchas veces el tiempo de reconstrucción de los datos en la home, es superior al propio tiempo de cálculo.

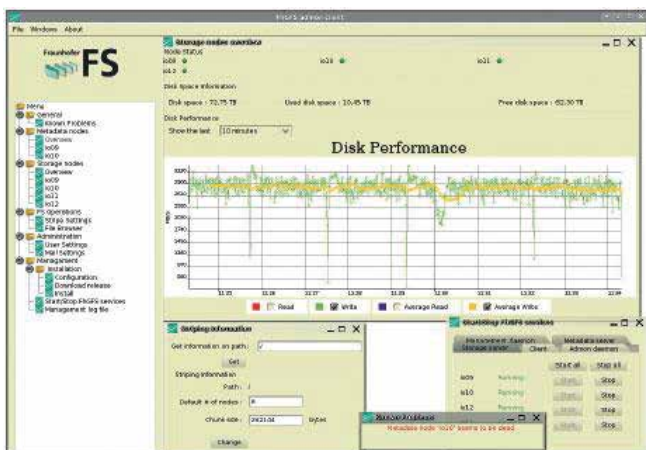
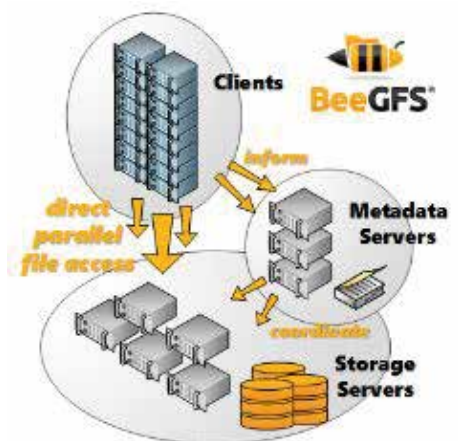
Las soluciones de exportación de disco global, hasta ahora solo se ha instalado en clúster de más de 100 nodos. El motivo es que sistemas como Lustre, exigían una gran cantidad de recursos hardware dedicados, eran difíciles de instalar y exigían mucho trabajo posterior de administración.

Con BeeGFS, se puede instalar tanto los metadatos como el archivo de datos en una sola cabina o en varias, es fácil de instalar y la administración la puede realizar el mismo administrador del sistema HPC.

En entornos de cálculo en Paralelo y sistema de ficheros distribuido de alto rendimiento se instala la solución BeeGFS.



**BeeGFS**<sup>®</sup>  
developed by Fraunhofer



# SOLUCIONES DE ALMACENAMIENTO: DESDE NFS A GLUSTER

La variedad de soluciones que ofrece Sistemas Informáticos Europeos para almacenamiento cubren desde las necesidades de almacenamiento de grandes cálculos en un repositorio seguro a soluciones de Big Data, también denominado hasta ahora como minería de datos.

Todo esto tiene aplicaciones en campos de bioinformática, ingeniería, análisis estadísticos de datos, etc.

Para atacar estas problemáticas ofrecemos 3 posibles soluciones:

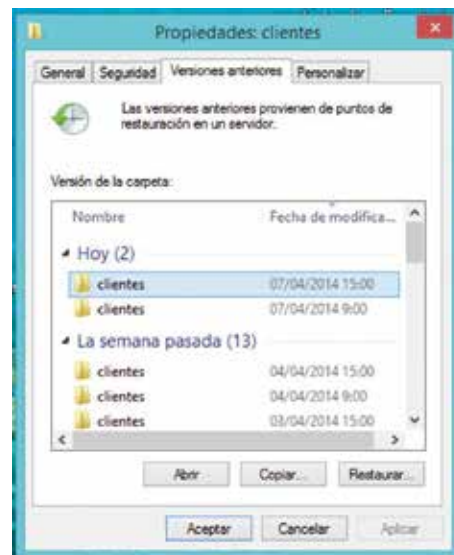
## SOLUCIONES NFS

Basadas en FreeNAS, ofrecen capacidades entre 40 TB y 500 TB, con funcionalidades como son Snapshot y deduplicación. Estos sistemas son compatibles con Windows, Linux, Mac e incluso sistemas operativos los y Android.

El Snapshot permite copias en tiempo real en el mismo sistema de estado de los datos. Podemos tener un histórico de copias y el propio usuario puede recuperarlas sin necesidad de ayuda del administrador.

