

**PRÁCTICA EMPRESARIAL: APOYO EN LA GESTIÓN PARA LA CREACIÓN
DEL LABORATORIO DE COMPUTACIÓN AVANZADA DE LA UNIVERSIDAD
INDUSTRIAL DE SANTANDER**

DIANA CAROLINA URIBE RINCÓN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA
2011**

**PRÁCTICA EMPRESARIAL: APOYO EN LA GESTIÓN PARA LA CREACIÓN
DEL LABORATORIO DE COMPUTACIÓN AVANZADA DE LA UNIVERSIDAD
INDUSTRIAL DE SANTANDER**

DIANA CAROLINA URIBE RINCÓN

**Trabajo de Grado realizado como cumplimiento de los requisitos para optar
por el título de Ingeniera de Sistemas e Informática**

TUTOR

PhD. CARLOS JAIME BARRIOS HERNÁNDEZ
Asesor para la Vicerrectoría de Investigación y Extensión en
Computación de Alto Rendimiento

DIRECTOR

Msc. LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ
Profesor Titular - Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática
Director de Investigación y Extensión
Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2011

AGRADECIMIENTOS

A la Vicerrectoría de Investigación y Extensión por permitirme hacer parte de un proyecto de tan alto impacto, que además traerá beneficios incalculables a la Universidad.

A los profesores Carlos Jaime Barrios y Luis Carlos Gómez por su apoyo y por la confianza que depositaron en mi y en mi trabajo.

A los ingenieros de soporte del servicio de supercomputación, por su colaboración y disposición para hacer posible este proyecto.

DEDICATORIA

A Dios por hacer posible la realización de esta meta.

*A mi familia por animarme a continuar en las situaciones de mayor
dificultad.*

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.....	18
1.1. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL.....	18
1.1.1. Misión.....	18
1.1.2. Visión.....	18
1.1.3. Estructura Organizacional.....	20
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	24
2.1. JUSTIFICACIÓN.....	24
2.2. ANTECEDENTES.....	27
2.3. OBJETIVO.....	28
2.3.1. Objetivo General.....	28
2.3.2. Objetivos Específicos.....	29
3. MARCO REFERENCIAL.....	30
3.1. CONTRATACIÓN.....	30
3.1.1. Unidades Interventoras.....	30
3.1.2. Preparación del Proceso.....	31
3.1.3. Proceso de Selección.....	32
3.2. PROYECTO DE INVERSIÓN.....	35
3.2.1. Estados del Proyecto.....	36
3.2.2. Proceso del Proyecto.....	37
3.2.3. Cuentas Presupuestales.....	37
3.2.4. Protocolo para Presentación del Proyecto en Documento Impreso...38	
3.3. CREACIÓN.....	39
3.3.1. Estructura de Ejemplo.....	39
3.3.2. Modelos Organizacionales.....	41

3.3.3. Modelo Orgánico.....	43
3.3.4. Normatividad ISO.....	44
3.3.5. CERTIFICACIONES.....	47
3.4. SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	48
3.4.1. METODOLOGIA MODELO EN CASCADA (“WATERFALL”).....	48
3.4.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	50
3.5. COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO.....	56
4. DISEÑO METODOLOGÍCO.....	57
4.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	62
4.2. ANÁLISIS.....	67
4.2.1. Contribución a la Propuesta de Creación.....	67
4.2.2. Apoyo en el Proceso de Contratación y en la Elaboración del Proyecto de Inversión.....	77
4.3. DESARROLLO.....	84
4.3.1. Apoyo en el Proceso de Contratación.....	84
4.3.2. Apoyo en la Elaboración del Proyecto de Inversión.....	92
4.3.3. Sistema de Información.....	95
CONCLUSIONES.....	124
RECOMENDACIONES.....	125
BIBLIOGRAFÍA.....	126
ANEXOS.....	128

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Principales Grupos de Investigación de la UIS que Requieren Computación de Alto Rendimiento.....	27
Cuadro 2. Contenido del Pliego	35
Cuadro 3. Cuentas Presupuestales	37
Cuadro 4. Modelos Organizacionales	42
Cuadro 5. Metodología De Desarrollo.....	61
Cuadro 6. Participación por escuelas	63
Cuadro 7. Grupos de Investigación Participantes	64
Cuadro 8. Tipo de Miembro	65
Cuadro 9. Número de líneas Enunciadas por los Grupos	78
Cuadro 10. Líneas, Temas y Proyectos	80
Cuadro 11. Requerimientos de las Aplicaciones.....	80
Cuadro 12. Unidades Interventoras Licitación No. 002.....	84
Cuadro 13. Demanda y Oferta.	94
Cuadro 14. Flujo Normal Caso de uso Realizar Solicitud	99
Cuadro 15. Flujo Normal Caso de uso Cambiar Estado de la Solicitud	100
Cuadro 16. Flujo Caso de Uso Realizar Observaciones.....	101
Cuadro 17. Líneas de Investigación.....	145
Cuadro 18. Utilización de Recursos en HPC	146
Cuadro 19. Recursos Alternos	146
Cuadro 20. Número de Proyectos.....	147
Cuadro 21. Infraestructura	148
Cuadro 22. Tipo de Convenio del Proyecto	148
Cuadro 23. Proyectos Que Utilizan Actualmente HPC	150
Cuadro 24. Tipo de Aplicaciones	152
Cuadro 25. Aplicaciones	152
Cuadro 26. Sistema Operativo, Arquitectura, Middleware y Procesamiento.....	153
Cuadro 27. Requerimientos de las Aplicaciones.....	154
Cuadro 28. Descripción del Servicio Requerido.....	155
Cuadro 29. Competencia	155
Cuadro 30. Proyectos Limitados e Inconclusos	156
Cuadro 31. Temas de Proyecto	157
Cuadro 32. Servicio	158
Cuadro 33. Expectativas.....	158



Cuadro 34. Aporte de los Grupos159
Cuadro 35. Servicios Requeridos159

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructura Organizacional de la Universidad Industrial de Santander	23
Ilustración 2. Unidades Interventoras.....	30
Ilustración 3. Preparación Del Proceso.....	31
Ilustración 4. Proceso De Selección	33
Ilustración 5. Proceso para la Licitación.....	34
Ilustración 6. Proceso del Proyecto.....	37
Ilustración 7. Organigrama BSC	40
Ilustración 8. Componentes de un Modelo Organizacional.....	41
Ilustración 9. Características del Modelo Orgánico.....	44
Ilustración 10. Ciclo de Mejora Continua de ISO 9000.	47
Ilustración 11. Ciclo De Vida En Cascada	49
Ilustración 12. Del lado del Servidor	51
Ilustración 13. PHP	52
Ilustración 14. Recursos UIS	58
Ilustración 15. GRID UIS 2.....	59
Ilustración 16. GRAPH500.....	60
Ilustración 17. Participación por Escuela	64
Ilustración 18 Tipo de Miembro.....	65
Ilustración 19. Diagrama de Proceso.....	68
Ilustración 20. Subproceso: Realizar Solicitud de Servicio	71
Ilustración 21. Organigrama del Servicio	75
Ilustración 22. Proporción	79
Ilustración 23. Diagrama de Caso de Uso para Solicitudes	98
Ilustración 24. Diagrama Entidad/Relación	102
Ilustración 25. Página Principal.....	105
Ilustración 26. Contáctenos	106
Ilustración 27. Registro	107
Ilustración 28. Carta de Uso.....	108
Ilustración 29. Formulario de Solicitudes	108
Ilustración 30. Consulta de Proyectos.....	110
Ilustración 31. Consultar Publicaciones	111
Ilustración 32. Datos de las Publicaciones.....	111
Ilustración 33. Datos de Registro de Ideas.	112
Ilustración 34. Administración de Solicitudes.....	114
Ilustración 35. Estado de la Solicitud	114

Ilustración 36. Administración de Proyectos	115
Ilustración 37. Edición de Proyectos	116
Ilustración 38. Administración de Usuarios	117
Ilustración 39. Editar y Crear Usuarios	117
Ilustración 40. Administración de Entidades	118
Ilustración 41. Administración de Cluster	119
Ilustración 42. Creación de Nodos	120
Ilustración 43. Crear Noticias	120
Ilustración 44. Observaciones de las Solicitudes	122
Ilustración 45. Observaciones	122
Ilustración 46. Correo Electrónico con Respuestas a la Solicitud	122
Ilustración 47. Reportes	123
Ilustración 48. N° de Proyectos que Utilizan Actualmente HPC	146
Ilustración 49. Infraestructura	148
Ilustración 50. Tipo de Convenio del Proyecto	149
Ilustración 51. Tipo de Aplicaciones	152
Ilustración 52. Requerimientos de las Aplicaciones	154
Ilustración 53. Competencias	155
Ilustración 54. Servicio	158
Ilustración 55. Expectativas	159

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. SONDEO DIRECCIONES DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN DE FACULTAD.....	129
ANEXO B. ENCUESTA CREACIÓN DEL SERVICIO DE SUPER COMPUTACIÓN Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	133
ANEXO C. RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	144
ANEXO D. LINEAMIENTOS PARA LA CREACION DEL SERVICIO DE SUPERCOMPUTACION Y CALCULO CIENTIFICO EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.....	160
ANEXO E. LINEAMIENTOS TECNOLOGÍA.....	181
ANEXO F. LICITACIÓN PÚBLICA NO. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.....	194

RESUMEN

TÍTULO:

APOYO EN LA GESTIÓN PARA LA CREACIÓN DEL LABORATORIO DE COMPUTACIÓN AVANZADA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.*

AUTOR:

DIANA CAROLINA URIBE RINCÓN.**

PALABRAS CLAVES:

Computación de Alto Rendimiento, Gestión de TI, Máquina Paralela, ITIL.

CONTENIDO:

Con los avances tecnológicos de la actualidad crecen las necesidades así como las soluciones, que según su eficiencia presentan costos elevados. De esta misma forma surge la inquietud de gestionar recursos que permitan el acceso a estas tecnologías, tanto para la industria como para la academia. La Universidad Industrial de Santander como institución educativa toma la responsabilidad de proveer recursos de este tipo para apoyar y promover la investigación en ciencia y la innovación dentro del país. Es por esto que la Gestión de Tecnologías de Información juega un papel fundamental en la adquisición de recursos. Por otro lado la labor de gestión permite garantizar el correcto manejo de estos recursos, de manera que se aproveche de la mejor forma posible.

Con la realización de la presente práctica se preñó apoyar la gestión de la Universidad para la creación de un Centro que proveyera servicios en Computación de Alto Rendimiento. Atendiendo así las necesidades y expectativas de la industria y la academia. Para llevar a cabo este proyecto se realizó un proceso de contratación para adquisición de recursos, un proyecto de inversión para garantizar una sostenibilidad de 3 años y la realización de un sistema de información que soportara los principales proceso de soporte de servicio y entrega de servicio, con el fin de prestar un servicio de mejor calidad.

* Práctica Empresarial

** Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, Ingeniería de Sistemas, Director: Luis Carlos Gómez Flórez Tutor: Carlos Jaime Barrios Hernández

SUMMARY

TITLE:

MANAGEMENT SUPPORT FOR THE CREATION OF THE COMPUTER ADVANCED LABORATORY AT THE UNIVERSITY INDUSTRIAL DE SANTANDER.*

AUTHOR:

DIANA CAROLINA URIBE RINCÓN.**

KEYWORDS:

High Performance Computing, IT Management, Parallel machine, ITIL.

CONTENTS:

With current technological advances growing need for access to equipment and infrastructure management, which in most cases have costs high. Thus arises the concern of managing resources to enable access to these technologies, both industry and academia. University Industrial of Santander as an educational institution takes responsibility for providing information technology to support and promote research in science and innovation within the country. This is why the Management of Information Technology plays a key role in the acquisition, management and optimum utilization of such resources.

With the development of this practice supported the management process in advance by the University, whose main objective was to create a service center in High Performance Computing. In response industry and academia needs and expectations of industry and academia. To carry out this project conducted a recruitment process for resource acquisition, an investment project to ensure sustainability of three years and the realization of an information system that supports all major delivery and support processes, to provide a better service.

* Business practice

** School of Engineering and Computer Systems, Systems Engineering, Director: Luis Carlos Gómez Flórez Tutor: Carlos Jaime Barrios Hernández.

INTRODUCCIÓN

Considerando lo expresado en la Misión y Visión de la Universidad Industrial de Santander cabe hacer referencia al Plan de Desarrollo Institucional –PDI-, el cual destaca la globalización como marco dentro del cual se desarrollan las funciones misionales de la Universidad, reconociendo así una revolución de las Tecnologías de Información y Comunicación, las cuales en nuestro contexto constituyen uno de los mayores retos.

La Universidad en un entorno nacional expresa en el PDI que: “...se deben hacer esfuerzos por articular y orientar los recursos en el desarrollo de fortalezas potenciales como la biotecnología, los recursos naturales, la informática y las telecomunicaciones”¹. En este ámbito tanto la Universidad como cada una de sus facultades debe respaldar la construcción de dichas fortalezas. Por esto mismo La Vicerrectoría de Investigación y Extensión pretende adoptar estrategias que contribuyan al desarrollo y la innovación tecnológica de las escuelas, adaptando recursos que fortalezcan los campos de desempeño de las mismas, así como de sus grupos de investigación. En este sentido se planteó el proyecto de creación del Laboratorio de Computación Avanzada, siendo La Dirección de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas el ente a cargo del desarrollo del Proyecto, con lo cual se obedece a la estrategia planteada por la Universidad.

Con la creación del Laboratorio de Computación Avanzada se busca apoyar el desarrollo de las Líneas Estratégicas de Investigación formuladas por la Universidad en el PDI como las metas específicas de la educación superior para el fomento de la investigación, las cuales proponen impulsar áreas estratégicas como la

¹ Lineamientos para la Construcción del Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018 Universidad Industrial De Santander.

Biotecnología, Nuevos Materiales, Recursos Energéticos, Tecnologías de Información y Comunicación, Ciencias Humanas y Salud. Dichas Líneas de Investigación proporcionarán las principales pautas para la selección de proyectos que se realizarán en el Laboratorio.

El Centro de computación en este caso pretende comportarse, no solo como un centro de investigación, sino como un servicio de amplia cobertura, dirigido no solo hacia la comunidad Universitaria UIS, sino también hacia el sector productivo e industrial del país, sector que en la actualidad requiere de forma demandante recursos en computación y cálculo científico.

1. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

1.1. INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

1.1.1. Misión

La Universidad Industrial de Santander es una organización que tiene como propósito la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional; la generación y adecuación de conocimientos; la conservación y reinterpretación de la cultura y la participación activa liderando procesos de cambio por el progreso y mejor calidad de vida de la comunidad.

Orientan su misión los principios democráticos, la reflexión crítica, el ejercicio libre de la cátedra, el trabajo interdisciplinario y la relación con el mundo externo.

Sustenta su trabajo en las cualidades humanas de las personas que la integran, en la capacidad laboral de sus empleados, en la excelencia académica de sus profesores y en el compromiso de la comunidad universitaria con los propósitos institucionales y la construcción de una cultura de vida.

1.1.2. Visión

Como visión general en el año 2018, la Universidad Industrial de Santander se habrá fortalecido en su carácter público, aportando al desarrollo político, cultural, social y económico del país, como resultado de un proceso de generación y adecuación de conocimiento en el cual la investigación constituye el eje articulador de sus funciones misionales.

La Universidad habrá desarrollado exitosamente una política de crecimiento vertical, mediante la cual se crearán y consolidarán programas de maestría y doctorado de alta calidad, sustentados en procesos de investigación pertinente para la región y el país.

La Institución habrá contribuido al desarrollo regional, mediante la formación del talento humano, la investigación y la extensión, reflejado en el mejoramiento de la calidad de vida, la competitividad internacional y el crecimiento económico. Como parte de este proceso, se ampliará la cobertura con la creación y consolidación de programas misionales pertinentes y soportes estratégicos en su sede central y en sus sedes regionales tanto a nivel profesional como a nivel tecnológico, atendiendo a la política de formación por ciclos aprobada por el Consejo Superior.

La Universidad habrá consolidado una política de articulación global que le ha permitido incrementar de manera significativa los resultados de sus procesos misionales mediante la cooperación con instituciones educativas y de investigación de alto prestigio, empresas, entidades gubernamentales, egresados y otros entes públicos y privados nacionales e internacionales.

La Universidad habrá fortalecido en toda su organización una cultura de gestión de alta calidad de los procesos misionales, estratégicos y de apoyo.

Como resultado de la actualización permanente de sus programas académicos, la Universidad forma personas con las competencias apropiadas para liderar el desarrollo económico y social y para realizar proyectos educativos e investigativos, que contribuyan al logro de las metas de desarrollo del país y a la consolidación de una sociedad del conocimiento a nivel regional, nacional e internacional.

La Institución habrá consolidado su estabilidad financiera y modernizado su infraestructura física y tecnológica.²

1.1.3. Estructura Organizacional

La UIS, Institución oficial, del orden departamental, está encaminada fundamentalmente a la formación del hombre, mediante la generación y difusión del saber en sus diversas ramas.

Como institución académica de educación superior enmarca su estructura organizacional en torno a los saberes en cinco facultades: Ingenierías Físico-Mecánicas, Ingenierías Físico-Químicas, Ciencias, Salud y Humanidades se conjugan los campos del conocimiento en los que la Universidad adelanta las actividades de docencia, investigación y extensión.

Las Facultades son unidades académicas y administrativas que agrupan campos y disciplinas afines del conocimiento, profesores, personal administrativo, bienes y recursos, con el objeto de orientar, planificar, fomentar, coordinar, integrar y evaluar actividades de las Escuelas y Departamentos a su cargo, de conformidad con las políticas y criterios emanados del Consejo Superior (máximo órgano de dirección y gobierno de la Universidad) y del Consejo Académico (máxima autoridad académica). Cada Facultad está dirigida por el Decano y el Consejo de Facultad y tiene para la orientación, fomento y coordinación de las actividades de investigación y de extensión, un Director de Investigaciones dependiente del Decano.

² Universidad Industrial de Santander, Presentación institucional [En línea] www.uis.edu.co [Citado el 26 Abril 2010]

Las Escuelas son unidades académicas y administrativas que agrupan uno o varios campos afines del conocimiento y desarrollan programas académicos de pregrado o postgrado, de investigación y de extensión. Cada Escuela tiene un Director quien está asesorado por el Consejo de Escuela y a su cargo se encuentra el personal docente y administrativo adscrito a ésta. Solamente la Escuela de Medicina tiene subdirector, por la cantidad de programas académicos de especialización que maneja.

De la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas dependen las Escuelas de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones; Ingeniería Mecánica; Estudios Industriales y Empresariales; Ingeniería Civil; Ingeniería de Sistemas y Diseño Industrial.

La Facultad de Ingenierías Físicoquímicas está conformada por las Escuelas de Ingeniería Química, Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería de Petróleos y Geología.

Hacen parte de la Facultad de Ciencias, las Escuelas de: Física, Química, Matemáticas y Biología.

De la Facultad de Salud, las Escuelas de: Medicina, Enfermería, Bacteriología y Laboratorio Clínico, Fisioterapia y Nutrición.

Conforman la Facultad de Ciencias Humanas, las Escuelas de: Trabajo Social, Idiomas, Educación, Artes, Derecho y Ciencia Política, Historia, Filosofía y Economía y Administración.

Los Departamentos son unidades académicas y administrativas dependientes de una Facultad o Escuela, que prestan servicios a una o varias Escuelas y desarrollan programas de investigación y extensión, de conformidad con las políticas y directrices de la Universidad.

Así, el Departamento de Deportes pertenece a la Facultad de Ciencias Humanas, y de la Escuela de Medicina dependen los Departamentos de Ciencias Básicas, Cirugía, Ginecobstetricia, Medicina Interna, Patología, Pediatría, Salud Mental y Salud Pública.

La Dirección General de Regionalización es la encargada de planificar, fomentar, dirigir, coordinar, evaluar y propender por la calidad académica de los programas de regionalización de la Universidad Industrial de Santander. Además, este organismo se constituye en la instancia correspondiente para la toma de decisiones directamente relacionadas con las sedes, para permitir una mayor agilidad y participación activa de las personas directamente relacionadas con su actividad.

Por su parte, del Instituto de Estudios a Distancia (INSED) unidad académica y administrativa adscrita a la Vicerrectoría Académica, dependen los programas de educación a distancia de la Universidad. El INSED, ofrece además apoyo técnico y logístico para la utilización de metodologías convencionales en las distintas Escuelas. Al frente del Instituto se halla un Director General y los Coordinadores de los Programas Académicos que ofrece.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

2.1. JUSTIFICACIÓN

Debido a la competitividad económica entre países, la Tecnología se ha convertido en el arma fundamental para disputar un lugar en el mercado. En Colombia ésta tendencia ha tomado un lugar relevante en el desarrollo económico y social. Así mismo es preciso reconocer la importancia de Las Tecnologías de Información y Comunicación en los procesos educativos e investigativos de cualquier institución.

Las TIC representan para La Universidad Industrial de Santander el medio para su crecimiento, donde el nivel competitivo respecto a otras instituciones se refleja en el desempeño profesional de los egresados. En éste proceso de desarrollo, la Universidad se ve avocada a la consecución de recursos que apoyen de manera promisoría, los procesos que se llevan a cabo en las diferentes facultades de La Universidad. Dichos procesos requieren recursos tanto económicos y humanos como tecnológicos.

Para la Dirección de Investigación y Extensión de Facultad, lo mismo que para la Vicerectoría de Investigación y Extensión, el fortalecimiento de los Grupos y Centros de Investigación es una de sus principales prioridades y para lograrlo es preciso contar con recursos de alto desempeño, que de alguna manera brinden amplias posibilidades a estudiantes y profesores con habilidades investigativas, creativas e innovadoras.

Con la creación del Laboratorio de Computación Avanzada y el Centro de Computación Científica y de Alto Rendimiento de la UIS, se pretende ofrecer a grupos, centros de investigación y a la industria en general, servicios de computación de altas prestaciones, acceso a infraestructuras de gran escala (Cluster, Supercomputadores, Grid Computacionales, Cloud) y apoyo al Calculo

Científico (Simulación Avanzada y Aplicaciones Paralelas y Distribuidas), esto con el fin de potenciar la labor investigativa y el desarrollo productivo industrial.³

Para la consolidación de las Líneas Estratégicas de Investigación, la Universidad cuenta con recursos de más de 12 mil millones de pesos, de los cuales ya se puede ver reflejada parte de la inversión en la infraestructura del Parque Tecnológico, el cual está ubicado en Guatiguará, Municipio de Piedecuesta. Como parte del parque, en el edificio de Investigaciones II se asignó el espacio para el área estratégica de TIC.

La Universidad Industrial de Santander cuenta con alrededor de 84 grupos de investigación distribuidos entre las facultades de la Universidad, de los cuales aproximadamente 50 de esos grupos podrían ser usuarios potenciales del Laboratorio, dichos grupos trabajan en campos como son la simulación, el cálculo científico, el tratamiento de señales, la minería de datos y la visualización. Algunas de las líneas de investigación que requieren computación de alto rendimiento son: procesamiento de señales, tratamiento de imágenes médicas, física computacional, Nanometrología de materiales, entre otras. [Ver Cuadro 17. Líneas de Investigación]. [1]De igual forma el sector industrial reporta requerimientos en aspectos como la optimización de los procesos de fabricación y entrega, la solución de los problemas de producción, de minería de datos, y la simulación, desde el proceso de negocio hasta las cajas de envío todo en un esfuerzo para ser más competitivos, rentables, y ecológicos.

La presente práctica empresarial pretende brindar apoyo a la creación del Laboratorio aplicando conocimientos y competencias en Gestión de Tecnologías de Información, lo cual está en relación directa con lo expresado en el perfil profesional del Ingeniero de Sistemas de UIS, cuando establece el perfil Técnico Científico donde señala en concreto que: “Un profesional con un gran nivel de

³ Lineamientos para la Construcción del Plan de Desarrollo Institucional 2008-2018 Universidad Industrial De Santander.

formación en los principales campos del conocimiento, tales como las Ciencias Básicas, las Ciencias de la Computación,... Ciencias Administrativas y Financieras y Nuevas tecnologías; que permitan realizar eficientemente el diseño, modelado, dirección, gerencia, asesoría, interventoría, consultoría, auditoría, innovación, investigación, y construcción de sistemas de diferente naturaleza”⁴. De igual forma se expresa cuando habla de un profesional con un desempeño profesional Administrativo que: “participe en la evaluación, adquisición y administración de todos los recursos informáticos... que dan soporte a las organizaciones”. Tales competencias se verán reflejadas en la elaboración de la propuesta de creación del Laboratorio, del proyecto de inversión y del correspondiente sistema de información para el manejo de las solicitudes de servicio.

Contando con la asesoría de diferentes expertos en el tema se identificará el correspondiente presupuesto de obra y los costos de inversión para la adquisición de los recursos. Por otro lado se realizará el mapa organizacional del Laboratorio, que contará con la participación de Ingenieros egresados de programas como Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Electrónica, además de estudiantes de posgrado y pregrado de la UIS.

Para la propuesta de inversión se realizará la correspondiente investigación que permitirá identificar el problema, definir objetivos, cuantificar la necesidad, plantear alternativas, cuantificar oferta y demanda y establecer los beneficios del proyecto. De igual manera es necesario definir la plataforma tecnológica para la posterior definición de los costos, el presupuesto y las fuentes de financiación y sostenibilidad del proyecto.

⁴ Perfil Egresado del Programa Académico de Ingeniería de Sistemas, Universidad Industrial de Santander, [En línea] www.uis.edu.co

Cuadro 1. Principales Grupos de Investigación de la UIS que Requieren Computación de Alto Rendimiento.

Facultad	Escuela	Grupos y Centros de Investigación	Líneas de Investigación
Facultad de Ingenierías Físicomecánicas	Ingeniería de Sistemas	Biomédica	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Caracterización de Señales ◦ Electrooculográficas ◦ Desarrollo de software de apoyo para la evaluación de prácticas estudiantiles. ◦ Diseño de software en Cardiología y Electrocardiografía ◦ Tratamiento de Imágenes Médicas
	Ing. Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones	Grupo de Investigación en Conectividad y Procesado de Señal	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Computación evolutiva ◦ Gestión de red y análisis de tráfico ◦ Procesado Digital de Imágenes
	Ing. Civil	Grupo de Investigación en Materiales y Estructuras de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ◦ ESTRUCTURAS ◦ GESTION DE LA CONSTRUCCION ◦ Gestión y control de calidad en empresas de construcción ◦ MATERIALES DE CONSTRUCCION
	Ing. Mecánica	Centro de Investigaciones en Sistemas Dinámicos Multifísicos, Control y Robótica	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Dinámica y Control lineal y no lineal ◦ Dinámica y Control de Potencia Fluida. (Fluid Power) ◦ Microsistemas multiphysicos, MEMS BIOMEMS ◦ Robotica autónoma e industrial
Facultad de Ciencias	Física	FICOMACO	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Espectro de excitones y complejos ◦ Espectros Electrónicos de Impurezas ◦ Fenómenos de Transporte en Semiconductores ◦ Física Computacional ◦ Sistemas Fuertemente Correlacionados ◦ Sistemas de Baja Dimensionalidad.
		Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Caracterización de Nuevos Materiales. ◦ Fibras ópticas. ◦ Metrología Óptica. ◦ Nanometrología de materiales. ◦ Procesamiento de Señales. ◦ Procesamiento numérico de imágenes espectrales. ◦ Procesamiento óptico con materiales fotorefractivos. ◦ Tratamiento Híbrido de Señales.
	Biología	Grupo de Investigación en Biotecnología Industrial y Biología Molecular	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Bioinformática y modelización molecular ◦ Biología Molecular Aplicada ◦ Filogenia Molecular
	Química	Laboratorio de Química Orgánica y biomolecular	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Química medicinal ◦ Desarrollo de síntesis química dirigida a la diversidad ◦ Estudio (bio)químico de análogos de algunos neolignanos y fitoalexinas. ◦ Diseño y síntesis de nuevas moléculas. ◦ Química verde
	Matemáticas	Grupo de Investigación en Matemáticas de la UIS	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Ecuaciones Diferenciales Parciales ◦ Geometría Diferencial ◦ Geometría Fractal ◦ Problemas Inversos y Análisis Numérico ◦ Topología
Facultad de Ingenierías Físicoquímicas	Ing. Petróleos	Modelamiento de Procesos Hidrocarburos	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Ingeniería de Gas. ◦ Modelamiento Geoestadístico. ◦ Modelamiento de Sistemas Hidrocarburo – Salmuera. ◦ Modelamiento de Yacimientos Naturalmente Fracturados. ◦ Modelamiento y Optimización de Procesos Hidrocarburos en Superficie. ◦ Precipitación de Sólidos. ◦ Simulación Numérica de Procesos. ◦ Simulación Numérica de Yacimientos. ◦ Termodinámica Avanzada. ◦ Yacimientos Cercanos al Punto Crítico.
	Ing. Metalúrgica y Ciencias de los Materiales	Grupo de Investigaciones en Minerales, Biohidrometalurgia y Ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Biohidrometalurgia ◦ Electroquímica aplicada ◦ Metalurgia extractiva de los metales preciosos ◦ Metalurgia extractiva del níquel laterítico ◦ Procesamiento de minerales industriales ◦ Solución de problemas ambientales relacionados con los metales, metalurgia y minería

2.2. ANTECEDENTES

Siendo el principal interés de la Universidad y de la Vicerectoría, la creación de organizaciones autónomas, responsables, eficaces, creativas, productivas y eficientes, que contribuyan al desarrollo de los principios misionales de la Universidad y que brinden en este caso un servicio integral a la comunidad, se

pretende fundar una organización con estas características que brinde apoyo a grupos, docentes y entidades externas que así lo requieran. Para ello es preciso establecer un modelo de gestión y una estructura organizacional coherente con los objetivos perseguidos por la institución y por sus integrantes.

Como ya es sabido las TIC revolucionaron la perspectiva en que las organizaciones veían a las empresas, cambiando de un entorno netamente administrativo a un entorno de gestión tecnológica, convirtiendo a las TIC en parte fundamental y necesaria para cualquier organización⁵.

Debido a que en algunos casos los administradores de las organizaciones, no tienen los conocimientos para adaptar la tecnología a los procesos de forma correcta, se presentan casos con baja calidad en esos procesos y por ende, insatisfacción por parte de los clientes. Este hecho conduce a las organizaciones a formarse en aéreas que le permitan tomar decisiones más acertadas, en el momento de implementar determinada tecnología.

El Laboratorio de Computación no es la excepción en el momento de aplicar y utilizar las TIC para sus procesos, es por esto que este proyecto se apoyará de la Gestión en TI para el desarrollo de sus procesos administrativos y operativos, de forma que se logre calidad, eficacia y eficiencia en los procesos.

2.3. OBJETIVO

2.3.1. Objetivo General

Apoyar la gestión de la Dirección de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, tendiente al desarrollo del proceso de adquisición de infraestructura y la elaboración del sistema de información para la creación del Laboratorio de Computación Avanzada de la Universidad Industrial de Santander.

⁵ Gándara, José. Mathison, Luis. Primera, Carlos. García, Luis. Efectos de las TIC en las Nuevas Estructuras Organizativas. En: NEGOTIUM. Noviembre, 2007, N° 8.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Contribuir en la elaboración de la propuesta de creación del Laboratorio de Computación Avanzada y el correspondiente proyecto de inversión para el Banco de Programas y Proyectos de Inversión de la UIS [BPPIUIS].
- Proporcionar apoyo en el proceso de contratación para la adquisición de la plataforma tecnológica necesaria para el funcionamiento del Laboratorio especialmente en los siguientes aspectos: determinación de necesidades, especificaciones técnicas de equipos y pliego de condiciones de contratación.
- Desarrollar el sistema de información del Laboratorio de Computación Avanzada el cual permitirá:
 - a. Realizar solicitudes para el acceso a los recursos prestados por el laboratorio, llevando un control de su evaluación, estado y de sus resultados.
 - b. Publicar las convocatorias y propuestas realizadas por usuarios del laboratorio.
 - c. Mostrar la infraestructura tecnológica y la estructura organizativa del laboratorio.
 - d. Evidenciar el trabajo realizado por los grupos, centros de investigación, entidades y docentes adscritos al laboratorio, así como de su trayectoria investigativa, artículos y los proyectos que estén desarrollando en el laboratorio.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. CONTRATACIÓN

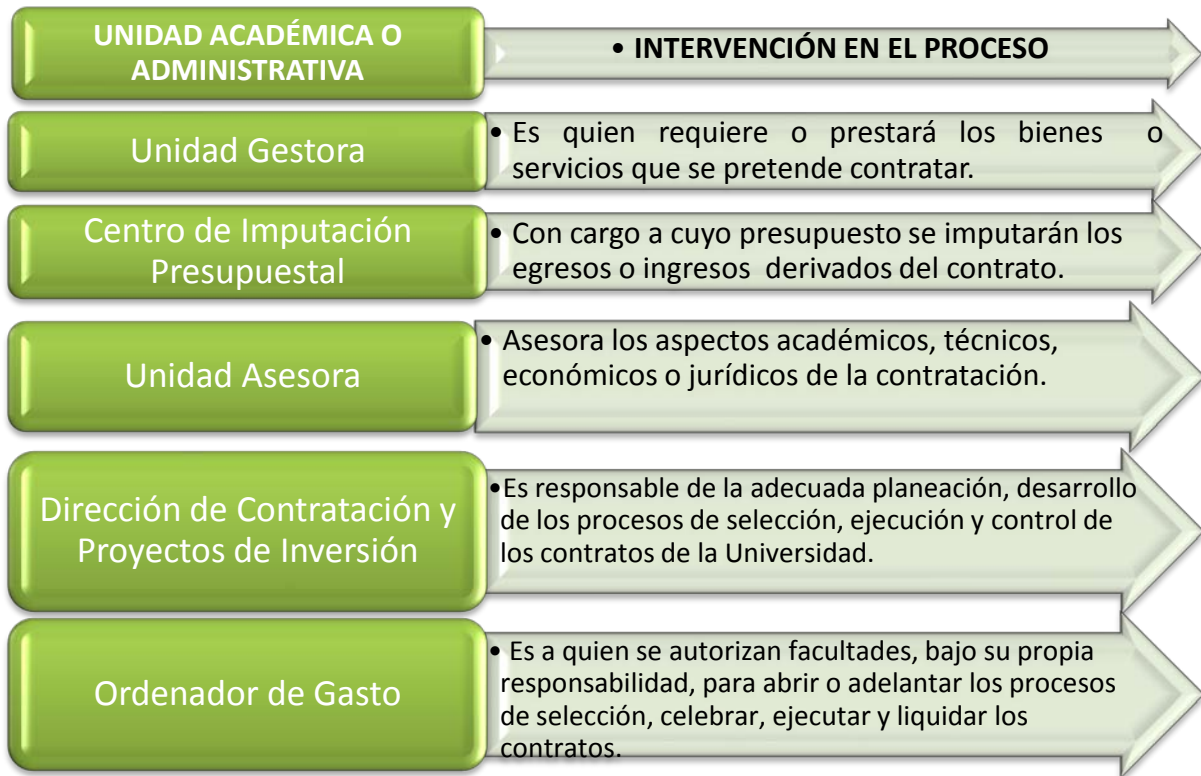
Basándose en normatividad descrita en el Reglamento de Contratación de la Universidad Industrial de Santander para los procesos de compra o adquisición de bienes o servicios, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Las Unidades Interventoras
2. La Preparación del Proceso
3. El Proceso de Selección
4. El Proceso de la Licitación

3.1.1. Unidades Interventoras

En primera instancia es preciso identificar las unidades que intervienen en el proceso de contratación, esto con el fin de asegurar la distribución de la funciones entre los involucrados.

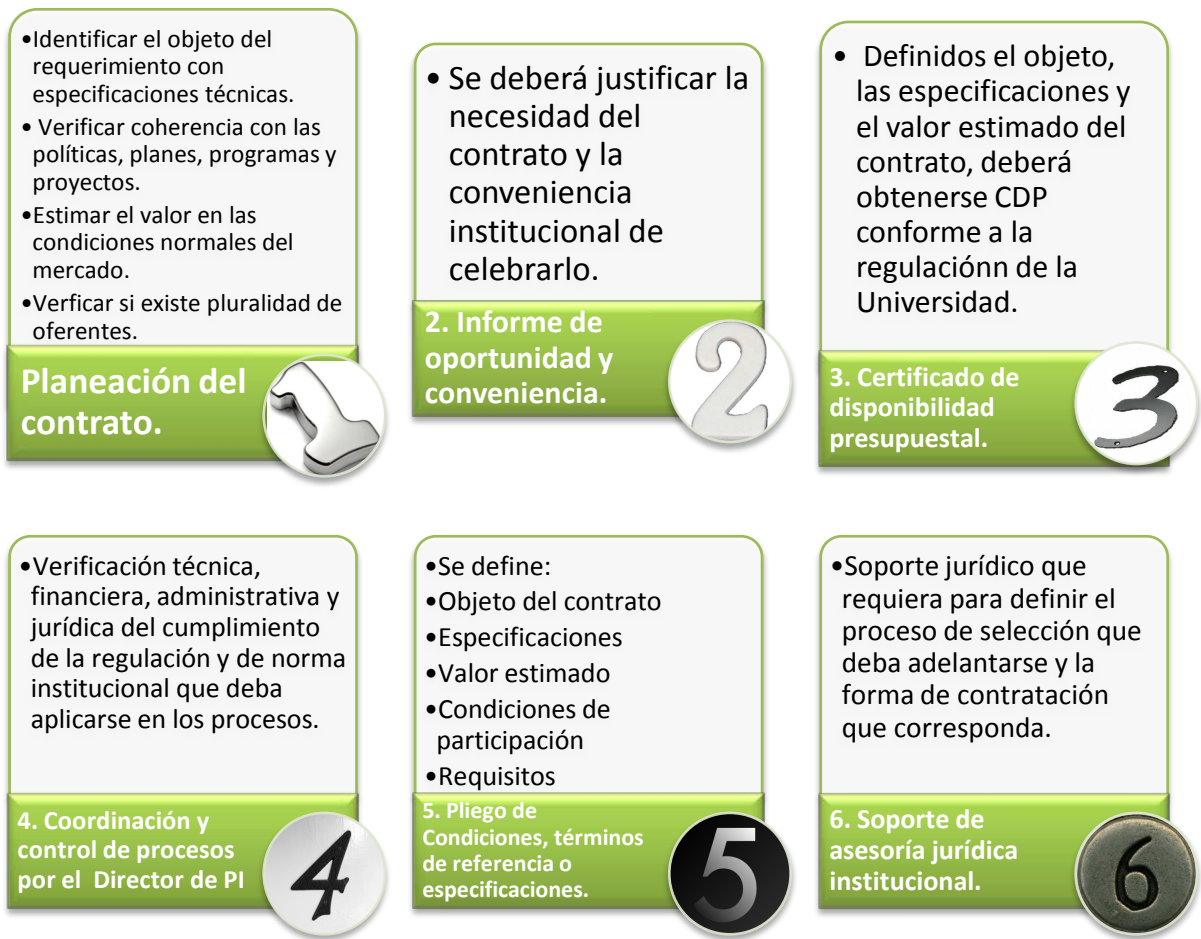
Ilustración 2. Unidades Interventoras



3.1.2. Preparación del Proceso

En la preparación se identifican seis pasos esenciales a seguir en un proceso de contratación: planeación, conveniencia, disponibilidad presupuestal, control, términos de referencia, especificaciones técnicas y soporte jurídico.

Ilustración 3. Preparación Del Proceso



Fuente 1. Reglamento de Contratación de la UIS. Capítulo II. Artículo 22

3.1.3. Proceso de Selección

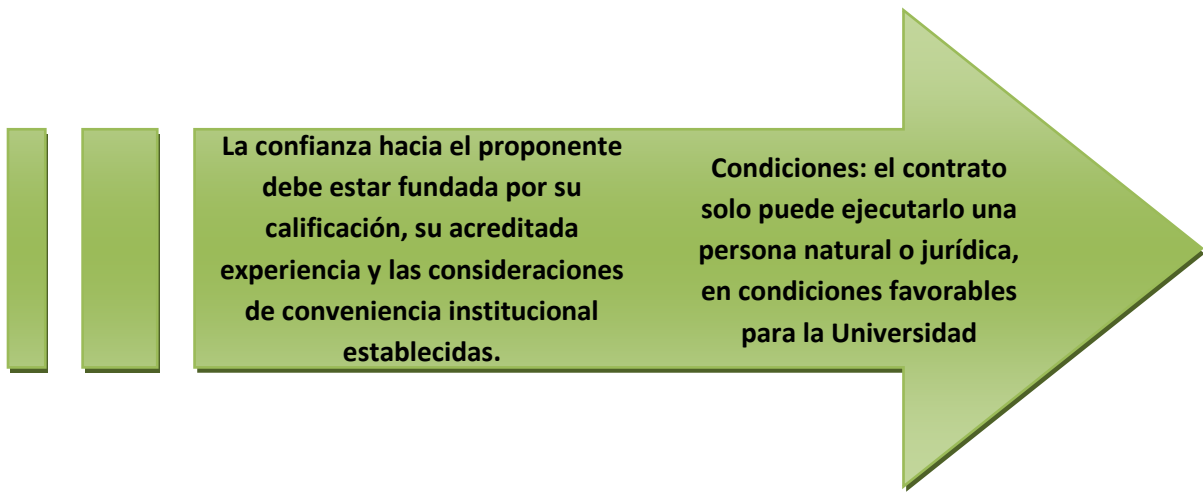


Ilustración 4. Proceso De Selección

Fuente 2. Reglamento de Contratación de la UIS. Capítulo II. Artículo 23

Según el proceso que esté llevando a cabo, se debe identificar la forma de contratación

- Si el valor estimado a contratar fuere menor a quinientos (500) salarios mínimos legales mensuales vigentes o no hubiere cuando menos tres (3) proponentes que puedan participar en la licitación, según la memoria técnica que bajo su responsabilidad deberán suscribir el jefe de la unidad gestora y el ordenador de gasto competente, podrá efectuarse **contratación directa**.
- En los demás casos se requerirá **licitación**.

Además de la característica anterior, según el reglamento la licitación se distingue por ser un proceso público de libre participación, utilizado por la Universidad para seleccionar contratistas.

En la licitación se diferencian dos etapas:

1. Se definen condiciones de participación
2. Se solicita a los proponentes hábiles la presentación de propuestas.

En el siguiente cuadro se describe a grandes rasgos el proceso de licitación con sus actividades y las correspondientes unidades que las ejecutan.

Ilustración 5. Proceso para la Licitación



Fuente 3. Reglamento de Contratación de la UIS. Capítulo II. Artículo 27

En los procesos anteriormente descritos, se menciona el pliego de condiciones. Éste permite identificar el contrato y su alcance. Principalmente debe contener:

Cuadro 2. Contenido del Pliego

•	ESPECIFICACIONES	Bienes	Servicios	Obras
•	CANTIDAD	Bienes	Servicios	Obras
•	Condiciones de participación que deben acreditar los proponentes.			
•	Obligaciones y formas de cumplimiento que se impondrán al contratista.			
•	REQUISITOS	Formales y esenciales de la propuesta, con expresa advertencia de los que no podrán subsanarse por comprometer las condiciones de participación o los factores de evaluación.		
•	Metodología	Técnicas para determinar el precio y las modalidades		Plazos de pago
•	Monto	Plazo de las garantías exigidas		
•	ADJUDICACIÓN	Factores	Objetivos	Ponderación correspondiente.
•	REGULACIÓN	Propuestas	Conjuntas	Parciales Alternativas
•	TÉRMINOS	Perfeccionamiento del contrato		Comunicación
•	Elementos dinámicos de la oferta que pudieren ser objeto de mejora en audiencia de postulaciones a la que se presentarán los proponentes preseleccionados.			

Fuente 4. Reglamento de Contratación de la UIS. Capítulo V. Artículo 28

3.2. PROYECTO DE INVERSIÓN

La Universidad Industrial de Santander para la presentación de proyectos de inversión, cuenta con la Oficina de Planeación y el Banco de Programas y Proyectos de Inversión - BPPPIUIS -. Esta oficina plantea una metodología a seguir para la formulación de proyectos de inversión.

Para la formulación del proyecto, inicialmente se debe identificar el tipo de proyecto. Entre los tipos de proyectos de inversión existen:

- Proyectos Tipo A
- Proyectos Tipo B

El proyecto de Inversión manejado en la presente práctica se identifico como Tipo A debido a las siguientes características:

- El proyecto está relacionado con la producción de bienes y servicios
- No existe divisibilidad dentro del proceso de inversión; únicamente, luego de finalizar el proceso de inversión se empiezan a generar los beneficios del proyecto.
- Hacer parte de la categoría de Proyectos Mayores.
- Su monto supera los 180 salarios mínimos legales vigentes.
- Deben tener definidos la vida útil, el período de inversión y el periodo de operación del proyecto.

Por consiguiente la formulación del proyecto se baso en la metodología de de presentación de proyectos de inversión Tipo A.

Entre las indicaciones generales dadas por BPPIUIS, para la formulación de proyectos de inversión se encuentran.

3.2.1. Estados del Proyecto

- I. En proceso o Formulación
- II. Radicado
- III. Viable
- IV. No Viable
- V. Sujeto a Modificaciones
- VI. En Actualización Presupuestal
- VII. Elegible
- VIII. Aprobación Financiera
- IX. Inactivo

3.2.2. Proceso del Proyecto

Ilustración 6. Proceso del Proyecto



3.2.3. Cuentas Presupuestales

Las cuentas presupuestales definidas para la formulación en el BPPIUIS, las establece la Sección de Presupuesto de la Universidad.

Cuadro 3. Cuentas Presupuestales

TIPO COMPONENTE	COMPONENTE	CATEGORIAS
Inversión	Adquisición de Bienes Muebles	Equipo de Laboratorio
		Maquinaria
		Equipo automotor
		Equipo audiovisual
		Equipo de oficina
		Equipo de cómputo
		Libros y material bibliográfico
		Líneas telefónicas
		Muebles y Enseres
		Elementos de laboratorio
		Herramientas
	Montaje e instalaciones	
	Adquisición de Bienes Inmuebles	Construcciones
		Terrenos
		Adecuaciones
	Inversión en adquisición de bienes intangibles	Obras y mejoras en propiedad ajena
Licencias de software		
Inversión en formación de personal	Formación de Personal docente	
	Formación de Personal No Docente	

Fuente 5. INDICACIONES GENERALES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS EN EL BPPIUIS

3.2.4. Protocolo para Presentación del Proyecto en Documento Impreso.

Según las características del proyecto que en este caso es la adquisición de infraestructura, la documentación requerida es:

- Documento del proyecto y fichas metodológicas.
- Planos y especificaciones técnicas de aire acondicionado.
- Especificaciones técnicas y/o descripción detallada de equipos de laboratorio, equipo de cómputo y demás.
- Certificación de aprobación de las especificaciones técnicas de los equipos de laboratorio, equipo de cómputo y demás, expedidos por la División de Mantenimiento Tecnológico y/o la División de Servicios de Información.
- Cotizaciones de los items presupuestados.
- Otros anexos: estudios, resoluciones, certificaciones y demás soportes que sean considerados pertinentes para documentar debidamente el proyecto.

3.3. CREACIÓN

Para la creación del servicio de computación de alto rendimiento, cumpliendo los requerimientos de la Universidad, es indispensable el planteamiento de un modelo organizacional que permita un funcionamiento óptimo.

3.3.1. Estructura de Ejemplo

Con fines investigativos a continuación se relaciona la estructura organizativa un centro de investigación de otro país que maneja Computación de Alto Rendimiento. Esto con el objeto de reconocer la experiencia de otras instituciones en el aspecto organizativo, para de alguna manera adaptarlas a nuestras necesidades.

Se tomo para el estudio el caso del CENTRO DE SUPERCOMPUTACIÓN DE BARCELONA Centro Nacional de Supercomputación -BSC- adscrito a la universidad de Barcelona, el cual está conformado por una Junta de Gobierno compuesta por un Consejo de Administración y una Comisión Ejecutiva. Esta Junta de Gobierno está formada por miembros de las instituciones del consorcio. Las instituciones que participan del consorcio son: El Ministerio de Educación y Ciencia, el Departamento de Educación y la Universidad Politécnica de Cataluña.

El Centro posee una estructura enfocada hacia la ciencia y otra al apoyo del personal del Centro, a los científicos y a la comunidad científica externa. El organigrama está conformado de la siguiente forma:

Una Junta directiva y una Comisión Ejecutiva las cuales toman las decisiones trascendentales para el Centro, además de estudiar y analizar la proyección del Centro.

Para el aspecto científico:

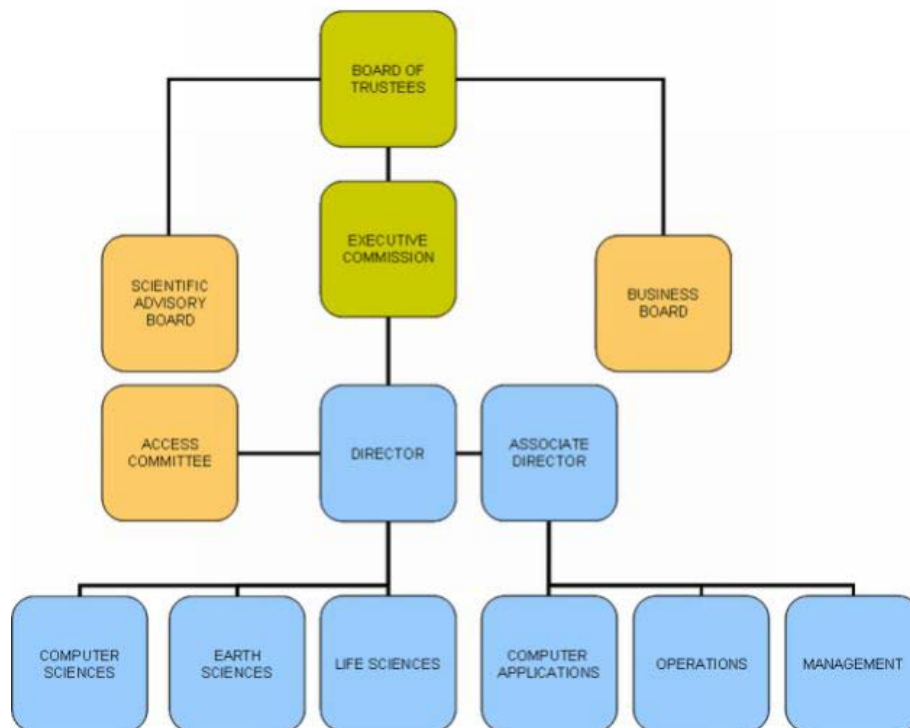
El BSC cuenta con un Director General que maneja los aspectos técnicos y científicos del Centro, sin embargo cuenta con tres departamentos distribuidos según el énfasis de trabajo seleccionado. Los departamentos son: El

departamento de Ciencias de la Computación, el de Ciencias de la Tierra y el de Ciencias de la Vida.

Para el aspecto administrativo:

El Director General cuenta con un Director Asociado que maneja las cuestiones de administración y apoyo para el funcionamiento del Centro. Los departamentos que lo conforman son: El Departamento de Aplicaciones Informáticas, de Operaciones y de Administración.

