

Architect of an Open World™

**Suministro de Equipamiento
Informático para Cálculo
Científico para la
UNIVERSIDAD
DEL PAIS VASCO**



Copyright.

© 2008 Bull

© 2008 Bull España S.A.

Todos los derechos reservados


Impreso en España

Declaración de Derechos de Propiedad

Este documento y cualquier parte de su contenido es propiedad de Bull y Bull España S.A. Aunque este documento tiene carácter no restringido, algunas secciones de la misma son consideradas confidenciales por Bull. Sin un permiso expreso por escrito de Bull, la información confidencial no puede ser divulgada, duplicada o utilizada, en su totalidad o en parte, para ningún propósito diferente al de su evaluación. Este material deberá mantenerse en lugar seguro en todo momento y se devolverá a Bull si así se solicita.


Otros nombres de productos mencionados en este documento pueden ser marcas o marcas registradas de sus respectivas Compañías.

Las marcas y marcas registradas son propiedad de sus respectivos Titulares.


	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

INDICE

INDICE	iii
1 INTRODUCCION	8
2 RESUMEN EJECUTIVO	9
3 OBJETO DEL SUMINISTRO	10
3.1 SUMINISTRO HARDWARE	11
3.2 SOFTWARE	13
3.3 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	13
3.4 MANTENIMIENTO Y SOPORTE	13
3.5 ASIGNACIÓN DE PERSONAL DEDICADO IN SITU EN UPV	13
3.6 ACUERDO MARCO CON BULL	14
4 ARQUITECTURA PROPUESTA	14
4.1 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA GLOBAL	14
4.2 COMPOSICION DE LOS ARMARIOS	15
5 MANTENIMIENTO Y SOPORTE	16
5.1 ALCANCE DEL SERVICIO	16
5.1.1 Descripción	16
5.2 CONSIDERACIONES GENERALES	16
5.2.1 Introducción	16
5.2.2 Objeto	17
5.2.3 Duración del Servicio	17
5.2.4 Dispersión Geográfica	17
5.2.5 Aceptación de las Condiciones de Prórroga	17

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					


5.3	DATOS DE BULL ESPAÑA	17
5.3.1	Distribución del negocio y facturación	17
5.3.2	Puntos de Presencia en España	18
5.3.3	Personal Técnico	19
5.3.4	Disponibilidad de Grupos Expertos	19
5.3.5	Acuerdos con socios tecnológicos	21
5.3.6	Infraestructura logística y piezas de recambio	21
5.4	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	22
5.4.1	Servicio de soporte GlobalCare	22
5.4.2	Mantenimiento hardware	23
5.4.3	Soporte Software	25
5.5	EXCLUSIONES DEL SERVICIO	26
6	REFERENCIAS EN HPC	27
6.1	CEA: El Superordenador Intel Más Potente del Mundo	27
6.2	Instituto Molecular (ICMOL) de la Universidad de Valencia	27
6.3	Bioinformática – Centro de Investigación Príncipe Felipe de Valencia	28
6.4	Universidad Politécnica de Valencia	29
6.1	Universidad De Castilla- La Mancha	29
6.2	Universidad de la Laguna (Tenerife)	29
6.3	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	30
6.4	Centro Técnico de Informática (CTI)	30
6.5	Centro de Física Miguel Antonio Catalán (CFMAC)	30
6.6	Instituto de Ciencia de Materiales (ICMM)	31
6.7	Universidad Politécnica de Cartagena	31
6.8	Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)	32
6.9	Ceta-Ciemat	32
6.10	Referencias de HPC por Orden Cronológico	33
7	GREEN HPC	79

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					


8	DESCRIPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	81
8.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA FAMILIA BULL NOVASCALE	81
8.2	SERVIDOR BULL NOVASCALE R423-E2	83
8.2.1	Especificaciones Técnicas	83
8.2.2	Principales Características	83
8.2.3	Arquitectura	85
8.3	SERVIDOR BULL NOVASCALE R422E2	85
8.3.1	Especificaciones Técnicas	85
8.3.2	Arquitectura	87
8.4	SERVIDOR BULL NOVASCALE TESLA S1070	88
8.4.1	Características Técnicas	89
8.4.2	Especificaciones Técnicas	90
8.4.3	Desarrollo de Aplicaciones con CUDA	90
8.4.3.1	Herramientas de CUDA	91
8.4.3.2	SDK Para Programación en CUDA	91
8.5	SWITCHES FOUNDRY	92
8.5.1	Aplicaciones de destino	93
8.5.2	Especificaciones	93
8.6	AIR COOLED RACKS 42U	93
8.6.1	Descripción de 42U Rack'n Roll 1100	94
8.6.2	Aspectos Claves de 42U Rack'n Roll 1100	94
8.6.3	Características 42U Rack'n Roll 1100	94
8.7	DESCRIPCIÓN DEL CONJUNTO DE SOFTWARE	95
8.7.1	BAS (Bull Advanced Server) para Xeon	95
8.7.2	Componentes de XBAS	96
8.8	Software de gestión – NovaScale Master HPC Edition	97
8.8.1	Objetivos de la gestión del clúster	97
8.8.2	Arquitectura de NovaScale Master	97
8.8.2.1	Gestión de componentes	97
8.8.2.2	Paquetes software	98
8.8.2.3	Area de trabajo de la base de datos del cluster	98

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					

8.8.3	Lista de características	99
8.8.3.1	Capacidades de monitorización	100
8.8.3.2	Etiquetado de los equipos	101
8.8.3.3	Despliegue de software: Ksis	101
8.8.3.4	Comandos paralelos: pdsh, pdcp, dshbak	101
8.8.3.5	Consolas de gestión y Hardware: NS-Commands, ConMan	102
8.8.3.6	Configuración del almacenamiento	102
8.8.3.7	Integración del entorno	103
8.8.3.8	Chequeo Post-Arranque	103
8.8.3.9	Syslog-NG	103
8.9	MPIBull2	103
8.9.1	Objetivos de Diseño	103
8.9.2	Area de trabajo MPIBull2	104
8.9.2.1	Arquitectura	104
8.9.2.2	Modulo Postal	104
8.9.2.3	MPI Data Mover (MDM)	104
8.9.2.4	Operaciones colectivas y enlace de topologías	105
8.9.2.5	Parámetros modificables	105
8.9.3	Entorno integrado	106
8.9.4	Mejorando el entorno de desarrollo	107
8.9.4.1	Profilecomm	107
8.9.4.2	Librería de chequeo MPI	107
8.9.4.3	pasldb	107
8.9.4.4	Soporte a aplicaciones de Terceros	107
8.9.5	Cumplimiento de los Standards	107
8.10	Resource Management SLURM	108
9	BULL COMO COMPAÑIA	109
9.1.1	Nuestros clientes	109
9.1.2	La oferta de Bull en España	110
9.1.3	Centros de I+D: Desarrollo en áreas clave	110
9.1.4	Facturación	112
9.1.5	Puntos de Presencia en España	112
9.1.6	Personal Técnico de Bull (España) S.A.	113

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					


9.1.7	Disponibilidad de Grupos Expertos	_____	113
9.1.8	Acuerdos con Socios Tecnológicos	_____	114
10	<i>BULL EN HPC</i>	<u>_____</u>	116
10.1	LOS PILARES CLAVES DE LA ESTRATEGIA HPC DE BULL	_____	116
10.2	ARQUITECTURA CLUSTER PROBADA	_____	119
10.2.1	Flexibilidad y modularidad	_____	119
10.2.2	Alta disponibilidad	_____	121
10.2.3	Fácil de administrar	_____	121
10.3	AMPLIO CONJUNTO DE SOFTWARE BASADO EN LINUX	_____	121
10.3.1	Open Source, una elección estratégica	_____	122
10.3.2	Entorno de programación	_____	123
10.4	OPTIMIZACIÓN Y SOPORTE	_____	123
10.4.1	Centro de Competencia HPC Líder europeo	_____	124
10.4.2	Soporte	_____	125
10.4.3	Benchmark	_____	126
10.5	BULL HPC PARTNERS	_____	127
10.5.1	Software Partners	_____	127
10.5.2	Hardware Partners	_____	128

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
	EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO				

1 INTRODUCCION

BULL (España), S.A en adelante BULL, presenta esta propuesta en respuesta a la petición de la Universidad País Vasco **UPV**, para adquirir “Equipamiento Informático Para Cálculo Científico”

Con el fin de dar respuesta a las mencionadas necesidades, como suministrador de soluciones llave-en-mano de Supercomputación, BULL (España) S.A., presenta la oferta presente para el suministro de todo el material necesario para constituir el Sistema de HPC así como los servicios de instalación, soporte y asistencia in-situ que le permitan la correcta explotación del mismo. Este documento representa la respuesta de BULL (España) S.A. a dichas necesidades y requisitos.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

2 RESUMEN EJECUTIVO

Bull es el **Líder Europeo en Computación de Altas Prestaciones (HPC)**, con su centro de operaciones en París (Francia), y centros de investigación y desarrollo en Paris, Grenoble y Phoenix, con una organización de soporte mundial. Con presencia en más de 100 países, Bull es particularmente fuerte en los sectores de gobierno, banca, finanzas, telecomunicaciones e industria, y tiene un completo conjunto de soluciones desde servidores, almacenamiento, redes y productos de seguridad, hasta servicios y desarrollo.


El foco principal de Bull es **la Educación e Investigación**.

Bull ha ganado los últimos contratos grandes europeos en HPC como son GENCI, CEA (Francia) y Julich (Alemania) los cuales han pedido 3 nuevos Superordenadores Bull INCA NovaScale para ser usado por la comunidad de investigación en Francia, con un poder de cálculo superior a los **300 Teraflops** en el caso del GENCI, **600 Teraflops** en Julich y **1 Petaflop** en el caso del CEA.

Según IDC y otras fuentes especialistas, Bull se posicionará en el 2010 como líder tecnológico en HPC, con el mayor equipo de especialista en HPC del mercado (más de 300 personas) muy por encima de cualquier otra empresa en Europa.

La propuesta que presentamos incorpora los siguientes aspectos clave:

- Nueva familia de servidores con los nuevos procesadores **Intel® Xeon® Nehalem**.
- Solución innovadora de aceleración de coma flotante (**GPU**) basada en **Tesla S1070**
- Incorporación de tecnología **Infiniband QDR** para redes de interconexión de altas prestaciones.
- Solución integral y centralizada de administración del cluster **XBAS** basada en **RedHat 5.3** y con soporte para los nuevos procesadores Nehalem así como la interface de programación CUDA para GPU's
- **Acuerdo marco** de colaboración para este Proyecto para incorporar a la UPV en la red de supercomputación Europea de GPU liderada por los mejores centros de excelencia europeos y liderada por Bull.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

3 OBJETO DEL SUMINISTRO

El objeto del suministro es el diseño, suministro, instalación y puesta en marcha y mantenimiento de todos los elementos hardware, software, y servicios asociados necesarios para construir el cluster de computación.

El futuro sistema de computación estará basado en una arquitectura Xeon-GPU cuyos elementos principales se describen más adelante.

Como “**Arquitecto de un Mundo Abierto**”, Bull esta en clara sintonía con las mejores tendencias de la década. Bull tiene la tecnología, el historial, gente y perfiles capaces de diseñar, suministrar, implementar y soportar una solución de HPC de calidad mundial para UPV como ya se ha hecho para un gran número de Universidades, centros de investigación, así como compañías industriales líderes del sector.


Esta tecnología se basa en la adopción e incorporación de las nuevas **tarjetas de aceleración de la coma flotante** a los servidores de **Bull NovaScale R422**.

La adopción de la tecnología de aceleración de la coma flotante permite acelerar los códigos hasta un **speedup de 10 a 150**. Bull apuesta que es y será la tecnología que se impondrá en el mercado de HPC.

Actualmente hay más de 200 centros que disponen de esta tecnología: Hess, NCSA, JFCOM, SAIC, University of Illinois, University of North Carolina, Max Plank Institute, Rice University, University of Maryland, GusGus, Eotvas University, University of Wuppertal, IPE/Chinese Academy of Sciences

El sistema propuesta estaría compuesto por un Cluster de **computación** basado en:


- Cluster Xeon con:

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					


- **6** servidores R422-E2 cada uno con **2 nodos** con un total de **12 nodos** de computación, **96** cores y **576 GB** de memoria.
- Cluster basado en la **Solución Innovadora de Aceleración de Coma Flotante (GPU)** con:
 - **6** servidores **Tesla™ S1070** conectados por PCI-Express a los 12 nodos anteriores de computación cada uno con:
 - **960 cores a 1,44 Ghz**
 - 16 GB de memoria
- Red de Paso de Mensajes MPI basado en:
 - **1 switch de 36 puertos Infiniband QDR internamente manejado**
 - Cables IB para todos los elementos del cluster
- Red de comunicaciones basada en:
 - **1 switch de 24 puertos Gigabit**
 - Cables Ethernet para todos los elementos del cluster
- Suscripciones a **3 años** de
 - Sistema operativo **Red Hat y Bull Advanced Server** (solución de HPC de Bull).
 - **CUDA**: Lenguaje C para GPU.
 - **Compiler Toolkit** de Intel
- 1 servidor de gestión Bull Novascale R423-E2.
- Bull Rack and Roll.
- Instalación Física con recepción de material, conexión eléctrica y control de albaranes, configuración y transferencia de conocimiento
- **120 horas de Consultor de HPC.**
- **3 Cursos de Formación de GPU (1 anual.** Gastos de transporte y alojamiento no incluidos en la propuesta)
- Garantía estándar 3 años según componentes.