La deduplicación consiste en la compresión de los archivos en copias de seguridad y datos poco accedidos. De esta forma, estos datos ocupan mucho menos espacio, al quedar un apuntador de las partes comunes del archivo y la información específica que varía en cada archivo. En copias muy repetitivas o datos de cálculo científico que tienen muchos elementos comunes, el ahorro se puede estimar en el orden del 50% de espacio en disco. Para esta funcionalidad, debemos de contar con 1 GB de RAM, por cada TB de disco deduplicado.

Estas soluciones pueden equipar discos SATA, SAS o SSD. Los discos de estado sólido aportan mucha mayor velocidad y fiabilidad. Pasamos de unas 1.000-2.000 IOPS de un disco convencional a las 100.000 IOPS.



## SOLUCIONES FIBER CHANNEL

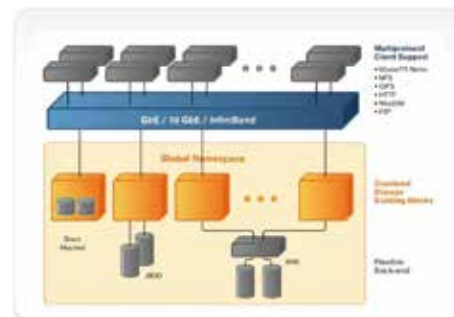
Basadas en cabinas externas de gran densidad, nos permiten agregar por iSCSI, capacidad a servidores que no dispongan de ella. Además, equipan soluciones con redundancia de puertos FC ideales para entornos donde queramos acceso concurrente desde distintos servidores.

## GLUSTERFS

Esta solución equivale a realizar un RAID 5, pero en vez de entre discos, entre cabinas de un sistema redundante.

Para sistemas de ficheros que requieran un alto grado de seguridad sin perder rendimiento. La opción utilizada en estas infraestructuras es GlusterFS.

GlusterFS permite montar un sistema de archivos distribuido con protocolo nativo de Infiniband, el cual puede ser replicado y distribuido en diferentes servidores. Esto permite que ante un error o apagado de un servidor, los ficheros sigan siendo accesibles.



# GPU CUDA



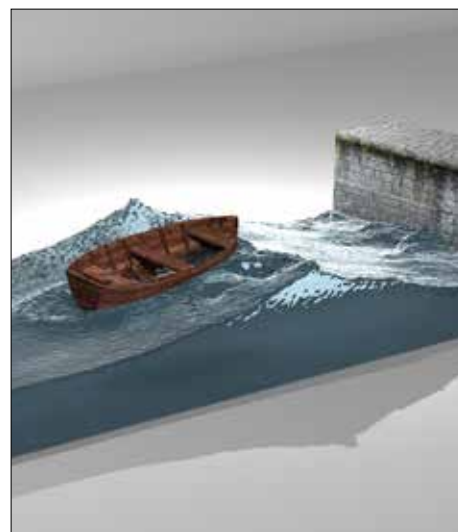
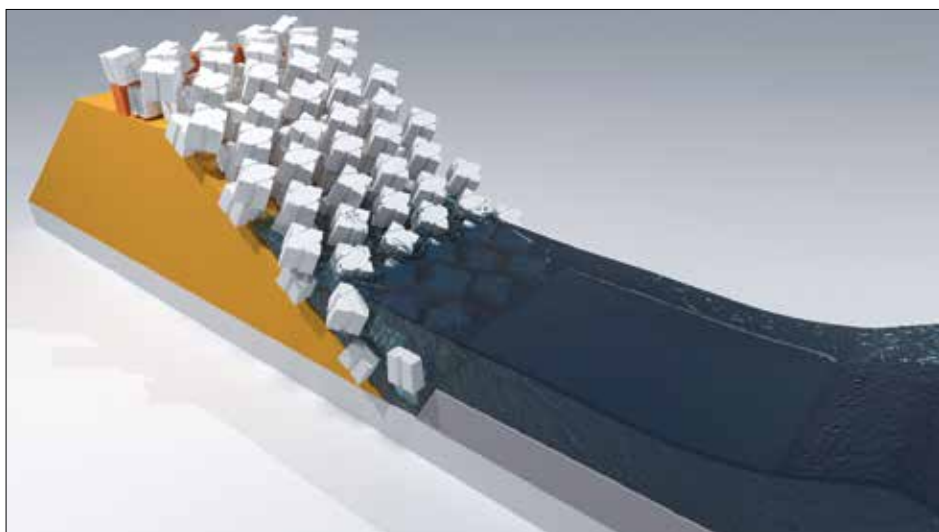
LadonOS es totalmente compatible con entornos de cálculo en GPU.

