

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 6**



**Título: SIMASEC, SISTEMA INTEGRADO EN EL MANEJO  
DE SERVICIOS PARA CLUSTER.**

Trabajo de Diploma para optar por el  
Título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Autor(es):** Yendrys Blanco Rosabal

**Tutor(es):** Lic. Liesner Acevedo Martínez

“Mayo 27, del año 2007”

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Declaro ser autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Autor: Yendrys Blanco Rosabal

Tutor: Lic. Liesner Acevedo Martínez

\_\_\_\_\_  
Firma del Autor

\_\_\_\_\_  
Firma del Tutor

## **DATOS DE CONTACTO**

Lic. En Ciencias de la Computación (Universidad Centra Marta Abreu de las Villas), Especialista en programación paralela y Distribuida (Universidad Politécnica de Valencia, España). Categoría docente, Instructor. 4 años de graduado y 3 de experiencia en el tema.

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de una forma u otra me brindaron su aprecio y apoyo en el transcurso de mi carrera.

En especial a:

Mis padres y hermanas y demás familiares, por su entera confianza y abnegación.

A Liesner, mi tutor, por su especial y fundamental contribución.

A mi sobrinita Laimarian, por siempre recordarme quien soy.

A mis familiares, cercanos y lejanos.

A Mabis Cutiño, a quien le agradezco de todo corazón su amistad y comprensión que me ha brindado en todo el tiempo de mis estudios en La Ciudad de la Habana.

Lisandra, mi novia por su amor y comprensión en malos y buenos momentos.

A Julio Cesar, por sus buenos consejos.

A Rigoberto Leander, por aguantar en silencio, todo mi fastidio diario.

A Longendri Aguilera, por brindar apoyo y ayuda bibliográfica.

Y a todos mis compañeros de la carrera, aquellos con los que he compartido desde momentos de disgusto hasta momentos de paz y felicidad.

## **DEDICATORIA**

Este Diplomado de Tesis de Carrera está dedicado a mi madre, por su apoyo, confianza y amor profundo.

## **RESUMEN**

Este proyecto consiste en el diseño, implementación y desarrollo de un sistema Web para integrar los principales servicios de un Cluster de topología *Beowulf*, con aplicación inmediata en el Cluster GENESIS de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI).

El Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Cluster (SIMASEC) es un soporte de apoyo en la labor de investigación científica, que permite a los usuarios interactuar de manera transparente y asequible con el Cluster GENESIS. La aplicación podrá ser utilizada en los proyectos de investigación orientados al cálculo de Alto Rendimiento, tales como: áreas de reconocimiento de proteínas para tratamiento y diagnóstico médico, cálculos complejos en moléculas, secuenciación de ADN, entre otros.

Con este proyecto se pretende unificar todo el trabajo funcional de un Cluster de Computadoras, el cual hasta el momento se realiza de manera independiente mediante herramientas aisladas que dificultan su explotación eficiente. Aunque el sistema tiene como principal objetivo integrar las funcionalidades que brindan estas herramientas, no se descarta del todo su uso, sino que las integra en una sola herramienta para garantizar un mejor rendimiento del Cluster.

Esta aplicación, brindará a la comunidad académica de la UCI, la oportunidad de tener acceso al paradigma de cómputo paralelo.

Es menester destacar que la implementación de este sistema demuestra como se puede hacer frente a las necesidades de cálculo que exigen las simulaciones científicas actuales, haciendo uso de máquinas de bajo costo y de un software libre y abierto que permite la máxima flexibilidad y fiabilidad, sin necesidad de recurrir a tecnologías costosas como son las Supercomputadoras, ni pagar licencias por software privativos.

## **PALABRAS CLAVE**

*Cluster, Beowulf, Supercomputadoras.*

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	4
<b>1.1 Estado del Arte</b> .....	4
1.1.1 Ámbito Internacional .....	4
1.1.2 Ámbito Nacional .....	7
1.1.3 Ámbito de la Universidad de Ciencias Informáticas .....	8
<b>1.2 Tendencias actuales en los sistemas Web</b> .....	8
1.2.1 Sistemas Web Dinámicos .....	8
1.2.2 Flujo de Datos .....	9
1.2.3 Almacenamiento de los Datos .....	9
<b>1.3 Técnicas actuales en la arquitectura de capas</b> .....	10
1.3.1 Modelo Cliente – Servidor .....	10
<b>1.4 Tecnologías actuales para el desarrollo de aplicaciones cliente servidor</b> .....	11
1.4.1 Tecnología del lado del cliente .....	11
1.4.2 Tecnología del lado del servidor .....	11
<b>1.5 Herramientas de Desarrollo y Gestores de Bases de Datos</b> .....	12
1.5.1 Herramientas de Diseño Web .....	12
1.5.2 Servidores de Base de Datos .....	13
1.5.3 Servidores Web .....	15
1.5.4 Paquetes para montar un servidor Web, LAMP .....	16
<b>1.6 Metodologías actuales de desarrollo de software</b> .....	17
<b>1.7 Herramientas Case para el desarrollo de software</b> .....	19
<b>CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA</b> .....	20
<b>2.1 Situación Problemática</b> .....	20
<b>2.2 Objetivos Estratégicos de la organización y proceso de negocio</b> .....	21
<b>2.3 Objeto de Automatización o Informatización</b> .....	21
<b>2.4 Información que se maneja</b> .....	22
<b>2.5 Propuesta del sistema</b> .....	22
<b>2.6 Modelo del Negocio</b> .....	23
2.6.1 Definición de Actores del Negocio .....	23
2.6.2 Definición de Trabajadores del negocio .....	24
2.6.3 Descripción del CUN “Solicitar servicios del Cluster” .....	24
2.6.4 Diagrama de Actividad del CUN “Solicitar servicios del Cluster” .....	25
2.6.5 Diagrama Modelo de Objeto del CUN “Solicitar servicios del Cluster” .....	26

<b>2.7 Especificación de Requisitos de Software</b> .....	26
2.7.1 Requisitos Funcionales .....	26
2.7.2 Requisitos No Funcionales .....	28
<b>2.8 Definición del Sistema</b> .....	29
2.8.1 Definición de los Actores del Sistema .....	29
2.8.2 Definición de los Casos de Usos del Sistema. ....	30
2.8.3 Diagrama de los Casos de Usos del Sistema. ....	32
2.8.4 Descripción expandida de los Casos de uso del Sistema. ....	32
<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA</b> .....	33
<b>3.1 Análisis</b> .....	33
3.1.1 Diagramas de Clases del Análisis del Sistema .....	34
3.1.2 Diagramas de Secuencia del Análisis .....	39
<b>3.2 Diseño</b> .....	44
3.2.1 Diagrama de Clases del Diseño .....	44
3.2.2 Descripción de Clases del Diseño .....	44
3.2.3 Diseño de la Base de Datos .....	50
3.2.4 Diseño Entidad Relación.....	52
<b>CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA</b> .....	53
<b>4.1 Diagramas de Componentes y Despliegue</b> .....	53
<b>4.2 Casos de Prueba de Caja Negra</b> .....	53
<b>CONCLUSIONES</b> .....	58
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	59
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	60
<b>ANEXO 1 DIAGRAMA DE CASOS DE USOS DEL SISTEMA</b> .....	62
<b>ANEXO 2 DESCRIPCIÓN EXPANDIDA DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.</b> .....	64
<b>ANEXO 3 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO</b> .....	75
<b>ANEXO 4 DIAGRAMA DE COMPONENTES Y DESPLIEGUE</b> .....	82
<b>ANEXO 5 MANUAL DE USUARIO DE SIMASEC</b> .....	87
<b>GLOSARIO</b> .....	102



## INTRODUCCIÓN

Los avances científico-técnicos de las últimas décadas, en particular los descubrimientos realizados en las esferas de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones, han permitido el desarrollo de computadoras cada vez más rápidas y capaces. Este desarrollo permite hoy en día utilizar las computadoras como una herramienta para la resolución de problemas científicos complejos, lo que ha sido una necesidad y uno de los móviles en el desarrollo de la computación desde sus inicios.

Problemas tales como las predicciones climatológicas, la indexación de grandes cantidades de datos, la evaluación de la robustez de diferentes esquemas de criptografía digital, simulaciones complejas, el secuenciado de ADN, entre otros, ejemplifican claramente como las computadoras juegan un papel esencial en el mundo actual. En muchos casos se requiere procesar un enorme volumen de datos o realizar muchos cálculos sobre un conjunto de ellos, es aquí donde las computadoras facilitan el trabajo.

Lamentablemente la ciencia ha previsto ciertos límites a las velocidades alcanzables por los procesadores teniendo en cuenta las posibilidades de miniaturización de los mismos. Estas previsiones se basan en las tecnologías conocidas o previsibles en el futuro cercano. Sin embargo, no debemos perder de vista el hecho de que la historia ha demostrado en más de una ocasión, cómo nuevos descubrimientos permiten dar solución a limitantes tecnológicas.

Tradicionalmente se han utilizado supercomputadoras para tratar con problemas complejos, debido a que estas permiten obtener en tiempos razonablemente cortos, comparados con el tiempo que demoraría en una computadora de escritorio, resultados satisfactorios. Las supercomputadoras son máquinas construidas con el propósito específico de proveer una gran capacidad de cálculo y/o almacenamiento.

Las desventajas principales de las supercomputadoras son su elevadísimo costo (que puede alcanzar los millones de dólares) y el tiempo comparativamente corto, respecto a su precio, en que se hacen obsoletas. Para manipular un supercomputador se necesitan además conocimientos muy específicos de la arquitectura, además los programas elaborados que se ejecutan sobre estas plataformas raramente son portables. El desarrollo acelerado de las redes de computadoras en los últimos años, ha hecho reconsiderar la utilización de las supercomputadoras para la ejecución en paralelo de aplicaciones demandantes de recursos, es entonces donde los Cluster, entran a jugar un papel fundamental.

En la actualidad aunque existen diversos tipos de Cluster. Los mas utilizados son los llamados *Cluster Beowulf* [1], los cuales presentan diversas capacidades para el cómputo paralelo con un relativo Alto Rendimiento [1.1], convirtiéndose en una buena opción para cubrir las necesidades de cómputo

intensivo a un costo bajo. Hoy en día los *Clusters Beowulf* juegan un papel importante en la solución de problemas de las ciencias, las ingenierías, el comercio moderno, y otros.

En el campo de la Bioinformática y la Salud, la utilización de los Cluster es indispensable en aplicaciones como: reconocimiento de moléculas, procesamiento de imágenes, cálculos de proteínas entre otras, las cuales exigen de un gran poder computacional para ser resueltas.

Esta iniciativa de cómputo avanzado constituye por si misma, un método para explorar e implementar las nuevas tecnologías de investigación científica que son generadas en el mundo entero., teniendo en cuenta que el número de proyectos que involucran a los Cluster como opción de cómputo o como experimentación, va en aumento.

### **Situación Problémica**

En el montaje y puesta a punto del Cluster GENESIS de la UCI se utilizó como gestor para Cluster la colección de paquetes OSCAR (Open Source Cluster Application Resources) el cual integra en un único programa una serie de herramientas de software necesarias tanto para la instalación como configuración de un Cluster de tipo *Beowulf* [2]. Durante este proceso se evidencio la falta de una única herramienta que permitiera, la administración remota, el desarrollo de aplicaciones paralelas, así como la utilización de algunos servicios básicos de cálculo masivo.

Para llevar a cabo el desarrollo de aplicaciones, algoritmos o métodos en paralelo a través del Cluster se utilizan herramientas que trabajan de maneras independientes y mediante una interfaz de consola, obligando al usuario tener conocimiento de sintaxis y comandos propios del sistema *GNU/Linux* que aunque permiten hacer “pequeñas cosas”, solo en conjunto resuelven un problema en cuestión. Esto dificulta mucho el uso del Cluster por usuarios no experimentados en sistemas *GNU/Linux* y limita por tanto su explotación.

Es debido a esta dinámica de trabajo que se presenta la necesidad de implementar un sistema que unifique y facilite los servicios tales como: autenticación, transferencia y edición de ficheros, además de ejecución de tareas de cómputo de una manera transparente para el usuario.

### **Problema**

Partiendo de todo lo antes expuesto se plantea como problema a resolver la siguiente interrogante, ¿Cómo integrar y facilitar el uso y administración de los servicios del Cluster de la Universidad de las Ciencias Informáticas?

## **Hipótesis**

Ya definido el problema, asociamos al mismo la hipótesis de que si se desarrolla una aplicación capaz de gestionar todos los servicios del Cluster de una manera unificada y simple, entonces se podrá hacer un uso más eficiente del Cluster.

## **Objeto de Estudio**

Lo constituirá todo el proceso de gestión de servicios del Cluster cuyo **Campo de Acción** incluirá los procesos de:

- Gestionar los principales servicios del Cluster.
- Procesar las tareas enviadas al Cluster por los usuarios.
- Crear un entorno de desarrollo para programadores vía Web.

## **Objetivos**

Este trabajo tiene como objetivo fundamental desarrollar una aplicación que unifique y facilite los servicios que brinda el Cluster de la UCI. Destacando los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar un Módulo de Administración.
- Desarrollar un Módulo de Usuarios.
  - Desarrollar un Módulo de Servicios de Súper-Cómputo.
  - Desarrollar un Módulo para Programadores.

## **Tareas definidas de los objetivos mencionados:**

- Estudio de las distintas aplicaciones y tecnologías usadas para la construcción de Cluster de computadoras.
- Montaje y puesta a punto del Cluster con la aplicación que más se adapte a la tecnología.
- Desarrollo de un Módulo de Administración.
- Desarrollo de un Módulo de Usuarios.
  - Desarrollo de un Módulo de Servicios de Súper-Cómputo.
  - Desarrollo de un Módulo para Programadores.

## CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.1 Estado del Arte.

La tecnología de Cluster ha evolucionado en apoyo de actividades que van desde aplicaciones de súper cómputo y software de misiones críticas, servidores Web y comercio electrónico, hasta bases de datos de Alto Rendimiento, entre otros usos.

El cómputo con Cluster surge como resultado de la convergencia de varias tendencias actuales que incluyen la disponibilidad de microprocesadores económicos de Alto Rendimiento y redes de alta velocidad, el desarrollo de herramientas de software para cómputo distribuido de Alto Rendimiento, así como la creciente necesidad de potencia computacional para aplicaciones que la requieran.

