

Clustering y Grid
Master en Software Libre
Centro Universitario de Mérida – Universidad de Extremadura
27 de Noviembre de 2008

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Ignacio M. Lorente

dsa-research.org

Distributed Systems Architecture Research Group
Universidad Complutense de Madrid





Objetivos

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

- Limitaciones de la **gestión estática de infraestructuras**
- Beneficios de las **plataformas de virtualización**
- **Gestión dinámica** de máquinas virtuales
- **Plataformas cloud** para el crecimiento bajo demanda de un cluster
- **Virtualización en cluster y Grid Computing**

Gestión Estática de Servidores

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Servidores

- Instancia de SO ejecutando un **entorno pre-configurado**
- Un servidor incluye tanto el **SO pre-configurado** como las **aplicaciones** que ofrecen un determinado servicios
- **Examples:** Servidor web, servicio de ejecución en un cluster, sistema para formación...

Provisión Estática de Servidores

- **Selección** de un recurso físico del conjunto disponible
- **Preparación** del servidor
 - Configuración (SO, aplicaciones...)
 - Contextualización (parámetros de red...)
- **Arranque** del servidor

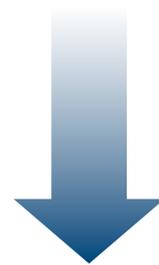


Gestión Estática de Servidores

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Limitaciones de la Vinculación Servidor/Recurso

- Apagado de máquina para **mantenimiento** hardware
- **Tolerancia** a fallos del hardware
- **Consolidación** de servidores (*multicore*)
- **Separación** de atribuciones entre administradores de servicio e infraestructura
- **Creación dinámica** de nuevos servidores
- Asignación dinámica de **particiones** de recursos a diferentes servicios
- **Heterogeneidad** de recursos software y hardware
- **Heterogeneidad** de configuraciones demandas por los servicios
- Alto coste en tiempo del **cambio de hardware**
- ...



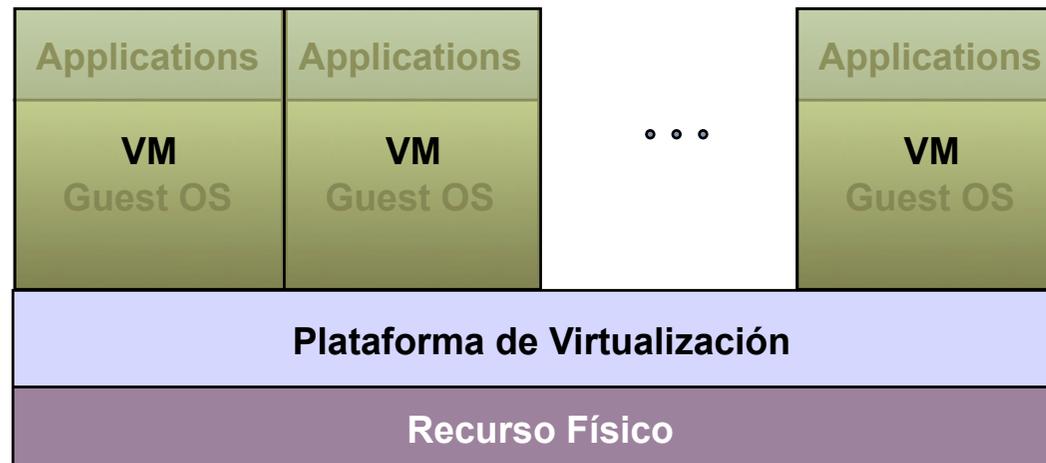
Virtualización de la Infraestructura

Plataformas de Virtualización

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Separación entre el Servidor (MV) y el Recurso Físico

- Una Máquina Virtual (MV) es un entorno aislado (SO y aplicaciones)
- Varias MVs heterogeneas se pueden ejecutar en el mismo recurso