3.1 SUMINISTRO HARDWARE

- 1 armario de computación con refrigeración con aire con:
 - 4 PDUs (Power Distributions Units) con terminación C-TAC macho de 32A monofásica, conectables por ejemplo, cada una de ellas a una fase distinta de una UPS de salida trifásica para un óptimo equilibrado de carga eléctrica.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

- 3 conectores hembra para PDU
- Refrigeración óptima con ventilación para puerta frontal y posterior.
- Bandeja de 1U con LCD integrado en rack de 17", teclado y ratón touchpad
- 6 servidores Bull NovaScale R422-E1 con 12 nodos de computación cada uno con:
 - 2 procesadores Intel Xeon E5520 Nehalem quad-core a 2,26 GHz
 - 24 GB de memoria DDR3 a 1066Mhz (1,5 GB por core)
 - 1 disco SATA 250 GB
 - Tarjeta de Infiniband QDR 4x integrada en chasis
 - Tarjeta de red integrada Intel® (Zoar) 82575EA Dual-ports Gigabit Ethernet
- 6 servidores Tesla™ S1070 conectado por PCI Express a los servidores anteriores cada uno con:
 - 960 cores
 - 16 GB de memoria
 - Frecuencia 1,44 Ghz.
 - Soporte para cálculo en coma flotante de doble precisión
 - 408 GB/s de ancho de banda a memoria
 - Interfaz de programación CUDA
- 1 servidor de Administración y NFS Bull Novascale R423-E2 con:
 - 2 procesadores Intel Xeon E5520 Nehalem quad-core a 2,26 GHz
 - 12 GB de memoria DDR3 a 1066Mhz
 - 6 discos SATA de 1000GB de 7200 rpm con tarjeta RAID SAS/SATA con 256 MB de cache.
 - Tarjeta de gestión integral remota AOC-SIMSO+IPMI2+SoL.
 - Tarjeta Mellanox Infiniband QDR 4x
 - Tarjeta de red integrada Intel® (Zoar) 82575EA Dual-ports Gigabit Ethernet
 - DVD-CDRW integrado
 - 1 puerto de vídeo VGA
 - Puerto PS/2 para teclado y ratón
 - 1 puerto serie fast UART 16550
 - Fuente de alimentación redundante de 700W con corrección del factor de potencia (PFC).
 - 3 ventiladores x 8 cm 6300 RPM hot-swap
 - Servidor de 2U en formato enracable
- 1 Red de Paso de Mensaje MPI compuesta por:

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					

- 1 switch de 36 puertos Infiniband QDR internamente manejado
- Cables IB para todos los elementos del cluster
- 1 Red de Servicios y de Administración con conexión gigabit para la administración de todos los elementos compuesta por:
 - 1 switch Foundry de 24 puertos de 1Gb
 - Cables gigabit para la conexión de todos los elementos

3.2 SOFTWARE

Se oferta el siguiente software a 3 años

- Sistema operativo **Red Hat y Bull Advanced Server** (solución de HPC de Bull).
- **CUDA**: Lenguaje C para GPU incluido en los servidores Tesla
- **Compiler Toolkit** de Intel (C,C++, Fortran, MKL)

3.3 INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Se oferta la instalación y puesta en marcha llave-en-mano del sistema, estando incluido dentro del alcance de los servicios:


- Preinstalación en fábrica de todos los componentes.
- Preinstalación en fábrica del sistema operativo.
- Envío a casa del cliente.
- Puesta en marcha del sistema y control de calidad
- Configuración software de todos los elementos que componen el clúster.
- 2 días de curso de Introducción de Hardware y Formación en Administración software XBAS

3.4 MANTENIMIENTO Y SOPORTE

Se oferta **3 años de mantenimiento** según lo descrito en el apartado 5

3.5 ASIGNACIÓN DE PERSONAL DEDICADO IN SITU EN UPV

Se oferta **1 Consultor especialista en GPU y HPC** durante **120 horas** para que realice soporte a la programación de GPU.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CALCULO CIENTIFICO					

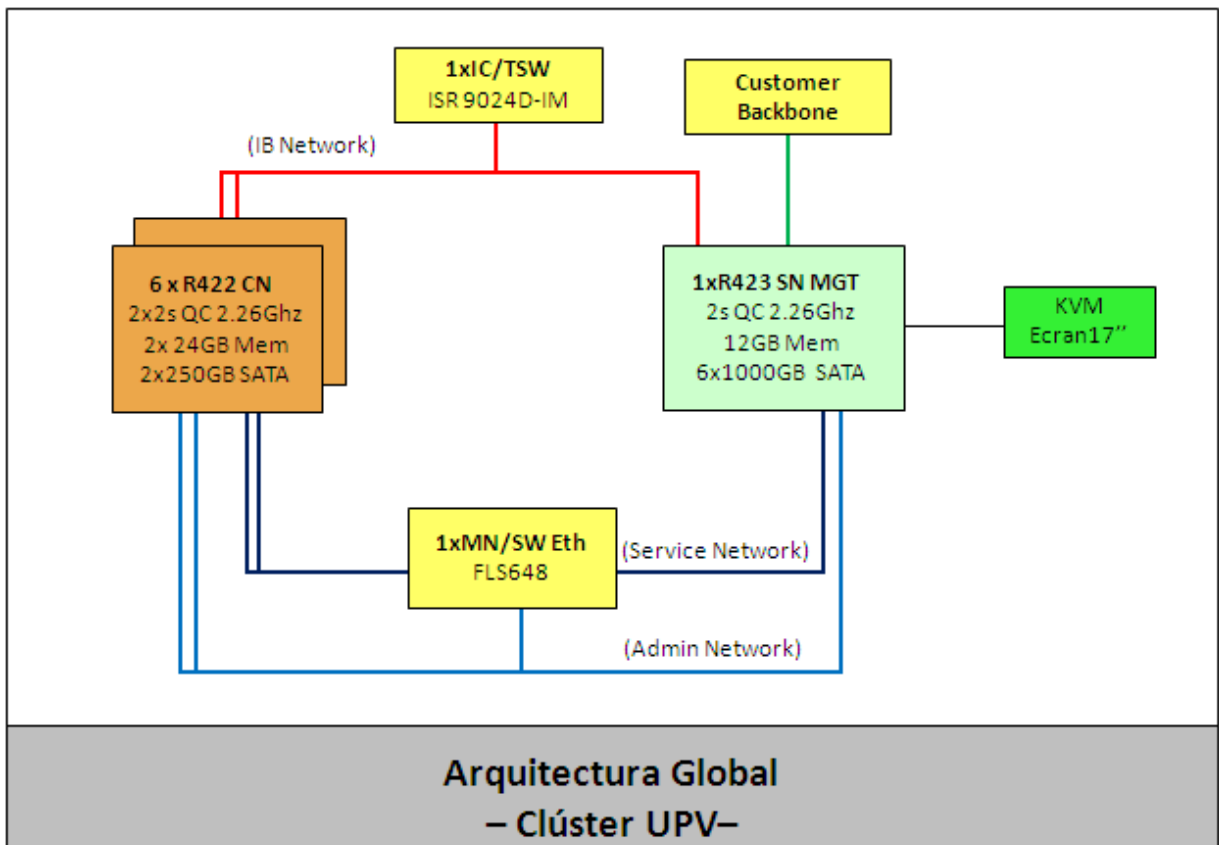
3.6 ACUERDO MARCO CON BULL


- Bull integrará a la UPV en su red de **Supercomputación Europea de GPU** liderada por los mejores centros europeos de excelencia.
- Acceso al **Centro de Excelencia de Bull** en Francia
- Acceso a **visitas a Centros de Supercomputación de Europa** liderados por Bull para compartir ideas innovadoras y visión de futuro en HPC
- Información periódica sobre todos los **avances en HPC**

4 ARQUITECTURA PROPUESTA

4.1 DISEÑO DE LA ARQUITECTURA GLOBAL

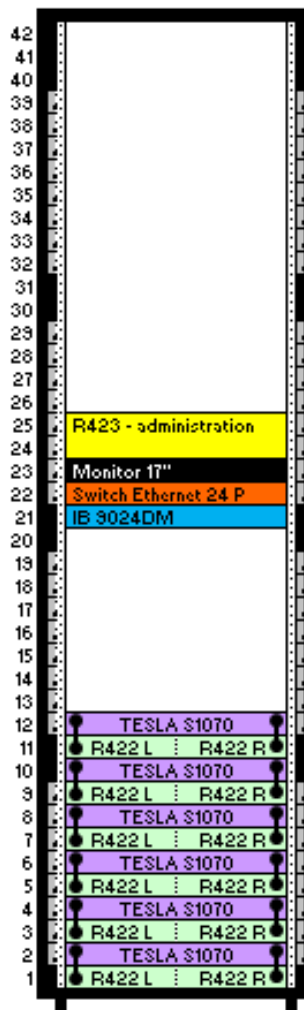
Los siguientes diagramas representan la arquitectura de todo el sistema en conjunto




	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
	EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO				

4.2 COMPOSICION DE LOS ARMARIOS

A continuación se muestra una representación con la ocupación real del armario.



	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
	EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO				

5 MANTENIMIENTO Y SOPORTE

5.1 ALCANCE DEL SERVICIO

5.1.1 Descripción

El período de duración de la prestación del servicio será de **36 meses** a partir de la firma del contrato que pueda derivarse de la presente propuesta.

La prestación del servicio se realizará desde la oficina más cercana de Bull a la **UPV**, situada en **BILBAO**.

- Se oferta mantenimiento **PLATA** para los elementos críticos del sistema, en nuestro caso el nodo de Gestión, switch de Ethernet y de Infiniband.
- Se oferta mantenimiento **BRONCE** para el resto de elementos.

5.2 CONSIDERACIONES GENERALES


5.2.1 Introducción

La presente Propuesta de Colaboración contiene la respuesta de **BULL** a las necesidades demandadas por la **UPV**, con relación a la prestación de los servicios de mantenimiento de los equipos detallados en el apartado "Parque a Mantener".

Esta propuesta ha sido realizada a partir de la experiencia de **BULL** en la prestación de servicios similares, desde hace años, en numerosos clientes; lo que nos ha permitido diseñar un equipo mixto (dedicado/compartido) que nos permita responder, con el nivel de exigencia demandado, a las peticiones de la **UPV**, a un coste adecuado.

Siendo conscientes de la importancia cualitativa y el impacto en la productividad que tiene el establecimiento de una estructura de servicio que estará en permanente contacto con el usuario final, el objetivo último perseguido es disponer de una plataforma operativa el máximo tiempo posible.

Igualmente creemos que el diseño final de la estructura propuesta deberá contar con la colaboración de la **UPV**, único conocedor de todas las particularidades de su organización. Por ello, esta propuesta está abierta a cuantas sugerencias y/o modificaciones sean realizadas por la **UPV**.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

5.2.2 Objeto

Constituye el objeto de este documento la presentación de una propuesta por parte de BULL para prestar un conjunto de servicios mantenimiento de los servidores detallados en el apartado "Parque a Mantener".

5.2.3 Duración del Servicio

El período de duración de la prestación del servicio será de **36 meses** a partir de la firma del posible contrato que pueda derivarse de la presente propuesta.

5.2.4 Dispersión Geográfica

Los servicios de mantenimiento objeto de la presente propuesta se realizarán en las instalaciones del UPV desde la oficina más cercana de BULL situada en **BILBAO**.

5.2.5 Aceptación de las Condiciones de Prórroga

BULL aceptará la posibilidad de prórroga del contrato derivado de la presente propuesta, previo mutuo acuerdo de ambas partes, con el incremento del IPC interanual publicado por el Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.).

5.3 DATOS DE BULL ESPAÑA


Bull es una Compañía internacional presente en cerca de 100 países. La ambición de la compañía es ayudar a sus clientes a transformar sus procesos e infraestructuras para sacar el máximo partido de las TI y convertirlas en el motor de su crecimiento. Para ello, **Bull** basa su estrategia en los servidores, las infraestructuras securizadas y los servicios, desde la consultoría hasta la integración de sistemas y el outsourcing.

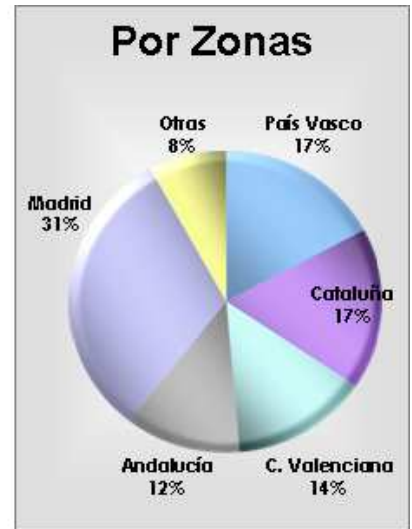
Bull está particularmente presente en los sectores públicos, banca, finanzas, industria y telecomunicaciones. Aprovechando su amplia experiencia, **Bull** cuenta con un profundo conocimiento del negocio y de los procesos y necesidades específicas de estos sectores, permitiéndole ejercer eficazmente de consultores en el área de infraestructuras.

Más de 7.458 empleados trabajan en el Grupo **Bull**, ayudando a diario a sus clientes a mejorar sus Sistemas de Información de modo que estén alineados con su organización, estrategia y negocio.

5.3.1 Distribución del negocio y facturación

En las siguientes tablas se muestra las cifras de negocio de **Bull (España) S.A.** en los últimos años:

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					




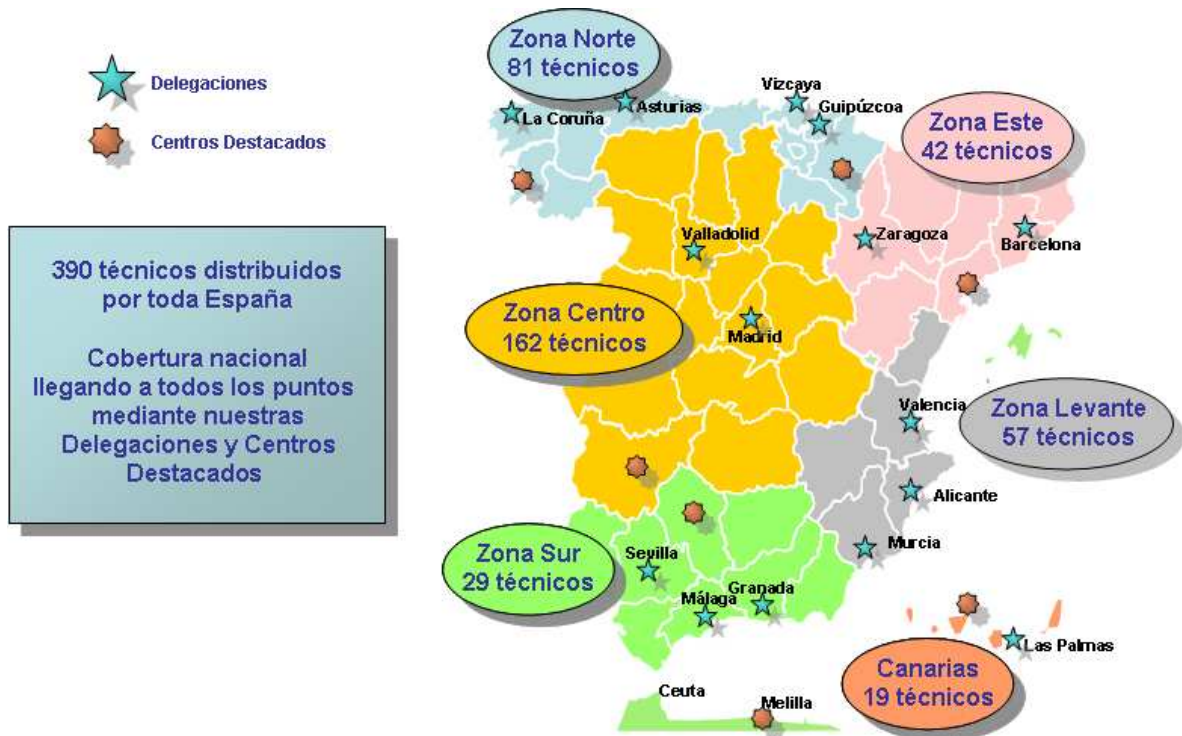
Facturación de Bull		
	EN ESPAÑA	A NIVEL MUNDIAL
AÑO 2005	76 M€	1.173 M€
AÑO 2006	82 M€	1.146,5 M€
AÑO 2007	106 M€	1.117 M€

5.3.2 Puntos de Presencia en España

Bull posee técnicos o ingenieros de campo distribuidos por toda la geografía nacional, especializados tanto en servicios hardware como en soporte software. Estos ingenieros de campo se encargan de los servicios de hardware de primer y segundo nivel; estos últimos realizados por nuestros expertos sobre las principales tecnologías del mercado, cubriendo toda la geografía y en un horario extensible hasta 24 horas al día, 7 días a la semana.