Ilustración 7. Organigrama BSC



Fuente 6. (Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona)

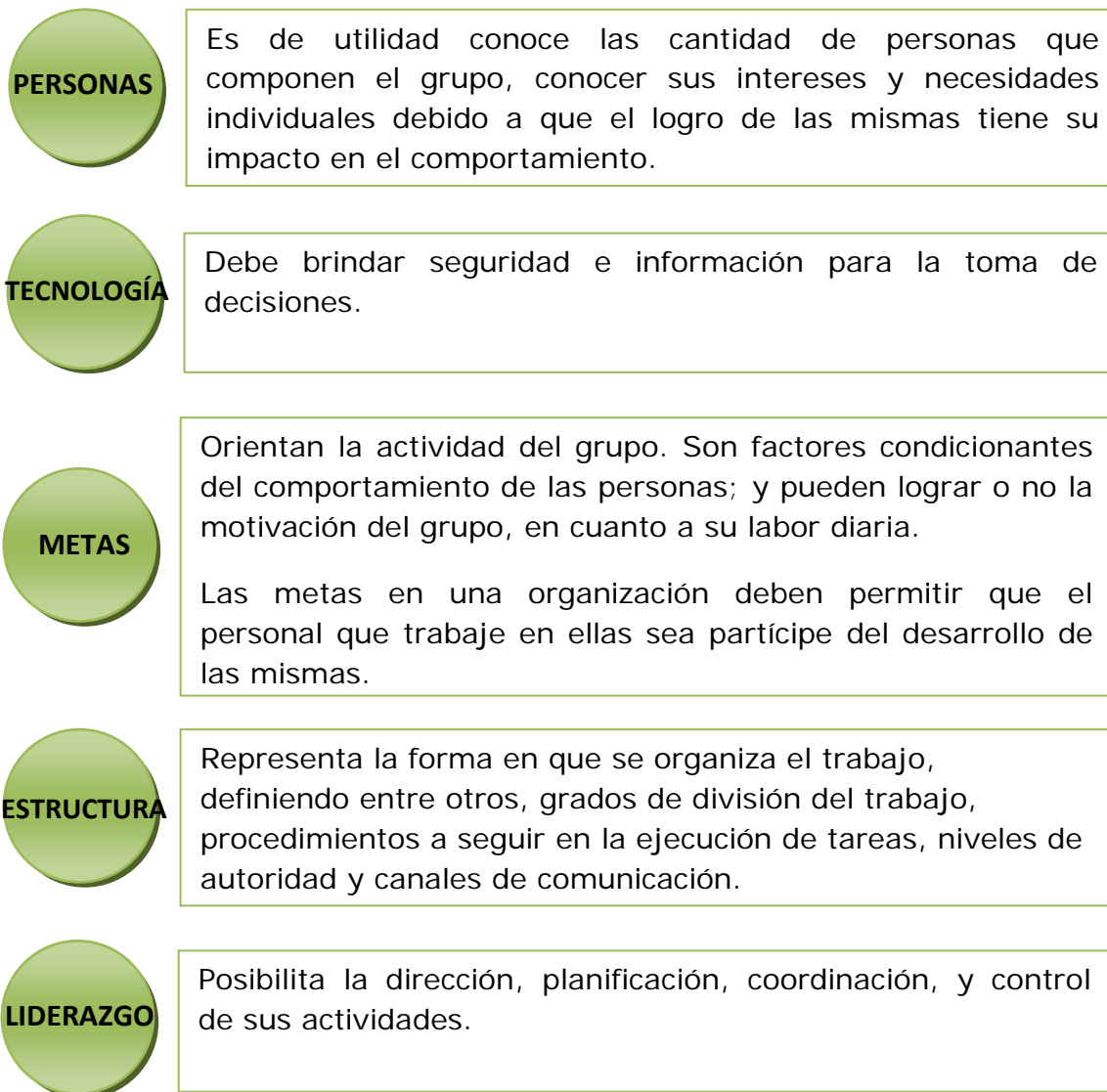
La estructura utilizado por el BSC fue tomada en cuenta como ejemplo para creación de la estructura del servicio prestado por la UIS ya que cuenta con algunas directrices adoptadas por Centro de la UIS durante su conformación, además de ser el más adaptable nuestras necesidades⁶.

⁶ (Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona)

3.3.2. Modelos Organizacionales

Los modelos organizacionales tienen como objetivo, entre otros, lograr un trabajo en equipo de manera coordinada, procurando eficiencia y eficacia.

Ilustración 8. Componentes de un Modelo Organizacional



Según (Morgan, 1996) se pueden diferenciar varios modelos o “imágenes” de las organizaciones, entre algunas de las más representativas tenemos:

Cuadro 4. Modelos Organizacionales

IMAGEN	TIPO	CARACTERISTICAS
MÁQUINA	Burocracia (modelo partidista)	<ul style="list-style-type: none"> • Autoridad y responsabilidad • Centralización de la autoridad • Disciplina • Subordinación
	Administración científica	<ul style="list-style-type: none"> • Selección adecuada del personal • Instrucción al trabajador • Control de rendimiento
ORGANISMOS	Adhocracia (forma orgánica o integrista)	<ul style="list-style-type: none"> • Proximidad al cliente • Productividad personal • Valores colectivos
	Matricial	<ul style="list-style-type: none"> • ambiente de cambio lento pero constante
CEREBROS	Holográfica	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar el todo en sus partes • Crear conectividad y redundancia • Crear simultáneamente especialización y generalización • Crear capacidad de auto-organización
CULTURAS	Oriental	<ul style="list-style-type: none"> • Poca movilidad social • La dirección es paternalista • Se preocupa por satisfacer las necesidades del trabajador
	Occidental	<ul style="list-style-type: none"> • La dirección asume un derecho a mandar • El empleado siente ser explotado por el sistema
	Guerrillas	<ul style="list-style-type: none"> • Los grupos étnicos crean subculturas que hacen surgir normas grupales que impactan en el funcionamiento de la organización
	Jungla	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente de competitividad
	Contraculturas	<ul style="list-style-type: none"> • Los trabajadores sienten que sus objetivos son opuestos a los de la dirección u organización
SISTEMAS POLÍTICOS	Autocracia	<ul style="list-style-type: none"> • Autoridad formal • Autoridad legitimada por el carisma, la tradición o la fuerza de la ley

	Burocracia	<ul style="list-style-type: none"> • Régimen ejercido a través de textos escritos, o dominio de la ley • Control de los recursos escasos
	Tecnocracia	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio ejercido a través del uso del conocimiento
PSÍQUICAS		
CAMBIO Y TRANSFORMACIÓN		
DOMINACIÓN		

Fuente 7. BOTERO SIERRA, Santiago. 2006

(Berrettoni-Bianchotti-Flores-Mansur, 2007) Establecen que las organizaciones por su naturaleza y principio de subsistencia deben ser dinámicas y capaces de reestructurarse según lo exijan las condiciones del medio. Por lo tanto concluimos en que no existe un modelo ideal o estático de organización, sino que la forma en que se estructuren las organizaciones va a estar dada por una serie de factores condicionantes, como por ejemplo los objetivos de éstas, de las personas que la integran o quienes comprende, el tipo de productos o servicios que brindan, el medio en que están insertas, etc. Lo cual hace que se puedan implementar uno o varios modelos para el correcto funcionamiento de la misma adecuado a las circunstancias. Para una reestructuración organizacional, debe tenerse en cuenta, fundamentalmente, las necesidades de la empresa y de los individuos

Para el planteamiento de la estructura organizativa del laboratorio se identifico un modelo de organización, el cual finalmente cumple con los requisitos planteados por la Universidad para el funcionamiento del servicio que se pretende prestar, este se basa en un modelo *orgánico o a imagen de los organismos*.

3.3.3. Modelo Orgánico

Se basa prioritariamente en la coordinación del trabajo para lo cual propone comunicaciones bidireccionales en donde se establecen fluidas comunicaciones desde la dirección (máximo nivel en la pirámide jerárquica organizacional) hasta todos los niveles jerárquicos de la organización, sin llegar necesariamente al

núcleo operativo (base de la pirámide de la organización), pero sus resultados se verán reflejados en éste.

Ilustración 9. Características del Modelo Orgánico



Fuente 8. (Berrettoni-Bianchotti-Flores-Mansur, 2007)

La descripción de esta estructura del servicio se plantea en el numeral 4.2.1.2 de la página 74.

3.3.4. Normatividad ISO

Para la creación un servicio de esta índole se tuvo en cuenta la norma ISO 9000 para Sistemas de Gestión de Calidad.

Principios de gestión de la calidad

(ISO 2000, 2005) Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas. La gestión de

una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión.

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

a) **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.

b) **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.

c) **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.

d) **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

e) **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.

f) **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.

g) **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

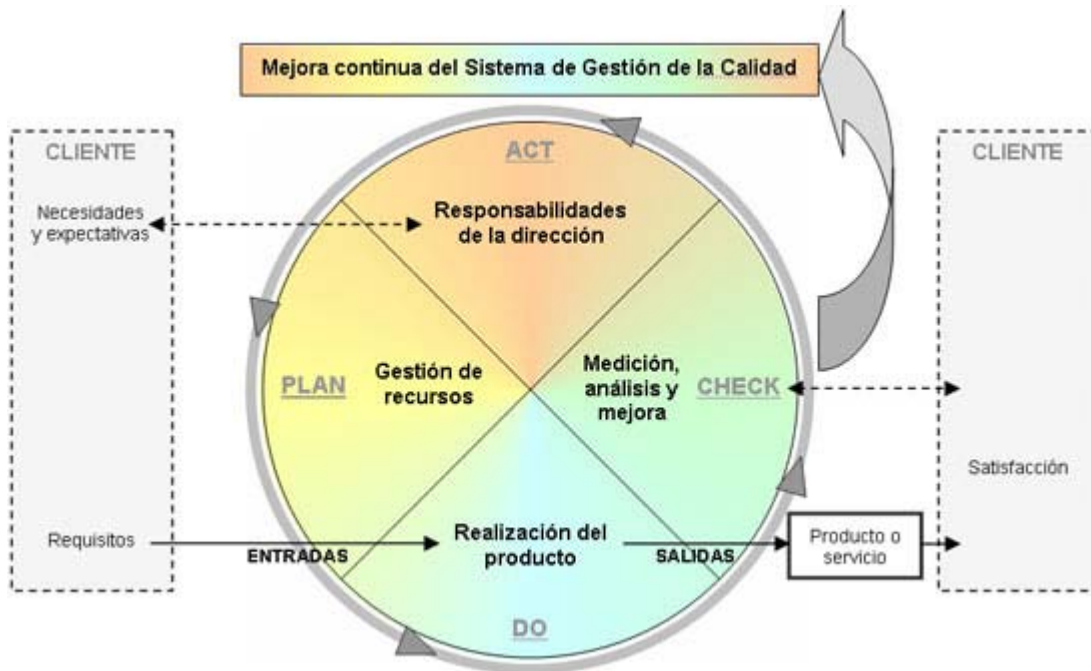
h) **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

Estos ocho principios de gestión de la calidad constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de Normas ISO 9000.

(ISO 2000, 2005) La familia de Normas ISO 9000 citadas a continuación se han elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces.

- **La Norma ISO 9000** describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- **La Norma ISO 9001** especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- **La Norma ISO 9004** proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.

Ilustración 10. Ciclo de Mejora Continua de ISO 9000.



Fuente 9. http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1458

3.3.5. CERTIFICACIONES

Inicialmente se buscó algún tipo de certificación para laboratorios de este tipo, sin embargo en Latinoamérica por el momento no existe una certificación para laboratorios o centros que realicen investigación relacionadas con Computación de Alto Rendimiento.

Sin embargo a nivel Internacional existen algunas compañías interesadas en optimizar las aplicaciones desarrolladas para entornos cluster. Es por esto que buscan crear un centro para la certificación de aplicaciones, certificaciones que para los desarrollos que se realizarán en centro son gran importancia. (LinuxProNews, 2004).

3.4. SISTEMA DE INFORMACIÓN

3.4.1. METODOLOGIA MODELO EN CASCADA (“WATERFALL”)

The waterfall model is a popular version of the systems development life cycle model for software engineering. Often considered the classic approach to the systems development life cycle, the waterfall model describes a development method that is linear and sequential. Waterfall development has distinct goals for each phase of development. Imagine a waterfall on the cliff of a steep mountain. Once the water has flowed over the edge of the cliff and has begun its journey down the side of the mountain, it cannot turn back. It is the same with waterfall development. Once a phase of development is completed, the development proceeds to the next phase and there is no turning back.

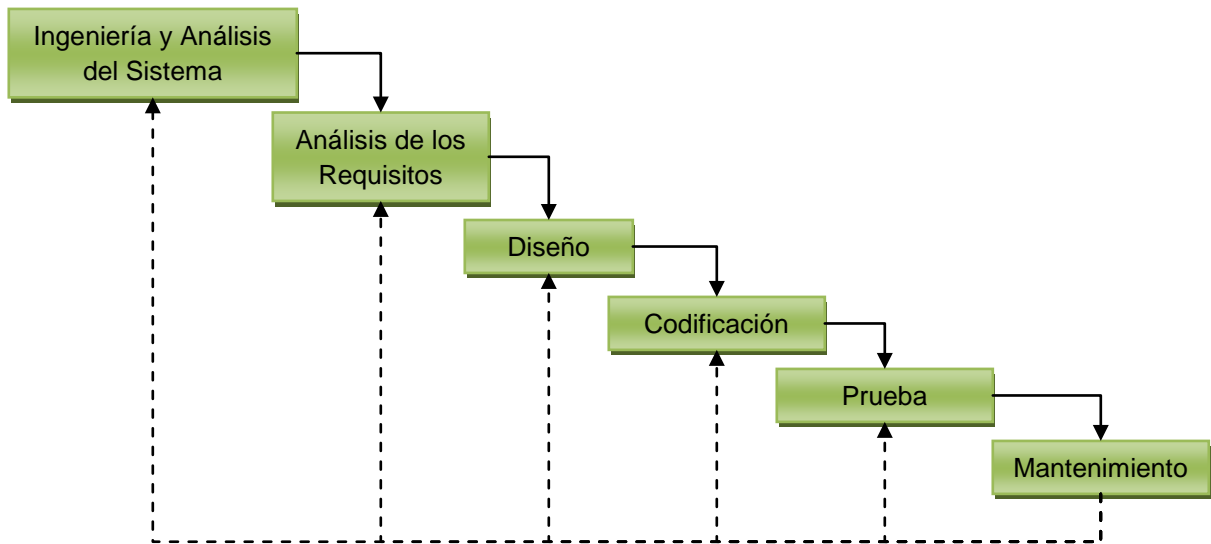
The advantage of waterfall development is that it allows for departmentalization and managerial control. A schedule can be set with deadlines for each stage of development and a product can proceed through the development process like a car in a carwash, and theoretically, be delivered on time. Development moves from concept, through design, implementation, testing, installation, troubleshooting, and ends up at operation and maintenance. Each phase of development proceeds in strict order, without any overlapping or iterative steps⁷.

Está basado en el ciclo convencional de una ingeniería, el modelo abarca las siguientes actividades⁸:

⁷ Search Software Quality, Definitions Waterfall model, 13 Nov 2008 [En línea] http://searchsoftwarequality.techtarget.com/sDefinition/0,,sid92_gci519580,00.html,

⁸ PIATTINI, Mario. CALVO, J. CERVERA, Joaquín. FERNÁNDEZ, Luis. *Análisis y diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión: Una perspectiva de Ingeniería del Software*. Alfaomega Ra-Ma. 2004

Ilustración 11. Ciclo De Vida En Cascada



Ingeniería y Análisis del Sistema: Debido a que el software es siempre parte de un sistema mayor el trabajo comienza estableciendo los requisitos de todos los elementos del sistema y luego asignando algún subconjunto de estos requisitos al software.

Análisis de los requisitos del software: el proceso de recopilación de los requisitos se centra e intensifica especialmente en el software. El ingeniero de software (Analistas) debe comprender el ámbito de la información del software, así como la función, el rendimiento y las interfaces requeridas.

Diseño: el diseño del software se enfoca en cuatro atributos distintos del programa: la estructura de los datos, la arquitectura del software, el detalle procedimental y la caracterización de la interfaz. El proceso de diseño traduce los requisitos en una representación del software con la calidad requerida antes de que comience la codificación.

Codificación: el diseño debe traducirse en una forma legible para la maquina. El paso de codificación realiza esta tarea. Si el diseño se realiza de una manera detallada la codificación puede realizarse mecánicamente.

Prueba: una vez que se ha generado el código comienza la prueba del programa. La prueba se centra en la lógica interna del software, y en las funciones externas, realizando pruebas que aseguren que la entrada definida produce los resultados que realmente se requieren.

Mantenimiento: el software sufrirá cambios después de que se entrega al cliente. Los cambios ocurrirán debido a que se hayan encontrado errores, a que el software deba adaptarse a cambios del entorno externo (sistema operativo o dispositivos periféricos), o debido a que el cliente requiera ampliaciones funcionales o del rendimiento.⁹

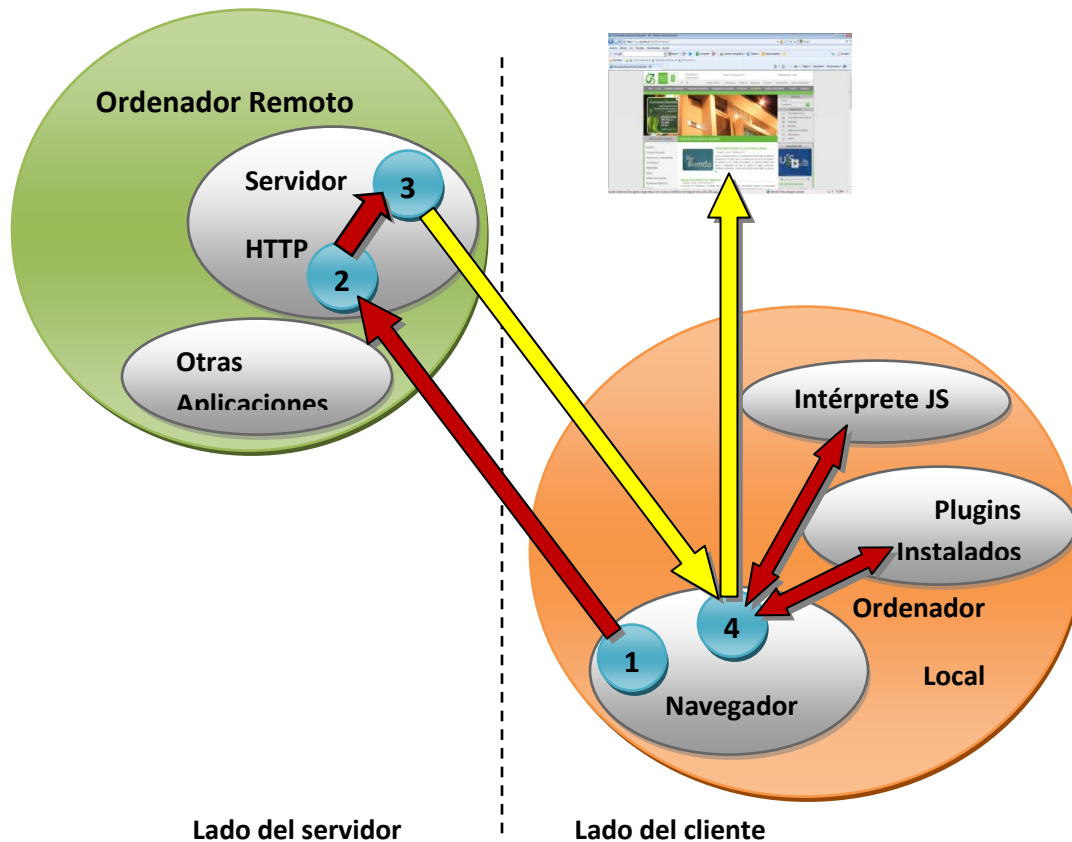
3.4.2. HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

PHP

PHP es un lenguaje del lado del servidor, las páginas ***del lado del servidor***, permiten modificar los contenidos antes de enviarlos al cliente. Las primeras fueron CGI (Common Gateway Interface) que implementan páginas web activas en el servidor, capaces de leer lo que le enviaba un cliente al servidor a través de un formulario, o escribir en la página del cliente.

⁹ Ingeniería del Software: Un enfoque practico, Roger S. Presuman, 3^{ra} Edición, Pag. 26-30

Ilustración 12. Del lado del Servidor

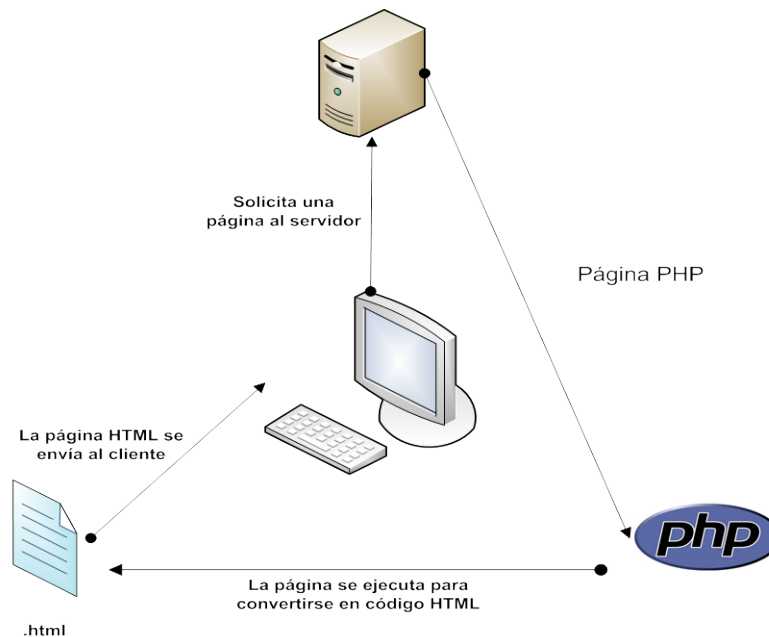


- 1 El navegador efectúa la petición de la página.
- 2 El servidor localiza la página solicitada.
- 3 El servidor envía el documento en formato HTML o un mensaje de error en caso de no encontrarlo.
- 4 El documento es interpretado por el navegador son llamados y ejecutados los intérpretes de los scripts y se presenta en pantalla el resultado.

PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje script (no se compila para conseguir códigos máquina si no que existe un intérprete que lee el código y se encarga de ejecutar las instrucciones que contiene éste código), para el desarrollo de páginas web dinámicas del lado del servidor, cuyos fragmentos de código se intercalan fácilmente en páginas HTML, debido a esto, y a que es de Open Source (código abierto), es el más popular y extendido en la web.

PHP es capaz de realizar determinadas acciones de una forma fácil y eficaz sin tener que generar programas programados en un lenguaje distinto al HTML. Esto se debe a que PHP ofrece un extenso conjunto de funciones para la explotación de bases de datos sin complicaciones.

Ilustración 13. PHP



La última versión es PHP5, que utiliza el motor Zend-2 y presenta mejoras significativas y un entorno de programación orientado a objetos mucho más completo, que permite que el PHP proporcione un alto rendimiento a las aplicaciones Web empresariales a nivel de las plataformas J2EE y .NET. Otro lenguaje de scripting para la generación dinámica de contenidos en el servidor es ASP. Aunque se parece a PHP en cuanto a potencia y dificultad, su sintaxis llega a diferir notablemente.

Una diferencia sensible es que PHP ha sido desarrollado inicialmente para entornos UNIX y es en este sistema operativo donde se aprovechan mejor sus prestaciones y consigue un mayor rendimiento. ASP, que es una tecnología Microsoft, está orientado a sistemas Windows, especialmente NT. (CIBERAULA, 1996)

Características principales de PHP, por (Quijado, 2007):

- Es un lenguaje que combina potencia, versatilidad y sencillez de aprendizaje.
- Permite gestionar eficientemente cualquier elemento de una página web.
- Se comunica perfectamente con HTML y JavaScript, permitiendo alcanzar un elevado nivel de integración con el navegador.
- Gestiona con eficacia bases de datos, tan necesarias para gran cantidad de proyectos modernos.
- Es un lenguaje en constante evolución. En el momento se halla disponible la versión 5 (PHP 5), que presenta grandes mejoras con respecto a las anteriores.
- Es un lenguaje de programación totalmente libre, lo que en el ámbito informático se conoce como open source. Esto quiere decir que usted podrá disponer de la última versión completamente gratis. Además, puede disponer libremente del código fuente original del lenguaje, por si decide modificarlo para adaptarlo a sus necesidades específicas.
- Ningún otro lenguaje de programación está tan extendido en Internet. Los sitios de mayor éxito basados en el uso de este lenguaje.

MYSQL

Ventajas de MYSQL según (Quijado, 2007)

- Se trata de una herramienta open source. Aunque existen licencias de pago, destinadas a grandes usuarios que necesitan un soporte técnico especializado.
- Es un gestor de bases de datos sensiblemente más rápido y eficiente que la mayoría de los que hay en el mercado, muchos de los cuales, además, son de pago.
- Permite una gran versatilidad a la hora de almacenar y gestionar todo tipo de datos.

- Se gestiona mediante un lenguaje específico conocido como SQL (cuyo estudio también abordaremos, lógicamente, en el libro) que se integra perfectamente con PHP.

CSS

(Cabello, 2004) Las CSS1 se convirtieron en una recomendación del W3C (World Wide Consortium) en diciembre de 1996.

Usando hojas de estilo, los webmasters pueden, por ejemplo, generar un estilo patrón para todo el resto de los documentos de una web, con el consiguiente ahorro de tiempo en diseño y mantenimiento.

Las hojas de estilo constituyen el complemento ideal para el HTML. Su misión es definir la apariencia y el estilo de sus elementos.

Según (Cabello, 2004) estas son algunas de las ventajas de utilizar CSS:

- Podemos modificar la presentación de todos los elementos estándar del documento sin tener que modificar el código HTML estructural.
- Disponemos de comandos y atributos más potentes y precisos con los que poder maquetar exactamente un documento.
- Es un lenguaje muy sencillo, ya que se basa en el uso de propiedades muy intuitivas, similares a las de un procesador de texto inglés.
- Podemos generar un estilo externo que contenga todas las definiciones de estilo de un documento y modificar éste únicamente para efectuar cambios en una o varias páginas web.
- Es uno de los pilares del DHTML y puede combinarse con JavaScript, VBScript, etc.

JAVASCRIPT

(Cabello, 2004) JavaScript es un lenguaje de programación creado por Netscape con el objeto de integrarse en HTML y facilitar la creación de páginas interactivas sin necesidad de utilizar scripts de CGI o Java. Es un lenguaje de programación orientada a objetos, diseñado para el desarrollo de aplicaciones cliente-servidor a través de Internet.

El código de programa JavaScript, llamado script, se introduce directamente en el documento HTML y no necesita ser compilado, es el propio navegador el que se encarga de traducir dicho código.

Gracias a Java Script podemos desarrollar programas que se ejecuten directamente en el navegador (cliente) de manera que éste pueda efectuar determinadas operaciones o tomar decisiones sin necesidad de acceder al servidor. Por ejemplo, al desarrollar un programa que verifique una clave de acceso para poder acceder a una determinada web, JavaScript debe comprobar la información dada por el usuario, verificar que sea correcta y actual en consecuencia.

3.5. COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO

La Computación de Alto Rendimiento por medio de infraestructuras con arquitecturas especializadas, permiten tratar problemas de alta complejidad que requieren un desarrollo más preciso y una velocidad de procesamiento considerable. Para esto la Supercomputación provee recursos que permiten la solución de dichos problemas.

Para (Barrios, 2010), la Supercomputación implica toda aquella plataforma e infraestructura para el procesamiento, almacenamiento y el tratamiento masivo e intensivo de datos. De igual forma plantea que el Cálculo Científico es toda aquella actividad computacional para soportar la actividad científica.

Por otra parte la utilización de sistemas distribuidos y paralelos permiten cubrir demandas de mayor velocidad y capacidad de procesamiento así como flexibilidad para compartición y acceso remoto. Entre las ventajas que ofrecen estos tipos de computación están¹⁰:

- Velocidad: Un sistema distribuido puede alcanzar mayor poder de computación que una única máquina.
- Confiabilidad: Si una máquina cae, el sistema aún puede continuar en operación.
- Compartición de datos: Admitir que varios usuarios accedan a base de datos comunes.
- Compartición de dispositivos: Admitir que varios usuarios accedan a recursos escasos o caros.
- Comunicación: Permitir una sencilla comunicación human-human.
- Flexibilidad: Distribuir la carga de trabajo entre las máquinas disponibles.

¹⁰ (Universidad Nacional de San Luis Argentina)

4. DISEÑO METODOLÓGICO

Inicialmente es preciso considerar las etapas del servicio percibidas durante su creación.

GRID UIS. En una primera etapa se identificó una necesidad inicial que mostraba la falta de un profesional que apoyara el proceso tanto en el tema académico como en el tecnológico. Este asesor debería contar con los conocimientos y la experiencia de trabajar en áreas como la Computación de Alto Rendimiento (*High performance Computing -HPC-*) y el Cálculo Científico. Adicionalmente coordinaría la puesta en marcha y el funcionamiento del servicio.

La Vicerrectoría de Investigación y Extensión finalmente contrató al Dr. Carlos Jaime Barrios Hernández, Engineering Systems and Computer Science in the Universidad Industrial de Santander, Master Research in Computer Science at the Grenoble University, Doctor in Computer Science of the University of Nice-Sophia Antipolis, in France. Cofundador y organizador de la Conferencia Latinoamericana de Computación de Alto Rendimiento (CLCAR), Cofundador y organizador del Campamento Escuela en Supercomputación y Sistemas Distribuidos (SC-Camp), Cofundador y organizador del Proyecto de Maestría Latinoamericano en Computación y Asesor de Proyectos de Supercomputación para e-Ciencia¹¹.

Con la experiencia del Dr. Carlos Jaime (tutor de la presente práctica) se pretendía identificar los requerimientos que demanda un servicio de este alcance y con la colaboración de Jorge Luis Chacón Velasco profesor titular UIS y Coordinador Nodo Oriente Grid Colombia, quien fundó GRID UIS, plataforma creada fundamentalmente para los grupos de investigación de la escuela.

Debido a los avances en investigación y ciencias, sumado a la falta de recursos en supercomputación dentro de la Universidad, algunos grupos de investigación se vieron obligados a adquirir equipos que subsanaran sus necesidades. Máquinas

¹¹ <http://sites.google.com/site/carlosjaimebh/>

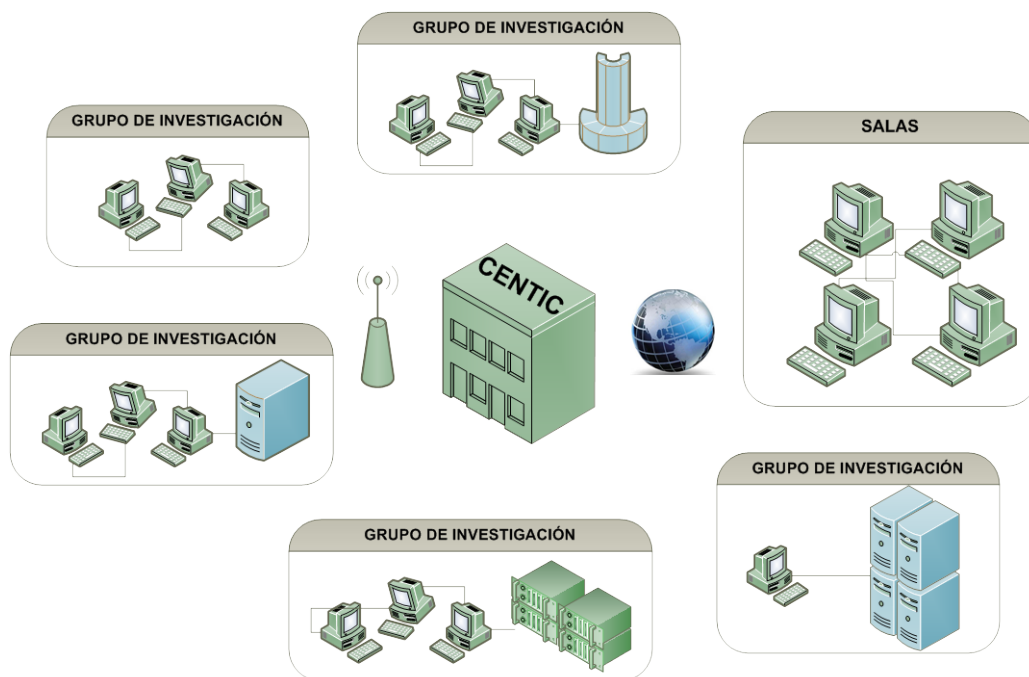
que en la mayoría de los casos requerían administración, la cual los grupos no están en capacidad de realizar.

Se encontró finalmente que las necesidades principales son:

- De infraestructura, específicamente de recursos que soporten computación de alto rendimiento.
- El funcionamiento de un servicio centralizado.
- La administración de recursos como soporte a la investigación de los grupos.

Para abordar estos requerimientos se realiza un reconocimiento de los recursos con los que cuenta la Universidad, los cuales podrían brindar una alternativa a las necesidades en supercomputación.

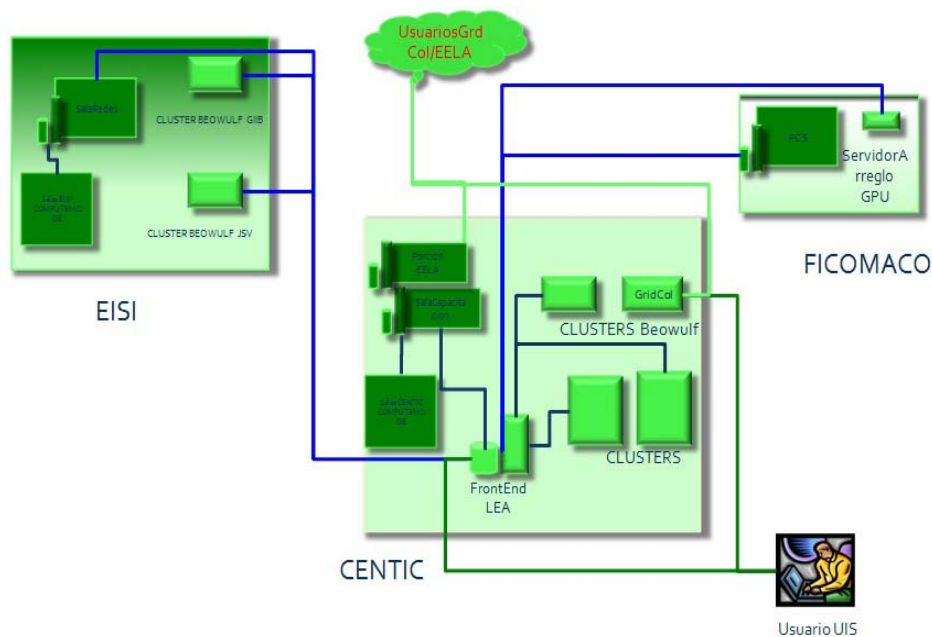
Ilustración 14. Recursos UIS



Entre estos se encuentran: salas de computadores de las diferentes escuelas, el edificio el CENTIC el cual contiene alrededor de 800 computadores, grupos de investigación con servidores y equipos de supercomputación, además de las redes internas, inalámbricas y de internet utilizadas dentro de la Universidad.

GRID UIS 2. Segunda Etapa Centralización. En la actualidad funciona GRIDUIS2, una plataforma fundada con el apoyo de diferentes grupos de investigación de la Universidad, además de entidades externas que con algunos convenios, sumaron recursos que finalmente permitieron un servicio base inicial. Este servicio provee acceso a recursos de cómputo distribuidos en el campus Universitario¹².

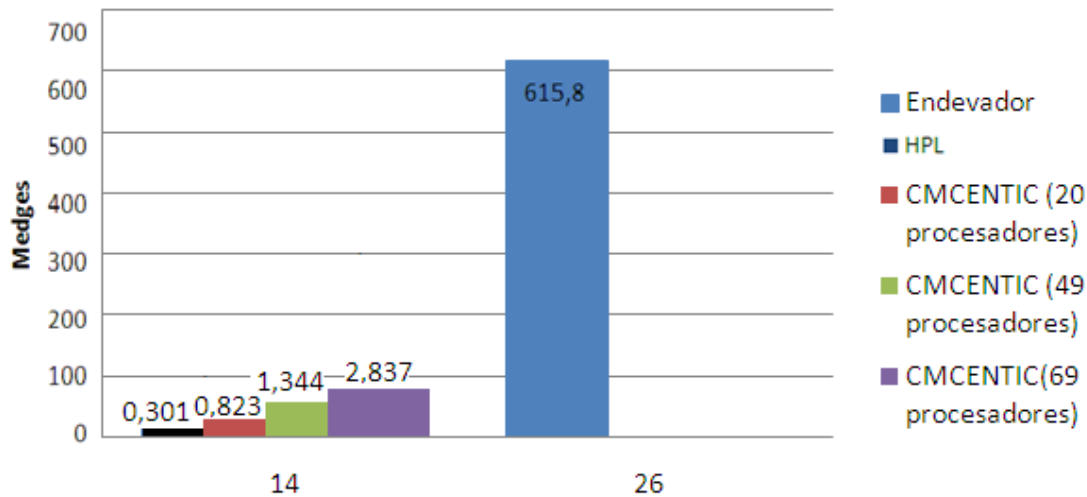
Ilustración 15. GRID UIS 2



Para mostrar cual es la capacidad actual, los ingenieros de soporte de GRID UIS 2, realizaron un benchmark o test que permite comparar la capacidad de procesamiento actual, con la capacidad de otro cluster con mayor cantidad de nodos.

¹² <http://sc3.uis.edu.co>

Ilustración 16. GRAPH500



Es evidente el crecimiento del cluster CMCENTIC con el incremento de nodos para procesar datos. Sin embargo también se observa cuán lejos se está de un cluster como ENDEAVOR, con un crecimiento muy superior.

Para obtener un valor de demanda que permitiera medir las necesidades de los grupos, se planteo una estrategia de socialización, convocando a los grupos de investigación que podrían requerir el servicio. Con esto se encontraron nuevos usuarios y la oportunidad de aplicar un instrumento donde se obtendrían datos de gran relevancia para la creación del servicio, la proposición de una infraestructura adecuada y para el desarrollo del proyecto en general.

LABORATORIO DE COMPUTACIÓN AVANZADA. Para una *Tercera Fase* con los datos arrojados y reconociendo las necesidades actuales en materia de oferta y demanda, se trazó una estrategia, la cual consistiría principalmente en la adquisición de una infraestructura de computación paralela, la realización de un proyecto de inversión que permitiera un sostenimiento mínimo para tres años hasta su consolidación y el desarrollo de un sistema de información base, para el manejo de los proyectos a los cuales se prestaría el servicio. Parte de la estrategia en mención fue desarrollada en la presente práctica.

Cuadro 5. Metodología De Desarrollo

Fases del proceso	Contribución a la Propuesta de Creación y Apoyo en el proceso de Contratación		Apoyo en la elaboración del Proyecto de Inversión		Desarrollo del Sistema de Información del Laboratorio	
Recolección de Información	Planteamiento del mapa de procesos del Laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> Definición de objetivos Funciones operativas y organizacionales 	Identificación del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> Definición y cuantificación de la necesidad Objetivos 	Análisis	<ul style="list-style-type: none"> Estudio preliminar de los requerimientos del sistema Análisis Observación del área a sistematizar
Análisis y Toma de Decisiones	Definición de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> Equipos Software computacional Personal Humano Definición de Servicios 	Definición de la población afectada	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de encuestas Cuantificación de la oferta y demanda Planteamiento de alternativas Establecer los Beneficios del Proyecto Establecer el cronograma de actividades del Proyecto de Inversión 	Diseño	<ul style="list-style-type: none"> Presentación y aprobación de requerimientos Diseño y Estructuración de la Base de Datos del Sistema Diseño de interface de usuario y administradores
Desarrollo	Definición de Términos de la contratación	<ul style="list-style-type: none"> Definición del pliego de condiciones Definición de las especificaciones técnicas 	Elaboración del presupuesto de inversión de la alternativa propuesta	<ul style="list-style-type: none"> Definición de la plataforma tecnológica Definición de los costos de la Plataforma Elaboración del presupuesto de funcionamiento Definición de los costos de operación y mantenimiento Financiamiento y Sostenibilidad del Proyecto 	Desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> Captura de datos básicos construcción de la base de datos Codificación Documentación

4.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Especificaciones Técnicas

El aporte de la práctica empresarial para el proceso de gestión y creación, se centra principalmente en la recolección y análisis de la información, además de la toma de decisiones y el apoyo hacia la unidad asesora para la realización del trabajo de gestión.

Parte de la información es utilizada para el proceso de licitación la realización del pliego, sus condiciones generales y las especificaciones técnicas que debe reunir la infraestructura.

Para el planteamiento de especificaciones técnicas de la licitación fue necesaria la identificación de las necesidades de los grupos de investigación de la Universidad y de algunas empresas con inquietudes en el área de HPC. Con la puesta en funcionamiento de GRIDUIS2 algunos grupos que utilizan este tipo de tecnología entraron a formar parte del servicio y de manera informal manifestaron sus necesidades. Requerimientos que le permitieron al equipo asesor proponer una *infraestructura* que supliera estas necesidades.

Sin embargo fue necesario una identificación más concreta de los grupos afectados. Para esto fue necesario realizar un sondeo a los Directores de Investigación y Extensión de Facultad - DIEF -, donde seleccionaron según su criterio los grupos que requerían estos recursos. [VER ANEXO A] Con los resultados obtenidos del sondeo se convocó a los directores de los grupos investigación a una reunión de presentación del servicio aprovechando el funcionamiento de la plataforma GRIDUIS2, esto con el fin de recoger requerimientos y solicitudes respecto de un eventual servicio de HPC.

Para recopilar esta información se aplicó una encuesta a los asistentes de la reunión. [VER ANEXO B]

Para la aplicación del modelo se determinó que el tamaño de la muestra para la población de grupos de investigación, se determinaría con la fórmula estadística de población conocida. De los 84 grupos que la Universidad, los DIF seleccionaron 50 grupos que cumplen este requerimiento, los cuales conformaron nuestra población.

Por lo anterior se determinó el tamaño de la muestra a través de la siguiente fórmula, considerando que se conoce la población total de grupos:

$$n = \frac{Z^2 p * q * N}{(N * E^2) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

Z = Nivel de confianza dado en desviaciones estándar. (95%)

p = Probabilidad de que el evento ocurra.

q = Probabilidad de que el evento no ocurra.

N = Tamaño de la población.

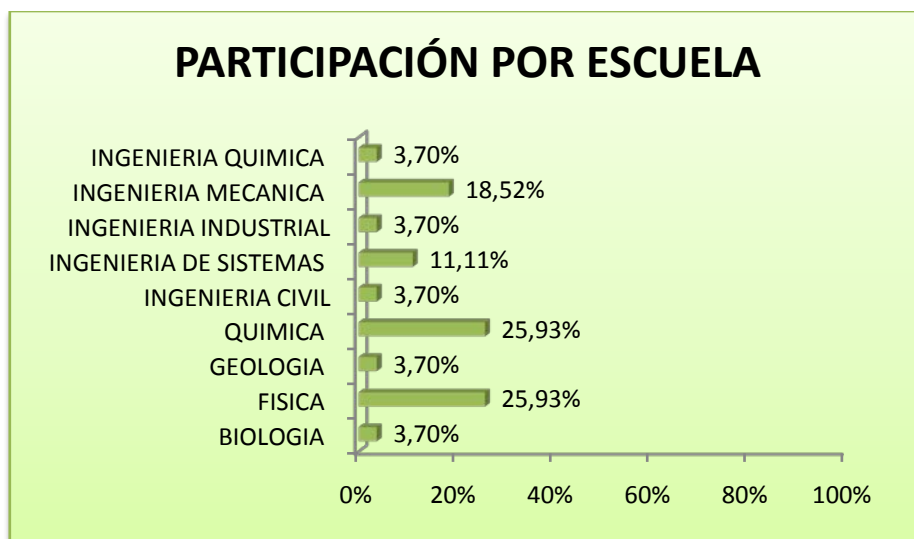
E = Error de estimación (5 %).

Asimismo, se consideró que la técnica de muestreo sería Muestreo Sistemático, esto debido a que se realizó una convocatoria a estos 50 grupos para responder la encuesta, de los cuales participaron 27, siendo esta nuestra muestra.

Cuadro 6. Participación por escuelas

ESCUELA	PORCENTAJE	No.
BIOLOGIA	3,70%	1
FISICA	25,93%	7
GEOLOGIA	3,70%	1
QUIMICA	25,93%	7
INGENIERIA CIVIL	3,70%	1
INGENIERIA DE SISTEMAS	11,11%	3
INGENIERIA INDUSTRIAL	3,70%	1
INGENIERIA MECANICA	18,52%	5
INGENIERIA QUIMICA	3,70%	1
TOTAL	100,00%	27

Ilustración 17. Participación por Escuela



Las escuelas de Química y Física de la Facultad de Ciencias son las escuelas con mayor participación en la convocatoria y por ende son las que tienen mayor interés en la temática.

Cuadro 7. Grupos de Investigación Participantes

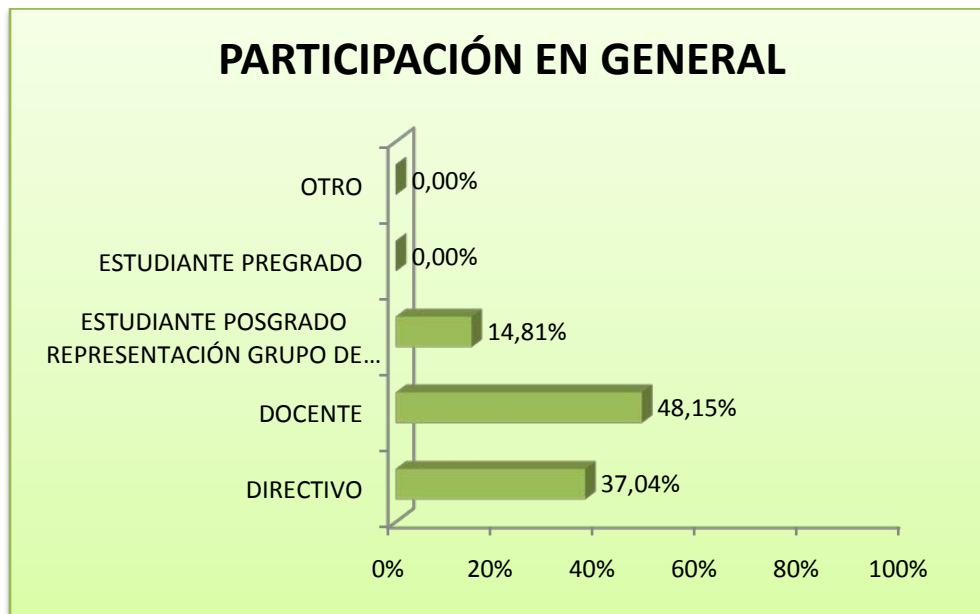
GRUPO	ESCUELA
GRUPO DE ESTUDIOS EN BIODIVERSIDAD	BIOLOGIA
FÍSICA Y TECNOLOGÍA DEL PLASMA Y CORROSIÓN	FISICA
GOTS	
GIRG	
FITEK	
CIMBIOS	
FICOMACO	
PETROSISMICA	GEOLOGIA
RESPROM	QUIMICA
GRUPO DE BIOQUÍMICA TEÓRICA	
CICAT	
GIQUE	
GRUPO DE BIOQUÍMICA TEÓRICA	
CIDES	
GIFTEX	
FISCOQUÍMICA TEÓRICA Y EXPERIMENTAL	ING. CIVIL
INME	ING. SISTEMAS
SIMON	

GRUPO CÓNDROR S.A	
GIIB	
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA BIOMÉDICA	
FINANCE	ING. INDUSTRIAL
DICBOT	ING. MECANICA
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN DISEÑO Y MANUFACTURA	
GIEMA	
GIEMA	
GIEMA	

Cuadro 8. Tipo de Miembro

RESPUESTA	PORCENTAJE	No.
DIRECTIVO	37,04%	10
DOCENTE	48,15%	13
ESTUDIANTE POSGRADO REPRESENTACIÓN GRUPO DE INVESTIGACIÓN	14,81%	4
ESTUDIANTE PREGRADO	0,00%	0
OTRO	0,00%	0
TOTAL RESPONDIENTES		27

Ilustración 18 Tipo de Miembro



El 48% de los encuestados es Docente, un 37% son Directivos y un 15% son estudiantes de posgrado. Los cuales pertenecen a diferentes grupos de investigación de la Universidad.

Los temas abordados en la encuesta son los siguientes.

1. SITUACIÓN ACTUAL
2. SOFTWARE
3. DEFICIENCIAS Y NECESIDADES

Los resultados de la encuesta pueden ser consultados en ANEXO C.

4.2. ANÁLISIS

4.2.1. Contribución a la Propuesta de Creación

4.2.1.1. SERVICIO

Para la creación del servicio se encontró que el modelo de gestión en el que se puede basar una organización es implantando un Sistema de Gestión de Calidad. Para esto se seguirán las indicaciones dadas por las Normas ISO 9000, 9001 y 9004, que en este sentido nos darán el enfoque necesario para el Servicio de Computación Científica y del Alto Rendimiento de la UIS.

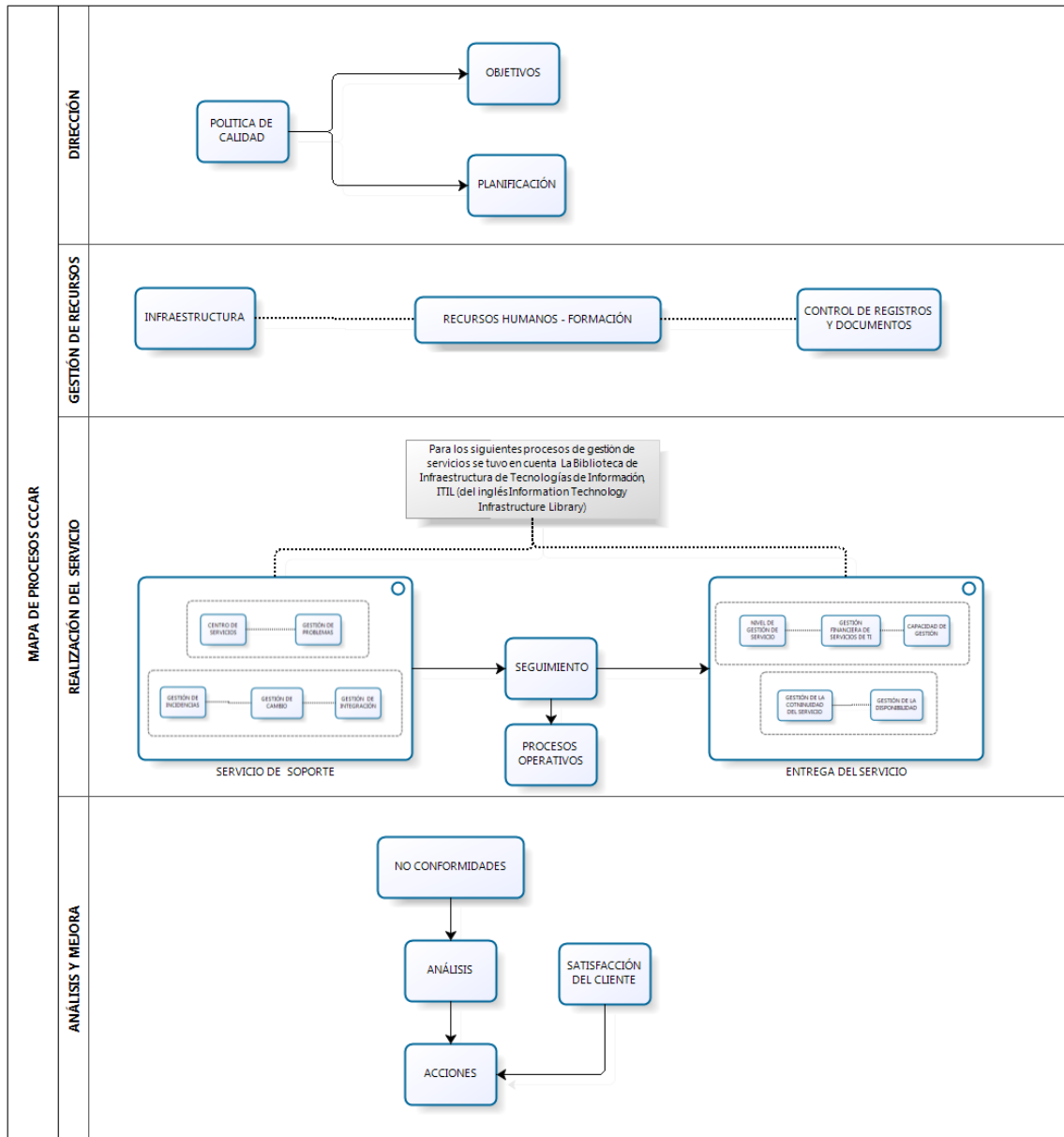
En este sentido se enuncian algunos términos imprescindibles para establecer la base de las normas ISO 9000 de Fundamentos y Vocabulario¹³:

- **Requisito:** Necesidad o expectativa establecida, en general implícita u obligatoria.
- **Cliente:** Organización o persona que recibe un producto.
- **Calidad:** Grado en que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
- **Sistema, Gestión de la calidad, Sistema de gestión de la calidad:** Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan, para establecer una política, unos objetivos y lograr dichos objetivos, diseñado para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.
- **Eficacia:** Explicado más llanamente, se trata de lograr los objetivos que la organización se había propuesto, mediante la realización de las actividades previstas o planificadas.