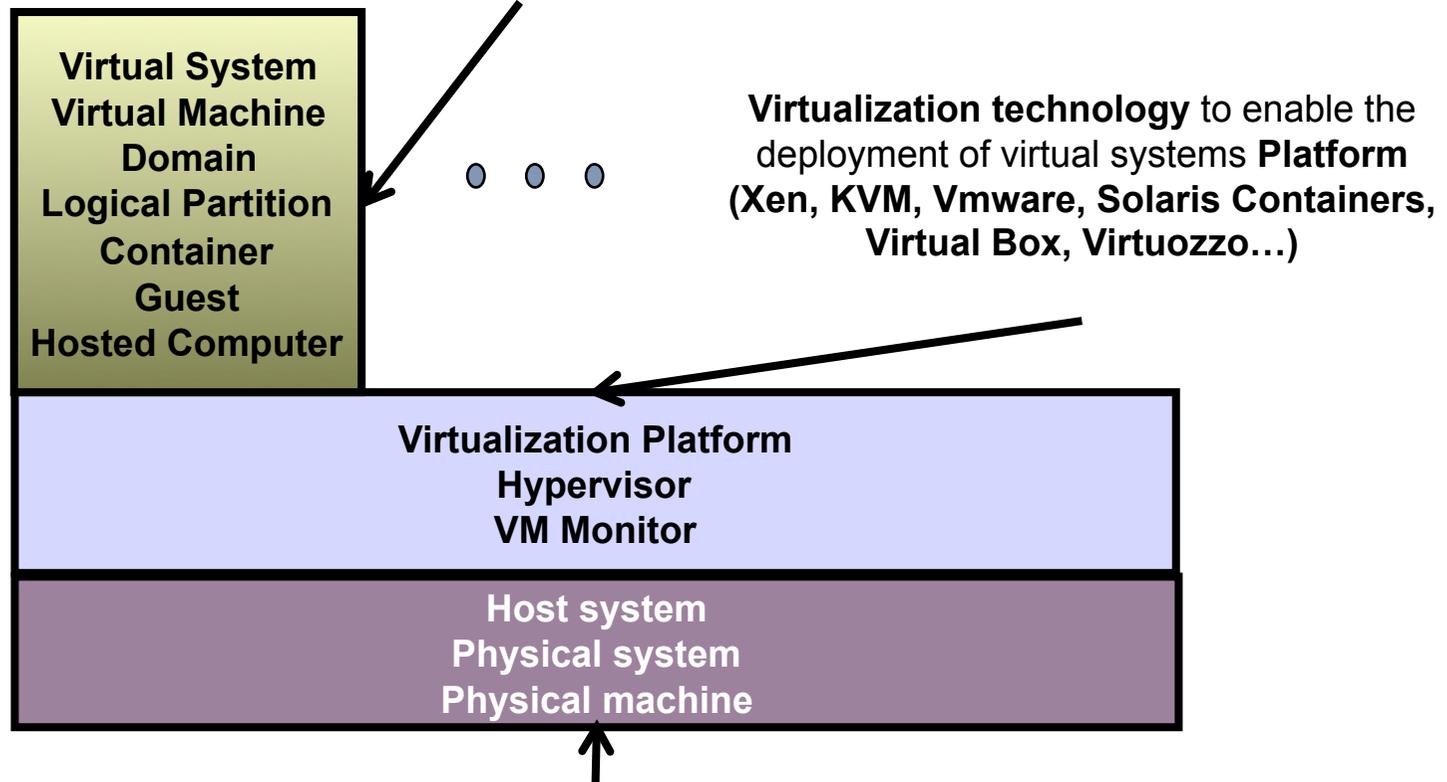


Beneficios de las Plataformas de Virtualización

- Modo natural de tratar la **heterogeneidad de la infraestructura**
- Permite **particionar** recursos físicos y **aislar** las cargas de trabajo
- Soporta ejecución de servidores con **requisitos específicos de configuración**

Terminología

Virtualized system that is composed of partitioned and/or virtualized computing resources and/or system devices



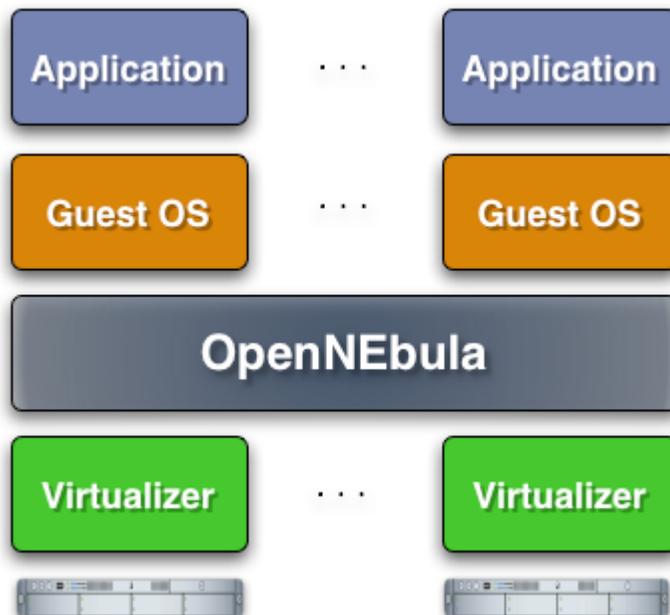
Virtualization environment containing computing resources and devices that are capable of being virtualized
(Hardware support, as extensions in the Intel and AMD instructions sets)

Gestión Distribuida de MVs

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Extendiendo los Beneficios de la Virtualización a un Cluster

- Los Gestores de MVs crean una **capa de virtualización distribuida**
 - Extienden los beneficios de las plataformas de virtualización a **múltiples recursos**
 - **Desacoplan la MV de la localización física**



Beneficios de los Gestores de MVs

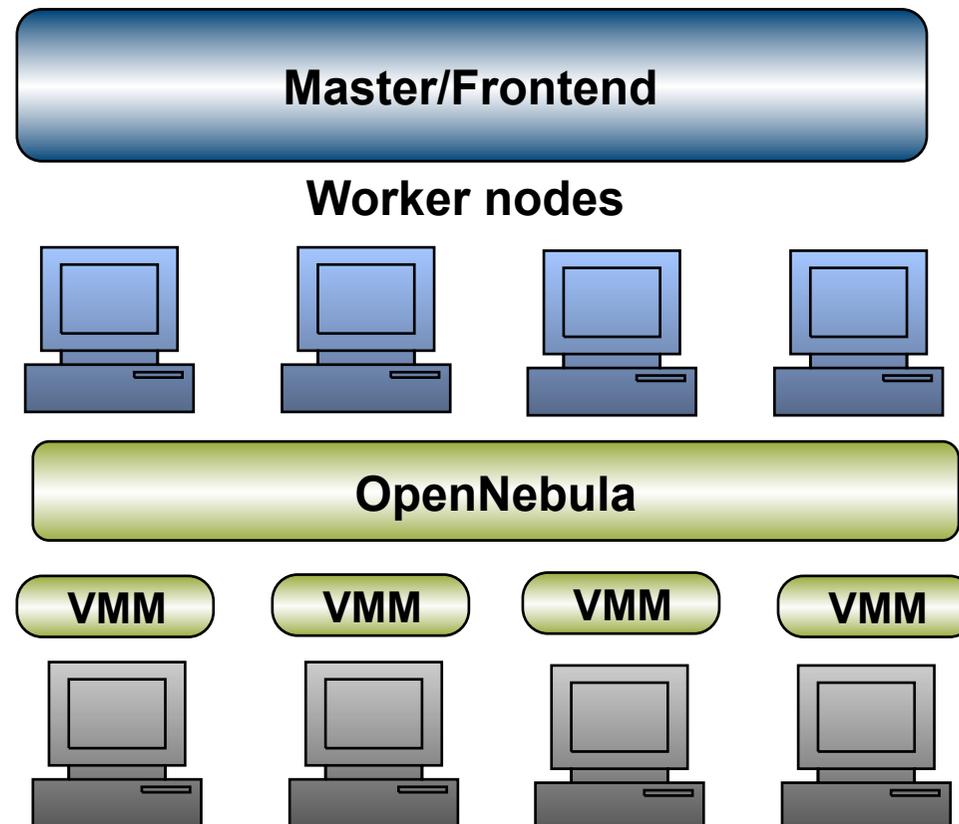
- Gestión centralizada
- Balanceo de carga
- Consolidación de servidores
- Escalado dinámico
- Particionado dinámico
- Soporte a cargas heterogneas
- Provisión bajo demanda de MVs
- ...