El Cluster de topología *Beowulf* es físicamente una red de computadores con sistema *GNU/Linux* conectados por un servidor a través del cual se manejan los servicios de Alto Rendimiento como una solución que brinda altas prestaciones en cuanto a capacidad de cálculo y almacenamiento. Al ser una red que hay que configurar, existe la necesidad de utilizar una o varias herramientas que permita la implementación y configuración del conjunto de nodos y el servidor para que se vea como un solo supercomputador. Existen varias implementaciones que permiten configurar Cluster de computadores, distribuciones específicas de *GNU/Linux* para *Cluster*, como es el caso de *ROCKS*, la más representativa, así como el conjunto de paquetes *OSCAR* que se montan sobre distribuciones específicas y constituyen un *frameworks* de integración. A continuación se describen los principales gestores existentes y sus características representativas.

#### 1.1.1 Ámbito Internacional

##### Gestores de Clusters para topologías Beowulf

###### **ROCKS:**

*ROCKS* [3] es una colección de software de código abierto para crear un Cluster integrado al sistema operativo *GNU/Linux RedHat*, desarrollado por el Grupo de Computación Cluster del Centro de Súper computación de San Diego, California.

El objetivo principal de *ROCKS* es permitir que la instalación de un Cluster sea lo más fácil posible. Para cumplir con este objetivo, la instalación realiza una serie de suposiciones acerca del software que será incluido y cómo el Cluster será configurado.

*ROCKS* realiza una instalación completa del sistema operativo sobre un nodo, el mismo incorpora una versión de la distribución de *RedHat* con software adicional específico para Cluster. Adicionalmente,

este configura correctamente varios servicios. Al instalar *ROCKS*, éste instalará *GNU/Linux*, por lo que no es posible agregar *ROCKS* sobre un servidor existente o usarlo con alguna distribución diferente. *ROCKS* permite la creación de un Cluster más complejos y heterogéneos que los creados con *OSCAR*. Tiene soporte para sistemas Itanium (tecnología Intel de 64 bits) y Opteron (tecnología AMD de 64 bits), así como sistemas basados en la tecnología Intel de 32 bits.

Una de las principales características de *ROCKS* es un mecanismo robusto para producir distribuciones personalizadas (con parches de seguridad preaplicados tanto a nivel del kernel como a nivel de aplicación), el mismo que define un conjunto completo de software para un nodo en particular.

### **Arquitectura de ROCKS**

La arquitectura tradicional de un sistema *ROCKS* está compuesta por un nodo servidor (frontend), varios nodos cliente, una red Ethernet y una red opcional de Alto Rendimiento (Myrinet o Gigabit Ethernet).

El nodo frontend está expuesto al mundo exterior. Sobre este nodo se ejecutan algunos servicios como *NFS*, *NIS*, *DHCP*, *NTP*, *MySQL*, *HTTP*. En el nodo frontend los usuarios se conectan al sistema, presentan tareas, compilan código, etc. Este nodo puede actuar como enrutador para otros nodos usando *NAT* (Network Address Translation). Los nodos de cómputo son nodos esclavos. Son los que ejecutan todas las tareas, ver la figura 1. Las herramientas de *ROCKS* permiten que un sistema operativo completo sea reinstalado en cada nodo de cómputo en una cantidad pequeña de tiempo (~10 minutos), ver figura 1.

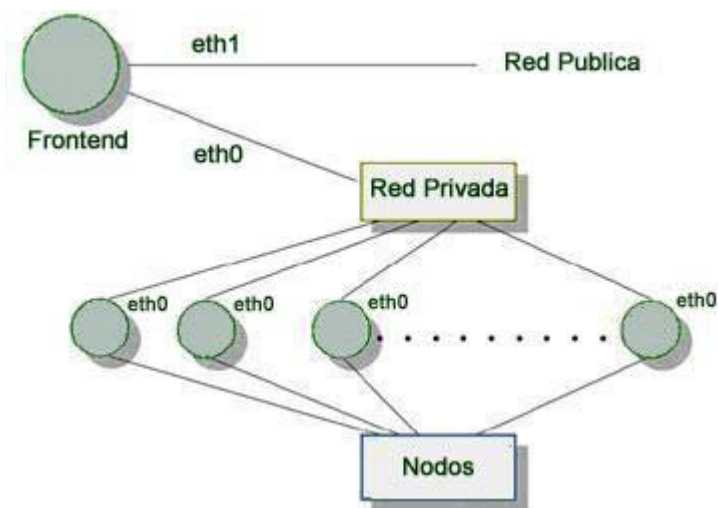


Figura 1. Arquitectura del Cluster *ROCKS*.

## **OSCAR:**

Colección de software de código abierto para crear un Cluster sobre *GNU/Linux* desarrollada por el Grupo de Clusters Abiertos (OCG – Open Cluster Group).

*OSCAR* se emplea sobre un computador con una distribución *GNU/Linux* previamente instalada, el mismo realiza la instalación y/o configuración de los paquetes necesarios para el Cluster de forma automática.

## **Arquitectura de OSCAR**

Los computadores que conforman el Cluster se denominan nodos, existen dos tipos de nodos: un nodo principal (nodo servidor) y varios nodos de cómputo (nodos clientes). El nodo principal provee respuestas a los pedidos de servicio y asigna las tareas apropiadas a cada nodo cliente. Los nodos clientes se dedican a realizar tareas de cómputo, poseen hardware homogéneo y disponen de una copia completa del sistema operativo y de otros programas. Los nodos se comunican a través de una red *Ethernet* que no está expuesta al mundo exterior; el nodo servidor posee dos interfaces de red: una interfaz de red conectada al mundo externo y una interfaz conectada a la red interna, ver figura 2.

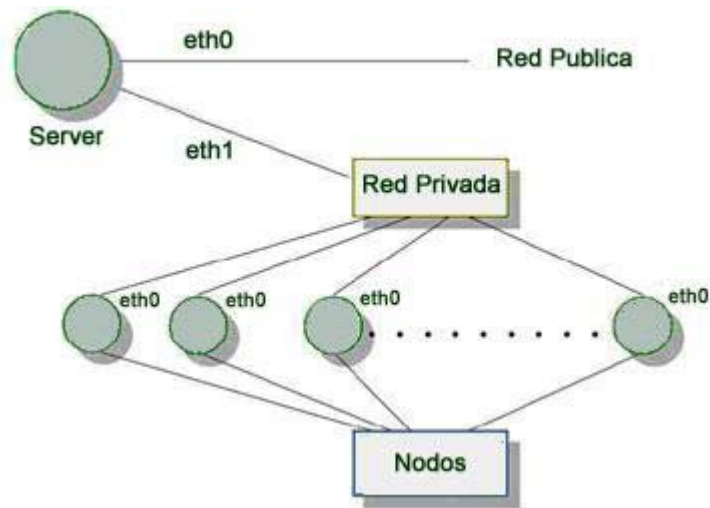


Figura 2. Arquitectura del Cluster OSCAR.

**Tabla 1. Clusters de mayor potencia de cálculo de orden mundial**

Ranking	País/Año Fabricación	Procesador/Nombre Cluster	Área de Trabajo
1	Estados Unidos/2006	IBM/BlueGene	Investigación
2	Estados Unidos/2006	SGI/Columbia	Investigación
3	Japón/2004	NEC/Earth-Simulato	Investigación
4	España/2005	IBM/MareNostrum	Académico

A continuación se mencionan algunos de los Cluster que existen en el país y se mencionan las características técnicas de cada uno.

### **1.1.2 Ámbito Nacional**

#### **Cluster BioInfo:**

Cuenta con los servicios del Cluster perteneciente al Centro Nacional de Bioinformática, el cual no esta asociado a ninguna de las tecnologías mencionadas anteriormente. El mismo presta servicios en el tema de la computación de Alto Rendimiento. El Centro cuenta con un Cluster *Beowulf* que está disponible para su utilización a toda la comunidad científica cubana y que estará interconectado con el resto de los Cluster del país a través de conexiones de alta velocidad de la red Nacional de Bioinformática, que están siendo negociadas en estos momentos.

El Cluster tiene la arquitectura siguiente:

- Un nodo maestro (dual PIII, 933 MHz, 1024 MB RAM, 120 GB HDD, DVD, 2 NIC).
- Ocho nodos esclavos (dual PIII, 933 MHz, 512 MB RAM, 40 GB HDD, 1 NIC).
- Un servidor de archivos (dual PIII, 933 MHz, 2048 MB RAM, 600 GB HDD, ATA RAID, 2NIC).

#### **Cluster CUBACEL:**

Cluster de Alta Disponibilidad valorado en \$360 000.

#### **Cluster CIGB:**

En estos momentos es el de más alta potencialidad de cálculo, da servicio a otras instituciones pertenecientes al Polo Científico.

#### **Cluster Biofísica Médica (Universidad Oriente):**

Cuenta con un Cluster no dedicado, compuesto por 12 nodos.

### **1.1.3 Ámbito de la Universidad de Ciencias Informáticas**

El Cluster GENESIS de la Universidad de Ciencias Informáticas es un Cluster de topología *Beowulf*, dedicado [4] y homogéneo [1], implementado para Altas Prestaciones. El mismo cuenta con un servidor de 700 MB de RAM para procesamiento, 2.4 GHZ de frecuencia y 80 GB de HDD, unido a esto dos tarjeta de red FastEthernet una para la conexión al exterior y la otra para la conexión al interior del Cluster. Los nodos que componen al Cluster poseen 256 de RAM de procesamiento, 2.4 GHZ de frecuencia y 80 GB de HDD y una tarjeta FastEthernet, la cual recibe la información del Servidor que es enviada por un Switch FastEthernet de 8 puertos. El gestor de Cluster que se decidió usar para GENESIS es OSCAR. La principal razón fue su fácil instalación que cumple con la restricción principal que impone este conjunto de paquetes y es que los nodos deben tener una arquitectura homogénea. En el futuro con el crecimiento del Cluster y con la inclusión de nodos de diferentes arquitecturas (los disponibles en el mercado en el momento de la adquisición) se hará necesario utilizar *ROCKS* que no impone esta restricción.

En el desarrollo de este trabajo se propondrá un sistema Web que integre un conjunto de herramientas para el manejo del Cluster GENESIS. Antes de entrar en sus características haremos una descripción de las principales tecnología y modelos para el desarrollo de este tipo de sistemas.

## **1.2 Tendencias actuales en los sistemas Web.**

### **1.2.1 Sistemas Web Dinámicos**

Cuando se elabora una aplicación Web, se debe tener presente que el mismo ha de ser dinámico para que resulte de utilidad e interés para los usuarios. Esta interactividad se logra gracia a los Sistemas Web Dinámicos. [6]

Una aplicación con estas características puede ser administrada por una o varias personas, sin embargo su estructura y funciones deben permitirles a los usuarios manipular datos e información. El objetivo fundamental de un Sistema Web Dinámico debe estar centrado en ofrecer la oportunidad de interacción, manipulación de datos y comunicación, sin que esto afecte la seguridad y funcionalidad del sistema.



### **1.2.2 Flujo de Datos**

Antes de garantizar el dinamismo de un sistema Web, debe existir el flujo de datos y la mayor parte de ellos debe ser proporcionada por los propios usuarios.

Existen varias formas por medio de las cuales los usuarios pueden entrar datos a los sitios: e-mail, listas de discusiones, FTP, Bases de Datos, por mencionar algunos de los más utilizados. La más usada, por su versatilidad y mejor control, es la que hace uso de los formularios de páginas Web. Estos formularios no son más que distintas instrucciones de HTML que le permiten incorporar controles comunes de entrada de datos dentro de una página Web, entiéndase listas de selección, cuadros de texto, botones, etc.

Una de las ventajas de los formularios es que se logra mayor control sobre la forma en que los datos arriban al sitio. Esto garantiza que la información capturada y su ubicación, sean correctas. Adicionalmente, se tiene la posibilidad de validar la entrada del usuario antes de que esta se envíe hacia el servidor Web.

Por otro lado, crear una base de datos con la información que se captura de un formulario, indiscutiblemente es más fácil que crearla a partir de un correo o un fichero enviado por el usuario, ya que en estos últimos no existe garantía de que la información esté correctamente distribuida.

### **1.2.3 Almacenamiento de los Datos**

Luego que el usuario envía los datos hacia el servidor, estos deben ser capturados y almacenados. Para resolver el problema de como almacenarlos existen algunas variantes, pero en la generalidad de los casos, la variante utilizada son los Servidores de Bases de Datos. La elección de que bases de datos se utilizarán, depende en gran medida de la cantidad de información que se almacenará y las prestaciones que necesite en cuanto a velocidad específicamente. [\[6\]](#)

### 1.3 Técnicas actuales en la arquitectura de capas.

#### 1.3.1 Modelo Cliente – Servidor

El Modelo Cliente – Servidor [6] es la implementación de una aplicación en capas que esta basada en el envío de mensaje y representa una estructura modular que mejora la usabilidad, flexibilidad, interoperabilidad y la escalabilidad.

Independientemente de las capas que se implementen, la esencia de esta forma de construir aplicaciones es definir un cliente que solicita servicios y un servidor como proveedor de servicios.

Un modelo cliente-servidor simple define dos capas: *capa cliente* (ambiente de trabajo del usuario por lo que tiene la interfaz de la aplicación) y *capa servidora* (contiene la base de datos). El procesamiento se divide entre estos dos ambientes por lo que son usados en exceso los procedimientos almacenados y los disparadores para implementar la lógica del negocio.

Este modelo de dos capas presenta limitaciones en cuanto al número de usuarios que pueden acceder simultáneamente. Además, cuando se implementan los servicios usando procedimientos propietarios de la base de datos (procedimientos almacenados y disparadores) se restringe la flexibilidad y la elección del Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) con el que se construye la aplicación.

Una tercera capa implementa la lógica del negocio y proporciona un ambiente donde miles de usuarios pueden estar conectados simultáneamente, pues el SGBD no tiene que resolver él solo la comunicación con los clientes.