Bull ofrece servicio directo, y con personal propio, en las cincuenta y dos provincias españolas, mediante delegaciones, puntos de servicio y técnicos destacados.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



En el mapa que se muestra en la parte superior, incluimos el número de Ingenieros de mantenimiento y soporte. Estos recursos son los propios de **Bull** aunque el número de técnicos puede variar dependiendo de las cargas de trabajo, para cumplir siempre con los compromisos adquiridos con el cliente.


5.3.3 Personal Técnico

Bull dispone del personal técnico propio dedicado necesario para realizar la prestación de los servicios objeto de la presente propuesta.

El personal de **Bull** destinado al proyecto, posee la adecuada preparación técnica en cada área de actuación, así como materiales, equipamiento y herramientas precisas para realizar estas tareas, tales como herramientas hardware, equipos de medida, manuales técnicos, analizadores, herramientas software, bases de conocimiento técnicas de los principales fabricantes del mercado, y en general cualquier otro elemento material necesario para el desempeño de sus funciones. Todo el personal de la división de servicios es susceptible de poder prestar servicios para el presente contrato en sus respectivas área de actividad / conocimiento.

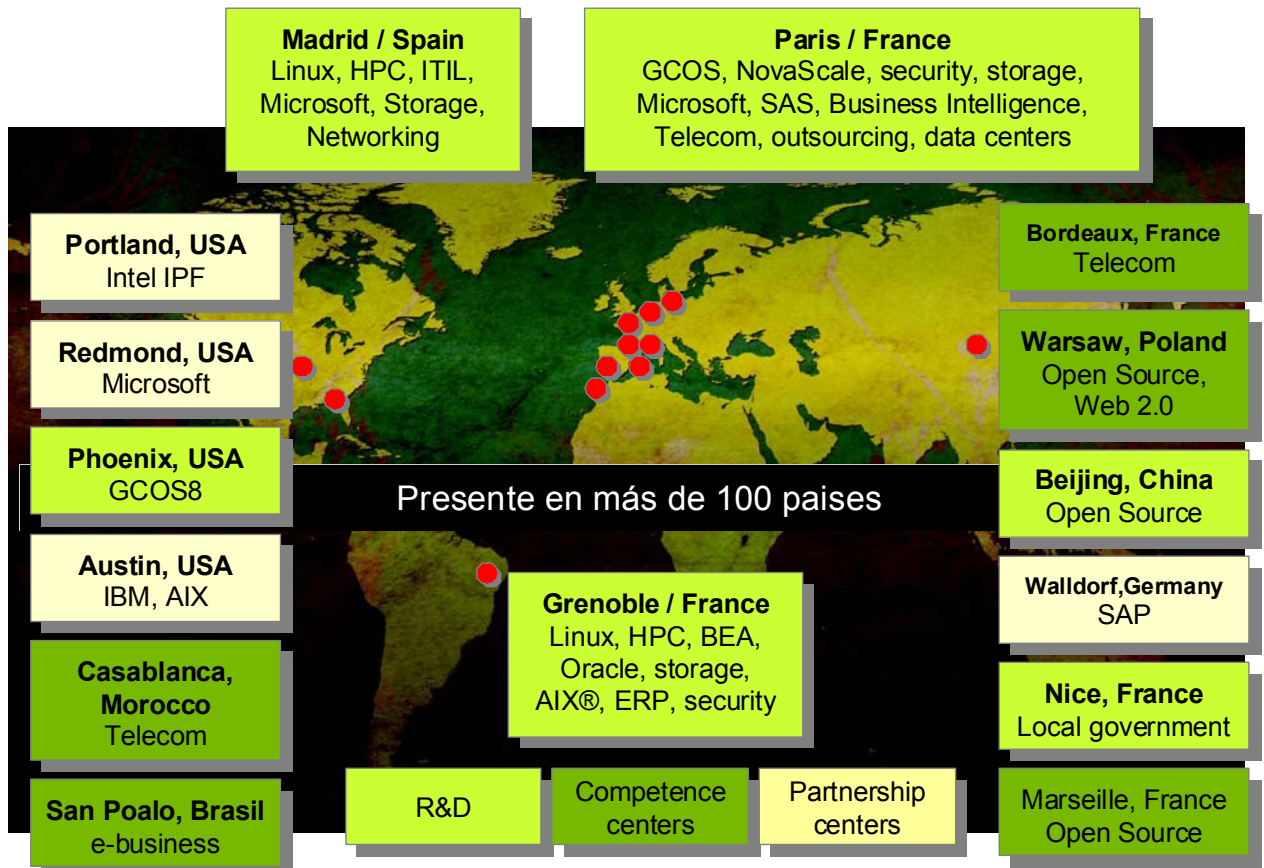
5.3.4 Disponibilidad de Grupos Expertos

Hoy en día existen numerosos proveedores de soporte en el mercado que pueden dar soluciones a la mayoría de los requerimientos. Sin embargo, a menudo las exigencias más complejas, sobre todo las relacionadas con infraestructuras, quedan sin resolver.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

En estas ocasiones la solución requiere la intervención de expertos de alto nivel, que son difíciles de encontrar en el mercado. Solamente una empresa de primera línea puede disponer de tal equipo y mantener su nivel de experiencia debido al número y a la calidad de los proyectos que estos ingenieros realizan.


En la actualidad, el Grupo Bull dispone de los siguientes Centros de Competencias a nivel internacional:



Esta es la razón por la cual Bull ofrece al **UPV** sus competencias técnicas al nivel más alto, dando acceso a sus centros mundiales de soporte:

- AIX™ Y Linux en Echirolles, Nantes Les Clays Bois sous, Francia.
- Windows Data Center en Les Clays-sous-Bois y un centro de HA en Nantes. Bull es el único socio en Francia que se aceptará por Microsoft en éste dominio y de los tres primeros en Europa.
- Network Storage (Europeo).
- SAP en Waldorf, Alemania.
- Microsoft y Multivendor Services en Madrid, Campo de las Naciones.

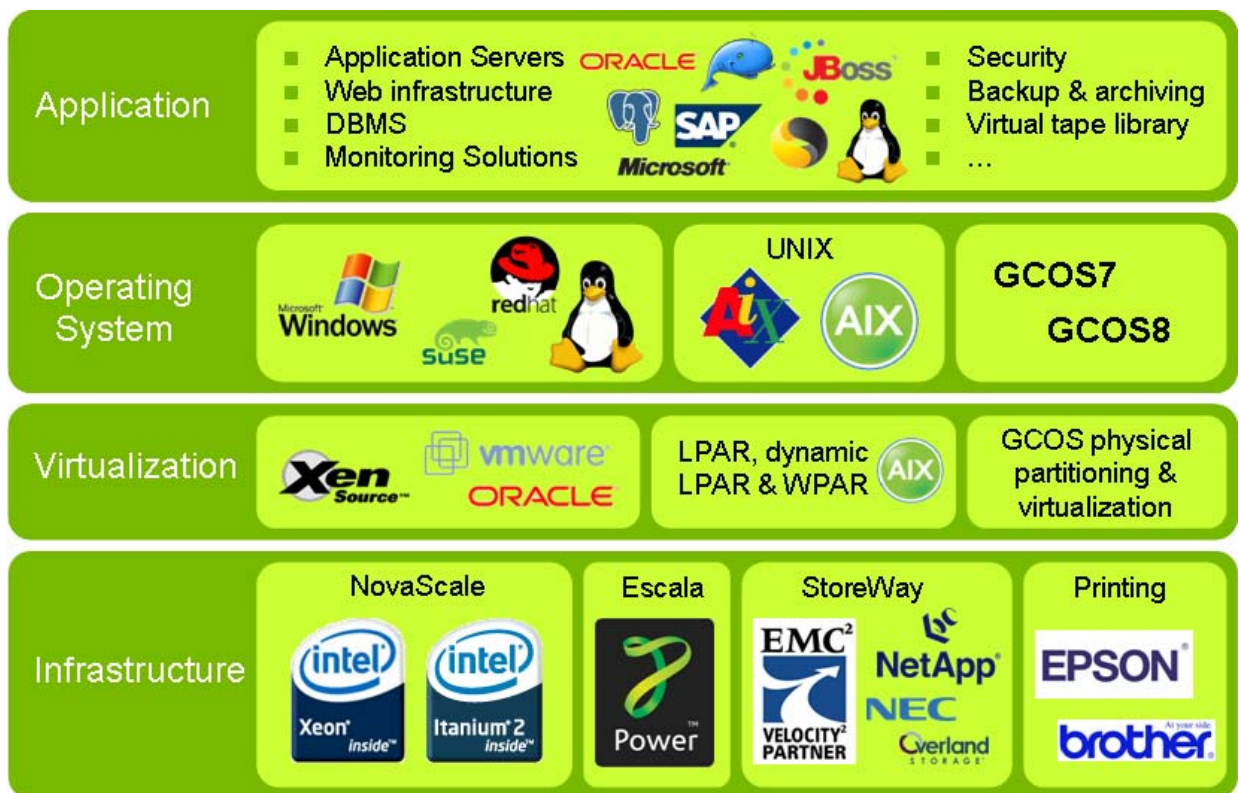
Además de los Centros mencionados anteriormente, **BULL** cuenta con una serie de Centros de Soporte distribuidos por toda la geografía nacional, formados por grupos de expertos

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

“**certificados en las primeras tecnologías del mercado**”, que dan soporte a una amplia cartera de clientes y a muy diversas soluciones.

5.3.5 Acuerdos con socios tecnológicos


La misión de **Bull** es ayudar a los clientes en la definición y ejecución de su visión corporativa a través de la potencia de la tecnología. Para ello, no sólo se basa en la experiencia, sino que se apoya en las alianzas estratégicas establecidas con las compañías líderes del sector de las TI. Las alianzas forman parte de la cultura de **Bull** y son fundamentales para dar las soluciones más innovadoras al mercado.



5.3.6 Infraestructura logística y piezas de recambio

Bull dispone de una red de Bases Logísticas distribuidas por toda la geografía nacional. Estas Bases Logísticas disponen de un completo stock de piezas de recambio capaz de satisfacer cualquier demanda de una manera inmediata.

Disponemos de un stock de piezas de recambio en nuestros almacenes de Madrid para solventar las averías que pudieran producirse; adicionalmente, todas las Bases Logísticas están conectadas con todos los almacenes centrales del resto de las filiales de **Bull** en Europa, y en particular con el Almacén Central ubicado en París que dispone de un servicio logístico de guardia 7 x 24, pudiendo hacer llegar una pieza de recambio a Madrid en menos de 10 horas.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

Nuestras Bases Logísticas están distribuidas por todos los territorios nacionales y clasificados en función del tiempo medio de respuesta para el cual deben de entregar una pieza de recambio a los clientes ubicados dentro de su área de influencia. Además cada una de estas bases tiene la capacidad de enviar cualquier pieza a cualquier punto de España en menos de 24 h.




Toda pieza de recambio consumida en cualquier Depósito es repuesta en su Base Logística en menos de 24h.

5.4 SERVICIO DE MANTENIMIENTO

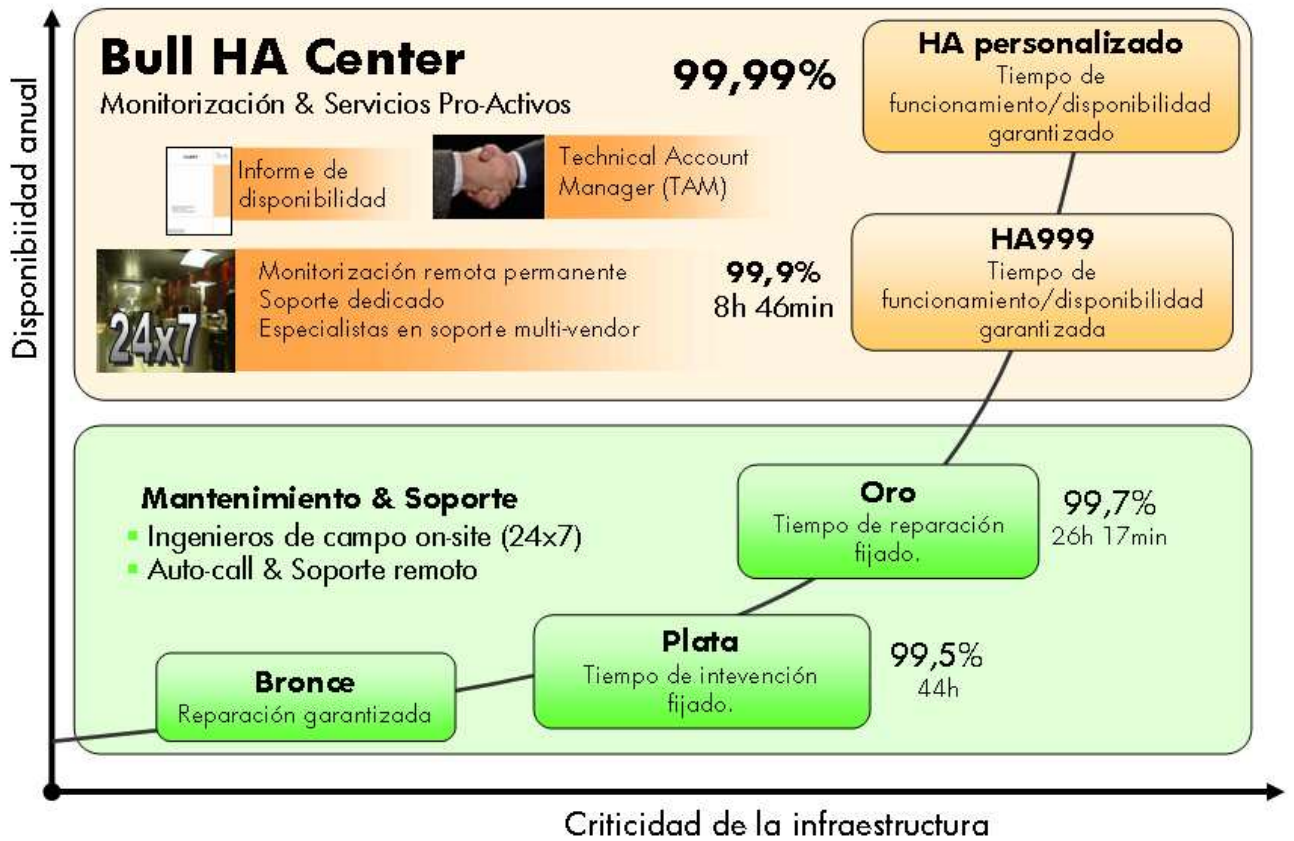
5.4.1 Servicio de soporte GlobalCare

El servicio de soporte **GlobalCare** ofrecido por **Bull** cubre todo el entorno de la infraestructura IT, asegurando la máxima la disponibilidad de los Sistemas de Información para ayudar a las compañías a desarrollar sus negocios de forma más eficiente y segura. Estos servicios permiten, además, optimizar el coste tanto de la inversión como de la operación de los activos IT.

