

Extremadura, en primera división de supercomputación

El CénitS cuenta con el superordenador Lusitania gracias a dos HP Superdome

David Bollero.-

El CénitS (Centro Extremeño de Investigación, Innovación, Innovación Tecnológica y Supercomputación) se ha convertido en uno de los centros de referencia en España en investigación. Forma parte de la Fundación COMPUTAEx (Computación y Tecnología Avanzada de Extremadura), organización sin ánimo de lucro cuyo principal objetivo es gestionar el CénitS y, más concretamente, el superordenador que alberga en sus entrañas: Lusitania –nombre que recibía Extremadura en la época del Imperio Romano–.

El proyecto se concretó a finales de 2008 arrancado en producción a principios de 2009. En realidad, José Luis González, director general del centro, asegura que “la puesta en marcha fue inmediata”, “a primeros del mes de enero ya estábamos en marcha y durante los meses posteriores tan sólo tuvimos que ir afinan-



Panorámica del CPD del CénitS.

do configuraciones”. Desde entonces, el desarrollo de proyectos en Lusitania ha sido constante.

El directivo recuerda que “en el proceso de selección valoramos a otros fabricantes, pero al final nos decidimos por HP”. Explica que “los servicios profesionales de HP tuvieron mucho peso en la decisión final” porque,

puntualiza, “se buscaban características muy singulares”. A lo determinante de los servicios se sumó la gran capacidad de los sistemas de almacenamiento y *backup* de HP, fácilmente configurables con el soporte técnico de sus profesionales.

Durante el proceso de selección, el equipo técnico del CénitS viajó a otros centros de supercomputación en los que HP ha desplegado su tecnología, como el Centro de Supercomputación de Galicia (CESGA) o el de la Universidad de Málaga (SCBI), teniendo así la oportunidad de conocer de primera mano el potencial y las capacidades de la tecnología de HP. González señala: “Todos los proyectos de supercomputación están muy relacionados en España y existe una organización denominada HP-Cast median-

te la cual se coordinan reuniones entre centros de supercomputación con equipamiento HP”. En ese sentido, el centro extremeño recibió recientemente la visita de sus colegas asturianos.

Así fue como dos HP Integrity SX2000 Superdome se convirtieron en la espina dorsal del centro de supercomputación. Con 2TB de memoria compartida entre ambos sistemas y sus 256 procesadores, éstos son capaces de arrojar picos de procesamiento de hasta 1,6 Tflops, lo que le ha valido al centro, incluso, un récord mundial de supercomputación al haber resuelto problemas complejos con 620 millones de incógnitas en menos de 20 horas, explica González. Aquel logro fue galardonado con el Premio Itanium de Impacto de la Innovación en Soluciones Humanitarias.

El CénitS se ha convertido en uno de los centros de referencia en España en cuanto a investigación se refiere



José Luis González.



HP Integrity SX2000 Superdome.

Profundizando en los aspectos más técnicos, los dos equipos Superdome disponen de conectividad de 10 GB soportada por cuatro servidores HP Integrity rx2660 y cuatro servidores HP ProLiant DL380 montados en *rack*. En cuanto al almacenamiento, Lusitania se apoya en dos HP StorageWorks 8100 EVA (Enterprise Virtual Arrays), ocho HP StorageWorks Modular Smart Array (MSA) 50 y una librería de cinta HP StorageWorks Enterprise Modular Library (EML) E-series 245e. Como resultado, el CénitS disfruta de una potente infraestructura tanto para su almacenamiento primario como para sus copias de respaldo y recuperación. No en vano, cada una de las EVA ofrece una capacidad de 132TB, mientras que los dispositivos MSA y la librería de cintas hacen lo propio con 146TB y 392TB, respectivamente.

En cuanto a la plataforma operativa, González indica que "aquí hace ya mucho tiempo que trabajamos con *open source* y nunca ha sido un problema, porque todos los fabricantes permiten sistemas operativos de software libre, sobre todo Red Hat o SUSE Linux". Éste último es el sistema operativo que domina el centro de supercomputación: SUSE

Los HP Integrity SX2000 Superdome son la espina dorsal del centro de supercomputación

Linux Enterprise Server (SLES), en sus versiones 9 y 10. Tan sólo los dos HP ProLiant corren aplicaciones Microsoft Windows Server 2003.

De cara a la labores de mantenimiento, HP ha puesto a disposición del centro un especialista técnico en Linux y un ingeniero de soporte, contando, además, con el apoyo del centro de Informática de Alto Rendimiento de HP.

