

Administración Electrónica de las Universidades Públicas de Castilla y León

Objetivo del proyecto

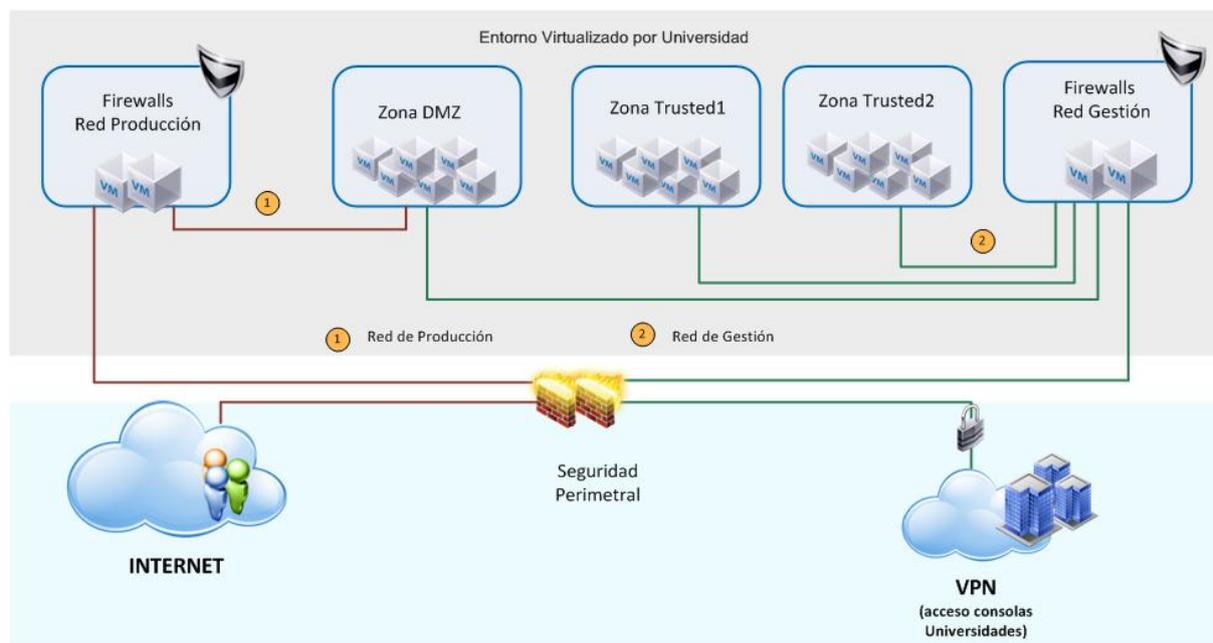
El objetivo de este proyecto-convenio es la creación y gestión de una plataforma global para la virtualización de los servicios de la Administración Electrónica, todo ello enmarcado en cuatro espacios, que se corresponden con las cuatro universidades públicas de Castilla y León (Valladolid, León, Burgos y Salamanca).

La idea ha sido trasladar los servicios de la Administración Electrónica a un modelo basado en tecnologías Cloud, donde se ha ido más allá en la utilización de la infraestructura como servicio, elevando el concepto de virtualización no sólo a nivel de recursos de almacenamiento, CPU y memoria, sino también a un nivel de interconexión de infraestructuras lógicas con redes complejas.

Esta plataforma supone una gestión operacional centralizada que facilita el mantenimiento, control y monitorización de la misma.

Los objetivos descritos anteriormente han supuesto una reducción de costes significativos en la gestión y mantenimiento de la plataforma frente a una implementación tradicional de una infraestructura física en un entorno aislado.

El presente proyecto-convenio de administración electrónica se enmarca en el proyecto "Servicios a empresas y ciudadanos mediante administración electrónica ofrecidos por las universidades públicas de Castilla y León".



Esquema general de la arquitectura para la Administración Electrónica de las universidades.

Arquitectura de la plataforma: La plataforma virtual para cada una de las universidades engloba tres zonas claramente diferenciadas por el tipo de servicios que albergan. Para ello se cuenta con una zona de acceso pública y dos zonas de acceso restringido. Para la gestión y el acceso a las distintas zonas se dispone de dos redes, producción y gestión. La red de producción es la red donde los usuarios acceden a los servicios de la Administración Electrónica. La red de gestión está dedicada exclusivamente para tareas de mantenimiento y monitorización de la totalidad de la plataforma virtual. El acceso a esta última se realiza de forma controlada desde cada una de las universidades mediante VPN.

© FCSSL.

Periodo de ejecución

Desde el 28 de octubre de 2010, continúa en la actualidad.

Financiación del proyecto

Financiado a través del programa Avanza Servicios Públicos Digitales, Convocatoria 1/2009, Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la información - Plan Nacional de Investigación Científica. Financiación destinada al desarrollo de procedimientos administrativos.