Entre las ventajas que ofrece esta arquitectura para sistemas Web, se pueden mencionar las siguientes:

- Los usuarios, desde cualquier punto de una intranet o incluso desde Internet, usando un navegador, pueden acceder a la aplicación, siendo esta, por tanto, de fácil acceso y de un amplio alcance.
- Los costos de instalación, mantenimiento, extensión y actualización del sistema disminuyen en comparación con aquellas arquitecturas cliente-servidor que requieren que estas tareas se realicen en cada estación de trabajo en que se vaya a utilizar.
- La arquitectura seleccionada permite que la aplicación sea independiente de la plataforma de las estaciones clientes y aprovecha la capacidad de procesamiento de estas.
- La comunicación entre el cliente y el servidor es vía HTTP.

## **1.4 Tecnologías actuales para el desarrollo de aplicaciones cliente servidor.**

### **1.4.1 Tecnología del lado del cliente**

#### **Java Script**

Es un lenguaje de programación interpretado por el navegador que se utiliza para controlar su apariencia y manipular los eventos que ocurran en su ventana. A través del Java Script se pueden conseguir interesantes efectos en las páginas Web, validar formularios, abrir y cerrar ventanas, cambiar dinámicamente el aspecto y los contenidos de una página, realizar cálculos matemáticos sencillos, entre otras funciones, el mismo se inserta dentro del código HTML y en conjunto con los formularios Web brindan una mayor funcionalidad en las aplicaciones Web. No requiere de los más complicados conocimientos de programación y está diseñado para controlar la apariencia y manipular los eventos dentro de la ventana del navegador Web. Para ello el Java Script cuenta con una jerarquía de objetos que representa a esta ventana que se encuentra cargada en memoria, con los marcos y páginas Web que se estén visualizando en ese momento. [6]

### **1.4.2 Tecnología del lado del servidor**

#### **Profesional Home Page Tools (PHP)**

PHP, acrónimo de "Hypertext Preprocessor", es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl, con solamente un par de características PHP específicas. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas Web, páginas dinámicas de una manera rápida, fácil y muy potente. [7]

PHP es en estos momentos el Lenguaje del Lado del Servidor más usado en la Internet al ser el módulo más común del popular Servidor Web Apache.

Quizás la característica más potente y destacable de PHP es su soporte para una gran cantidad de bases de datos. Escribir una interfaz vía Web para una base de datos es una tarea simple con PHP. También soporta el uso de otros servicios que usen protocolos como IMAP, SNMP, POP3, HTTP y derivados.

Otra característica atractiva de PHP es la multiplataforma. Las páginas PHP funcionan lo mismo tanto en *Sistemas Windows* como *Unix* o *GNU/Linux*.

Otra de las ventajas de esta tecnología es que pertenece al grupo de Proyectos de Código abierto, por lo que usted puede utilizarlo con licencia GPL de código abierto.

## 1.5 Herramientas de Desarrollo y Gestores de Bases de Datos

### 1.5.1 Herramientas de Diseño Web

#### Dreamweaver

Actualmente la compañía Adobe/Macromedia, proporciona herramientas que permite a millones de desarrolladores y diseñadores, crear de la manera más eficiente las mejores experiencias de usuario de Internet, estas herramientas son utilizadas hoy en día por la mayoría de los usuarios de la Web y una extensa red de socios en la industria. [8]

Principales características de Dreamweaver

- Ofrece un único entorno integrado para la creación de sitios y aplicaciones Web para las principales tecnologías Web.
- Se integra con las demás herramientas de Macromedia.
- Combina facilidad y potencia en un entorno de desarrollo integrado para los sitios Web PHP, ColdFusion, HTML, ASP o JSP. El producto permite un control completo sobre el código y el diseño.
- Otra de las ventajas del mismo es poder desarrollar contra un Servidor Remoto, el cual se accede ya se vía HTTP, SSH, o por FTP.
- Conectividad con bases de datos remotas. Dreamweaver incorpora conectividad con bases de datos remotas, una función que le permite conectar con su base de datos durante el período de diseño. Macromedia ha desarrollado también un potente servicio de soporte de software en línea para que sus productos sean mucho más fáciles de usar y competitivos. Gracias a esto, Dreamweaver se ha convertido en uno de los primeros para el desarrollo de este tipo de aplicaciones. [8]

#### Nvu

Editor de páginas Web multiplataforma de ejecución independiente. Adiciona características nuevas como soporte integrado de CSS y mejor gestión del soporte FTP para actualización de los ficheros.

Este editor facilita el desarrollo de páginas Web, gracias a las diferentes visualizaciones disponibles en su interfaz (código fuente, ventana, visión con etiquetas de HTML realzados), entre los cuales es posible cambiar mediante un sistema de pestañas.

Incluye también otras características como gestión de trabajo mediante proyectos, cliente FTP integrado para subir la página directamente desde Nvu y soporte para todos los elementos típicos: marcos, formularios, tablas, plantillas de diseño, hojas de estilo CSS, etc.

Nvu está disponible para Linux, MacOS X y Microsoft Windows.

## Selección

Por la facilidad y características antes mencionadas que incorpora Dreamweaver para la realización de aplicaciones Web, se utilizó dicho software para diseñar la aplicación en cuestión.

### 1.5.2 Servidores de Base de Datos

#### Servidor MySQL

El MySQL es el Servidor de Base de datos más popular del mundo perteneciente al grupo de proyectos de Código Abierto, diseñado para trabajar con velocidad, poder y precisión en ambientes de uso de carga crítica, además de brindar soporte multiplataforma, lo que hace ser el Servidor de Base de datos por excelencia para la Web. [\[9\]](#)

Principales características del Servidor de Base de datos MySQL

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Clientes C, C++, JAVA, Perl, TCL, PHP.
- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros.
- Todas las palabras de paso viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Los clientes usan TCP/IP o UNIX Socket para conectarse al servidor.
- El servidor soporta mensajes de error en distintos idiomas.
- Diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, coma flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- ODBC para diferentes versiones de Sistemas operativos, se puede utilizar ACCESS. [\[9\]](#)

## **Microsoft SQL Server**

Sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD) basada en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea.

Entre sus características figuran:

- Soporte de transacciones.
- Gran estabilidad.
- Gran seguridad.
- Escalabilidad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- Incluye también un potente entorno gráfico de administración, que permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Además permite administrar información de otros servidores de datos

Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle o Sybase ASE.

Es común desarrollar completos proyectos complementando Microsoft SQL Server y Microsoft Access a través de los llamados ADP (Access Data Project). De esta forma se completa una potente base de datos (Microsoft SQL Server) con un entorno de desarrollo cómodo y de Alto Rendimiento (VBA Access) a través de la implementación de aplicaciones de dos capas mediante el uso de formularios Windows.

Para el desarrollo de aplicaciones más complejas (tres o más capas), Microsoft SQL Server incluye interfaces de acceso para la mayoría de las plataformas de desarrollo, incluyendo .NET.

Microsoft SQL Server, al contrario de su más cercana competencia, no es multiplataforma, ya que sólo está disponible en Sistemas Operativos de Microsoft. [\[9.1\]](#)

## **Selección**

Por la gran flexibilidad que ofrece MySQL, así como su gran velocidad, poder y precisión en ambientes de uso de carga crítica, además de brindar soporte multiplataforma, es el seleccionado como Sistema de Gestor de Base de Datos para la aplicación.

### **1.5.3 Servidores Web**

#### **Servidor Web Apache**

El Proyecto apache es un esfuerzo de desarrollo de software colaborativo apuntado a crear un una aplicación de código de fuente libremente disponible de un servidor HTTP (Web) robusto, con calidad comercial. El proyecto se maneja por un grupo de voluntarios localizado alrededor del mundo, usando la Internet y la Web para comunicarse, planear, y desarrollar el servidor y su documentación relacionada. Estos voluntarios están conocidos como el Grupo apache. Además, cientos de usuarios han contribuido ideas, código, y documentación al proyecto. [\[10\]](#)

Es importante señalar que más del 62 % de los Servidores Web de Internet utilizan este Software lo que indica la calidad y seguridad del mismo.

Principales características del Servidor Web Apache:

- Soporte de autenticación HTTP.
- Perl integrado.
- Soporte de Script PHP.
- Soporte de host virtuales.
- Soporte del protocolo HTTP 1.1
- Soporte para CGI (Common Gateway Interface)
- Soporte de Secured Socket Layer (SSL).

#### **Internet Information Services (o Server)**

Es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Originalmente era parte del *Option Pack* para Windows NT. Luego fue integrado en otros sistemas operativos de Microsoft destinados a ofrecer servicios, como Windows 2000 o Windows Server 2003. Windows XP Profesional incluye una versión limitada de IIS. Los servicios que ofrece son: FTP, SMTP, NNTP y HTTP/HTTPS. Este servicio convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas Web tanto local como remotamente (servidor Web). El servidor Web se basa en varios módulos que le dan capacidad para procesar distintos tipos de páginas, por ejemplo Microsoft incluye los de Active Server Pages (ASP) y ASP.NET. También pueden ser incluidos los de otros fabricantes, como PHP o Perl.

## Selección

Dado que la idea principal es garantizar la multiplataformidad para la aplicación Web en cuestión, el servidor Apache es el indicado para ser utilizado en este proyecto, además que el mismo presenta robustez y seguridad en su desempeño.

### 1.5.4 Paquetes para montar un servidor Web, LAMP

A finales del año 2000, los miembros del equipo de MySQL David Axmark y Monty Widenius visitaron al editor de O'Reilly Dale Dougherty y le hablaron de un nuevo término: LAMP. Al parecer era ya muy popular en Alemania, donde se empleaba para definir el trabajo conjunto con Linux, Apache, MySQL y uno de los siguientes lenguajes: Perl, Python o PHP. El término LAMP gustó tanto a Dougherty que empezó a promocionarlo desde la posición de extraordinaria influencia de su editorial en el mundo del software libre.

Es frecuente que se identifique a primera vista el mundo del software libre con Linux. Eso provoca que muchas veces se ignoren las herramientas que permiten a Linux convertirse en una gran herramienta de desarrollo de software, especialmente de aplicaciones Web. Existen varios casos en los que un producto pasa de ser una curiosidad a una solución adecuada para la empresa, como ya ha sucedido con Sendmail o Kerberos. Esto es lo que ha sucedido con la solución para servicios Web llamada LAMP.

LAMP está considerada como una de las mejores herramientas disponibles para que cualquier organización o individuo pueda emplear un servidor Web versátil y potente. Aunque creados por separado, cada una de las tecnologías que lo forma dispone de una serie de características comunes. Especialmente interesante es el hecho que estos cuatro productos pueden funcionar en una amplia gama de hardware, con requerimientos relativamente pequeños sin perder estabilidad. Esto ha convertido a LAMP en la alternativa más adecuada para pequeñas y medianas empresas. [\[11\]](#)

**XAMP** es una aplicación que instala los servicios que brinda LAMP para sistemas Linux. Instala un servidor Web Apache en un ordenador y configurar PHP, Mysql y/o Perl.

**WAMP** es una aplicación que instala los servicios que brinda LAMP para sistemas Windows. Instala un servidor Web Apache en el ordenador y configurar PHP, Mysql y/o Perl



## 1.6 Metodologías actuales de desarrollo de software

### RUP

Proceso Unificado de Rational (RUP, originalmente en inglés *Rational Unified Process*) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP es en realidad un refinamiento realizado por Rational Software del más genérico Proceso Unificado. RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

- Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo)
- Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software
- Desarrollo iterativo
- Administración de requisitos
- Uso de arquitectura basada en componentes
- Control de cambios
- Modelado visual del software
- Verificación de la calidad del software

RUP se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).

### XP

La Programación Extrema (XP de Extreme Programming) es una metodología de desarrollo de software que esta basada en los principios del manifiesto ágil que es el punto de partida de XP y de otras metodologías ágiles que están apareciendo.

XP se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación o reutilización del código desarrollado. XP surgió como respuesta y posible solución a los problemas derivados del cambio en los requerimientos, además se plantea como una metodología a emplear en proyectos de riesgo, también aporta un gran aumento en la productividad

Esta metodología promueve un cambio en la actitud de los desarrolladores de software, promoviendo un nuevo contrato de entendimiento entre estos y los clientes, planteando así una serie de prácticas para la planificación, diseño, codificación y prueba de software.

## **Selección**

Como RUP cubre todo el ciclo de vida del desarrollo de software y constituye la metodología estándar más utilizada mundialmente para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos además de otras características que lo destacan, se adopta dicha metodología para desarrollar la ingeniería de software de este trabajo. Por tanto se hará uso también del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) [6], el cual es un lenguaje usado para especificar, visualizar y documentar los componentes de un sistema en desarrollo orientado a objetos. [6]. Establece la base para un estándar en el dominio del análisis y el diseño orientados a objetos, fundado en una amplia base de experiencia de los usuarios. UML ha sido desarrollado con el fin de ser útil para modelar diferentes sistemas: de información, técnicos (telecomunicaciones, industria, etc.), empotrados de tiempo real, distribuidos; y no sólo es útil para la programación sino también para modelar negocios, es decir, los procesos y procedimientos que establecen el funcionamiento de una empresa.

### **¿Por qué UML?**

La decisión de utilizar UML como notación para la aplicación se debe en primer lugar a que la metodología utilizada en este proyecto es RUP, por lo que ambos poseen una estrecha relación; por otra parte se ha convertido en un estándar de facto que tiene las siguientes características:

- Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (OO).
- Permite especificar todas las decisiones de análisis, diseño e implementación, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).
- Cubre las cuestiones relacionadas con el tamaño propias de los sistemas complejos y críticos.
- Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.
- Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- *UML* es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

## 1.7 Herramientas Case para el desarrollo de software

### **Visual Paradigm**

Paradigma Visual (Visual Paradigm) es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) para utilizar UML, donde los diseñadores de software pueden crear y hacer diagramas con gran rapidez y facilidad en comparación con otras herramientas del mercado. A través de VP-UML el diseño es más intuitivo y sensible. Además es una alternativa para sistemas GNU/Linux donde fácilmente se rediseñan los diagramas complejos y desarreglados, es simplemente una cuestión de un clic del ratón. [\[12\]](#) . Además importa y exporta fácilmente proyectos relacionados con Rational Rose.

### **Rational Rose**

Es una herramienta para realizar “modelado visual”, esta forma parte de un conjunto más amplio de herramientas que en conjunto cubren todo el ciclo de vida del desarrollo de software.

**Rational** permite completar una gran parte de las disciplinas (flujos fundamentales) del proceso unificado de Rational (RUP) e incluye un conjunto de herramientas de ingeniería inversa y generación de código que allanan el camino hasta el producto final.

Sin embargo solo corre en plataformas Windows.