¹³ La especificación de norma se encuentra en el numeral 3.4.3. **Normatividad ISO**, del presente proyecto.

- **Eficiencia:** Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. Cuantos menos recursos consume, más eficiente será un determinado proceso.
- **Mejora continua:** Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos.

Ilustración 19. Diagrama de Proceso



DIRECCIÓN

- **Misión**

El Centro de Computación Científica y de Alto Rendimiento de la UIS tiene como propósito, poner a disposición de la comunidad académica, científica y de la industria en general, recursos y tecnologías de computación de alto rendimiento, que apoyen su labor investigativa y que permitan un desarrollo más competitivo.

- **Visión.**

El Centro de Computación Científica busca convertirse en uno de los centros con mayor capacidad de cálculo del país, de igual forma pretende ser uno de los más potentes de Latinoamérica y ocupar un lugar en el ranking mundial del Top500. De esta manera lograr un impacto tecnológico influyente dentro de la investigación en nuestro en nuestro país.

- **Objetivos.**

El Servicio principalmente busca:

- Ofrecer servicios de cómputo de alto rendimiento.
- Apoyar a los diferentes grupos de investigación, mediante el suministro de equipos, personal y soporte en el uso de aplicaciones especializadas.
- Desarrollar programas de capacitación, disseminación y soporte en el uso de estas tecnologías, de computación avanzada y grid computing.
- Identificar y establecer mecanismos de organización y colaboración de e-investigación con otras comunidades ya conformadas y transferirlos a nuestros grupos de investigación.
- Identificar plataformas de colaboración electrónicas utilizadas por estas comunidades y otras que vienen surgiendo, para adaptarlas a la operación.

GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Para una gestión de recursos humanos la capacidad del personal que ocupa cada puesto de trabajo en función de su formación, habilidades y experiencia son las características principales que se han tenido en cuenta para la selección del personal que trabaja en el Centro. Estas personas cumplen funciones de servicio y prestan un apoyo a la comunidad científica que de alguna manera requieren de orientación para el desarrollo de sus proyectos.

Entre las políticas implementadas por la dirección actual del servicio, se encuentra la motivación e impulsión del personal a continuar su formación profesional. De esta manera se espera desarrollar el nivel de calidad profesional del servicio.

REALIZACIÓN DEL SERVICIO

Para los principales procesos de gestión de servicios del CCCAR, se tuvo en cuenta lo establecido por la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información, -ITIL- (del inglés Information Technology Infrastructure Library).

▲ SERVICIO DE SOPORTE

Implica principalmente el correspondiente soporte a los servicios que presta el CCCAR. En este sentido se siguen los siguientes procesos:

Centro de servicios, Para cumplir con el estándar, el CCCAR dispuso la construcción de un sistema en entorno web, como punto de comunicación entre usuarios y la administración de la plataforma. Este sistema además de ser un portal informativo, también permite la realización de procesos de gestión necesarios para el correcto funcionamiento del Centro.

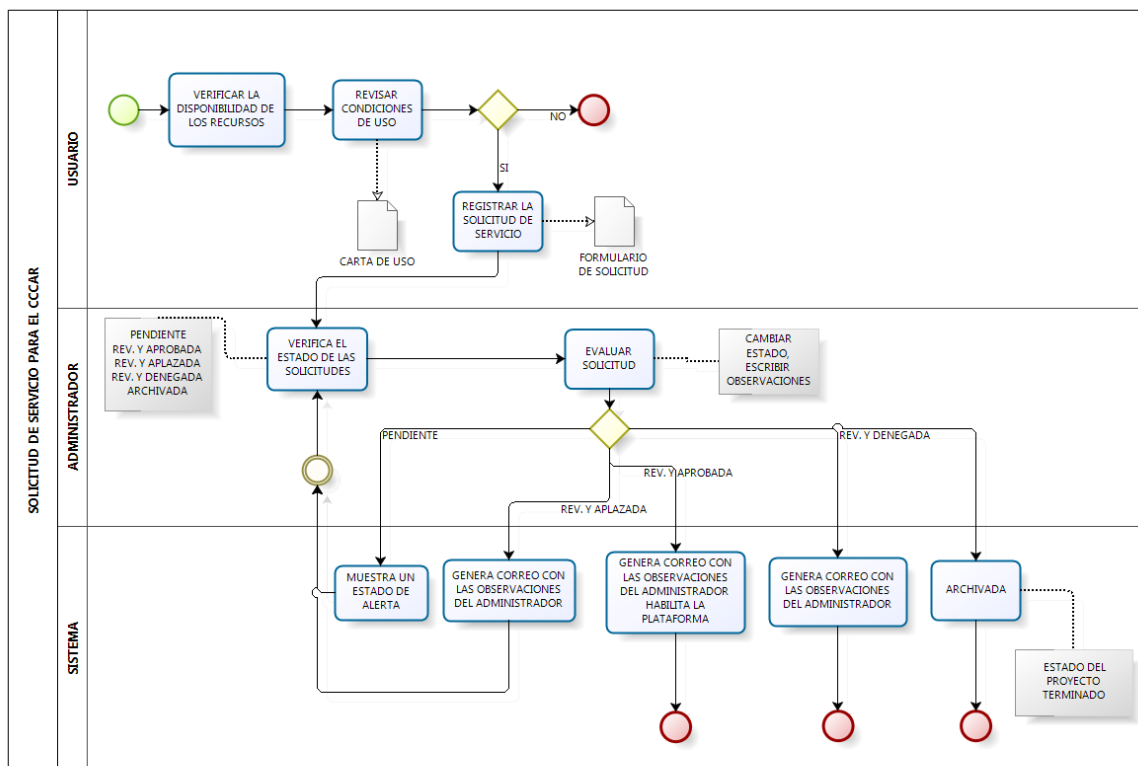
Entre los servicios que presta el sistema se encuentran:

- Consulta de recursos disponibles.

- Registro y consulta de proyectos adscritos al Centro.
- Registro y consulta de publicaciones de autores adscritos al Centro.
- Realización de solicitud de recursos para cada proyecto.
- Consulta de información de interés; talleres, seminarios, cursos y convocatorias.
- Registro de ideas para los usuarios del Centro.
- Registro de sugerencias para los visitantes del sitio.
- Generación de Reportes.

A continuación se presenta el proceso de solicitudes, desarrollado en el presente proyecto:

Ilustración 20. Subproceso: Realizar Solicitud de Servicio



En este proceso se implementó directamente en el sistema de información del laboratorio el manejo de cuentas de usuarios, además de la comunicación directa que tendrían los usuarios con el administrador de la plataforma.

En este sentido también se cuenta un servicio de atención directamente en nuestras oficinas, además de servicio telefónico.

Gestión de incidencias para el restablecimiento del servicio lo más rápido posible con la mínima interrupción para los usuarios.

Para los cálculos que se encuentran en procesamiento, los cuales corren riesgo de detenerse, el servicio cuenta con el respaldo del proveedor por fallo en la máquina, este soporte implica principalmente un servidor de respaldo en otra ciudad.

Gestión de problemas, para este caso nos enfocamos principalmente en los problemas que pueda presentar la plataforma.

Mediante un proyecto de investigación se implementaron mecanismos de chequeo del estado de los procesos, lo cual permiten hacer un seguimiento y una posterior intervención en el momento adecuado.

Gestión del cambio y Gestión de integración

Para la implementación de un plan de contingencia en caso de cambios en la plataforma o para la incorporación de nuevos equipos dentro de infraestructura, se espera contar con la integración de nuevos servidores con mayor capacidad de almacenamiento para garantizar un rendimiento más eficiente de la máquina. De igual forma otro equipo que funcionaría como servidor de respaldo para eventuales cambios.

Así mismo se espera la adquisición de un sistema de almacenamiento masivo que permita la integración con la plataforma, de manera que los resultados de los procesos puedan ser guardados sin inconvenientes.

Con la adquisición de estos equipos se simplifica la integración de nuevos nodos o recursos a la máquina, debido a que la gestión y distribución de recursos puede hacerse sin mayores inconvenientes.

▲ ENTREGA DEL SERVICIO

Se representa la planificación que el CCCAR adopto para la mejora de los servicios a largo plazo.

Nivel de gestión de servicio para llevar un control del nivel de servicio prestado se cuenta principalmente con la generación reportes de recursos utilizados, de usuarios y proyectos.

Por otro lado el nivel de gestión depende de la implementación de los procesos enunciados anteriormente.

Gestión financiera de servicios de TI, este proceso permitirá identificar, asignar, prever y realizar un seguimiento de los costos asociados a los servicios prestados por el Centro.

Con relación al tema se cuenta principalmente con la realización de un proyecto de inversión, que tiene como objetivo principal la destinación de recursos de inversión y de operación para el funcionamiento del Centro durante un horizonte de 3 años.

Por otra parte se espera que los proyectos que se realicen en el Centro, permitan identificar las necesidades que se presenten durante su desarrollo. Algunos de estos proyectos se convertirán en la fuente de financiación del Centro, de esta forma se obtendrán los respectivos recursos.

En este sentido el sistema de gestión de solicitudes de servicio permitirá hacer un seguimiento de los recursos y de las necesidades de los usuarios, por medio de la generación de reportes.

Gestión de la Capacidad. En el ámbito de la capacidad de la infraestructura para soportar un eventual crecimiento y un aumento en los requerimientos de los proyectos y de los usuarios, el Centro tiene entre sus políticas la adquisición de equipos altamente escalables los cuales sopesarían en gran medida un crecimiento de esta índole.

En cuanto a la capacidad de servicio para un determinado número de usuarios, se dispone de un control de solicitudes que permite la distribución de los recursos de la mejor forma posible. De igual forma la proyección de los servicios está basada en los proyectos previamente definidos.

Para tener un mayor control entorno al crecimiento de la demanda, el sistema de solicitudes de servicio cuenta con la generación de reportes, los cuales permiten realizar un seguimiento de la cantidad de usuarios, proyectos y de los requerimientos. Estos reportes permiten la toma de decisiones de gestión oportunas.

Gestión de la continuidad y disponibilidad del servicio

Para el seguimiento del correcto funcionamiento de la plataforma el servicio cuenta con las herramientas de monitoreo, las cuales permiten hacer el respectivo seguimiento a los procesos de los usuarios.

Para garantizar la continuidad y disponibilidad del servicio también se están realizando las correspondientes adecuaciones eléctricas y de datos.

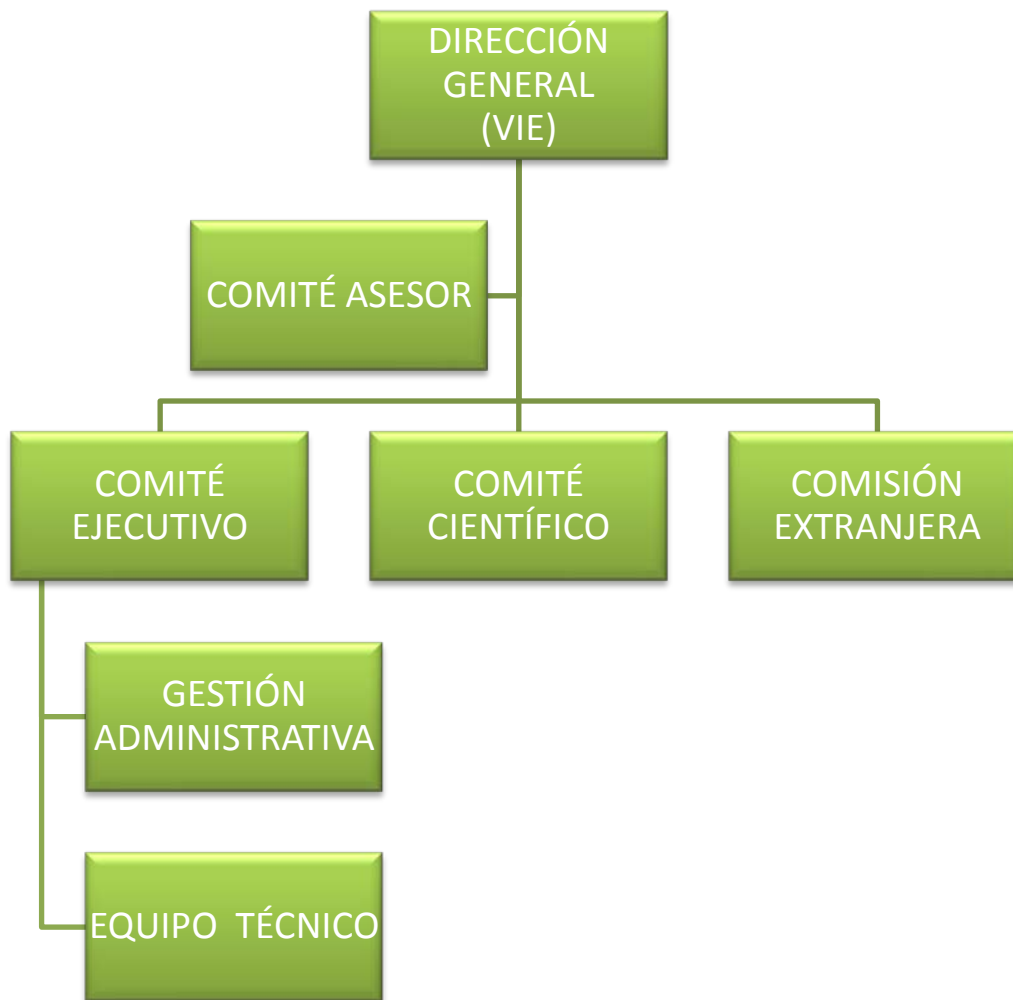
4.2.1.2. Estructura Organizativa

Siendo el principal interés de la Universidad y de la Vicerrectoría, la creación de organizaciones autónomas, responsables, eficaces, creativas, productivas y eficientes, que contribuyan al desarrollo de los principios misionales de la Universidad y que brinden en este caso un servicio integral a la comunidad, se pretende fundar una organización con estas características que brinde apoyo a grupos, docentes y entidades externas que así lo requieran. Para ello es preciso establecer un modelo de gestión y una estructura organizacional coherente con los objetivos perseguidos por la institución y por sus integrantes.

La estructura organizativa del Centro de Computación Científica, estará conformada por varios comités. Cada comité tendrá bajo su responsabilidad la

coordinación de determinadas actividades. El Centro contará con una coordinación (dirección general), la cual dependerá directamente de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad, quien a su vez tendrá a cargo los equipos de trabajo de cada comité.

Ilustración 21. Organigrama del Servicio



(Barrios, 2010) Basados en las necesidades percibidas durante la fase inicial del servicio se identificaron dos áreas de desempeño que requería el laboratorio, entre estas tenemos:

Soporte Técnico

Apoyo Científico

Para el soporte técnico se creó el **Equipo Técnico** el cual estará a cargo de:

El soporte tecnológico a usuarios que requieran servicios en computación de alto rendimiento o sistemas distribuidos para desarrollo en computación científica.

Atender solicitudes de arquitectura o plataforma específica, en esos casos se estudiará la disponibilidad de los recursos producto de los convenios externos o consorcios especiales a los que la UIS pertenece.

Proporciona servicios de consultoría para máquinas que soporten procesamiento en paralelo y concurrencia.

Administración a recursos dirigidos hacia el cálculo científico principalmente a clusters y servidores específicos, tanto a recursos públicos.

Para la integración de este equipo se cuenta con:

- Director Técnico
- Investigador Asistente
- Asistente Técnico
- Ingeniero de Soporte
- Ingeniero de Desarrollo

Para el apoyo científico se creó un **Comité Científico** conformado por investigadores, quienes aportarían conocimientos y experiencia de acuerdo a su área de conocimiento, de esta manera contribuirían al funcionamiento del servicio y su proyección dentro y fuera de la Universidad.

Actualmente el comité científico está conformado por investigadores participes de convenios y usuarios del servicio:

Dr. Oscar Gualdrón González (VIE-UIS)

Dr. Luis Núñez de Villavicencio (Escuela de FÍSICA –UIS)

Dr. Jorge Luis Chacón Velasco (Escuela de Ing. Mecánica –UIS)

Dr. Hernán Porras (GEOMATICA-UIS)

Dr. Carlos Beltrán (FICOMACO-UIS)

MSc. Jorge Pinto (Esc. De Geología – UIS)

Dr. Arturo Plata (Centro Halley-GOTS-UIS)

Dr. Christian Blanco (Escuela de Química –UIS)

MSc. Alfonso Mendoza (EISI-UIS)

Para la administración de los recursos y toma de decisiones se dispuso una representación equitativa de algunas unidades la Universidad, las cuales son responsables del funcionamiento del servicio. Por otra parte, debido la importancia de sus funciones, el equipo técnico y científico se incluyó dentro de la conformación del **Comité Ejecutivo**.

4.2.2. Apoyo en el Proceso de Contratación y en la Elaboración del Proyecto de Inversión.

Con la realización de la encuesta se pretendió principalmente identificar y cuantificar las necesidades, tanto de los grupos de investigación, como de las entidades externas que requieren recursos en HPC. De igual forma se buscaba estimar la capacidad de determinada infraestructura, respecto de la cantidad de usuarios y del número de proyectos que se desarrollarían en ella.

Finalmente en el proceso de contratación, el objeto principal de la encuesta era proponer una determinada infraestructura que supliera las necesidades planteadas.

Dentro de la información obtenida los datos tenidos en cuenta para proponer determinada infraestructura se encuentran:

- Las líneas de investigación manejadas por los grupos encuestados que requieren recursos en HPC [ANEXO C, Cuadro 17].

Cuadro 9. Número de líneas Enunciadas por los Grupos

N° de Grupos	Escuela	N° de líneas
1	Biología	2
8	Física	31
5	Ing. Mecánica	19
2	Ing. Química	5
3	Ing. Sistemas	14
6	Química	20

Para un total de 96 Líneas de investigación que según los grupos requieren computación de alto rendimiento. Entre los temas en común se encuentra: El procesamiento, modelado, diseño, optimización y simulación de procesos además del cálculo, formulación y tratamiento de resultados.

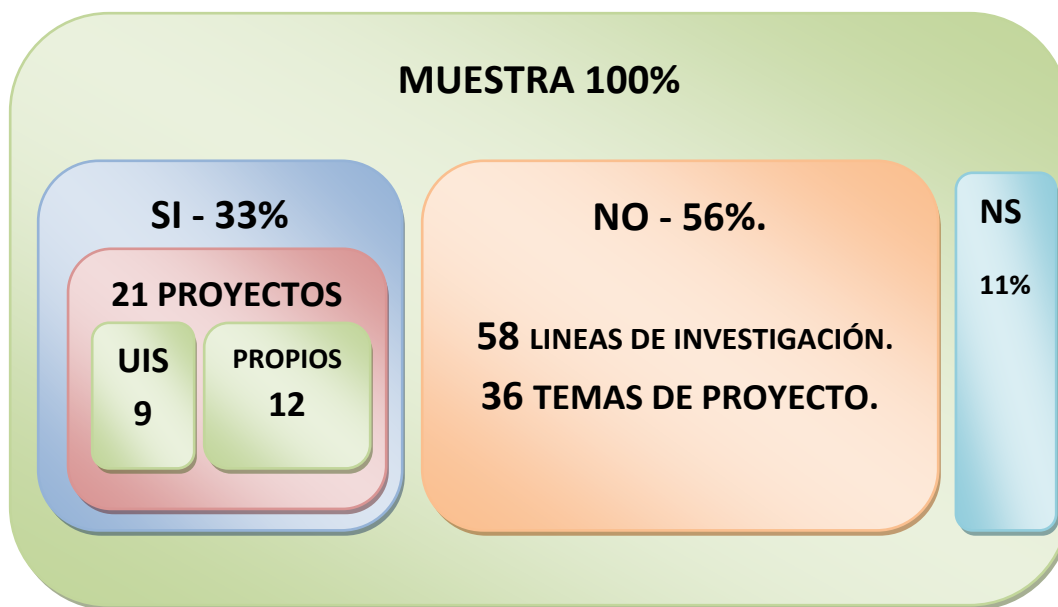
Los proyectos que actualmente desarrollan los grupos de investigación que requieren computación de alto rendimiento.

Los datos muestran que el 33% de los encuestados utiliza en la actualidad HPC para el desarrollo de sus proyectos. Sin embargo el restante 56% no utiliza este tipo de recursos, no porque no los requiera, sino porque no tiene acceso a ellos [ANEXO C, Cuadro 19]. Muestra de esto son las líneas de investigación y los temas de desarrollo enunciados por estos grupos.

Los proyectos limitados e inconclusos por falta de esta tecnología y los temas para proyectos futuros. [ANEXO C, Cuadro 30]

Dentro de los encuestados, se encontró que cada grupo de investigación que trabaja con HPC, se ve obligado a limitar por lo menos 2 de sus proyectos debido a la falta de infraestructuras dedicadas para ello.

Ilustración 22. Proporción



Es preciso destacar que los grupos que respondieron negativamente a la pregunta: “¿En el grupo de investigación, existen proyectos en los que actualmente se estén utilizando recursos en supercomputación?”; enunciaron 58 de las líneas de investigación que ellos consideran pueden trabajar con recursos en HPC. De igual forma enunciaron 36 temas [ANEXO C, Cuadro 31] en los cuales podrían trabajar si tuvieran acceso a este tipo de recurso.

Los grupos que en la actualidad trabajan con esta tecnología se pueden clasificar en los que tienen recursos propios y los que utilizan recursos provistos por la Universidad. En este ámbito los 9 proyectos enunciados en la [ANEXO C, Ilustración 22]

Cuadro 10. Líneas, Temas y Proyectos

líneas de Investigación	Proyectos				
	En Desarrollo	Limitados	Inconclusos	Temas Futuros	Entidades Externas
93	21	5	2	36	6
		43			
		49			

En este sentido se estima una demanda de alrededor de 43 proyectos de investigación proyectados para un semestre, a esto se suman 21 proyectos en desarrollo durante el semestre de aplicación del instrumento, para un total de 70 proyectos que requieren computación de alto rendimiento.

Por otro parte se estiman alrededor de 6 proyectos con entidades externas, las cuales manifestaron su interés en el servicio. Entre otras se encuentran: INGEOMINAS, El Acueducto de Bucaramanga y El Instituto de Investigación Marina.

También se tuvieron en cuenta los requerimientos de las aplicaciones que actualmente utilizan los grupos para sus desarrollos. [ANEXO C, Cuadro 27]

Cuadro 11. Requerimientos de las Aplicaciones

Requerimientos de las aplicaciones	%
Procesamiento	100%
Almacenamiento	77,78%
Transferencia Masiva	77,78%
Velocidad	100%
Visualización (RAM, GPU)	55,56%
Seguridad	22,22%
Alta disponibilidad	44,44%

Otros resultados utilizados son: el tipo de aplicación, el sistema operativo donde corre y su arquitectura. Estos datos se encuentran en el ANEXO C, **Cuadro 26. Sistema Operativo, Arquitectura, Middleware y Procesamiento** .

Con los resultados del instrumento además de los requerimientos de los grupos, y con la asesoría del Doctor Carlos Jaime Barrios se logró determinar el tipo de infraestructura.

(Barrios, Lineamientos Tecnología, 2010) Establece que para necesidades en hardware y software, existen determinadas arquitecturas, en este sentido en términos de memoria, pueden ser máquinas de memoria compartida o máquinas de memoria distribuida, y en términos de actividades, las aplicaciones que se ejecutan en la máquina y que soportan el cálculo de alto rendimiento tienen diferentes características [Ver ANEXO E]. Estas actividades pueden ser:

- Aplicaciones con fuerte dependencia de datos
- Aplicaciones con fuerte dependencia de procesos
- Modelización y Visualización Gráfica
- Simulación Numérica
- Almacenamiento, Búsqueda y Minería de Datos
- Tratamiento digital de señales en tiempo real o no (imagen, audio)
- Cálculo Numérico Intensivo y Masivo
- Integración con otros sistemas, dispositivos y control de instrumentos

Según los requerimientos de las aplicaciones dados por los grupos vemos que la velocidad se encuentra en un primer lugar. Para el equipo asesor la velocidad de procesos se logra con la adquisición de una mayor cantidad de nodos. Es por esto que la primera inversión se realizará en su totalidad para la compra de la mayor cantidad de nodos posible. Garantizando así procesamiento de datos y velocidad de procesos.

En un segundo lugar se encuentra el almacenamiento y la transferencia masiva de datos. En este sentido se estipuló la compra de servidores que permitan una

correcta y eficiente administración de recursos. Al mismo tiempo se están haciendo las adecuaciones correspondientes, tanto en instalaciones eléctricas como en redes de datos. Esto con el objeto de brindar un soporte adecuado a la infraestructura, permitiendo así un buen desempeño y la máquina.

Para el almacenamiento masivo de datos se encuentra en proceso de investigación y cotización un sistema acorde a la infraestructura adquirida y a las necesidades.

Entre las necesidades planteadas por los grupos se encuentra la realización de proyectos con la utilización de procesadores GPU (graphics processing unit). La implementación de GPUs para el desarrollo en computación de alto rendimiento es una tecnología que el Centro de computación de la UIS decidió implementar entre sus servicios. La importancia de esta tecnología radica en su novedad y en que es de gran utilidad para el procesamiento de imágenes y visualización, temas que no pueden ser desarrollador por procesadores normales.

Basado en lo anterior el equipo asesor determinó la adquisición de una máquina paralela compuesta por:

- Nodos de Cómputo
Integrados por procesadores GPUS Y CPUS
- Sistema de Almacenamiento Masivo de Datos
- Chasis para la integración de los nodos de cómputo
- Servidores
- Switch para conexión
- Compiladores

Las especificaciones técnicas puede encontrarlas en el numeral 4.3.1 en la página **90**.

Con características que permiten principalmente el desarrollo de proyectos en las siguientes áreas:

- Almacenamiento Masivo

- Procesamiento Intensivo
- Comunicación Masiva
- Alta Complejidad
- Acceso Específico
- Tratamiento de Datos
- Sistemas Dinámicos Complejos
- Acceso y Control Remoto de Dispositivos

4.3. DESARROLLO

4.3.1. Apoyo en el Proceso de Contratación

Siguiendo la normatividad establecida por el Reglamento de Contratación de Universidad Industrial de Santander y las indicaciones para los procesos de licitación se procedió a la realización la licitación Pública No. 002 de 2011. ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

En primera instancia se identificaron las unidades interventoras del proceso.

Cuadro 12. Unidades Interventoras Licitación No. 002

La Unidad Gestora	Vicerrectoría de Investigación y Extensión
Centro de Imputación Presupuestal	
Unidad Asesora	Está representada por el equipo de trabajo conformado principalmente por Doctor Carlos Jaime Barrios, el Ingeniero Juan Carlos Escobar, el Doctor Luis A. Núñez y la Dirección de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Estudiante en Práctica.
Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión	
Ordenador del Gasto	Rector

Para el proceso de preparación del contrato se tuvo en cuenta el Acuerdo 019 del Reglamento de Contratación el Capítulo V, Artículo 26 donde se enuncia el concepto de Licitación, el Artículo 27 que provee el procedimiento a realizar en una Licitación y el Artículo 28, el cual lista el contenido del pliego.

Siguiendo el proceso de una licitación dado por el reglamento de contratación¹⁴ donde se establece que la unidad gestora debe:

- Surtir las etapas de preparación del contrato.
- Configurar las especificaciones técnicas.
- Factores de evaluación y forma de ponderar.

La preparación del contrato dependía principalmente de la selección de la infraestructura y de la correspondiente cotización acorde al presupuesto.

En este sentido se programaron varias reuniones para definir las especificaciones finales, según los requerimientos recogidos y las recomendaciones del equipo asesor.

Contenido del Pliego

El pliego de condiciones está dividido en dos volúmenes:

Volumen 1: Condiciones Generales

Volumen 2: Especificaciones Técnicas

El volumen 1 de Condiciones Generales contiene los siguientes capítulos:

1. Objeto y Alcance
2. Condiciones Generales
3. Condiciones Específicas
4. Criterios de Participación, Evaluación y Adjudicación
5. Condiciones del Contrato

1. Objeto y Alcance

En este apartado se describe la plataforma de manera que el proponente pueda identificar el tipo de equipo que se desea adquirir. En este caso se expresa “La

¹⁴ Universidad Industrial de Santander. (16 de Mayo de 2005). Reglamento de Contratación. Bucaramanga, Santander, Colombia. Capítulo II, Artículo 27.

plataforma se constituye por un sistema híbrido, que implicará principalmente una máquina multicomputadora, con memoria distribuida compartida, donde cada nodo soporte procesamiento masivo y procesamiento paralelo.”

2. Condiciones Generales

Para el planteamiento de las condiciones generales se tomo como referencia otras licitaciones realizadas dentro de la Universidad, ya que estas ya fueron corregidas y revisadas por la Dirección de Contratación, licitaciones que plantean la adquisición de equipos de esta magnitud.

La mayoría de las licitaciones con un presupuesto como este, están regidas por la ley 30 de contratación estatal y la normatividad establecida por la Universidad en el reglamento de contratación. Bajo esta pauta, las condiciones generales para participar que deben cumplir los proponentes son:

- No estar inhabilitado o impedido según constitución política ley 80 de 1993.
- Estar a paz y salvo con aportes al sistema de seguridad y parafiscales conforme lo establece el Art. 50 de la ley 789 de 2002,
- Acreditar con certificación de la Contraloría General que no tiene responsabilidades fiscales que lo inhabiliten para contratar con el Estado.
- Acreditar con certificación de la Procuraduría
- Tener capacidad jurídica
- Registro Único Tributario

3. Condiciones Específicas

- La propuesta presentada no debe exceder el Presupuesto Oficial estimado.
- El proponente debe apegarse a las fechas establecidas en el cronograma del Proceso.

- La forma de pago establecida en este caso es de un 50% del valor del contrato como anticipo y el saldo restante dentro los 30 días calendario siguientes a la entrega.
- Garantías. El proponente debe presentar una certificación del pago de la prima de la póliza que ampara la seriedad de su oferta.
- Los impuestos que se causen son cargo exclusivo del contratista.
- Registro Único de Proponentes. Para nuestro caso la especialidad escogida fue la de Sistemas de información y tecnología de información, y el grupo de equipos de cómputo y procesado de datos.
- Indicadores Financieros
 - Capacidad de Contratación (KI). Para esto se debe presentar un certificado de Registro Único de Proponentes de la Cámara de Comercio igual o superior a 3000 SMLMV.
- La Universidad establece el lugar y la oportunidad para la presentación de la propuesta.

4. Criterios de Participación, Evaluación y Adjudicación

- El proveedor debe presentar una serie de documentos para evaluación jurídica, los cuales según sea su efecto pueden ser subsanables, no subsanables o conveniente.
- Para la evaluación técnica se exige certificación del fabricante o casa matriz en Colombia donde conste que el proveedor es su representa o distribuidor autorizado.
- Experiencia Específica. Para este aspecto se tuvo en cuenta que el proponente debería tener una experiencia acreditada de 3 años, y que debería haber ejecutado como mínimo dos (2) contratos en los cuales el objeto del contrato sea el suministro de soluciones de computación de alto rendimiento. Para cuantificar el tipo de solución se exigió un mínimo de 3 Tflops ya que este valor permitía medir la capacidad de la solución. Para certificar la experiencia

específica el proponente debía diligenciar el formulario establecido por la oficina de contratación.

- Garantía Mínima Exigida. Para equipos de esta dimensión en la mayoría de los casos se exige una garantía de 3 años. De igual forma se exigió un mantenimiento preventivo por año y deberá acreditar la disponibilidad de repuestos por cinco (5) años más una vez vencida la garantía.
- Para el soporte Técnico se exigió un mantenimiento preventivo y/o reparativo que incluyera la mano de obra, honorarios, desplazamientos y repuestos.
 - También se requirió garantía de respaldo en caso de falla de manera que los procesos y las funciones realizadas por la máquina, no fueran suspendidas.
 - De igual forma se debía incluir una solución definitiva en un plazo máximo de 30 días calendario contados a partir del día en que se reporte la falla.
- El proponente debía ofrecer mínimo treinta (30) horas de capacitación para un mínimo de 10 personas.
- Acreditaciones Y Certificaciones
 - Certificación del Fabricante
 - Certificaciones Normas ISO 9001: 2000 o 9001:2008, ISO 14000 O 14001.
- Capacidad Financiera.
 - Solvencia mayor o igual a 1,2.
 - Nivel de Endeudamiento menor a 0,85.
- Requisitos Adicionales
 - Poseer una línea de atención
 - Presentación de un diagrama de interconexión de equipos
 - Presentación de una relación de los requerimientos ambientales, de consumo y de potencia eléctrica
 - Presentación de un plano con indicaciones de instalación y distribución con la ubicación de la máquina en el sitio previsto.

- Acreditación de originalidad de los elementos, de parte de los fabricantes o distribuidores.
- Cumplimiento de los Benchmark establecidos para máxima frecuencia de procesamiento, capacidad de gestión de memoria y el consumo de energía.

<http://www.top500.org/project/linpack>,

<http://www.netlib.org/benchmark/hpl/>

<http://www.graph500.org>

- Factores y Criterios de Evaluación.

Para la evaluación el equipo asesor seleccionó los siguientes cuatro factores de evaluación a los cuales asigno los siguientes puntajes:

- | | |
|--------------------------------|----|
| - Desempeño Global | 25 |
| - Escalabilidad | 5 |
| - Memoria por nodo de Cálculo5 | |
| - Consumo Energético | 5 |

Para un total de 40 puntos para especificaciones técnicas de 100, de los cuales 60 se asignaron al valor de la propuesta.

El volumen 2 Especificaciones Técnicas contiene:

1. Descripción General de la Situación Actual.
2. Descripción de la Solución Requerida.
3. Requerimientos Técnicos Mínimos de la Máquina Paralela.
4. Instalación del Equipo.

1. Descripción General de la Situación Actual.

En la situación actual se describió la arquitectura de GridUIS-2, la cual plantea la utilización de diferentes equipos que conforman 5 clustes distribuidos en el

campus Universitario. Esta descripción tiene el ánimo de evidenciar el tipo de trabajo que se realiza dentro de la Universidad, para de cierto modo ubicar al proponente en nuestro contexto de trabajo.

2. Descripción de la Solución Requerida.

En este espacio se describen algunos de los principales procesos que debe realizar la máquina, esto con el fin de que el proponente conociera la utilidad que se le daría a la infraestructura.

- Aplicaciones Paralelas.
- Aplicaciones Científicas.
- Procesamiento de Imágenes.
- Administración de usuarios, trabajos y recursos de cómputo.

3. Requerimientos Técnicos Mínimos de la Máquina Paralela.

- Nodos de Cómputo
 - o Combinación de procesadores GPUS y CPUS
 - o Procesador CPU: Cada procesador de 4 núcleos con mínimo 2 procesadores por nodo.
 - o Procesador GPU: Mínimo 1.03 Tera flop single precision. Mínimo 0.515 Tera flop double precision.
 - o Mínimo 14.5 Tera flop de capacidad total de procesamiento en double precision. Mínimo 32.2 Tera flops en single precision. Medidos según el Test linkpack benchmark: <http://www.top500.org/project/linkpack>.
 - o Memoria RAM de 96 GB por nodo.
 - o Disco Duro de mínimo 50 GB de Disco Duro de estado sólido por Nodo.
- Chasis para la integración de los nodos de cómputo.

- Puerto de fibra óptica. Cada nodo con un puerto de comunicación de 10 Gigabit Ethernet y un puerto Infiniband.
 - Sistema de alimentación eléctrica redundante, de 220V, con fuente de respaldo incluida.
 - Soporte para conectar arreglos externos o internos en el chasis SAN y/o NAS.
- Servidor.
- Cada procesador de 4 núcleos, mínimo 2 procesadores.
 - Memoria de 96 GB RAM.
 - Capacidad de almacenamiento de mínimo de 4.0 Tera Bytes de capacidad de almacenamiento en Raid-5 y soporte para integración de un sistema de almacenamiento externo vía fibra óptica y soporte slot externo.
 - 2 Interfaces de Red Gigabit Ethernet. Módulo de soporte de Fibra Óptica mínimo de 2 puertos.
- Switch para conexión
- 12 puertos habilitados.
 - 4 Gbps de velocidad de transferencia de datos (throughput).
 - Tecnología. Fibber Channel.
 - 24 Número de puertos físicos.
- Compiladores
- Fortran y C++ con sus respectivas librerías matemáticas

El documento con los pliegos de condiciones, las condiciones generales para participar y en general la información de la licitación, se puede observar en la página de la Universidad en contratación, procesos de contratación en curso, licitaciones 2011 (DIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN, 2010). Ver ANEXO F.

4.3.2. Apoyo en la Elaboración del Proyecto de Inversión

El proyecto de inversión llevo como nombre “DOTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA, PARA LA PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN CIENTÍFICA Y DE ALTO RENDIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER EN EL EDIFICIO DE INVESTIGACIONES II DEL PARQUE TECNOLOGIO DE GUATIGUARÁ.”

El objetivo general se planteo así:” Adquisición de la infraestructura y puesta en marcha del servicio de computación paralela, que apoye las actividades investigativas de los diferentes grupos de investigación, como soporte al desarrollo de las líneas estratégicas de investigación de la Universidad y al sector productivo regional y nacional.”

Los datos arrojados por la encuesta permitieron identificar la *población objetivo*, compuesta inicialmente por el 60% de los grupos de investigación de la Universidad los cuales trabajan en áreas que requieren este tipo de servicio.

Para la cuantificación de la necesidad se tuvo en cuenta la información recolectada la cual permitió identificar a los proyectos de investigación como nuestra unidad de medida para la correspondiente cuantificación.

Utilizando la información de los proyectos y los temas de interés tanto de los grupos como de las entidades, [ver **Cuadro 10**] se cuantifico la demanda y la oferta del servicio que prestaría la infraestructura a adquirir, de la siguiente forma:

OFERTA: 9 Proyectos de Investigación correspondientes al año inicial. Año en el cual se da inicio a un servicio base con capacidad para algunos grupos de investigación. Oferta que se proyecta aumentar al doble durante los siguientes años.

DEMANDA: 49 Proyectos de Investigación según los resultados de la encuesta aplicada [ver **Cuadro 10. Líneas, Temas y Proyectos**].

De esta manera se trazo un horizonte de evaluación para 3 años con propósitos distribuidos de la siguiente forma:

Para el año **(0)**: 2010, año en que comienza el proyecto, se realizó la correspondiente planificación el proyecto, tanto para la adquisición de la infraestructura como para la creación del correspondiente servicio. Se estimaron costos de inversión, se proyectó el cronograma y se dispuso el espacio. Como objeto final de ese año se trazo un plan de trabajo para conformación del servicio como tal.

La inversión del año cero se centro principalmente en recursos humanos que contribuyeron en la planificación y puesta en marcha del servicio base prestado por la Universidad.

Para el año **(1)**: 2011, año actual cuyo principal fin fue la adquisición de la infraestructura de computación paralela para la apertura del servicio y el cubrimiento de la demanda. Para esto se realizó el correspondiente proceso de contratación que conlleva; la publicación de los pliegos, observaciones, evaluación y adjudicación. A la fecha la licitación se encuentra adjudicada y en espera de despacho de la maquina.

Para el año **(2)**: 2012, se pretende complementar la infraestructura adquirida en el año anterior, con la adquisición de un sistema de almacenamiento masivo que soporte la demandad del año y que se integre de manera que se logre una infraestructura de gran desempeño. Del mismo modo para el 2012 se busca la consolidación del servicio y la fijación de fuentes de financiación que le permitan al servicio un autosostenimiento.

Cuadro 13. Demanda y Oferta.

AÑOS CALENDARIO	Año cero (0): 2010 Horizonte de Evaluación: 3 Nombre del bien o servicio: Infraestructura de computación paralela. Unidad de medida: Proyectos de Investigación		
	DEMANDA	OFERTA	DÉFICIT
2010	49	9	40
2011	49	18	31
2012	49	36	13

Para el proyecto de inversión se enuncia la alternativa a seguir, la cual radica principalmente en la adquisición de la infraestructura, siendo esta la única alternativa, ya que se contemplaron los costos de un arriendo en el exterior que proveerá estos recursos y se encontró que son muy elevados, además de no ofrecer todos los servicios.

De igual forma en el proyecto se describen los beneficios que acarrea la realización del proyecto. Los principales beneficios están relacionados con el aumento en la capacidad instalada, un mayor soporte a los programas académicos, a las actividades investigativas y al fortalecimiento de los procesos de transferencia de conocimientos.

Por otra parte el presupuesto de obra se enfoco en la Adquisición de Bienes Muebles como:

- Equipo de laboratorio
- Equipo de computo
- Instalaciones Eléctricas
- Maquinaria y Aire Acondicionado

El presupuesto de operación se oriento hacia la contratación de Mano de Obra Calificada o Personal.

4.3.3. Sistema de Información.

ANÁLISIS

1. REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

- Antes de hacer una solicitud el investigador debe registrarse, para crear su cuenta de usuario.
- Después de creada la cuenta de usuario, el investigador puede hacer la solicitud de los recursos diligenciando el formulario.
- El formulario solicita información tanto del proyecto como de las publicaciones, y del curriculum de los investigadores.
- Las solicitudes son realizadas por los investigadores de los grupos de investigación.
- Un investigador puede tener varios proyectos.

El investigador requiere acceso a los recursos que ofrece el servicio de computo avanzado, por lo anterior demanda un catálogo de los recursos, que en este caso está representado por la infraestructura en hardware, software, cantidad de nodos y sus descripción, capacidad de procesamiento, almacenamiento y su disponibilidad. Además necesita conocer el estado de la plataforma. Para que el investigador pueda acceder a estos recursos debe hacer una solicitud con la descripción detallada del proyecto que va a desarrollar, por lo cual debe diligenciar el formulario planteado por el servicio.

La asignación de los recursos se realiza teniendo en cuenta su disponibilidad. Un ingeniero aprobará, aplazará o rechazará la solicitud y enviará al usuario la evaluación y las observaciones correspondientes según esa evaluación. Los usuarios tendrán acceso a la descripción de los proyectos y a las publicaciones de otros investigadores.

2. CASOS DE USO

ACTORES

- **Usuario:** Es quien tiene acceso al sistema. Él puede realizar solicitudes, registrar publicaciones y consultar tanto los proyectos como las publicaciones.
- **Administrador:** Es quien administra el sistema en general. El administrador mantiene actualizada la información y puede crear, eliminar, editar y consultar, usuarios, proyectos, solicitudes, clusters y nodos, noticias, ideas, publicaciones y sugerencias.
- **Ingeniero Autorizado:** Él solo puede hacer las respectivas observaciones a las solicitudes y cambiar su estado. Los estados son:
 - Pendiente
 - Revisada y Aprobada
 - Revisada y Aplazada
 - Revisada y Denegada
 - Archivada
- **Visitante:** El visitante tiene acceso a la información y puede consultar los proyectos y las publicaciones, adicional a esto puede contactar con el centro y realizar sugerencias.
- **Sistema**
 - a. Casos de uso del actor Usuario (Investigador).
 - Registrarse
 - *Realizar solicitudes del proyecto.*
 - Registrar publicación
 - Registrar una idea en el repositorio de ideas
 - Consultar proyectos

- Consultar estado de las solicitudes de servicio
- Consultar los cluster y nodos disponibles
- Consultar publicaciones
- Consultar ideas

b. Casos de uso del actor Administrador

- Mantenimiento del sistema.
- Mantenimiento de usuarios. Crear, eliminar, editar, actualizar Usuarios
- Mantenimiento de Proyectos. Crear, eliminar, editar, consultar Proyectos
- Mantenimiento de Solicitudes. Crear, eliminar, editar, consultar, evaluar solicitudes.
- Mantenimiento de clusters y nodos. Crear, eliminar, consultar clusters y nodos.
- Mantenimiento de Noticias. Crear, eliminar, editar, consultar noticias
- Mantenimiento de Ideas. Consultar y eliminar ideas
- Mantenimiento de publicaciones. Crear, eliminar, editar, consultar publicaciones.
- Mantenimiento de sugerencias. Crear, eliminar, editar, consultar sugerencias.
- Generar reportes de Usuarios, Proyectos, Solicitudes, Clusters, Nodos, Publicaciones.

c. Casos de uso del actor Ingeniero Autorizado

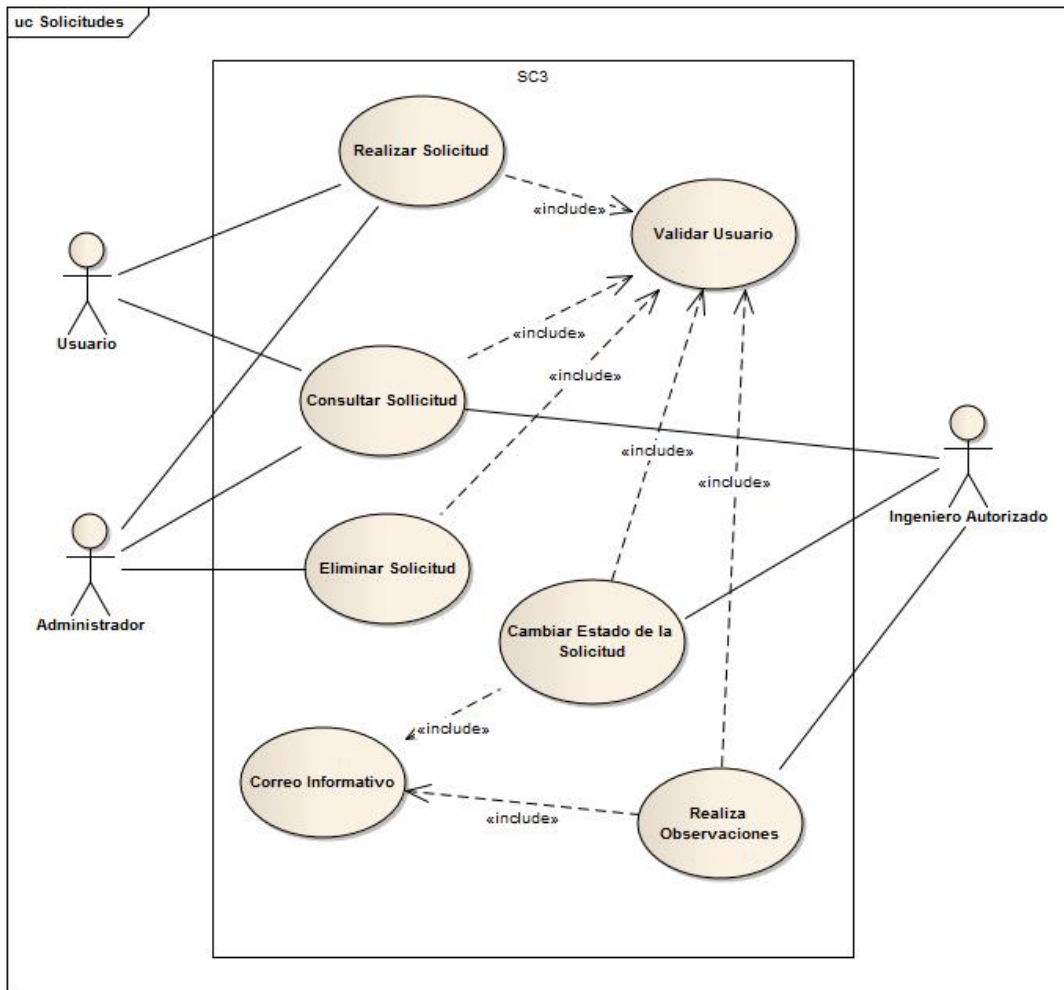
- Realiza Observaciones
- Cambia el estado de la solicitud
- Consultar datos de una solicitud

d. Casos de uso del actor Visitante

- Realizar sugerencias
- Lee información del sistema.

DIAGRAMA DE CASO DE USO

Ilustración 23. Diagrama de Caso de Uso para Solicitudes



Caso de uso Realizar Solicitud

- **Descripción:** Este caso de uso es iniciado por un usuario y permite que éste registre una solicitud por medio de un formulario con los requerimientos del proyecto.
- **Actores:** Usuario, Sistema
- **Prioridad:** alta
- **Riesgo:** alto
- **Precondiciones:** disponible conexión al sistema.
- **Flujo normal de eventos:**

Cuadro 14. Flujo Normal Caso de uso Realizar Solicitud

Actores	Sistema
El usuario ingresa a su sesión del sistema.	
	El sistema valida el nombre de usuario y la contraseña.
El usuario llena el formulario de solicitud, con los requerimientos del proyecto.	
	El sistema guarda la solicitud y le asigna el estado de “pendiente”.

- **Flujos alternos:**
 - Si la identificación es inválida el sistema no permite el acceso al sistema.
 - Si no se llenan los campos obligatorios del formulario de solicitud, ésta no es guardada.
- **PostCondiciones:** La información y los requerimientos obtenidos del formulario son guardados en la base de datos, asignado un estado de pendiente a la solicitud.
 Se muestra una ventana con los siguientes mensajes “se ha creado una nueva solicitud” y “se ha creado un nuevo proyecto”.
- **Requerimientos no funcionales:** El tiempo de respuesta no puede superar los 30 segundos.

Caso de uso Cambiar Estado de la Solicitud

- **Descripción:** Este caso de uso es iniciado por el Ingeniero Autorizado y permite que éste cambie el estado de una solicitud. Estos estados son:
 - Pendiente
 - Revisada y Aprobada
 - Revisada y Aplazada
 - Revisada y Denegada
 - Archivada
- **Actores:** Ingeniero Autorizado, Sistema.

- **Prioridad:** alta
- **Riesgo:** alto
- **Precondiciones:** disponible conexión al sistema. Previa validación del Ingeniero Autorizado.
El sistema exige la inclusión de observaciones.
- **Flujo normal de eventos:**

Cuadro 15. Flujo Normal Caso de uso Cambiar Estado de la Solicitud

Actores	Sistema
El Ingeniero Autorizado ingresa a su sesión del sistema.	
	El sistema valida el nombre de usuario y la contraseña.
El Ingeniero Autorizado evalúa los requisitos del proyecto con la dirección del Centro y toma una decisión al respecto cambiando el estado.	
	El sistema guarda el estado de la solicitud en la base de datos.