Financiación a través de Fondos FEDER en el marco del proyecto FI4VDI-SOE4/P1/E804 y cofinanciado por la FCSCCL-Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

Participación de la FCSCCL

Participa facilitando la adaptación del proyecto a entornos *Cloud* y mediante el diseño, implantación y soporte de las infraestructuras, generación de la granja de servidores virtuales, y la prestación de servicios de soporte en sistemas y comunicaciones.

Participantes del proyecto

Universidad de Valladolid (UVA), www.uva.es

Universidad de Salamanca (USAL), www.usal.es

Universidad de León (ULE), www.unileon.es

Universidad de Burgos (UBU), www.ubu.es

Fundación Centro de Supercomputación de Castilla y León (FCSCCL), www.fcsc.es

Justificación del proyecto

Creación de un sistema común para las cuatro universidades públicas de Castilla y León lo que permite unificar y racionalizar recursos. Se pretende así que el alojamiento de todos los sistemas en las instalaciones de la Fundación optimice los costes de explotación de cada universidad.

Funciones de la FCSCCL

Dentro del marco del proyecto, la Fundación tiene una implicación directa en las tareas alineadas con los siguientes puntos:

- Creación del entorno de virtualización del proyecto.
- Apoyo en las labores técnicas de puesta en marcha.
- Soporte técnico para la resolución de incidencias de la plataforma virtual.
- Consultoría para la adaptación y mejora del rendimiento en las aplicaciones propias de la Administración Electrónica.
- Gestión, mantenimiento y monitorización de la infraestructura a nivel físico.
- Implantación de mecanismos de seguridad para el acceso al entorno de virtualización.

Líder del proyecto

Las UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE CASTILLA Y LEÓN lideran el presente proyecto, correspondiendo a la Universidad de Valladolid a través de encomienda de gestión acordada entre las mismas, la dirección, coordinación y realización de funciones de carácter técnico.

Corresponde a la FCSCCL la implantación, gestión de infraestructuras y soporte en el proceso de implantación de la administración electrónica en las universidades públicas de Castilla y León.