Bull ofrece el servicio **GlobalCare** para la plataforma AIX, Windows, Linux y GCOS asegurando la máxima disponibilidad y eficiencia de los sistemas.


	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					

Bull GlobalCare El Compromiso de Bull con la disponibilidad



5.4.2 *Mantenimiento hardware*


En la siguiente tabla se describen de forma resumida los 5 niveles de servicio que conforma la oferta de mantenimiento **GlobalCare**.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
	EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO				

Mantenimiento hardware	CRU	Bronce	Plata	Oro	HA999
Gestión y cualificación de llamadas					
Recepción ilimitada de llamadas	24hx7d	24hx7d	24hx7d	24hx7d	24hx7d
Acceso a información técnica vía web www.bull.com/support	Si	Si	Si	Si	Si
Soporte telefónico para diagnóstico de averías	PPM*	PPM*	PPM*	12h Lu-Vi	12h Lu-Vi
Cualificación técnica y escalado de la incidencia	Si	Si	Si	Si	Si
Extensión horaria (noches, fin de semana, festivos) hasta 24h/24 – 7d/7	No	No	Opcional	Opcional	Opcional
Mantenimiento y soporte remoto	No	No	Si	Si	Si
Acceso a expertos del centro de HA	No	No	No	No	Si
Seguimiento y gestión personalizada	No	No	Opcional	Opcional	Si
Intervención “on-site”					
Periodo de intervención	N/A	PPM *	PPM *	12h Lu-Vi	12h Lu-Vi
Extensión horaria (noches, fin de semana, festivos) hasta 24h/24 – 7d/7	No	No	Opcional	Opcional	Opcional
Piezas de repuesto	Si	Si	Si	Si	Si
Intervención on-site	No	Si	Si	Si	Si
Suministro de parches (FCO)	Si	Si	Si	Si	Si
Tiempo de intervención en sistemas bloqueados (blocking problem)	No	SDL**	4h	2h	2h
Tiempo de Reparación	No	No	SDL**	8h	HA999: 8h HA-4:4h
Mantenimiento preventivo y seguimiento					
Procedimiento de escalado asegurando que todos los incidencias se gestionan hasta su resolución	Si	Si	Si	Si	Si
Tiempo de disponibilidad anual garantizado (99.90%)	No	No	No	No	Si
Alarmas 24*7 (autocall)	No	No	Opcional	Si	Si
Monitorización remota 24*7 por el HA-Center a través de VPN	No	No	No	No	Si
Configuration y eventos (incidents, changes, ITIL practices)	No	No	No	No	Si
Informes cuatrimestrales	No	No	No	No	Si
Conmutación a infraestructura de backup en caso de desastre	No	No	No	No	Si
Technical Account Manager (TAM)	No	No	Opcional	Opcional	Opcional

* **Periodo Principal de Mantenimiento (PPM):** lunes a viernes de 08:30 a 17:30 excepto festivos.

** **SDL:** Siguiete día laborable.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					

5.4.3 Soporte Software

Bull proporciona soporte software telefónico de primer y segundo nivel de las incidencias reportadas:


El soporte telefónico de primer nivel es el encargado de clasificar la criticidad de la incidencia, realizar el análisis técnico y realizar las subsiguientes llamadas para diagnóstico del incidente y apoyo a la resolución del mismo.

Determina el origen del incidente (hardware o software) así como el diagnóstico remoto, si es posible, escalando la incidencia al correspondiente servicio de soporte, bien interno del propio **Bull** o externo si el cliente cuenta con un servicio de soporte proporcionado por terceros.

Brinda soporte a los ingenieros de campo que estén interviniendo en las instalaciones del cliente.

La oferta de soporte software comprende tres niveles:

Soporte software	Plata	Oro	HA999
Acceso al servicio			
Recepción ilimitada de llamadas (24h/24, 7D/7)	Si	Si	Si
Notificación de incidencias vía Web	Si	Si	Si
Gestión interactiva vía Web	No	Si	Si
Cobertura horaria estándar	PPM	PPM	8h/20h 5d/7
Cobertura personalizada	No	no	Si
Acceso a información técnica (incluye parches) vía Web	Si	Si	Si
Gestión personalizada (TAM)	No	no	Si
Personas de contacto del cliente	2	2	2
Condiciones del servicio			
Soporte para diagnóstico y escalado	Si	Si	Si
Llamada por un técnico experto	4h	2h	30mn
Consultas "de administración/uso"	Si	Si	Si
Propuesta de soluciones	Si	Si	Si
Asistencia en problemas de "interoperabilidad"	No	Si	Si
Mantenimiento y diagnóstico remoto	No	Si	Si
Monitorización permanente del sistema (AutoCall)	No	Opcional	Si
Soporte telefónico en instalaciones	Si	Si	Si
TAM	No	no	Opcional
Acceso a parches e información sobre actualizaciones	Si	Si	Si

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					


5.5 EXCLUSIONES DEL SERVICIO

Las contingencias cubiertas e incluidas en la proposición económica cubren todas las que puedan producirse derivadas de un uso normal de los equipos objeto de la presente propuesta para un tiempo de utilización del sistema de 24 horas al día, quedando expresamente excluidas aquellas que se produzcan por motivos de causa mayor y, expresamente, las producidas por incendio, inundaciones, terremotos o vandalismo y que es recomendable que estén cubiertas por algún tipo de seguro. **Bull (España), S.A.**, pondrá la mayor diligencia en solucionar dichas contingencias, si bien éstas serían objeto de una facturación adicional.

Quedan expresamente excluidas de la presente propuesta las intervenciones motivadas por:

- Averías que se deriven de modificaciones hardware realizadas por personas ajenas a **Bull (España), S.A.**
- Deterioro del sistema debido a desplazamiento del mismo por personal ajeno a **Bull (España), S.A.**
- Perjuicios causados por fenómenos naturales tales como incendios, inundaciones, rayos. etc.
- Problemas originados por inducción en los cables de datos.
- Defectos producidos por una inadecuada calidad de los consumibles necesarios para el correcto funcionamiento de las máquinas, así como su suministro.
- Se consideran consumibles a aquellos elementos tales como: Toner, Papel, Soportes Magnéticos, Disquetes, CD's, DVD's, Cintas, OPC (en impresoras láser), Unidad de Fusión (en impresoras láser), cabezales de impresión...
- Averías motivadas por un uso de los equipos distinto al que han sido concebidos.
- Averías producidas por vandalismo.
- Averías producidas por virus informáticos.
- Baterías.
- Carcasas y coberturas exteriores.
- Deficiencias instalaciones suministro eléctrico.

Explícitamente queda excluido de la presente propuesta el **material consumible**, entendiéndose como tal, aquel que por su destino y naturaleza, así como por las funciones que realiza dentro de la máquina sufre un consumo y desgaste regular y paulatino necesario para que el conjunto de la máquina realice correctamente su trabajo, siendo otra de las características de este material que en sus prescripciones técnicas queda perfectamente determinado su condición de fungible, así como el período de duración aproximada.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

6 REFERENCIAS EN HPC

6.1 CEA: El Superordenador Intel Más Potente del Mundo



La Agencia Francesa para la Energía Atómica (CEA), está dividida en tres grandes áreas: energía, información y tecnologías de la salud, y por otra, defensa y seguridad. Como una gran organización de investigación Europea, con expertos reconocidos internacionalmente en sus filas, el CEA está desarrollando numerosos proyectos en colaboración con socios internacionales.

Tera-10: diseñado para cumplir objetivos extremadamente ambiciosos

En comparación con su predecesor, el superordenador Tera-1, se diseñó el Tera-10 para que multiplicara la capacidad de proceso por un factor 10, y permitiera aumentar 20 veces su capacidad de almacenamiento y 15 veces el rendimiento de Entrada/Salida, y así mantener el gran programa de simulación dirigido por la Dirección de Asuntos Militares (DAM) del CEA. Además, el sistema Tera-10 ha sido equipado con un sistema de administración que posee extremada fiabilidad y funcionalidad.

Más de 60 Teraflops de potencia de proceso


El sistema Tera-10 combina toda la potencia de la arquitectura del servidor Bull NovaScale® – FAME (Arquitectura Flexible para Entornos Múltiples) – con el rendimiento de, al menos, 9.000 procesadores Intel® Itanium® 2. De los 602 servidores Bull NovaScale® que forman el sistema, 544 están dedicados al cálculo: desarrollando más de 50 Teraflops de potencia y haciendo del Tera-10 uno de los superordenadores más potentes del mundo. En referencia a la E/S, el ancho de banda disponible del Tera-10 supera los 100 GB/s colocándole como líder en sistemas globales, con un nivel de rendimiento equivalente a los dos ordenadores más rápidos del mundo. Este nivel de potencia de E/S asegura que el CEA consiga importantes niveles de productividad en sus actividades de investigación.

REFERENCIAS EN ESPAÑA

6.2 Instituto Molecular (ICMOL) de la Universidad de Valencia



El Instituto Molecular de la Universidad de Valencia quería ampliar un cluster de computación de 32 que se había quedado obsoleto para sus necesidades de computación. Se pidió una combinación de Opteron y Xeon en el mismo cluster.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

Bull propuso un cluster híbrido con:

- 10 NovaScale R440 con 2 Intel® Xeon® dual core
- 4 NEC WA2510 workstations con 2 AMD Opteron dual core
- Almacenamiento local de 16.2 TB
- Red Gigabit Ethernet.

Actualmente tiene 56 cores (40 Xeon and 16 Opteron), 224 GB de memoria y un rendimiento pico de 940.8 Gflops.

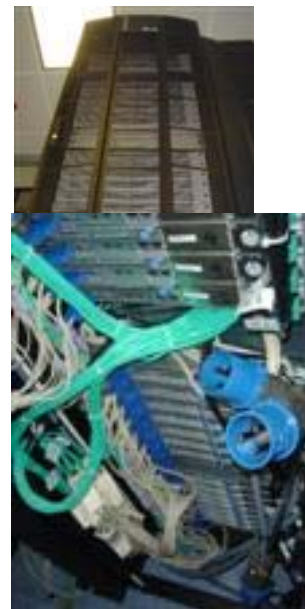
6.3 Bioinformática – Centro de Investigación Príncipe Felipe




La intención del Centro de Investigación Príncipe Felipe (CIPF) de Valencia era adquirir un cluster de cálculo de alto rendimiento (HPC) que permita la ejecución de códigos de Genómica Comparativa y Farmacogenómica, Genómica Funcional y Genómica Estructural, que constituyen los tres pilares de investigación fundamentales del Departamento de Bioinformática. Con este fin, BULL España S.A., presentó una oferta para el suministro de todo el material necesario para constituir el Cluster y los servicios de instalación y soporte que resultó ganadora del concurso en Mayo de 2007.

Dicha propuesta significó el suministro de los equipos (**Cluster de Supercomputación**) y la realización de los servicios que se relacionan a continuación:

- Rack de instalación de gama alta con KVM más preinstalación y comprobación del cluster en origen (fábrica).
- Servidores Bull NovaScale R440, como nodos de cálculo en cluster orientados a cargas de trabajo de HPC de tipo multiprogramación o *scale-out* intensivas en E/S.
- Servidor Bull NovaScale serie R460, como nodo de cluster orientado a control y gestión de E/S.
- Servidor Bull NovaScale serie R440, como nodo de cluster orientado a front-end del Cluster de HPC.
- Sistema de almacenamiento en disco Bull Optima 1200.
- Ampliación y soporte durante 3 años del switch Cisco Catalyst 4507R de manera que el cluster ofertado se integre con el existente actualmente en el Dpto. de Bioinformática, para mantener así una única interconexión de los nodos del Cluster, tanto para la red de interconexión de HPC como para la red de control.
- Servicios de instalación física del Cluster completo y soporte durante 3 años.

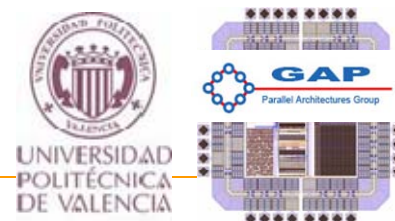


El Cluster de Supercomputación instalado en el CIPF contiene 204 núcleos de cálculo y una memoria total de 312 GB, ofreciendo un rendimiento pico (R_{peak}) de 1632,00 GFLOPS, lo que supone más de 1,6 TFLOPS de rendimiento de pico agregado.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

Además, se proporcionaron 3,8 TB de almacenamiento local (discos SAS de 15.000 rpm) así como 4,5 TB de almacenamiento compartido conectado al nodo orientado a E/S mediante FC (Fiber Channel) por 2 enlaces de 4Gbps.

6.4 *Universidad Politécnica de Valencia*



El GAP (Grupo de Arquitecturas Paralelas) de la UPV es uno de los equipos de más punteros en investigación sobre Computación de Alto Rendimiento y Arquitecturas Paralelas de Computadores, gozando de reconocimiento mundial por sus importantes aportaciones. El Servidor NovaScale será clave para sus futuros desarrollos

El Grupo de Arquitecturas Paralelas de la UPV adquirió un sistema de supercomputación compuesto por un servidor de memoria compartida y distribuida con 16 procesadores Itanium® 2 Montecito Dual Core y 128GB RAM.