Gestión Distribuida de MVs

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Separación entre la Gestión del Servicio y la de Recursos

- Nueva capa de virtualización **entre el servicio y la infraestructura**
- Integración **directa** con los servicios
- **Totalmente transparente** al servicio, y por tanto, a los usuario finales



Provisión bajo Demanda de Recursos

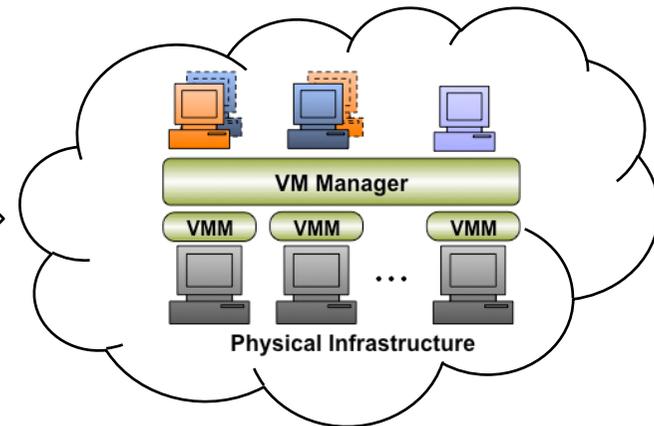
Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Cloud como Proveedor bajo Demanda de Recursos (IaaS)

- Proveedor de hardware (HaaS) por medio de la virtualización
- Provee acceso remoto a su infraestructura para la ejecución de máquinas virtuales (coste variable por uso de recursos)

Interfaces Sencillos para Gestión de MVs

- Envío
- Control
- Monitorización



- Componentes de una **arquitectura Cloud**:
 - Front-end: Interfaz remoto (Eucalyptus, Globus Nimbus...)
 - Back-end: Gestor local (OpenNebula)

Servicios Cloud Actuales

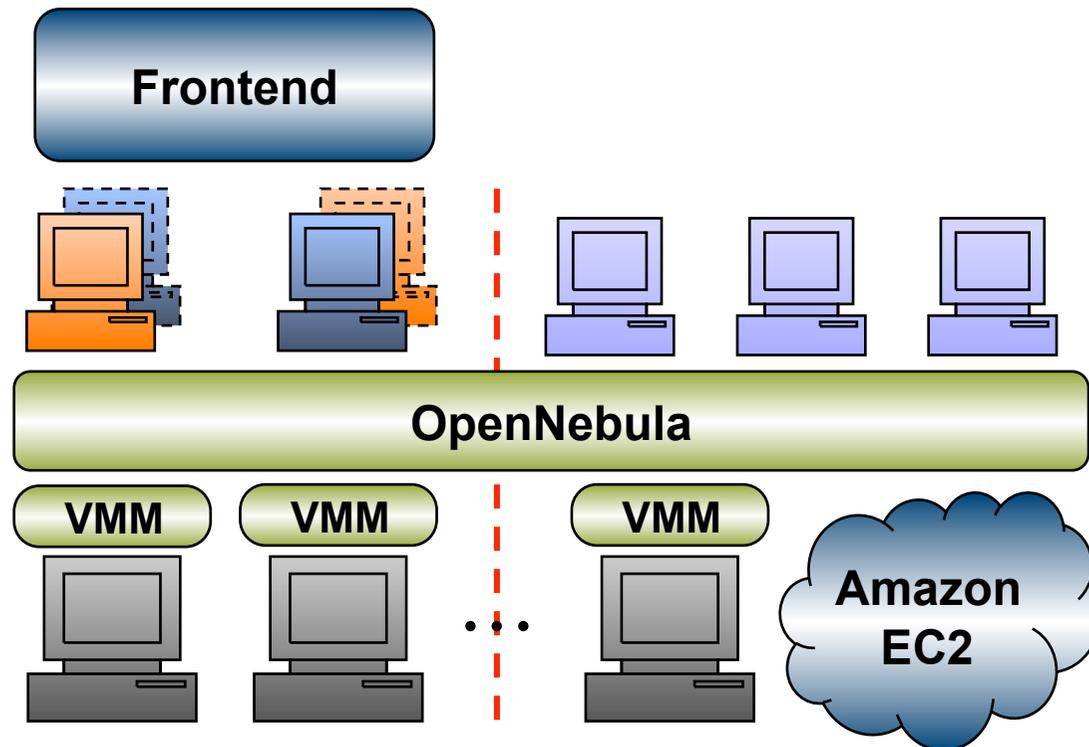
- **Commercial Cloud**: Amazon EC2, GoGrid, Flexiscale...
- **Scientific Cloud**: Nimbus (University of Chicago)

Provisión bajo Demanda de Recursos

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Crecimiento bajo Demanda de una Infraestructura Local

- Complementar los recursos locales con recursos del cloud para **satisfacer demandas pico o fluctuantes**

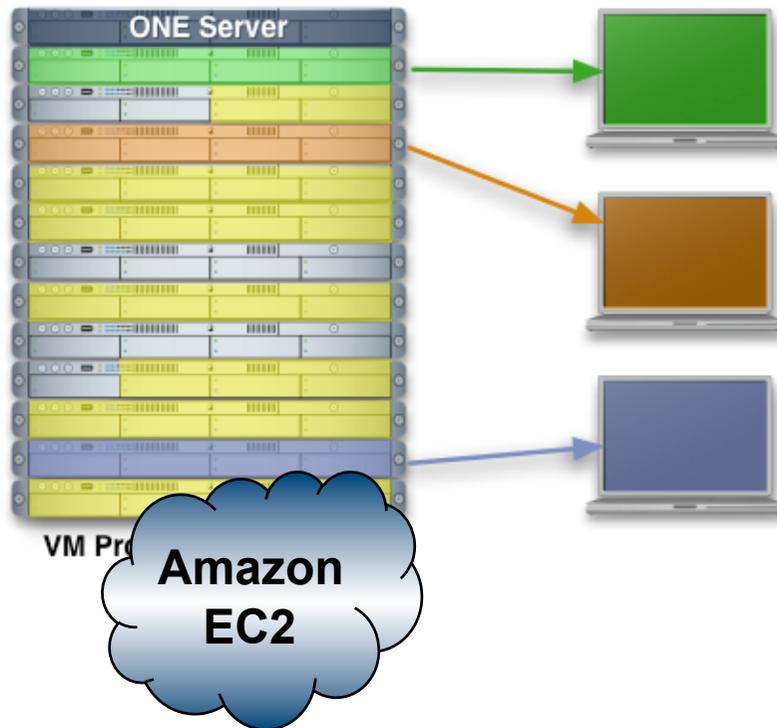


Provisión bajo Demanda de Recursos

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Laboratorio Virtual

- **Provisión dinámica de sistemas** para cursos y laboratorios
- Los laboratorios suelen estar ociosos excepto en **temporadas puntuales**