Plataforma de Servicios Cloud de la FCSCCL

Antonio Ruiz Falcó

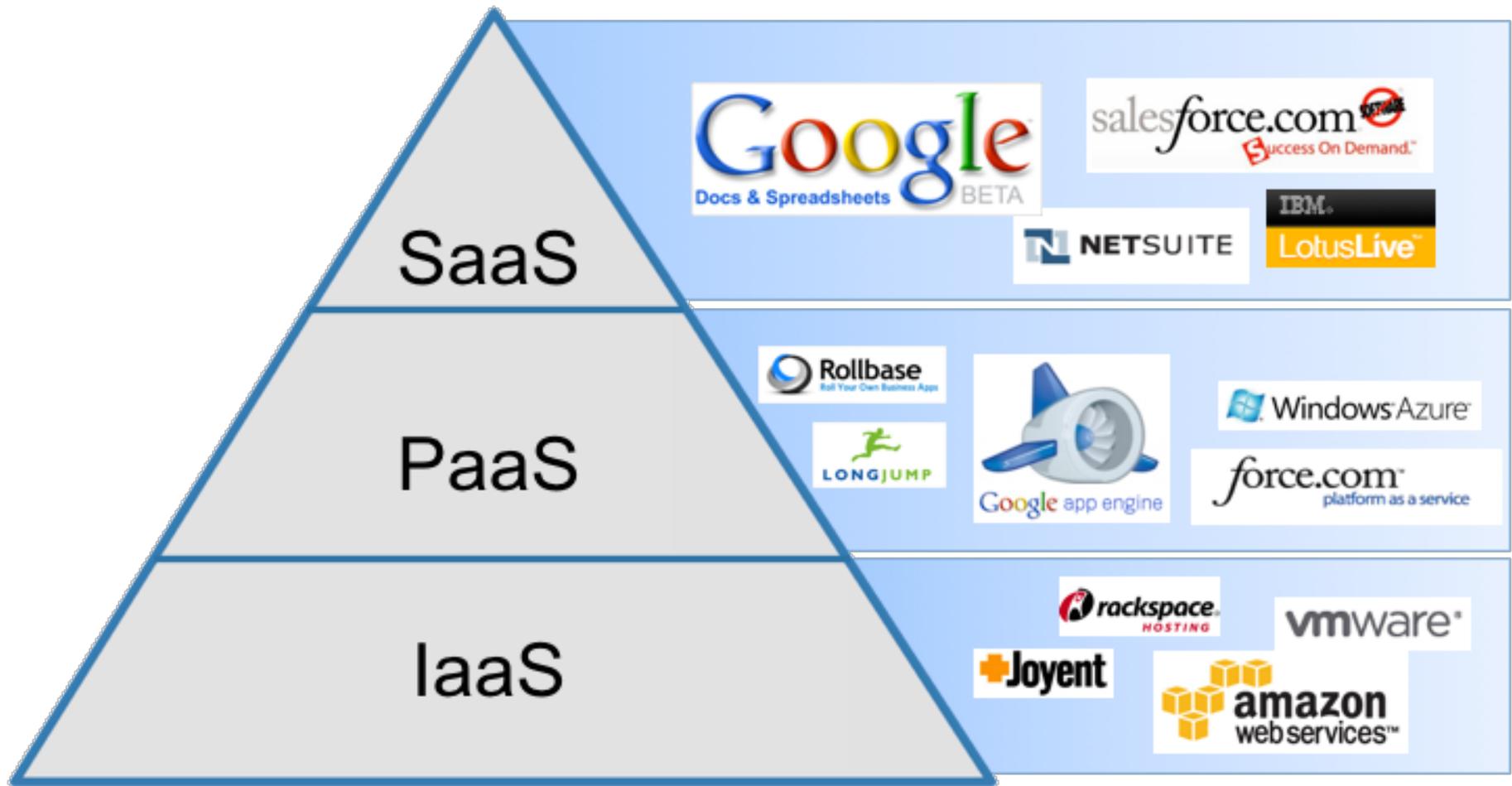
Director Técnico FCSCCL

Valladolid, 14 Marzo 2014

- **Indice**

- Introducción.
- Catálogo de Servicios.
- Plataforma e Infraestructuras.
- Reflexiones.

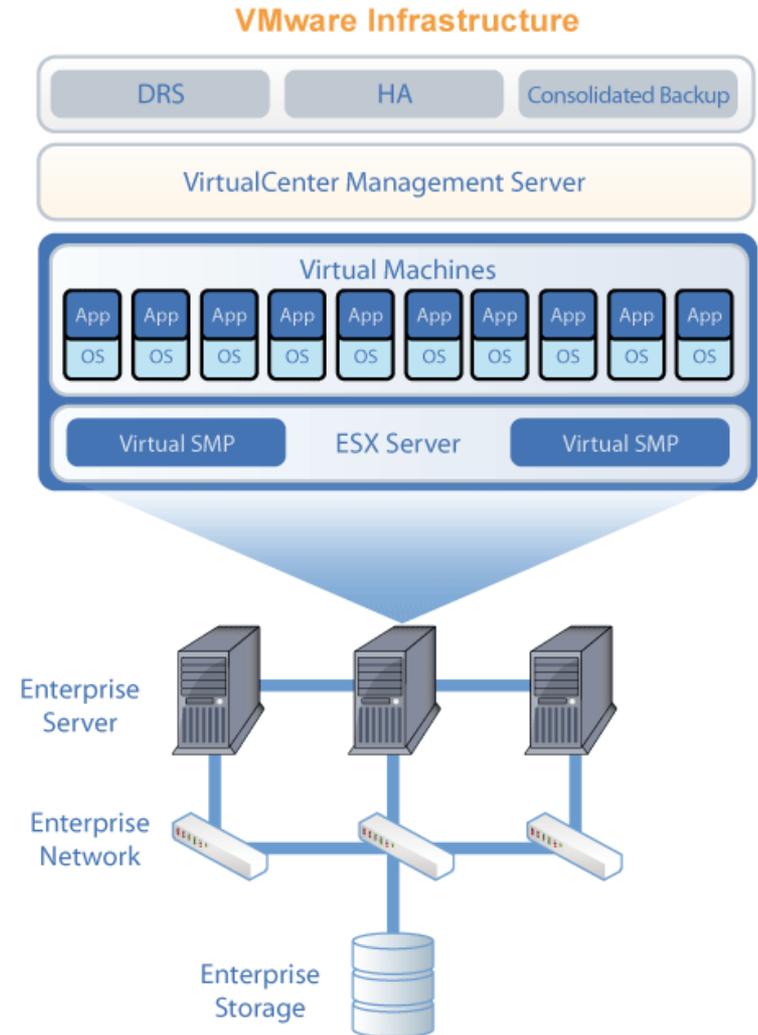
• Introducción



- **Servicios estándar:**
 - Virtualización de Servidores.
 - SDD (Software Defined DataCenter).
 - Backup y Respaldo.
 - Virtualización de Escritorios.
 - Virtualización de Aplicaciones.
 - Acceso a los servicios y comunicaciones.
- **Servicios a la carta.**