La configuración del sistema es:

- 1x NovaScale 5165 / 16x Itanium2 Montecito 1.6GHz-4M / 18MB L3
- 128GB RAM
- 8 discos de 300GB internos SCSI
- Sistema Operativo: GNU/Linux Bull Advanced Server (BAS).

6.1 *Universidad De Castilla- La Mancha*



El sistema cluster instalado está compuesto por:

- 1x NovaScale 6320 / 32x Itanium® 2 1.5GHz-4M / 64GB RAM
- 1x NovaScale 4040


La Universidad de Castilla-La Mancha ha seleccionado el Servidor Bull NovaScale® 6320 para su instituto de ciencias medioambientales de Toledo. El sistema se utiliza para correr el modelo de simulación de fenómenos atmosféricos conocido como MOMAC.

El servidor usa el modelo MOMAC para simular escenarios de evolución climática a nivel continental y nacional, utilizados en las predicciones meteorológicas.

También se utiliza por parte de otros grupos de genómica, estudio de la polución, análisis de proteínas y otros, debido a su potencia computacional.

6.2 *Universidad de la Laguna (Tenerife)*



	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

Una solución completa de supercomputación compuesta por 64x Itanium® 2 processors (384GFlops) y 256GB RAM interconectados por una red Quadrics de alto rendimiento. La configuración total del cluster es:

- 1x NovaScale 6320 / 32x Itanium2 1.5GHz-4M / 128GB RAM (4 partitions)
- 4x NovaScale 4040 / 4x Itanium® 2 1.5GHz-4M / 16GB RAM
- 8x NovaScale 4020 / 2x Itanium® 2 1.5GHz-4M / 8GB RAM
- 1x FD2300 5TB Storage
- Quadrics Interconnect
- Bull Advanced Server (BAS)

6.3 Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Durante este año 2007, el Consejo Superior de Investigaciones científicas ha adquirido distintos clusters computacionales de Bull para dar respuesta a las necesidades de sus investigadores y Centros. En particular cabe destacar los siguientes:

6.4 Centro Técnico de Informática (CTI)

EL CTI deseaba adquirir un cluster Híbrido (Xeon + Itanium) de preparación de códigos para el superordenador *Finisterrae*. La oferta de Bull contempló el diseño de un sistema que permitirá la ejecución de trabajos de distinta índole por parte de todos los centros del campus de Serrano.

El cluster se compone de los siguientes sistemas:

- 1 NovaScale 5085 8 x Itanium® 1.6GHz-4M / 128GB RAM
- 4 NovaScale R421 Intel Xeon Processor 5355 (2.66GHz/2x4MB/1333MHz)
- 4 NovaScale R421 Intel Xeon Processor 5160 (3.0GHz/4MB/1066MHz)
- 6 NovaScale R440 Intel Xeon 3.0GHZ/4MB/1333MHZ (5160)


Además se proporcionó la interconexión Gigabit Ethernet, el sistema de almacenamiento y el Software base necesario para la compilación y ejecución de los códigos científicos de propósito general que se desean ejecutar en este sistema.

La potencia pico del sistema ofertado supera el Teraflop.



6.5 Centro de Física Miguel Antonio Catalán (CFMAC)

El Centro de Física "Miguel Antonio Catalán" (CFMAC), está integrado por los Institutos de Estructura de la Materia, Instituto de Óptica e Instituto de Matemáticas y Física Fundamental. El Centro tiene por objetivo fundamental fomentar la colaboración entre los Departamentos de los Institutos que lo integran, aglutinar esfuerzos y concentrar servicios.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

A principios del año 2007, el CFMAC se planteó la necesidad de incrementar la potencia computacional del cluster utilizado por los distintos institutos de investigación que integran el Centro. Para ello, y tras comprobar mediante pruebas de rendimiento (Benchmarks) la mejora que supondría la adquisición de los sistemas NovaScale, se decidió a adjudicar a Bull el cluster computacional deseado y compuesto por los siguientes servidores:

- 5 Servidores NovaScale R460 Intel XEON 2.66GHZ/4MB/1333MHZ (5150)
- 15 Servidores NovaScale R421 Intel Xeon Processor 5355 (2.66GHz/2x4MB/1333MHz)

Además se proporcionó la interconexión Gigabit Ethernet y se integró en la infraestructura de almacenamiento del CSIC.

La potencia pico del cluster computacional supera el Teraflop.

6.6 Instituto de Ciencia de Materiales (ICMM)



El ICMM posee un gran número de departamentos y líneas de investigación que a lo largo de los últimos años han hecho uso del cálculo de alto rendimiento para sus proyectos de investigación.

En 2007 Bull ha proporcionado a varios de estos departamentos, servidores NovaScale R422 de alta densidad y gran número de “cores” para reforzar la potencia computacional de sus actuales clusters y asesora al Instituto en el diseño y crecimiento de sus sistemas de computación.

El suministro de la infraestructura de interconexión y almacenamiento de sus clusters es uno de los últimos proyectos abordados allí.


6.7 Universidad Politécnica de Cartagena



La UPTC posee un gran número de departamentos y líneas de investigación que a lo largo de los últimos años han hecho uso del cálculo de alto rendimiento para sus proyectos de investigación.

En 2008 Bull ha proporcionado una solución completa de cluster heterogéneo con servidores NovaScale R421, R422, R440 y R480 para reforzar la potencia computacional de sus actuales clusters así como almacenamiento.

Necesitaban de una solución que pueda soportar una gran variedad de aplicaciones: modelado de procesos estocásticos, electromagnetismo, dinámica de fluidos, química, ingeniería civil, física, etc.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					

Bull propuso una solución de cluster mixta con una variedad de servidores basados en X86:

- 14 NovaScale R422 2 NovaScale R480 E1 quad-socket
- 2 I/O intensive NovaScale R440 con 2 Intel® Xeon® dual core processors
- InfiniBand DDR Interconnect
- Cluster Management System con 2 NovaScale R460 como nodos de administración
- 1 NovaScale R440 front-end node
- Gigabit Ethernet como red de administración
- 7.8 TB almacenamiento local, 4.5 TB compartido y 9 TB backup

6.8 Euskal Herriko Unibertsitatea (EHU)



Debido al incremento de las necesidades de computación en la Universidad y gracias al acuerdo entre la Universidad y compañías de la industria local, el centro de computación de la EHU decidió ampliar sus recursos de computación ampliando el cluster de Itanium 2 así como la red de InfiniBand con:


- 24 NovaScale 3045 con 4 Intel® Itanium® 2 dual core processors
- 1 NovaScale 3045 service node
- Almacenamiento local de 22.2 TBytes
- Almacenamiento externo de 3 TBytes (SCSI RAID)
- 2 InfiniBand DDR switches (Voltaire)
- Una completa solución de software (Linux RedHat, Lustre client, Bull NovaScale Master HPC Edition...)

6.9 Ceta-Ciemat








El Centro Extremeño de Tecnologías Avanzadas (CETA CIEMAT) ha hecho una importantísima inversión en tecnología Blade con la reciente adquisición de:

- Solución Rack@Roll con un armario completo de Blades
- 7 Chasis Blade de 7Us cada chasis
- Cada chasis Blade con 14 servidores B260+, haciendo un total de 140 Servidores
- Cada servidor con 2 procesador Quad Core E5430 a 2,66 Ghz
- 5 R422E1 con 10 servidores con 2 procesadores Quad Core E5430 a 2,5 Ghz
- Haciendo un total de 864 cores. 9142 GFlops

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMatico PARA CALCULO CIENTIFICO					

6.10 Referencias de HPC por Orden Cronológico

 <p>CEA-DAM Ile-de-France France 2003-Q1</p>	<p>CEA/DAM Île-de-France owns 2 NovaScale 5160, used for general purpose numerical simulations.</p> <p>Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration, application porting, optimization, monitoring)</p>
 <p>Université de Versailles Saint-Quentin France 2003-Q2</p>	<p>NovaScale 4040 used by the computer science department for fundamental researches in algorithmic and code optimisation.</p> <p>Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration, application porting, optimization, monitoring)</p>
 <p>Université de Lille, LIFL France 2003-Q3</p>	<p>Laboratoire d'Informatique Fondamentale de Lille is a research entity associated with the CNRS where 60 researchers and professors, 11 engineers, technicians and staff work. LIFL has access to a rich computing infrastructure (parallel machines, graphic equipments, and more than 200 workstations under Ethernet and ATM). LIFL develops, amongst other things, solutions that allow the use of standard hardware architectures for real time application. The laboratory needed for this type of use an SMP server running a Linux-based real-time operating system. They chose a NovaScale 4040 server based on Intel® Itanium® processors.</p> <p>Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration, application porting, optimization, monitoring)</p> <p>Bull Contact: ERIC.DECOYERE@BULL.NET</p>
 <p>Université de Rennes France 2003-Q3</p>	<p>NovaScale 4040 used by the computer science department</p> <p>Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration, application porting, optimization, monitoring)</p> <p>Contact : florence.marquerie@bull.net</p>

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Institut de Mécanique
Céleste et de Calcul des
Éphémérides
France
2003-Q3**

NovaScale 4040, (4 Itanium2 1,5GHz/6M) for astronomy applications

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration)



**University of Stuttgart
Germany
2003-Q3**

The University of Stuttgart selected a Bull NovaScale® server (NovaScale 5160, 16 CPU, 32 GB memory) for its 64-bit SMP architecture, based on Intel®Itanium®2 processors and its capacity to run both Linux ®and Windows®. NovaScale's multi-environment capability will enable the University and its industrial partners to test the same HPC applications under both environments simultaneously and measure their respective performance. They will primarily be testing fluid mechanics (aerodynamic, acoustics) and structural analysis applications.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration, application porting, optimization, monitoring)



**Thalès
France
2004-Q3**

A NovaScale 4040 (4 processors) used for imaging analysis and for signal analysis. Excellent performance of Itanium® 2 for Fourier transformations, spectrum analysis and convolution (image fluidity).


Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support



**ENSIMAG
France
2004-Q3**

ENSIMAG is the leading computer science engineering school in France. Its NovaScale 5160 is for general purpose student projects.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



Universidad Castilana de La Mancha
Spain
2004-Q3

1x NovaScale 6320 / 32x Itanium® 2 1.5GHz-4M / 64GB RAM
1x NovaScale 4040

The University of Castilla-La Mancha has chosen to use a Bull NovaScale® 6320 server at its Institute of Environmental Sciences in Toledo. The server will be used to execute multiple versions of the Institute's numerical model for atmosphere processes, known as MOMAC.

The server will apply the MOMAC model to simulate climate evolution scenarios at both a continental level and national level for daily weather forecasts. The server will also be used to model and quantify the circulation of atmospheric polluting agents. Finally, it will provide computing capability in the fields of genomic research, molecular and protein analysis, as well as for supporting any massive calculation requiring parallel processing.

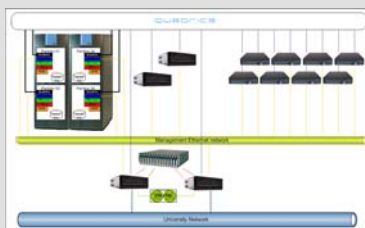
Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration, application porting, optimization, monitoring)



Universidad de La Laguna de Tenerife
Spain
2004-Q4

A complete and flexible supercomputer including 64x Itanium® 2 processors (384GFlops) and 256GB RAM interconnected with a high-end Quadrics interconnect.


- 1x NovaScale 6320 / 32x Itanium2 1.5GHz-4M / 128GB RAM (4 partitions)
- 4x NovaScale 4040 / 4x Itanium® 2 1.5GHz-4M / 16GB RAM
- 8x NovaScale 4020 / 2x Itanium® 2 1.5GHz-4M / 8GB RAM
- 1x FD2300 5TB Storage
- Quadrics Interconnect
- Bull Advanced Server (BAS)



Bull services: Bull delivered a complete solution including facility design and building, air cooling design and data center integration.

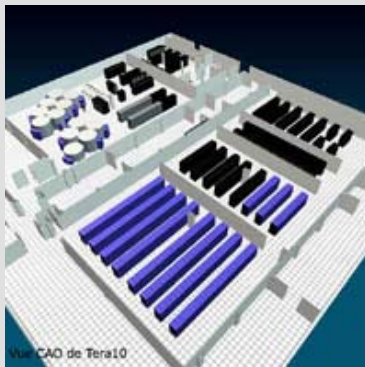
Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration, application porting, optimization, monitoring).

Bull Contact: jose-maria.bigas@bull.net

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



CEA DAM: TERA10
France
2004-Q4



The DAM department (Military Application Department) of the CEA - the French Nuclear Power Agency - has selected Bull to provide a supercomputer delivering a power of over 52 teraflops (fifty two thousand billions operations per second). This supercomputer named Tera10 increases CEA Military Applications Department's supercomputing power by the factor of ten. It is used for its Simulation Program that guarantees the continuation of the French nuclear deterrent, following the cessation of nuclear testing.

Designed by Bull, Tera10 integrates 625 NovaScale 6160 computing nodes, each including eight dual-core Itanium® processors (Montecito). Quadrics, the leader in supercomputing network, provided a QsNetII high performance network to interconnect the NovaScale servers. The global configuration features over 10,000 processors with over 30 terabytes of core memory.

Beyond power, Tera10 also requires a huge storage capacity for data produced by the Simulation Program. Therefore, its configuration also includes 54 NovaScale I/O servers managing one petabyte (one million of billions bytes) of disk space with a sustained throughput of 100 GB/s. It also includes two additional NovaScale servers for system management

Tera10 operates the Bull HPC software platform that includes the Linux® operating system and Lustre, the global and parallel file system. This platform is based on open source software integrated and optimised by Bull's HPC competence centre in Echirolles, France.

Tera10 was deployed end of 2005. By 2010, the CEA physicists will need a power of hundreds of teraflops. Bull and its partners are already working together in this perspective.

"For our Simulation Program, we have selected Bull's supercomputer for the global performance it provides. Bull's architecture based on standard components and open software delivers both the scalability and power we require for our future development" Jean Gonnord, Program Director for Numerical Simulation & Computer Sciences at CEA/DAM




CEA DAM
France
2005-Q4

TERA10 Storage

Bull provided a storage cluster including 4 PetaBytes of disks, as well as the server cluster used to manage them – and to which the disks are physically connected. The cluster relies on the HPSS software and the LUSTRE distributed file system.