- **Flujos alternos:**
 - Si la identificación es inválida el sistema no permite el acceso al sistema.
- **PostCondiciones:** El estado es guardado en la base de datos para posteriores consultas por parte del Ingeniero Autorizado.
Para mejor reconocimiento los estados de las solicitudes están enmarcados en color **rojo** para solicitudes **pendientes y aplazadas**, en color **verde** para solicitudes **aprobadas** y sin color las solicitudes denegadas y archivas.
- **Requerimientos no funcionales:** El tiempo de respuesta no puede superar los 30 segundos.

Caso de Uso Realizar Observaciones

- **Descripción:** Este caso de uso es iniciado por el Ingeniero Autorizado y permite que éste realice observaciones a una solicitud.
- **Actores:** Ingeniero Autorizado, Sistema.
- **Prioridad:** alta

- **Riesgo:** alto
- **Precondiciones:** disponible conexión al sistema. Previa validación del Ingeniero Autorizado.
- **Flujo normal de eventos:**

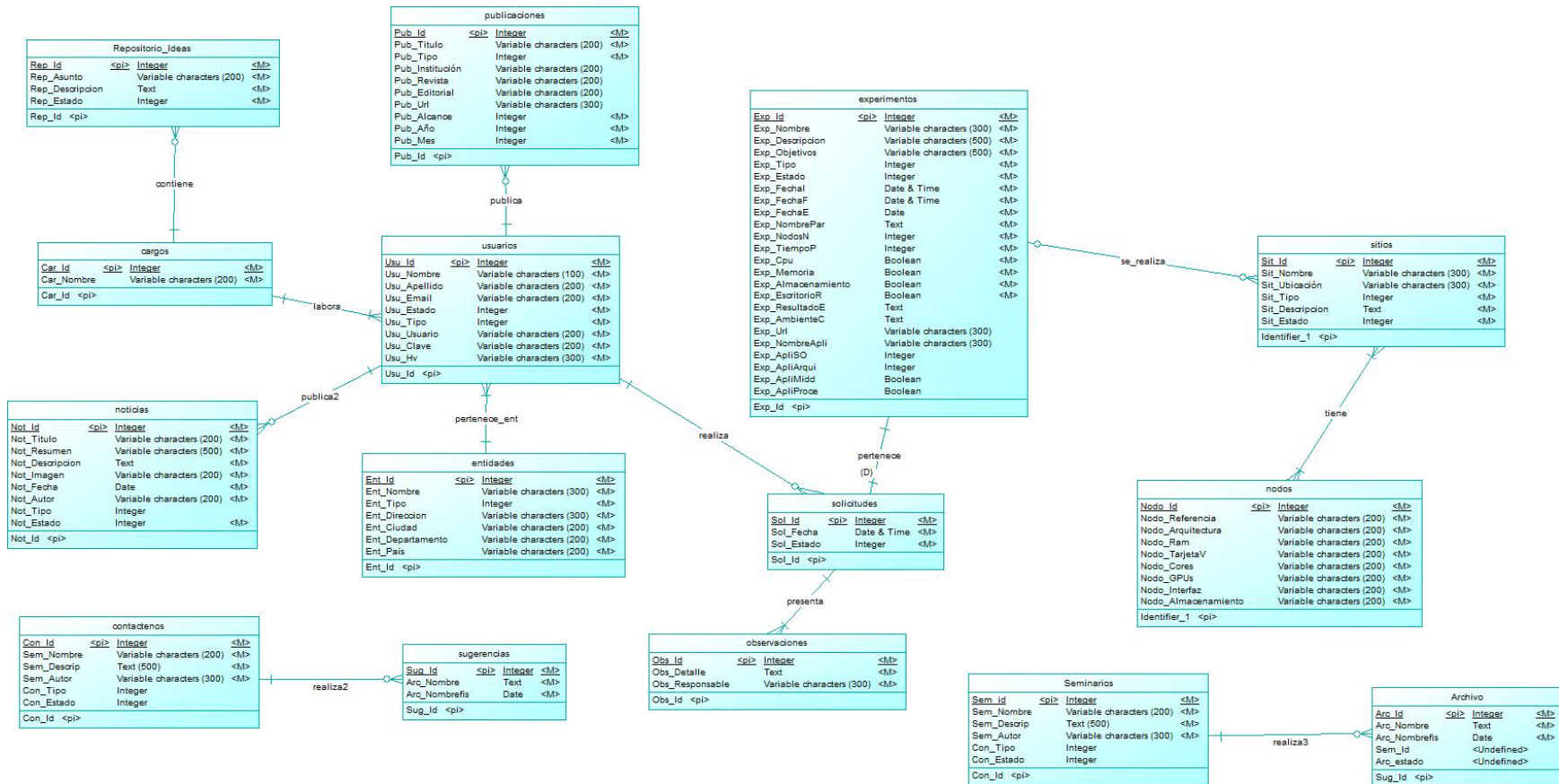
Cuadro 16. Flujo Caso de Uso Realizar Observaciones

Actores	Sistema
El Ingeniero Autorizado ingresa a su sesión del sistema.	
	El sistema valida el nombre de usuario y la contraseña.
El Ingeniero Autorizado registra las observaciones pertinentes dependiendo del estado que asigno.	
	El sistema guarda las observaciones de la solicitud en la base de datos y envía un correo instantáneo al usuario que realizó la solicitud.

- **Flujos alternos:**
 - Si la identificación es inválida el sistema no permite el acceso al sistema.
 - Si se cambia el estado sin incluir una observación el sistema no permite cambiar el estado.
- **PostCondiciones:** El sistema muestra un mensaje “se actualizado la solicitud”.
El sistema genera y envía un correo con el estado y la observación al usuario que realizó la solicitud.
- **Requerimientos no funcionales:** El tiempo de respuesta no puede superar los 30 segundos.

3. DISEÑO BASE DE DATOS

Ilustración 24. Diagrama Entidad/Relación



Descripción de la Base de Datos CARCC

Tabla: Usuarios

Descripción: Utilizada para almacenar los usuarios que interactúan con el sistema de información. Aquí está toda la información general del usuario (nombre, apellido, claves, nombre de usuario, etc.). También dentro de esta tabla se define un campo “tipo” que identifica a cuál de los diferentes tipos de usuario puede pertenecer (administrador, ingeniero autorizado, cliente o usuario normal).

Tabla: Cargos

Descripción: Utilizada para almacenar los cargos a los que pueden pertenecer los usuarios del sistemas (Estudiante de Maestría, Estudiante de Doctorado, Post Doctorado, etc.). Esta información es requerida en el formulario de registro de usuario.

Tabla: Entidades

Descripción: Utilizada para almacenar la información de las entidades donde laboran y/o pertenecen los usuarios que se van a registrar en el sistema (nombre de la entidad, dirección, teléfonos, etc.). Esta información es requerida en el formulario de registro de usuario.

Tabla: Noticias

Descripción: Utilizada para almacenar las noticias que se muestran en la página principal del sistema de información. El administrador del sistema es el encargado de realizar el mantenimiento de esta información. En esta tabla se almacena toda la información de la noticia (título, descripción, imagen, autor, etc.). Existe también un campo “estado” el cual activa y desactiva la visibilidad de la noticia dentro del sistema para los visitantes web. A su vez existe un campo “tipo” que identifica si la información es noticia o evento.

Tabla: Publicaciones

Descripción: Utilizada para almacenar la información de las publicaciones, ya sean tesis, artículos, conferencias, libros o reportes que suben los usuarios registrados en el sistema. Los campos manejados son: Título, Institución, Revista, Editorial, Alcance, Año, Mes y Url. Dentro de esta información se encuentra anexa la publicación en formato pdf.

Tabla: Solicitudes

Descripción: Utilizada para almacenar la información de las solicitudes de los experimentos que crean los usuarios del sistema. La información que maneja esta tabla está vinculada con la información del usuario y del experimento. Registrando la fecha de la solicitud y el estado en que se encuentra.

Tabla: Experimentos

Descripción: Utilizada para almacenar toda la información de los proyectos, dentro de esta información se encuentra: titulo, objetivos, participantes, requerimientos y demás información contenida dentro del formulario de solicitudes.

Tabla: Observaciones

Descripción: Utilizada para almacenar las observaciones que el ingeniero autorizado registra al cambiar el estado de las solicitudes.

Tabla: Repositorio_Ideas

Descripción: Utilizada para almacenar las ideas o sugerencias que los usuarios registrados en el sistema de información desean dar a conocer al Centro.

Tabla: Sitios

Descripción: Utilizada para almacenar la información de los sitios o cluster de la infraestructura.

Tabla: Nodos

Descripción: Utilizada para almacenar la información de los nodos. Dentro de esta información tenemos: arquitectura, referencia, memoria ram, el cluster al que pertenece etc.

Tabla: Contactenos

Descripción: Utilizada para almacenar la información de los visitantes web que desean contactar con el Centro o que quieren hacer una sugerencia.

Tabla: Sugerencias

Descripción: Utilizada para almacenar la información que desea el visitante web.

DESARROLLO

El sistema se creó principalmente con el objeto de que la comunidad universitaria y los usuarios adscritos al servicio pudieran tener acceso a la información del laboratorio, tanto de los recursos y servicios como de las actividades que allí se desarrollan. Es por esto que se incluyó dentro de los servicios del sistema la publicación de noticias, publicaciones, seminarios, información de los recursos manejados, información de la organización del centro, además de la administración de usuarios, publicaciones, proyectos y reportes de interés.

Descripción

La página principal contiene: el menú de selección, el módulo de noticias y eventos, el espacio de ingreso al sistema y la información del centro, como es: su estructura organizativa, los servicios que presta, la infraestructura que maneja y los recursos ofrecidos.

Ilustración 25. Página Principal

CENTRO DE COMPUTACION CIENTIFICA Y DE ALTO RENDIMIENTO

USUARIO: CLAVE: [INGRESAR](#)

INICIO
NO SOTROS
ORGANIZACION
INFRAESTRUCTURA
SERVICIOS
RECURSOS
PROYECTOS
PUBLICACIONES
SEMINARIOS
REGISTRESE
CONTACTENOS

NOTICIAS Y EVENTOS

2011-07-16

La versión 2011 del Campamento de Supercomputación Sistemas Distribuidos SC-Camp, que este año se desarrolló en Tumbalá, Sede Arifloria de la Universidad

INFRAESTRUCTURA

La infraestructura de computo disponible, se encuentra integrada a través de una plataforma que hemos denominado GridUIS-2. GridUIS-2 integra e interconecta diferentes recursos que se encuentran distribuidos en el campus de la Universidad Industrial de Santander.

Esta es la segunda fase del proyecto GridUIS que fundamentalmente provee la plataforma de computo distribuido del Servicio de Computo de Alto Rendimiento y Calculo Cientifico de la Universidad Industrial de Santander.

SERVICIOS

- Soporte Tecnológico.
- Administración de Recursos.
- Apoyo al Desarrollo de Aplicaciones.
- Capacitación y Formación.

NOSOTROS

Somos un servicio que busca principalmente dar soporte a las líneas estratégicas de investigación propuestas por la Universidad Industrial de Santander, apoyados por las TIC, que en este caso proveerán un servicio de computación de Alto Rendimiento y Calculo Cientifico para la comunidad Universitaria y la región en general.

Con la creación del Servicio de Computación de Alto Rendimiento la Universidad Industrial de Santander busca garantizar y fortalecer la operación de un servicio altamente competitivo que soportaría las actividades de investigación y desarrollo (I+D) y el desarrollo de áreas estratégicas, las cuales proyectarán a nuestra institución a escala regional nacional e internacional.

Políticas y Términos
Todos los derechos reservados / Prohibida su reproducción total o parcial

Diseño y Desarrollo por: Ing. Diana Carolina Uribe Rincón

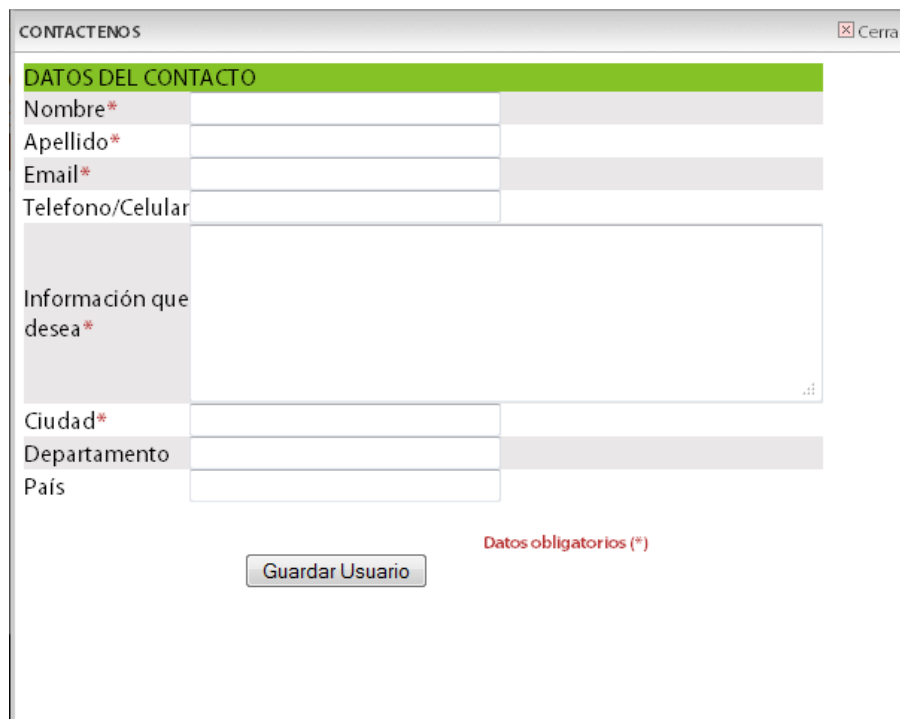
Como se describió en el análisis, el sistema posee cuatro roles:

- Usuario
- Administrador
- Ingeniero Autorizado
- Visitante

VISITANTE

El visitante puede consultar la información general del centro, las noticias, los proyectos y las publicaciones de los autores. Además puede realizar sugerencias por medio del modulo de contacto.

Ilustración 26. Contáctenos



CONTACTENOS ✖ Cerrar

DATOS DEL CONTACTO

Nombre*

Apellido*

Email*

Telefono/Celular

Información que desea*

Ciudad*

Departamento

País

Datos obligatorios (*)

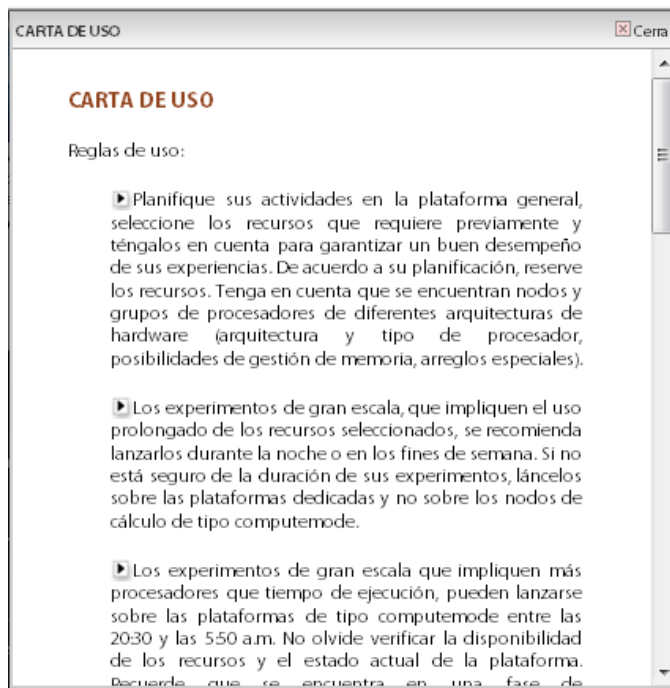
USUARIO

En el espacio de registro el usuario además de incluir sus datos personales debe registrar la entidad a la que pertenece, ya sea la UIS u otra institución académica o entidad externa.

Ilustración 27. Registro

Seguido del registro el usuario puede ingresar al sistema y simultáneamente se habilita el registro de solicitudes y la carta de uso.

Ilustración 28. Carta de Uso.



En solicitud de servicio se encuentra el formulario de solicitudes, donde el usuario registra los datos y requerimientos del proyecto y los requerimientos de la aplicación utilizada.

Ilustración 29. Formulario de Solicitudes

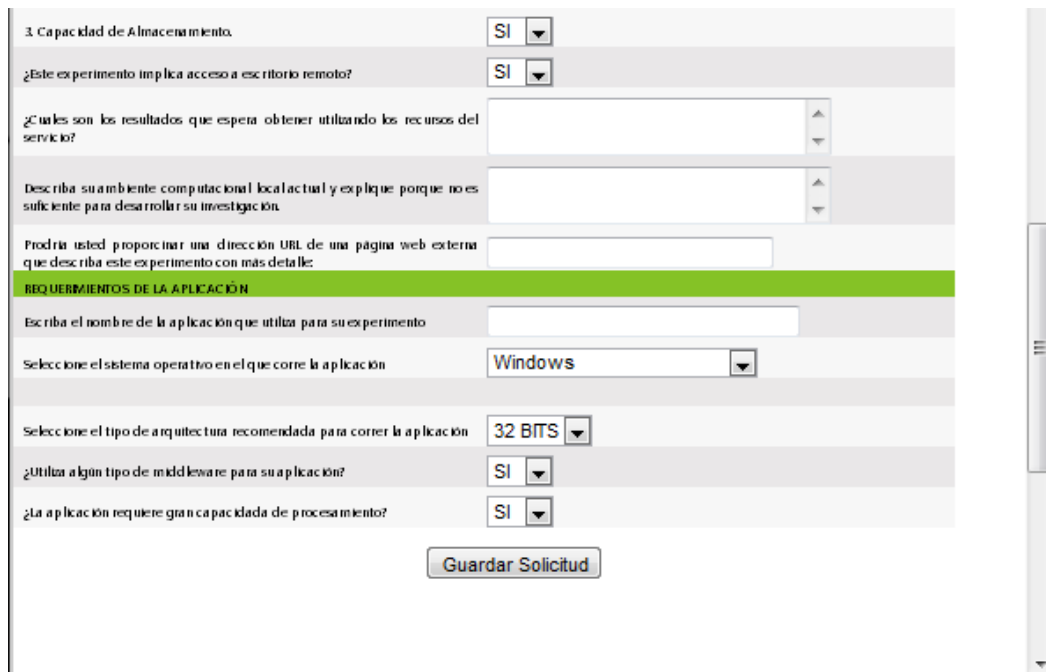
The screenshot shows a window titled 'FORMULARIO DE SOLICITUDES' with a 'Cerrar' button in the top right corner. The form is divided into two main sections: 'DATOS DEL PROYECTO' and 'REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO'.

DATOS DEL PROYECTO

- Usuario: DIANA CAROLINA URIBE RINCÓN
- Título: [Empty text field]
- Descripción de la investigación: [Empty text field]
- Objetivos: [Empty text field]
- Tipo de Experimento: Seleccione el tipo [Dropdown menu]
- Indique cuál es la fecha límite de ejecución del experimento: [Empty text field]
- Emita los nombres y los cargos de los investigadores que participan del experimento: [Empty text field]
- Participantes (nombre1,cargo1/nombre2,cargo2,...): [Empty text field]

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

- ¿Cuántos nodos aproximadamente necesita para este experimento?: 2 [Dropdown menu]
- ¿Cuál es el mínimo de tiempo de procesamiento que aproximadamente necesita este experimento?: 1h [Dropdown menu]
- ¿El experimento Requiere?:
- 1. CPU: SI [Dropdown menu]
- 2. Capacidad de Memoria: SI [Dropdown menu]



3. Capacidad de Almacenamiento. SI

¿Este experimento implica acceso a escritorio remoto? SI

¿Cuáles son los resultados que espera obtener utilizando los recursos del servicio?

Describa su ambiente computacional local actual y explique porque no es suficiente para desarrollar su investigación.

Podría usted proporcionar una dirección URL de una página web externa que describa este experimento con más detalle.

REQUERIMIENTOS DE LA APLICACIÓN

Escriba el nombre de la aplicación que utiliza para su experimento

Seleccione el sistema operativo en el que corre la aplicación Windows

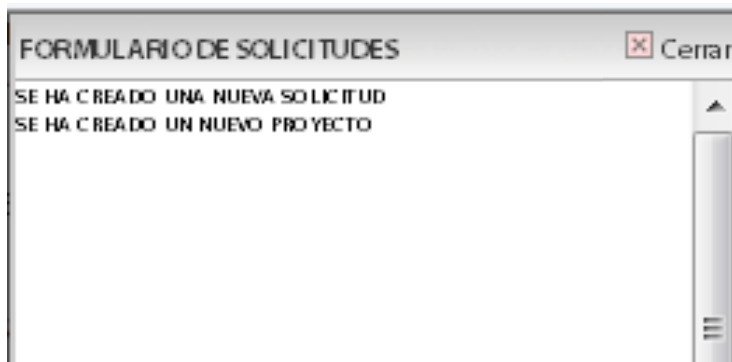
Seleccione el tipo de arquitectura recomendada para correr la aplicación 32 BITS

¿Utiliza algún tipo de middleware para su aplicación? SI

¿La aplicación requiere gran capacidad de procesamiento? SI

Guardar Solicitud

El sistema valida que el usuario registre los datos completos del proyecto y finalmente guarda la solicitud.



En el menú principal se encuentra “proyectos” allí el usuario puede verificar el correcto registro de su proyecto. Además de consultar sus proyectos y el correspondiente estado tanto del proyecto como de la solicitud.

Del mismo modo puede consultar los otros proyectos adscritos al centro, ya sea por medio del listado general o por medio del filtro de búsqueda. Esta búsqueda es posible realizarse por: Título, Autor o fecha de registro del proyecto.

Ilustración 30. Consulta de Proyectos

CENTRO DE COMPUTACION CIENTIFICA Y DE ALTO RENDIMIENTO

USUARIO: LCA MARGO [CERRAR SESION](#)

ORGANIZACIÓN
 La estructura organizativa del Centro de Computación Científica, esta conformada por varios comités. Cada uno tiene bajo su responsabilidad la coordinación de determinadas actividades. El Centro cuenta con una dirección general, la cual depende directamente de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión de la Universidad, quien a su vez tiene a cargo los equipos de trabajo de cada comité [VER MAS](#)

NOTICIAS Y EVENTOS
 2011-07-16

 La versión 2011 del Campamento de Supercomputación Sistemas Distribuidos SC-Camp, que este año se desarrollará en Turrialba, Sede Atlántico de la Universidad de Costa Rica, del 10 al 16 de Julio.... [VER MAS](#)

PROYECTOS PERSONALES

TITULO	AUTOR	FECHA
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE ALTO RENDIMIENTO COMPUTACIONAL	LEONARDO CAMARGO	2011-07-17

PROYECTOS GENERALES

TITULO	AUTOR	FECHA
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE ALTO RENDIMIENTO COMPUTACIONAL	LEONARDO CAMARGO	2011-07-17
TITULO PROYECTO	DIANA CAROLINA URIBE RINCÓN	2011-09-09

Filtro de Búsqueda
 Título
 Autor
 Fecha entre

Publicaciones:

En el menú principal se encuentra “Publicaciones” allí el usuario puede verificar el correcto registro de su publicación. Además de consultar sus publicaciones.

Del mismo modo puede consultar las otras publicaciones adscritas al centro, ya sea por medio del listado general o por medio del filtro de búsqueda. Esta búsqueda es posible realizarse por: Título, Autor o fecha de registro de la publicación.

Ilustración 31. Consultar Publicaciones



TITULO	TIPO	FECHA

TITULO	AUTOR	FECHA
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE ALTO RENDIMIENTO COMPUTACIONAL	LEONARDO CAMARGO	AGOSTO 2010

Filtro de Búsqueda

Titulo

Autor

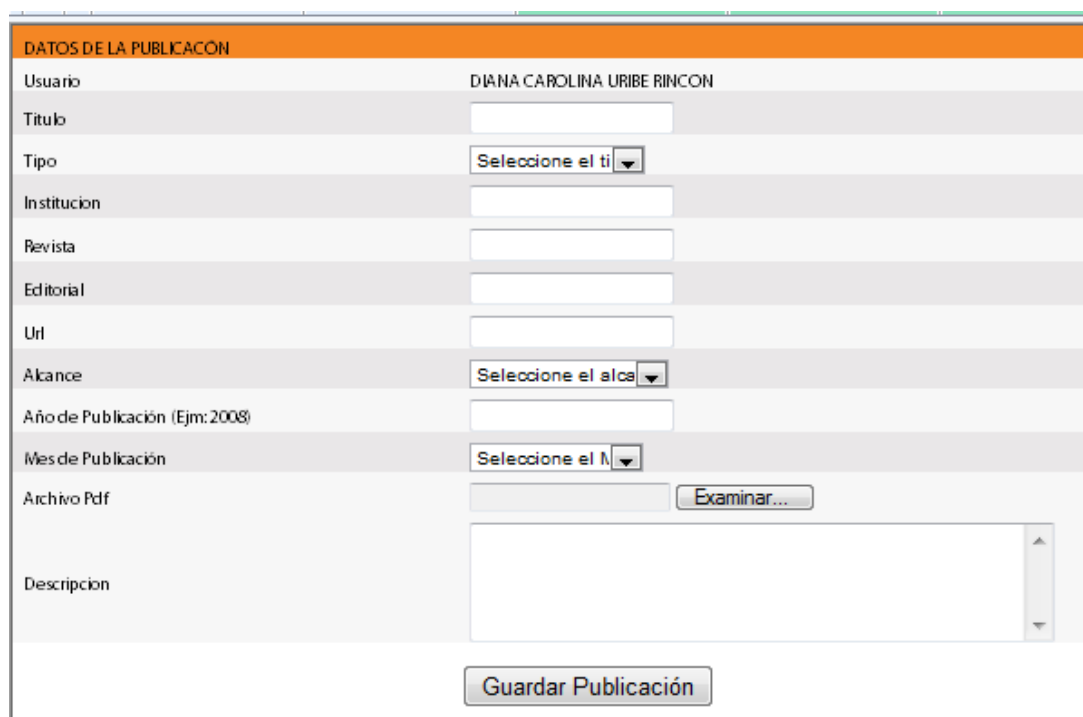
Fecha entre

Buscar

El usuario puede consultar por el filtro o por el listado las publicaciones personales y las generales.

Este espacio le permite al investigador subir el archivo en pdf, si lo cree conveniente.

Ilustración 32. Datos de las Publicaciones



DATOS DE LA PUBLICACIÓN

Usuario: DIANA CAROLINA URIBE RINCON

Título:

Tipo: Seleccione el ti

Institución:

Revista:

Editorial:

Url:

Alcance: Seleccione el alcance

Año de Publicación (Ejm: 2008):

Mes de Publicación: Seleccione el mes

Archivo Pdf: Examinar...

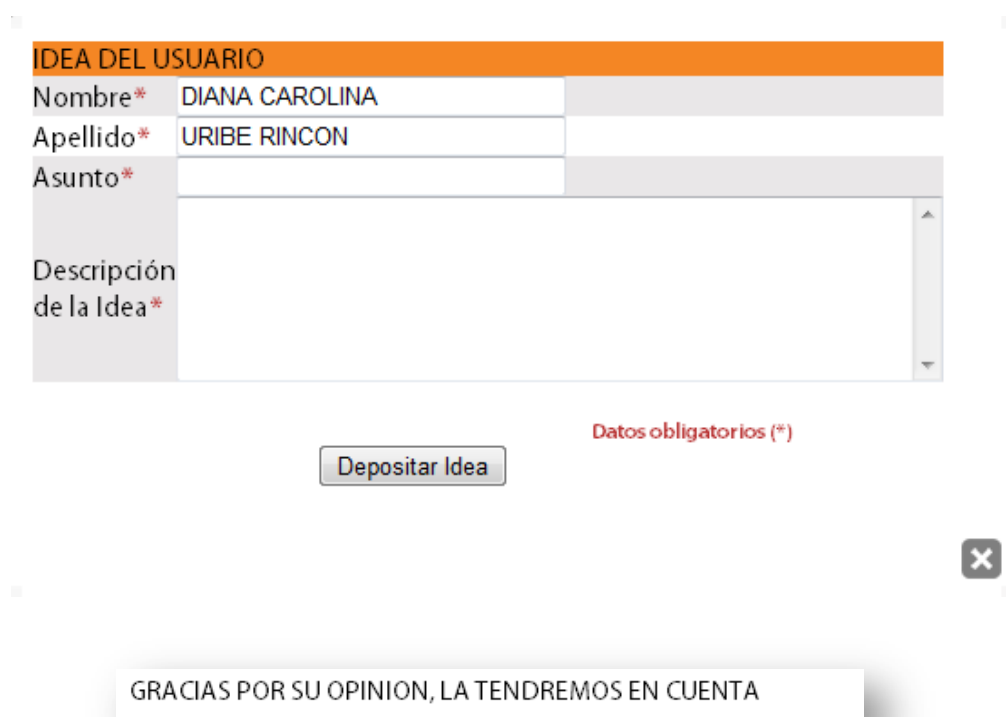
Descripción:

Guardar Publicación

Repositorio de Ideas

Es un espacio para los usuarios investigadores y científicos que desean realizar propuestas de proyectos o realizar observaciones para implementarlas en el servicio. El repositorio permite tener en cuenta la participación de los usuarios y permite una transferencia de conocimiento conveniente para los procesos de calidad.

Ilustración 33. Datos de Registro de Ideas.



IDEA DEL USUARIO	
Nombre*	DIANA CAROLINA
Apellido*	URIBE RINCON
Asunto*	
Descripción de la Idea*	

Datos obligatorios (*)

GRACIAS POR SU OPINION, LA TENDREMOS EN CUENTA

ADMINISTRADOR

Con el fin de que sistema y el manejo de la información del Centro fuera completamente administrable se implemento un modulo de administración donde es posible el manejo de:

- Solicitudes
- Proyectos
- Publicaciones
- Usuarios

- Entidades
- Clusters
- Nodos
- Noticias
- Repositorio
- Sugerencias
- Reportes

Para ingresar al modulo de administración el Administrador entra al sistema por la dirección: <http://grid.uis.edu.co/carcc/admin/>, ingresando sus datos de usuario y contraseña.



CENTRO DE COMPUTACION CIENTIFICA Y DE ALTO RENDIMIENTO

ADMINISTRADOR

PANEL DE INGRESO

USUARIO

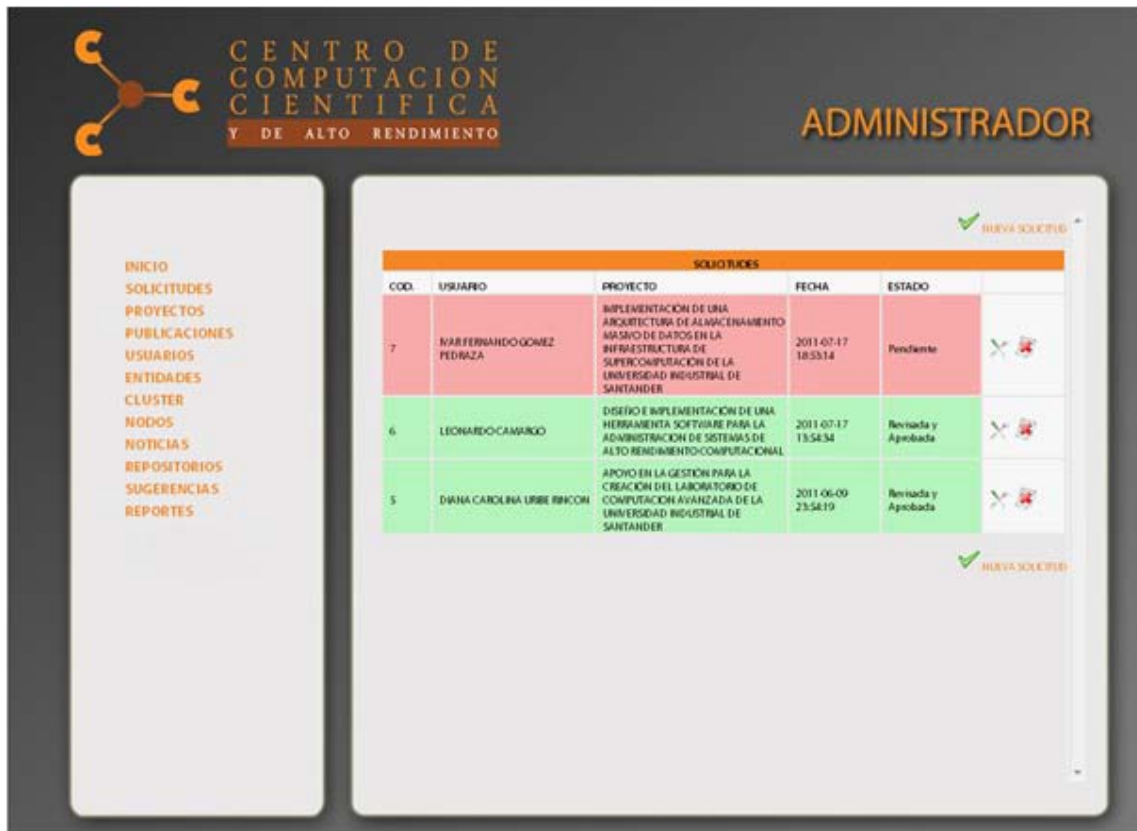
CONTRASEÑA

Entrar

- Solicitudes

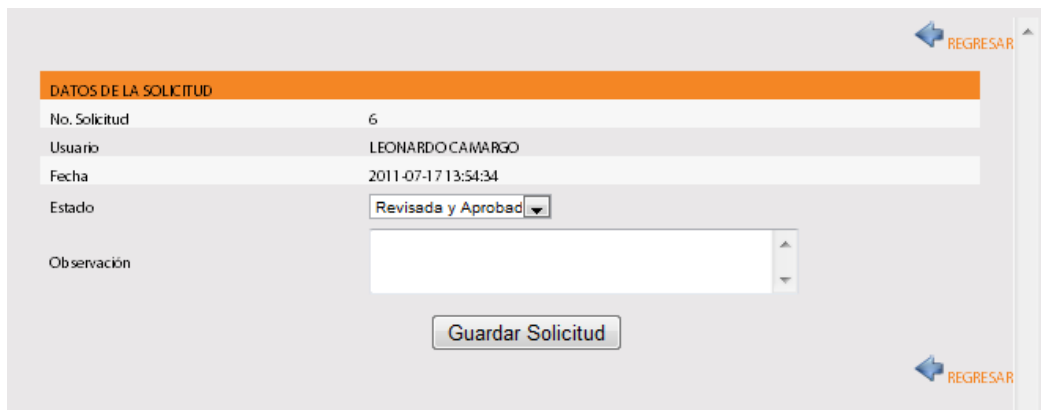
Para que el administrador pueda observar las solicitudes y estar pendiente del manejo de estas, se muestra un listado de todas las solicitudes realizadas por los usuarios, con sus respectivos datos: Nombre, Título del Proyecto, Fecha y el estado en que se encuentran. Para mayor facilidad los estados de las solicitudes están enmarcados en color rojo para solicitudes pendientes y aplazadas, en color verde para solicitudes aprobadas y sin color las solicitudes denegadas y archivadas.

Ilustración 34. Administración de Solicitudes



El administrador también elimina las solicitudes, realiza una nueva solicitud y cambia su estado además de incluir observaciones.

Ilustración 35. Estado de la Solicitud









- Proyectos

En proyectos el administrador encontrará una relación de todos los proyectos con su correspondiente estado, el cual corresponde a: **Esperando aprobación**, **Aprobado y en desarrollo** y Terminado.

Ilustración 36. Administración de Proyectos

The screenshot shows the 'ADMINISTRADOR' interface for the 'CENTRO DE COMPUTACION CIENTIFICA Y DE ALTO RENDIMIENTO'. On the left is a navigation menu with items like INICIO, SOLICITUDES, PROYECTOS, PUBLICATIONES, etc. The main area displays a table titled 'PROYECTOS' with the following data:

USUARIO	PROYECTO	FECHA	ESTADO	
IVAR FERNANDO GOMEZ PEDRAZA	IMPLEMENTACION DE UNA ARQUITECTURA DE ALMACENAMIENTO MASIVO DE DATOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE SUPERCOMPUTACION DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	2011-07-17 00:00:00	Esperando aprobacion	 
LEONARDO CAMARGO	DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACION DE SISTEMAS DE ALTO RENDIMIENTO COMPUTACIONAL	2011-07-17 00:00:00	Aprobado y en desarrollo	 
DIANA CAROLINA URIBE RINCON	APOYO EN LA GESTION PARA LA CREACION DEL LABORATORIO DE COMPUTACION AVANZADA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	2011-06-09 00:00:00	Terminado	 

El administrador edita los datos y elimina los proyectos.

Ilustración 37. Edición de Proyectos

CENTRO DE COMPUTACION CIENTIFICA Y DE ALTO RENDIMIENTO

ADMINISTRADOR

DATOS DEL PROYECTO

REGRESAR

Usuario: MAR FERNANDO GOMEZ PEDRAZA

Título: IMPLEMENTACION DE UNA ARQUITECTURA DE ALMACENAMIENTO

Descripción de la Investigación: EN LA ACTUALIDAD SE HA PRESENTADO UN INCREMENTO EN EL NUMERO DE

Objetivos: DISEÑAR E IMPLEMENTAR UNA ARQUITECTURA DE ALMACENAMIENTO

Tipo de Experimento: UIS

Estado: Esperando aprobación

Enuncie los nombres y los cargos de los investigadores que participan del experimento.

Participantes (nombre1,cargo1; nombre2, cargo2,...): MAR FERNANDO GÓMEZ PEDRAZA

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO

¿Cuántos nodos aproximadamente necesita para este experimento? 12

¿Cual es el mínimo de tiempo de procesamiento que aproximadamente necesita este experimento? 24h

Indique cuales la fecha límite de ejecución del experimento. 2010-06-15

¿El experimento Requiere?

1. CPU. SI

2. Capacidad de Memoria. SI

3. Capacidad de Almacenamiento. SI

¿Este experimento implica acceso a escritorio remoto? NO

¿Cuales son los resultados que espera obtener utilizando los recursos del servicio? DISEÑAR UNA ARQUITECTURA CON LOS

- Publicaciones

Consultar, eliminar y crear una nueva publicación.

PUBLICATIONES					
TITULO	USUARIO	TIPO	MES	AÑO	
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE ALTO RENDIMIENTO COMPUTACIONAL	LEONARDO CAMARGO	Conferencia	AGOSTO	2010	

NUEVA PUBLICACION

NUEVA PUBLICACION

- Usuarios

En este espacio el administrador crea nuevos usuarios, edita los datos de los usuarios y elimina los usuarios.

Ilustración 38. Administración de Usuarios



Ilustración 39. Editar y Crear Usuarios

The screenshot shows a form for creating or editing a user. It has sections for 'DATOS DEL USUARIO' and 'ENTIDAD DEL USUARIO'. The 'DATOS DEL USUARIO' section includes fields for Nombre, Apellido, Email, Cargo, Hoja de Vida, Tipo, Usuario, Clave, Repetir Clave, and Estado. The 'ENTIDAD DEL USUARIO' section includes a dropdown for Nombre de la Entidad. There is a 'Guardar Usuario' button at the bottom and 'REGRESAR' buttons at the top and bottom right.

DATOS DEL USUARIO

Nombre: DIANA CAROLINA
 Apellido: URIBE RINCON
 Email: coa7575@gmail.com
 Cargo: Estudiante de Maestría
 Hoja de Vida: www.ingjpballesteros.com
 Tipo: Administrador
 Usuario: coa
 Clave: *****
 Repetir Clave: *****
 Estado: Activo

ENTIDAD DEL USUARIO

Nombre de la Entidad: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Guardar Usuario

- Entidades

Este espacio le permite al administrador crear nuevas entidades y editar sus datos o eliminarlas.

Ilustración 40. Administración de Entidades



ENTIDADES					
COD.	NOMBRE	TIPO	CIUDAD	PAIS	
1	UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	Universidad	BUCARAMANGA	COLOMBIA	 



DATOS DEL ENTIDAD

Nombre: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SA

Tipo: Universidad

Dirección: CALLE 9 #27

Ciudad: BUCARAMANGA

Departamento: SANTANDER

País: COLOMBIA

[REGRESAR](#)

- Cluster

El sistema le permita al administrador listar los cluster, que más adelante el usuario puede consultar en el menú principal en recursos.

Ilustración 41. Administración de Cluster

✓ NUEVO CLUSTER

CLUSTER				
NOMBRE	UBICACION	TIPO	ESTADO	
LEAC	CENTIC Supercomputacion	Cluster Beowulf	Activo	
CMCENTIC	CENTIC	Cluster Ligero (NOW)	Activo	
CMJAVS	EISI-Laboratorio Villabona	Cluster Ligero (NOW)	Activo	
GIIB	EISI-GIIB	Cluster Beowulf	Activo	
NODO UIS GRID COLOMBIA	CENTIC Supercomputacion	Cluster Beowulf	Activo	
NODO UIS GISEELA	CENTIC Supercomputacion	Cluster Beowulf	Activo	

✓ NUEVO CLUSTER

← REGRESAR

CLUSTER / SIMIOS

Nombre

Ubicación

Tipo

Descripción

Estado

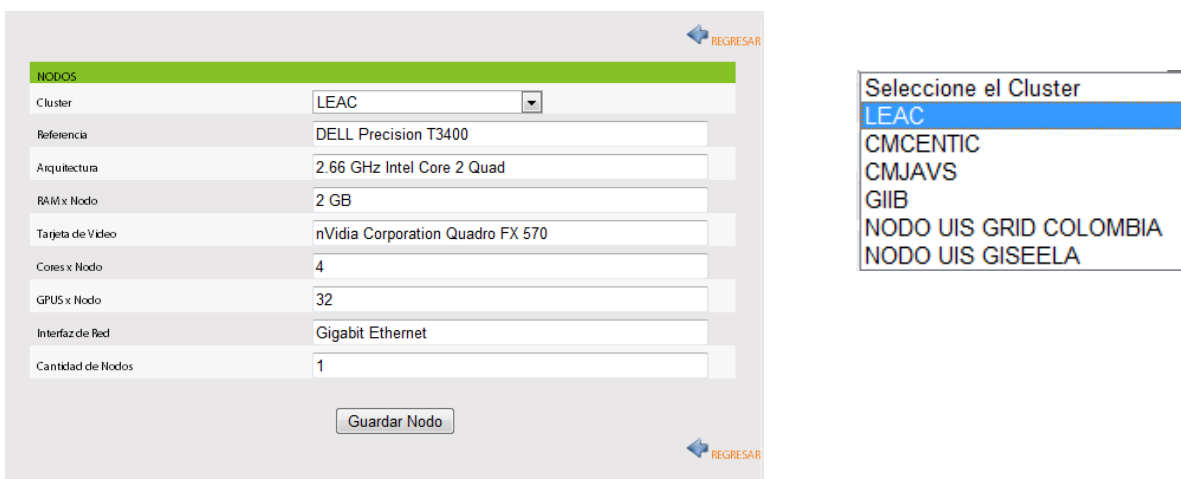
← REGRESAR

CLUSTER			
NOMBRE	UBICACION	TIPO	DESCRIPCION
LEAC	CENTIC Supercomputacion	Cluster Beowulf	Cluster Integrador Heterogéneo
CMCENTIC	CENTIC	Cluster Ligero (NOW)	Cluster Ligero en salas de PC's usando ComputeMode
CMJAVS	EISI- Laboratorio Villabona	Cluster Ligero (NOW)	Cluster Ligero en salas de PC's usando ComputeMode
GIIB	EISI-GIIB	Cluster Beowulf	Cluster Beowulf
NODO UIS GRID COLOMBIA	CENTIC Supercomputacion	Cluster Beowulf	Cluster Beowulf de Test para el Proyecto Grid Colombia

- Nodos

Para el registro e inclusión de nuevos nodos en la plataforma se debe adjudicar cada nodo a un correspondiente cluster.

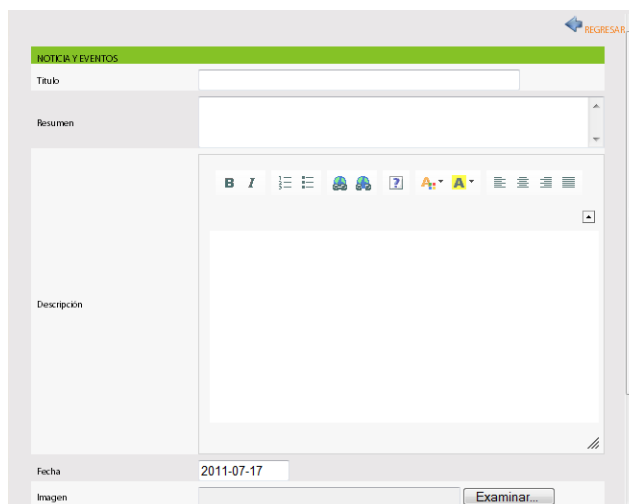
Ilustración 42. Creación de Nodos



Finalmente el administrador puede crear, editar y eliminar, Noticias, Ideas y Sugerencias.



A la noticia que también puede ser un evento se le puede adjudicar una imagen y el estado dependiendo de si esta activa o archivada.

Ilustración 43. Crear Noticias



- Repositorio de Ideas

Las ideas pueden ser consultadas y eliminadas por el administrador, cada idea depositada por un usuario se guarda con estado sin leer, después de ser leída la idea pasa simultáneamente a un estado de revisada.

REPOSITORIO DE IDEAS				
COD.	USUARIO	ASUNTO	ESTADO	
3	LEONARDO CAMARGO	NUEVOS SERVICIOS	SIN LEER	
2	DIANA CAROLINA URIBE RINCON	UNA IDEA DE PRUEBA	REVISADA	

INGENIERO AUTORIZADO

La principal función del ingeniero autorizado es la de evaluación de las solicitudes, ya que este debe confrontar los datos entregados por el usuario, además de verificar la disponibilidad de la plataforma y los recursos existentes, dependiendo de los requerimientos. De igual forma es de suma importancia la realización de las observaciones pues en ellas se asigna o no una cuenta para el ingreso a la plataforma donde el usuario finalmente puede hacer reservas, montar sus aplicaciones y correr sus trabajos.

A partir de que el ingeniero autorizado tiene una respuesta ya sea aprobada, aplazada o denegada, cambia el estado de la solicitud, redacta las observaciones pertinentes y el sistema envía al correo electrónico del usuario la respuesta.

Ilustración 44. Observaciones de las Solicitudes

SOLICITUDES					
COD.	USUARIO	PROYECTO	FECHA	ESTADO	
7	IVAR FERNANDO GOMEZ PEDRAZA	IMPLEMENTACIÓN DE UNA ARQUITECTURA DE ALMACENAMIENTO MASIVO DE DATOS EN LA INFRAESTRUCTURA DE SUPERCOMPUTACION DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	2011-07-17 18:53:14	Pendiente	
6	LEONARDO CAMARGO	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACION DE SISTEMAS DE ALTO RENDIMIENTO COMPUTACIONAL	2011-07-17 13:54:34	Revisada y Aprobada	
5	DIANA CAROLINA URIBE RINCON	APOYO EN LA GESTIÓN PARA LA CREACION DEL LABORATORIO DE COMPUTACION AVANZADA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	2011-06-09 23:54:19	Revisada y Aprobada	

Ilustración 45. Observaciones

[REGRESAR](#)

DATOS DE LA SOLICITUD

No. Solicitud: 7
 Usuario: IVAR FERNANDO GOMEZ PEDRAZA
 Fecha: 2011-07-17 18:53:14
 Estado:

Observación:

[REGRESAR](#)

Ilustración 46. Correo Electrónico con Respuestas a la Solicitud

To: ing_ipballesteros@ingenieros.com
 Subject: Observacion de Proyecto
 From: info@tuanuncioenlweb.com
 Date: Sun, 17 Jul 2011 20:00:21 -0500

Julio, 17 del 2011
 Estimado(a) LEONARDO CAMARGO. Se ha registrado una observacion en el sistema.

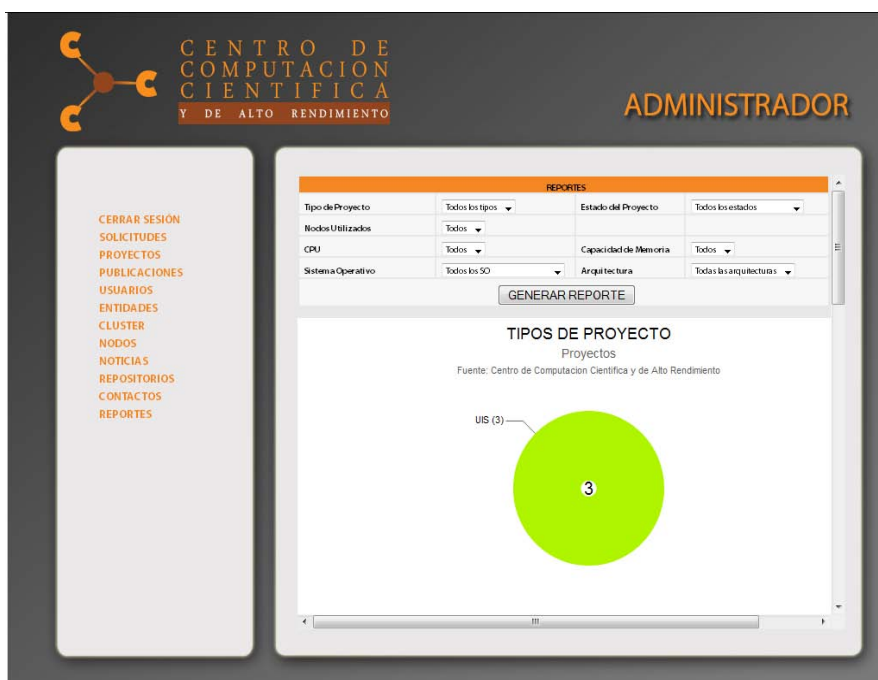
Proyecto:	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA HERRAMIENTA SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACION DE SISTEMAS DE ALTO RENDIMIENTO COMPUTACIONAL
Estado:	Revisada y Aprobada
Observación:	Se le asigno el usuario: LCamargo y la contraseña: 1nj3gd84 Ya puede acceder a la plataforma y hacer su respectiva reserva. No olvide consultar antes la disponibilidad de los recursos con las herramientas de monitoreo en: www.cccar.uis.edu.co/recursos

[← Responder](#) [→ Reenviar](#)

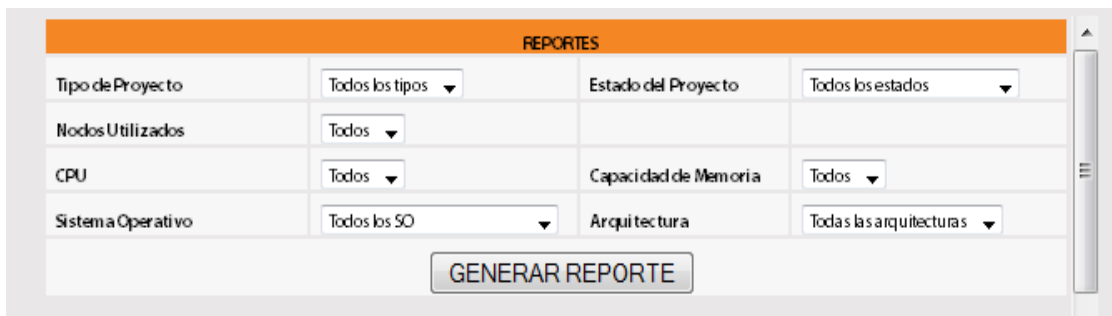
REPORTES

En el sistema se incluye un espacio para la realización de reportes los cuales permiten evaluar la capacidad de servicio y la correspondiente toma de decisiones. En este caso se incluyen reportes de usuarios, proyectos, los recursos y de los requerimientos de los usuarios para los proyectos.