Ha sido verificado en un sinnúmero de entornos de producción y actualmente está en plena productividad en diversas instituciones de renombre internacional. La compatibilidad con CUDA y Nvidia-SMI es total, permitiendo estaciones híbridas de CPU+GPU / CPU+PHI / CPU+GPU+PHI

Por ejemplo, el HPC que se encuentra en el IRB de Barcelona, instalado con LadonOS. 15 nodos cálculo en entorno híbrido con 4 GTX Titan Black cada nodo y CUDA 5.5. Dispone de una totalidad de 173280 cores de GPU y 300 cores de CPU.

Han sido utilizadas plataformas específicas de alta disipación de calor con ventiladores adicionales para el óptimo funcionamiento 24x7.

LadonOS ha sido probado con tecnología Maxwell y Kepler y estará disponible en la nueva arquitectura Volta.



Cálculo de Mareas realizadas por EPhysLab sobre GPU CUDA.

# INTEL XEON PHI

## INTEL XEON PHI: LA SOLUCIÓN ALTERNATIVA x86

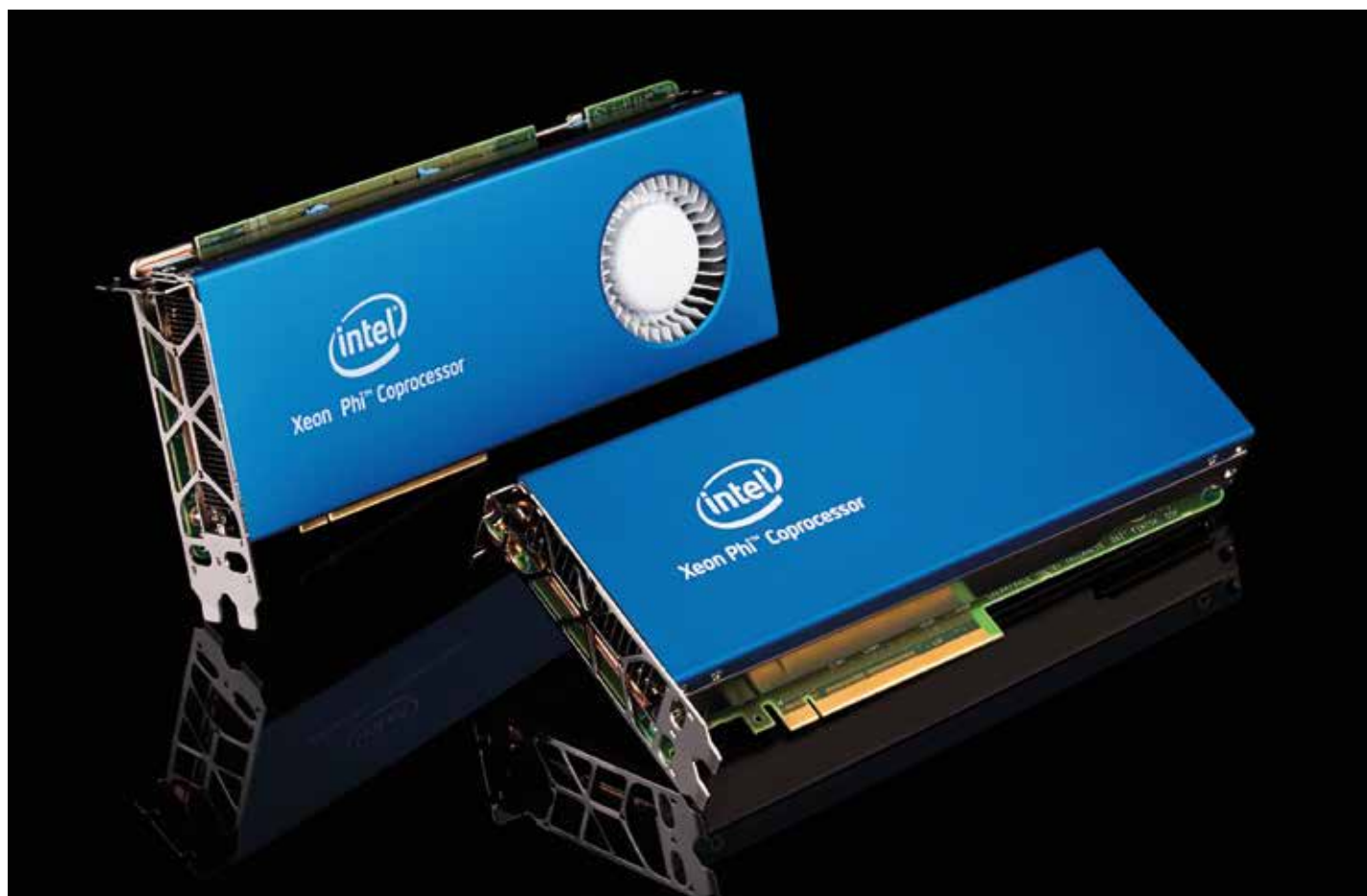
Intel Xeon Phi® esta soportado en SIE LADÓN® EX\_96 y las plataformas SIE LADÓN® GPU. Cada nodo de los actuales soporta más de 260 cores con la ventaja de que están basados en los compiladores validos para la familia x86 y su modelo de programación.