Bull services: Integration of the storage system and the server cluster, installation, implementation, and system maintenance.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



MBDA
France
2005-Q4

Replacement of the HP SC45 cluster (16 ES45 nodes with four Alpha EV68 processors each, 1,25GHz, and 8 GB memory). The replacement must provide additional computing power equals at least to 1.5 that of the previous HP SC45 cluster.

The proposed system has 10 NovaScale 5160 compute nodes with 8 Itanium® 2 nodes each, providing a 512 Gflops peak performance, 2 NovaScale 4040 service nodes and a Quadrics QsNetII computing network.

Bull services: Bull installed the system, and provides system maintenance.



**Université Versailles
Saint Quentin**
France
2005-Q4

Graphics cluster

PC cluster for high definition scientific visualisation. This cluster had to include two sub-systems: a graphics sub-system and a compute sub-system.

The proposed system is composed of 9 identical graphics and compute nodes, a centralised management node, and an Ethernet 1 Gigabit switch for the fast interconnect network.

Bull services: Bull installed the system, and provides system maintenance.

Contact: Florence.Marguerie@bull.net




EDF R&D
France
2005-Q4

EDF R&D decided in 2005 to renew their computer dedicated to the development of code_Aster. Code_Aster is an Open software whose development is coordinated by EDF R&D. This computer simulation tool is used by EDF to analyze the actual behavior and risks of functioning mechanical and civil engineering structures, with the ultimate aim of guaranteeing technical and economical control of its electricity production infrastructures, from design to end of life.



EDF has chosen the Bull offer, composed of 7 NovaScale 5160 compute nodes with 16 Itanium® 2 cores each, supplying a 715 Gflops peak performance, 6 NovaScale 4040 service nodes and a Quadrics QsNetII network.

Bull services: Bull installed the system, and provides system maintenance.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



Pininfarina
Italy
2005-Q4

Pininfarina has chosen NovaScale 4020 servers for its high-performance computing (HPC) centre dedicated to product simulation and finished components analysis.

The computer simulation of the whole project/process cycle enables Pininfarina to assess the feasibility and quality of every single component in advance, before physically producing the prototype. Using simulations means fewer prototypes have to be produced for experimental purposes and improves the company's competitive position both in terms of production timing and costs.

The system includes 8 NovaScale 4020 servers, with 2 Intel® Itanium® 2 1.6Ghz/3MB processors each, and 3 shared SJ-0812 storage bays.

Pininfarina is running successfully on its NovaScale 4020 servers a wide range of applications: Nastran, from MSC Software, ABAQUS, from SIMULIA, PAM-CRASH from ESI Group, RADIOSS from Mecalog, Fluent from ANSYS and STAR-CD from CD-Adapco.

Bull services: Bull installed the system, and provides system maintenance.




University of Manchester
United Kingdom
2006-Q1

Cluster of 26 Intel® Itanium® 2-based NovaScale 3045, inter-connected by a high performance Quadrics monorail network. This system was the first in the UK to use Intel's dual-core Itanium® 2 processor and the first implementation of Bull's new NovaScale® 3005 SMP server technology. With a total of 208 cores the Bull NovaScale supercomputer has a peak performance of 1.33 Tflops.

This cluster is the main supercomputer of the University; it is available to all staff and research students at the University. It therefore supports a very wide range of applications, with a predominance of chemistry applications. It has boosted processing power by 35x the previous generation, enabling more advanced research to be undertaken in areas such as Computational Chemistry, Engineering, Biomechanics and Climate modelling.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



EADS Nuclétudes
France
2006-Q3

Nuclétudes is a company belonging to the EADS group, which designs, develops and manufactures solid state broadband and ultra wide band amplifiers and systems, especially for space and armament.

Bull delivered a 4 nodes cluster (including an administration node), based on Bull NovaScale 3005 servers, equipped with two Intel® Itanium® dual core processors (Montecito) each, with a Quadrics compute interconnect and Gigabit Ethernet management interconnect.

This cluster is dedicated especially to study the durability and vulnerability of electrical and electronic components used on board missiles.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.



Ensam
France
2006-Q3

ENSAM (Ecole Nationale Supérieure d'Arts et Métiers) is the largest engineering school in France, with 1000 graduates each year in mechanical and industrial engineering. ENSAM needed a computing solution for 3 of its laboratories: numerical simulation in fluid mecha-nics; energetics and internal fluid mechanics; structural mechanics (modelling for product design and manufacturing processes).


The objectives of ENSAM were the following:

- Provide users with enough computing power to support their needs in terms of job number, job size and variety of applications, using a solution that can last for the four coming years.
- Provide users with a system that will allow them to evolve their codes towards more parallelism (mainly MPI).
- Prepare the future by allowing for potential evolution towards a single computing centre shared with other ENSAM laboratories.

Bull proposed a cluster with 5 NovaScale 8-way compute nodes based on Intel® Itanium® 2 1.6 GHz dual core processors. The interconnect is based on InfiniBand. A 3TB FDA1500 storage bay is linked to the management node with Fibre Channel.

This solution has a peak performance of 256 GFlops and is a perfect match for the level of parallelism of the user applications. It can easily grow by adding compute nodes or memory in some nodes.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



AVL
Austria
2006-Q3

AVL is the world's largest privately owned and independent company for the development of powertrain systems with internal combustion engines as well as instrumentation and test systems. This Austrian-based company employs 3440 people world-wide. AVL focuses on the market and needs of the automotive industry, with a wide range of simulation tools with co-simulation capability – from IC engine combustion to entire vehicle thermal management systems and from piston and piston ring dynamics to vehicle optimization of fuel consumption and emissions.

AVL has been buying HPC clusters from Bull since 2005, for its own computing requirements. In 2006, AVL bought two clusters of NovaScale servers equipped with Intel® Xeon processors.

- The Advanced Simulation Technologies department uses an 8-node cluster with Gigabit Ethernet interconnect to develop their AVL Fire software.
- The MOT department has a 16 nodes cluster with Infiniband interconnect which will be the reference for future AVL Fire clusters for customers all over the world.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

Contact: Stephan Neubauer (s.neubauer@BULL.AT)



Institut Jožef Stefan
Slovenia
2006-Q4


The Jožef Stefan Institute is the biggest public research institute in Slovenia. About 800 people are employed by the Institute; including 400 Ph.D. scientists. The main research areas are physics, chemistry, molecular biology and biotechnology, information technologies, reactor physics and technology, energy and environment.

The Reactor Engineering Division needed new computing power for its activities, focused mainly on fundamental and applied nuclear engineering and nuclear safety research.

Bull proposed a cluster of 13 NovaScale servers based on Intel® Xeon® processors, with a Gigabit Ethernet interconnect and FDA storage.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

Contact: Stephan Neubauer (s.neubauer@BULL.AT)

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					




**Alenia Aeronautica
Italy**
2006-Q4

Alenia Aeronautica, a Finmeccanica company, and the leading Italian aeronautical company, has chosen Bull and Quadrics to provide a supercomputer for their engineering department, to help undertake more advanced simulations with Nastran, Fluent and many more structure analysis and CFD applications.

The main issue for Alenia Aeronautica was to reconcile the differing requirements of its applications: some codes need the power of Itanium-based servers, while others would rather use X86 systems. They naturally turned for assistance to Quadrics, another Finmeccanica company whose networking products are behind some of the world's fastest computers, and to Quadrics' partner Bull for global infrastructure expertise. Bull proposed a hybrid solution that provides an optimal fit with all application requirements.

With a peak performance **above 4 Teraflops**, the Alenia supercomputer was one of the largest in Italy at the time it was installed. Half of the computing power is delivered by Bull's Itanium®-based NovaScale 3005 and 5005 servers. The other half is based on X86-64-bit commodity servers. The global infrastructure and architecture of this hybrid supercomputer was designed and implemented by Bull, especially the unique global file system common to all servers. All servers communicate through a high-performance Quadrics QsNet II interconnect network. Bull also provided its integrated HPC software environment, as well as the storage infrastructure based on the Lustre file system.

Bull services: Bull designed the global architecture of this complex infrastructure integrating different types of hardware based on different technologies. Bull installed the whole system and supports it.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



**Université de Reims
Champagne Ardenne
France**
2005-Q4

The University of Reims, in partnership with the regional government and several regional university centres, has acquired a new generation scientific computer, with a view to develop scientific research and collaboration with local companies on a regional scale.


Known as « ROMEO II », the system proposed by Bull includes 2 NovaScale 5005 SMP compute nodes, 6 NovaScale 3005 compute nodes, 3 NovaScale 3005 service nodes, i.e. a total of 54 Intel® Itanium® 2 processors providing 500 Gigaflops of computing power. The servers are interconnected by a QsNetII network from Quadrics. Bull also provided a 3 TB storage bay and a library.

Installed since end 2006 at the University of Reims Computing Centre, ROMEO II is available to all research staff, whatever their location, through the TELEMUS II very high bandwidth regional network, and through the RENATER 4 national network. Its computing power will also be made available to companies through partnership agreements.

The computer will be used in particular for research on:

- mathematics and computer science: parallelisation of non numerical algorithms (optimisation of planning and task scheduling, logic device design, cryptography), performances and programming models for new computer architectures,
- physics and engineering: fluid mechanics, materials modelling for wrapping and conditioning, complex molecular systems modelling,
- implementation and operation of clusters of multiprocessor servers, such as those composing ROMEO II.

Bull services: Bull installed the system, and provides system maintenance.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



Kraftway
Russia
 2007-Q1

Kraftway, the Bull OEM partner in Russia, has chosen for its Competence Centre a 4 node cluster of 8 processors and 64GB of RAM in each node. The solution based on the Bull NovaScale 5005 platform uses 32 dual core Intel Itanium 2 processors (64 cores) with a frequency of 1.6GHz and 12MB of level 3 cache memory per core. The system is unique as it allows to use different interconnection depending on the research requirements – QsNet2 (Quadrics), InfiniBand or Bull FAME (Flexible Architecture for Multiple Environments) NUMA interconnection – without physical connections changes.

The Kraftway system is at the 20th place in the CIS TOP50 list of high-performance computers published in April 2007 (CIS is the Commonwealth of Independent States, i.e. the ex-USSR without Baltic Republics). The system showed a Linpack performance of 377 Gflops and peak performance of 410 Gflops, demonstrating an efficiency rate of more than 0.9.

Contact : Olga Rakhovskaia (olga.rakhovskaia@bull.net)



CSIC/Centro de Física
"Miguel Antonio Catalán"
(CFMAC)
Spain
 2007-Q1


The "Miguel Antonio Catalán" Physics Centre (CFMAC) is a member of the CSIC (Higher Council of Scientific Research), and is composed of the Institute of the Structure of the Matter, the Optical Institute and the Institute of Mathematics and Fundamental Physics. The main objective of the Centre is to promote collaboration between the various Departments. All Departments perform simulations of physical phenomenon using High Performance Computing clusters. The majority of these simulations have been developed or adapted for the employees of the Departments. Because of the increased number of research projects, CFMAC needed to reinforce the compute power and increase the throughput of the existing cluster.

Bull proposed a cluster with 80 computing cores and a total memory of 320 GB, providing a peak performance of 850 Gflops:

- Bull NovaScale R460 management and I/O nodes,
- Bull NovaScale R421 compute nodes,
- Gigabit Ethernet interconnect network and connection to the existing cluster.

In 2008, the cluster was upgraded with 2 additional Bull NovaScale R421 E1 servers and a Bull NovaScale R422 E1 twin server.

Bull services: Full installation services and 3 years technical support

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



**CSIC/Centro Técnico de
Informática (CTI)
Spain
2007-Q2**

The Computing Centre (CTI) of the CSIC (Higher Council of Scientific Research) is a service centre providing communication and computing services to its users in the scientific community. It offers a complete infrastructure (human and technical), and coordinates the high level communication infrastructure, connections to autonomous and national networks, and the security policy implementation. One of its departments is dedicated to scientific computing. The CSIC wanted to provide the scientific community in its various institutes with an intermediate HPC cluster centre, used for two purposes:

- preparing jobs to be later run on the Finisterrae system (Itanium-based system),
- facilitating the parallelization of existing codes for a massively parallel environment.


Bull designed a cluster that meets the CTI-CSIC requirements, with:

- a Bull NovaScale 5085 server equipped with Intel® Itanium® 2 dual core processors,
- 3 Bull NovaScale R421 servers, equipped with quad-core Intel® Xeon® processors, and 9 Bull NovaScale R421 servers, equipped with dual core Intel® Xeon® processors,
- 4 Bull NovaScale R440 servers, equipped with Intel® Xeon® processors, for I/O management,
- a Bull NovaScale R440 server with a fibre connection to storage,
- Gigabit Ethernet interconnect and connection to existing cluster,
- Optima 1200 storage disk (1TB in Raid).

The cluster installed at the CTI has a total of 96 computing cores, 320 GB of memory, and offers a peak performance of 1.02 Tflop.

In 2008, the cluster was upgraded with 1 additional Bull NovaScale R421 E1 server and a Bull NovaScale R422 E1 twin server, an InfiniBand interconnect, and additional storage.

Bull services: Full Installation Services and 3 years technical support

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



CCRT
France
 2006-Q4
 2007 Q2

The CCRT (Center for Research and Technology Computing) is a high-performance computing centre working particularly at digital simulation of reactors and combustion cycle installations, major research programs (most notably in climatic research and biological sciences), and the development of new technologies. Part of Computing Complex sited at the heart of the TER@TEC competitiveness cluster dedicated to digital simulation and high-performance computing, the CCRT is open to industrial partners and collaborations with the scientific community.


End 2006, the CCRT awarded Bull the contract to build a supercomputer delivering in excess of 43 teraflops. The new supercomputer, designed by Bull, is made up of a cluster of NovaScale servers, including 848 processing nodes, and 26 dedicated I/O and administration nodes. Each node features four Intel® Itanium® 2 dual-core processors. The system is operated via the HPC platform specially optimized by Bull and featuring, notably: the Linux® operating system; the system administration software suite developed by Bull for large clusters; the Intel development environment; and the Lustre® file system from CFS. The NovaScale servers will be connected by a high-performance InfiniBand network, supplied by Voltaire. The data storage infrastructure, also designed and integrated by Bull, offers in excess of 420TB of disk storage capacity.

In 2007, the CCRT ordered an **extension** to its supercomputer. **84 NovaScale servers were added** to the initial cluster, **to reach a peak performance of 47.3 teraflops**. This upgrade was facilitated by Bull's modular architecture: the installation of this extension was done without any down-time, using advanced extension features of the Bull HPC software platform.