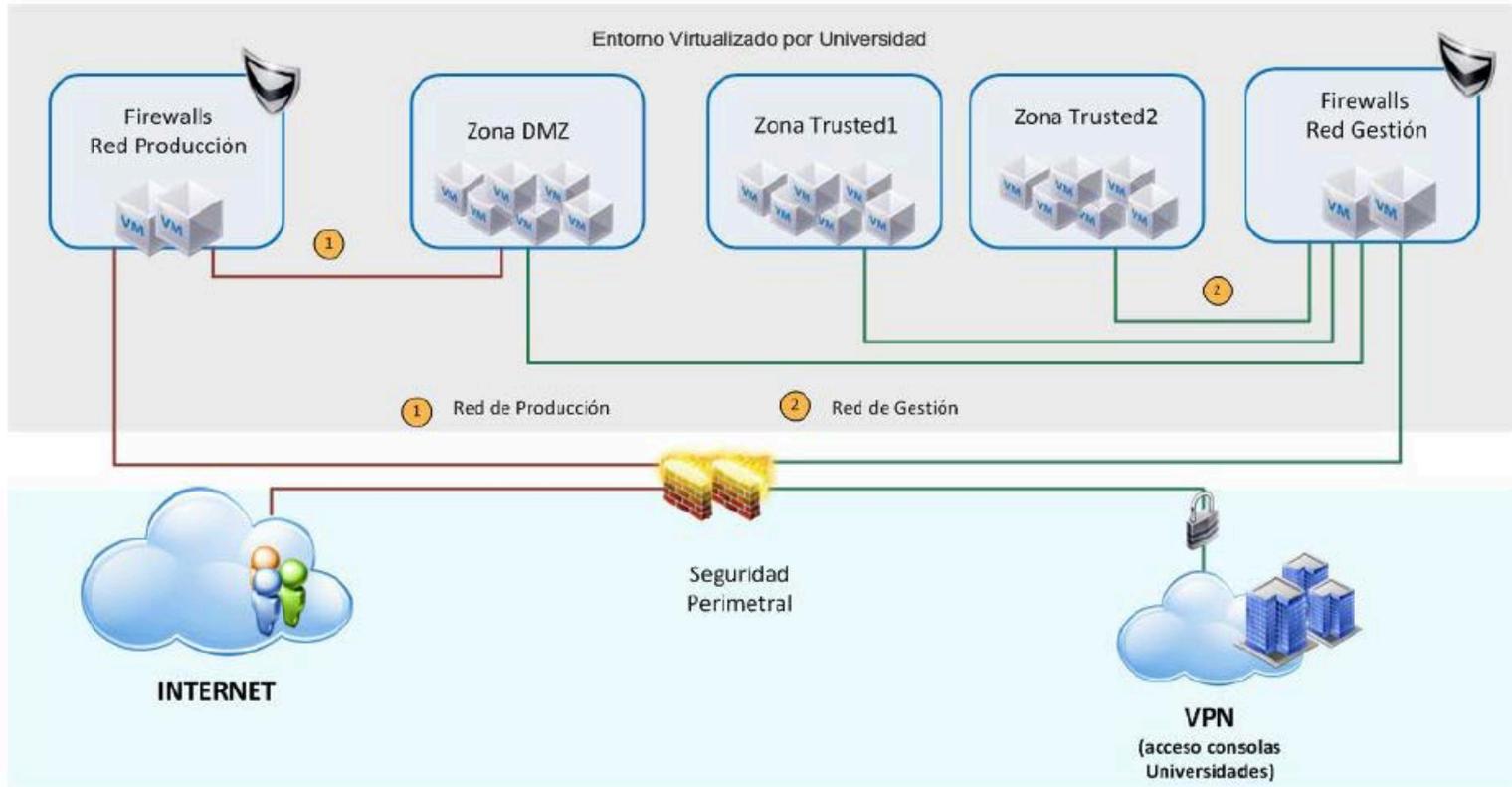
- **Virtualización de Servidores en modo IaaS:**
 - Despliegue de servidores virtuales en infraestructura en alta disponibilidad.
 - Recursos (vCPU's, RAM, HD) a medida de la necesidad del usuario.
 - Windows y Linux.
 - Copias de seguridad incluidas (clones de las máquinas virtuales).
 - Catálogo de plantillas.

- Migración sencilla:
 - Servidores físicos: “converter”.
 - Servidores virtuales VMware: “traslado”.
 - Servidores virtuales de otros hipervisores: “converter”.



- Operativa:
 - La máquina virtual se despliega .
 - Servidores virtuales VMware: “traslado” .
 - Servidores virtuales de otros hipervisores: “converter” .

- **SDD (Software Defined DataCenter):**
 - Creación de un DataCenter Virtual para cada cliente.
 - El DataCenter Virtual puede tener tantos servidores como sea necesario.
 - El DataCenter Virtual se ejecuta en un entorno de red completamente aislado para cada cliente.
 - Puede tener la topología de red necesaria por compleja que sea.
 - Ejemplo: e-Admón Universidades CyL.



Esquema general de la arquitectura para la Administración Electrónica de las universidades.