Ilustración 47. Reportes



De la misma manera los reportes se pueden filtrar según los requerimientos del administrador.



CONCLUSIONES

- Con la gestión realizada en el proceso de contratación para la adquisición de la infraestructura, se logró una asociación con el proveedor, de forma tal, que los recursos adquiridos superaron las expectativas planteadas y ampliaron el alcance inicial del servicio.
- La identificación de procesos para la entrega y soporte del servicio, permitió reconocer debilidades y falencias de gran importancia para la proyección de un servicio con mayor demanda. De la misma forma se determinaron soluciones que contribuirían a la consolidación y construcción de un servicio más competitivo y de mejor calidad.
- La integración del sistema de información como soporte del servicio, se convierte en una valiosa herramienta para la gestión de procesos, permitiendo identificar de forma oportuna las necesidades y los requerimientos de los usuarios; información de vital importancia para el desarrollo y crecimiento del Centro.
- Con la ayuda del sistema de información elaborado en la presente práctica, la realización de reservas en línea y la implementación de un módulo de acceso remoto a dispositivos, el centro se proyecta hacia la implantación de servicios de computación en la nube.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda el diseño e implementación de un modulo de acceso a los recursos, de manera que el usuario pueda acceder directamente desde el sistema de información a la plataforma.
- El establecimiento de procesos de gestión permite la consolidación de un servicio de calidad, es por esto que se recomienda la implementación de los procesos propuestos y la construcción de los procesos faltantes.
- El Centro de Computación cuenta con la participación de grupos de investigación de todas las escuelas de la Universidad y con la cooperación de entidades interesadas en el servicio. Sin embargo para el Centro es de vital importancia contar con el apoyo y la integración de la academia. Es por esto que se recomienda la creación de asignaturas y programas académicos que entren a formar parte activa del servicio, de manera que se logre una transferencia de conocimiento, con fines reflejados en los beneficios obtenidos tanto para el centro como para la Universidad.

BIBLIOGRAFÍA

Barrios, C. J. (2010). *LINEAMIENTOS PARA LA CREACION DEL SERVICIO DE SUPERCOMPUTACION Y CALCULO CIENTIFICO EN LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*. Bucaramanga.

Barrios, C. J. (2010). *Lineamientos Tecnología*. Bucaramanga.

Berrettoni-Bianchotti-Flores-Mansur. (19 de Noviembre de 2007). *psicosorga*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2010, de <http://psicosorga.blogspot.com/2007/11/modelos-organizacionales.html>

Cabello, J. C. (2004). *Diseño de páginas Web interactivas con JavaScript y CSS*. México: Alfaomega .

Centro Nacional de Supercomputación de Barcelona. (s.f.). *CENTRO NACIONAL DE SUPERCOMPUTACIÓN*. Recuperado el 18 de mayo de 2011, de <http://www.bsc.es>

CIBERAULA. (1996). Recuperado el 3 de Febrero de 2011, de <http://www.ciberaula.com>

DIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN. (febrero de 2010). *ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN*. Bucaramanga, Santander, Colombia: DIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Eadline, P. D. (2011). *High Performance Computing For Dummies*. Indianapolis: Wiley Publishing Inc.

ISO 2000. (2005). *NORMA INTERNACIONAL TRADUCCIÓN CERTIFICADA ISO 9000*. Suiza.

LinuxProNews. (9 de Noviembre de 2004). *LinuxProNews for linux professionals*. Recuperado el 12 de Abril de 2011, de <http://www.linuxpronews.com/linuxpronews-55-20041109LinuxNetworkxandNovellCreateHPCCertificationCenter.html>

Morgan, G. (1996). *Imágenes de la organización*. México: Editorial Alfaomega.

Quijado, J. L. (2007). *Domine PHP y MySQL*. México: Alfaomega.

Universidad Industrial de Santander. (16 de Mayo de 2005). Reglamento de Contratación. Bucaramanga, Santander, Colombia.


Universidad Nacional de San Luis Argentina. (s.f.). *Universidad Nacional de San Luis Argentina*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2010, de <http://www.unsl.edu.ar/>

ANEXOS


ANEXO A. SONDEO DIRECCIONES DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN DE FACULTAD

FACULTAD DE CIENCIAS			
Nombre del Grupo	Escuela del Grupo	Clasificación	Indique cuales grupos Si requieren computación avanzada
Grupo de Investigación en Biotecnología Industrial y Biología Molecular	Escuela de Biología	C	
Grupo de estudios en Biodiversidad	Escuela de Biología	A	
Física Computacional en Materia Condensada (FICOMACO)	Escuela de Física	A	
Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales	Escuela de Física	B	
Grupo de Investigación en Relatividad y Gravitación	Escuela de Física	B	
Laboratorio de Espectroscopia Atómica y Molecular	Escuela de Física	B	
Física y Tecnología del Plasma y Corrosión	Escuela de Física	B	
Grupo de Investigación en Comunicación Educativa GEMA	Escuela de Física	C	X NO
CIMBIOS (Ciencia de Materiales Biológicos y Semiconductores)	Escuela de Física	D	
Grupo de Investigación en Materiales Fotónicos	Escuela de Física	D	
Altas energías	Escuela de Física	D	
Grupo de Investigación en Matemáticas de la UIS	Escuela de Matemáticas	B	
Ecuaciones Diferenciales y Análisis Difuso	Escuela de Matemáticas	C	
Edumat UIS - Grupo de educación matemática	Escuela de Matemáticas	C	
Laboratorio de Química Orgánica y Biomolecular	Escuela de Química	A1	
CIBIMOL Centro de investigación en Biomoléculas CIBIMOL	Escuela de Química	A1	
Grupo de Investigación en Físicoquímica Teórica y Experimental - GIFTEX	Escuela de Química	B	
Centro de Estudios e Investigaciones Ambientales	Escuela de Química	B	
Grupo de Investigación en Bioquímica e Ingeniería de Proteínas	Escuela de Química	B	
RESPROM Resolución de Problemas	Escuela de Química	C	
Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos	Escuela de Química	C	
Grupo de Investigación en Química Estructural	Escuela de Química	C	
Grupo de Bioquímica Teórica	Escuela de Química	D	
Laboratorio de Síntesis Orgánica	Escuela de Química	C	

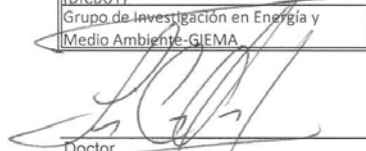
*ALCOM
 Grupo de Investigación
 en Física y
 Astronomía*


 Doctor
YEZID TORRES
 Director de Investigación y Extensión
 Facultad de Ciencias

FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS			
Nombre del Grupo	Escuela del Grupo	Clasificación	Indique cuales grupos SI requieren computación avanzada
Grupo de Investigación en Mineralogía, Petrología y Geoquímica	Escuela de Geología	C	
Grupo de investigación en Geología de hidrocarburos y carbones	Escuela de Geología	D	
Modelamiento de Procesos Hidrocarburos	Escuela de Ingeniería de Petróleos	C	X
Grupo de Investigación en Exploración y Explotación de Hidrocarburos	Escuela de Ingeniería de Petróleos	D	X
Grupo de Investigación Recobro Mejorado	Escuela de Ingeniería de Petróleos	D	X
Informática para Hidrocarburos - Campos Maduros	Escuela de Ingeniería de Petróleos	D	X
Grupo de Investigación en Estabilidad de Pozo	Escuela de Ingeniería de Petróleos	D	X
Grupo de Investigaciones en Corrosión	Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales	B	X
Grupo de Investigaciones en Minerales, Biohidrometalurgia y Ambiente	Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales	B	X
Grupo de Investigación en Desarrollo y Tecnología de Nuevos Materiales	Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales	C	X
Grupo de Investigación en Biomateriales	Escuela de Ingeniería Metalúrgica y Ciencias de los Materiales	D	X
Centro de Investigaciones en catálisis	Escuela de Ingeniería Química	A1	X
Grupo de Investigación en Polímeros	Escuela de Ingeniería Química	D	X
Centro de Investigación para el Desarrollo Sostenible en Industria y Energía	Escuela de Ingeniería Química	C	X


 Doctór
CARLOS ALBERTO GARCIA RAMÍREZ
 Director de Investigación y Extensión
 Facultad de Físico-Químicas

FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAÑICAS			
Nombre del Grupo	Escuela del Grupo	Clasificación	Indique cuales grupos SI requieren computación avanzada
Grupo de Investigación en Ergonomía, Producto y Significado (GEPs)	Escuela de Diseño Industrial	D	
INNOTEC Centro para la Innovación y la Tecnología	Escuela de Estudios Industriales y Empresariales	D	
Grupo de Optimización de Sistemas Productivos, Administrativos y Logísticos - Grupo OPALO	Escuela de Estudios Industriales y Empresariales	D	
Grupo en Predicción y Modelamiento Hidroclimático	Escuela de Ingeniería Civil	D	X
Grupo de Investigación en Asfaltos (GIAS)	Escuela de Ingeniería Civil	C	X
Grupo de Investigación en Materiales y Estructuras de Construcción INME	Escuela de Ingeniería Civil	C	X
Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica	Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática	B	X
Grupo SIMON de Investigaciones en Modelamiento y Simulación	Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática	B	X
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información STI	Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática	B	
Grupo de Investigación en Control, Electrónica, Modelado y Simulación - CEMOS	Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	A	X
CIDLIS - Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software	Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	A1	
Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica (GISEL)	Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	B	X
Grupo de Investigación en Radiocomunicaciones - RadioGis	Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	C	X
Grupo de Investigación en Conectividad y Procesado de Señal	Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	C	X
Centro de Investigaciones en Sistemas Dinámicos Multifísicos, Control y Robótica (DICBUT)	Escuela de Ingeniería Mecánica	C	X
Grupo de Investigación en Energía y Medio Ambiente-GIEMA	Escuela de Ingeniería Mecánica	D	X


 Doctor
LUIS CARLOS GÓMEZ FLOREZ
 Director de Investigación y Extensión
 Facultad de Físico-Mecánicas

ANEXO B. ENCUESTA CREACIÓN DEL SERVICIO DE SUPER COMPUTACIÓN Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER



Responderé más tarde

V5. CREACIÓN DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

I. PRESENTACIÓN

Gracias por tomar el tiempo participando en esta encuesta. La información que nos proporcione nos ayudará a conocer mejor sus necesidades en Computación de Alto Rendimiento.

Este sistema de encuesta permite total libertad para rellenar el cuestionario en el momento que más le convenga. De este modo si usted tiene alguna inquietud puede seleccionar "Responderé más tarde", y comunicarse con nosotros a la ext 1251 de lunes a viernes en el horario de 2:00 pm. A 6:00 pm o enviarnos un correo electrónico a cora7575@gmail.com, y con mucho gusto resolveremos sus inquietudes.

1. Datos (*)

Formulario de datos personales:

Nombres

Apellidos

Grupo o Centro de Investigación

e-mail

2. Facultad

Facultad:

- FACULTAD DE CIENCIAS
- FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
- FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECANICAS
- FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOQUIMICAS
- FACULTAD DE SALUD

3. Escuela

Escuela:

- 54 - BACTERIOLOGIA Y LAB. CLINICO
- 10 - BIOLOGIA
- 46 - DERECHO
- 27 - DISEÑO INDUSTRIAL
- 45 - ECONOMIA
- 51 - ENFERMERIA
- 37 - FILOSOFIA
- 18 - FISICA
- 56 - FISIOTERAPIA
- 53 - FISIOTERAPIA
- 34 - GEOLOGIA
- 44 - HISTORIA
- 21 - INGENIERIA CIVIL
- 32 - INGENIERIA DE PETROLEOS
- 11 - INGENIERIA DE SISTEMAS
- 22 - INGENIERIA ELECTRICA
- 26 - INGENIERIA ELECTRONICA
- 23 - INGENIERIA INDUSTRIAL
- 24 - INGENIERIA MECANICA

4. Tipo de Miembro del Grupo

- Directivo
- Docente
- Estudiante Posgrado
- Estudiante Pregrado
- Otro (por favor, especifique)

5. Explique brevemente para usted que es:

Súper computación

Computación de Alto Rendimiento

Cálculo Científico

[Siguiente >>>](#)



Version básica gratuita. ¡Entre una e-encuesta hoy! Con plantillas o a medida

Universidad
Industrial de
Santander



Responderé más tarde

V5. CREACIÓN DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

2. SITUACIÓN ACTUAL

La Computación de Alto Rendimiento brinda herramientas y recursos centralizados que permite tener acceso remoto a los datos, mayor velocidad de proceso, aumentar la productividad, tratar problemas complejos que las tecnologías tradicionales no permiten. Dichas ventajas proporcionan eficiencia y escalabilidad para la aplicaciones.

6. Enuncie 5 de las líneas de investigación que maneja el grupo de las cuales requieren recursos en Computación de Alto Rendimiento.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

7. ¿En el grupo de investigación, existen proyectos en los que actualmente se estén utilizando recursos en supercomputación? (*)

- SI
 NO

[<< Anterior](#) [Siguiente >>](#)



Versión básica gratuita. ¡Envíe una e-encuesta hoy! Con plantillas o a medida.

Si el encuestado selecciona NO, habilita la siguiente pregunta, y salta a la hoja número 4 (Deficiencias y Necesidades)

7. ¿En el grupo de investigación, existen proyectos en los que actualmente se estén utilizando recursos en supercomputación? (*)

- SI
 NO

¿Los proyectos que no utilizan recursos en supercomputación que otros recursos tradicionales utiliza?

Si el encuestado selecciona SI, habilita la pregunta 8. y pasa a la siguiente hoja (3. Software)

8. Enuncie:

- El proyecto.
- La infraestructura (especifique si es una estación de trabajo, cluster u otro tipo de dispositivo).
- El nombre y el lugar de la institución.
- El tipo (especifique si es un convenio de colaboración, consorcio o si es contratado por el grupo).
- El costo del servicio si lo tiene.

	PROYECTO	INFRAESTRUCTURA	INSTITUCIÓN	TIPO	COSTO
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

[Anterior](#) [Siguiente](#)



Version básica gratuita. Encuestas e encuestas live. Con plantillas o a medida.



Responderé más tarde

V5. CREACIÓN DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CALCULO CIENTIFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

3. SOFTWARE

10. Seleccione el tipo de software que utiliza en los desarrollos que requieren computación de alto rendimiento.

Aplicaciones desarrolladas en la Academia
Aplicaciones Comerciales
Aplicaciones OpenSource o GPL

11. Enuncie 3 de las aplicaciones que utiliza para proyectos que requieren recursos en supercomputación.

1. _____
2. _____
3. _____

12. Seleccione el Sistema Operativo en el que corre cada aplicación.

	Aplicación 1.	Aplicación 2.	Aplicación 3.
Mac	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Windows	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
UNIX	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Linux (Cualquier distribución)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. Seleccione el sistema operativo que mas utiliza

- Mac
- Windows
- UNIX
- Linux (Cualquier distribución)
- Otro (por favor, especifique)

14. Seleccione el tipo de arquitectura recomendada para correr la aplicación

- 64 BITS
- 32 BITS
- Otro (por favor, especifique)

15. ¿Utiliza algún tipo de middleware para sus aplicaciones? (*)

- SI
 NO

16. ¿Las aplicaciones trabajadas por el grupo requieren gran capacidad de procesamiento? (*)

- SI
 NO

17. Seleccione los requerimientos necesarios para correr las aplicaciones

- Almacenamiento
 Transferencia Masiva
 Velocidad
 Visualización (RAM, GPU)
 Seguridad
 Alta disponibilidad
 Otro (por favor, especifique)

18. De acuerdo a su hardware actual y las necesidades de las aplicaciones, describa el equipo que desearía tener.

19. ¿Cual es su competencia frente a las aplicaciones dentro del grupo de investigación?

Ninguna
Usuario
Desarrollador
Administrador

[<< Anterior](#) [Siguiente >>](#)



Version básica gratuita: ¡Envíe una e-encuesta hoy! Con plantillas o a medida



Responderé más tarde

V5. CREACIÓN DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CALCULO CIENTIFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

4. DEFICIENCIAS Y NECESIDADES

21. En el grupo de investigación se ha presentado el caso de propuestas o proyectos RECHAZADOS, LIMITADOS o INCONCLUSOS, por implicar la utilización de recursos en súper computación. Señale el nombre del proyecto y sus correspondientes requerimientos.

	Nombre	Requerimientos
Proyecto 1.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Proyecto 2.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Proyecto 3.	<input type="text"/>	<input type="text"/>

22. Seleccione el tipo de situación de los proyectos, según los enunciados en la pregunta anterior

Proyecto 1.

Proyecto 2.

Proyecto 3.

RECHAZADO
LIMITADO
INCONCLUSO

23. ¿Cuales cree que pueden ser los posibles temas o problemas que el grupo podría desarrollar si tuviera acceso a recursos en súper computación?

Tema 1.

Tema 2.

Tema 3.

Tema 4.

Tema 5.

24. ¿Que espera del servicio?. Ordene según su prioridad (siendo 1 la mayor prioridad y 5 la de menor prioridad)

	1	2	3	4	5
Soporte	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidad de recursos hardware	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Disponibilidad de recursos software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entrenamiento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nueva Tecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. En orden de prioridades seleccione las expectativas que tiene al respecto de la plataforma.

	1	2
Acceso a otros proyectos e infraestructura remota.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Acceso a recursos remotos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. ¿Estaria dispuesto a aportar recursos para un servicio altamente disponible de computación de alto rendimiento? (*)

- SI
- NO

¿Cual sería su presupuesto anual para inversión en computación de alto rendimiento de acuerdo a sus actividades?

27. Asigne un porcentaje de 0 a 100 que según sus requerimientos corresponda para los siguientes servicios.

SUMA = 100 %

Infraestructura (Hardware, conectividad)	<input type="text"/>
Software	<input type="text"/>
Formacion de personal	<input type="text"/>
Personal de Soporte	<input type="text"/>

28. ¿Desea hacer algún aporte o comentario, que pueda ayudar al desarrollo del proyecto?

29. ¿Desea recibir resultados de la encuesta?

- SI
- NO

[<< Anterior](#) [Siguiete >>](#)



Versión básica gratuita. ¡Envíe una e-encuesta hoy! Con plantillas o a medida



Responderé más tarde

V5. CREACIÓN DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

5. Gracias por su colaboración

La encuesta ha concluido. Muchas gracias por su colaboración.

Vicerrectoría de Investigación y Extensión
Universidad Industrial de Santander

[<< Anterior](#) [Fin](#)



Versión básica gratuita: ¡Envíe una e-encuesta hoy! Con plantillas o a medida

ANEXO C. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

SITUACIÓN ACTUAL

6. Enuncie 5 de las líneas de investigación que maneja el grupo de las cuales requieren recursos en Computación de Alto Rendimiento.

Cuadro 17. Líneas de Investigación

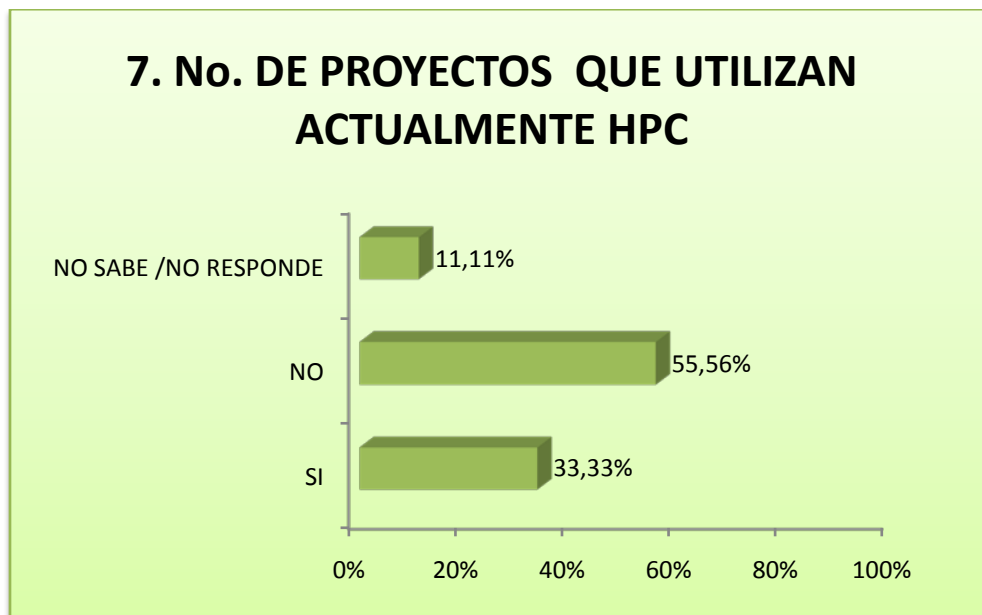
1	Sistematización cualitativa	15	Formulación de dietas para la refinería de Barrancabermeja a partir de crudos pesados colombianos.
2	Finanzas Corporativas		Predicción de propiedades de dietas a partir de crudos pesados.
3	Geofísica - procesamiento de líneas sísmicas	16	Bioinformática, sistema de anotación de proteínas
	Sensores remotos - procesamiento de imágenes de satélite		Dinámica de proteínas
	Yacimientos energéticos - modelado de campos petroleros		Estructura electrónica de materiales porosos y fotoluminiscentes
3	Geología estructural - evolución histórica de placas tectónicas y cuencas sedimentarias.	16	Dinámica de materiales porosos
	Sistemas de información geográfica - modelos dinámicos de fenómenos naturales (inundación, toma de decisiones, y otros)		Docking molecular de sistemas proteína-sustrato y proteína-proteína
4	Modelamiento numérico	17	Mecánica de Fluidos Computacional(CFD)
	Optimización estructural		Modelado y Simulación de Sistemas Térmicos
	Evaluación comportamiento estructural		Tecnología del Gas
	Modelamiento de materiales		HPC y e-Ciencia
4	Diseño estructural	17	Diagnóstico y Control Automático
	Dinámica Multifísica		Turbulencia
	MEMS y BIO MEMS		CFD
5	Nanotecnología	18	Combustion
	Mecánica Cuántica		Solvers paralelos
6	Simulación de alta demanda de cálculo	19	Tratamiento digital de imágenes
	Mallas para simular fenómenos de percolación		Holografía digital
	Modelos con integración de herramientas matemáticas		Estudio de Radiación Gamma
6	Modelos de gestión organizacional complejos	20	Colapso gravitacional Relativista
	Simulación de plasmas		Modelaje de dinámica de Galaxias
7	Autoresonancia Ciclotrónica Espacial	20	Modelaje de ondas de choque en Fluido Relativistas
	Implantación Iónica		ECR heating
8	Estructura y reactividad de biomacromoléculas	21	Plasma confinement
	Fotoquímica computacional		Haces ionizados
	Caracterización estructural y reactividad química de moléculas de interés biológico		Spatial auto resonance
	Química teórica		Radiación por antenas
9	Filogenia	22	Modelado y simulación de procesos físicos
	Catálisis Computacional		Modelado y simulación de procesos fisiológicos
10	Simulación de procesos catalíticos	22	Procesamiento digital de señales e imágenes.
	Cinética de reacciones heterogéneas		Procesamiento de información basado en inteligencia artificial (GA, AN, Fuzzy, etc)
11	Simulaciones de Dinámica Molecular de proteínas y/o macroestructuras.	23	Cálculo de propiedades físicas y químicas de los materiales, por ejemplo: estructuras de bandas electrónicas, estructuras de bandas fonónicas, etc.
	Simulaciones de la determinación de Energía y/o descriptores moleculares de proteínas y/o macromoléculas.		Espectro de excitones y complejos
	Simulaciones de la determinación de propiedades luminosas de polímeros fotoluminiscentes.		Espectros Electrónicos de Impurezas
	Simulaciones de docking molecular de proteínas y/o macromoléculas.		Fenómenos de Transporte en Semiconductores
	Simulación de bioprocesos encaminados a la predicción sustancias moleculares en microambientes.		Física Computacional
12	Caracterización de estructuras cristalinas	24	Procesamiento de señales
	Estructura y reactividad de biomacromoléculas		Dispositivos móviles
13	Fotoquímica computacional	25	Informática Biomédica
	Caracterización estructural y reactividad química de moléculas de interés biológico		Procesamiento de imágenes
	Química teórica		Bioinformática y Biología Computacional
14	Métodos Numéricos	26	Transporte electrónico en sistemas de doble barrera.
	Rotodinámica y Vibraciones		Sistemas de baja dimensionalidad.
14	Elementos Finitos	26	Sistemas fuertemente correlacionados.
			Sistemas de baja dimensionalidad como puntos autoensamblados.

7. ¿En el grupo de investigación, existen proyectos en los que actualmente se estén utilizando recursos en supercomputación?

Cuadro 18. Utilización de Recursos en HPC

RESPUESTA	PORCENTAJE	No.
SI	33,33%	9
NO	55,56%	15
NO SABE /NO RESPONDE	11,11%	3
TOTAL RESPONDIENTES		27

Ilustración 48. N° de Proyectos que Utilizan Actualmente HPC



➤ **NO**

8. ¿Los proyectos que no utilizan recursos en supercomputación que otros recursos tradicionales utiliza?

Cuadro 19. Recursos Alternos

Herramientas de software como:
1. DecisionTools
2. Matlab.
3. Software especializado de modelado y simulación, desarrollos propios en procura del uso eficiente de la capacidad de cálculo del equipo (multiproceso).
4. Se utiliza programación serial y los códigos son ejecutados en computadores personales, lo cual implica un alto tiempo de ejecución.
5. Cálculo tradicional, secuencial.
6. Computación tradicional

Servicios como:
7. Servicios de computación en la nube. Servicios y maquinas dedicadas en otros países como EEUU.
8. Computo en equipos locales y uso de clusters con servicios gratuito cipres http://www.phylo.org/sub_sections/portal/
Hardware:
9. Computadoras con procesadores matemáticos de doble núcleo.
10. Estaciones de trabajo con procesadores de intel.
11. Computación con PC tradicionales en programación serial.
12. Hardware tradicional
13. Como no contamos con los recursos de supercomputación nos hemos visto obligados a limitar nuestros modelos para reducir así la carga de cómputo. Tradicionalmente hacemos calculo paralelizado con dos núcleos (Core 2 duo) usando herramientas de programación como Matlab. Sin embargo, de contar con la infraestructura, podríamos mejorar considerablemente el modelado y simulación de propiedades físicas y químicas de los materiales y medios que normalmente estudiamos.

➤ **SI**

9. Enuncie:

-El proyecto.

-La infraestructura (especifique si es una estación de trabajo, cluster u otro tipo de dispositivo).

- El nombre y el lugar de la institución.

-El tipo (especifique si es un convenio de colaboración, consorcio o si es contratado por el grupo).

-El costo del servicio si lo tiene.

Cuadro 20. Número de Proyectos

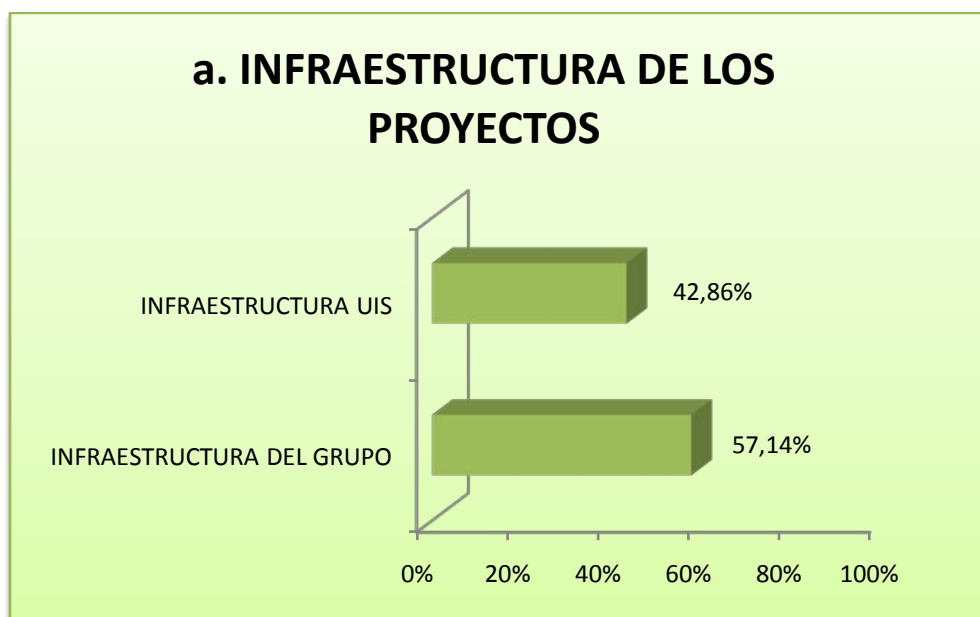
ESCUELA	PORCENTAJE	No. PROYECTOS
BIOLOGIA	0,00%	0
FISICA	19,05%	4
GEOLOGIA	0,00%	0
QUIMICA	38,10%	8
INGENIERIA CIVIL	9,52%	2
INGENIERIA DE SISTEMAS	4,76%	1
INGENIERIA INDUSTRIAL	0,00%	0
INGENIERIA MECANICA	23,81%	5
INGENIERIA QUIMICA	4,76%	1
TOTAL	100,00%	21

La escuela de Química representa el mayor porcentaje (38%), entre las escuelas que manejan el mayor número de proyectos (8) con computación paralela.

Cuadro 21. Infraestructura

RESPUESTA	PORCENTAJE	No.
INFRAESTRUCTURA DEL GRUPO	57,14%	12
INFRAESTRUCTURA UIS	42,86%	9
TOTAL PROYECTOS		21

Ilustración 49. Infraestructura

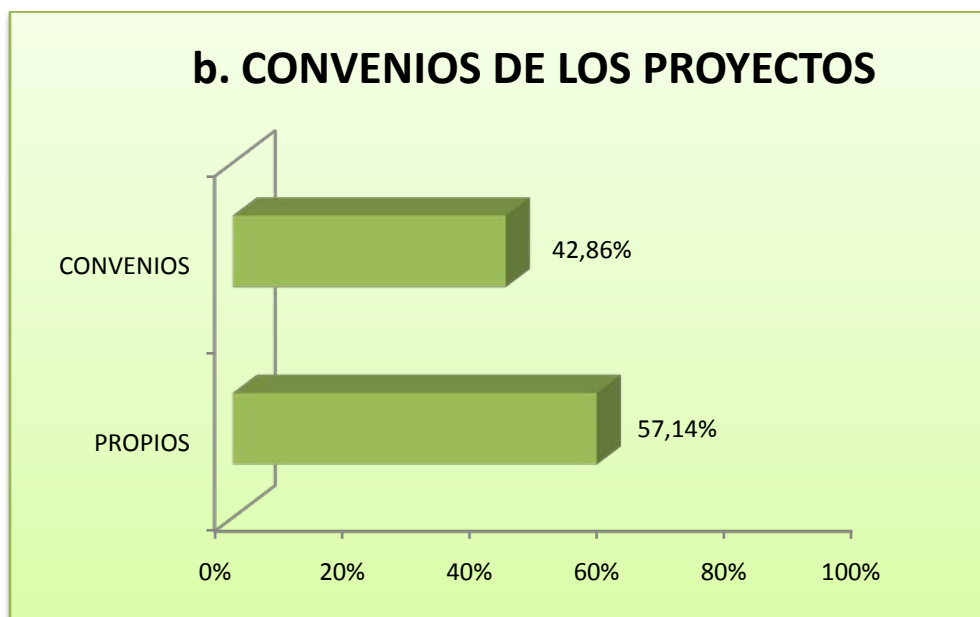


Los encuestados que SI utilizan en la actualidad estos recursos enunciaron 21 proyectos de los cuales el 43% de estos, son desarrollados con recursos proporcionados por la UIS y el restante 57% son desarrollados con recursos proporcionados por los grupos de investigación.

Cuadro 22. Tipo de Convenio del Proyecto

RESPUESTA	PORCENTAJE	No.
PROPIOS	57,14%	12
CONVENIOS	42,86%	9
TOTAL PROYECTOS		21

Ilustración 50. Tipo de Convenio del Proyecto



De estos proyectos el 43 % proviene de convenios de colaboración establecidos con entidades externas por medio de la UIS y el otro 57% son proyectos de investigación propios.

Cuadro 23. Proyectos Que Utilizan Actualmente HPC

N	ESCUELA	PROYECTO	INFRAESTRUCTURA	INSTITUCIÓN	TIPO	COSTO
1	ICP	Sísmica 3D3C	Cluster 48 nodos con 4CPU's cada uno	ICP-Ecopetrol	Propio	200 millones al año
2	Civil	Optimización estructural	computadores y software	UIS INME VIE	Investigación. Propio.	
	Civil	Modelamiento Estructural	software computador	ICP INME	Investigación. Propio.	
3	Ing. Química	Desarrollo teórico de un catalizador Pd-PT para HDS por la ruta HID	La existente en la UIS (escuela Qca)	UIS	Colaboración	
4	Química	Bases Moleculares de la Amiloidosis Relacionada con Tratamientos de Diálisis.	Cluster (19 nodos)	UIS - Escuela de Química	Propio	600.000.000
	Química	Bases Moleculares de la Amiloidosis Relacionada con Tratamientos de Diálisis.	Estaciones de trabajo (2 estaciones 2 core 3 estaciones 1 core)	UIS - Escuela de Química - Grupo de Investigación	Propio	50.000.000
	Química	Determinación de propiedades fotoluminiscentes de materiales poliméricos.	Cluster (19 nodos)	UIS - escuela de Química	Propio	600.000.000
5	Química	Bases moleculares de la amiloidosis inducida por diálisis.	Cluster escuela de química. Beowulf	UIS	Propio	\$ 140.000.000
	Química	Formación de fibras amiloides de b2m	Computadores sala de cómputo. Beowulf	UIS	Propio	\$ 60.000.000
	Química	Diseño de polímeros fotoluminiscentes autoensamblados	Computadores del grupo. WS	UIS	Propio	\$ 60.000.000
	Química	Diseño de polímeros fotoluminiscentes autoensamblados	Compra de nuevo equipo. Beowulf - CUDA - GPU's	Gobernación de Santander	convenio	\$ 250.000.000

	Química	Sistema de anotación de proteínas mediante HCA	Compra de nuevo equipo. Beowulf - CUDA - GPU's	COLCIENCIAS - RENATA	convenio	\$ 20.000.000
6	Mecánica	GridColombia	Sala de Supercomputación, 40 Piso CENTIC	UIS	Convenio de Colaboración de 12 Universidades	Financiado RENATA-MEN-COLCIENCIAS-UIS
	Mecánica	GRIDUIS	Sala de Supercomputación, 40 Piso CENTIC	UIS	proyecto financiado por la VIE	Financiado por la VIE
	Mecánica	CEVALE2	Sala de Supercomputación, 40 Piso CENTIC	UIS	Convenio de Colaboración de 5 Universidades	Financiado RENATA-MEN-COLCIENCIAS-UIS
	Mecánica	CFD aplicado a procesos de TC	Centro de Cálculo GIEMA	Ingeniería Mecánica UIS	Grupo GIEMA. Propio.	Financiado Escuela de Ingeniería Mecánica UIS
7	Física	Colapso Gravitacional Relativista	Grid y Cluster	EELA2 y ahora GISELA	Convenio	
	Física	Estudio radiación GAMMA	Manejo intensivo de Datos y simulación en Grid	CeCaLCULA/Gisela	Convenio	
	Física	Modelaje de Ondas de Choque en Fluidos Relativistas	Grid y Cluster	EELA2 y ahora Gisela	Convenio	
8	Física	Trampa zero b	Cluster centic	UIS	Propio	
9	Ing. Sistemas	Implementación de un algoritmo de segmentación para procesamiento de imágenes	Cluster	UIS	Del grupo. Propio.	
10	Mecánica	Grid UIS	Cluster-Grid	UIS	Propio	

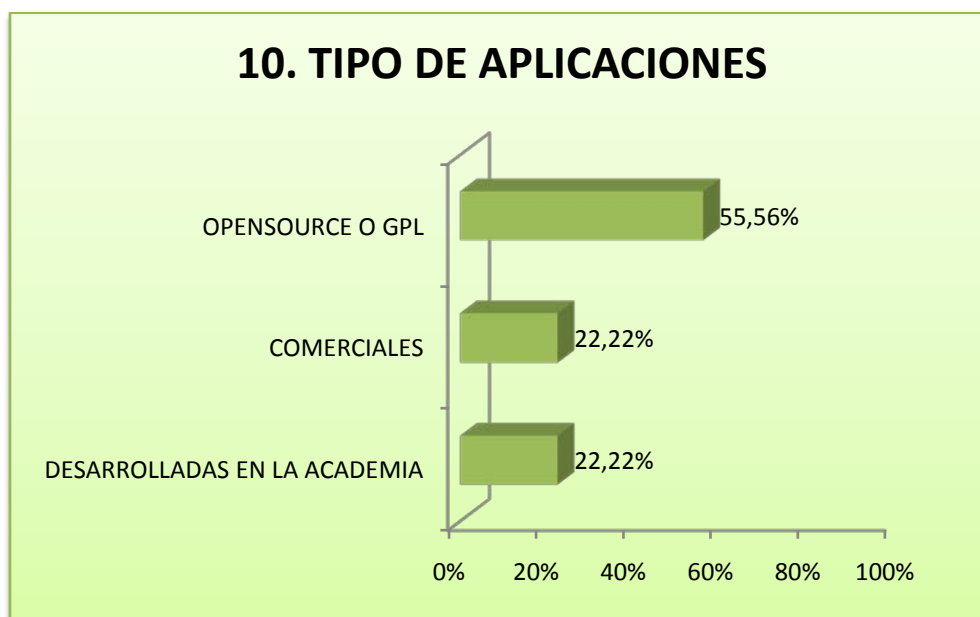
SOFTWARE

10. Seleccione el tipo de software que utiliza en los desarrollos que requieren computación de alto rendimiento.

Cuadro 24. Tipo de Aplicaciones

RESPUESTA	PORCENTAJE	No.
DESARROLLADAS EN LA ACADEMIA	22,22%	2
COMERCIALES	22,22%	2
OPENSOURCE O GPL	55,56%	5
TOTAL RESPONDIENTES		9

Ilustración 51. Tipo de Aplicaciones



11. Enuncie 3 de las aplicaciones que utiliza para proyectos que requieren recursos en computación de alto rendimiento.

Cuadro 25. Aplicaciones

Aplicaciones	Escuela
Modelado sísmico 3D con anisotropía. Descomposición espectral de señales sísmicas inversión de atributos.	ICP
no sabe no responde	Civil
Gaussian MatLab	Química

GROMACS ZDOCK Mopac	Química
gromacs, dizzy gaussian abinit, vasp	Química
OpenFoam Diffpack StarCD	Mecánica
GEANT4 Dspace (datos) y aplicaciones desarrolladas por la colaboración LAGO	Física
openmp openmpi cuda	Física
OpenMP	Ing. Sistemas
Open Foam Paraview Salome Meca	Mecánica

13. Seleccione el sistema operativo que más utiliza.

14. Seleccione el tipo de arquitectura recomendada para correr la aplicación.

15. ¿Utiliza algún tipo de middleware para sus aplicaciones?

16. ¿Las aplicaciones trabajadas por el grupo requieren gran capacidad de procesamiento?

Cuadro 26. Sistema Operativo, Arquitectura, Middleware y Procesamiento

SISTEMA OPERATIVO	ARQUITECTURA	MIDDLEWARE	PROCESAMIENTO
LINUX	64 BITS	NO	SI
WINDOWS	64 BITS	NO	SI
WINDOWS	32 BITS	SI	SI
LINUX	64 BITS	NO	SI
MAC Y LINUX	64 BITS Y 32 BITS	NO	SI
LINUX	64 BITS	glite y Globus Toolkit (OSG)	SI
MAC	64 BITS	GLITE	SI
LINUX	32 BITS	NO	SI
LINUX Y WINDOWS	64 BITS	NO	SI

17. Seleccione los requerimientos necesarios para correr las aplicaciones.

Cuadro 27. Requerimientos de las Aplicaciones

RESPUESTA	PORCENTAJE	No.
Almacenamiento	77,78%	7
Transferencia Masiva	77,78%	7
Velocidad	100,00%	9
Visualización (RAM, GPU)	55,56%	5
Seguridad	22,22%	2
Alta disponibilidad	44,44%	4
Otro (por favor, especifique)	0,00%	0
TOTAL RESPONDIENTES		9

Ilustración 52. Requerimientos de las Aplicaciones



18. De acuerdo a su hardware actual y las necesidades de las aplicaciones, describa el equipo que desearía tener.

Cuadro 28. Descripción del Servicio Requerido

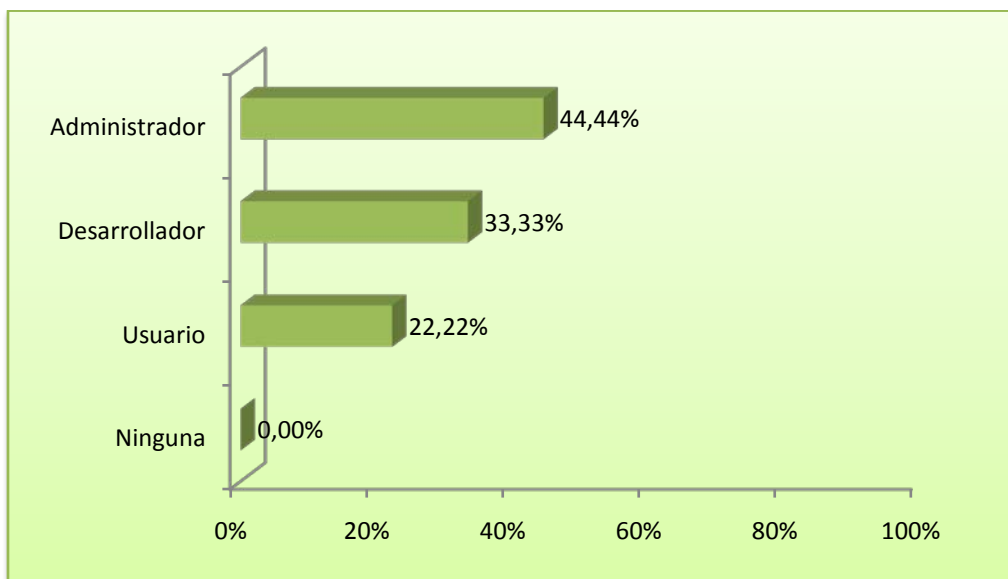
RESPUESTA
Un mayor escalamiento
Cluster. >50 nodos. 4 core.
Memoria compartida, GPU's
Un cluster de alta disponibilidad con gran capacidad de procesamiento y almacenamiento que funcione las 24 horas del día y que permita correr aplicaciones de CFD y que tenga ingenieros y personal de soporte.
Cluster con más de 20 nodos disponibles para cálculo continuo.
Uno que funcione
AMD Opteron de 8 o 12 núcleos en una board de dos procesadores con 8gb de RAM y con una tarjeta nvidia que soporte cuda

19. ¿Cuál es su competencia frente a las aplicaciones dentro del grupo de investigación?

Cuadro 29. Competencia

RESPUESTA	PORCENTAJE	No.
Ninguna	0,00%	0
Usuario	22,22%	2
Desarrollador	33,33%	3
Administrador	44,44%	4
TOTAL RESPONDIENTES		9

Ilustración 53. Competencias



DEFICIENCIAS Y NECESIDADES

21. En el grupo de investigación se ha presentado el caso de propuestas o proyectos RECHAZADOS, LIMITADOS o INCONCLUSOS, por implicar la utilización de recursos en súper computación. Señale el nombre del proyecto y sus correspondientes requerimientos.

22. Seleccione en qué estado se encuentran los proyectos enunciados anteriormente.

Cuadro 30. Proyectos Limitados e Inconclusos

Nombre	Requerimientos del Proyecto	Estado	Escuela
Manejo de mallas de percolación		Limitado	sistemas
Modelos de gestión ganadera	simulación de alto rendimiento	Limitado	
Expertik	Alta capacidad de usuarios, altos niveles de procesamiento para I.A	Inconcluso	sistemas
UNA APROXIMACIÓN TEÓRICA (QM/MM MD) DE LA ACILACIÓN, ENANTIO- Y REGIOSELECTIVA, DEL PROPANOLOL CATALIZADA POR LIPASA B DE CANDIDA ANTARCTICA	Fast Processors	Limitado	QUIMICA
Estudio mecanocuántico del efecto de átomos pesados en la fotofísica de colorantes cationicos	Fast processors and large memory	Limitado	QUIMICA
GRIDUIS	Cluster dedicado	Inconcluso	MECANICA
Bases Moleculares de la Amiloidosis Inducida por Diálisis	Cluster con disponibilidad permanente. Sin problemas de conectividad y flujo eléctrico.	limitado	QUIMICA

23. ¿Cuáles cree que pueden ser los posibles temas o problemas que el grupo podría desarrollar si tuviera acceso a recursos en súper computación?

Cuadro 31. Temas de Proyecto

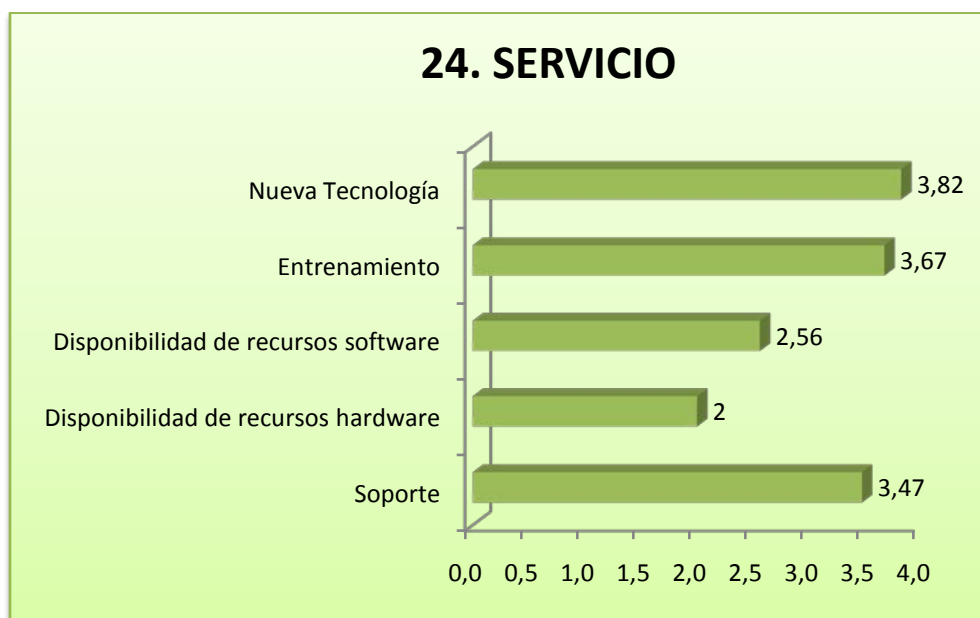
ESCUELA	TEMA DE PROYECTO
GEOLOGIA	procesamiento de información geofísica
	procesamiento de imágenes de sensores remotos
	modelos integrados de campos petroleros
	modelos evolutivos corticales
	modelos dinámicos en SIG
FISICA	mejoramiento de la imagen sísmicas 3D complejas
	Visualización 3D de datos masivos
	Simulación de la interacción resonante sistemas de muchas partículas con campos electromagnéticos
	Simulación de implantación iónica
	simulación de plasmas confinados magnéticamente
	Correlación digital en bases de imágenes
	análisis de hologramas digitales
	Cálculo de estructuras de bandas electrónicas y fonónicas de nuevos materiales, tales como nanopartículas semiconductoras para desarrollar nuevas tecnologías.
	Estudio computacional de nuevos materiales para fabricación de dispositivos opto-electrónicos, incluyendo las celdas solares
	Modelado y simulación de eventos fisiológicos para mejorar el diseño de herramientas diagnósticas, por ejemplo, detección temprana del cáncer y detección de enfermedades respiratorias
Desarrollo de herramientas basadas en la web e inteligencia artificial para implementar sistemas expertos de tamizaje de diversas patologías	
Modelado y simulación de procesos electroquímicos para el desarrollo de nuevas técnicas de fabricación de dispositivos integrados.	
INGENIERIA CIVIL	Optimización
	evaluación estructural
	desarrollo de materiales
BIOLOGIA	entrenamiento de estudiantes
	migración de software
	comunicación entre computadores
INGENIERIA QUIMICA	Cálculos de catálisis computacional como apoyo o guía de la experimentación
	Mecánica de fluidos
	Flujo en medio poroso
QUIMICA	estructura y reactividad de enzimas
	estudio de fotofísica de fotosensibilizadores grandes (porfirinas)
	estudio de la estructura y reactividad de materiales (arcillas: Montmorillonitas)
	Dinámica molecular de sistemas biológicos altamente complejos
	Estructura electrónica de materiales poliméricos
INGENIERIA MECANICA	Modelado y simulación del Clima
	Modelado y simulación de Gasoductos
	CFD aplicada a Ingeniería Biomédica
	Modelado y simulación de Flujos Multifasicos en la Industria del petróleo
	Nano Fluidos

24. ¿Qué espera del servicio?. Ordene según su prioridad (siendo 1 la mayor prioridad y 5 la de menor prioridad)

Cuadro 32. Servicio

	1	2	3	4	5	Media Aritmética
Soporte	6,67% (1)	13,33% (2)	26,67% (4)	33,33% (5)	20% (3)	3,47
Disponibilidad de recursos hardware	47,06% (8)	29,41% (5)	5,88% (1)	11,76% (2)	5,88% (1)	2
Disponibilidad de recursos software	12,5% (2)	43,75% (7)	25% (4)	12,5% (2)	6,25% (1)	2,56
Entrenamiento	11,11% (2)	0% (0)	22,22% (4)	44,44% (8)	22,22% (4)	3,67
Nueva Tecnología	11,76% (2)	5,88% (1)	23,53% (4)	5,88% (1)	52,94% (9)	3,82
Total respondientes						19

Ilustración 54. Servicio

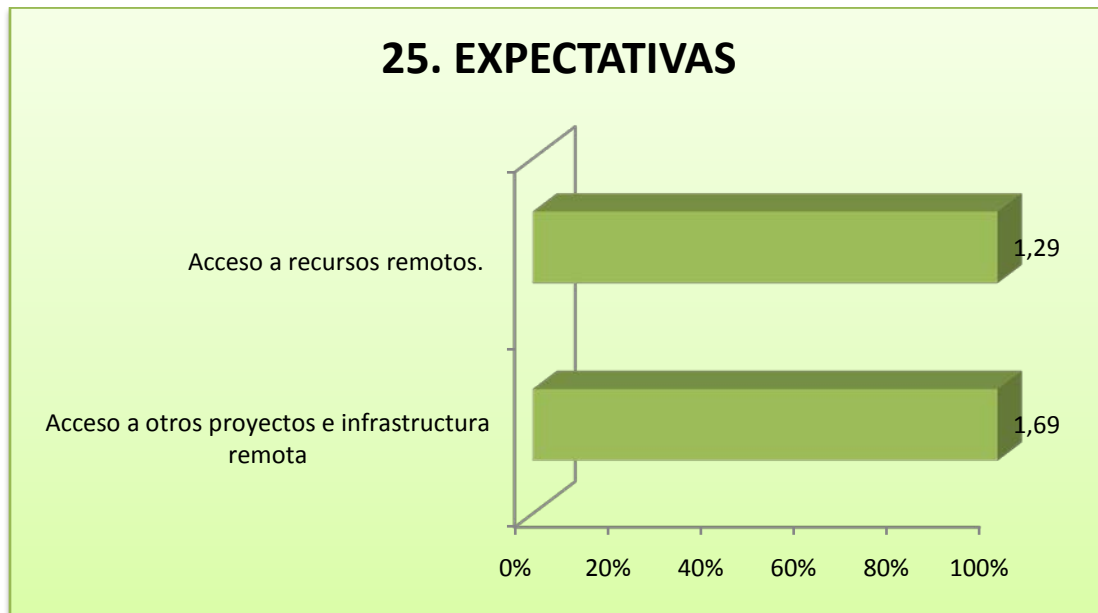


25. En orden de prioridades seleccione las expectativas que tiene al respecto de la plataforma.

Cuadro 33. Expectativas

	1	2	Media Aritmética
Acceso a otros proyectos e infraestructura remota	31.25%(5)	68.75%(11)	1,69
Acceso a recursos remotos.	70.59%(12)	29.41%(5)	1,29

Ilustración 55. Expectativas



26. ¿Estaría dispuesto a aportar recursos para un servicio altamente disponible de computación de alto rendimiento?