### **Selección**

Visual Paradigm, es la aplicación que responde a las necesidades de este proyecto debido a que es multiplataforma, contiene los elementos necesarios para aplicar la metodología RUP, donde dicha metodología está formada por los elementos necesarios para diseñar e implementar la aplicación relacionada en este documento.

## **CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA**

En el presente capítulo se pretende abordar como se desenvuelve el trabajo en el Cluster GENESIS de la UCI, además se identifican las necesidades de los usuarios y se describen los objetos a desarrollar.

Se presenta también la propuesta del sistema y se especifican los requerimientos funcionales y no funcionales. Se realiza la definición de los casos de uso y de los actores que intervienen en ellos.

### **2.1 Situación Problemática**

En el montaje y puesta a punto del Cluster de la UCI se utilizó como Gestor del Cluster a OSCAR el cual es una aplicación que integra en un único programa una serie de herramientas de software necesarias tanto para la instalación y administración de un Cluster, sin embargo durante este proceso se evidencio la falta de una única herramienta que permitiera, la administración remota, el desarrollo de aplicaciones paralelas, la utilización de algunos servicios básicos de cálculo masivo, así como la gestión de los usuarios.

Esta situación ha generado diversas polémicas tales como:

- Rechazo al trabajo con el Cluster por la falta de conocimiento en cuanto al trabajo a través de la consola.
- Carencia de la existencia de un entorno de desarrollo de software que facilite la integración con el Cluster.
- Necesidad de unificar los resultados que aportan diversas herramientas por separado, en una sola.
- Dificultad en la gestión y control de los usuarios

Sobre la base de estas dificultades las funcionalidades que brindan las herramientas con las que se trabajan por separado se integrarán en un solo sistema capaz de solucionar las principales limitaciones con las que se trabaja hoy día, para esto se debe obtener una aplicación que unifique y facilite los servicios tales como: autenticación, entorno de desarrollo para emplear el cómputo paralelo, transferencia de ficheros, ejecución de tareas para los usuarios, y la gestión de los usuarios vía Web.

Todas estas operaciones deben realizarse de manera transparente para el o los usuarios.

## 2.2 Objetivos Estratégicos de la organización y proceso de negocio

Como objetivo estratégico, se encuentra la plena utilización del Cluster por los usuarios que soliciten los servicios del Cluster y cumplan con los requisitos de solicitud, puesto que los usuarios ya mencionados harán uso de las potencialidades que brinda el Cluster. Este Cluster esta subordinado a la Universidad de Ciencias Informáticas, donde la misma se ve beneficiada en la utilización de sus potencialidades en los principales proyectos vinculados a cálculos de Alto Rendimientos o de aquellos que de una manera u otra estén vinculados al paradigma de cómputo en paralelo. Por tanto debe existir una formación docente de cómo interactuar con el sistema, así como las condiciones necesarias para su explotación.

Esto es necesario puesto que actualmente en el Cluster para llevar a cabo el desarrollo de aplicaciones, algoritmos o métodos en paralelo que utilizan herramientas que trabajan de maneras independientes obteniendo un resultado inferior al esperado debido al trabajo engorroso que se desarrolla con esta dinámica de trabajo, esto dificulta mucho el uso del Cluster y limita por tanto su desempeño.

## 2.3 Objeto de Automatización o Informatización

Para poder entender la dinámica de trabajo se hace alusión a aplicaciones que funcionan independientemente una de otras, las cuales permiten trabajar con el Cluster desde un ambiente *Windows* o *GNU/Linux*.

### **UltraEdit:**

Editor de códigos para el desarrollo de las aplicaciones en el lenguaje C Standard y otros lenguajes. El uso de esta herramienta facilita la realización y edición del código relacionado con el programa que se lleve en cuestión, el cual será enviado posteriormente al Cluster vía Secure Shell (SSH) [5].

### **WinScp:**

Esta herramienta se conecta al Cluster mediante el protocolo SCP, sobre SSH, para realizar la transferencia de ficheros de manera segura.

### **Putty:**

Esta herramienta se conecta al Cluster mediante el SSH a una Terminal de trabajo para realizar manualmente y a través de comandos el proceso de cómputo paralelo (compilación, ejecución, trabajo con el gestor de cola de trabajos).

### **Gestión de Usuarios:**

La gestión de los usuarios es garantizada a modo de consola, es decir desde la creación de los mismos para posteriores trabajos en el Cluster, como su desempeño el sistema. Los usuarios deben tener conocimiento de los comandos existentes y específicos para la interactuar con el sistema *GNU/Linux*.

El trabajo en el Cluster, desde un ambiente *Windows* se desarrolla mediante herramientas como WinSCP, con la cual se envían los ficheros de manera encriptada hacia el *home* de usuario en el servidor del Cluster. Luego se accede al Cluster con la herramienta Putty vía consola y luego se debe tener un conocimiento previo de las sintaxis y comandos a utilizar para diversas operaciones con los ficheros, como compilarlos, testarlos o si se necesita gestionar algún trabajo (Job) en el gestor de cola de trabajos (cola de prioridad de trabajos), etc.

Por todo lo antes expuesto se decido implementar un Sistema capaz de integrar en un solo medio todo el trabajo antes mencionado es decir que sustituya todas las tareas que se desarrollan de forma independiente y además incluya otras funcionalidades.

Para desarrollar todo lo que se propone en el sistema se cuenta con las herramientas necesarias, así como el apoyo de la institución y el soporte técnico necesario.

### **2.4 Información que se maneja**

La información a manipular es la contenida en los ficheros de cómputo que son enviados al CLUSTER para ser compilados y luego ejecutados. En primera instancia no debe exceder un límite de tamaño por cuestiones de seguridad y por otra parte en su interior contienen todo lo relacionado al código de los métodos o funcionalidades que se desee paralelizar.

### **2.5 Propuesta del sistema**

El sistema que se propone presenta características que ayudarán al trabajo de los involucrados en esta labor de la institución, pues el mismo mostrará una interfaz amigable, donde dichos usuarios tendrán las funcionalidades de las herramientas que se mencionaron anteriormente para los usuarios previamente autenticados en la base de datos del sistema, lo cual garantizará la gestión de los usuarios y el control de los principales servicios administrativos del Cluster por parte del administrador del sistema. En el caso de los usuarios comunes, estos podrán gestionar sus ficheros vía Web para luego ser salvados en su carpeta personal alojada en el Cluster o adicionarlos en el gestor de trabajos hasta ser notificados cuando los mismo hayan sido procesados.

## 2.6 Modelo del Negocio.

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización<sup>1</sup>.

Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.

### 2.6.1 Definición de Actores del Negocio

Se define como actores del negocio a cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados<sup>2</sup>, ver tabla 2.

**Tabla 2 Actores del Negocio**

Actor	Justificación
Usuario	Es aquel que solicita los servicios del Cluster



<sup>1</sup> Tomado del ModeloNegocio.doc.

<sup>2</sup> Tomado del ModeloNegocio.doc.

### 2.6.2 Definición de Trabajadores del negocio

Los trabajadores del negocio son una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio<sup>3</sup>, ver tabla 3.

**Tabla 3 Trabajadores del Negocio**

Trabajador	Justificación
Gestor del Cluster (OSCAR)	Es la aplicación que funciona como capa intermedia entre el usuario y el Cluster.

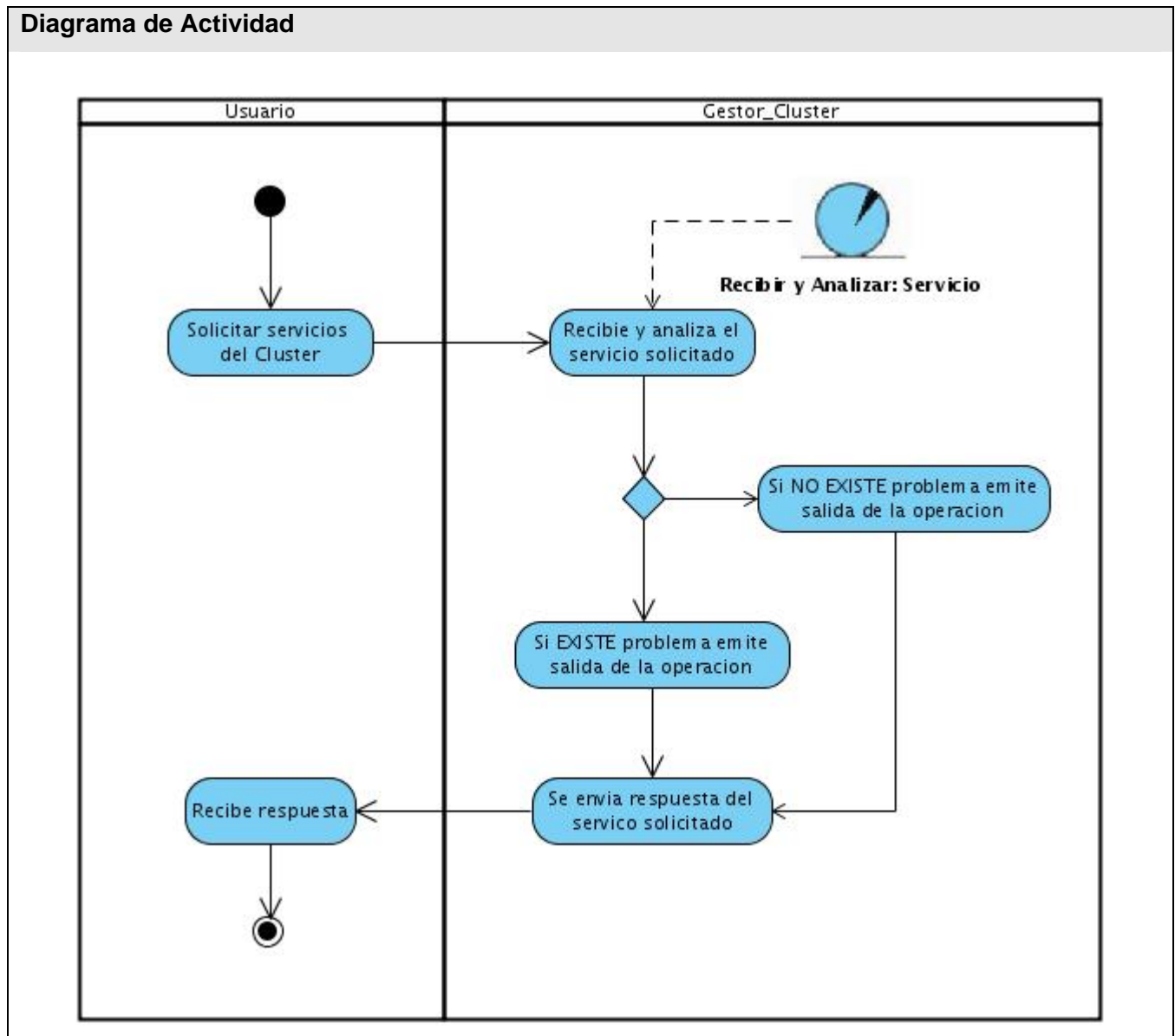
### 2.6.3 Descripción del CUN “Solicitar servicios del Cluster”

<b>Caso de uso del negocio: Solicitar servicios del Cluster</b>	
<b>Actores del negocio:</b> Usuario (Inicia)	
<b>Propósito:</b> Solicitar los servicios del Cluster.	
<b>Resumen:</b> El caso de uso se inicia cuando el Usuario se conecta al Cluster y solicita realizar una operación determinada.	
<b>Curso normal de los eventos:</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del negocio</b>
1) El Usuario se conecta al Cluster	
2) El Usuario solicita uno o varios servicios del Cluster	3) El Gestor del Cluster atiende la petición del Usuario y realiza la acción.
5) El Usuario recibe la respuesta del servicio solicitado.	4) Emite en cualquier caso una salida de la acción realizada: ya sea que se ha realizado correctamente, o que ha existido algún problema.
<b>Prioridad:</b> Es el primer paso dentro del proceso de gestión de los servicios del Cluster.	
<b>Mejoras:</b>	
<b>Flujo Alternativo:</b>	

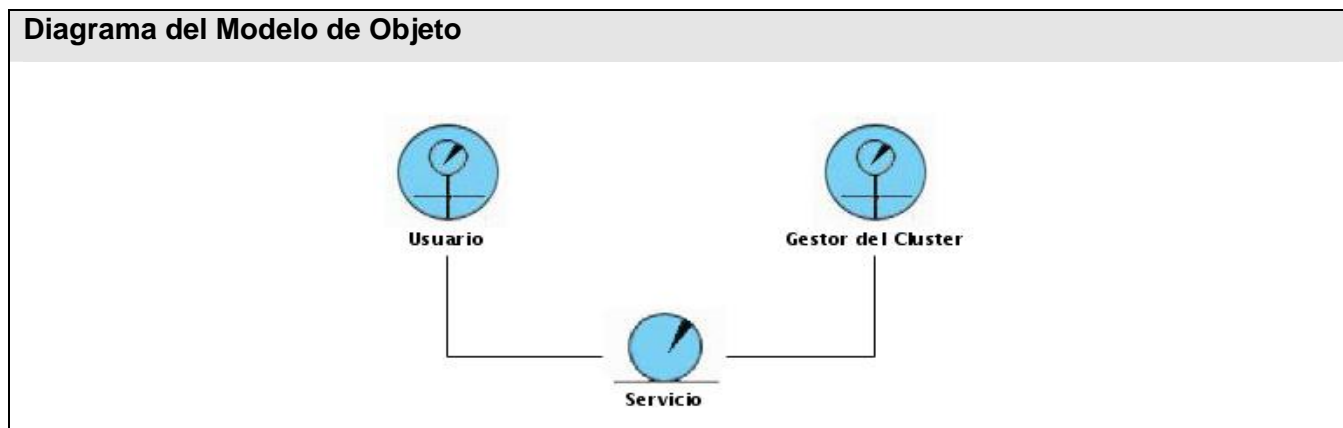
<sup>3</sup> Tomado del ModeloNegocio.doc.



### 2.6.4 Diagrama de Actividad del CUN “Solicitar servicios del Cluster”



## 2.6.5 Diagrama Modelo de Objeto del CUN “Solicitar servicios del Cluster”



## 2.7 Especificación de Requisitos de Software

Los requisitos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Para este sistema se definen:

### 2.7.1 Requisitos Funcionales

2.7.1.1 Que se verifique que el nombre y código del Usuario sean validos al autenticarse.

2.7.1.2 El Usuario debe tener acceso a la información relacionada con los recursos disponibles del Cluster.

- Visualizar Test de Prueba del Cluster.