Estas soluciones hacen que los investigadores no necesiten reescribir sus códigos de programación, reduciendo el tiempo de migración a unos pocos días, frente a las soluciones basadas en GPU, que exigen varios meses de trabajo.

Con las nuevas plataformas Xeon Phi Knights Landing, que lanzaremos en unos meses, se podrá obtener hasta 6 Tflops en simple precisión y 3 Tflops en doble precisión.

La nueva plataforma, se redefine, puesto que permite llegar hasta los 384 cores x64 en una misma plataforma. Además el nuevo procesador, permitirá arrancar directamente desde una plataforma monoprocesador con 72 cores "botables" directamente en placa madre, lo que permitirá nuevas plataformas Xeon Phi mucho más económicas.

De hecho, los nuevos compiladores Intel® Parallel Studio XE 2016, permiten manejar ya esta nueva tecnología y las dos grandes distribuciones Red Hat y Suse Linux lo soportarán en breve. De esta forma, los nuevos procesadores tendrán una forma de programación, mucho más parecida a la de los procesadores de la familia Intel Xeon 2600 y 4600 v4 y será mucho más fácil migrar las aplicaciones escritas en Fortran y C++



# ARM

Los últimos desarrollos basados en Centos 7 desde su variable 1511 en adelante, ya disponen de estructura para uso en plataformas de arquitectura ARM.

Desde SIE estamos haciendo un esfuerzo especial en el desarrollo de un sistema para estos procesadores. LadonOS 7 dispone de una variable para ARM.

Para instalaciones en estas plataformas, SIE realiza un estudio previo y una serie de pruebas en los servidores a instalar, dado que el proceso es diferente a una instalación con procesadores convencionales.

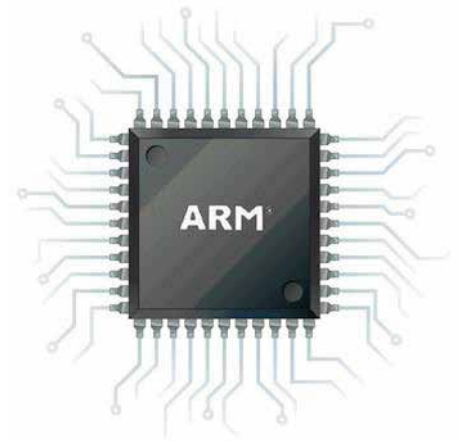
La distribución Centos ARM es compatible con sistemas AArch64 (64-bit ARM) en todas sus variables.

SIE Ladón ya disponía desde hace tiempo de plataformas basadas en ARM Applied Micro de un solo socket.

Ahora lanzamos las nuevas plataformas ARM Cavium Thunder X de 2 sockets. Estas nuevas plataformas permiten disponer de máquinas doble twin basadas en ARM. Cada nodo aporta dos procesadores de 24 a 48 cores cada uno y una velocidad de reloj de hasta 2,5 Ghz y 16 MB de caché L2. Esto supone 96 cores ARM por nodo, con conectividad 10G y memoria DDR3/4. Además, estas nuevas plataformas tienen conectividad SATA de 6 Gb/s y SAS de 12 Gb/s y disponen de slot "mezzanine" para conectividad Infiniband y otras posibles.

Con la nueva generación ARM v8, podemos afrontar soluciones de HPC de gran potencia y densidad, ofreciendo un consumo mucho menor (de 310 W a 190 W) que las plataformas Intel y a un coste más ajustado (de 4200 euros a 1800 euros).