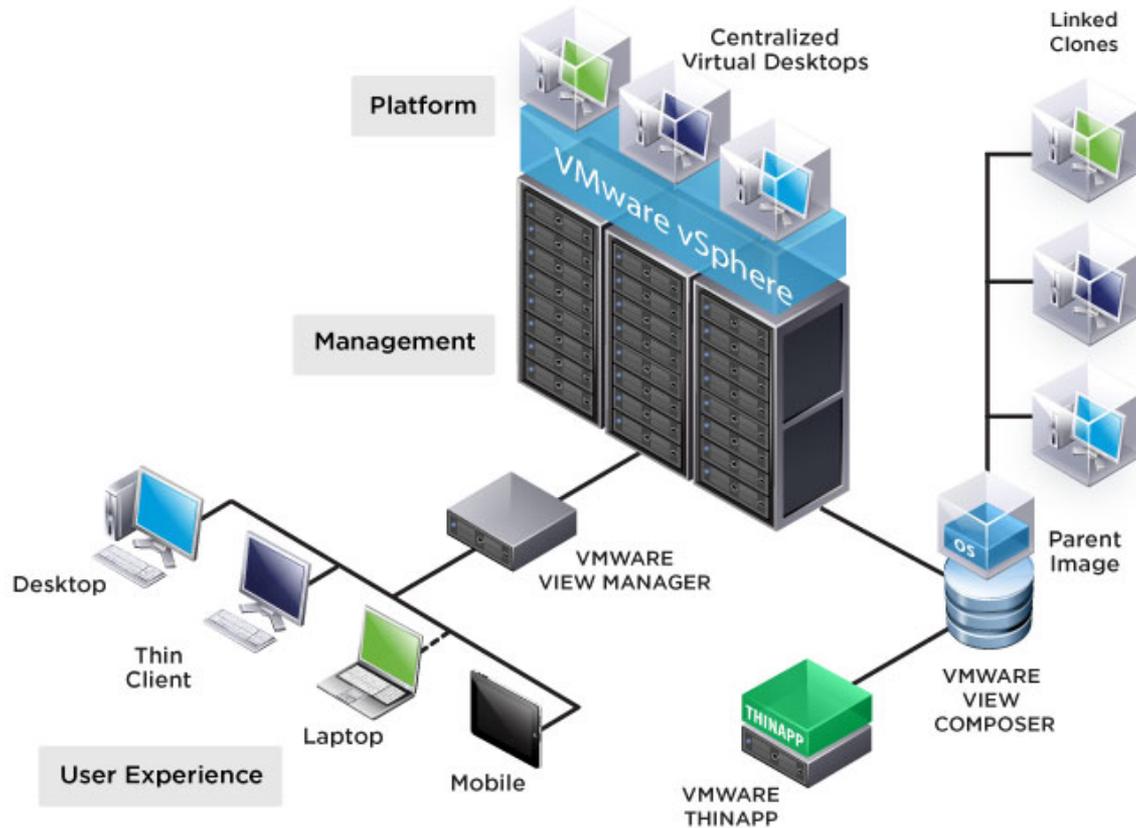
Arquitectura de la plataforma: La plataforma virtual para cada una de las universidades engloba tres zonas claramente diferenciadas por el tipo de servicios que albergan. Para ello se cuenta con una zona de acceso pública y dos zonas de acceso restringido. Para la gestión y el acceso a las distintas zonas se dispone de dos redes, producción y gestión. La red de producción es la red donde los usuarios acceden a los servicios de la Administración Electrónica. La red de gestión está dedicada exclusivamente para tareas de mantenimiento y monitorización de la totalidad de la plataforma virtual. El acceso a esta última se realiza de forma controlada desde cada una de las universidades mediante VPN.

© FCSCCL.

- **Respaldo y Backup:**

- Puesta a disposición del cliente de un espacio NAS para depositar archivos.
- Respaldo de máquinas virtuales Hyperv y VMware (próximamente también Xen Server).
- Copias de sistemas de ficheros Linux, Unix y Windows con Bacula.
- Consultar otras posibilidades.

- **Virtualización de Escritorios (VDI):**
 - Despliegue de puestos de trabajo virtuales para la utilización por parte de los usuarios de la entidad cliente.
 - Permiten su utilización desde PC' s (windows y linux), thin clients y tablets.
 - Despliegue bajo demanda.
 - Plantillas a medida del usuario.



- **Virtualización de Aplicaciones:**

- Las aplicaciones virtualizadas se ejecutan en los servidores de la FCSCCL.
- Los usuarios acceden desde un entorno web, en el que se les ofrece el menú de recursos disponibles.
 - Esto permite, por ejemplo, la utilización de programas pesados (por ejemplo, hojas excel grandes) en ordenadores obsoletos de bajos recursos.
- Despliegue bajo demanda.
- Catálogo a medida del usuario.