Cuadro 34. Aporte de los Grupos

RESPUESTA	PORCENTAJE	No.
SI	70,00%	14
NO	30,00%	6
TOTAL RESPONDIENTES		9

27. Asigne un porcentaje de 0 a 100 que según sus requerimientos corresponda para los siguientes servicios.

Cuadro 35. Servicios Requeridos

SUMA = 100 %												
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Respuestas total
Infraestructura (Hardware, conectividad)	0% (0)	10,53% (2)	26,32% (5)	10,53% (2)	15,79% (3)	5,26% (1)	5,26% (1)	10,53% (2)	5,26% (1)	0% (0)	10,53% (2)	19
Software	5,26% (1)	21,05% (4)	26,32% (5)	15,79% (3)	15,79% (3)	5,26% (1)	0% (0)	0% (0)	5,26% (1)	0% (0)	5,26% (1)	19
Formación de personal	5,26% (1)	10,53% (2)	26,32% (5)	10,53% (2)	31,58% (6)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	5,26% (1)	5,26% (1)	5,26% (1)	19
Personal de Soporte	0% (0)	47,37% (9)	26,32% (5)	10,53% (2)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	0% (0)	5,26% (1)	10,53% (2)	19
Total respondientes												19

**ANEXO D. LINEAMIENTOS PARA LA CREACION DEL SERVICIO DE
SUPERCOMPUTACION Y CALCULO CIENTIFICO EN LA UNIVERSIDAD
INDUSTRIAL DE SANTANDER**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y EXTENSION**

**REPORTE DE ACTIVIDADES
LINEAMIENTOS PARA LA CREACION DEL SERVICIO DE
SUPERCOMPUTACION Y CALCULO CIENTIFICO EN LA UNIVERSIDAD
INDUSTRIAL DE SANTANDER**

Por

Carlos Jaime Barrios Hernández

Ingeniero de Sistemas (UIS), Máster en Investigación en Sistemas y Software
(UJF), Doctor en Informática (UNSA)

Bucaramanga, 23 de Junio de 2010

Presentación General

En términos arquitecturales, supercomputación implica toda aquella plataforma e infraestructura para el procesamiento, almacenamiento y el tratamiento masivo e intensivo de datos. Igualmente, implica toda arquitectura diseñada para tratar problemas de gran reto, garantizando lo que se conoce como computación de alto rendimiento. Supercomputación, reúne entonces arquitecturas escalables, paralelismo, concurrencia y distribución.

El cómputo científico o cálculo científico, en un contexto de informática, es toda aquella actividad computacional para soportar la actividad científica (e-ciencia). Hoy en día, el cómputo científico está altamente relacionado (sino dependiente) de arquitecturas escalables, en otras palabras, de supercomputación.

En los últimos años, el interés por tener un servicio de computación de alto rendimiento se ha convertido en una necesidad, no solo debido a las actividades investigativas actuales de la Universidad Industrial de Santander, sino también por sus potenciales actividades. Diferentes plataformas e infraestructuras que soportan computación de alto rendimiento para el uso científico, han sido adquiridas por varios laboratorios de la UIS y al mismo tiempo, diferentes grupos y proyectos participan en proyectos nacionales e internacionales que permiten la interacción con recursos de cómputo de alto rendimiento geográficamente distribuidos.

Infelizmente, a pesar de la motivación, las necesidades y las interacciones anteriormente expresadas, la Universidad Industrial de Santander no cuenta con un servicio que soporte supercomputación y cálculo científico organizado y estructurado que permita no solo suplir las necesidades existentes sino dar lineamientos para soportar potenciales desarrollos e integrar proyectos regionales o globales de acuerdo a intereses comunes.

Reconociendo esta debilidad, la Vicerrectoría de Investigaciones y Extensión, lidera un proyecto que busca fundamentar lo que sería un servicio de supercomputación y cálculo científico, que no solo ofrezca una infraestructura de alto desempeño y disponibilidad, sino que también soporte metodológicamente a los usuarios de acuerdo a necesidades reales técnicas y científicas.

Al mismo tiempo, aprovechando las competencias del autor de este reporte, se propuso el soporte a actividades académicas y científicas asociadas, para avanzar en el desarrollo de la temática, no solo en la Escuela de Ingeniería de Sistemas, sino también, en otras entidades de la Universidad.

En este documento, se presentan los resultados de los primeros (45) cuarenta y cinco días de actividad realizada. Primero, se presentara una base del esquema de funcionamiento del servicio de supercomputación y cálculo científico UIS. Segundo se presentara una descripción de los proyectos de investigación planteados como proyectos de pregrado de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. En una parte 3, se presentan las actividades académicas realizadas como la preparación de actividades que se están liderando a nivel regional y los seminarios realizados. Finalmente, se presenta unas notas finales, las conclusiones y las actividades proyectadas para la segunda fase.

1. Planteamiento de Esquema de Funcionamiento del Servicio de Supercomputación y Calculo Científico UIS

Las actividades realizadas en torno a la fundamentación de un Servicio de Supercomputación y Calculo Científico en la UIS, desarrolladas en estos (45) cuarenta y cinco días, busco:

- Generar lineamientos técnicos en torno a la organización de la infraestructura existente y la integración de nuevos recursos.
- Proveer una arquitectura en funcionamiento para la comunidad UIS que integre los recursos existentes.
- Recomendar lineamientos administrativos-ejecutivos y científicos para la organización de las actividades y comisiones del Servicio de Supercomputación y Computo Científico en la Universidad Industrial de Santander.

1.1. Lineamientos Técnicos

Antes de presentar los lineamientos técnicos, se considera importante presentar un estado actual técnico de recursos que soportan supercomputación en la Universidad.

Debido a la diversidad de intereses y necesidades de los grupos de investigación, los recursos computacionales de alto rendimiento o recursos computacionales que integrados a una infraestructura mayor puedan ser usados con fines de cálculo de alto rendimiento, son diversos y no han sido plenamente identificados por sus usuarios. Por ejemplo, dentro del inventario «informal» desarrollado para establecer un panorama, han sido identificados estaciones de trabajo que soportan procesamiento masivo paralelo (servidores SGI, Clusters Cray y Estaciones de Trabajo SunBlade), estaciones de trabajo que integran arreglos de GPUs y servidores que incluyen arreglos cuadri-cores (4 procesadores)¹.

Por otro lado, aunque la UIS, a través del Centro de Tecnologías de Información y Comunicación (CENTIC), intento proveer algún tipo de infraestructura que soportara supercomputación, debido quizás a una mala apreciación de lo que implicaba o un manejo erróneo de términos, ese soporte de computo de alto rendimiento no existe en la UIS. Sin embargo, usando ciertas estrategias, buscando computo de alto rendimiento de «bajo costo», eventualmente es posible, generando lo que se conoce como Desktops Clusters (NOW-Clusters) o Cluster ligeros por agregación de recursos en tiempo de reposo. En este caso, aprovechando el desarrollo del proyecto «Análisis e Implementación de Una Infraestructura de Calculo Distribuido en la Red Universitaria»² se planteo el

¹ Es importante agregar que actualmente se esta desarrollando un inventario de equipos general en el marco de un proyecto en practica que asiste la conformación del servicio de supercomputación y cálculo científico, realizado por la estudiante Diana Uribe y dirigido por el profesor Luis Carlos Gomez y bajo mi tutoria.

² Analisis e Implementación de Una Infraestructura de Cálculo Distribuido en la Red Universitaria, Tesis de Grado en Ingeniería de Sistemas, por C. Ruiz Sanabria, dirigida por J. Chacon y E. Meneses, EISI-UIS 2009.

despliegue de otros Desktops Clusters, principalmente usando los PCs existentes en el CENTIC, para hacer computación de alto rendimiento oportunista. Actualmente, se encuentran 70 PCs integrados y en prueba en el CENTIC, y al momento de escribir este reporte, se está generando una segunda sala aprovechando 24 PCs que se encuentran en una de las salas de la EISI-UIS. Estos recursos son utilizables desde las 20:01 y las 5:58.

Sin embargo, estos recursos son ocasionales y no permiten ofrecer un servicio de alta disponibilidad, por lo que se requiere sin duda la adquisición de al menos un cluster dedicado con características que permitan no solo ofrecer servicios de cómputo de alto rendimiento sino también, coordinar y enlazar los otros recursos existentes en el Campus central de la UIS.

Esta y otras recomendaciones que harían parte de los lineamientos técnicos se presentaran en la siguiente subsección.

1.1.1. Recomendaciones Técnicas Previas para el Servicio de Supercomputación y Cálculo Científico UIS.

La estructura planteada para la Universidad Industrial de Santander implicaría un Centro ubicado en Guatigüara y un Laboratorio ubicado en el campus universitario, específicamente en el cuarto piso del CENTIC.

El laboratorio (que actualmente se conoce como Laboratorio Luis Eduardo Arias Castellanos (LEAC)), cuenta con una sala de capacitación y con un espacio que eventualmente alojaría un número limitado de clusters y ciertos equipos específicos. Técnicamente, el LEAC soportaría las actividades académicas e investigativas en el campus central. Este soporte implica igualmente garantizar la conexión de otros recursos que se encuentren fuera del CENTIC y el control de los recursos que se encuentran agregados al LEAC como nodos de cálculo. De la misma manera, la conexión hacia otros recursos que se encuentren remotamente ubicados que pertenezcan a la UIS y estén asociados al servicio de Supercomputación y Cálculo Científico (como los ubicados en Guatigüara o eventualmente en otras sedes) y los recursos que hagan parte de otros consorcios en los cuales la UIS participa (como el caso de GISELA o GridColombia).

La Figura 1, presenta una arquitectura propuesta para el Servicio de supercomputación y cálculo científico, teniendo en cuenta una proyección del servicio para el campus universitario para el segundo semestre del 2010. Esta arquitectura integrara originalmente recursos de cómputo que se encuentran ubicados en la Escuela de Ingeniería de Sistemas (EISI) y el Laboratorio de Física de Materia Condensada (FICOMACO).

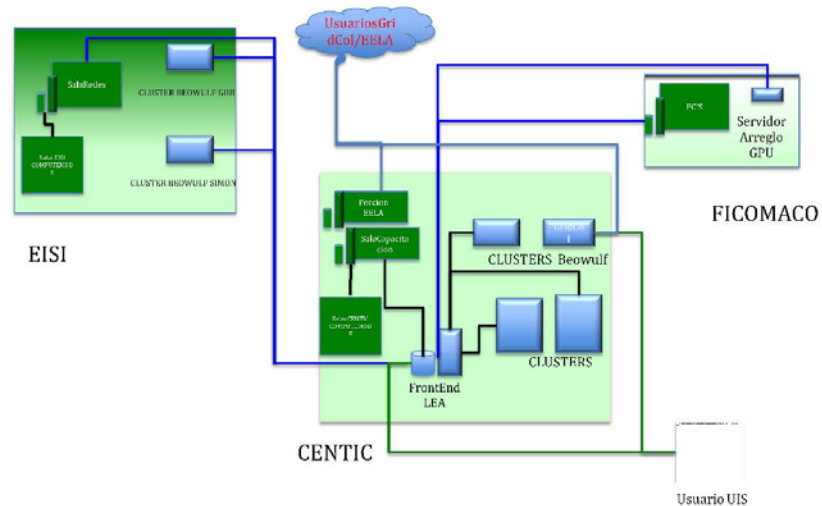


Figura 1: Arquitectura Propuesta (Base 2010)

Esta arquitectura busca aprovechar los recursos existentes en diferentes laboratorios del campus que soporten supercomputación, integrándolos a una «piscina» de recursos compartidos, los cuales la comunidad científica y académica universitaria podrá hacer uso y/o acceder a los recursos disponibles por los consorcios.

Como se menciona anteriormente, la infraestructura estaría coordinada (técnicamente) desde un nodo central ubicado en el cuarto piso del CENTIC. Este nodo central contendría en una primera fase inicial al menos un cluster dedicado para garantizar la conectividad e integración de recursos, así como eventuales máquinas de cómputo que soporten supercomputación. La proyección realizada, teniendo en cuenta las limitaciones técnicas, es que el sitio del LEAC soportaría únicamente dos (2) clusters dedicados de catorce (14) nodos máximo, y dos (2) clusters Beowulf de seis (6) nodos, así como tres servidores, uno de los cuales sería para el FrontEnd³ del servicio en el Campus.

Las características que se recomiendan para el LEAC, teniendo en cuenta limitaciones identificadas se encuentran tratadas en la siguiente sección.

³ Un FrontEnd es un servidor de entrada que como su nombre lo indica, esta al frente de un cluster. Entre sus tareas posibles esta la coordinación y gestión de usuarios, nodos de procesamiento, almacenamiento y comunicaciones.

1.1.2. Recomendaciones Técnicas para el Laboratorio Luis Eduardo Arias Castellanos en el CENTIC (LEAC).

El espacio nombrado LEAC, una sala refrigerada de aproximadamente 21 metros cuadrados, ubicado en el 4to piso del CENTIC. El espacio cuenta con acceso a red de datos y únicamente acceso al sistema de fluido eléctrico de 110V, no cuenta con acometida para 220V. Igualmente, eléctricamente el CENTIC no soporta ningún tipo de adecuación eléctrica adicional, a pesar que fue propuesto para soportar supercomputación.

Esta información se obtuvo realizando una primera experiencia con un Cluster de prueba conteniendo un 30% de su capacidad real, lo cual afecta igualmente el consumo. Este Cluster de prueba fue facilitado para esta experiencia en el marco de una cooperación externa. Los tests realizados permitieron confirmar que el CENTIC se encuentra en su máxima capacidad.

Como solución a corto plazo, para agregar un Cluster de base rápidamente y lanzar el servicio, se propuso desconectar del sistema de alimentación existente, una serie de equipos que se usan muy rara vez para así soportar la exigencia en carga del Cluster, que en realidad se instalara solo en un 50% de las características originales, debido a esta limitación eléctrica. Este segundo test, dio igualmente negativo, el edificio tampoco soporto dicha carga, dejando en evidencia que no es una limitación del edificio del CENTIC, sino que es una falla estructural grave⁴.

Sin embargo, teniendo en cuenta, que se busca crear un nodo central de cómputo avanzado, es necesario proyectar y realizar una adecuación a largo plazo, proyectada no solo en el uso de estos recursos de supercomputación⁵, sino en las otras potenciales exigencias existentes en el CENTIC.

Suponiendo que la adecuación en el servicio de fluido eléctrico es realizada, es muy importante no saturar el espacio del mismo por seguridad y comodidad. De ahí que solo se recomienda la instalación en ese espacio de máximo dos (2) clusters de características similares que ocupen solo un 30% del espacio disponible e igual la ubicación de otros posibles equipos de computo que ocupen otro 40% de espacio (incluyendo equipos de interconexión), dejando al menos un 30% de espacio disponible para movilidad de los técnicos e ingenieros de soporte.

1.1.3. Recomendaciones Interconexión General

⁴ Los tests fueron realizados con presencia de responsables técnicos del CENTIC, de la DSI, de la empresa con la cual se esta realizando la cooperación y uno de los contratistas de servicios de mantenimiento electrico que regularmente trabaja para la UIS.

⁵ De hecho, entre los objetivos escritos que se encuentran en la documentacion del CENTIC se dice que se ofreciera un soporte para actividades en supercomputación. Sin embargo, nunca se tuvieron en cuenta las necesidades y requerimientos reales para soportar dichas actividades.

La Universidad Industrial de Santander, cuenta con políticas de red específicas y una capacidad tecnológica igualmente definida de acuerdo a estándares propios. Sin embargo, algunos de estos estándares, disminuyen la calidad del servicio si lo contextualizamos en términos de computación de alto rendimiento.

Aunque la limitante tecnológica en este caso particular, no es dramática aun, es necesario garantizar un ancho de banda suficiente para el servicio de supercomputación y cálculo científico, así como una independencia en las políticas de seguridad e interconexión de los Usuarios (Esta independencia, es porque igual se interactúa con otros consorcios y proyectos). En este sentido, se requiere un trabajo conjunto de análisis para definir responsabilidades y características técnicas con la División de Servicios de Información de la UIS, entidad que es responsable del servicio en la UIS.

Cabe aclarar que Supercomputación y Cálculo Científico UIS en ningún momento suplanta actividades o responsabilidades de la DSI-UIS, sino que asume un rol propio en torno al cálculo científico, debido a las necesidades de los usuarios y de las supercomputadoras y recursos interconectados, para aprovechar estos en un alto porcentaje y convenientemente.

1.2. Lineamientos(Recomendaciones) Organizacional

Teniendo en cuenta que una de las preocupaciones fundamentales de los potenciales usuarios es el aspecto humano y político, es necesario definir lineamientos organizacionales. Aunque el autor de este documento no es experto en temas organizacionales, tras consultas varias y la experiencia adquirida en la participación en diferentes tipos de organizaciones similares (Grid5000 (Francia), CeCalcULA (Venezuela), EGEE (Europa)), se plantean tres ejes importantes:

- Soporte Administrativo-Financiero
- Soporte Técnico
- Soporte Científico

A partir de estas tres preocupaciones (que fundamentalmente giran en torno a la palabra, «soporte»), planteó la creación de comités que garantizan el buen funcionamiento, la proyección técnica y científica que se deriva en evolución del servicio.

1.2.1. Comités

Aunque la creación formal de la estructura administrativa y funcional del Servicio aun está en discusión⁶, debido a que implica no solo

⁶ Parte del trabajo de análisis de la conformación de esta estructura de comités igualmente hace parte del proyecto realizado por la estudiante Diana Uribe, dirigida por el profesor Luis Carlos Gomez y co-dirigida por mi.

competencias ejecutivas y técnicas, sino también científicas y divulgativas, se propone una primera línea de comités y una conformación de base inmediata (recomendada) para analizar un funcionamiento previo y poder establecer, si la propuesta es viable, una serie de comités iniciales completamente definidos.

Para la propuesta inicialmente se proponen los siguientes comités: Ejecutivo, Técnico, Científico y comisiones externas.

1.2.1.1. Comité Ejecutivo

La función principal del comité ejecutivo es garantizar la dirección y proyección del servicio y sus centros asociados, de acuerdo a políticas y objetivos establecidos dentro del marco de las actividades de la Universidad Industrial de Santander.

El comité ejecutivo es aquel que se encarga de tratar aspectos administrativos y financieros del servicio, el cual conforma la dirección misma del servicio.

Se propondría en primera instancia una conformación por miembros que tienen capacidad decisoria (o posibilidad) en cuanto a asignación de recursos y planteamientos presupuestales. Al mismo tiempo, se debe tener en cuenta los responsables del servicio de información y conectividad de la UIS y sin duda, es necesaria igualmente la participación de las cabezas de cada uno de los otros comités (principalmente el científico), así como participación eventual de personas externas de acuerdo a los temas a tratar en la comisión.

Por ejemplo, para esta etapa, un comité ejecutivo estaría planteado así:

- Representación de la Dirección de la Universidad, en este caso, asumida por la Vicerrectoría de Investigación y Extensión.
- Representación de la División de Servicios de Información.
- Representación del Comité Técnico
- Representación del Comité Científico
- Eventualmente, representación externa de acuerdo a las temáticas a tratar.

Teniendo en cuenta la participación e intereses de las personas en el desarrollo de esta propuesta, el comité ejecutivo actualmente estaría conformado de la siguiente manera (con nombres):

- Dr. Oscar Gualdrón González (VIE-UIS)
- MSc. Luis Carlos Gómez (DIEF-VIE-US)
- Ing. Jaime Enrique Sarmiento (DSI-UIS)
- Dr. Luis Núñez (Comité Científico)

- Dr. Jorge Luis Chacón Velasco (Comité Científico)
- Ing. Juan Carlos Escobar Ramírez (Comité Técnico)
- Dr. Carlos Jaime Barrios Hernández (Asesor Externo VIE-UIS)

En cuanto al número de miembros del comité ejecutivo, dependiendo del grado de complejidad que se llegue y de cobertura, el número de miembros no es limitado. En varios centros y servicios consultados, los miembros pueden ser mínimo (5) cinco hasta mesas ejecutivas de (14) catorce miembros.

1.2.1.2. Comité Técnico

Una de las preocupaciones de los potenciales usuarios es el soporte técnico y funcionamiento adecuado de los recursos que hagan parte del Servicio y que se encuentren no solo en las instalaciones del Centro y laboratorio propuesto, sino también, interconectado al servicio.

El comité Técnico, estaría conformado por los responsables técnicos del servicio y el equipo técnico del mismo.

Actualmente, aprovechando la contratación realizada para los proyectos GridColombia y el proyecto ELAA/GISELA, el comité técnico está conformado por:

- Ing. Juan Carlos Escobar Ramírez (EISI-UIS)
- Ing. Antonio Lobo (Contratación Proyecto EELA/GISELA hasta septiembre 2010)
- Ing. Cristian Camilo Ruiz (Contratación Proyecto GridColombia hasta agosto 2010)
- Dr. Carlos Jaime Barrios Hernández (Asesor VIE-UIS)⁷

Adicionalmente, se cuenta con un grupo de estudiantes en proyectos de grado de la EISI adaptando una serie de plataformas de base, para ofrecer entre uno a dos meses, ya una serie de servicios posibles sobre los recursos existentes y se proyecta conformar, de acuerdo a lo expuesto en la anterior sección, al final de la comisión actual en la cual participo, una infraestructura de producción de un 60% y de experimentación al 40%.

1.2.1.3. Comité Científico

Teniendo en cuenta que un servicio de supercomputación y calculo científico debe estar dirigido hacia intereses científicos, este comité es de suma importancia, pues define directivas de desarrollo

⁷ Mi participación en todos los comités es precisamente de acuerdo a las funciones por las cuales he sido contratado por la VIE-UIS

estrechamente asociadas con las necesidades y visiones de los científicos de la Universidad.

El comité técnico estaría entonces conformado por responsables científicos asignados por grupos/centros y/o facultades/escuelas de acuerdo al interés y participación en el servicio. Sin embargo, es absolutamente necesaria la participación de personas con formación técnica y científica en supercomputación y sistemas a gran escala que permitan definir alcances reales al servicio. Aunque igual es importante que participen allí científicos con experiencia en cálculo científico, es trascendental que la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática asuma un rol trascendental en el futuro.

Actualmente, teniendo en cuenta los intereses y colaboradores de la propuesta, un primer comité científico podría estar conformado por:

- Dr. Oscar Gualdrón González (VIE-UIS)
- Dr. Luis Núñez de Villavicencio (Escuela de FÍSICA –UIS)⁸
- Dr. Jorge Luis Chacón Velasco (Escuela de Ing. Mecánica –UIS)
- Dr. Hernán Porras (GEOMÁTICA-UIS)
- Dr. Carlos Beltrán (FICOMACO-UIS)
- Dra. Sully Gómez Isidro (Ing. Civil – UIS)
- MSc. Jorge Pinto (Esc. De Geología – UIS)
- Dr. Arturo Plata (Centro Halley-GOTS-UIS)
- Dr. Christian Blanco (Escuela de Química –UIS)
- MSc. Alfonso Mendoza (EISI-UIS)⁹
- Dr. Carlos Jaime Barrios Hernández (Asesor Externo VIE-UIS)

Al igual que los otros comités, no se haría necesaria un número máximo de integrantes, pero si un número mínimo. Actualmente, por ejemplo, para discutir lineamientos científicos en esta fase del proyecto, es necesaria sin duda la participación de las personas que han apoyado el proyecto desde el principio y mostraron su interés para esta comisión especial, además de la participación de la VIE.

1.2.1.4. Asesores Externos

Como se presentó inicialmente, los asesores externos, son necesarios para tratar temas específicos, pero igualmente para apoyar procesos generales de desarrollo del servicio y los centros asociados. Actualmente, mi rol específico es como «asesor externo», pero potencialmente se podría contar con la participación de nuevos

⁸ El Doctor Nunez, además es ex-director del Centro Nacional de Cálculo Científico de la Universidad de Los Andes de Mérida, Venezuela y responsable de Comunidades Científicas de la Red CLARA.

⁹ La interacción con la EISI se hace igualmente con el Msc. Víctor Martínez, quien no se menciona directamente en este comité pues es docente catedra.

asesores externos, igualmente contratados (o no) de acuerdo a convenios y/o contratos preestablecidos.

Como potenciales asesores externos, que igual han apoyado los procesos en el pasado, recomendaría:

- Dr. Yves Denneulin (INPG-Francia)
- Dr. Michel Riveill (UNSA-Francia)
- Dra. Claudia Roncancio (LIG-Francia)
- Dr. Steffano Cozzini (ICTP-Italia)
- Dr. Jonathan Pecero (LIT-Luxembourg)
- Dr. Marcelo Ciappina (ISS-Singapur)
- Dr. Pablo Guillen (ULA-Venezuela)
- Dr. Derrick Kondo (INRIA-Francia)
- Dr. Ben Segal (CERN-Suiza)
- Dr. Phillipe Navaux (UFRGS- Brasil)
- Dr. Carlos Varela (RPI-Estados Unidos de América)
- MSc. Gilberto Javier Díaz (CeCalcULA-Venezuela)

1.3. Lineamientos para Adquisición de Equipos (Base)

Una de las principales preocupaciones de la UIS, respecto a la infraestructura es que no existen aun políticas pre-definidas que guíen a los científicos en el proceso de adquisición de equipos y la agregación de recursos a la «piscina» de recursos compartida.¹⁰

Parte de esa inexistencia, es que no existen competencias en el área de personas en supercomputación o no existe realmente una valoración adecuada de sus necesidades.

Muchos fabricantes han sugerido condiciones de compra, basados sobre todo en posibilidades financieras más que en necesidades reales. De ahí, que los potenciales compradores de tecnología se ven prácticamente desprotegidos y a merced del vendedor.

Una guía de adquisición de equipos esta en desarrollo, sin embargo, es importante resaltar, ciertos aspectos, que pueden ser tratados desde diferentes perspectivas, en un lenguaje «informático» o en un lenguaje «científico»

Por ejemplo, ante la pregunta; ¿Para qué lo voy a usar? Puedo tener en cuenta las siguientes respuestas:

- Procesamiento Masivo-Intensivo

¹⁰ Las políticas de agregación se presentaran en detalle, en un documento posterior en el transcurso de la segunda parte de la comisión.

- Procesamiento Grafico (Visualización, Renderización)
- Almacenamiento Masivo
- Distribución de Carga en Comunicaciones
- Integración de Recursos Heterogéneos

Dependiendo del tipo de respuesta, la arquitectura y las características pueden variar desde maquinas con arreglos de multiprocesadores masivamente paralelos, sistemas dual o cuadri-cores, arreglos de tarjetas graficas (GPUs), Sistemas de Disco (Arreglos de Disco), Sistemas integrados de comunicaciones, entre otros.

En un lenguaje menos técnico y mas científico, la respuesta podría ser:

- Tratamiento masivo de matrices
- Procesamiento de señales e imágenes
- Modelización grafica en Química Molecular
- Calculo Numérico en Química Molecular
- Simulación Numérica para Física del Estado Sólido
- Simulación de Campos Gravitacionales
- Sistemas de Búsqueda y Minería de Datos

Al igual que el anterior caso, las características de arquitectura varían. Por ejemplo, si alguien dice que va a hacer tratamiento masivo de matrices, dependiendo como este planteado ese tratamiento (si existe o no una dependencia de datos fuerte) es mas recomendable usar sistemas masivamente paralelos en lugar de clusters (por ejemplo, al tratar matrices inmensamente grandes, con una dependencia de datos enorme), como arreglos de GPUs (sin necesariamente hacer tratamiento grafico). Pero si se trata de trabajar por ejemplo, millones de matrices, es posible trabajar con maquinas multi-computadoras, como clusters, pues la dependencia de datos no es absoluta.

Otra parte importante, que es derivado del aspecto arquitectural es las posibilidades de desarrollo, basado en competencias. Por ejemplo, una maquina masivamente paralela, usa un paradigma de programación, muy diferente al paso de mensajes que puede ser tratado en un cluster. Existen posibilidades hibridas de acuerdo a la arquitectura del sistema, pero independientemente de eso, es necesario evaluar las necesidades de desarrollo. De ahí, que nuevamente se deba exigir un rol importante y definido de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática en el área, a través de personas con competencia en programación distribuida y paralela (a pesar de las potenciales competencias en programación de los científicos usuarios). Sin embargo, este aspecto se tratara por primera vez en el siguiente apartado.

Otras preguntas, que pueden hacerse es ¿Cómo se va a usar y bajo qué condiciones?, esto implica, porcentaje de utilización por proyecto (no solo actual sino proyectado), la adecuación de la maquina (necesidades de ambiente, suministro eléctrico, seguridad (en términos de riesgos de accidentes y efectos sobre la salud de los usuarios) y ¿qué posibilidades

de evolución del sistema?), esto incluye evolución del mismo, escalabilidad y vida útil proyectada (que en todos los casos, no debe ser inferior a (3) tres años, en su estado inicial sin tener en cuenta ninguna evolución (la evolución puede ser proyectada a (5) cinco años), teniendo en cuenta una utilización del 90%).

Preguntas derivadas y condiciones particulares (garantía sobre equipos, costos de mantenimiento, eliminación tecnológica) son igualmente importantes y se presentaran en un documento posterior mas detallado.

A partir de estas preguntas base, se compararía con la oferta y las posibilidades financieras para sugerir una decisión. Sin embargo, los lineamientos científicos son igualmente importantes (base) y se presentaran a continuación.

1.4. Lineamientos Científicos

Un servicio que implique arquitecturas escalables y supercomputación, implica computación avanzada. Aunque el término en español de computación avanzada es un poco ambiguo, las directivas de desarrollo implica un constante desarrollo y evolución en diferentes niveles que incluyen: redes, sistemas operativos, middleware, aplicaciones y evaluación de desempeño.

La infraestructura y/o plataformas adquiridas deben permitir un sistema dinámico, multidisciplinario, seguro y confiable. Se recomendara en un posterior documento, lineamientos científicos que se deben tener en cuenta, no solo en términos de los «usuarios científicos», sino también de la investigación y desarrollo propio del servicio. En otras palabras, en general, debe existir una continua investigación en torno al servicio y los centros y laboratorios asociados, así como una participación en diferentes proyectos externos, para ofrecer un servicio competitivo al día. De ahí, que asociado al servicio sin duda se debe exigir y promover la creación de un grupo de investigación en arquitecturas escalables (o de gran escala) y sistemas distribuidos, que sin duda compete a la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática de la UIS. Aunque actualmente no existe un profesor competente en el área, dentro de la proyección como Universidad, la UIS debe considerar sin duda, convocar profesores en estos temas.

Los lineamientos que se presentaran, más que recomendaciones, son tendencias que hoy en día se tienen en cuenta en el desarrollo normal de este tipo de proyectos, sin embargo, se está realizando un análisis de acuerdo a las necesidades, realidad y potencial de este tipo de actividades en la UIS.

2. Planteamiento de Proyectos de Investigación en Codirección

En el transcurso de las semanas pasadas, se han planteado y lanzado una serie de proyectos de investigación, principalmente enfocados al desarrollo e implementación de plataformas, que permiten no solo usar la infraestructura existente y agregar recursos.

De esta primera experiencia, se enriquecerá los documentos posteriores en la segunda fase, como son documentos relacionados con la agregación y uso de recursos en el servicio, como recomendaciones generales para centros, laboratorios y grupos de investigación.

2.1. Proyectos de Pregrado Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática:

Los siguientes proyectos se encuentran ya inscritos dentro del sistema de gestión de proyectos de grado de la Escuela de Ingeniería de sistemas. En estos proyectos, el rol del autor de este documento, es el de co-dirección y/o tutor. Solo se mencionara en cada uno de ellos entonces, los estudiantes en proyecto y el director principal. Una vez sean evaluados estos proyectos, se entrara en detalle sobre sus objetivos específicos y avance en un segundo reporte.

2.1.1. Proyecto de Pregrado en Modalidad Investigación: Análisis e implementación de un Mecanismo de Tolerancia a fallas y restauración Para una infraestructura de cálculo distribuido en redes universitarias.

El objetivo de este proyecto es analizar un mecanismo para la creación de puntos de restauración y la gestión de fallas en una infraestructura de cálculo distribuido en redes universitarias. Este proyecto es realizado por los estudiantes de ingeniería de sistemas Sergio Orostegui y Mireya Mantilla y dirigido igualmente por Juan Carlos Escobar.

2.1.2. Proyecto de Grado en Modalidad Investigación: Análisis y diseño de una estrategia de interacción entre recursos distribuidos de una infraestructura de cómputo en redes heterogéneas.

Este proyecto busca analizar y proponer un diseño de una estrategia que garantice *interconectividad* y gestión de recursos en una infraestructura para el cómputo distribuido en redes heterogéneas. Este proyecto es realizado por el estudiante Rosemberg Uribe de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Igualmente este proyecto es dirigido por Juan Carlos Escobar.

2.1.3. Proyecto de Grado en Modalidad Práctica: Apoyo en la gestión para la creación del laboratorio de computación avanzada de la UIS.

Apoyar la gestión de la Dirección de Investigación y Extensión de la Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas tendiente a la creación del Laboratorio de Computación Avanzada de la Universidad Industrial de Santander. La práctica es realizada por la estudiante de ingeniería de sistemas, Diana Carolina Uribe Rincón. Este proyecto es dirigido por Luis Carlos Gómez Flórez.

2.1.4. Proyecto de Grado en Modalidad Investigación: Visualización y Renderización de EDF usando Procesamiento en Paralelo.

El objetivo de este proyecto es analizar y desarrollar un algoritmo paralelo eficiente para la implementación de EDF usado para la renderización y visualización de una imagen microscopia. Este proyecto es realizado por la estudiante Mónica Liliana Hernández y dirigido igualmente por el profesor de la Escuela de Física y miembro del Grupo de Óptica y Tratamiento de Señales, Arturo Plata.

2.2. Otros Proyectos

Al mismo tiempo, se ha participado en otro tipo de proyectos, algunos en ejecución, otros en su planteamiento.

2.2.1. Presentación de propuesta RENATA: Sistema Distribuido Avanzado para el Uso de la Termografía Infrarroja en Aplicaciones Médicas.

La justificación técnica-científica en términos de infraestructura fue trabajada junto con el Msc. Victor Martínez, para integrarlo dentro de la documentación requerida para este proyecto, dirigido por el Dr. Oscar Gualdrón González.

2.2.2. Asesoría finalización de proyectos en curso para el sistema de almacenamiento masivo.

Este proyecto en curso, realizado dentro de los compromisos adquiridos para el Consorcio EELA-2, del cual la Universidad Industrial de Santander hace parte, se encuentra ya finalizado al momento de entregar este documento y se colaboró en el área, dada mis competencias específicas en este tipo de problemas. El proyecto fue realizado por los estudiantes de ingeniería de sistemas, Carlos Varela e Ivar Gómez, dirigido por el Dr. Jorge Chacón y el Ing. Juan Carlos Escobar.

2.2.3. Planteamiento Proyecto en convenio HP Hardware soluciones

El proyecto busca analizar y evaluar la eficiencia de diferentes políticas de administración y procesamiento distribuido de aplicaciones, probando diferentes configuraciones de lo que sería el servicio de supercomputación y cálculo científico de la UIS. La información obtenida servirá para caracterizar y seleccionar las mejores políticas de gestión de usuarios y aplicaciones para el futuro servicio de supercomputación, así como definir necesidades y requerimientos en términos de procesamiento, almacenamiento, consumo eléctrico, medio ambiente, entre otros. El proyecto es planteado en el marco de un convenio con HP Hardware Soluciones, quien es proveedor de clusters IBM y HP, e implica la interacción con un cluster IBM Blade H, durante un periodo de 6 meses. El proyecto que es coordinado por la Vicerrectoría de Investigaciones y Extensión de la UIS, es dirigido técnica y científicamente por el Ingeniero Juan Carlos Escobar Ramírez (EISI-UIS), el Ingeniero Ramiro Vergara (HP-Hardware Asesorías y Soluciones) y el autor de este documento.

2.2.4. Asesoría al Desarrollo del Proyecto de API de Motor Paralelo para el nuevo Motor del ambiente de modelamiento y Simulación del Grupo SIMON.

Teniendo en cuenta las limitaciones identificadas en los dos ambientes de modelamiento y simulación desarrollados por el grupo SIMON (Evolución y HOMOS), se plantea la necesidad de crear un motor paralelo o un API que soporte procesamiento distribuido y paralelo. Este proyecto es desarrollado bajo la dirección del profesor MSc. Hugo Andrade y desarrollado por el estudiante de Maestría Guillermo Luque. Mi participación, por el momento, es como asesor externo.

3. Actividades Académicas

Complementarias a las actividades anteriormente mencionadas, se han desarrollado actividades académicas que implican seminarios, comisiones especiales y preparación de dos actividades.

3.1. SC-CAMP 2010

El *Supercomputing and Distributed Systems Camping School 2010*¹¹, es una actividad internacional, desarrollada como escuela de verano, organizada por diferentes institutos y centros extranjeros, siendo el único organizador en Colombia, la Universidad Industrial de Santander.

Dentro de las responsabilidades adquiridas por la UIS, como institución sede del Camping, esta la preparación logística del evento. Así mismo, se han realizado y lanzado desde la UIS, las charlas previas que se han transmitido no solo a la comunidad universitaria sino al público en general vía teleconferencia y un canal dedicado de transmisión.¹²

3.2. CLCAR 2010

La conferencia latinoamericana de computación de alto rendimiento 2010, se realizara en Gramado, Brasil y reúne a la comunidad científica e industrial en el área de la supercomputación y sistemas distribuidos en nuestra región. La conferencia se desarrollara del 25 al 28 de agosto.

El autor de este documento, hace parte del comité permanente de la CLCAR 2010, co-presidiéndola en su creación en el 2007 (Santa Marta, Colombia) y en el 2009 (Mérida, Venezuela) y actualmente es subsecretario (*Vice-Chairman*) y responsable académico.

La UIS ha sido igualmente promotora y ha apoyado el evento desde su creación. El comité internacional organizador es prácticamente coordinado desde dos puntos actualmente: Porto Alegre y Bucaramanga. Semanalmente, se han realizado reuniones de organización vía videoconferencia y durante el evento, se presidirá y presentara dos sesiones científicas y académicas.

¹¹Para mas informacion : www.sc-camp.org

¹² Via Streaming : www.livestreaming/sccamp

Al mismo tiempo se está asesorando la presentación de artículos y ponencias a candidatos de la UIS.

3.3. Seminarios Realizados:

En lo que lleva esta comisión, se ha realizado un primer seminario de Administración de Recursos Distribuidos, con énfasis en calendarización y despliegue usando OAR y KaDeploy, a los ingenieros y estudiantes de ingeniería de sistemas que hacen parte del proyecto. Este seminario tiene una duración de doce (12) horas las cuales ya se han dado (9) nueve.

Actualmente se encuentra en preparación un seminario de desarrollo de aplicaciones paralelas y repartidas, haciendo énfasis en el diseño de algoritmos paralelos y técnicas de distribución. Este seminario será dirigido principalmente a estudiantes de maestría y se desarrollara una vez se ingrese de vacaciones.

3.4. Participación en la Comisión de Mejoramiento de la EISI-UIS

La comisión de mejoramiento de la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, dirigida por el profesor Alfonso Mendoza solicito mi participación en la comisión, teniendo en cuenta dos de los objetivos previos planteados de esta misión, que era la creación de la línea de investigación en computación de alto rendimiento y la proposición de programas de postgrado en calculo científico y supercomputación.

Dentro de esta comisión, se ha realizado una primera reunión en el concejo de escuela, para presentar un poco la propuesta general de la VIE en torno a la supercomputación y el cálculo científico y el rol que importante que juega la ingeniería de sistemas y la informática como área competente. Actualmente, se está preparando un documento junto con el profesor Mendoza y el docente Cátedra Víctor Martínez, en torno a las recomendaciones de cursos importantes y temas a incluir en cursos para soportar académicamente el desarrollo de proyectos en el área.

Específicamente se han identificado los siguientes temas:

- Arquitecturas Escalables y Sistemas Distribuidos
- Compiladores
- Redes de Comunicaciones Avanzadas
- Funciones Especiales y Ecuaciones Diferenciales Parciales
- Desarrollo de Aplicaciones Paralelas y Distribuidas
- Combinatoria y Optimización
- Investigación de Operaciones
- Sistemas Estocásticos y Deterministas
- Sistemas Bioinspirados
- Técnicas de Evaluación de Desempeño

Al mismo tiempo se están planteando los lineamientos para la creación de un grupo de investigación en arquitecturas escalables y sistemas distribuidos,

que soporte la investigación en infraestructura y plataformas, actualmente inexistente en la Universidad Industrial de Santander.

4. Notas Finales

Derivado de este primer reporte de actividades generales se entregaran los siguientes documentos:

- Documento de Lineamientos para la Adquisición de Tecnología y Recursos de soporte de Supercomputación y Cálculo Científico. (Julio)
- Documento de Protocolos y Lineamientos para el Funcionamiento y Uso del Servicio de Supercomputación y Calculo Científico de la Universidad Industrial de Santander (Septiembre)
- Documento de Lineamientos para la Agregación de Recursos de Computo para el Servicio de Supercomputación y Calculo Científico, en lo que será la Grid-UIS. (Agosto)
- Documento de Recomendaciones para el fortalecimiento y Mejoramiento de la EISI-UIS, teniendo en cuenta la línea de desarrollo en computación de alto rendimiento y sistemas de gran escala. (Julio)

Entre las actividades propuestas previamente, se encontraba listada la presentación de la convocatoria para la creación del centro de investigación en bioinformática. Los términos de la convocatoria aun son desconocidos y no se ha trabajado al respecto, en espera de la información para participar en la convocatoria.

Como un valor agregado, no previsto entre las actividades iniciales, se encuentra la realización de una serie de artículos cortos que actualmente han sido enviados a selección de la Conferencia Latinoamericana de Computación de Alto Rendimiento y un artículo completo de un proyecto anterior, el cual fue asesorado por el Laboratorio de Informática de Grenoble, Francia y es la base de la arquitectura distribuida de calculo que actualmente se encuentra puesta en funcionamiento en el CENTIC.

Igualmente, aprovechando la red de investigación a la cual pertenezco, se están planteando una serie de proyectos futuros los cuales implicarían no solo interacción académica y científica sino también la posibilidad de uso de recursos.

En esta primera etapa del proyecto, se han identificado una serie de preocupaciones y necesidades fundamentales para la creación del servicio, así como expectativas en torno a potenciales usuarios. Estas podrían ser deducidas como conclusiones finales de este documento que se presentaran a continuación.

5. Conclusiones

De las primeras actividades realizadas, se plantean las siguientes conclusiones:

- Una de las preocupaciones existentes es la necesidad de establecer una garantía de soporte del servicio. Como se menciona anteriormente, se requiere conformar un servicio técnico permanente, como parte de un comité técnico. Esto implicara la contratación de ingenieros dedicados 100% al proyecto y la vinculación de estudiantes de la Escuela de

Ingeniería de Sistemas e Informática a diferentes niveles (pregrado, postgrado) para garantizar el desarrollo del servicio¹³.

- A pesar que existe la necesidad de supercomputación para las actividades de cálculo científico, actualmente existe un desconocimiento real del alcance y las implicaciones de un servicio de este tipo en la UIS. Es necesario, una vez exista un prototipo que pueda ser piloto de prueba de servicio, socializar la propuesta.
- Debido precisamente al desconocimiento en el área, existen serios problemas de identificación de las posibilidades en materia de infraestructura, sobre todo con lo que tiene que ver con la adquisición de equipos. Además de los lineamientos que se sugerirán, es importante promover la asesoría en la compra de este tipo de recursos, de personas competentes, que comprendan no solo las posibilidades técnicas, sino también, proyecten su utilización científica.
- Es necesaria la adecuación eléctrica del CENTIC, si se pretende que sea el nodo central para que soporte al menos tres (3) Clusters y una serie de maquinas específicas en el espacio adecuado para tal fin.

6. Proyección de Actividades Fase II

De acuerdo a las actividades realizadas y la proyección de actividades hecha antes de la contratación para esta comisión, se plantean las siguientes actividades para una Fase II, comprendida entre Julio y Septiembre de 2010.

- Entrega de documentos de lineamientos y recomendaciones.
- Puesta en Servicio de Prototipo I (Grid UIS-1) (Prevista para la tercera semana de julio)
- Planteamiento GridOriente.
- Oficialización de Comisiones y Definición de Organización Administrativa
- Análisis de Requerimientos y Lineamientos para el Centro en Guatigüara.
- Lanzamiento de Propuesta Corredor de Teleinformación (ULA-UIS-Zulia-UniMag)
- Desarrollo del SC-CAMP 2010.
- Participación en el CLCAR 2010
- Planteamiento de proyectos en Convocatorias Pendientes (Instituto de Bioinformática, Convocatoria GISELA, CLARA, RENATA).
- Documento Propuesta de programa de Postgrado.
- Formalización de convenio específico con el Laboratorio de Informática de Grenoble aprovechando la presencia del Dr. Yves Denneulin y con el Laboratorio de Informática, Sistemas y Señales de Sophia Antipolis, aprovechando la presencia del Dr. Michel Riveill durante el SCCAMP.

¹³ Una solución inmediata recomendada es trasladar en dedicación completa al Ingeniero Juan Carlos Escobar Ramirez, como profesional administrativo adjunto al proyecto, teniendo en cuenta su participación en el proyecto desde la primera propuesta en el 2000 y la formación que ha recibido desde entonces, que incluye cursos en Colombia y en el extranjero.

ANEXO E. LINEAMIENTOS TECNOLOGÍA.

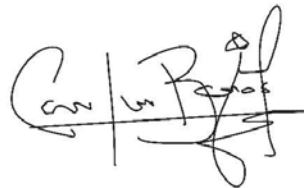
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORIA DE INVESTIGACION Y EXTENSION

Lineamientos y Recomendaciones para la Adquisición de Tecnología y Recursos de soporte de Supercomputación y Cálculo Científico

Por

Carlos Jaime Barrios Hernández

Ingeniero de Sistemas (UIS), Master en Investigación en Sistemas y Software (UJF), Doctor en Informática (UNSA)



Signature numérique de Carlos Jaime BARRIOS HERNÁNDEZ
DN : cn=Carlos Jaime BARRIOS HERNÁNDEZ,
o=Universidad Industrial de Santander,
ou=Supercomputación y Cálculo Científico UIS,
email=carlosjaimebh@computer.org, c=CO
Date : 2010.07.27 09:46:46 -05'00'

Bucaramanga, 21 de Julio de 2010

Presentación

Teniendo en cuenta los diferentes documentos que existen en la Universidad Industrial de Santander, los cuales implican la propuesta de pliegos para licitación pública para la adquisición de equipos para el laboratorio, que incluye objetos, alcances, condiciones generales y específicas, criterios de participación, evaluación y adjudicación, condiciones contractuales y especificaciones técnicas, se presenta este documento que describe específicamente lineamientos y recomendaciones para la construcción de dichos pliegos desde un punto de vista netamente técnico.

Aunque se analizaron los formatos de la Oficina de Planeación, específicamente del Banco de Programas y Proyectos de Inversión (Formato Tipo A, Documento de Indicaciones Generales para la Formulación de Proyectos en el BPIUIS), el Reglamento General de Contratación (Documento de Reglamento de contratación y licitación y Documento de Definiciones contractuales), los documentos concernientes a la creación de términos preliminares y definitivos de convocatorias de licitación pública, entre otros (como licitaciones pasadas). Sin embargo, hay que aclarar que la competencia de este documento es más en términos de recomendaciones técnicas, científicas y logísticas y en ningún caso plantea recomendaciones jurídicas o procesales.

Los lineamientos presentados en estos documentos permitirán guiar a los interesados en el desarrollo de pliegos de licitación pública para la adquisición de tecnología basada en supercomputación con fines de cálculo científico o necesidades de lo que se conoce igualmente como cómputo de alto rendimiento o computación avanzada. La descripción de cada uno de los ítems se da de acuerdo a los formatos estudiados para su fácil integración en alguno de ellos que sea necesario.

El documento es organizado de la siguiente manera: primero se presentan recomendaciones a los requerimientos de acuerdo al objeto y alcance, posteriormente se presentan recomendaciones a la evaluación y adjudicación, tercero, se presentan lineamientos de acuerdo a las condiciones contractuales, en un cuarto ítem, se presentan recomendaciones a las especificaciones técnicas y finalmente unas notas finales.

1. Acerca del Objeto y Alcance

De acuerdo a los formatos estudiados, el objeto y alcance de la propuesta son expresados inicialmente en términos de necesidades, objetivos del proyecto e impacto. Inicialmente se expondrán en términos de infraestructura y arquitectura de maquina y posteriormente en términos de necesidades de software.

Antes de presentar cada uno de los lineamientos, es importante definir, que fundamentalmente la tecnología adquirida será utilizada con fines científicos y académicos. Esto implica que su uso implicara experimentación continua en términos de software, integración con infraestructuras de gran escala (no serán objetos aislados) y aunque responde a necesidades actuales, se debe considerar su proyección en escalabilidad, tanto a las aplicaciones que ejecutara como a su evolución técnica y estructural.

Este apartado, presenta lineamientos y recomendaciones en términos de necesidades en hardware infraestructura, posteriormente en términos de software y finalmente se tienen en cuenta otras consideraciones.

1.1. Necesidades en Términos de Hardware e Infraestructura.

Las necesidades científicas específicas de los solicitantes sin duda deberán ser expuestas de acuerdo a las actividades que soportaran su investigación, pero en términos computacionales estas deberán ser definidas como:

- Necesidad de Almacenamiento Masivo de Datos
- Necesidad de Procesamiento Masivo e Intensivo de Datos
- Necesidad de Distribución de Carga en Comunicaciones
- Necesidad de Integración de Recursos Heterogéneos (No solamente de computo, sino dispositivos y/o instrumentación)
- Necesidad en términos de híbridos entre dos o más de las anteriores necesidades.

Dependiendo del tipo de respuesta, la arquitectura y las características varían y es necesario expresarlo en términos técnicos específicos, detallando el tipo de arquitectura de maquina computacional a adquirir que soportan calculo de alto rendimiento¹. Estas arquitecturas de maquina computacional de alto rendimiento

¹ Es importante aclarar que cualquier maquina con fines de computo de alto rendimiento, debe soportar procesamiento paralelo.

podrían resumirse, teniendo en cuenta no solo la clasificación técnica sino también las ofertas del mercado en las siguientes:

- Maquina Multicomputadora
- Maquina Multiprocesadora
- Servidor de almacenamiento masivo de datos
- Servidor de enrutamiento intensivo de transferencia de datos (o sistemas integrados avanzados de comunicaciones)
- Sistemas Híbridos.

Para especificar aun más el tipo de arquitectura conveniente, teniendo en cuenta las necesidades básicas de los investigadores solicitantes del equipo de cómputo de alto rendimiento, es necesario justificar en términos del uso de la memoria, que fundamentalmente pueden ser:

- Maquinas de memoria compartida
- Maquinas de memoria distribuida².