Beneficios

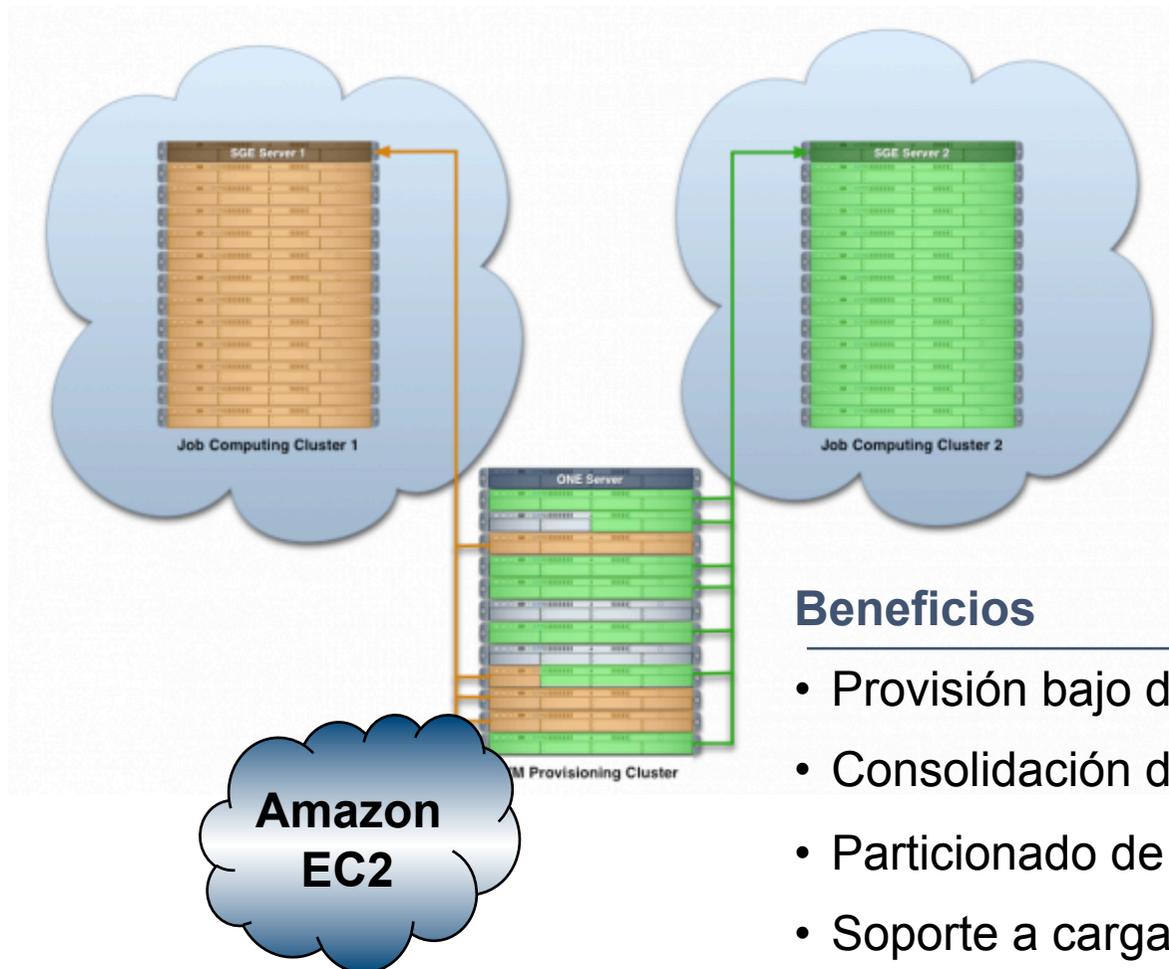
- Acceso superusuario
- Prácticas sobre servicios complejos completos
- Configuraciones heterogeneas
- Flexibilidad
- Laboratorio desde casa
- Ahorro energético gracias a la consolidación de sistemas

Virtualización de un Cluster

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Crecimiento bajo Demanda de un Cluster de Computación