SIE Ladon OS 7.x ya está preparado para la nueva arquitectura ARM. Gracias al esfuerzo de la comunidad Open Source, disponemos del sistema operativo base de nuestra solución Centos 7, así como otras herramientas de dominio público: Python, Php, KVM, etc.



## INFORMÁTICA

El Corte Inglés

### INFORMÁTICA EL CORTE INGLÉS

Sistemas Informáticos Europeos lleva colaborando con IECISA más de ocho años, tanto en el sector público, como en el sector privado.

Juntos hemos implementado soluciones completas basadas en SIE Ladón, así como otras sobre plataformas multimarca, instalando la solución SIE Ladon OS, para la implantación de clúster.

El apoyo de Informática El Corte Inglés ha sido decisivo para el éxito de estos proyectos.

Además desde hace tres años, tenemos productos conjuntos en el Catálogo del Patrimonio, bajo la marca INVES Ladón, lo que nos ha permitido facilitar la compra por parte del CSIC y otras administraciones adscritas a este catálogo del Estado. Todo esto permite a nuestros investigadores tener un acceso más rápido a nuestros productos y soluciones.

## OTROS SOCIOS TECNOLÓGICOS



### INTEL PLATINUM PARTNER

SIE desde el 2015 ha pasado de participar en el programa de partner de Intel del nivel Gold al nivel Platinum. Esta certificación garantiza el conocimiento de las últimas tecnologías del mayor fabricante del mundo de procesadores para servidores y nodos de computación.

Desde Workstation en la gama E3-1200 a los procesadores de gama alta E7-8000, aportamos nuestro conocimiento en los proyectos que realizamos. También conviene mencionar las propias plataformas de Intel, que nos permiten ofrecer servicios NBD (próximo día laborable) en todo el mundo.

Además, Intel ha nombrado a SIE como primer "HPC Data Center Specialist" en España. Así mismo, comercializamos toda la gama de compiladores Intel y los distintos niveles de Intel Composer incluyendo Intel Cluster Studio, la versión más completa, que aporta herramientas de depuración, control y Intel MPI con un gran rendimiento en sistemas de computación de gran tamaño.

Intel ofrece además toda la gama de tarjetas Xeon Phi, especialmente diseñadas para cálculo científico sobre tecnología x86.



### GIGABYTE SYSTEM INTEGRATOR SPAIN

Sistemas Informáticos Europeos firmó recientemente un acuerdo con Gigabyte, que nos permite convertirnos en el primer fabricante español certificado por este gigante asiático para integrar sus plataformas, en soluciones de cálculo de CPU, GPU y almacenamiento.

Gigabyte es uno de los fabricantes más grandes del mundo que tiene soluciones sobre plataformas Intel, ARM, NVIDIA GPU (hasta 8 tarjetas) y plataformas de storage de precio muy competitivo y gran calidad.

Lo más destacable para nosotros de su tecnología, es la potencia de las soluciones IPMI que permite en remoto no solo la gestión KVM over LAN, sino incluso actualizar la bios, además del encendido y reiniciado de sus plataformas, así como el mantenimiento de los componentes, al dotar de la posibilidad a nuestra empresa de hacer tareas preventivas.



### SUPERMICRO

Llevamos bastante tiempo trabajando con esta compañía y sus plataformas, que aportan una gama muy amplia de productos, que nos permite ofrecer soluciones con cabinas de disco de hasta 36 bahías, Workstation de bajo ruido y soluciones de GPU.



### MELLANOX

Mellanox es el mayor fabricante del mundo de tecnología Infiniband. Sus soluciones de QDR en 40 Gb/s, FDR en 56 Gb/s y EDR en 100 Gb/s, nos permiten aportar soluciones en los clúster con el sistema de red de baja latencia más extendido del mundo.

Ofrecemos clúster que van desde los 8 nodos hasta los 384 nodos con tecnología non-blocking que permite que todos los nodos estén interconectados a la misma velocidad y sin cuellos de botella.

# CASOS DE ÉXITO



Addis Abeba University.



Instituto de Bioinformática de Sevilla IBIS.



C.S.I.C.



Instituto de Investigación Biomédica IRB.



Universidad Autónoma de Madrid.



Universidad Autónoma de Barcelona.



Universidad de Vigo.



Universidad Pablo de Olavide.



Universidad Politécnica de Cataluña.