Específicamente, en términos de actividades principales de las aplicaciones que se ejecutarían en la maquina que soportara cálculo de alto rendimiento solicitado, se recomienda igualmente especificar las características de estas actividades en términos informáticos, como pueden ser:

- Aplicaciones con fuerte dependencia de datos
- Aplicaciones con fuerte dependencia de procesos
- Modelización y Visualización Gráfica
- Simulación Numérica
- Almacenamiento, Búsqueda y Minería de Datos
- Tratamiento digital de señales en tiempo real o no (imagen, audio)
- Cálculo Numérico Intensivo y Masivo
- Integración con otros sistemas, dispositivos y control de instrumentos

Estos requerimientos no solo referencia las características de la arquitectura computacional, como se mencionó anteriormente, sino también da información necesaria para la inversión en software que soporte las aplicaciones de acuerdo a las necesidades de los usuarios (sistemas de calendarización, librerías, sistema operativo, sistema de administración, plataformas de desarrollo, middlewares, sistemas de despliegue, aplicaciones específicas), tema que se desarrollara en la siguiente subsección.

² En algunos casos este tipo de arquitectura es referenciada com maquina de memoria distribuida compartida.

1.2. Necesidades en Términos de Software

En la parte final del anterior apartado se presentaron necesidades a identificar en términos de las actividades principales realizadas por las aplicaciones que se ejecutarían en la plataforma adquirida. Fundamentalmente, dependiendo de las actividades principales de las aplicaciones existirían tres posibles tipos de aplicaciones³:

- Aplicaciones Secuenciales
- Aplicaciones Paralelas
- Aplicaciones Distribuidas

En el caso de las aplicaciones paralelas existirán fundamentalmente de dos tipos⁴:

- Aplicaciones Paralelas que soportan paso de mensajes, es decir aquellas cuya dependencia de datos no es fuerte.
- Aplicaciones Paralelas que no soportan paso de mensajes, es decir aquellas cuya dependencia de datos es muy fuerte e implica el uso de otras estrategias de programación como el uso de hilos, multihilos o programación masivamente paralela.

En términos de administración y operabilidad, de acuerdo a la utilización general del sistema, algunas infraestructuras restringen la posibilidad de uso de software específico de administración y sistemas operativos. Sin embargo, como recomendación general y teniendo en cuenta que la UIS es ante todo una entidad académica se recomienda únicamente el uso de software libre o software pre-instalado de administración y operabilidad de la plataforma adquirida.

En todos los casos, cualquier sistema operativo basado en UNIX o cualquier distribución de Linux que soporte plataformas de cómputo de alto rendimiento son recomendadas sobre otro tipo de soluciones, por posibilidad de adaptación y costo⁵. Generalmente los fabricantes ofrecen en primera opción esta posibilidad.

De otro modo, si existen restricciones que limiten el sistema a un sistema operativo específico, es necesario observar la necesidad real, teniendo en cuenta el porcentaje de tiempo utilizado por la plataforma para las aplicaciones y el potencial de desarrollo.

³ Por supuesto, existen aplicaciones mas complejas que son híbridas de dos clases de aplicaciones o compuestas por partes de las tres aquí mencionadas.

⁴ Al igual que en el anterior caso, pueden existir aplicaciones que tienen un alto grado de complejidad que implican una parte de su código dirigido hacia el paso de mensajes y otra hacia el manejo de procesamiento masivamente paralelo (E incluso con un porcentaje de la aplicación en secuencial).

⁵ Esto en ningún caso debiera afectar las condiciones de garantía.

A partir de las consideraciones de hardware y software, se derivan otras consideraciones importantes a tener en cuenta, estas consideraciones son tratadas en el siguiente apartado.

1.3. Otras Consideraciones

Otras consideraciones importantes a observar son la posibilidad y potencialidad de escalabilidad de la plataforma adquirida, independiente de las características anteriormente expuestas. Hay que observar, que por ejemplo, una maquina multicomputadora es mas fácilmente extensible y renovable en tecnología que una maquina multiprocesadora. Aunque esta parte se discutirá en detalle en el apartado sobre las especificaciones técnicas, es importante tener en cuenta la potencialidad en términos de adaptación y evolución del sistema, que implicaría:

- Escalabilidad en términos de adición de nuevos elementos de las mismas características de los elementos existentes (Por ejemplo, nuevos nodos).
- Escalabilidad en términos de funcionamiento por reducción de elemento por fallo de algunos de los elementos (Por ejemplo, perdida o mal funcionamiento de los nodos)
- Actualización de componentes y dispositivos (Por ejemplo, agregación de nuevo disco de mayor capacidad, aumento de memoria RAM, actualización de dispositivos de red).
- Integración con otros recursos que hagan parte de infraestructuras de Gran Escala (Posibilidad de integración con otras plataformas)

Otro aspecto importante a considerar tiene que ver con aspectos ambientales. Como es la recuperación de cada uno de los componentes después de su vida útil una vez el sistema se deshaga, el consumo energético no solo para efectos de costos, sino también por impacto ambiental. Normalmente, todos los fabricantes ofrecen algo conocido como Información Técnica Verde (*Green IT Information*) que describe estas consideraciones en detalle.

Finalmente, es importante tener en cuenta los requerimientos mínimos de espacio, seguridad y suministro energético. Que involucran consumo eléctrico, temperatura y humedad mínima y consideraciones de seguridad. Las características de casi todas las infraestructuras son las mismas y la tecnología mas reciente, además de ser ecológicamente más responsable, son energéticamente menos costosas. En este caso, precisamente se recomienda observar la máxima tecnología disponible en el mercado en términos de actualidad.

Teniendo en cuenta las anteriores características dadas, puede proponerse la siguiente tabla para la selección de tipo de arquitectura, de acuerdo a las necesidades y actividades a realizar, en términos de infraestructura.

Arquitectura	Características Infraestructura	Características Software	Otras Características	Ejemplos
Maquinas Multicomputadoras	<ul style="list-style-type: none"> Memoria Distribuida Altamente Escalable 	Posibilidad de uso de librerías basadas en Paso de Mensajes, como MPI	<ul style="list-style-type: none"> Muy comunes en el mercado, son normalmente económicas Soportan paralelismo de datos que no están fuertemente dependientes 	Cluster
Maquinas Masivamente Paralelas	<ul style="list-style-type: none"> Memoria Compartida No es Escalable 	Uso de OpenMP y lenguajes específicos	<ul style="list-style-type: none"> Son maquinas costosas relativamente comparadas con los clusters Especial para paralelismo de datos fuertemente dependientes 	Cray, Sistemas MPP, Sistemas SMP
Sistemas Híbridos	<ul style="list-style-type: none"> Memoria Distribuida (Compartida) Escalabilidad limitada 	Soporta Paso de Mensajes, OpenMP y ambientes específicos	La escalabilidad es costosa	Clusters de SMP Clusters que integran MPP
Maquinas Multicore	<ul style="list-style-type: none"> Memoria Distribuida Memoria Compartida Limitación en la Escalabilidad dependiendo de la tecnología 	No soportan paso de Mensajes	Dependiendo del fabricante, puede depender de un sistema operativo y sistemas de administración únicos, de tipo propietario	Estaciones de Trabajo SUN, Servidores, Algunos PCs comunes
Maquinas Many Core	<ul style="list-style-type: none"> Memoria Distribuida Escalable 	Eventualmente pueden soportar paso de mensajes, pero al igual ambientes específicos como CUDA	Pueden integrarse en clusters	Estaciones de Trabajo con arreglos de GPUs
Sistemas de Almacenamiento Masivo	<ul style="list-style-type: none"> Memoria Distribuida; Memoria Compartida Escalable, dependiendo de la tecnología 	Sistemas Específicos de Archivo para soportar almacenamiento masivo	El costo varia dependiendo de la tecnología de disco, así como si interoperabilidad	Sistemas con Arreglos de Disco Internos o Externos.

Tabla 1. Características de Arquitecturas

Estas características soportarían la decisión de acuerdo a la necesidad y alcance del proyecto, teniendo en cuenta sus necesidades de cómputo. Las especificaciones técnicas que se discutirán mas adelante pueden plantearse a partir de este primer análisis.

2. Acerca de la Evaluación y Adjudicación

El objetivo y alcance, detallado en términos informáticos de acuerdo a las actividades de la infraestructura y las necesidades que eventualmente trataran, sin duda dan lineamientos importantes para la evaluación y la adjudicación de la tecnología a adquirir.

Sin embargo, acerca de la metodología de evaluación y adjudicación, se recomienda la conformación de una unidad asesora que mas que fiscalizar la posible compra, apoye la adquisición de la mejor tecnología posible, teniendo en cuenta no solo las necesidades sino las potencialidades de la infraestructura.

2.1. Acerca de la Unidad Asesora

Aunque la Universidad Industrial de Santander cuenta con una unidad asesora en la división de servicios de información, debido a que la computación de alto rendimiento es especifica científica y técnicamente, se recomienda una unidad asesora conformada por especialistas en el área, con competencias técnicas y científicas en computación de alto rendimiento.

Si se tiene en cuenta que se proyecta la creación de un servicio de supercomputación y calculo científico en la Universidad, la principal unidad asesora seria un comité conformado por el comité técnico y científico del servicio de supercomputación y calculo científico. Sin embargo, en todos los casos es recomendable la consulta de asesores externos a dicho a comité, preferiblemente alguno de ellos ubicado en el extranjero y que evalúe la recomendación dada por el comité asesor.

Como se menciona anteriormente, esta Unidad asesora, buscara asesorar al demandante de la tecnología a adquirir en el desarrollo de los términos técnicos de la licitación.

2.2. Acerca de los Criterios de Adjudicación

Dependiendo de los criterios dados por la unidad asesora, los porcentajes para la adjudicación deberán ser dados, para cada nueva adquisición, teniendo en cuenta, no solo las consideraciones legales y contractuales, sino también la pertinencia tecnológica en el tratamiento de las necesidades para lo cual se adquiere la infraestructura y su potencialidad (proyección de escalabilidad y actualización).

3. Acerca de las condiciones Contractuales

Si bien la Universidad Industrial de Santander, tiene políticas de condiciones contractuales, se recomiendan solo dos lineamientos de acuerdo a los proveedores y constructores, además de recomendaciones acerca de la garantía.

3.1. Acerca de los Proveedores y Constructores

Si bien en Colombia, existen proveedores de prácticamente todas las marcas de constructores y proveedores de sistemas de cómputo para el alto rendimiento, existen ofertas tecnológicas que no están completamente representadas que pueden ser interesantes.

Es importante reconocer que una máquina de cómputo de alto rendimiento, si bien cada vez es más accesible y normal, no es un computador convencional. Es una tecnología específica que debe adquirirse de manera actualizada, para garantizar no solo permanencia y una extensión de su vida útil, sino también compatibilidad y competitividad⁶.

En este punto, se recomienda hacer las convocatorias y las licitaciones internacionales, estas pueden hacerse directamente a los productores y casas fabricantes, exigiendo el cumplimiento de la normatividad colombiana y propia de la UIS para su adquisición.

Los términos de entrega, dependiendo de las condiciones contractuales, en la mayoría de casos, dependiendo de la tecnología adquirida (si es a la medida o no), son establecidos igualmente por la normatividad en la UIS, pero podría sugerirse que no pasara de (30) días y así mismo, se debería contar con un periodo de prueba e instalación completa y evaluada de (90) noventa días.

3.2. Acerca de la Garantía

Las condiciones específicas de garantía para la compra de equipos de cómputo dada por la UIS es completamente válida (normalmente de (3) tres años), salvo que se recomiendan algunas consideraciones adicionales

⁶ Hay tecnología de Cómputo de Alto Rendimiento que se hace «a la medida» y prácticamente los proveedores nacionales no pueden acceder a dichas convocatorias, sino directamente los fabricantes.

- La garantía no debe verse afectada por experimentación sobre el equipo en términos de utilización experimental de software.
- Los tiempos de respuesta, debido a que son equipos de producción, altamente sensibles, deben ser casi inmediatos, normalmente se recomiendan tiempos de respuesta de (24) veinticuatro a (72) setenta y dos horas. Este mismo tipo de garantía debe ser dada por los proveedores internacionales.
- La garantía puede ser extendida al escalar el sistema y adicionar nuevos dispositivos para repotenciar sus capacidades, siempre y cuando se adquiriera con el fabricante o proveedor inicial.
- La garantía no debe afectarse por interoperabilidad e interconexión con infraestructuras de gran escala (como adicionarse a un Grid computacional o una granja de cálculo), pero las condiciones sin duda mínimas de seguridad y mantenimiento deben ser dadas por el fabricante.
- Es necesario igual, hacer al menos una revisión de las condiciones técnicas cada (6) seis meses por el fabricante y/o proveedor.
- Dentro de los términos de licitación, se deberá garantizar la completa autonomía en la administración del sistema, sin perder la garantía, por lo que seguramente, se requerirá de adicionar en las condiciones contractuales, la formación de personal de administración del dispositivo o integración de la administración dada por la entidad que requiere la infraestructura con las políticas de administración del fabricante.

4. Acerca de las Especificaciones Técnicas

Las especificaciones técnicas, siguiendo los lineamientos generales planteados por la UIS, detallan específicamente cada uno de los componentes y elementos que consta la infraestructura a adquirir. Como se menciono anteriormente, estas pueden ser definidas por la unidad que solicita la infraestructura, de acuerdo a las recomendaciones presentadas en la primera parte de este documento.

Sin embargo, aunque es redundante pues todos los fabricantes suministran esta información, es importante que el proveedor especifique las siguientes condiciones mínimas adicionales:

- Procesos de mantenimiento técnico
- Consumo y requerimientos eléctricos (en este caso, se recomienda que la tecnología adquirida requiera una potencia de 220V)
- Necesidades de respaldo energético (características de la UPS, fuentes de alimentación) y consumo eléctrico.
- Condiciones ambientales (temperatura, humedad, espacio de seguridad).
- Impacto Ambiental (Ruido, Emisiones de CO₂, política de desechos tecnológicos, impacto por radiación)
- Condiciones de seguridad (Extinción de fuego recomendada, estabilidad, transporte, política de reposo (condiciones del piso).
- Especificaciones técnicas detalladas de cada uno de los componentes y elementos de la infraestructura en términos de políticas de reciclaje.⁷

⁷ En este punto, se debe exigir que el fabricante y proveedor se encargue del reciclaje de los productos desechados y elementos sustituidos en la infraestructura, así como de su reciclaje final, al desmontar la infraestructura adquirida.

5. Notas Finales

Este documento busca apoyar a la selección y adquisición de tecnología de computación de alto rendimiento y cualquier tipo de infraestructura que se piense adquirir que soporte supercomputación. El documento fue realizado teniendo en cuenta la normatividad vigente a la fecha de la realización de este documento y la observación de los procesos generales promovidos por la división de servicios de información de la Universidad Industrial de Santander.

Las recomendaciones dadas, sin embargo, son únicamente de carácter técnico y científico y no de tipo legal ni procedimental, teniendo en cuenta no solo la experiencia del autor en el área, sino también recomendaciones y consultas externas a otros especialistas.

Precisamente, siendo estos lineamientos presentados de carácter técnico y científico, no son absolutos y si bien puede ser una base para la toma de decisiones, la unidad asesora a la adquisición de la tecnología, teniendo en cuenta no solo el objeto y el alcance del proyecto, sino la realidad tecnológica, los recursos disponibles y su propio criterio, será quien de las recomendaciones finales para dicha adquisición. Sin embargo, se recomienda, desarrollar constantemente este documento de acuerdo a las experiencias de las unidades asesoras y de los entes que han adquirido este tipo de tecnología, para mejorar continuamente los procesos de adquisición.

**ANEXO F. LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA
INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL
FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO
RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL
DE SANTANDER**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN**

**PLIEGOS DE CONDICIONES
DEFINITIVOS**

**VOLUMEN I: CONDICIONES GENERALES
LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011**

**ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN
PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE
COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE
LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**DIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
FEBRERO DE 2011**

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSION</p>
---	--	---

Página 2 de 36

CAPITULO I

I. OBJETO Y ALCANCE

I.1. OBJETO

El objeto de la presente licitación lo constituye la adquisición de una plataforma de cómputo de alto rendimiento que soporte procesamiento en paralelo para el funcionamiento del servicio de computación de alto rendimiento y cálculo científico de la Universidad Industrial de Santander, en lo sucesivo la UIS.

I.2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE

La Plataforma estará ubicada en el Edificio de Investigaciones de la sede UIS Guatiguará, segundo piso en el área estratégica de TIC.

La plataforma se constituye por un sistema híbrido, que implicará principalmente una máquina multicomputadora, con memoria distribuida compartida, donde cada nodo soporte el procesamiento masivo y el procesamiento paralelo. Para dicho soporte se requerirá que cada nodo implique un arreglo de unidades de procesadores multicore y un arreglo de procesadores gráficos (GPUs – many core).

Así mismo para su interoperabilidad e interconectividad, se requerirá de un servidor externo de gestión de acceso y con posibilidad de almacenamiento masivo extensible

La presente licitación, además de constituirse por el objeto mencionado conlleva:

- La compra, instalación, puesta en funcionamiento, mantenimiento preventivo y reparativo durante la vigencia de la garantía y capacitación del equipo.
- Durante la vigencia de la licitación se puede aceptar que los proponentes ofrezcan equipos nuevos actualizados tecnológicamente siempre y cuando se mantenga o se mejore la oferta económica realizada inicialmente a la UIS.

La plataforma debe realizar actividades que implican principalmente:

- Soporte para el procesamiento de aplicaciones paralelas que implicarían principalmente paralelismo de datos.
- Soporte para el procesamiento de aplicaciones científicas que implican paralelismo de tareas (en menor escala).
- Soporte para el procesamiento de aplicaciones científicas que implican gran consumo en transferencia de procesos.
- Posibilidad de procesamiento de imágenes.

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

Página 3 de 36

- Administración y coordinación de usuarios, trabajos y recursos de cómputo que estén vinculados al Servicio de Cómputo de Alto Rendimiento y Cálculo Científico de Guatiguará, permitiendo su acceso y administración remota.
- Posibilidad de integración con recursos externos que hagan parte del Servicio.
- Interoperabilidad con recursos heterogéneos externos eventuales dependiendo del uso.
- Posibilidad de escalabilidad homogénea.
- Interoperabilidad con recursos heterogéneos externos eventuales dependiendo del uso.

CAPITULO II

2. CONDICIONES GENERALES

2.1. MARCO LEGAL

La UIS es un ente público autónomo, según ley 30 de 1992, con régimen de contratación especial adoptado mediante el Acuerdo 019 de 2005 expedido por el Consejo Superior. El presente proceso de contratación y el contrato que llegue a suscribirse, se regirá por el ordenamiento jurídico que le es propio, por las estipulaciones de los pliegos de condiciones, las condiciones de la propuesta que acepte la UIS y las demás cláusulas en las que se recoja el acuerdo de las partes.

El presente proceso de contratación se rige de forma especial por los parámetros generales y específicos de éstos Pliegos de condiciones, según versión oficial publicada en la WEB institucional, www.uis.edu.co, por el Reglamento de Contratación (Acuerdo 019 de 2005 y Resolución No. 809 de 2005), por la Resolución No. 743 de 2009 y por los mismos principios y reglas de la Ley 80 de 1993 a los cuales este documento haga remisión expresa.

2.2. INTERPRETACIÓN DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES

Los pliegos de condiciones deben ser interpretados como un todo y sus disposiciones no deben ser entendidas de manera separada; por lo tanto, al mismo se integran los anexos y addendas.

El orden de los capítulos y cláusulas de estos pliegos de condiciones no deben ser interpretados como un grado de prelación entre los mismos. Los títulos utilizados en estos Pliegos de condiciones sirven sólo para identificar textos, y no afectarán la interpretación de los mismos.

Cuando el día del vencimiento de un plazo fuese un día inhábil para la UIS, o cuando esta Institución no ofrezca durante ese día, por cualquier razón, atención al público, dicho vencimiento se considerará postergado y mediante addenda informativa se harán los ajustes al cronograma restante del proceso. Esta addenda informativa se publicará el día hábil siguiente a la iniciación de labores. El día sábado no se consideran día hábil. Cuando en el texto no se especifique si es día hábil o calendario, se entenderá siempre como día hábil.

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACION Y PROYECTOS DE INVERSION
---	---	--

Página 4 de 36

Si el proponente considera que existen omisiones o contradicciones, o se tuviere dudas sobre la interpretación, significado o alcance de cualquier parte de las condiciones o especificaciones de estos Pliegos de condiciones, el proponente deberá solicitar la aclaración pertinente a la UIS.

2.3. COMUNICACIONES

Cualquier información, interpretación o aclaración respecto de las condiciones o especificaciones de estos pliegos de condiciones, será comunicada por la UIS a través de la WEB institucional; de la misma manera cualquier modificación o cambio que se introduzca a dichas bases será comunicado por la UIS a través del mismo medio mediante "Addenda".

Solamente las informaciones, interpretaciones y aclaraciones suministradas por escrito y los cambios o modificaciones comunicados mediante "Addenda", comprometerán a la UIS para los efectos de este proceso de contratación.

Las comunicaciones y en especial la establecida en el Artículo 31 del acuerdo 019 de 2005 en lo referente a la competencia para adjudicar el contrato mediante resolución motivada (Estatuto Interno de Contratación) entre la UIS y los proponentes se realizará por medio de la pagina Web de la Universidad; así mismo, cualquier otro documento subsanable solicitado por la UIS al proponente, dentro del período de evaluación y calificación, de todo el proceso contractual, podrá enviarlo escaneado exclusivamente a la dirección de correo electrónico contrat1@uis.edu.co, dentro del plazo establecido en el cronograma de actividades o el plazo concedido por la UIS exclusivamente para la presentación del documento solicitado.

La información contenida en los documentos electrónicos que se originen durante el proceso de contratación realizado con el apoyo de herramientas tecnológicas, hará parte del archivo electrónico de la Universidad y constituirá elemento esencial del expediente del proceso de contratación. La información que dentro de los procesos de selección y adjudicación de un proceso contractual la ley requiera que conste por escrito, quedará satisfecha con un mensaje de datos. Para los efectos del presente proceso el mensaje de datos se entenderá válido si cumple con lo establecido en la Ley 527 de 1999.

2.4. CORRECCIONES Y ACLARACIONES A LA PROPUESTA

Los anexos, correcciones, enmendaduras o cualquier otro cambio que se haga en la propuesta ya entregada a la UIS debe: presentarse en sobre cerrado identificado como se establece en estos Pliegos de condiciones, titulado "CORRECCIÓN DE LA PROPUESTA"; radicarse en el lugar establecido en estos Pliegos de condiciones para la presentación de propuestas, antes del vencimiento del plazo previsto para ello y estar suscrito por el proponente. Este sobre será abierto junto con el sobre inicial en las fechas establecidas en el cronograma.

No se aceptarán correcciones o cambios de la propuesta una vez finalizado el plazo previsto para su presentación.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	---	---

Página 5 de 36

2.5. RÉGIMEN LABORAL DEL PROPONENTE

Es entendido que el proponente favorecido con la adjudicación del contrato, en su carácter de verdadero y único empleador del personal que utilice en la ejecución del respectivo contrato, asumirá todas las obligaciones resultantes de tal vinculación laboral, incluyendo lo referente a dotación, salud ocupacional y condiciones seguras de trabajo de sus trabajadores.

El proponente, como empleador de sus trabajadores, será responsable de cubrir oportunamente los aportes y atender todas las obligaciones de carácter laboral que corresponden por Ley (Salud, Pensión, ARP, ICBF, SENA, Caja de Compensación, etc.).

2.6. CONDICIONES GENERALES PARA PARTICIPAR

Son condiciones para participar:

- Adquirir y pagar los pliegos de condiciones y la Estampilla Pro-UIS en los plazos estipulados en el cronograma de actividades.
- No estar impedido por causa de inhabilidades o incompatibilidades para contratar, especialmente por las establecidas en la Constitución Política y en la Ley 80 de 1993. Con la firma de la propuesta, el oferente declara bajo juramento y bajo su responsabilidad que no se halla incurrido en ninguna causal de incompatibilidad o inhabilidad prevista en la ley.
- Estar a paz y salvo con los aportes al sistema de seguridad social integral y aportes parafiscales que le correspondan y acreditarlo a la fecha de presentación de la propuesta, conforme lo establece el Art. 50 de la Ley 789 de 2002, Reforma Laboral.
- Acreditar con certificado expedido por la Contraloría General de la República que no tiene responsabilidades fiscales que lo inhabiliten para contratar con el Estado.
- Acreditar con certificado vigente expedido por la Procuraduría General de la Nación que no tiene antecedentes disciplinarios que lo inhabiliten para contratar con el Estado.
- Tener capacidad jurídica para ofrecer y ejecutar las obligaciones previstas en el contrato, conforme a su naturaleza jurídica y regulación legal o estatutaria que le corresponda.
- Copia legible del Registro Único Tributario (RUT).
- Acreditar con certificado expedido por la Procuraduría General de la Nación que no tiene antecedentes disciplinarios de que lo inhabiliten para contratar con el Estado.
- Si el proponente está calificado en el INFORME DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES de la UIS con una calificación inferior a 3.0 puntos, que corresponde a una evaluación de: "INCUMPLE", no podrá participar en el presente proceso ni individualmente ni como

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

Página 6 de 36

integrante de consorcio o de unión temporal. El anterior informe podrá consultarse en la página web institucional www.uis.edu.co en el link contratación, pestaña Evaluación de proveedores. **Este requisito no aplica para aquellos proveedores que aún no se encuentran evaluados por la Universidad de acuerdo con el informe publicado en la página web institucional.**

2.7. GARANTÍAS Y SEGUROS

Las garantías que exige la UIS en el proceso de contratación se registrarán por lo estipulado en el capítulo III en el numeral 3.6 del presente volumen de estos Pliegos de Condiciones. Los costos de las garantías y seguros que se indican en estos Pliegos de Condiciones son a cargo del oferente.

2.8. COSTO DE PREPARACIÓN DE LA OFERTA

Los costos para la preparación de la oferta, incluidos los causados por la participación de Audiencias y/o visita a los sitios de los trabajos, serán por cuenta exclusiva del proponente, razón por la cual, la UIS no reconocerá suma alguna, ni efectuará reembolsos por tal concepto. Igualmente, en caso de resultar favorecido, el proponente con la adjudicación del contrato, los costos ocasionados con la preparación de la oferta, no podrán ser reembolsados del anticipo si lo hubiere.

2.9. IDIOMA DE LA OFERTA

Todos los documentos que integran la oferta deberán ser redactados en idioma español. La información técnica y demás documentos en idioma extranjero, deberán venir acompañados de la traducción simple, salvo en los casos en que la ley exija traducción oficial, caso en el cual deberá cumplir lo establecido en la ley.

Los manuales u otros documentos técnicos podrán acompañarse en su idioma original, con traducción al castellano y/o al inglés, por cuya fidelidad responderá el proponente.

2.10. VIGENCIA DE LA OFERTA.

La oferta tendrá una vigencia noventa (90) días calendario, contados a partir de la fecha de entrega de propuesta y apertura de la urna. La UIS podrá solicitar ampliar la vigencia de la oferta en el caso que lo considere necesario. En caso de no aceptar esta solicitud, la propuesta no será tenida en cuenta.

2.11. DEMOSTRACIÓN DE EXISTENCIA

2.11.1 Personas Naturales:

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 7 de 36

Las personas naturales acreditarán su existencia adjuntando a su oferta fotocopia de la cédula de ciudadanía.

2.1.1.2 Personas Jurídicas Colombianas:

Las personas jurídicas colombianas de derecho privado, deberán acreditar su existencia y representación legal mediante un Certificado expedido por la Cámara de Comercio del domicilio de la Sociedad o la entidad que haga sus veces.

El certificado deberá contener:

- ✓ Fecha de expedición dentro de los treinta (30) días anteriores a la fecha de entrega de propuestas y apertura de la urna.
- ✓ El objeto social de la sociedad deberá incluir las actividades principales materia del presente proceso.
- ✓ La sociedad deberá tener una vigencia que no podrá ser inferior al plazo establecido para el contrato y tres (3) años más.

Si el representante legal tiene restricciones para contraer obligaciones en nombre de la misma, deberá adjuntarse el documento de autorización expresa del órgano competente.

Los documentos otorgados en el exterior deberán presentarse legalizados en la forma prevista en las normas vigentes sobre la materia.

2.1.1.3 Personas Jurídicas Extranjeras:

Las personas jurídicas extranjeras con sucursal en Colombia, podrán participar a través de ellas, con los mismos requisitos de las personas jurídicas colombianas.

Las personas jurídicas extranjeras sin sucursal en Colombia, deben cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 48 del Código de Procedimiento Civil en concordancia con los artículos 469, 470, 471, 477 y 480 del Código de Comercio y el numeral 22.4 de la Ley 80 de 1993.

2.1.1.4 Consorcio o Uniones Temporales:

Las ofertas podrán ser presentadas por dos o más personas jurídicas o personas naturales en Consorcio o Unión Temporal.

Los proponentes indicarán si su participación es a título de Consorcio o Unión Temporal, en caso de que las empresas conformantes tengan limitantes para la conformación de los consorcios o uniones temporales, deberá allegar el documento que autoriza o permita dicha forma de asociación.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACION Y PROYECTOS DE INVERSION</p>
---	--	---

Página 8 de 36

El documento de conformación del CONSORCIO debe contener como mínimo la siguiente información:

- Objeto.
- Identificación de los integrantes.
- Designación de la persona que representará al Consorcio.
- Facultades del representante legal.
- La firma de todos y cada uno de sus integrantes.
- Manifestación expresa de la responsabilidad solidaria e ilimitada de sus miembros frente a la entidad en la celebración y ejecución del contrato.

El documento de conformación de la UNION TEMPORAL debe contener como mínimo la siguiente información:

- Objeto.
- Identificación de los integrantes.
- Porcentaje de participación de cada uno de sus miembros.
- Designación de la persona que representará a la Unión.
- Facultades del representante legal.
- Los términos y la extensión de su participación en la propuesta y en la ejecución del contrato, con la expresa y específica distribución de las actividades constitutivas del objeto a contratar, que permita identificar las responsabilidades de cada asociado en la unión temporal
- La firma de todos y cada uno de sus integrantes.

Tanto el Consorcio como la Unión Temporal deberán tener una vigencia igual al término de duración del contrato y un (1) año más como mínimo.

2.12. NÚMERO MÍNIMO DE OFERTAS HÁBILES

El número mínimo de ofertas hábiles que se exige para no declarar desierto este proceso de contratación será de uno (1). Se entiende por oferta hábil aquella que cumple con los requisitos establecidos para ser admisible de acuerdo con los Pliegos de Condiciones y de conformidad con los factores aquí establecidos.

2.13. CONSULTA Y VENTA DE LOS PLIEGOS DE CONDICIONES

Los Pliegos de Condiciones, podrán consultarse en la página WEB de la UIS, www.uis.edu.co y obtenerse por este medio, o en la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión ubicada en la oficina 104, primer piso del Edificio de Administración 2, en la Carrera 27 calle 9, sede central de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, previa presentación de los comprobantes de pago. En el evento en que se adquieran los pliegos de condiciones fuera de la ciudad de Bucaramanga, el recibo de consignación deberá ser incluido dentro de la propuesta.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 9 de 36

Los Pliegos de Condiciones deberán ser adquiridos exclusivamente dentro del tiempo establecido en el cronograma del proceso del numeral 3.5.

El proponente podrá enviar copia legible escaneada o fax del recibo de consignación e informar Razón Social, Nit, dirección, teléfono y fax del proponente al correo electrónico contratl@uis.edu.co copia legible del documento de consignación.

La propuesta se entregará personalmente como lo especifican estos pliegos de condiciones.

Cada Pliego de Condiciones tendrá un costo de **setecientos mil pesos (\$700.000)**, más el 5% sobre el costo del Pliego (**\$35.000**), por concepto de Estampilla Pro-UIS, **no reembolsables**.

El valor de los Pliegos de Condiciones (**\$700.000**) debe ser consignado en la siguiente cuenta corriente: Banco de Bogotá, cuenta de recaudo nacional No. 184-16798-9. El valor correspondiente a Estampilla Pro-UIS (**\$35.000**) debe ser consignado en la siguiente cuenta corriente: Banco Santander, cuenta No. 104-00003-9. En ambos casos, especificar el concepto y el número de la Licitación Pública.

Al vender los pliegos de condiciones se dejará constancia de lo siguiente:

- Nombre de la compañía
- Nit
- Dirección, ciudad, teléfono, fax y dirección electrónica
- Nombre del representante legal
- Nombre e identificación de quien adquiere los pliegos de condiciones en nombre de la firma.

La propuesta, tanto la original como las copias, debe contener copia legible de los recibos que acreditan el pago de los Pliegos de Condiciones.

2.14. FORMA DE PRESENTACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta debe presentarse por escrito, en original y dos (2) copias. Cuando la propuesta se presente a través de apoderado, debe acompañarse del respectivo poder debidamente legalizado.

Los documentos que debe contener cada uno de los mencionados sobres se establecen en el Capítulo 4 del presente volumen de estos Pliegos de Condiciones.

El proponente debe presentar la propuesta en original y dos (2) copias, rotulando el sobre de la siguiente forma:

<p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011</p>

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	--	--

Página 10 de 36

ADQUISICIÓN DE UNA PLATAFORMA DE CÓMPUTO DE ALTO RENDIMIENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE SUPERCOMPUTACIÓN Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.
PROPUESTA (Indicar si es original, primera o segunda copia)
RAZÓN SOCIAL DEL PROPONENTE

Los sobres correspondientes a las copias (primera y segunda copia), deberán contener los mismos documentos e informaciones aportadas para los originales. Todas las hojas y anexos de la propuesta, tanto los originales como las copias deben estar rubricados y foliados en forma continua ascendente e independiente. Las modificaciones o enmiendas a cualquier documento de la propuesta, deberán ser validadas con la firma al pie de las mismas de quien suscribe la carta de presentación, de lo contrario se tendrán por no escritas. Serán a cargo del proponente todos los costos asociados a la preparación y presentación de su propuesta, y la UIS, en ningún caso, será responsable de los mismos. En caso de divergencias prevalecerán los datos e informaciones que se encuentren en el original. Las propuestas que se presenten después de la hora del día fijado para la entrega de la propuesta y apertura de la urna, se considerarán extemporáneas y no serán aceptadas.

La UIS no se hará responsable por la no apertura de una propuesta, si no está correctamente dirigida y marcada como se especifica en estos Pliegos de condiciones

2.1.5. ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL VALOR DE LA PROPUESTA

El valor de la propuesta deberá incluir todos los costos directos e indirectos para la completa y adecuada ejecución del objeto de la presente Licitación Pública. Por ser relevantes, a continuación se relacionan algunos de los aspectos que el proponente debe tener en cuenta para determinar el precio de la oferta:

2.1.5.1 Información previa y posterior

El proponente estudiara bajo su propia responsabilidad las condiciones técnicas necesarias para ejecutar el contrato.

El contratista, deberá entregar tres (3) copias, (física y magnética), del manual general de mantenimiento y correcto uso, que incluya cada uno de los ítems ejecutados, este manual estará enfocado hacia el buen uso, cuidado y mantenimiento de los elementos instalados y estará dirigido al personal de administración de la infraestructura de computación paralela de la Universidad. La entrega de este manual es requisito para el pago del Acta Final de Liquidación, deberá contener entre otros los siguientes aspectos:

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACION Y PROYECTOS DE INVERSION</p>
---	--	---

Página 11 de 36

- Periodicidad y metodología para mantenimiento de la infraestructura.
- Características específicas o especiales que se presenten con su detalle, especificación técnica, normas de seguridad mínimas, recomendaciones para su uso y mantenimiento, etc.

2.16. EFECTOS DE LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Presentada la propuesta y una vez finalizado el plazo previsto para su presentación, ésta es irrevocable. Por ello, una vez transcurrido dicho término, el proponente no podrá retirar, ni modificar el contenido y alcance de la propuesta.

2.17. RETIRO DE LA PROPUESTA

Los proponentes podrán solicitar por escrito a la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS, el retiro de su propuesta antes de la fecha y hora previstas para la apertura de la urna de la presente licitación pública, la cual será devuelta sin abrir, en el acto de apertura de las mismas al proponente o a la persona autorizada.

2.18. DILIGENCIAMIENTO DE FORMATOS Y DOCUMENTACIÓN SOPORTE DE LA INFORMACIÓN CONSIGNADA EN LOS MISMOS

El proponente deberá utilizar y diligenciar los formatos suministrados por la UIS y adjuntarse a la oferta. La UIS sólo evaluará lo que se encuentre debidamente acreditado con los documentos soportes idóneos, según lo que se establezca al respecto en estos Pliegos de Condiciones.

La UIS se reserva el derecho de ampliar y verificar la información consignada en las certificaciones suministradas por el proponente.

2.19. PROPUESTAS PARCIALES

No se aceptarán propuestas parciales para esta Licitación Pública.

2.20. PROPUESTA ÚNICA POR PARTICIPANTE

Un proponente deberá presentar solamente una propuesta, ya sea por sí solo o como integrante de un Consorcio o Unión Temporal. El proponente no podrá ser socio, accionista, administrador, ni órgano de control de una firma que simultáneamente presente propuesta por separado, salvo el caso de las sociedades anónimas abiertas. El no cumplimiento de este requerimiento generará la exclusión de todos los proponentes y de todas las propuestas implicadas.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACION Y PROYECTOS DE INVERSION</p>
---	--	---

Página 12 de 36

2.21. INFORMACIÓN DE CARÁCTER CONFIDENCIAL

El proponente deberá indicar qué información de la que contiene su propuesta tiene carácter reservado, expresando la razón jurídica por la que se le otorga tal carácter, de conformidad con lo establecido en la legislación colombiana. Se entiende que con la presentación de la propuesta, el proponente conoce y acepta que en desarrollo de los principios de transparencia, igualdad e imparcialidad, la información incluida en su propuesta para acreditar el cumplimiento de los requisitos para participar y para efectos de la evaluación, es pública y cualquier persona podrá obtener copia de la misma, salvo la estipulación del párrafo anterior. El proponente será responsable por el manejo de la información que reciba de la UIS y deberá respetar, de acuerdo con la Constitución y la Ley, los derechos de autor, morales y patrimoniales.

2.22. INFORMACIÓN SOBRE IRREGULARIDADES EN EL PROCEDIMIENTO DE SELECCIÓN

Cualquier irregularidad presentada en el trámite del presente proceso de contratación podrá ser informada a la Oficina de la Dirección de Control Interno y Evaluación de Gestión.

2.23. COSTOS POR GARANTÍAS

Los costos de las garantías y seguros que se indican en estos pliegos de condiciones son a cargo del oferente.

CAPITULO III

3. CONDICIONES ESPECÍFICAS

3.1. APERTURA

El presente proceso de contratación se abre por Resolución Rectoral. En el mismo acto administrativo se adoptaron los Pliegos de Condiciones aquí descritos y se definió el cronograma del proceso.

3.2. PRESUPUESTO OFICIAL

El presente proceso de contratación tiene un presupuesto oficial total estimado de **setecientos millones de pesos (\$700.000.000)**, con cargo a los Certificados de Disponibilidad Presupuestal No. 1683 y 907 de la vigencia 2011.

 <p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 13 de 36

El Presupuesto Oficial incluye IVA, en el se han previsto los costos directos e indirectos de ejecución del contrato, incluido los correspondientes a la legalización y gravámenes nacionales y territoriales pertinentes.

El valor del costo total final de la oferta o propuesta presentada no podrá exceder el valor del presupuesto oficial, so pena del rechazo de la misma.

3.3. REAJUSTES

Durante la vigencia del contrato que se genere del presente proceso no habrá lugar a revisión de precios o aumento de tarifas, ni a ningún tipo de reajuste.

3.4. FORMA DE PAGO

El pago se hará en moneda nacional y la UIS cancelará al proveedor un anticipo por el 50% del valor del contrato y saldo restante dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la entrega a satisfacción de los equipos solicitados y recibo de las respectivas facturas.

3.5. CRONOGRAMA DEL PROCESO

FECHA	ACTIVIDAD	LUGAR
Diciembre 21 de 2010	Publicación pliegos de condiciones preliminar	Página institucional www.uis.edu.co
Enero 3 de 2010	Plazo máximo para recibir observaciones y sugerencias sobre el pliegos de condiciones preliminar	Correo electrónico contrat1@uis.edu.co
Febrero 23 de 2011	Apertura de la licitación y publicación de los pliegos de condiciones definitivos	Página institucional www.uis.edu.co
Marzo 1 de 2011	10:30 a.m. Visita técnica (No obligatoria)	Universidad Industrial de Santander, Sede Guatiguará, Km 2, vía El Refugio, Piedecuesta, Santander.
Marzo 1 de 2011	Plazo máximo para recibir observaciones a los pliegos de condiciones definitivos	Correo electrónico contrat1@uis.edu.co
Marzo 2 de 2011	Respuesta a los pliegos de condiciones definitivos	Página institucional www.uis.edu.co
Febrero 23 - Marzo 7 de 2011	Hasta 4:00 p.m. Venta y entrega de los pliegos de condiciones	Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión, carrera 27 calle 9, Campus Universitario, Edificio de Administración 2, piso 1

 CONSTRUIR FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

Página 14 de 36

Marzo 7 de 2011	4:00 p.m. Cierre de la licitación y apertura de la urna	Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión, carrera 27 calle 9 Campus Universitario, Edificio de Administración 2, piso 1
Marzo 9 de 2011	Publicación del informe de evaluación	Página institucional www.uis.edu.co
Marzo 11 de 2011	Cierre del plazo para presentar observaciones al informe de evaluación	Correo electrónico contrat1@uis.edu.co
Marzo 14 de 2011	Respuesta a observaciones y adjudicación	Página institucional www.uis.edu.co

3.6. GARANTÍAS

El proponente debe suscribir a su costo y presentar para aceptación de la UIS, la garantía de seriedad de su oferta expedida por una compañía de seguros o entidad bancaria legalmente establecida en Colombia a favor de entidades oficiales, de acuerdo a la siguiente información:

GARANTÍA	CUANTÍA	VIGENCIA
Seriedad de la oferta	10% del valor de la oferta	Noventa (90) días calendario a partir de la fecha de entrega de propuestas y apertura de la urna

El proponente deberá presentar la certificación del pago de la prima de la póliza que ampara la seriedad de su oferta, la cual a su vez debe venir **firmada por el tomador**.

La UIS hará efectiva la Garantía de Seriedad de la oferta cuando el proponente, por cualquier motivo, salvo fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobados, no suscriba el contrato que se le adjudique, dentro del plazo establecido para el efecto.

En caso de presentarse garantía bancaria, ésta deberá contener la siguiente leyenda: "La presente garantía será pagada por el garante dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la fecha de ejecutoria del acto administrativo que declare el incumplimiento del oferente".

3.7. IMPUESTOS

Los proponentes deberán tener en cuenta que todos los impuestos que se causen por razón de la celebración y ejecución del contrato, son de cargo exclusivo del contratista, a excepción de aquellos que la ley tributaria asigne específicamente a la UIS. Las exenciones y tratamientos preferenciales de impuestos que la ley establezca, deben ser considerados en la propuesta de manera que se reflejen en el valor de la misma.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 15 de 36

La publicación de los contratos superiores a los trescientos (300) SMLMV se realizarán a cargo de la UIS, acorde a la resolución N° 1064 de Agosto 16 de 2006, en la página Web institucional.

La UIS no reconocerá suma alguna por impuestos, a menos que éstos se establezcan con posterioridad al cierre del proceso de contratación. En materia de impuestos no se aceptarán salvedades de naturaleza alguna.

3.8. PRESENTACIÓN DE EL REGISTRO ÚNICO DE PROPONENTES

Los Proponentes deberán estar inscritos en el Registro Único de Proponentes de la Cámara de Comercio que tenga jurisdicción en el Municipio en el cual éstos tengan asiento principal de sus negocios, en la totalidad de las siguientes clasificaciones:

ACTIVIDAD	ESPECIALIDAD	GRUPO
PROVEEDOR	33. Sistemas de información y tecnología de información	02. Equipos de cómputo y procesado de datos

En el caso de Consorcios o Uniones Temporales, todos los integrantes deben estar inscritos como Proveedores y la clasificación en la actividad y especialidad requeridas deberán ser aportadas por la suma de las clasificaciones de sus integrantes.

El Certificado que se presente deberá ser expedido en un plazo no mayor a los treinta (30) días calendario anteriores a la fecha de entrega de propuestas y apertura de la urna de la presente licitación pública. Este certificado debe contener las modificaciones parciales realizadas mediante el Decreto 836 de 2009.

Las clasificaciones requeridas en este numeral serán las mismas que certificará la Universidad una vez sean ejecutadas y entregadas a satisfacción las obras.

3.9. CAPACIDAD DE CONTRATACIÓN (KI)

Los proponentes deberán tener a la fecha de cierre de la presente Licitación Pública, una capacidad de contratación, como **Proveedor**, acreditada con el Certificado de Registro Único de Proponentes de la Cámara de Comercio, igual o superior a 3000 SMLMV; de lo contrario la propuesta será rechazada.

La capacidad de contratación de un consorcio o unión temporal se obtendrá de la suma de las capacidades de contratación de cada uno de sus integrantes.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACION Y PROYECTOS DE INVERSION</p>
---	--	---

Página 16 de 36

3.10. CONTENIDO DE LA PROPUESTA

Tanto el original como las copias contendrán la información relacionada en el numeral 4.1 de estos Pliegos de Condiciones, en los formatos y órdenes allí requeridos.

3.11. LUGAR Y OPORTUNIDAD PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Las propuestas deben ser entregadas personalmente, hasta el día y la hora establecidos en el cronograma de la presente Licitación Pública, en la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS, localizada en la Carrera 27 calle 9, Campus Universitario, Edificio de Administración 2, piso 1, oficina 103, Bucaramanga. No se recibirán propuestas presentadas en lugar o en oportunidad diferentes a las señaladas anteriormente. No se aceptarán propuestas enviadas por correo o medio telemáticos ni entregas en otras dependencias de la UIS.

La hora de cierre que tomará de referencia la UIS es la dada por la Superintendencia de Industria y Comercio, acorde con el sitio Web: horalegal.sic.gov.co, pues de acuerdo con lo establecido en el numeral 5 del artículo 20 del decreto 2153 de 1992, la Superintendencia de Industria y Comercio mantiene, coordina y da la hora legal de la República de Colombia. Esta hora será visualizada en el computador de la recepción de la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS, para sellar la urna y proceder a la apertura de las propuestas.

El Secretario General, el Director de la Dirección de Control Interno y Evaluación de Gestión, El Director de Contratación y Proyectos de Inversión o sus delegados se reunirán en la fecha y hora del cierre de la presente Licitación Pública con el fin de abrir la propuesta, verificar su contenido y elaborar el acta respectiva, en acto público al que podrán asistir los proponentes y los demás interesados que lo deseen.

Una vez cerrada la Licitación Pública, la UIS podrá solicitar por escrito aclaraciones o ampliaciones sobre los puntos de las propuestas, sin que ello implique adicionar o modificar las condiciones o características de las propuestas. En ejercicio de esta facultad, los proponentes no podrán completar, adicionar, modificar o mejorar las propuestas. En consecuencia sólo serán tenidas en cuenta las explicaciones o aclaraciones sobre datos o documentos presentados en la propuesta.

CAPITULO IV

4. CRITERIOS DE PARTICIPACIÓN, EVALUACIÓN Y ADJUDICACIÓN

- Verificación de las condiciones para participar, tales como el cumplimiento de los requisitos jurídicos esenciales y obligaciones verificables y demás requisitos legales de las propuestas. Las que cumplan, se someterán al proceso de evaluación técnica y económica.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 17 de 36

- Verificación de las condiciones técnicas exigidas en el Pliego de Condiciones. Se verificarán y compararán las especificaciones técnicas solicitadas para la Infraestructura con las especificaciones técnicas ofrecidas.
- Las que cumplan con las especificaciones técnicas solicitadas serán objeto de calificación conforme a los factores y criterios de evaluación económica que se consignan en este capítulo.

4.1. REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS

Los documentos necesarios para acreditar las condiciones de participación, las especificaciones técnicas y los factores a evaluar tienen carácter obligatorio para la comparación objetiva de las propuestas (documentos definidos en los cuadros de los numerales 4.1.1., 4.1.2.11. y 4.1.3. su omisión total o parcial dará lugar al rechazo y sobre los mismos tan sólo se admitirá saneamiento de aspectos puramente formales, cuando a su juicio la UIS considere pertinente solicitar aclaraciones, observando estrictamente el principio de trato igual a todos los proponentes. Los demás podrán ser objeto de aclaración o saneamiento, cuando UIS lo requiera y en todo caso, antes del vencimiento del plazo para la evaluación de las propuestas.

El día y hora consignada en el cronograma se efectuará la entrega y apertura de las propuestas en acto público, en el lugar indicado en el cronograma. De lo anterior se levantará un acta suscrita por los funcionarios de la UIS y por los asistentes que lo deseen, en la cual se relacionará entre otros el nombre de los proponentes y el número de folios de la propuesta y las observaciones correspondientes.

En los cuadros siguientes se relacionan los documentos que deben contener la oferta en los aspectos jurídicos y técnicos, los cuales permitirán evaluar a los proponentes y establecer las respectivas admisibilidades.

Frente a cada requisito, conforme a lo descrito en el presente pliego de condiciones, se indica el efecto que tiene su incumplimiento así:

Subsancionable: La UIS podrá solicitar su corrección o ajuste y el proponente deberá realizarlo dentro de los dos (2) días hábiles siguientes a su solicitud, el no cumplimiento dentro de este plazo causa inmediato rechazo de la propuesta y por tanto no continúa en el proceso de evaluación

No subsancionable: causa inmediato rechazo de la propuesta y por tanto no continúa en el proceso de evaluación

4.1.1. Documentos Evaluación Jurídica

En el siguiente cuadro se relacionan los documentos que deben ser adjuntados por el proponente en su oferta, los cuales serán revisados y su aceptación determinará la admisibilidad jurídica.