- Crecimiento dinámico de un cluster en función de SLOs de servicio



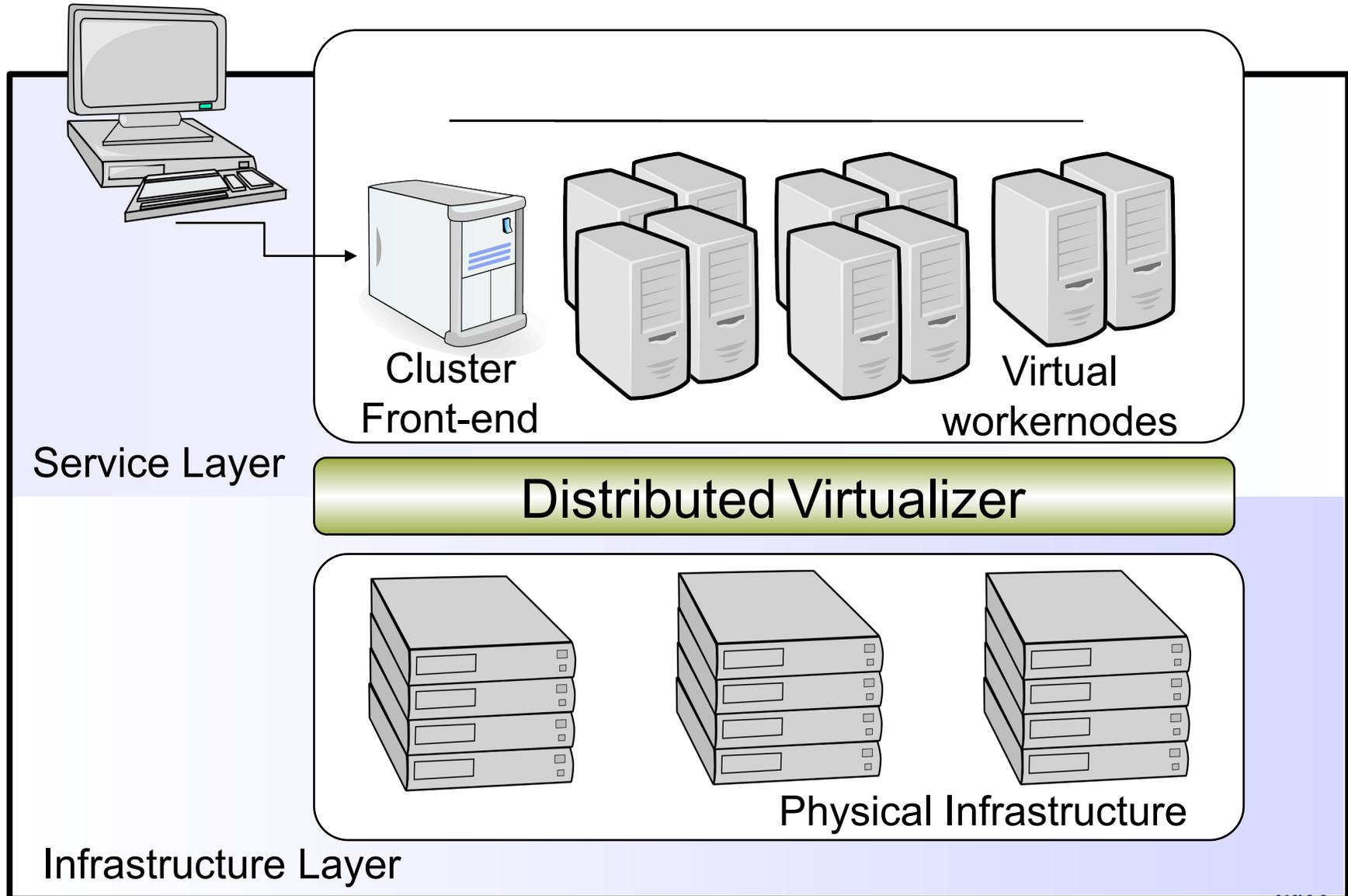
Beneficios

- Provisión bajo demanda a departamentos
- Consolidación de clusters
- Particionado de clusters
- Soporte a cargas heterogeneas