2.7.1.3 El Usuario debe gestionar diversas operaciones con sus ficheros de cómputo

- Listar Ficheros Parcial y Completamente
- Crear Ficheros
- Editar Ficheros
- Transferir Ficheros
- Eliminar Ficheros

2.7.1.4 El Usuario debe gestionar operaciones en el Gestor de Cola de Trabajos (Jobs).

- Listar Trabajo Parcialmente
- Crear Trabajo
- Editar Trabajo
- Transferir Trabajo
- Poner en cola un Trabajo

2.7.1.5 El Usuario debe visualizar y actualizar su perfil.

- Visualizar Perfil del Cluster y Personal
- Actualizar Perfil Personal

2.7.1.6 Permitir realizar al Administrador la gestión de los datos de los usuarios.

- Crear Usuarios
- Eliminar Usuarios

2.7.1.7 Permitir realizar al Administrador la gestión de los datos del Cluster.

- Guardar datos del Cluster
- Eliminar datos del Cluster
- Actualizar datos del Cluster.

2.7.1.8 Permitir realizar al Administrador Operaciones de Control sobre los servicios del Cluster.

- Servidor
  - Reiniciar
  - Sincronizar
  - Hora
  - Particiones.
- Nodos.
  - Reiniciar
  - Sincronizar
  - Hora
  - Particiones.
- Gestor de la Cola de Jobs.
  - Reiniciar Servidor
  - Reiniciar Cola.
  - Reiniciar Mom

### **2.7.2 Requisitos No Funcionales**

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Para definirlos se tienen en cuenta propiedades de factibilidad, usabilidad, confiabilidad.

#### **Requisitos de Interfaz o apariencia**

- Interfaz con un diseño sencillo que contenga pocos gráficos, con vista a acelerar la velocidad de respuesta hacia el usuario debido a la complejidad de los procesos llevados a cabo por el sistema.
- La interfaz debe limitarse a presentar las funcionalidades netamente del Sistema logrando la concentración del usuario en las tareas que esté realizando.

#### **Requisitos de usabilidad**

- Documentar bien la aplicación y proporcionar materiales de ayuda para hacer mejor uso de todos los servicios que este ofrece.

#### **Requisitos de Rendimiento**

- El tiempo de respuesta de cada uno de las páginas debe ser menor que un minuto, excepto en aquellas que por las actividades que realizan, requieran más tiempo, tal es el caso de las actividades provenientes del Cluster.
- Estará implementado sobre una tecnología Web, facilitando su uso a través de la red.

#### **Requisitos de Soporte**

- El sistema debe garantizar la integración entre todos los subsistemas que lo componen.
- La base de datos que utilizará el sistema como medio de almacenamiento de la información estará soportada sobre un gestor de bases de datos MySQL.
- Lograr la solidez de los datos realizando mantenimientos en la base de datos del sistema y en el Cluster, orientados a la actualización y corrección de errores, a horas del día donde no hayan usuarios conectados.

#### **Requisitos de Seguridad**

- Debe contar con varios niveles de acceso para permitir el trabajo organizado con el sistema.
- La aplicación debe restringir el acceso a los usuarios comunes al acceder al Módulo de Administración.
- Los usuarios no podrán realizar operaciones de cómputo sobre operaciones que estén fuera de su grupo de trabajo.
- Toda la información guardada de los usuarios y el Cluster será confidencial.

### **Requisitos de Software y Hardware**

Para la explotación del sistema se requiere una computadora que haga función de un servidor Web, la cual debe estar separada del Servidor del Cluster por medida de seguridad y además cumplir con las características siguientes, de la tabla 4:

**Tabla 4 Características del Servidor**

Cantidad de PC.	1
Microprocesador	Pentium III (mínimo)
Memoria RAM	256 MB (mínimo)
Capacidad disco duro	20 GB (mínimo)
Sistema operativo	Debían GNU/Linux.
Servidor Web	Apache 2.x.x
SGBD	MySQL 5.x.x
Librerías Intermedias	PHP_SSH2

## **2.8 Definición del Sistema**

### **2.8.1 Definición de los Actores del Sistema**

Considerando que la definición de Actor del Sistema relaciona todo aquello que intercambie información con la aplicación, se definen los siguientes actores, en la tabla 5:

**Tabla 5 Actores del Sistema**

<b>Actores</b>	<b>Justificación</b>
Usuario	Será Usuario del Cluster todo el que haya sido creado en el sistema al cumplir con los requisitos de solicitud.
Administrador	Será Administrador aquel Usuario que posee los privilegios de administrar y controlar las operaciones y configuraciones de control del Cluster.
Gestor del Cluster	Será Gestor del Cluster aquella aplicación externa al sistema que se desea implementar, que reúne las funcionalidades para garantizar funcionamiento del Cluster.

## 2.8.2 Definición de los Casos de Usos del Sistema.

### Caso de Uso "Autenticación"

CU-1	Autenticación
<b>Actor</b>	Usuario (Inicia)
<b>Descripción</b>	Permite negar o autorizar el acceso a un Usuario en dependencia de su nivel de prioridad.
<b>Referencia</b>	R1 Completo

### Caso de Uso "Recursos"

CU-2	Recursos
<b>Actor</b>	Usuario o Administrador (Inicia), Gestor del Cluster
<b>Descripción</b>	Permite al Usuario o al Administrador obtener información de la disponibilidad del Cluster a través del Gestor del Cluster.
<b>Referencia</b>	R2 Completo

### Caso de Uso "Gestionar Ficheros"

CU-3	Gestionar Ficheros
<b>Actor</b>	Usuario o Administrador (Inicia)
<b>Descripción</b>	El Usuario o Administrador podrá gestionar diversas operaciones con los ficheros de cómputo.
<b>Referencia</b>	R3 Completo

### Caso de Uso "Gestionar Trabajos"

CU-4	Gestionar Trabajos
<b>Actor</b>	Usuario o Administrador (Inicia) , Gestor del Cluster
<b>Descripción</b>	El Usuario o Administrador podrá procesar un trabajo (Job) mediante el Gestor del Cluster, así como obtener una lista de todos los trabajos disponibles, para poder ver su salida o, si aún está en ejecución, solo podrá cancelar aquellos a los que pertenecen a su sesión de trabajo.
<b>Referencia</b>	R4 Completo

Caso de Uso "Perfil"

CU-5	Perfil
<b>Actor</b>	Usuario o Administrador (Inicia)
<b>Descripción</b>	El Usuario o Administrador podrá ver su perfil de usuario y el del Cluster, así como actualizar aquella información que le permita interactuar con el sistema.
<b>Referencia</b>	R5 Completo

Caso de Uso "Gestión de Usuarios"

CU-6	Gestión de Usuarios
<b>Actor</b>	Administrador (Inicia), Gestor del Cluster
<b>Descripción</b>	Esta opción, debe permitir al Administrador gestionar los datos de los Usuarios.
<b>Referencia</b>	R6 Completo

Caso de Uso "Gestión del Cluster"

CU-7	Gestión del Cluster
<b>Actor</b>	Administrador (Inicia), Gestor del Cluster
<b>Descripción</b>	Esta opción, debe permitir al Administrador gestionar los datos del Cluster.
<b>Referencia</b>	R7 Completo

Caso de Uso "Operaciones de Control"

CU-8	Operaciones de Control
<b>Actor</b>	Administrador (Inicia), Gestor del Cluster
<b>Descripción</b>	Esta opción, debe permitir al administrador, controlar los principales servicios del Cluster a través del Gestor del Cluster.
<b>Referencia</b>	R8 Completo

### **2.8.3 Diagrama de los Casos de Usos del Sistema.**

Ver ANEXO1.

### **2.8.4 Descripción expandida de los Casos de uso del Sistema.**

Ver ANEXO2.



## **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA**

El análisis y diseño del sistema es una de los mecanismos más importantes dentro del proceso unificado del desarrollo de un software. Se consideran más cercanos al acceso de datos y a la arquitectura física de la aplicación.

El modelo de análisis ofrece una especificación más precisa de los requisitos, los estructura de modo que facilita su preparación, su comprensión, su modificación y en general su mantenimiento. Este es tomado como una primera aproximación al modelo del diseño. Por su parte, este se encargará de moldear el sistema y buscar una forma de arquitectura que de vida a los requerimientos del sistema, que incluya componentes de código que se compilan e integran en versiones ejecutables del mismo. Este capítulo aborda el modelo de análisis de la aplicación que se propone, así como su aproximación en el modelo del diseño.

### **3.1 Análisis**

Durante el análisis se analizan los requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos, buscando la forma de conseguir una comprensión más precisa y una descripción que sea fácil de mantener, que ayude a estructurar el sistema entero incluyendo la arquitectura.

En el modelo de clases del análisis se definen varios artefactos, tal es el caso de las clases de interfaz, entidad y control.

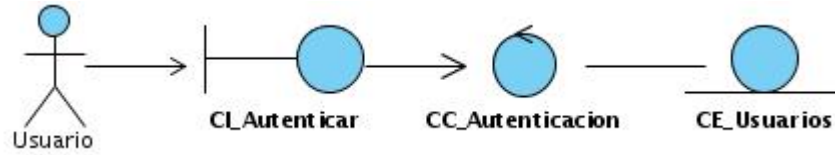
Una clase del análisis representa una abstracción de una o varias clases y/o subsistemas del modelo del diseño.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Tomado de libro digital "El proceso unificado del software", pág. 195

### 3.1.1 Diagramas de Clases del Análisis del Sistema

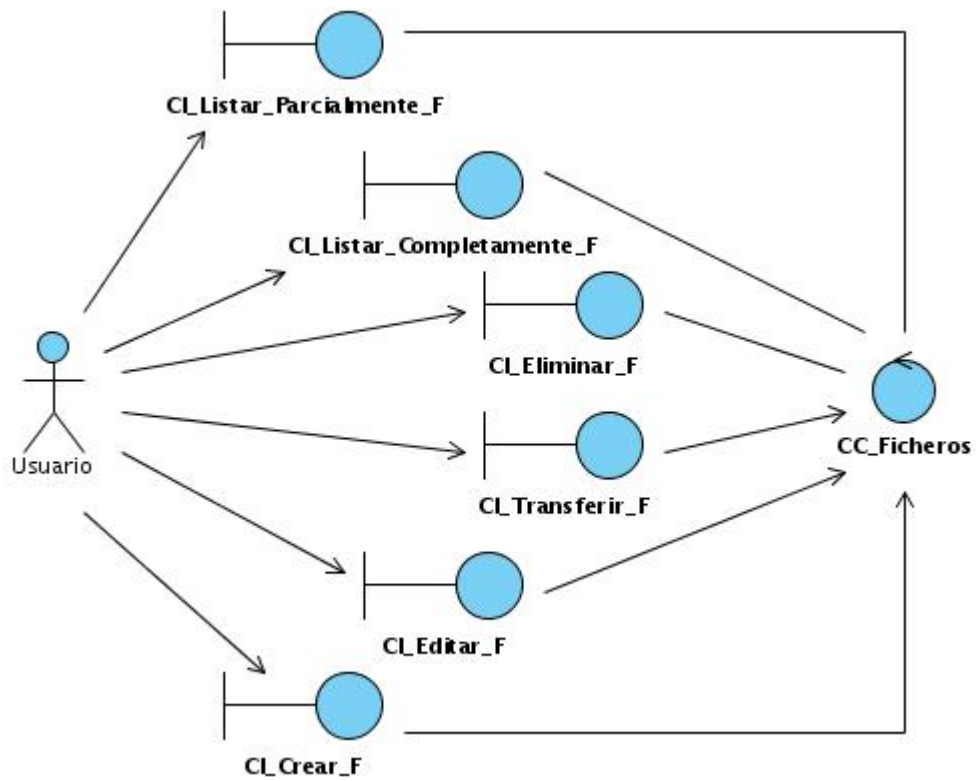
#### 3.1.1.1 Diagrama de Clase del Análisis del CUS "Autenticación"



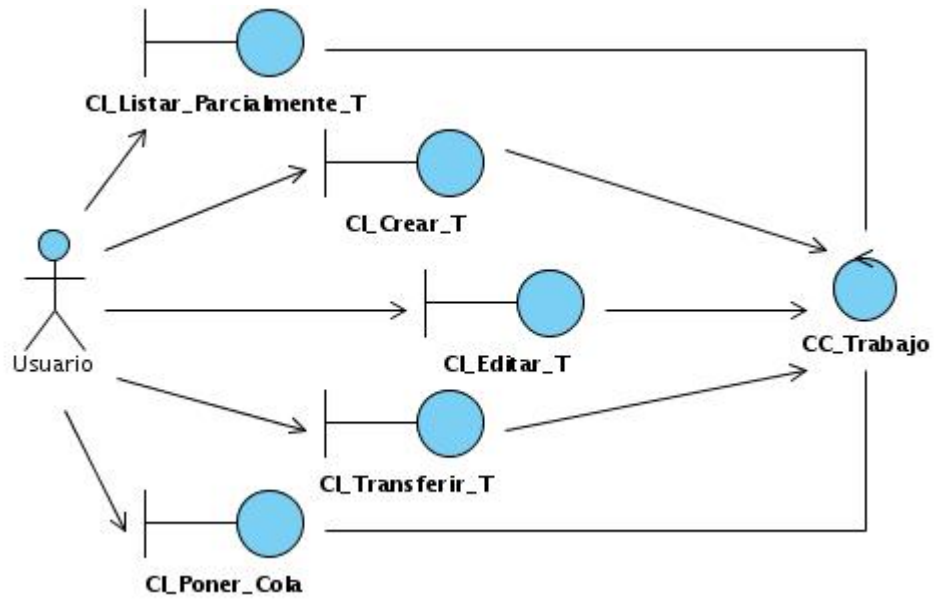
#### 3.1.1.2 Diagrama de Clase del Análisis del CUS "Recursos"