Experiencias 'cloud'

El centro ha sido pionero en poner en marcha iniciativas *cloud computing*. González admite que "no hay tantas experiencias prácticas para ello" y, en este campo, también se ha recurrido a las herramientas *open source* para personalizar los diferentes entornos *cloud*. Más de una treintena de grupos de investigación de toda España acceden a la supercomputación del centro, desde la Universidad de Extremadura, el CIEMAT (Centro de Investiga-

Proyectos de TIC

Entre los muchos proyectos de investigación que se llevan a cabo en el CénitS se encuentran los del ámbito de las TIC, donde destacan:

Proyecto CEDIN (Centro Extremeño de Diseño Industrial). Nace con el objetivo de aproximar una central de diseño virtual mediante la creación de puestos combinados de diseño remoto y la sustentación de proyectos que impulsen la creatividad y la innovación en la industria extremeña.

NANOGATHER. Análisis y diseño de nuevos sensores en nanotecnología que busca la creación de nanoantenas

formadas por nanotubos de oro y optimizadas para incrementar sus prestaciones. Se analizan los efectos de las imperfecciones en las nanoantenas y el comportamiento electromagnético de nanomateriales.

Supercomputación y desarrollo 'grid'. Ofrece soporte a los investigadores del CIEMAT para la paralelización y portabilidad de sus códigos fuente para aplicar técnicas de supercomputación. También se realizan investigaciones en Reconstrucción de Imágenes por Tomografía Axial en PET y Simulaciones Monte Carlo de Transporte de electrones.

ción de la Energía, Medio Ambiente y Tecnología), la Universidad Complutense de Madrid o la de Sevilla, entre otras, tocando diferentes disciplinas. El responsable indica que "se abordan proyectos relacionados con las Ciencias de la Tierra, de la Vida o de Informática y Comunicaciones". El CénitS se ha convertido en un punto de encuentro entre entidades y organizaciones públicas y privadas de los más diversos sectores, lo que ha favorecido la activación económica y la creación de empleo directo e indirecto.

Dados los diferentes accesos remotos que se hacen a esta particular nube —se encuentra conectado a la Red Científico-Tecnológica de

Extremadura—, la seguridad ha sido uno de los puntos en los que los responsables del centro han puesto especial cuidado. Se ha apostado por las soluciones FortiGate-3810A de Fortinet, en configuración de alta disponibilidad, blindando los accesos con unos resultados que se concretan en ninguna incidencia destacable. Ello ha sido también posible gracias a la redundancia de todos los elementos del sistema, desde los balanceadores de carga, al cortafuegos, el cableado de conexión y los *switches*. La configuración presenta dos nodos de firewall —Lusi y Tania— en la que uno actúa como dispositivo primario, ejecutando todo el tráfico de red; y un secundario que en-

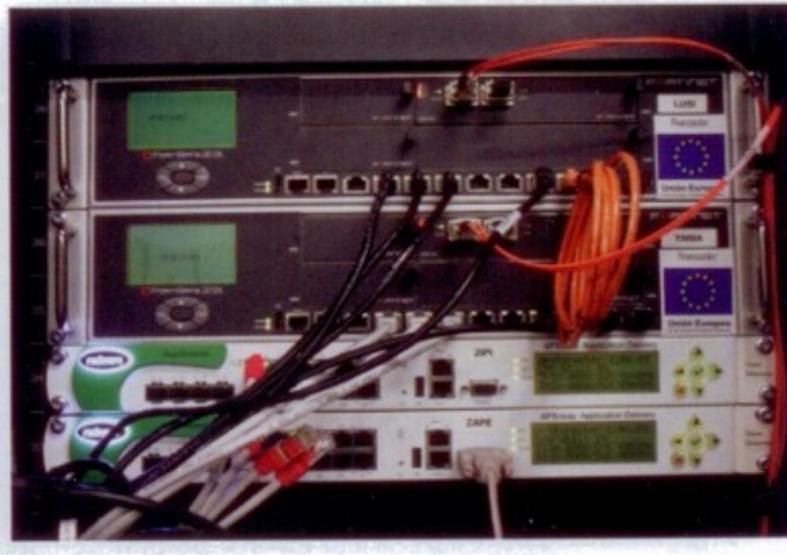
tra en funcionamiento si el primario falla. Desde que arrancaran los dos HP Superdome, "la única parada técnica que hemos tenido que efectuar ha sido de hora y tres cuartos, por el cambio de un cuadro eléctrico".

Alumnos por la nube

Paralelamente, el CénitS realiza funciones de *host* y almacenamiento y presta sus sistemas de comunicaciones de alto rendimiento para el sistema de la Universidad de Extremadura (UEX) desarrollado por HP y Microsoft. Es una iniciativa concebida para acercar *cloud computing* a los alumnos que desarrollan sus proyectos de fin de carrera. Tanto HP como la Escuela Politécnica de Cáceres, junto a la Fundación COMPUTAEx y Microsoft, han puesto a su disposición la infraestructura necesaria. Los dos proveedores han dotado a la UEX de dos chasis C7000 HP BladeSystem Matrix y las herramientas Insight Dynamics; así como la plataforma de virtualización Microsoft Hyper V que forma parte del sistema operativo Windows Server 2008 R2.



Cableado de Lusitania bajo el suelo.



Cortafuegos y balanceadores.