Virtualización de un Cluster

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

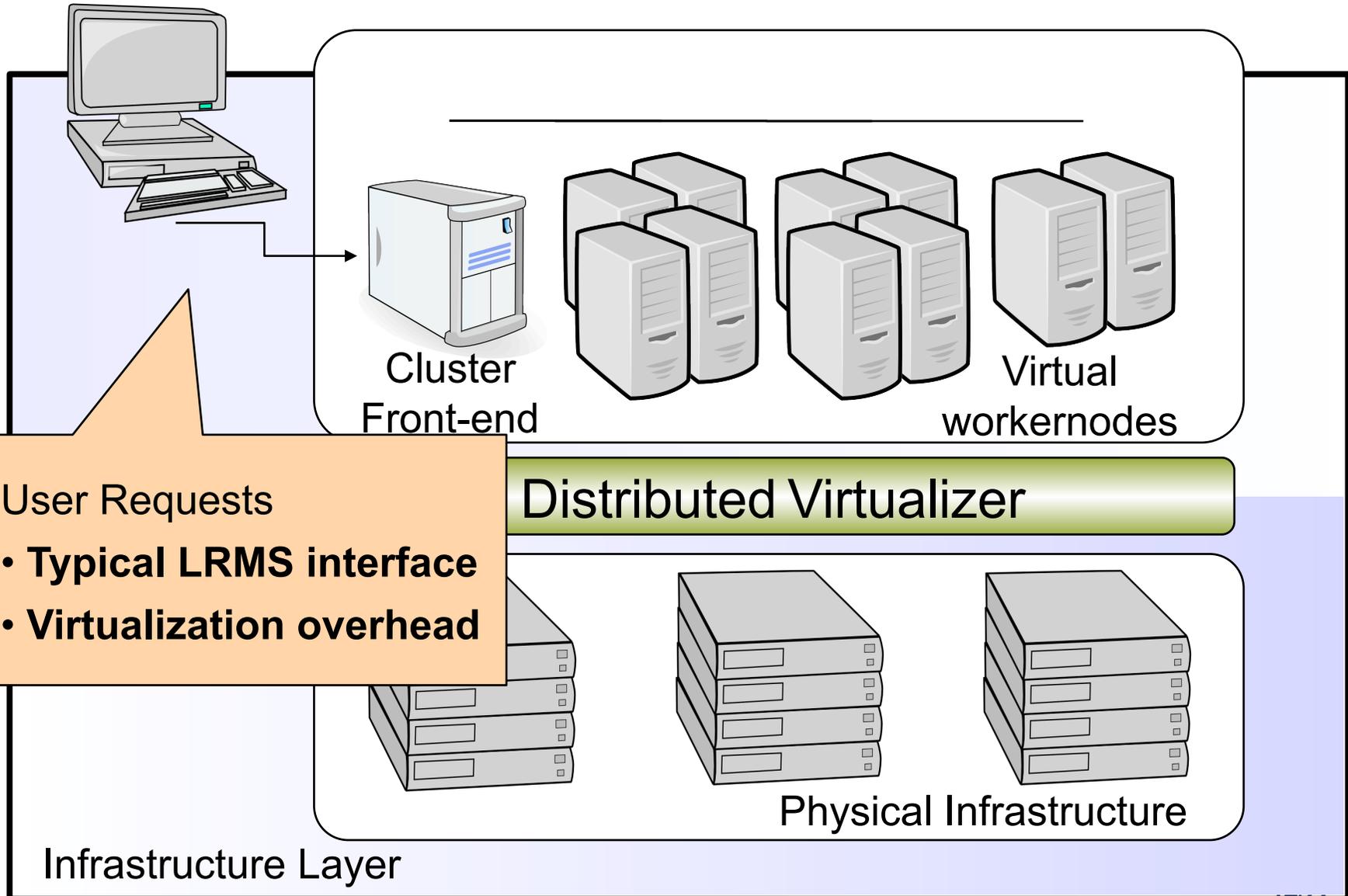
Cluster users



Virtualización de un Cluster

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

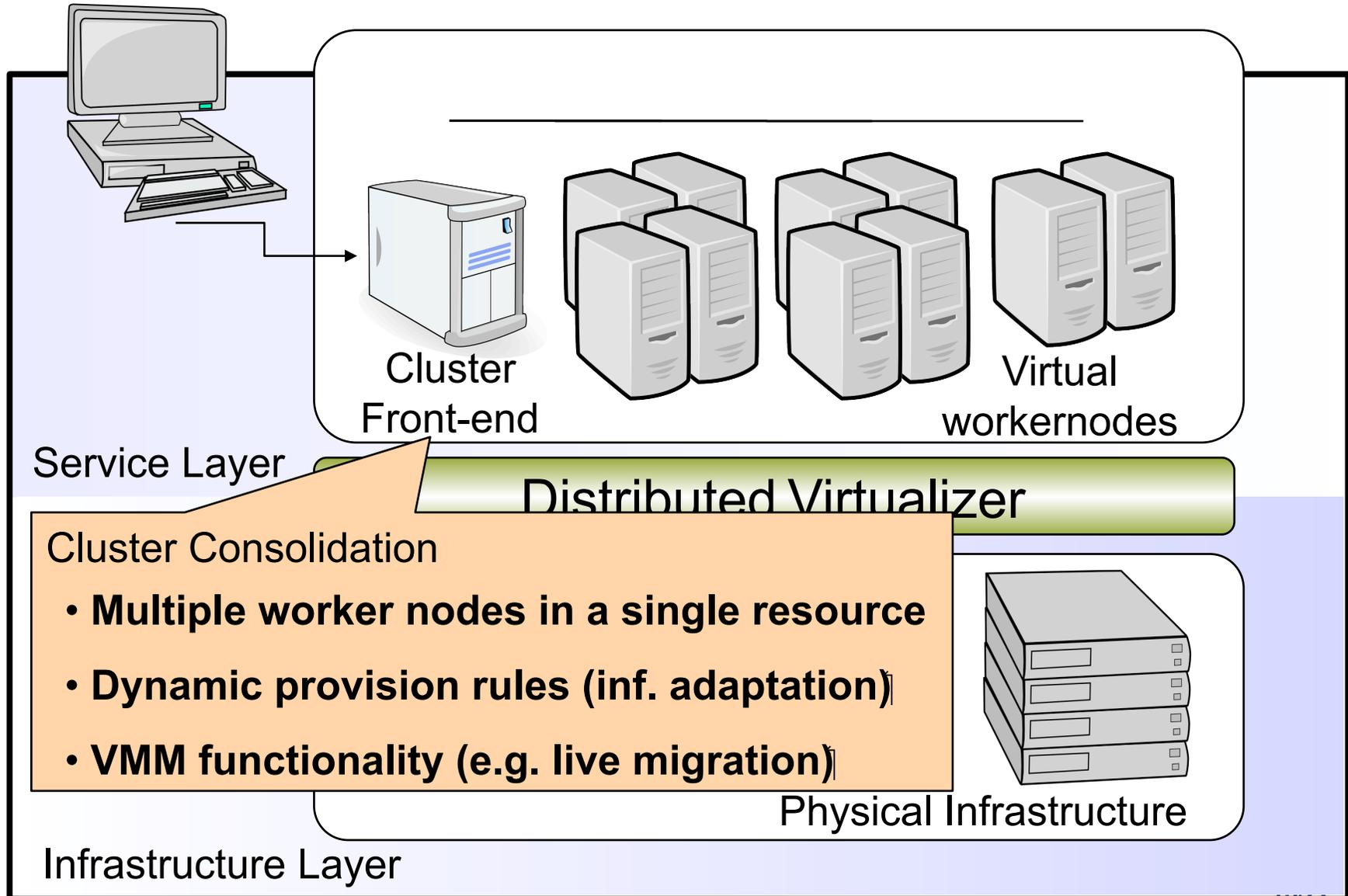
Cluster users



Virtualización de un Cluster

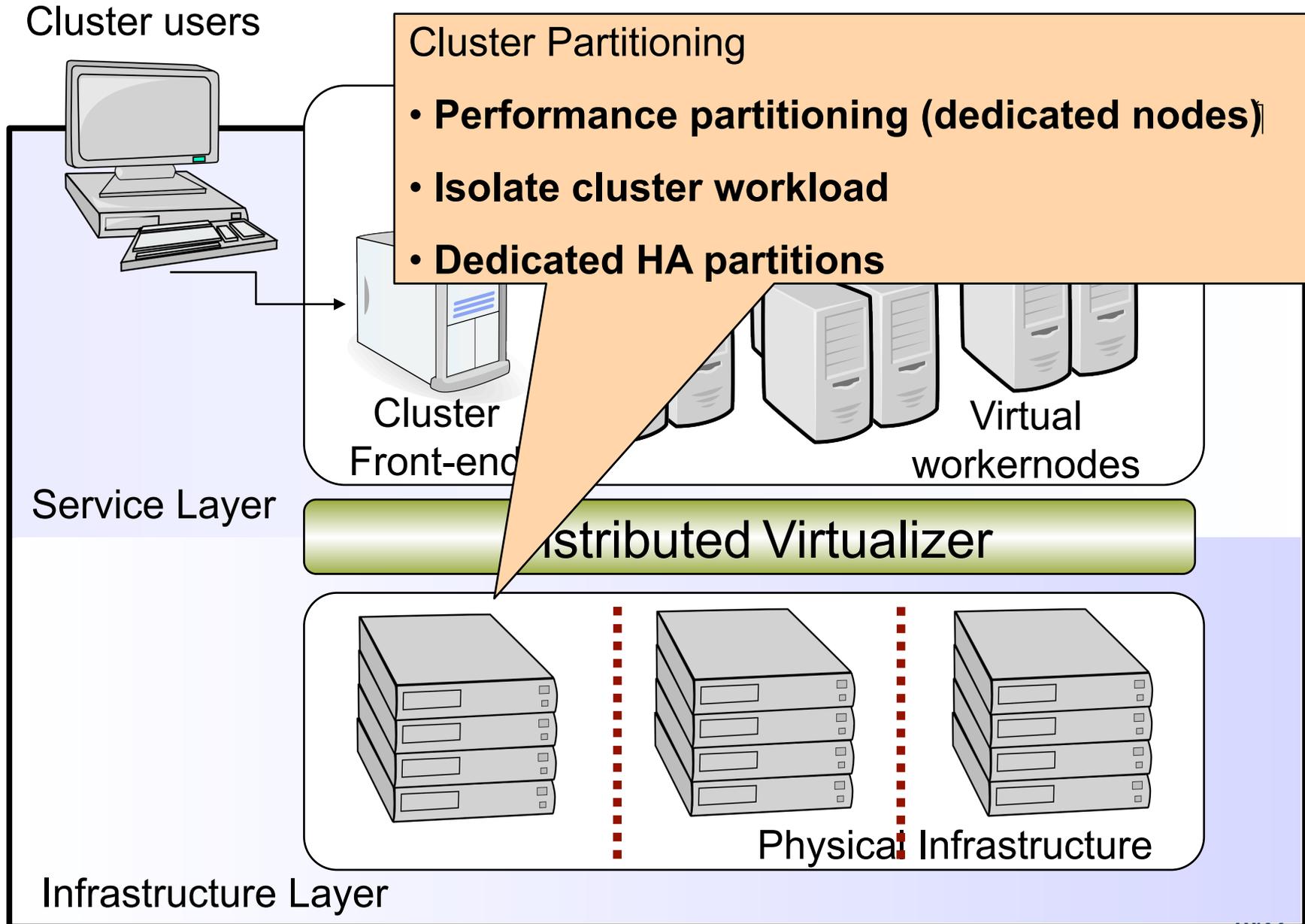
Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Cluster users