- **Acceso a los Servicios y Comunicaciones:**
 - Los servidores del cliente se ejecutan en un entorno de red aislado.
 - La topología, así como los requerimientos de seguridad, son determinados por éste.
 - Los servidores pueden ser públicos y accesibles desde Internet.
 - Pueden ser privados y accesibles sólo por la red del cliente.
 - O pueden ser mixtos, accesibles desde Internet pero con un acceso al backoffice del cliente.

- **Acceso a los Servicios y Comunicaciones (2):**
 - El ancho de banda necesario para el acceso del cliente a sus servidores vendrá determinado por la naturaleza de las aplicaciones.
 - Aunque siempre es deseable, en la mayoría de los casos no es necesario un gran ancho de banda.
 - Para determinado tipo de aplicaciones puede ser conveniente la instalación de un compresor.
 - Si el cliente utiliza VDI's, los clientes estarán en la misma red que los servidores.
 - El acceso a los VDI's requiere poco ancho de banda.

- **Servicios a la Carta:**

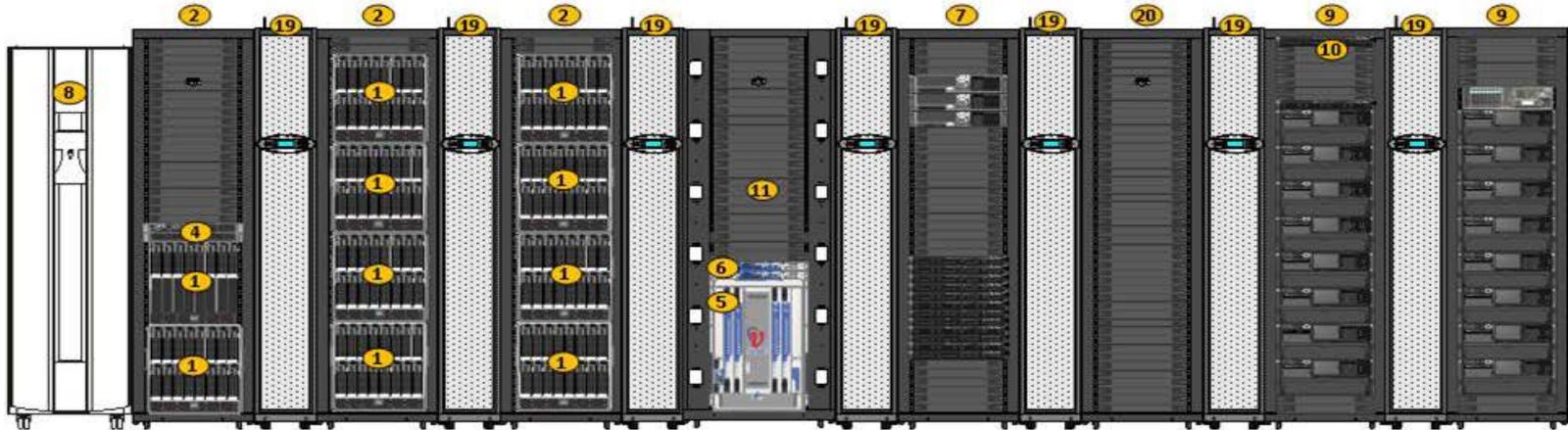
- La FCSCCL dispone de gran potencia de proceso, sistemas de almacenamiento de altas prestaciones y un backbone de red de gran ancho de banda (40GbE, 10GbE e IB).
- Puede desplegar sistemas a medida (OpenNebula, Proxmox, CloudStack, etc.).
- Este tipo de proyectos son adecuados a necesidades especiales.
- Debe estudiarse caso a caso.

- **Plataforma de la FCSCCL:**

- Los servicios estándar se prestan con una granja vSphere 5:

- Servidores de cuatro procesadores de cuatro cores cada uno con 192GB RAM.
- Redes: conexión redundante 10GbE, IB y GbE
- Redes de Almacenamiento: 10GbE iSCSI, FC 4Gb/s.
- Core de Red: switches Force 10 S4810 10GbE con backbone 40GbE.
- Almacenamiento: Cluster Equallogic con 220TeraBytes (producción) + NetApp FAS 3140 (Respaldo).

• Plataforma de la FCSCCL:



Caléndula. Racks, fila delantera. © FCSCCL. Plataforma Tecnológica 2013.