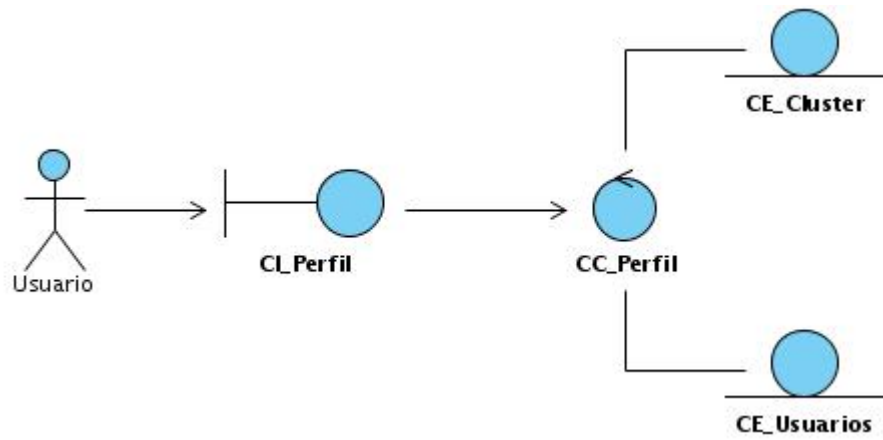
#### 3.1.1.3 Diagrama de Clase del Análisis del CUS "Gestionar Ficheros"



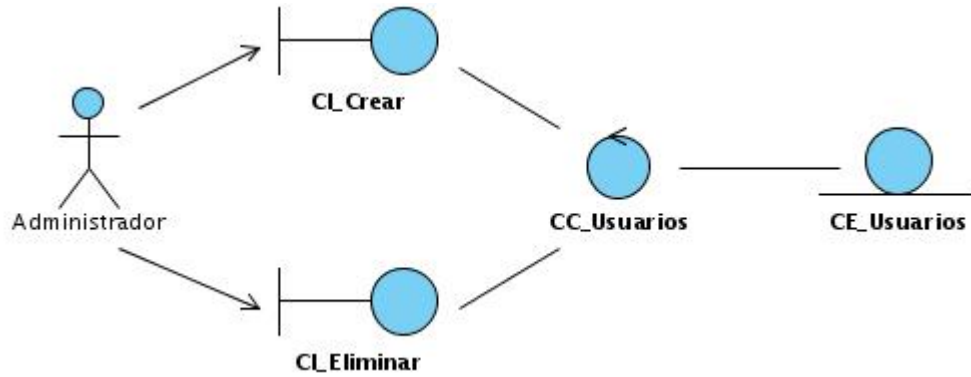
### 3.1.1.4 Diagrama de Clase del Análisis del CUS "Gestionar Trabajo"



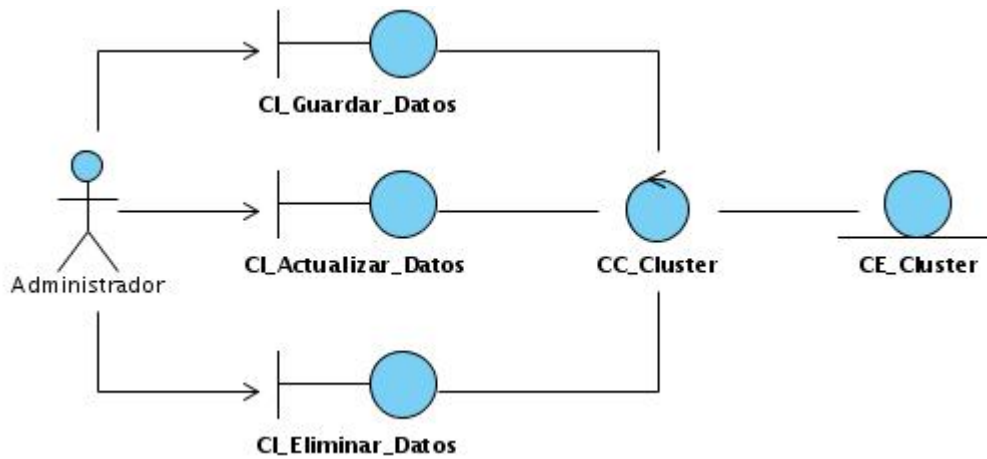
### 3.1.1.5 Diagrama de Clase del Análisis del CUS "Perfil"