 <p>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACION Y PROYECTOS DE INVERSION</p>
---	--	---

Página 18 de 36

Cuadro No. 1 Admisibilidad Jurídica

Ítem	Documento	Requisito	Efecto
1.	Índice	Relación detallada de capítulos y numerales de la oferta, indicando números de páginas	Conveniente
2.	Carta de presentación de la oferta, suscrita por el representante legal del proponente, debidamente facultado.	Firma del Representante Legal	No subsanable
		Poder cuando se firma la Propuesta mediante apoderado	No subsanable
		Según modelo en todo su contenido	No subsanable
		Presentación del documento	No subsanable
3.	Certificado de Existencia y Representación Legal. (Conforme a los requisitos del numeral 2.11 de los pliegos de condiciones).	Fecha de expedición	Subsanable
		Objeto Social	No subsanable
		Vigencia sociedad	No subsanable
		Autorización al Representante Legal para suscribir Contrato (si se requiere según cuantía en Certificado de Existencia y Representación Legal.	No subsanable
		Presentación del documento	Subsanable
4.	Documento de Constitución del Consorcio o Unión Temporal. (Conforme a los requisitos del numeral 2.11 de los pliegos de condiciones).	Certificado de Existencia y Representación Legal de cada integrante (si es persona jurídica)	No subsanable
		Fotocopia de la Cédula de cada integrante (si es persona natural)	Subsanable
		Indicación de términos y extensión de la participación	No subsanable
		Designación del Representante Legal del Consorcio o Unión Temporal	No subsanable
		Poder cuando se firma la Propuesta mediante apoderado	No subsanable
		Autorización a los Representantes Legales de cada integrante para presentar oferta en Consorcio o Unión Temporal	No subsanable
		Presentación del documento	Subsanable
5.	Póliza de Seriedad de la Oferta (Conforme a los requisitos del numeral 3.6 de los pliegos de condiciones).	Presentación del documento	No subsanable
		Objeto	Subsanable
		Firma tomador	Subsanable
		Póliza a favor de entidades estatales	Subsanable
		Cuantía y vigencia	Subsanable
		Recibo de pago expedido por la Compañía Aseguradora	Subsanable
6.	Paz y salvo de aportes al sistema de seguridad	Encontrarse al día con el pago de aportes al Sistema de Seguridad Social y Parafiscales	No subsanable

  CONSTRUIAMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
--	---	--

Página 19 de 36

Ítem	Documento	Requisito	Efecto
	social (Salud, Pensión y ARP) y parafiscales (Cajas de compensación familiar, ICBF y SENA).	Persona jurídica: certificado expedido por el Revisor Fiscal o por el Representante legal.	Subsanable
		Persona Natural: mediante declaración juramentada ante Notario.	Subsanable
		Expedida dentro de los treinta (30) días anteriores a la fecha de entrega de propuestas y apertura de laurna	Subsanable
7.	Certificado de Antecedentes Fiscales	Encontrarse a paz y salvo Expedido por la Contraloría General de la República Presentación del documento vigente	No subsanable Subsanable Subsanable
8	Registro Único Tributario (RUT)	Presentación del documento	Subsanable
9	Certificado de Antecedentes Disciplinarios de la Procuraduría	No poseer antecedentes disciplinarios Expedido por la Procuraduría General de la Nación Presentación del documento vigente	No subsanable Subsanable Subsanable
10	Recibos de pago de los pliegos de condiciones y estampilla Pro-UIS	Adquirir los pliegos de condiciones y la Estampilla Pro-UIS dentro de los plazos estipulados en el cronograma de actividades Copias legibles, presentación de los documentos.	No subsanable Subsanable

La calificación de admisibilidad jurídica la obtendrán las propuestas que una vez concluida la revisión y la evaluación de los documentos relacionados en el cuadro anterior, cumplan con los requisitos exigidos.

En caso de inadmisibilidad jurídica, la propuesta será rechazada y no continuará participando en el proceso de evaluación.

4.1.2. Documentos y criterios para la evaluación técnica:

La evaluación técnica además de estar constituida por la revisión de las especificaciones técnicas mínimas exigidas para cada uno de los ítems solicitados, tendrá en cuenta los siguientes criterios:

4.1.2.1. Certificación del fabricante

El proponente deberá acreditar lo siguiente:

Certificación expedida directamente por el fabricante del equipo o por la filial de la casa matriz en Colombia, en la cual conste que la firma proponente es su representante o distribuidor **directamente** autorizado para contratar en su nombre o para ofrecer sus productos en Colombia. El proponente deberá certificar que es un canal de comercialización y de soporte técnico del

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 20 de 36

equipo ofrecido. Si fuere el caso, la certificación deberá expresar si el proponente está autorizado para recibir el pago en nombre y representación del fabricante.

4.1.2.2. Experiencia Específica

La experiencia específica se evaluará a partir de la información de contratos ejecutados relacionados en el **Formulario No. 2** debidamente acreditados, verificando el cumplimiento de cada uno de los siguientes requisitos:

- El proponente **o el fabricante de la solución ofrecida** debe acreditar que dentro de los tres (3) años anteriores a la fecha de apertura de la licitación, ha ejecutado como mínimo dos (2) contratos cuyo objeto sea el suministro de soluciones de computación de alto rendimiento (mínimo 3 Tflops). El proponente debe indicar fecha de inicio, fecha de terminación, características del equipo suministrado y montos de los contratos.

Si un contrato incumple alguno de los requisitos enunciados no será tenido en cuenta.

Para acreditar dicha experiencia el proponente debe cumplir con las formalidades que a continuación se precisan: Si se trata de contratos con Entidades Públicas, acreditará lo establecido en el literal **A** y si fuere necesario lo establecido en el literal **C**, y para el caso de contratos suscritos bajo el régimen de derecho privado, lo consignado en los literales **A** y **B**, y si fuere necesario lo establecido en literal **C**, literales estos relacionados así:

A. Certificación del servicio prestado, respaldada por la entidad contratante, que permita verificar la siguiente información: NOMBRE DE LA ENTIDAD CONTRATANTE, NOMBRE DEL CONTRATISTA, OBJETO DEL CONTRATO, VALOR FINAL DEL CONTRATO, FECHA DE INICIACIÓN Y FECHA DE TERMINACIÓN.

B. Copia del contrato celebrado, debidamente legalizado y con la constancia de pago del impuesto de timbre si por su cuantía requiere esta formalidad.

C. Copia del (los) documento(s) para suplir las deficiencias en la información solicitada en los literales A y B sobre la información mínima exigida.

Contrato relacionado para acreditar experiencia, que no cumpla con los anteriores requisitos, no será considerado dentro de la evaluación.

Se aclara que en caso que algún contrato se encuentre en ejecución, éste no será tenido en cuenta.

Si el contrato relacionado para acreditar experiencia se realizó en consorcio o unión temporal, deberá informar el porcentaje de participación y acreditarlo mediante la certificación o copia del acuerdo consorcial o el acuerdo de unión temporal, la no presentación del documento genera que dicho contrato no sea tenido en cuenta.

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

Página 21 de 36

No se aceptarán certificaciones de contratos cuya evaluación de calidad haya sido calificada como regular, deficiente o menor

4.1.2.3. Garantía mínima exigida

La garantía mínima exigida que debe tener la Infraestructura será de 3 años.

La garantía involucra hardware y debe incluir todos los costos, en los que debe contemplar honorarios por mano de obra, transporte y las partes necesarias para retornar la máquina paralela a su estado plenamente operativo.

No se admitirán garantías por menos tiempo al indicado; ni subrogación de sus obligaciones a terceros de los compromisos de garantía adquiridos con la UIS. La complementación o adición de periodos de garantías por parte del representante, distribuidor, compañías de seguros, avales bancarios o de otra especie, que no comprometan directamente al fabricante serán explícitamente indicados.

Dentro del término de la garantía de los bienes, se debe realizar al menos un (1) mantenimiento preventivo por año durante la ejecución del contrato, los cuales constarán de limpieza interna y externa, cambio de las piezas que estén presentando problemas y todos aquellos procedimientos y tareas de mantenimiento recomendados por el fabricante de los equipos.

Las partes que sean reemplazadas en los mantenimientos preventivos y correctivos realizados durante el término de duración de la garantía, deben estar homologadas por el fabricante del equipo. La realización de estos mantenimientos será acordada con el Servicio de Computación de Alto Rendimiento y Cálculo Científico UIS

Así mismo, deberá acreditar la disponibilidad de repuestos por cinco (5) años más una vez vencida la garantía.

4.1.2.4. Soporte Técnico

El proponente deberá explicar en su propuesta el procedimiento establecido para la solicitud y prestación del soporte técnico. La UIS exige que para la prestación del soporte técnico exista la opción de celebrar un contrato de mantenimiento preventivo y/o reparativo, el cual incluye como mínimo mano de obra, honorarios, desplazamiento del personal técnico y repuestos para el equipo suministrado.

El proponente debe indicar el personal que atiende los diferentes servicios técnicos ofrecidos definiendo los perfiles de los integrantes que conforman su equipo de soporte.

El proponente acreditar que garantiza un respaldo en caso de falla de manera que los procesos y las funciones por las cuales ha sido adquirida la Infraestructura de computación paralela, no sean

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 22 de 36

suspendidos e incluir una solución definitiva en un plazo máximo de 30 días calendario contados a partir del día en que la Universidad reporte la falla

Entregar los procedimientos y medios digitales necesarios para la recuperación del servidor en caso de falla, o pérdidas totales o parciales de los servicios que presta y hacer una implementación de la contingencia.

En caso que la Universidad considere conveniente contratar los servicios de mantenimiento de la solución, una vez finalizado el periodo de garantía, el valor anual de dicho servicio no podrá superar el 3,5% del valor del contrato.

De cada visita presencial preventiva o correctiva, deberá elaborar informes de las actividades realizadas, formulando planes de acción o sugerencias.

4.1.2.5. Capacitación

El proponente deberá acreditar que ofrece la siguiente capacitación mínima:

El proponente debe ofrecer mínimo treinta (30) horas de capacitación para mínimo 10 funcionarios que designe la UIS. La capacitación ofrecida debe abarcar tópicos sobre operación, administración y mantenimiento de nivel básico de la máquina paralela, además de la solución ofrecida de respaldo y contingencia. La capacitación la debe impartir personal acreditado directamente por el fabricante.

4.1.2.6. Certificaciones:

Los proponentes que participen en este proceso de contratación, deberán presentar constancia (expedida por el organismo certificador) que los fabricantes de la máquina paralela se encuentran certificados con las normas ISO 9001: 2000 o 9001:2008, ISO 14001 y RoHS.

4.1.2.7. Capacidad financiera

La información financiera, Activo Corriente, Activo Total, Pasivo Corriente y Pasivo Total, se tomará del Registro Único de Proponentes expedido por la Cámara de Comercio solicitado en el numeral 3.8 de estos pliegos de condiciones con fecha de corte a 31 de diciembre de 2009

Cada uno de los integrantes del Consorcio o Unión Temporal, bien sea persona natural o jurídica, deberá adjuntar el Registro Único de Proponentes con las características anteriormente descritas.

La UIS, con base en la información financiera con fecha de corte a diciembre 31 de 2009 consignada en el Registro Único de Proponentes, calculará los siguientes indicadores financieros y calificará el cumplimiento de las condiciones que se detallan a continuación; en caso de incumplir

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 23 de 36

alguno de los indicadores, la propuesta se evaluará NO ADMISIBLE, si cumple con todos los propuesta se evaluará ADMISIBLE FINANCIERAMENTE.

Capital de Trabajo (CT):

$$CT = AC - PC \geq (PO * 1.5) / N$$

Donde,

CT = Capital de trabajo

AC = Activo corriente.

PC = Pasivo corriente

PO = Presupuesto Oficial de la Licitación Pública

N = Plazo para la ejecución del contrato, expresado en meses.

En caso que el Capital de Trabajo no cumpla con el anterior requerimiento, el proponente podrá presentar una Carta de Aprobación de Cupo o Crédito (no se acepta Carta de Intención, ni de Preaprobación) expedida por una entidad bancaria o financiera vigilada por la Superintendencia Bancaria. La carta debe ser dirigida a la Dirección de Contratación y Proyectos de Inversión de la UIS y debe establecer como destinación específica del crédito el proyecto a ejecutar. El monto de dicho crédito se sumará a la Cuenta Disponible del Activo Corriente, para la verificación de todas las condiciones financieras.

El crédito anterior modificará el Nivel de Endeudamiento del proponente. Para efectos del cálculo de Nivel de Endeudamiento, el valor total del cupo de crédito o crédito obtenido para cubrir el déficit de Capital de Trabajo, se sumará al Pasivo Total del Balance General a 31 de diciembre de 2009.

Para efectos de la evaluación, el monto del capital de trabajo será aproximado por exceso o por defecto al peso, así: cuando la décima sea igual o superior a cinco se aproximará por exceso al número entero siguiente del peso y cuando la décima sea inferior a cinco se aproximará por defecto al número entero de peso; excepto cuando la fracción sea menor que uno, en tal caso se tomará igual a cero (0).

Solvencia:

Deberá ser mayor o igual a uno punto dos (1,2)

$$\text{Solvencia} = \frac{\text{activo corriente}}{\text{pasivo corriente}} \geq 1,2$$

Para efectos de la evaluación, el valor de la solvencia será aproximado por exceso o por defecto a la décima de la unidad, así: cuando la centésima de la unidad sea igual o superior a cinco se aproximará por exceso al número entero siguiente de la décima y cuando la centésima de la unidad

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

Página 24 de 36

sea inferior a cinco se aproximará por defecto al número entero de la décima; excepto cuando la fracción sea menor que uno, en tal caso se tomará igual a cero (0) la décima.

Nivel de Endeudamiento:

Deberá ser menor o igual a cero punto setenta y cinco (0.85)

$$\text{Nivel de endeudamiento} = \frac{\text{pasivo total}}{\text{Activo total}} \leq 0,85$$

Para efectos de la evaluación, el valor del Nivel de Endeudamiento será aproximado por exceso o por defecto a la centésima de la unidad, así: cuando la milésima de la unidad sea igual o superior a cinco se aproximará por exceso al número entero siguiente de la centésima y cuando la milésima de la unidad sea inferior a cinco se aproximará por defecto al número entero de la centésima; excepto cuando la fracción sea menor que uno, en tal caso se tomará igual a cero (0) la centésima.

En el caso de las Uniones Temporales y los Consorcios, los indicadores se calcularán con base en la suma aritmética de las partidas de cada uno de los integrantes.

4.1.2.8. Requisitos adicionales

El proponente deberá acreditar, lo siguiente a través de carta suscrita por el Representante legal:

- Poseer una línea de atención 018000 ó Call Center para la atención de llamadas de servicio y helpdesk.
- El oferente deberá presentar un diagrama de interconexión de los equipos y una relación de los requerimientos ambientales y de consumo y potencia eléctrica, incluyendo un plano en el cual se indique la instalación y distribución de la solución propuesta ubicando la máquina paralela en el área asignada por la UIS.
- El proponente deberá acreditar que todos los elementos ofrecidos deben ser originales, y adquiridos a través de los fabricantes o distribuidores en Colombia.
- El proponente debe cumplir los Benchmark establecidos en este pliego para establecer la máxima frecuencia de procesamiento, la capacidad de gestión de memoria y el consumo de energía.

Benchmark de las siguientes direcciones:

- <http://www.top500.org/project/linpack>

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 25 de 36

- <http://www.netlib.org/benchmark/hpl/>
- <http://www.graph500.org>

El Benchmark debe arrojar los siguientes resultados:

Mínimo 14.5 Tera flop de capacidad total de procesamiento en double precision. Mínimo 32.2 Tera flops de capacidad total de procesamiento en single precision.

4.1.2.9. Plan de trabajo

El proponente deberá presentar el cronograma de instalación, acompañamiento en la puesta en funcionamiento y capacitación de la solución objeto de la presente licitación.

4.1.2.10. Características técnicas del equipo ofrecido

El proponente deberá cumplir con las especificaciones técnicas del volumen II de los pliegos de condiciones. El proponente deberá realizar y presentar en su propuesta un comparativo entre los requerimientos de las características técnicas exigidas versus las ofrecidas en su propuesta, las cuales serán consignadas en el formulario **No. 3**. La UIS verificará si los ofrecimientos cumplen con lo exigido y esta verificación se realizará con el catálogo del fabricante, por lo que el proponente deberá indicar en qué página del catálogo se encuentra cada una de las especificaciones solicitadas.

El Proponente deberá presentar en su propuesta un listado detallado con la descripción, marca y modelo del equipo, materiales y accesorios ofrecidos.

El proponente debe anexar los Catálogos Técnicos con la descripción detallada de los suministros y los mismos deberán corresponder exactamente a las marcas y modelos ofrecidos. Mediante el catalogo podrán verificarse las especificaciones técnicas solicitadas.

En el siguiente cuadro se relacionan los documentos que deben ser adjuntados por el proponente en su oferta, los cuales serán revisados y su aceptación determinará la admisibilidad técnica. Cuadro No. 2 Admisibilidad técnica

Cuadro No. 2 Admisibilidad Técnica

Id	Documento	Requisito	Efecto
1	Documento demostrativo de la calidad de fabricante o representante o distribuidor autorizado del fabricante Numeral 4.1.2.1	Presentación de los documentos y certificaciones requeridas en el numeral 4.1.2.1	Subsanable
		No tener la calidad de fabricante, representante o distribuidor	No subsanable

 CONSTRUIAMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
--	---	--

Página 26 de 36

		autorizado en los términos establecidos en el numeral 4.1.2.1	
2	Contratos ejecutados o en ejecución debidamente acreditados Numeral 4.1.2.2	Presentación del formulario No. 2	No subsanable
		Presentación de las certificaciones que confirman la información del formulario No. 2	Subsanable
		Cumplimiento de la experiencia mínima solicitada en el numeral 4.1.2.2.	No subsanable
3	Garantía mínima exigida	Presentación de los documentos definidos en el 4.1.2.3.	Subsanable
		Garantía mínima exigida de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.1.2.3	No subsanable
4	Soporte Técnico	Presentación de los documentos definidos en el numeral 4.1.2.4.	Subsanable
		Soporte técnico de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.1.2.4.	No Subsable
		Carta de compromiso donde garantiza que las personas que prestarán los servicios de soporte técnico cumplen con los requisitos solicitados de experiencia.	Subsanable
5	Capacitación	Presentación de los documentos definidos en el numeral 4.1.2.5	Subsanable
		Capacitación de acuerdo con lo establecido en el numeral 4.1.2.5	Subsanable
6	Certificado de Inscripción en el Registro Único de Proponentes RUP	Presentación del documento	Subsanable
		Fecha de expedición acorde a lo estudiado en el numeral 3.8	Subsanable
		Actividad, Especialidad y Grupo	No Subsable
		K de contratación	No subsanable
7	Certificaciones	Presentación de las certificaciones solicitada en el numeral 4.1.2.9	Subsanable
		Acreditación ISO 9001: 2000 0 9001:2008, ISO 14001 y RoHS.	No Subsable
		Vigencia de las certificaciones	Subsanable
8	Capacidad financiera	Complimiento de lo estipulado para el capital de trabajo, nivel de endeudamiento y solvencia.	No Subsable
		Información financiera consignada en el RUP con fecha de corte a 31 de diciembre de 2009	Subsanable
9	Requisitos adicionales	Acreditación de lo establecido en el numeral 4.1.2.9	No Subsable
		Suscrita por el Representante Legal	No Subsable
10	Plan de trabajo	Presentación de documento solicitado en el numeral 4.1.2.10	No Subsable

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	---	---

Página 27 de 36

II	Especificaciones Técnicas	Cumplimiento de las especificaciones técnicas del volumen II.	No Subsanable
		Presentación del formulario No. 3	No Subsanable
		Firma del representante legal de los formularios.	No Subsanable
		Presentación de los Catálogos Técnicos de los equipos ofrecidos.	Subsanable

4.1.3. Presentación de la Propuesta Económica

El valor de la propuesta deberá incluir todos los costos directos e indirectos para la completa y adecuada ejecución del objeto de la presente licitación pública. Por ser relevantes, a continuación se relacionan algunos de los aspectos que el proponente debe tener en cuenta para determinar el precio de la oferta:

- El proponente estudiará bajo su responsabilidad las condiciones técnicas necesarias para ejecutar el contrato.
- Debe incluir los costos de transporte, seguro, instalación puesta en funcionamiento.
- **Debe incluir los costos mencionados en el volumen II de los pliegos de condiciones.**

Para realizar la evaluación se realizará una revisión al Formulario **No. 4 – Propuesta económica y asignación de puntajes**. En caso de discrepancias en el contenido del Formulario **No. 4**, se hará las correcciones de acuerdo con los siguientes criterios:

- En caso de discrepancia en la multiplicación entre el valor parcial con IVA por la cantidad versus el valor total parcial consignado, registrarán los valores unitarios que se hayan consignado en el Formulario **No. 4 Propuesta económica y asignación de puntajes** y se corregirán los valores parciales de este Formulario. Se corregirá también la suma de todos los ítems para dar el valor total final corregido de la propuesta.
- En caso que algún valor de: valor unitario, valor parcial con IVA, valor total parcial, IVA y del valor total final de la propuesta, no este redondeado al peso, la UIS procederá a redondearlo al peso antes de efectuar cualquier operación matemática y se corregirán las operaciones producto de este redondeo, los valores corregidos del valor total parcial y valor total final obtenidos de esta corrección serán los que la UIS tenga en cuenta para efectos de evaluación y contrato respectivamente.
- En caso que el valor consignado del IVA no corresponda a lo estipulado en la Ley, la UIS corregirá dicho valor del IVA y se corregirán los valores totales parciales multiplicados por este; los productos finales obtenidos de estas correcciones serán los que la UIS tenga en cuenta para efectos de evaluación y contrato respectivamente.

  CONSTRUIAMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
--	--	--

Página 28 de 36

- En caso de diferencias entre la propuesta original y la copia prevalecerá el original.
- En caso de discrepancia entre los valores del total de la propuesta económica o el valor total final corregidos de la propuesta y los valores indicados en el Formulario No. 1 Carta de de presentación, regirán los primeros.
- Si el valor total final corregido de la Propuesta difiere en más del 1% del valor total final de la propuesta presentada por el proponente o si el valor total final corregido supera el valor del presupuesto oficial asignado para el proceso, la propuesta será eliminada.

La calificación de admisibilidad económica la obtendrán las propuestas que una vez concluida la revisión cumplan con los requisitos exigidos.

Cuadro No. 1. Admisibilidad Económica

Ítem	Documento	Requisito	Efecto
1	Propuesta económica Formulario No. 4 Propuesta económica y asignación de puntajes	Presentación del documento No. 4 Propuesta económica y asignación de puntajes indicando número, descripción, unidad y cantidad de ítem, porcentaje del IVA, valor total parcial y valor total final.	No subsanable
		Firma del Representante Legal	No subsanable
		Poder cuando se firma la Propuesta mediante apoderado	No subsanable
		Valor total final corregido menor o igual al presupuesto oficial.	No subsanable
		Valor total final corregido de la Propuesta difiere en más del 1% del valor total final de la propuesta presentada por el proponente.	No subsanable

En caso de inadmisibilidad económica, la propuesta será rechazada y no continuará participando en el proceso de evaluación.

4.2. RECHAZO DE LAS PROPUESTAS

Las ofertas serán rechazadas en los siguientes casos:

- a) Cuando no se ajusten a los pliegos de condiciones. Una propuesta no se ajusta a los pliegos de condiciones cuando carece de alguno de los documentos esenciales para constatar las condiciones de participación o para verificar los factores verificables, se compruebe inexactitud en su contenido o no cumpla lo estipulado para cada uno de ellos.

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

Página 29 de 36

- b) Cuando se presenten dos o más propuestas por un mismo oferente.
- c) Cuando el proponente se encuentre incurso en alguna de las causales de inhabilidad o incompatibilidad establecidas en la Constitución Política y en la Ley 80 de 1993, artículo 8°, así como en las demás disposiciones legales vigentes.
- d) Cuando la propuesta no fuere presentada debidamente firmadas por el proponente o el representante legal, si es persona jurídica.
- e) Cuando la propuesta se presente extemporáneamente.
- f) Cuando los documentos necesarios para la comparación de las propuestas presenten enmendaduras o correcciones que no aparezcan debidamente autorizadas o salvadas con la firma del proponente o la de quien suscriba el documento.
- g) Cuando se descubra y constate por vía administrativa falsedad material o ideológica en cualquiera de los documentos de la propuesta, o se descubra cualquier intento de fraude o engaño por una parte del proponente a la entidad o a los demás participantes.
- h) Cuando se encuentren elementos demostrativos que indiquen falta de independencia en la elaboración entre dos o más propuestas presentadas.
- i) Cuando el valor total final corregido de la Propuesta difiera en más del 1% del valor total final de la propuesta presentada por el proponente.
- j) Cuando el valor de la propuesta o el valor total final corregido de la Propuesta supere el presupuesto oficial.
- k) El no cumplimiento de uno o más, de los requisitos definidos en las evaluaciones: jurídica, técnica y económica, cuyo efecto sea No subsanable.
- l) Cuando las especificaciones técnicas ofrecidas no cumplan a cabalidad las especificaciones técnicas solicitadas.
- m) Cuando no se presenten los formularios o cuando se omita alguna información exigida en los formularios.
- n) Cuando no subsane los documentos solicitados dentro del plazo estipulado.
- o) Si el proponente que se presente ya sea de manera individual o como integrante de consorcio o de unión temporal, está calificado en el INFORME DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES de la UIS con una calificación inferior a 3 puntos que corresponde a una evaluación de: "INCUMPLE".

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	---	---

Página 30 de 36

La ausencia de requisitos o la falta de documentos referentes a la futura contratación o al proponente, no necesarios para la comparación de las propuestas, no servirá de título suficiente para el rechazo de los ofrecimientos hechos.

4.3. FACTORES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la asignación de puntajes se tomará la información del formulario **No. 4**. Los criterios de evaluación serán los siguientes:

No.	FACTOR		PUNTOS
1.	VALOR DE LA PROPUESTA		60
2.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA	40
TOTAL			100

4.3.1. VALOR DE LA PROPUESTA

La asignación de puntaje se realizará de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$P = [1 - (V - V_{\min}) / V_{\min}] \times 60$$

Donde:

P = Puntaje a ser asignado al proponente

V = Valor de la propuesta

V_{min} = Menor valor de propuesta entre las propuestas evaluadas

Nota: Propuestas cuyo valor sean mayores o iguales al doble del menor valor de las propuestas evaluadas tendrá un puntaje de cero.

4.3.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas mínimas solicitadas en el Volumen II de los pliegos de condiciones son los requerimientos mínimos para participar, por lo anterior su cumplimiento no serán causal de puntaje.

A continuación se presentan los factores técnicos que serán causales de asignación de puntaje. En caso que el factor así lo mencione, la asignación de puntos proporcionales se realizará de acuerdo a la siguiente fórmula.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	---	---

Página 31 de 36

Fórmula 1:

$$P = [1 - (X_{max} - X) / X_{max}] \times Z$$

P = Puntaje a ser asignado al ítem de la propuesta que se está evaluando

X = Variable que representa el valor ofrecido del ítem en la propuesta a evaluar, conforme a la unidad de medida utilizada.

X_{max} = Variable que representa el mayor valor ofrecido del ítem, entre las propuestas a evaluar, conforme a la unidad de medida utilizada.

Z = Variable que representa el puntaje máximo que se puede asignar en el aspecto técnico que se está evaluando.

INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA

FACTOR	PUNTAJE
<p>1. Desempeño Global: Obtendrá 15 puntos el proponente que ofrezca el mejor desempeño por encima 14,5 Tera flops por procesamiento del total en double precisión. Obtendrá 10 puntos el proponente que ofrezca el mejor desempeño por encima 32.2 Tera flops en single precision.</p> <p>Los proponentes restantes obtendrán puntaje de forma proporcional de acuerdo con la fórmula 1.</p>	25
<p>2. Escalabilidad: Obtendrá el máximo puntaje el proponente que ofrezca la mayor posibilidad de incremento porcentual en desempeño global medido respecto a la configuración ofertada, es decir, mayor cantidad de nodos posibles a agregar en el mismo chasis o estructura propuesta, manteniendo las mismas especificaciones ofrecidas.</p> <p>Los proponentes restantes no obtendrán puntaje.</p>	5
<p>3. Memoria por nodo de cálculo: Obtendrá el máximo puntaje el proponente que ofrezca el mayor tamaño de memoria RAM adicional a los 96 GB solicitados.</p> <p>Los proponentes restantes no obtendrán puntaje.</p>	5
<p>4. Consumo Energético: Obtendrá el máximo puntaje el proponente que ofrezca mayor eficiencia en consumo energético medida en Gflop por MW.</p> <p>Los proponentes restantes no obtendrán puntaje.</p>	5
TOTAL	40

4.4. SOLICITUD DE ACLARACIÓN

 <p>Universidad Industrial de Santander CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 32 de 36

Dentro del más estricto respeto por el tratamiento igualitario de los proponentes, la UIS podrá solicitar a todos o a cualquiera de ellos las aclaraciones o informaciones que estime pertinentes, a fin de despejar cualquier punto dudoso de las propuestas. La UIS se reserva el derecho de analizar las respuestas de los proponentes en estos casos, y de evaluar si ellas aclaran o explican lo solicitado.

Las aclaraciones o explicaciones efectuadas por los proponentes no podrán adicionar o modificar la propuesta ya entregada.

La UIS se reserva el derecho de ampliar y verificar la información consignada en las certificaciones suministradas por el proponente.

4.5. DESEMPATE

En el evento que se presente un empate en la evaluación de las ofertas, se optará por la que tenga el mayor puntaje según el siguiente orden de criterios:

1. Valor de la Propuesta.
2. Especificaciones Técnicas

4.6. INFORME COMITÉ EVALUADOR

El informe del comité evaluador consta de dos etapas. En la primera de ellas el asesor jurídico de la UIS emitirá el informe de admisibilidad producto de la revisión de los documentos requeridos para la evaluación jurídica consignados en el numeral 4.1.1. En la segunda etapa, un comité designado por el ordenador el gasto realizará la evaluación técnico económico emitiendo el informe respectivo, el cual incluirá el orden de elegibilidad de las propuestas.

4.7. CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD DEL CONTRATISTA EN CASO DE NO PRESENTARSE A SUSCRIBIR EL CONTRATO EL PRIMER ADJUDICATARIO.

Salvo fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobados, si el adjudicatario no suscribiese el contrato dentro del término señalado, la UIS procederá a hacer efectivo el valor de la Garantía de Seriedad de la Oferta, sin menoscabo de las acciones legales conducentes al reconocimiento de perjuicios causados que la UIS estime no cubiertos por la mencionada garantía.

En este caso igualmente la UIS podrá optar entre abrir un nuevo proceso de contratación o adjudicar, dentro de los diez (10) días calendario siguiente, al proponente calificado en el segundo lugar del orden de elegibilidad. Si éste tampoco firmase el contrato, de igual modo la UIS podrá optar entre un nuevo proceso de contratación o adjudicar dentro de los diez (10) días calendario siguientes, al proponente calificado en tercer lugar, siempre teniendo en cuenta el principio de economía y que resulte favorable a los intereses de la UIS.

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

Página 33 de 36

En todos los casos en que los proponentes a quienes se les adjudique el contrato se nieguen a suscribirlo, la UIS hará efectivo el valor de la Garantía de Seriedad de la oferta.

4.8. CANCELACIÓN DEL PROCESO DE CONTRATACIÓN

El Rector de la UIS podrá mediante resolución motivada cancelar el proceso de contratación en cualquiera de sus etapas, cuando luego de su iniciación aparezcan circunstancias técnicas, económicas o de mercado, de fuerza mayor, orden de autoridad, acto irresistible de terceros o razones de utilidad o conveniencia pública que puedan afectar los intereses de la UIS o impidan la continuidad del proceso.

4.9. DECLARATORIA DE DESIERTA

Durante el término previsto para la adjudicación del contrato, la UIS podrá declarar desierto el presente proceso de contratación mediante resolución motivada, cuando:

- Se presenten causas que impidan la selección objetiva, cuando económicamente sea desfavorable para la UIS.
- No haya voluntad real de participación por ausencia de propuestas hábiles o porque se advierte colusión, fraude o comunidad de intereses entre las firmas proponentes.
- Habiendo una (1) sola propuesta hábil, la suma de los valores ofertados exceda el presupuesto oficial.

La decisión correspondiente se publicará en la WEB, señalando en forma expresa las razones que la motiven.

4.10. ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO

La adjudicación se hará mediante acto administrativo expedido por el ordenador del gasto y será notificado al proponente seleccionado y comunicado a los demás proponentes. Dicho acto es irrevocable y obliga a la entidad y al adjudicatario.

El acto de adjudicación no tendrá recursos por la vía gubernativa. Podrá impugnarse mediante el ejercicio de la acción de nulidad y restablecimiento del derecho, según las normas establecidas en el Código Contencioso Administrativo.

4.11. INCUMPLIMIENTO DEL ADJUDICATARIO

Si el adjudicatario no suscribe el contrato dentro del término previsto o no acredita el cumplimiento de los requisitos necesarios para su ejecución dentro del plazo señalado en los términos de referencia o el contrato, la UIS hará efectiva la garantía de seriedad del oferta, sin perjuicio de las acciones legales a que haya lugar para el reconocimiento de los perjuicios causados y no cubiertos por el valor de dicha garantía.

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

Página 34 de 36

La UIS podrá a su elección suscribir el contrato acorde con el orden de elegibles determinado en el acta de adjudicación en caso de darse el incumplimiento anotado en el párrafo anterior, o abrir un nuevo proceso de selección según la Resolución 249 de 2004.

4.1.2. DEVOLUCIÓN DE GARANTÍAS

Las garantías de seriedad de la oferta se devolverán a los proponentes una vez perfeccionado el contrato.

CAPITULO V

5. CONDICIONES DEL CONTRATO

5.1. PERFECCIONAMIENTO Y LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO

Los contratos del Estado se perfeccionan cuando se logre acuerdo sobre el objeto y la contraprestación, éstos se eleven a escrito y se efectúe el correspondiente Registro Presupuestal. El Proponente favorecido con la adjudicación suscribirá el contrato dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a la fecha de comunicación de la adjudicación. Se entiende perfeccionado el contrato, con la firma de la UIS y la del Representante Legal del Proponente favorecido.

Para su ejecución, será necesario que el contratista acredite, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la firma del contrato, el pago de los impuestos nacionales y departamentales que correspondan, así como el pago de los derechos de publicación en la Gaceta del Departamento, si su valor fiscal excede de trescientos (300) salarios mínimos legales mensuales vigentes.

Salvo fuerza mayor o caso fortuito debidamente comprobados, si el adjudicatario no suscribiese el contrato dentro del término señalado, la UIS procederá a hacer efectivo el valor de la Garantía de Seriedad de la Oferta, sin menoscabo de las acciones legales conducentes al reconocimiento de perjuicios causados que la UIS estime no cubiertos por la mencionada garantía.

5.2. PLAZOS DEL CONTRATO

El contrato se someterá a los siguientes términos y plazos:

- Para entrega a satisfacción de la Infraestructura de computación paralela sesenta (60) días posteriores a la fecha de la firma del contrato.

5.3. LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO

Una vez perfeccionado el Contrato, el Proponente cuenta con un Plazo de cinco (5) días hábiles para su legalización, la cual implica la constitución de las garantías por parte del contratista y la posterior aprobación de las mismas por parte de la UIS.

5.4. GARANTÍAS Y SEGUROS DEL CONTRATO

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 35 de 36

El proponente favorecido con la adjudicación del contrato, deberá constituir a su costo y presentar para aprobación de la UIS las garantías aquí indicadas, expedidas por una compañía de seguros o entidad bancaria legalmente establecida en Colombia a favor de entidades estatales, las cuales permanecerán vigentes y no expirarán por revocatoria unilateral de las mismas y deberán reponerse en caso de que su valor se vea afectado por siniestros, por parte de la compañía de seguros, o en su defecto por parte del proponente, en aquellas garantías en las cuales la compañía de seguros no otorgara este amparo de reposición. De igual manera, en cualquier evento en que aumente el valor del contrato o se prorrogue su vigencia deberá ampliarse o prorrogarse la correspondiente garantía.

POLIZA	PORCENTAJE (VALOR ASEGURADO)	VIGENCIA	PARTES
Cumplimiento	20% del valor total de los equipos (Incluido IVA)	Igual al período comprometido de entrega y tres (3) meses más	Tomador: Contratista Afianzado: Contratista Asegurado: Universidad Industrial de Santander Beneficiario: Universidad Industrial de Santander
Servicio de mantenimiento y suministro de repuestos	20% del valor total de los equipos (incluido IVA)	Mínima de tres (3) años, a partir del recibo a satisfacción y puesta en funcionamiento de los equipos	Tomador: Contratista Afianzado: Contratista Asegurado: Universidad Industrial de Santander Beneficiario: Universidad Industrial de Santander
Buen funcionamiento y calidad de los equipos	20% del valor contrato (incluido IVA)	Un (3) años a partir del recibo a satisfacción y puesta en funcionamiento de los equipos en todas sus partes y en sitio	Tomador: Contratista Afianzado: Contratista Asegurado: Universidad Industrial de Santander Beneficiario: Universidad Industrial de Santander

5.5. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Sin perjuicio de lo previsto sobre calidad de los servicios, tanto en estos términos de referencia como en el contrato que llegare a celebrarse, el contratista será responsable hasta la liquidación final del contrato, de todos los servicios objeto de éste, sin que fuere excusa para incumplir esta obligación la intervención de terceros.

5.6. INTERVENTORÍA

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

Página 36 de 36

La UIS designará un interventor quien verificará el cumplimiento de cada uno de los aspectos presentes en este pliego de condiciones. Una vez terminada la ejecución del contrato, se levantará un Acta de Recibo a entera satisfacción.

5.7. CESIÓN Y SUBCONTRATOS

El contrato que se celebre no podrá cederse en todo o en parte, salvo autorización expresa de la UIS. De igual manera, celebrado el contrato no podrá haber cesión del mismo entre quienes integran el Consorcio o Unión Temporal, salvo que UIS lo autorice en los casos en que legalmente esté permitido. De igual manera no podrá el proponente subcontratar el contrato celebrado.

5.8. LIQUIDACIÓN

Las partes de común acuerdo suscribirán un Acta de Liquidación dentro de los dos (2) meses siguientes a la fecha de terminación del contrato, en donde se harán constar los acuerdos y conciliaciones a que lleguen las partes, **multas impuestas** y declararse a paz y salvo.

Para su suscripción, el Proponente deberá presentar el certificado de modificación de la garantía de estabilidad y de salarios y prestaciones, en caso de presentarse ampliación de los plazos de entrega inicialmente pactados.

En caso de que el Proponente no se presentase a suscribir el Acta de Liquidación, la UIS de manera unilateral realizará la liquidación del contrato.



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN**

**PLIEGOS DE CONDICIONES
DEFINITIVOS**

**VOLUMEN II: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011**

**ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN
PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE
COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE
LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**DIRECCIÓN DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
FEBRERO DE 2011**

<p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---------------------------	--	---

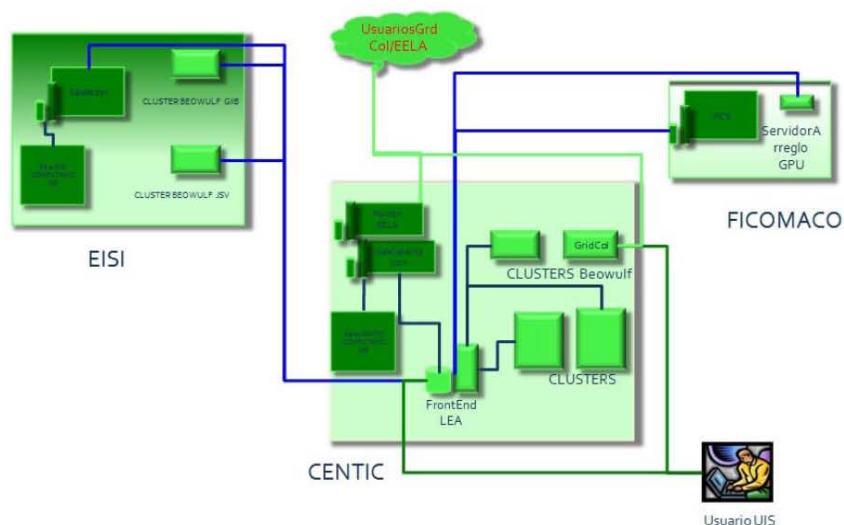
I. CONDICIONES TÉCNICAS

I.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Objeto

La Universidad Industrial de Santander en la actualidad presta el servicio de computación de alto rendimiento y cálculo científico por medio de una infraestructura de cómputo, integrada a través de una plataforma denominada GridUIS-2.

GridUIS-2 integra e interconecta diferentes recursos que se encuentran distribuidos en el campus de la Universidad.



En la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática –EISI- se encuentran tres clústeres, uno ubicado en la sala de redes José Alberto Villabona Sepúlveda, el CLÚSTER CMJAVS que contempla 24 nodos de 2 core y 2 GB de memoria RAM cada uno. El CLÚSTER BEO WULF GIIB del Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica que tiene 3 nodos. Y el CLÚSTER BEO WULF SIMON del Grupo de Investigación en Modelamiento y Simulación, compuesto por 1 Servidor Core 2 Quad de 16 GB de RAM.

Para el caso del Centro de Tecnologías de Información y Comunicación CENTIC, se cuenta con el CLÚSTER LEAC ubicado en el Centro de Cálculo Numérico sala Luis Eduardo Arias Castellanos que contiene 5 nodos Quad 2 Core cada uno de 4 GB de RAM. En el CENTIC también se cuenta con 70 nodos para su uso en tiempos muertos.

En el grupo de investigación de Física Computacional en Materia Condensada FICOMACO, se encuentra un servidor de 2.2 GHz de 1024 GPUS procesadores gráficos.

A continuación se hace una descripción específica de la infraestructura:

	<p style="text-align: center;">PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p style="text-align: center;">DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS -EISI-					
CLÚSTER COMPAJVS					
REFERENCIA DEL NODO	No. NODOS	CORE POR NODO	RAM	ARQUITECTURA	INTERFAZ DE RED
DELL OPTIPLEX 740	24	2	2.0 GB DDR3	2.4 GHz AMD Athlon 64X24600	2 x Broadcom Gigabit Ethernet
CLÚSTER BEOWULF GIIB					
DELL	3	2	512 MB	3.2 GHz	Intel 82545GM Gigabit Ethernet
CENTRO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN -CENTIC-					
CLÚSTER LEAC					
DELL PowerEdge 2850, T3400, 2950	3	4	2 GB	3.60 GHz Ontel Core 2 Quad	Gigabit Ethernet
SUN BLADE 2500	2	1	1GB	2.28 GHz Ultra SPARC	SUN Fast Ethernet
CLÚSTER CENTIC					
DELL OPTIPLEX GX 620	70	2	2.0 GB DDR3	3.8 GHz Intel Pentium 4	2 x Broadcom Gigabit Ethernet
FICOMACO					
CLÚSTER FICOMACO					
DELL PowerEdge 2850	2	4	2.0 GB	Intel Xeon 64 bits	Gigabit Ethernet

1.2. Descripción de la solución requerida

La plataforma de cómputo de alto rendimiento que se requiere debe soportar procesamiento en paralelo y además debe realizar actividades que impliquen principalmente:

- Soporte para el procesamiento de aplicaciones paralelas que implicarían principalmente paralelismo de datos.
- Soporte para el procesamiento de aplicaciones científicas que implican paralelismo de tareas (en menor escala).
- Soporte para el procesamiento de aplicaciones científicas que implican gran consumo en transferencia de procesos.
- Posibilidad de procesamiento de imágenes.
- Administración y coordinación de usuarios, trabajos y recursos de cómputo que estén vinculados al Servicio de Computación de Alto Rendimiento y Calculo Científico de Guatiguará, permitiendo su acceso y administración remota.
- Posibilidad de integración con recursos externos que hagan parte del Servicio.
- Integración a un sistema de almacenamiento masivo de datos.
- Posibilidad de escalabilidad homogénea.
- Interoperabilidad con recursos heterogéneos externos eventuales dependiendo del uso.

Teniendo en cuenta esta utilidad diversa, se propone la adquisición de un sistema híbrido, que implica principalmente una máquina multicomputadora, con memoria distribuida compartida, donde cada nodo soporte el procesamiento masivo y el procesamiento paralelo. Para dicho soporte se requerirá que cada nodo implique un arreglo de unidades de procesadores (multi-core) y un arreglo de procesadores gráficos (GPUS –many core). Así mismo para su interoperabilidad e interconectividad, se requerirá de un servidor externo de gestión de acceso y con posibilidad de almacenamiento masivo extensible. Claramente, esto implicará de la misma manera, adquirir elementos de interconectividad específicos adicionales.

	<p style="text-align: center;">PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p style="text-align: center;">DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
---	--	---

A nivel de sistema operativo y software específico de administración, en dicha infraestructura se instalará alguno de los sistemas base, desarrollados dentro de proyectos académicos y científicos internacionales (en los cuales la UIS hace parte), por lo que el proceso de adquisición de esta plataforma está concentrado únicamente en términos de máquina (hardware) y no de software.

Los usuarios que interactuarán con la plataforma son fundamentalmente científicos, desarrolladores y administradores de la UIS, a través de proyectos específicos planteados por los diferentes centros y grupos de investigación de la Universidad. La administración de la plataforma y el soporte será responsabilidad del personal técnico designado por la VIE, para el servicio de supercomputación y cálculo científico.

1.3. Requerimientos Técnicos Mínimos de la Máquina Paralela

Característica mínima a cumplir	Requerimiento Mínimo
Marca de Equipo:	Especificar
Modelo:	Especificar
1. Chasis para la integración de nodos de cómputo	
1.1. Si el Fabricante de la Solución es OEM de otro, indicar fabricante original.	Especificar
1.2. Modelo	Especificar
1.3. Presentación	Especificar
1.4. Conectividad	La solución debe ofrecer mínimo un puerto de fibra óptica. Cada nodo debe incluir como mínimo un puerto de comunicación de 10 Gigabit Ethernet y mínimo un puerto Infiniband.
1.5. Administración	Módulos de administración integrados que permita el control de nodos instalados en el chasis. Control de reinicio.
1.6. Suministro Eléctrico	Sistema de alimentación eléctrica redundante, de 220V, con fuente de respaldo incluida.
1.7. Refrigeración	Sistema de refrigeración integrado.
1.8. Conexión	Suministro de todos los cables, accesorios y dispositivos necesarios para su conexión y puesta en marcha.
1.9. Soporte para arreglo de discos externos	La solución completa debe incluir soporte para conectar arreglos externos o internos en el chasis SAN y/o NAS.
2. Nodos de Cómputo	
2.1. Procesamiento	Combinación de procesadores GPU y CPU
2.2. Procesador CPU	Cada procesador de 4 núcleos, mínimo 2 procesadores por nodo.
2.3. Frecuencia Mínima de Proceso CPU	Mínimo 2.6 GHz
2.4. Procesador GPU	Mínimo 1.03 Tera flop single precision. Mínimo 0.515 Tera flop double precision.

 CONSTRUIMOS FUTURO	PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN
---	---	--

2.5. Capacidad de Procesamiento Total	Mínimo 14.5 Tera flop de capacidad total de procesamiento en double precision. Mínimo 32.2 Tera flops en single precision. Medidos según el Test linkpack benchmark: http://www.top500.org/project/linkpack
2.6. Memoria RAM	Mínima configuración de Memoria de 96 GB por nodo.
2.7. Disco Duro	Mínimo 50 GB de Disco Duro de estado sólido por Nodo.
3. Servidor	
3.1. Procesador	Cada procesador de 4 núcleos, mínimo 2 procesadores.
3.2. Memoria	Configuración mínima de 96 GB RAM.
3.3. Capacidad de almacenamiento	Mínimo de 4.0 Tera Bytes de capacidad de almacenamiento en Raid-5 y soporte para integración de un sistema de almacenamiento externo vía fibra óptica y soporte slot externo.
3.4. Interface	2 Interfaces de Red Gigabit Ethernet. Módulo de soporte de Fibra Óptica mínimo de 2 puertos.
3.5. Dispositivos	1 DVD-ROM integrado.
3.6. Puertos	Puertos USB mínimo 2.
4. Switch para conexión	
4.1. Cantidad de puertos habilitados.	12
4.2. Velocidad de transferencia de datos (throughput).	4 Gbps
4.3. Tecnología.	Fiber Channel.
4.4. Número de puertos físicos	24
4.5. Redundancia	La solución debe soportar a futuro redundancia a nivel de switch, sin adquirir productos diferentes al nuevo switch.
5. Compiladores	
Fortran y C++ con sus respectivas librerías matemáticas	Mínimo 3 años de licencia intel o pgj. Se requiere el software sea utilizable aun después del periodo de garantía y de licenciamiento. Se entiende por licencia de software la que permite soporte técnico y actualización durante el periodo de licenciamiento. Por fuera de este periodo se entiende que el software es 100% funcional.
Librerías Cuda	Incluidas y compatibles con los compiladores base.
6. Redundancia	
6.1. En fuentes de potencia.	Que soporten la máxima configuración del chasis.
7. Instalación y puesta en funcionamiento	
7.1. El oferente deberá suministrar todos los patch cord de fibra, módulos y accesorios (HBAs) para la implementación de la solución ofertada, asegurándose que la solución y la conectividad sean completamente compatibles con todos los componentes y elementos con que interactúa. Los elementos de conexión deben ser homologados por el fabricante de acuerdo con las especificaciones de los equipos.	Debe tener

INSTALACIÓN DEL EQUIPO

 <p>CONSTRUIAMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSIÓN</p>
--	--	---

El objeto de la presente licitación comprende el suministro del equipo, montaje y todos los servicios de mano de obra y de ingeniería especializada necesarios para una buena y segura instalación, arranque, ajustes y balanceos del equipo y sistemas, acorde a las normas vigentes.

Por lo anterior, el proponente deberá tener en cuenta dentro de su propuesta lo siguiente:

2. El contratista deberá suministrar mano de obra altamente especializada certificada por el fabricante del equipo para efectuar el montaje completo del equipo, las conexiones eléctricas y de control de los mismos.
3. El contratista deberá realizar la acometida eléctrica teniendo en cuenta los parámetros de regulación y capacidad portadora de los conductores de acuerdo al marco regulatorio vigente. Se considera, de acuerdo a lo medido sobre planos, una distancia de 25 metros como la más larga. Esta distancia se obtiene siguiendo una ruta directa con tubería a la vista desde el tablero de distribución normal o regulado ubicado en el ducto técnico adyacente al laboratorio, sin embargo, considerando que la carga de diseño de cada laboratorio es de 30 KVA, al instalar un equipo especial y demás componentes que superen esta potencia, se requeriría la instalación de una acometida de mayor calibre que debe ser calculada desde el tablero de medidores ubicado en el primer nivel de ducto técnico. Este cambio de acometida estaría acompañado posiblemente el cambio del medidor de energía, sin embargo por tratarse de un equipo de medida interno no es exigible, aunque si recomendable, la certificación RETIE.
4. El contratista deberá establecer la necesidad de instalar protecciones diferenciales en reemplazo de las protecciones normales en el tablero de distribución, con el propósito de evitar las corrientes de fuga que indiquen daños en el aislamiento del equipo.
5. El contratista deberá suministrar las condiciones de la dimatización que se recomiendan para garantizar la operación idónea del equipo. Específicamente, se deben indicar los porcentajes de regeneración del aire, la humedad relativa y la temperatura del microclima.
6. Se recomienda efectuar un estudio de calidad de la energía para caracterizar los valores de tensión, distorsión armónica y perturbaciones
7. El contratista deberá suministrar la UPS requerida para el funcionamiento del equipo, especialmente la autonomía necesaria que permita la aplicación del procedimientos de apagado en caso de una contingencia eléctrica que impida el funcionamiento de la planta de emergencia.
8. El contratista deberá entregar una lista de las restricciones que se deben tener en cuenta para la instalación de equipos aledaños, incluyendo los laboratorios vecinos.
9. El proponente deberá indicar los requerimientos, si aplica, de la cimentación requerida para instalar el equipo (dimensionamiento y especificaciones técnicas).
10. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el desarme del equipo. Este deberá venir probado y balanceado de fábrica. Únicamente, se permitirá desarmar en forma modular, esto es, secciones completas que no comprometan los ajustes, balanceamientos y presurizaciones de fábrica.

 <p>CONSTRUIMOS FUTURO</p>	<p>PLIEGOS DE CONDICIONES DEFINITIVOS LICITACIÓN PÚBLICA No. 002 DE 2011 ADQUISICIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE COMPUTACIÓN PARALELA PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO DE COMPUTACIÓN DE ALTO RENDIMIENTO Y CÁLCULO CIENTÍFICO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</p>	<p>DIRECCION DE CONTRATACIÓN Y PROYECTOS DE INVERSION</p>
---	--	---

11. Para el montaje del equipo se deberán seguir estrictamente las recomendaciones del fabricante, y las indicadas en planos y especificaciones.
12. La Interventoría podrá rechazar el equipo si muestra daño o deterioro producto de errores de manipulación durante el izaje y/o montaje y/o protección durante el proceso de instalación y/o durante las pruebas de encendido, arranque y ajustes, cuando a juicio de éste se encuentren daños o afectaciones que puedan alterar su rendimiento, operación o estabilidad futuras.
13. El contratista deberá entregar el equipo nivelado