The CCRT's supercomputer is available to the scientific and industrial communities for use in major areas of research, particularly aeronautical engineering, energy, life sciences and environmental research. In particular, the system is used by the members of the CCRT, including the French Atomic Energy Authority (the CEA), Electricité de France (EDF) and three companies from the SAFRAN Group: SNECMA, Turbomeca and Techspace Aero. It has been integrated into the CEA's computing complex to create one of the world's most significant scientific computing infrastructures enabling the research community to benefit from synergies between programs in defence, industry and research.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

Contact: eric.monchalin@bull.net

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Centro de Investigacion
Principe Felipe (CIPF)
Spain
2007-Q2**


The Bioinformatics Department of CIPF (Prince Felipe Research Center) is a first-order international research team in Genomics located in Valencia. Its three departments (Pharmacogenomics and Comparative Genomics, Functional Genomics, and Structural Genomics) run mainly genomics data bases and related codes.

At the beginning of 2007, the CIPF issued a call for tender for the provision and implementation of a supercomputing cluster which should support the scientific applications used by the 3 research units. Bull proposed a cluster with:

- 24 Bull NovaScale R440 compute nodes,
- a Bull NovaScale R460 I/O node,
- a Bull NovaScale R440 front-end node,
- a Bull Optima 1200 disk storage system (4.5 TB),
- Gigabit Ethernet interconnect network, with connection to the existing cluster.

The cluster installed at the CIPF has a total of 204 computing cores, 312 GB of memory, and offers a peak performance of 1.632 Tflops.

Bull services: Full Installation Services and 3 years technical support

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Loughborough
University
United Kingdom**
2007-Q3

Loughborough University's Department of Mathematical Sciences is active in research across a broad spectrum of mathematics and its applications and the staff includes three international research prize winners.


In 2006, they chose Bull to supply their new HPC cluster made up of 18 NovaScale 3005 series computers, equipped with Intel® Itanium® 2 dual core processors (Montecito), with a Quadrics interconnect.

In a full competitive tender situation, Bull was seen to offer a more complete and professional solution with better support.

In 2007, an upgrade of the cluster was installed (5 NovaScale 3045 servers) to provide HPC facilities for the School of Mechanical & Manufacturing Engineering. Usage was also extended to position the system for general University use.

"Since taking delivery of the system we have been immensely happy with both the performance of the machine and in particular the interactions we have had with the Bull personnel. The very few problems that we have had with the machine have been addressed rapidly and comprehensively, with Bull engineers always endeavouring to fully test that problems have been solved. One feature that I feel separates Bull from a lot of the suppliers in the HPC market is that they have both the personnel and the skills base to properly address problems that inevitably occur when running these machines. We have subsequently increased our system to 160 cores and would certainly consider buying from them in the future."

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



ATASS
United Kingdom
2007-Q3

ATASS is a statistical research consultancy business, which delivers high quality sports models and statistical analysis to the betting industry. Combining expertise in statistical modelling and in-depth sports knowledge, ATASS currently focuses on football and racing but is developing models for many other sports as part of its current expansion plan.


The ATASS modellers needed intensive computing resources to develop and extend their sport models. Bull proposed a cluster with:

- 8 NovaScale R422 twin servers, each equipped with 2x2 quad core Intel® Xeon® processors (i.e. 16 compute nodes with a total of 128 compute cores),
- 1 NovaScale R460 login node, and 1 NovaScale R460 management node, both equipped with 2 quad core Intel® Xeon® processors,
- a Gigabit Ethernet interconnect network,
- the Bull Advanced Server software environment dedicated to HPC and based on Open Source components.

One of the key reasons that ATASS chose the Bull solution was the involvement of the Bull HPC team, and especially the benchmarks run on ATASS's codes to help define the proposed solution.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

Contact: peter.ingram@bull.co.uk

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



Université de Limoges
France
2007-Q3

The Computing Centre of the University of Limoges provides computing resources to the University's scientific and research community (i.e. 1000 researchers and post-graduate students). The University's HPC system is an entry point to the intensive computing resources offered by national HPC centres. The acquisition of a new system was necessary to continue the collaboration with national HPC centres and to enable researchers and post-graduate students to develop and optimise scientific codes.

Bull proposed a cluster with:


- 8 NovaScale R422 twin servers, each equipped with 2x2 quad core Intel® Xeon® processors (i.e. 16 compute nodes and a total of 128 compute cores),
- 1 NovaScale R460 administration node, equipped with 2 Intel® Xeon® processors, and connected to the existing SAN,
- an InfiniBand interconnect network,
- the Bull Advanced Server software environment dedicated to HPC and based on Open Source components.

Among the reasons that convinced the University of Limoges to chose a Bull cluster are:

- Bull's numerous HPC references in the research community,
- the quality of the proposed solution (density, very good benchmark results),
- and the excellent relationship with Bull's HPC experts.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

Contact: thierry.canetti@bull.net

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



Universiteit Gent
Belgium
2007-Q3

MEDISIP is a research group of the Department of Electronics and Information Systems of the Faculty of Engineering at the University of Ghent, performing research in the field of digital image and signal processing, mainly focused on biomedical applications.

They have chosen a Bull NovaScale cluster, built from 8 NovaScale R421 servers, equipped with Intel® Xeon® quad core processors. The cluster was selected for its excellent value for money and performance/watt ratio.

The cluster will be used for the simulation of medical scanners, with the aim of optimizing the process of early cancer detection.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

Contact: mark.ceulemans@bull.be



Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Brazil
2007-Q3

The Brazilian government has acquired two supercomputers for the federal universities, to form part of the National System of High-Performance Processing (Sinapad), encompassing eight supercomputers across Brazil.


One of the Bull supercomputers will be deployed at the Federal University of Pernambuco (UFPE). It is a cluster delivering 6.1 Teraflops peak performance. It is composed of 72 Bull NovaScale servers each equipped with two Intel® Xeon® quad core processors, i.e. 576 cores in total. It offers 45 Tbytes of storage and 1 Tbyte RAM, and is operated under Linux.

The main areas of scientific research involved are:

- Simulations of petroleum reservoirs
- Computational chemistry projects
- Oceanographic research
- Water resources and simulations of the impact of rain on rivers
- Visualization projects
- Studies on semi-arid climates
- Biology and genome projects.

Bull services: Full installation and maintenance services.

Contact: damien.declat@bull.net

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Universidade Federal do
Ceará (UFC)**
Brazil
2007-Q3

The Brazilian government has acquired two supercomputers for the federal universities, to form part of the National System of High-Performance Processing (Sinapad), encompassing eight supercomputers across Brazil.


One of the Bull supercomputers will be deployed at the Federal University of Ceara (UFPE). It is a cluster delivering 6.1 Teraflops peak performance. It is composed of 72 Bull NovaScale servers each equipped with two Intel® Xeon® quad core processors, i.e. 576 cores in total. It offers 45 Tbytes of storage and 1 Tbyte RAM, and is operated under Linux.

The main areas of scientific research involved are:

- Simulations of petroleum reservoirs
- Computational chemistry projects
- Oceanographic research
- Water resources and simulations of the impact of rain on rivers
- Visualization projects
- Studies on semi-arid climates
- Biology and genome projects.

Bull services: Full installation and maintenance services.

Contact: damien.declat@bull.net

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



Dassault Aviation
France
2007-Q3

Dassault aviation needed more computing power for the development of their Falcon airplane (acoustic simulation, aerodynamics, structure analysis). They wanted to diversify their computing platforms, and introduce Intel/Linux environments with OpenMP, to be able to open up to the standards used in research and benefit from synergies. To compensate the heterogeneity of their platforms and optimise task scheduling on the various computers, Dassault turned to grid computing technologies (SGE solution).

2 Tflops – 30 SMP servers with Quadrics and Lustre

2004-Q3:

Cluster of three NovaScale 6320 servers, for production (scientific computing), three NovaScale 4020, 4040 and 5160 servers for development and compilation, HPC Linux.

2005-Q4:

Integration in existing configuration of a Lustre file system: two NovaScale 4020, one FDA 1400 and Lustre license.


2006-Q1:

Integration in existing configuration of four NovaScale 6320 servers (16 Intel® Itanium2® processors each), doubling of storage capacity, update of Quadrics interconnect and integration in Lustre configuration.

2007-Q3:

Integration in existing configuration of 21 NovaScale 3045 servers (4 Intel® Itanium2® processors each).

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support and user training (system administration, application porting, optimization, monitoring)

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



ONERA
France
2007-Q4

Replacement and extension of the centralised compute servers with new systems that allow a significant increase of the computing power.

In the fourth quarter 2005, ONERA ordered a system that includes 14 NovaScale 5160 compute nodes with 16 Intel® Itanium® 2 cores each, 6 NovaScale 4040 service nodes and a Quadrics QsNetII network.

End 2006, 23 NovaScale 3045 servers, each equipped with 4 dual core Intel® Itanium® 2 processors, were integrated in the cluster.

End 2007, the storage capacity was doubled, and 15 more NovaScale 3045 servers, each equipped with 4 dual core Intel® Itanium® 2 processors, were added to the cluster, resulting in a peak performance of 3.38 Tflops (528 cores).

Bull services: Bull installed the system, and provides support and maintenance.



VNIVERSITAT
VALENCIA

Universitat de Valencia
Spain
2007-Q4


The Institute of Molecular Sciences of the University of Valencia wanted to update its 32-bit supercomputing cluster that had become obsolete for the current computing needs. The very precise Call for tender asked for a combination of Opteron and Xeon compute nodes within the same cluster.

Bull therefore proposed a hybrid cluster including:

- 10 NovaScale R440 compute servers each equipped with 2 Intel® Xeon® dual core processors
- 4 NEC WA2510 workstations each equipped with 2 AMD Opteron dual core processors
- a local storage capacity of 16.2 TB
- a Gigabit Ethernet interconnect network.

The cluster installed at the Institute of Molecular Sciences is operated under Linux. It has a total of 56 compute cores (40 Xeon and 16 Opteron), 224 GB memory, and delivers a peak performance of 940.8 Gflops.

Bull services: Full Installation Services and 3 years technical support

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Max-Planck-Institut
Göttingen
Germany
2007-Q4**

The Max Planck Society for the Advancement of Science is an independent German non-profit research organization funded by the federal and state governments. The Max Planck Institute for Biophysical Chemistry in Göttingen is one of the largest of the approximately 80 institutes constituting the Max Planck Society and is unique with respect to its interdisciplinary research, operating at the interfaces of the classical scientific disciplines: physics, chemistry, and biology. As a consequence, its research spectrum is very broad.

The cluster proposed by Bull includes a total of 1584 compute cores, i.e. a peak performance of 16.85 Tflops:

- 99 « twin » NovaScale R422 compute servers, each equipped with 2x2 Intel® Xeon® processors, i.e. 198 compute nodes
- 3 NovaScale R460 management servers
- a storage subsystem with a capacity of 4.5 TBytes

Bull services: Bull installed the system, and provides system maintenance.

Contact : gerhard.holzner@bull.de



**RRZN (Regionales
Rechen Zentrum für
Niedersachsen)
Germany
2007-Q4**

RRZN, the Regional Compute Centre for Lower Saxony, is one of the six major HPC compute centres in Germany and is hosted by the University of Hanover.


End 2006, RRZN wanted a Xeon-based cluster with a Gigabit Ethernet interconnect, and they had very tight budget constraints.

Bull proposed an optimized cluster of 60 Intel Xeon NovaScale nodes, offering very good benchmark results - which made the difference.

End 2007, RRZN decided to update its cluster, by integrating new CPUs and additional memory. An InfiniBand infrastructure was also implemented.

Bull services: Bull installed the system, and provides system maintenance.

Contact: Auke Kuiper (a.kuiper@bull.de)

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



University of Düsseldorf
Germany
2007-Q4

The University of Düsseldorf wanted a hybrid cluster architecture, combining Intel® Itanium® 2 ('Montecito') and Intel® Xeon® ('Woodcrest') processors. The first such hybrid cluster to be installed in a German higher educational establishment, it features homogeneous management of the different platforms.

The acquisition of the University of Düsseldorf's cluster in the first quarter 2007 marked the start of a collaborative agreement with Bull (see <http://www.wcm.bull.com/internet/pr/rend.jsp?DocId=271623&lang=en>).

This hybrid cluster is composed of:


- 2 NovaScale 3045 administration nodes (Intel® Itanium® 2)
- 8 NovaScale 3045 compute nodes
- 36 NovaScale R440 compute nodes (dual core Intel® Xeon®)
- Infiniband interconnect
- 5 TB storage
- Bull Advanced Server software environment based on Open Source components

End 2007, the University of Düsseldorf decided to expand its cluster by integrating 6 further NovaScale R440 nodes and an NVidia Tesla GPU server.

In 2008, the system was expanded again with 4 NovaScale R422 E1 servers, a Microsoft® Windows® HPC Server 2008-based subcluster was created; the system was migrated to a new version of Bull Advanced Server, and the administration nodes were moved to Intel® Xeon®-based servers.

Bull services: Bull installed the system, and provides system maintenance.

Contact: Auke Kuiper (a.kuiper@bull.de)

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Euskal Herriko
Unibertsitatea (EHU)
Spain
2007-Q4**

Given the increasing need for HPC in the University following agreements between the University and local industrial companies, the Computing Centre of the University of the Basque Country decided to upgrade its existing HPC infrastructure.

The existing HPC environment was composed of Intel® Itanium®-based and AMD® Opteron®-based servers, linked by an InfiniBand network. The University wanted to extend this cluster with additional Itanium-based servers, and an expanded InfiniBand network.

After extensive benchmarking, Bull proposed the following configuration:

- 24 NovaScale 3045 compute nodes each equipped with 4 Intel® Itanium® 2 dual core processors
- 1 NovaScale 3045 service node
- a total local storage capacity of 22.2 TBytes
- an external storage capacity of 3 TBytes (SCSI RAID)
- 2 InfiniBand DDR switches (Voltaire)
- a complete software environment (Linux RedHat, Lustre client, Bull NovaScale Master HPC Edition...)

The complement acquired by the University of the Basque Country has a total of 196 compute cores, 784 GB RAM, and delivers a peak performance of 1.25 Tflops.

In 2008, the cluster was upgraded with an additional Bull NovaScale 3045 service node.

Bull services: Full Installation Services (integration in the existing HP SFS version 2.2 infrastructure and 3 years technical support

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



Cardiff University
United Kingdom
 2007-Q4

Cardiff is one of Britain's major teaching and research universities, ranking among the top 100 world universities. One of its researchers was awarded the Nobel Prize for Medicine in 2007. Its 25,000 students and 5,500 staff are shared between 28 Academic Schools, covering subjects as different as life sciences, earth sciences, mechanical engineering, but also history, architecture, law, journalism – and of course Welsh.