### 3.1.1.6 Diagrama de Clase del Análisis del CUS “Gestionar Usuarios”

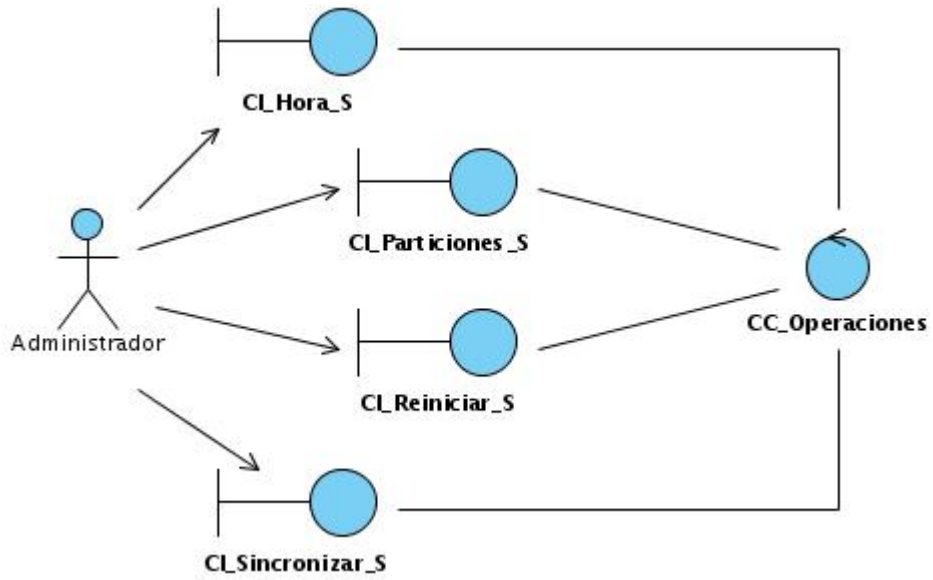


### 3.1.1.7 Diagrama de Clase del Análisis del CUS “Gestionar Cluster”

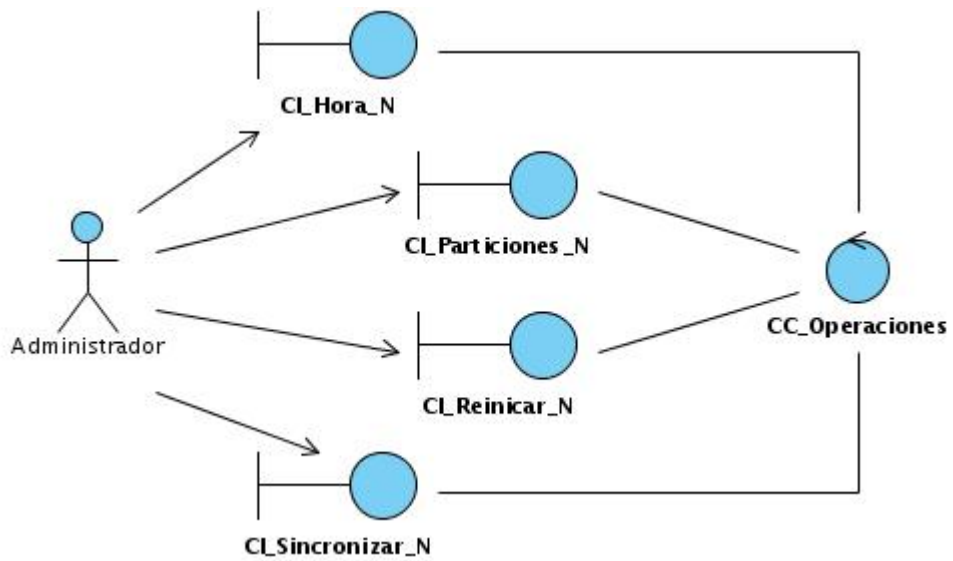


### 3.1.1.8 Diagrama de Clase del Análisis del CUS "Operaciones de Control"

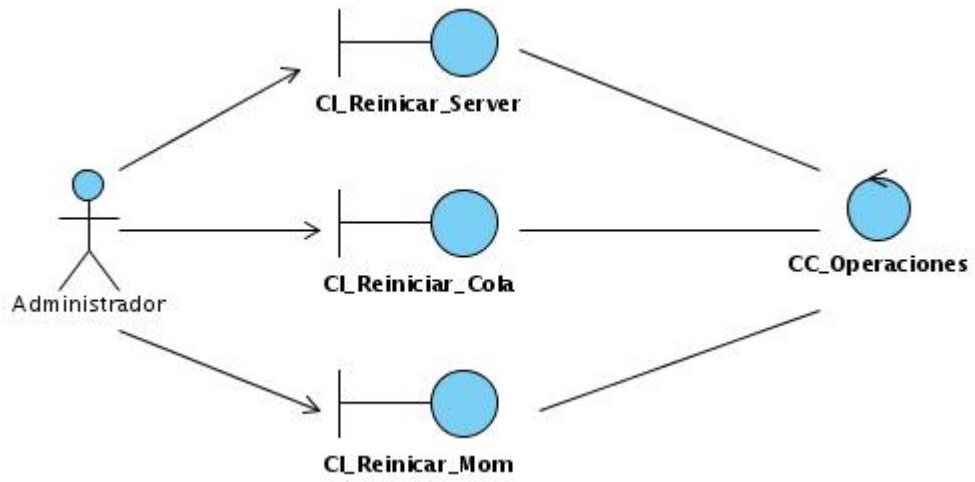
#### 3.1.1.8.1 Servidor



#### 3.1.1.8.2 Nodos

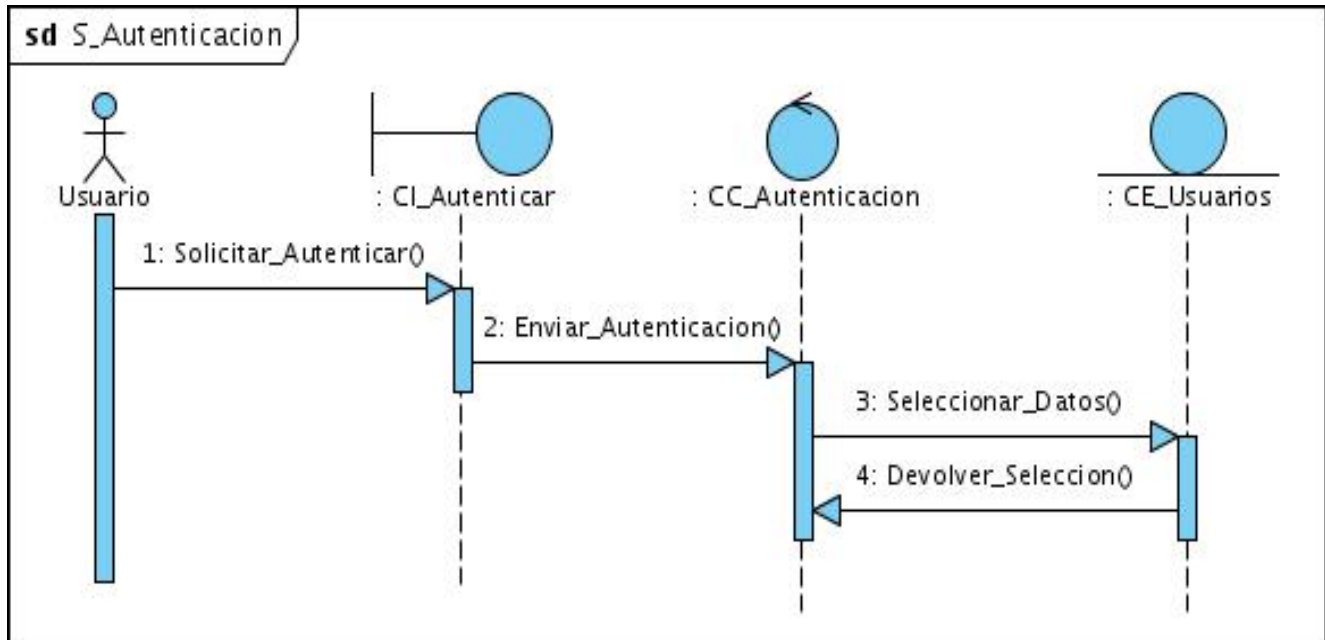


### 3.1.1.8.3 Gestor de Cola de Trabajos

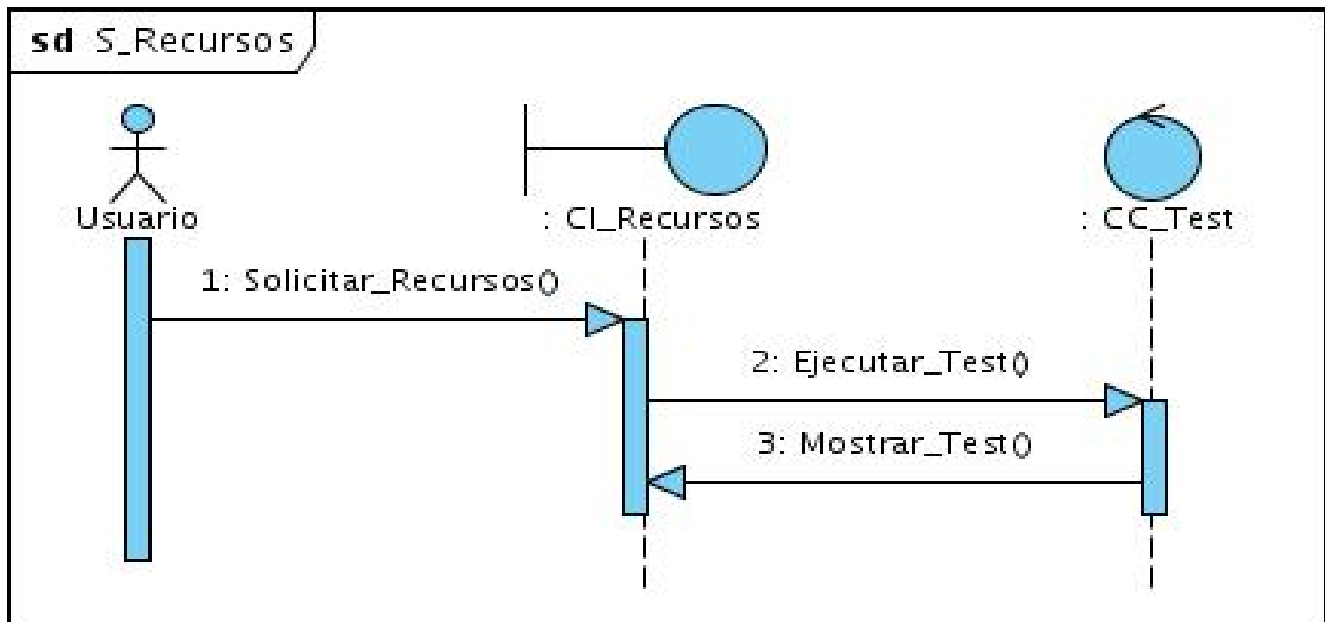


### 3.1.2 Diagramas de Secuencia del Análisis

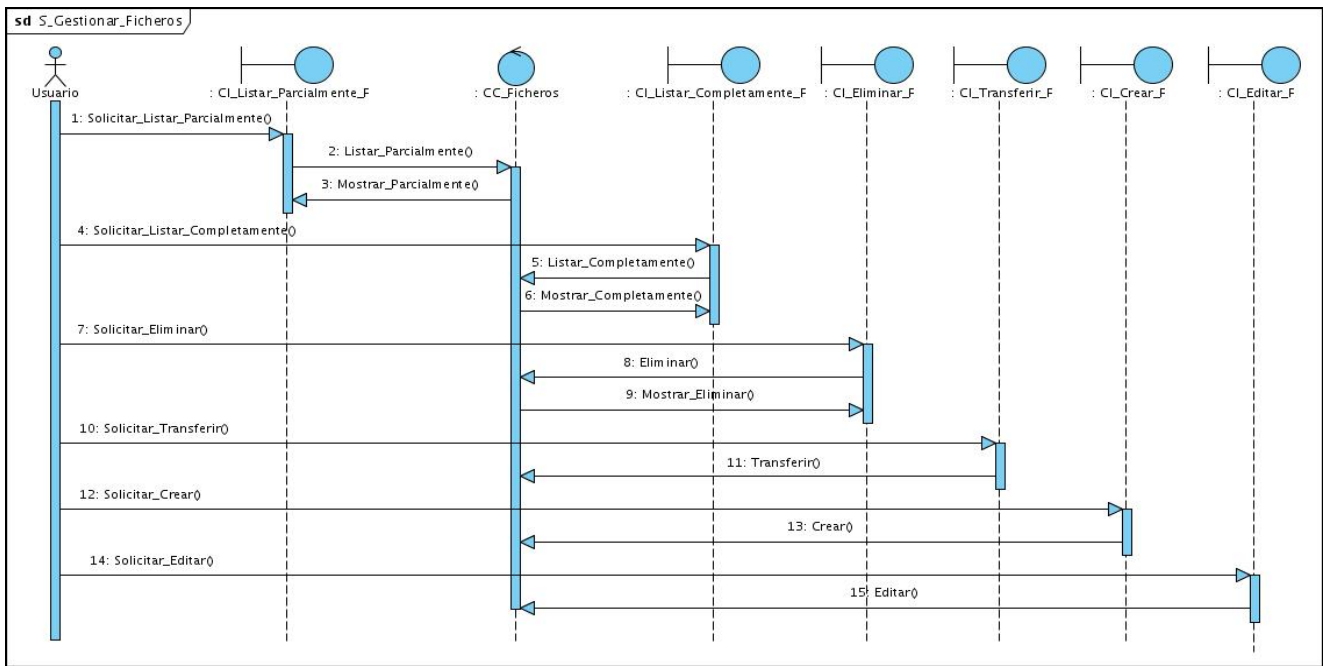
#### 3.1.2.1 Diagrama de Secuencia CU “Autenticación”



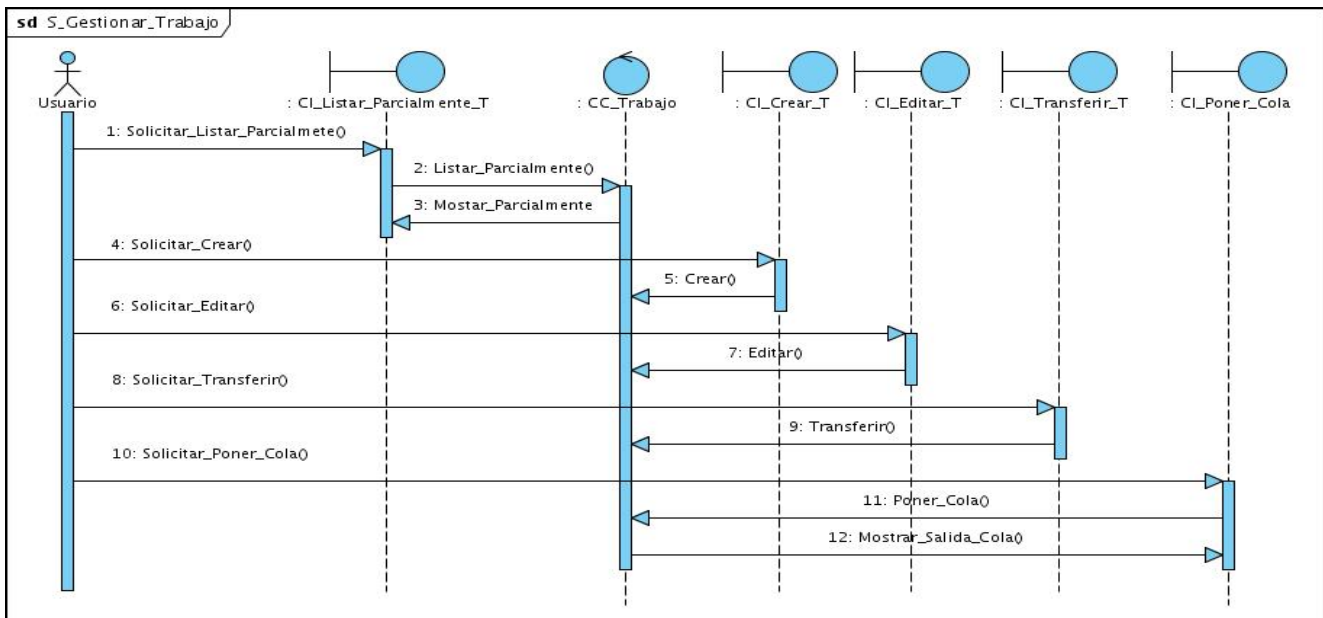
#### 3.1.2.2 Diagrama de Secuencia CU “Recursos”



### 3.1.2.3 Diagrama de Secuencia CU “Gestionar Ficheros”

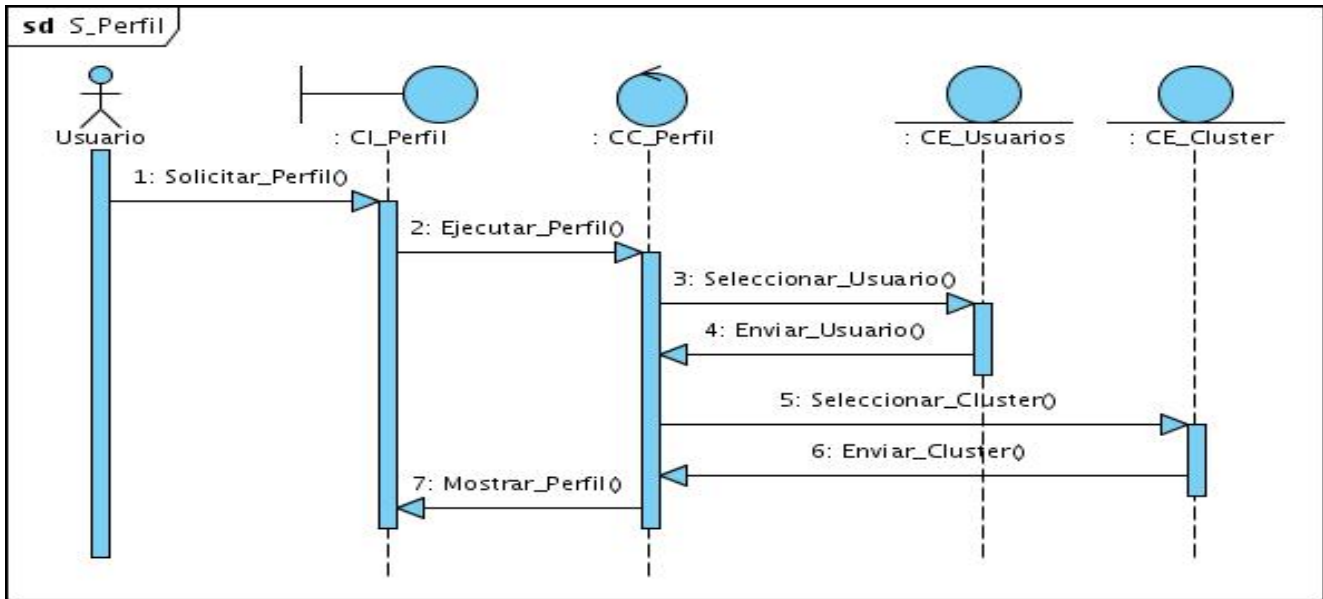


### 3.1.2.4 Diagrama de Secuencia CU “Gestionar Trabajos”

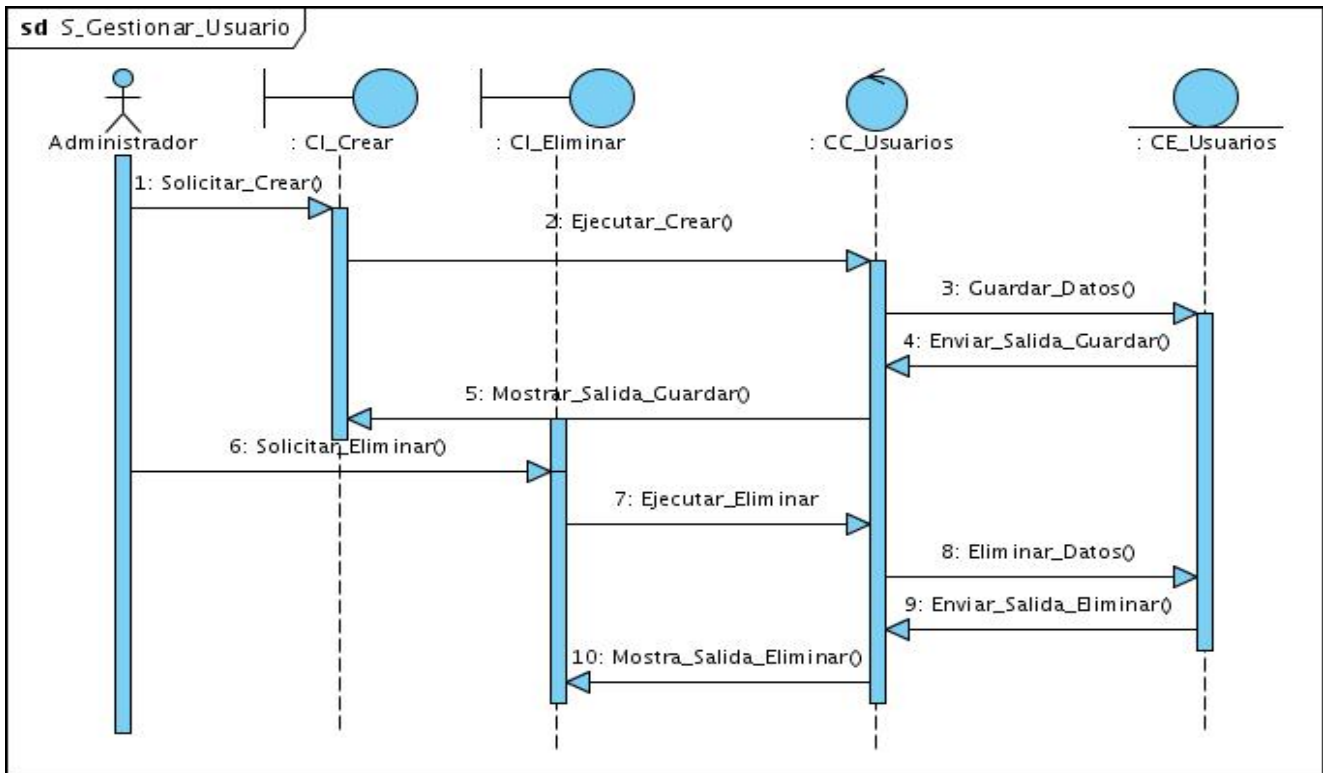




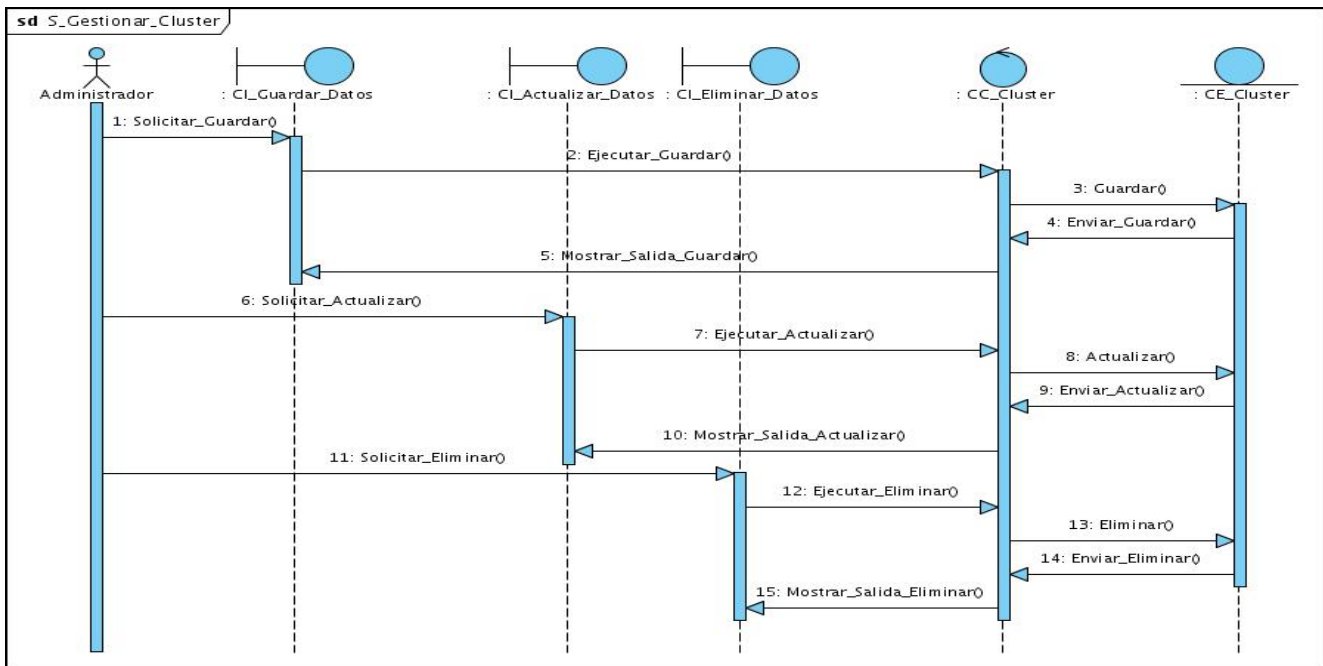
### 3.1.2.5 Diagrama de Secuencia CU "Perfil"