Clúster MPI

El clúster para proceso paralelo masivo **2** está compuesto por 396 nodos, de los cuales 380 son para producción y 16 para desarrollo y pruebas. Se trata de un clúster de formato extremadamente denso, pues los nodos del clúster son 304 servidores HP BLx220c de HP sobre chasis blade C7000 y 90 servidores BullX. El HP BLx220c es el blade de "hoja doble", es decir, 32 servidores por chasis. Con cuatro chasis por armario, los racks principales del clúster tienen un total de 128 servidores y 1024 cores. Esto representa un consumo a plena carga de 44Kw por armario. El clúster está formado por un total de 10 chasis (uno de ellos sólo tiene 16 servidores) HP C7000 **1** y cinco chasis BullX **3**. Cada nodo del chasis tiene dos procesadores Intel Xeon E5450, 16GB RAM e Interfaz Infiniband DDR. Cada chasis tiene a bordo cuatro switches GbE y otros cuatro switches Infiniband DDR. Cada switch tiene un total de 20 puertos: 16 internos hacia los blades y 4 externos para uplink. En el caso de los switches Infiniband, se conectan al backbone con un ratio 2:1. **5**

El clúster MPI tiene además un servidor Dell PowerEdge R715, con una tarjeta Intel Xeon Phi Coprocessor 5110P con 8GB de RAM y 60 cores a 1,053GHz. **4**

Granja de Virtualización

Está basada en un clúster de VMware VSphere 5.1, y contiene máquinas virtuales tanto de gestión interna de la FCSCCL como de clientes, distribuidos en dos entornos, uno de producción y otro de pruebas.

Está compuesto por 16 servidores HP Proliant DL580 g5 con la siguiente configuración: cuatro procesadores Intel Xeon MP X7350 de cuatro núcleos (16 núcleos por nodo), 192GB de RAM, 2 interfaces GbE, 2 interfaces FC 4GB/s, dos interfaces infiniband DDR y 4 interfaces de 10G. El hipervisor es ESXi 5.1. Un servidor Intel S5520UR con dos procesadores Intel Xeon X5560 con 4 cores, 24GB de RAM y VSphere 5.1 hace el rol de gestor de virtualización. **9**

El servidor de copias de seguridad de esta granja es un HP Proliant DL160 g5 con dos procesadores Intel Xeon E5472 con 4 cores (teniendo un total de 8), 16 GB RAM. Con el software Veeam instalado (Rack 7).

Redes de Interconexión Internas

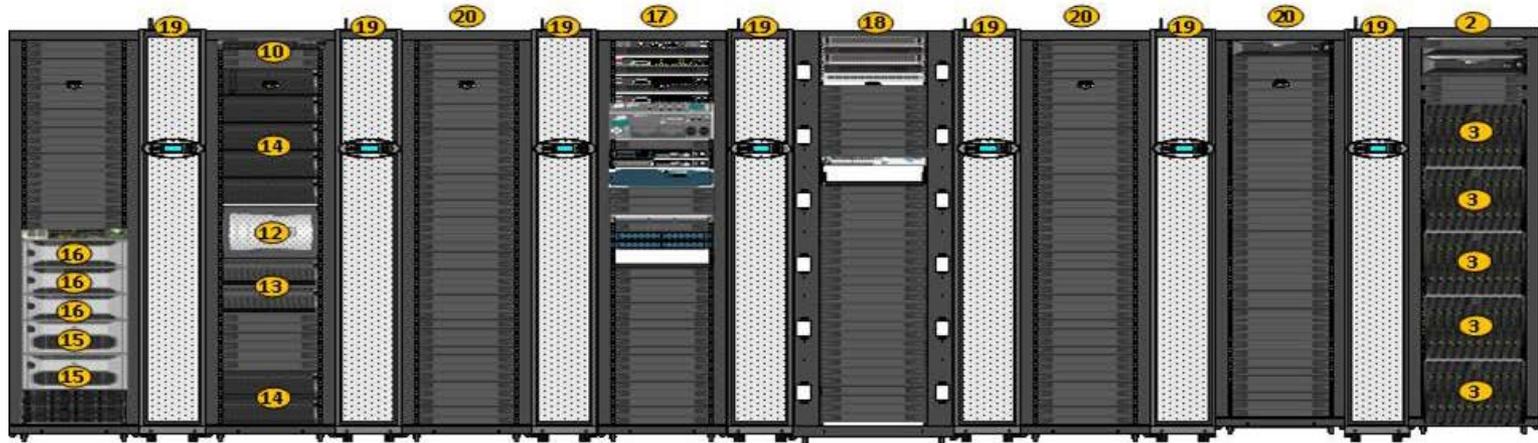
En la FCSCCL existen tres redes, y todos los servidores están conectados a ellas:

- Red 10G: el backbone de esta red lo forman dos conmutadores Force10 S4810 en configuración de alta disponibilidad y ubicados en el interior de los racks 7 y 15. **10**
- Red Gigabit: el backbone de esta red es 10GbE, utilizando conmutadores Procurve 5412zl ubicados en el interior del rack 4. **11**
- Red Infiniband: el núcleo del cálculo intensivo es la red Infiniband. El fabric es un conmutador Voltaire ISR 2012 **5**, al que se conectan los switches de los blades, y switches Voltaire ISR 9024D **6** para los sistemas que no están a bordo de chasis blades.