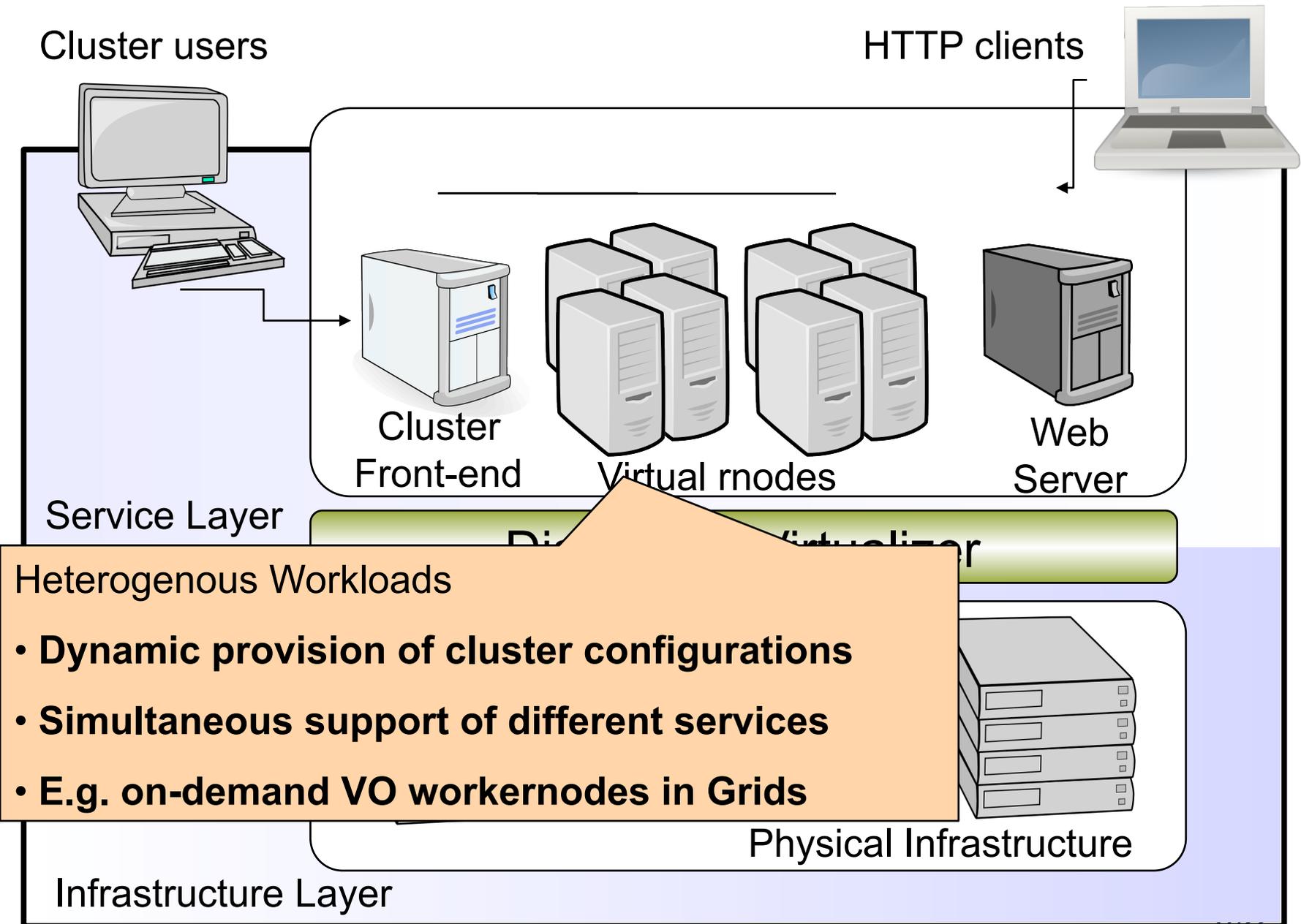
Virtualización de un Cluster

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid



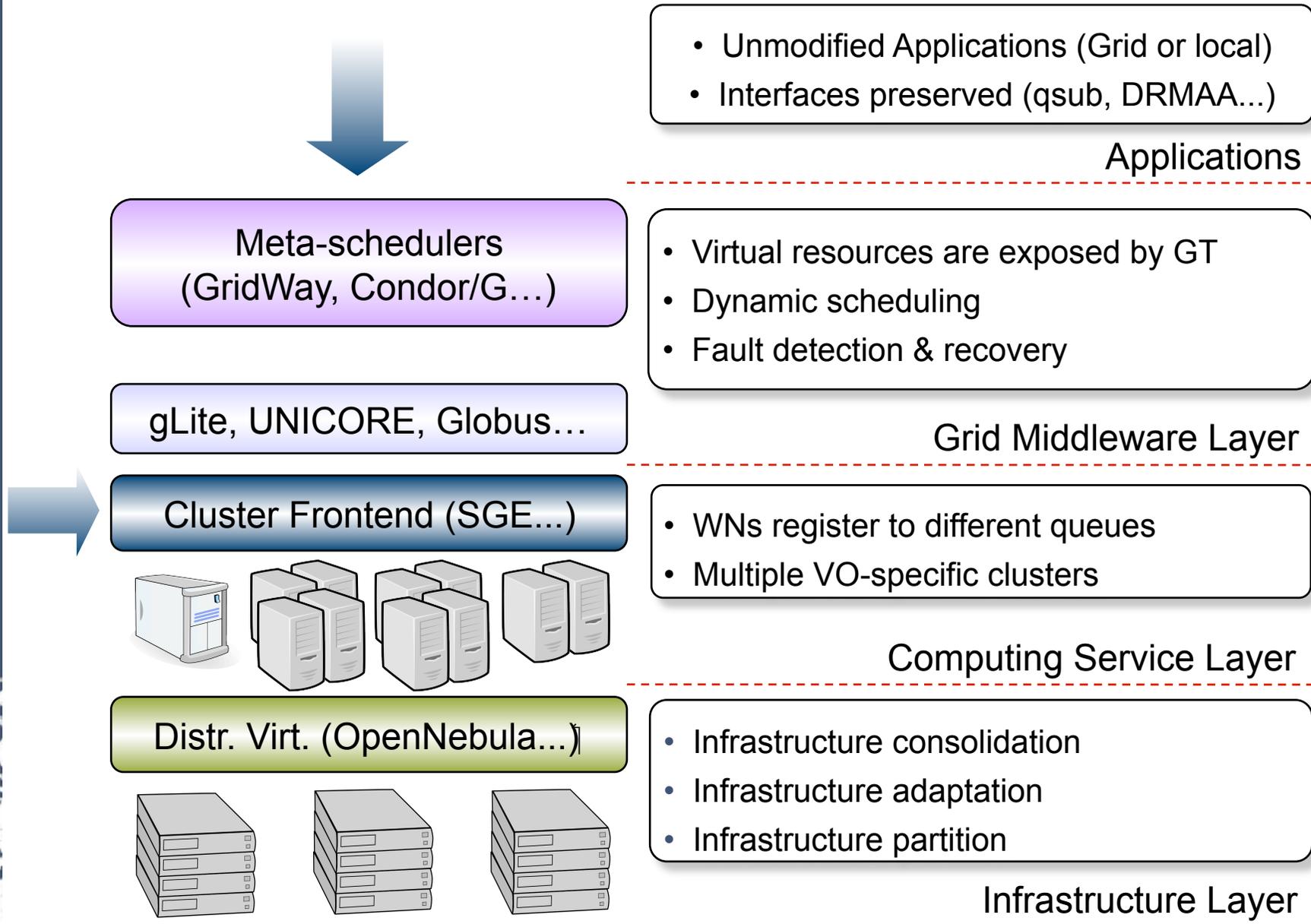
Virtualización de un Cluster

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid



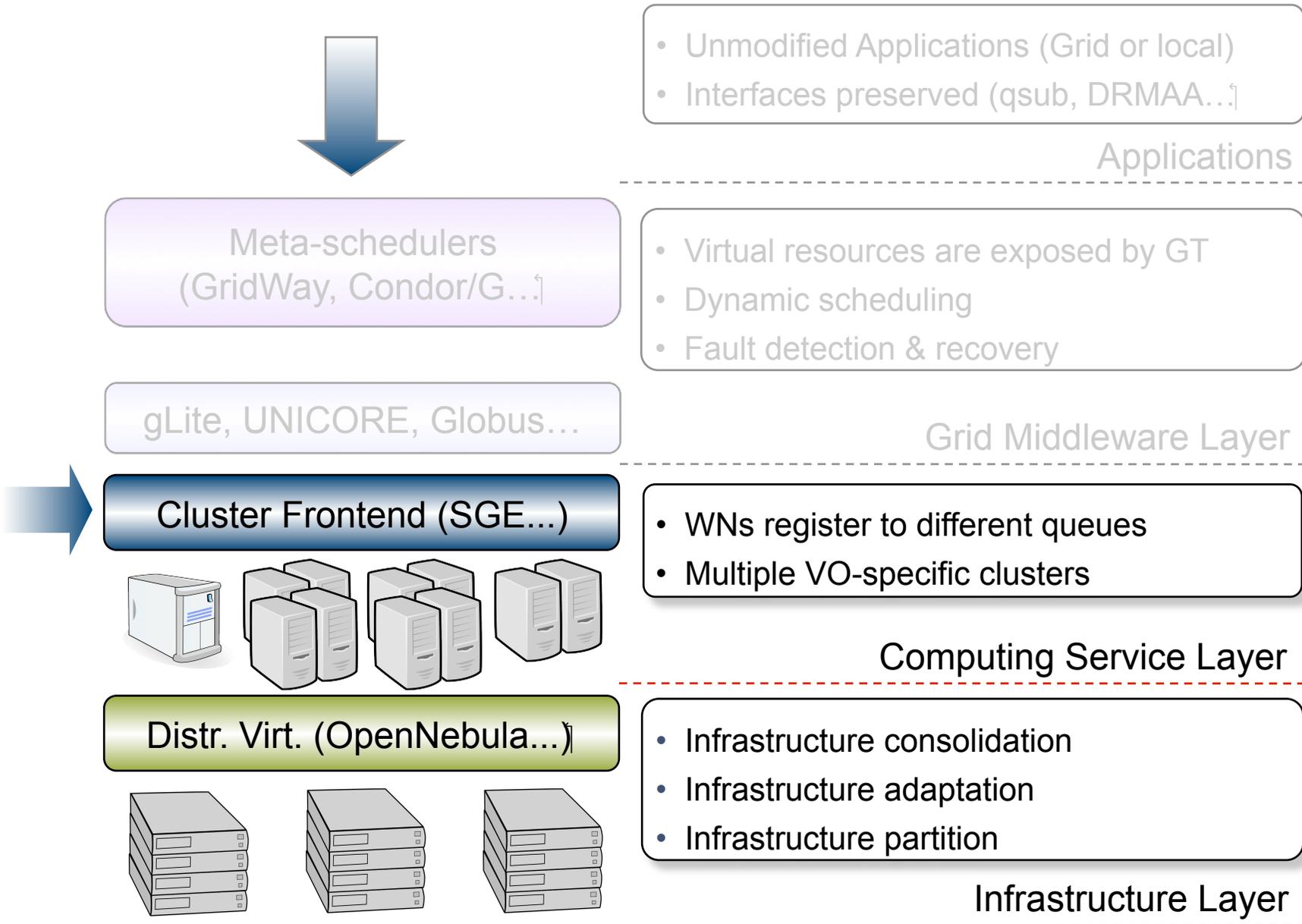
Virtualización de un Cluster

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid



Virtualización de un Cluster

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid



Virtualización de un Cluster

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

Beneficios de la Virtualización de Infraestructuras Grid

- **Soporte a WN específicos de una VO**
- **Reducción del tiempo de portado de aplicaciones**
- **Balanceo dinámicos entre nodos de diferentes VO**
- **Tolerancia a fallos de componentes críticos de infraestructura**
- **Despliegue y testing sencillo de nuevas distribuciones**
- **Nodos de desarrollo rápidos y baratos**
- **Despliegue dinámico de infraestructuras para cursos**
- **Particionado entre servicios locales yGgrid**



Obstáculos para la adopción del Grid



Conclusiones

Nuevos Modelos de Provisión de Recursos para Infraestructuras Grid

- Limitaciones de la **gestión estática de infraestructuras**
- Beneficios de las **plataformas de virtualización**
- **Gestión dinámica** de máquinas virtuales
- **Plataformas cloud** para el crecimiento bajo demanda de un cluster
- **Virtualización en cluster y Grid Computing**

GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!!
Más información, descargas, listas de email... en
www.OpenNebula.org

OpenNebula is partially funded by the “RESERVOIR– Resources and Services Virtualization without Barriers” project
EU grant agreement 215605



www.reservoir-fp7.eu/

Agradecimientos

- Javier Fontan
- Tino Vazquez
- Rubén S. Montero
- Rafael Moreno