Cardiff University wanted to substantially improve its research computer systems infrastructure to support a wide range of disciplines. It was also seeking to develop with its HPC provider a mutually beneficial partnership, to include possibilities for knowledge transfer and joint research.

The cluster proposed by Bull includes more than 2000 compute cores, delivering a peak performance of 25 Tflops:


- 256 NovaScale R422-E1 compute nodes, each equipped with 2 quad core Intel® Xeon® Harpertown 3GHz processors and 16 GB RAM (8x 2GB FB-DIMM 800 Mhz)
- 4 NovaScale 480-E1 SMP compute nodes, each equipped with 4 quad core Intel® Xeon® Tigerton 2.93GHz processors and 32 GB RAM
- Lustre file system (38TB - 2GB/s)
- 50TB storage system connected through a 10G Ethernet network
- 12 NovaScale R460 service and I/O nodes, each equipped with 2 quad core Intel® Xeon® Harpertown processors
- 10G + Gigabit Ethernet networks for management and I/O
- Linux RedHat and Bull NovaScale Master HPC Edition

The following points made the difference for Cardiff University:

- The exhaustive set of services proposed by Bull, which guarantees the delivery of a “ready-to-run” system, and its global support and maintenance
- The proposal to implement a joint “HPC Centre of Excellence”, delivering high performance computing services to all British universities and to industrial partners in areas where High Performance Computing usage is still fairly young (sociology, linguistics, medicine...)

Bull services: Full installation and maintenance services.

Contact: peter.ingram@bull.co.uk

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



Universidade Federal Fluminense
Brazil
2007-Q4

The Federal University Fluminense has chosen a Bull system for its scientific computing activities in a variety of disciplines.

The cluster proposed by Bull includes 40 NovaScale R422 compute nodes each equipped with two quad core Intel® Xeon® processors, and 2 NovaScale R460 service nodes. It is operated under Linux.

Bull services: Full installation and maintenance services.

Contact: JOAO.SANTOS@LAM-BULL.COM



Universidade Federal de Minas Gerais
Brazil
2007-Q4

The Brazilian government acquired a third supercomputer for one of the federal universities that is part of the National System of High-Performance Processing (Sinapad), encompassing eight supercomputers across Brazil.

This Bull supercomputer will be deployed at the Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). It is a cluster delivering 9 Teraflops peak performance. It is composed of 106 Bull NovaScale servers each equipped with two Intel® Xeon® quad core processors, i.e. 848 cores in total. It is operated under Linux.

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

Contact: JOAO.SANTOS@LAM-BULL.COM




Institut Pasteur de Montevideo
Uruguay
2007 Q4

The Institut Pasteur of Montevideo is a non-profit institution recently founded in Uruguay, whose mission is to contribute to the development of biomedical research by providing modern technologies and advanced scientific and training programs.

Bull proposed a cluster with a peak performance of 850 Gflops, comprising:

- 10 NovaScale R422 E1 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors
- 1 NovaScale R460 management node equipped with 2 Intel® Xeon® processors
- Bull Linux-based cluster environment

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Plymouth Marine
Laboratory
United Kingdom
2007-Q4**

Plymouth Marine Laboratory (PML) is an independent multidisciplinary research centre and a NERC Collaborative Centre. PML is concerned with understanding how marine ecosystems function and reducing uncertainty about the complex processes and structures that sustain life in our seas and their role in the Earth system. Marine ecosystem modelling using computer based models is a major part of this work. PML wanted to acquire a new cluster to provide locally 'mid-range' HPC, to accommodate 'small' and/or very long jobs, as a complement to the use of national facilities for the largest experiments. The system will be used for developing and running code such as POLCOMS-ERSEM and NEMO. Model runs are anticipated to use between 32 and 256 cores for multidecadal hind/forecast simulations of marine ecosystems.

Having considered the PML's requirements and overall budget, Bull proposed the following solution, offering a peak performance of 3.84 Tflops:


- A cluster of 40 NovaScale R422 E1 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors
- InfiniBand/ConnectX 4x DDR High Performance Interconnect
- 10.8TB usable disk storage and NFS file system
- Cluster Management System with NovaScale R460 Administration Node and private management network
- Resilient active pair of NovaScale R460 Front-End nodes for interactive Login
- Comprehensive cluster software and software development tools

"We are currently in the acceptance test phase but initial results have been very positive. Our modellers have been very impressed with the performance both in compilation and run time.

We have found Bull a very professional company to deal with. They were very cooperative in working around some infrastructure problems we had pre delivery and the installation itself was very well managed. The level of support from Bull is excellent all the way from hardware through system software to help in building our model code on the new system. We are looking forward to a long term relationship with Bull and would happily consider them when buying new systems."

Bull services: Full installation and maintenance services.

Contact: peter.ingram@bull.co.uk

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					




**Universidad Politécnica
de Cartagena**
Spain
2007-Q4

The Industrial Design and Scientific Computing Centre of the University had decided to upgrade its infrastructure dedicated to High Performance Computing (based on alpha-based computers) using European funds. They needed a solution that can support a large variety of applications: stochastic process modelling, electromagnetism, computational fluid dynamics, computational chemistry, structural and civil engineering, physics.

Bull proposed a hybrid cluster of 1.73 Tflops composed of several types of X86 nodes:

- 14 NovaScale R422 E1 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors (Harpertown)
- 2 NovaScale R480 E1 quad-socket compute nodes equipped with Intel® Xeon® quad core processors (Tigerton)
- 2 I/O intensive NovaScale R440 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® dual core processors
- InfiniBand DDR Interconnect
- Cluster Management System with 2 NovaScale R460 management node, 1 NovaScale R440 front-end node, and Gigabit Ethernet management network
- 7.8 TB local disk storage, 4.5 TB shared external storage, 9 TB backup storage
- Comprehensive cluster software and tools

Bull services: Full Installation Services (integration in the existing infrastructure) and 3 years technical support

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO					



DOSISOFT
France
2007-Q4

DOSISoft is a company specializing in radiotherapy software solutions. DOSISoft and Bull have collaborated to implement new techniques for calculating the planned radiation doses delivered by photon or electron beams in the course of external radiotherapy cancer treatments.

Until now, the doses used were calculated using traditional analytical methods, which could not take into account all physical effects of the beams. The trajectory of the particles can be subject to random forces, typically when they pass from one medium to another in a heterogeneous environment (lungs, bones), so new calculation methods needed to be found to increase precision.


Since current medical imaging systems (scanner, MRI, PET) make it possible to delineate tumors and neighboring organs more precisely, the new techniques aim to simulate the trajectory of particles on scanner images, using Monte-Carlo type probability methods to process the physical aspects of irradiation.

Bull's HPC Centre of Expertise defined and delivered the cluster needed to achieve enough precision in an acceptable calculation time for clinical application. The chosen radiation physics codes originate from the University of Barcelona, and have been parallelized and optimized by the French Atomic Energy Authority (the CEA), which also did the metrological validation. DOSISoft integrated the application within the radiotherapy system to deliver a finalized product ready for clinical use.

Since it would be impractical for every radiotherapy centre to install this kind of computer, it was decided to set up the necessary infrastructure so that the service could be supplied on demand to other hospitals.

Bull is coordinator for the project, financed in part by the French technologies for health network (Réseau National des Technologies pour la Santé or RNTS). The TELEDOS (TELEservice DOSimétrie) project was launched at the end of 2005, and is due to be completed by the beginning of 2009.

"Access to the Bull HPC research centre was very beneficial to the project, On-demand service infrastructure over HPC architecture was quite complex to define and to set-up, security as well code optimisation were tricky to realize, Bull has shown high expertise to provide reliable and easy to operate solution in the allowed timeframe."

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Trinity College, Dublin
Ireland
2007-Q4**

The Trinity Centre for High Performance Computing has purchased a Bull cluster with:

- 8 NovaScale R422 E1 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® processors
- 2 NovaScale R460 management nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® processors
- SAN connectivity
- DDN S2A9550 storage array with 70 TB storage capacity
- Comprehensive cluster software and tools

Bull services: Full installation and maintenance services.

Contact: peter.ingram@bull.co.uk



**Renault
France
2008 Q1**

Present in 118 countries, Renault is a multi-brand volume carmaker with a global dimension. High performance computing is a key tool for the R&D teams in Renault's engineering centres. With mounting European regulations on the reduction of pollutant emissions, Renault was faced with exponentially growing constraints related to the optimization of its many new vehicles and the resulting financial challenges. This generated a very rapid growth of the compute load, and internal compute means were not up to peak workloads. Extending internal compute means was a problem, whereas more compute power was urgently needed.

Bull, who had collaborated with Renault R&D representatives for the FAME2 and POPS cooperative research projects, proposed a compute on demand solution.


Renault is committed to acquire several million compute hours over two years, and is highly likely to require more.

The system made available to Renault is a cluster with a 2.87 Tflops peak performance, comprising:

- 32 NovaScale R422 E1 compute nodes, each equipped with 2 quad core Intel® Xeon® processors (Harpertown)
- InfiniBand high performance interconnect network
- 2 NovaScale R460 management nodes
- Bull Advanced Server software suite for Linux clusters

Bull services: compute on demand

Contact: olivier.david@bull.net

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



Magma
Germany
2008 Q1

Since its founding in 1988, MAGMA has been the pacesetter in defining a new direction for the foundry industry. Its use of foundry simulation has provided new insights into the casting process. New methods for optimizing castings and foundry processes have come from these innovative developments. MAGMASOFT® is the world wide leading casting process simulation tool for foundrymen, tool makers and casting designers.

MAGMA wanted an Intel Cluster Ready certified solution. Bull proposed a cluster of 1.54 Tflops composed of:

- 16 NovaScale R422 E1 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors (Harpertown)
- 1 NovaScale R423 management node equipped with 2 Intel® Xeon® processors
- InfiniBand interconnect
- Comprehensive Bull cluster software and tools

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support




Dassault Aviation
France
2008-Q1

Dassault Aviation is a long-time customer of Bull for its HPC systems, but had acquired until then only Itanium-based systems. To test their software on a Xeon-based cluster, Dassault Aviation ordered a 1.54 Tflops cluster including:

- 16 memory intensive NovaScale R423 compute nodes, each equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors
- 1 NovaScale R423 service node
- InfiniBand interconnect

“We are very happy with Bull as a supplier and the performance of our last Bull HPC cluster. During the installation of this cluster, when we have experienced problems, we have appreciated the reactivity and expertise of the Bull HPC teams both from the Bull Support organization and from the Bull HPC competence centre in Grenoble.”

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
	EQUIPAMIENTO INFORMÁTICO PARA CÁLCULO CIENTÍFICO				



**GENCI
France
2008-Q2**

GENCI – a newly-established organization responsible for developing HPC in France – has joined forces with the French Atomic Energy Authority to order a new Bull HPC system. The supercomputer will be installed at the Center for Research and Technology Computing, the CCRT. The new computer will be used by the research community in key areas such as climatology and sustainable development, space and aeronautical research, energy, and life and materials sciences.

With this new machine, Bull is introducing a number of innovations that could benefit all its HPC customers. The system is based on a hybrid architecture, which combines the computing power of general-purpose processors with that of graphic accelerators. These accelerators are based on the same technology as the graphics cards widely used on PCs and games machines. This system is the result of R&D work carried out by Bull, experts from the French Atomic Energy Authority and their partners in the SYSTEM@TIC Paris-Region competitiveness cluster. In addition, the new computer is being cooled using new energy-efficient rack technology, featuring a heat exchanger (air/water).

The supercomputer is a cluster, and its processing power comes from two types of servers. The first type uses general-purpose processors – each server with eight cores. These processors will be the new-generation Intel® Xeon® models, which feature numerous innovations, both in their architecture and at the level of the processing core. The cluster will include 1,068 such servers, representing 8,544 cores delivering 103 Teraflops. The second type of server comprises four graphics cards based on the latest NVidia architecture, which offers 240 processing cores per card. In total, the 48 Graphics Processing Unit (GPU) servers provide 46,080 cores, delivering 192 Teraflops of 32-bit processing. Of course, applications can make use of all these resources simultaneously to reduce execution times.

The cluster is based on an InfiniBand DDR interconnect. This allows all the standard servers to exchange data, and those linked to accelerators to allow communications between the GPUs. The network also provides access – via the Lustre® file system – to the storage facilities, which are shared with the CCRT's earlier supercomputer, delivered by Bull in 2007. Globally, around a Petabyte of storage is available to users, and the new hybrid system will offer bandwidth of over 20 GB/s to connect to these storage facilities.

The software environment is based on Open Source components, which Bull is integrating and optimizing within its NovaScale Master for HPC environment. Within this environment, Bull provides all the tools needed to operate the GPU accelerators.

The cluster is due to go into service towards the beginning of 2009.

	Propuesta :	UPV.V1	Fecha :	08/04/2009	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO PARA CALCULO CIENTIFICO					



**Institute of Biochemistry
of the Romanian
Academy
Romania
2008-Q2**

The Institute of Biochemistry of the Romanian Academy is both a Research Centre and an Advanced Education establishment offering PhD training programs and post doctoral courses. To boost its research program on the Molecular Mechanisms of Protein Biosynthesis and Intracellular Traffic, the Institute of Biochemistry is investing in its first HPC system.

Bull proposed a cluster with :

- 4 NovaScale R422 E1 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors (Harpertown)
- 1 NovaScale R423 management node equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors
- Gigabit Ethernet interconnect
- Linux-based Bull software suite for HPC

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support



**INRIA
France
2008-Q2**

As part of the Edelweiss cooperative project with INRIA (French National Institute for Research in Computer Science and Control), Bull proposed an experimental Debian cluster with :

- 34 NovaScale R422 E1 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors (Harpertown)
- 1 NovaScale R423 management node equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors
- InfiniBand interconnect

Bull services: Bull delivered a turn-key solution, including support



**Universidade Estadual
de Santa Cruz
Brazil
2008-Q2**

The University of Santa Cruz has chosen a Bull system for its scientific computing activities in a variety of disciplines.

Bull proposed a cluster with :

- 20 NovaScale R422 E1 compute nodes each equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors
- 1 NovaScale R423 management node equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors
- 1 NovaScale R423 I/O node equipped with 2 Intel® Xeon® quad core processors
- 8.5 TB of disk storage
- InfiniBand interconnect
- Linux-based Bull software suite for HPC

Bull services: Bull delivers a turn-key solution, including support