Sistemas Auxiliares

Los sistemas auxiliares son responsables de la propia gestión interna de la FCSCCL **7**, servidor de hora, monitorización, gestión de despliegue, de colas, etc. Se trata de 8 servidores HP Proliant DL580 g5 y 4 HP Proliant DL160 g6. También se encuentra la librería de cintas de backup. **8**

• Plataforma de la FCSCCL:



Caléndula. Racks, fila trasera. © FCSCCL. Plataforma Tecnológica 2013.

Almacenamiento

El sistema de almacenamiento está formado por una NetApp FAS 3140 y una Equallogic PS6100.

La NetApp FAS 3140 **12** tiene prestaciones SAN/NAS. Dispone de doble controladora (con 48GB de caché cada una), y un total de 110TB distribuidos en dos bandejas **13** (28 discos) de tecnología FC y 7 bandejas **14** (98 discos) de tecnología SATA. Está conectado a la red Fibre Channel de la FCSCCL (switches Brocade).

La Equallogic está formada por 5 cabinas (Dos PS6100E **15** y tres PS6100X **16**). Disponen de una controladora dual con 8GB de memoria no volátil por controladora. En cuanto a capacidad de almacenamiento, cada PS6100E tiene un total de 48TB distribuidos en 24 discos NL-SAS a 7200 rpm de 2TB, mientras que la PS6100X tiene un total de 14TB distribuidos en 24 discos SAS a 10000 rpm de 600GB.

La Equallogic se utiliza únicamente para la granja de virtualización, mientras que la NetApp se utiliza en el entorno de cálculo.

Las copias de seguridad de la parte de cálculo se realizan mediante una librería robotizada Overland NEO 8000 (en la fila delantera de racks, dotada de cuatro drives LTO2 con capacidad para aumentar hasta 12) y hasta 580 cartuchos, utilizando Bacula. Mientras que las copias de seguridad de las máquinas virtuales de la granja de virtualización se realizan utilizando el software Veeam.

Comunicaciones exteriores

Existe una doble conexión a Internet: la conexión a la red académica Rediris y un acceso con un proveedor comercial. Cada acceso dispone de dos cortafuegos en alta disponibilidad, sistema de detección de intrusos y gestor de ancho de banda. La imagen muestra donde se ubican los sistemas de comunicaciones **17** las fibras ópticas de entrada **18**.

Alta eficiencia

El datacenter de la FCSCCL alcanza altísimas densidades (hasta 44KW/rack) y alta eficiencia (PUE=1,25). Para ello se utilizan enfriadoras de agua con free cooling y tecnología HACS (pasillo caliente cerrado) con intercambiadores agua/aire APC InRow RC **19** ubicados entre cada dos armarios. Esta configuración es simétrica en la fila delantera y trasera.

El Centro de Proceso de Datos de la FCSCCL, pese a sus reducidas dimensiones, tiene capacidad de crecimiento pues como puede apreciarse en la imagen existen racks completamente vacíos **20**: uno en la fila delantera y tres más en la trasera. En esta además hay armarios con bastante espacio disponible.

- **Infraestructuras (CPD Tier III):**
 - Datacenter con jaula de seguridad RF120.
 - Sistema de detección de incendios (convencional+temprana).
 - Sistema de vigilancia.
 - Alimentación ininterrumpida N+N con monitorización en PDU' s.
 - Grupo de continuidad.
 - Generación de frío redundante (convencional + freecooling indirecto).

- **Infraestructuras (CPD Tier III):**
 - Sistema de pasillo caliente cerrado con intercambiadores in-row agua-aire.
 - Redundancia N+N en intercambiadores.
 - Muy alta eficiencia energética (PUE=1,25).
 - Monitorización integral: desde las infraestructuras a las aplicaciones (Proyecto MONICA).
 - Guardias 24x7.

- **Reflexiones iiR DataCenter 2013:**
 - En nuestra organización hemos adoptado el lema “Avoid Data Centers” y hemos externalizado los sistemas a un proveedor externo: la clave está en el SLA”. *Evaristo Ruiz, Director de Explotación de Deutsche Bank.*
 - En Transportes Azkar hemos suprimido el datacenter: hemos disminuido costes mejorando la calidad del servicio, y nos centramos mejor en nuestro negocio. *Pedro Galán, Director de Sistemas*

Servicios de nube privada para Entidades y Organismos Públicos
Jornada de Presentación de Prototipos y casos de uso Administraciones Locales y
Universidades



UNIÓN EUROPEA
ESTE PROYECTO HA SIDO
COFINANCIADO POR EL FONDO
EUROPEO DE DESARROLLO
REGIONAL
(FEDER)
Una manera de hacer Europa