### 3.1.2.6 Diagrama de Secuencia CU "Gestionar Usuarios"

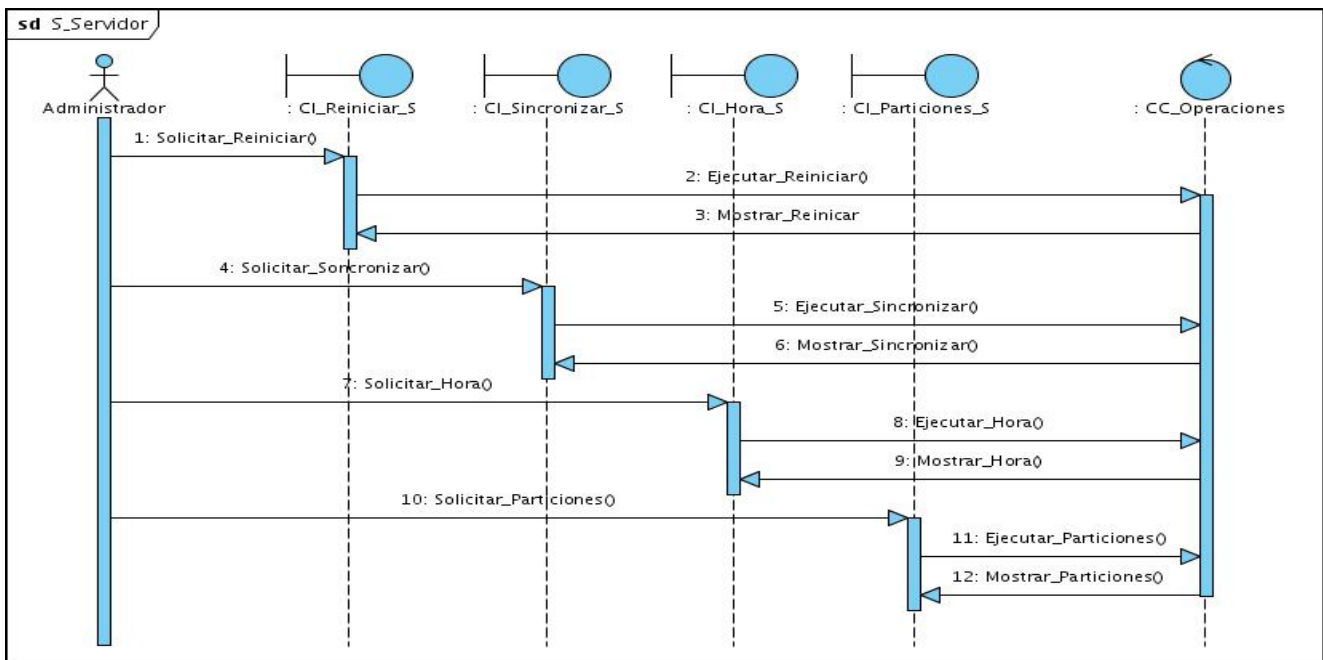


### 3.1.2.7 Diagrama de Secuencia CU "Gestionar Cluster"

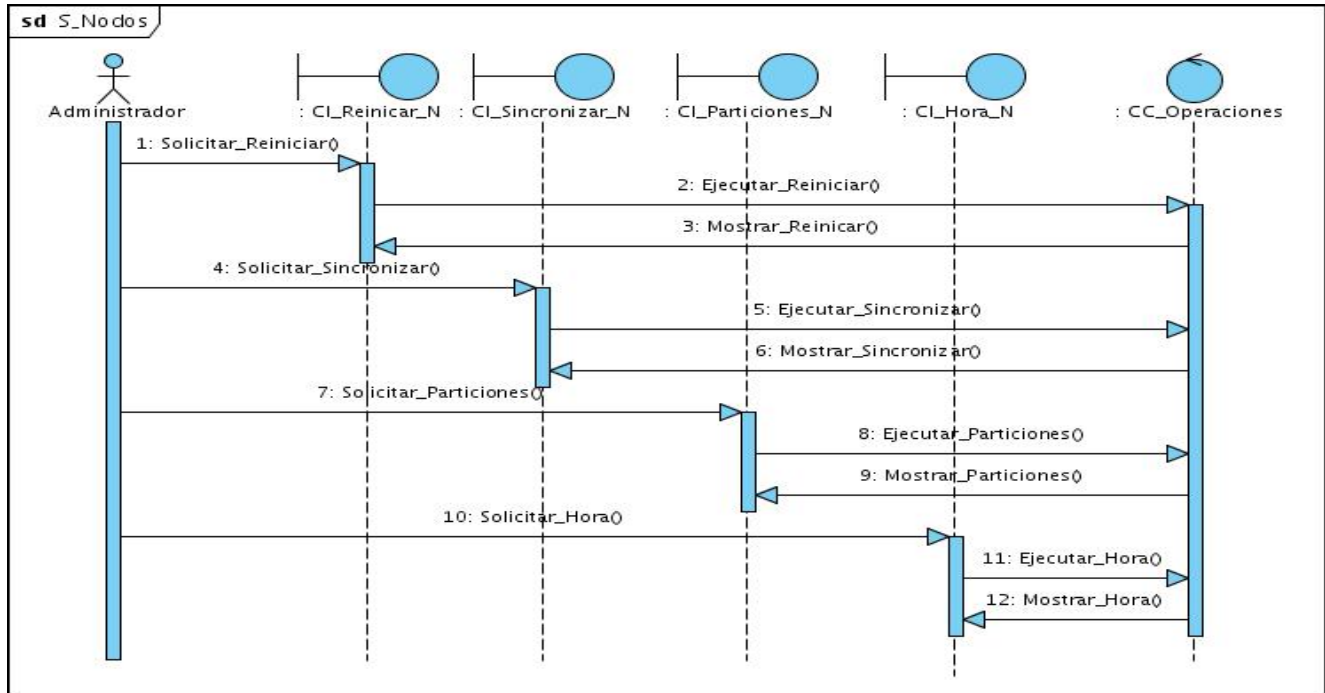


### 3.1.2.8 Diagrama de Secuencia CU "Operaciones de Control"

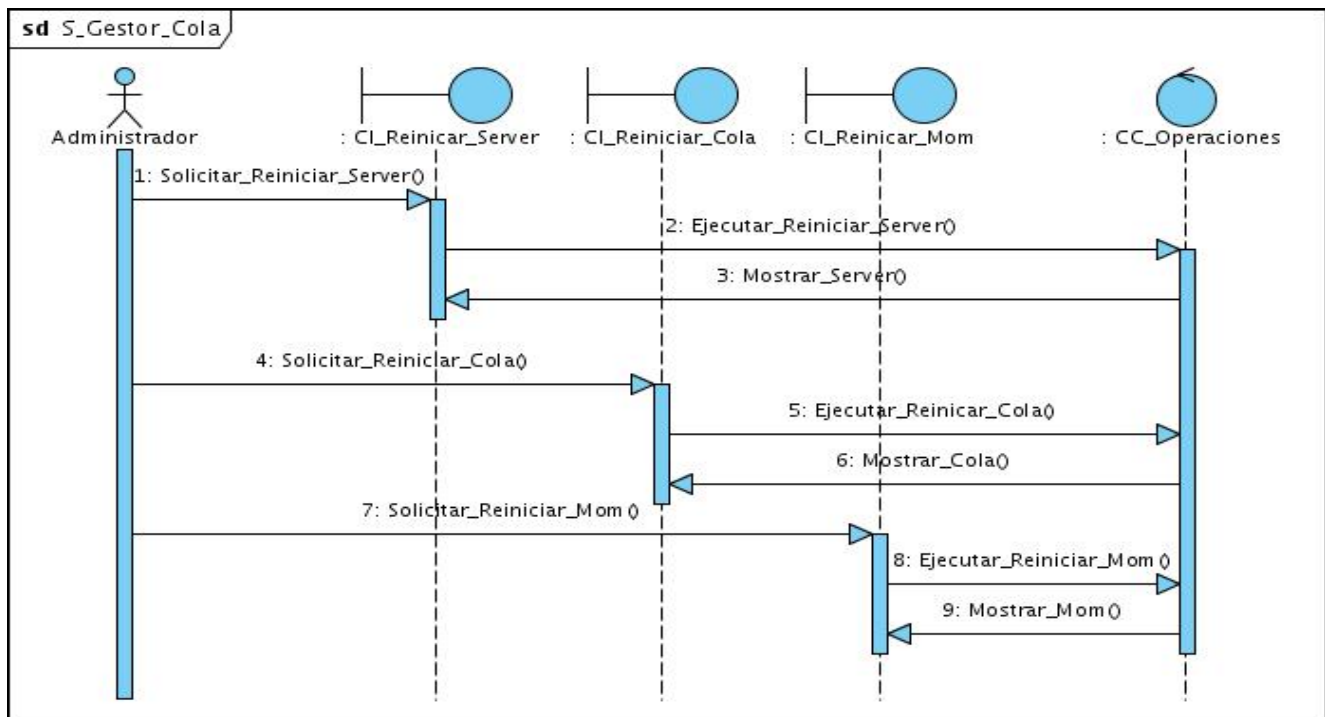
#### 3.1.2.8.1 Servidor



### 3.1.2.8.2 Nodos



### 3.1.2.8.3 Gestor de Cola de Trabajos



### 3.2 Diseño

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en como los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar.

Sirve de abstracción de la implementación y es utilizada como entrada fundamental de las actividades de implementación.

El modelo de diseño se representa por un sistema de diseño que denota el subsistema de nivel más alto del modelo. La utilización de otro subsistema es, entonces, una forma de organización del modelo de diseño en porciones más manejables

En el modelo del diseño, los casos de uso son realizados por las clases del diseño y sus objetos. Esto se representa por colaboraciones en el modelo de diseño y denota la realización de casos de uso del diseño. La realización de casos de uso del diseño es diferente de la realización de casos de uso de análisis.

#### 3.2.1 Diagrama de Clases del Diseño

Ver ANEXO 3

#### 3.2.2 Descripción de Clases del Diseño

##### 3.2.2.1 Descripción de Clases del Diseño CU “Autenticación”

<b>Nombre: C_Autenticacion</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
NombreUsuario	String
CódigoUsuario	String
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
login(user, passwd)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para verificar los datos de autenticación.

### 3.2.2.2 Descripción de Clases del Diseño CU “Recursos”

<b>Nombre: C_Recursos</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
fexec()	Encargada de ejecutar el Test de Disponibilidad.

### 3.2.2.3 Descripción de Clases del Diseño CU “Gestionar Ficheros”

<b>Nombre: C_Ficheros</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
NombreFichero	String
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
fichero_envio()	Encargada de guardar el fichero en el Cluster.
fichero_recivo()	Encargada de cargar el fichero desde el Cluster.

### 3.2.2.4 Descripción de Clases del Diseño CU “Gestionar Trabajos”

<b>Nombre: C_Trabajo</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
NombreTrabajo	String
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
fichero_envio()	Encargada de guardar el fichero en e Cluster.
fichero_recivo()	Encargada de cargar el fichero desde el Cluster.

### 3.2.2.5 Descripción de Clases del Diseño CU “Perfil”

<b>Nombre: C_Perfil</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
CorreoUsuario	String
NombreUsuario	Sting
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
getIP()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar IP.
getNombreCluster()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Nombre Cluster.
getCantdNodos()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Cantidad de Nodos
getNombreProyecto()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Nombre Proyecto.
getSistemaOperativo()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Sistema Operativo.
getDistribucion()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Distribución.
getVersionCluster()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Versión del Cluster.
getGestorCluster()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Gestor del Cluster.
getVersionGestor()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Versión Gestor del Cluster.
getUserComun(user)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para mostrar Usuario.
getCorreoUserComun(user)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para mostrar Correo del Usuario.
updatePerfilUser(mail, user)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para mostrar actualizar Correo del Usuario.

### 3.2.2.6 Descripción de Clases del Diseño CU “Gestionar Usuarios”

<b>Nombre: C_Usuario</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Nombre_Usuario	String
Código_Usuario	String
Correo_Usuario	String
Nombre_Proyecto	String
Nivel_Usuario	Integer
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
getUserComun(user)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para obtener Usuario.
getCorreoUserComun(user)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para obtener Correo del Usuario.
getPasswdUserComun(user)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para obtener Código del Usuario.

### 3.2.2.7 Descripción de Clases del Diseño CU “Gestionar Cluster”

<b>Nombre: C_Cluster</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
IP_Cluster	String
Nombre_Cluster	String
Cantidad_Nodos	Integer
Nombre_Proyecto	String
Sistema_Operativo	String
Distribucion	String
Version_Cluster	String
Gestor_Cluster	String

Version_Gestor	String
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
getIP()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar IP.
getNombreCluster()	Encargada de conectarse a la Base de Datos para mostrar Nombre Cluster.
getCantdNodos()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Cantidad de Nodos.
getNombreProyecto()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Nombre Proyecto.
getSistemaOperativo()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Sistema Operativo.
getDistribucion()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Distribución.
getVersionCluster()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Versión del Cluster.
getGestorCluster()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Gestor del Cluster.
getVersionGestor()	Encargada de conectarse a la Base de Datos Cluster para mostrar Versión Gestor del Cluster.
fichero_envio()	Encargada de guardar el fichero en e Cluster.
fichero_recivo()	Encargada de cargar el fichero desde el Cluster.
getProyectoUserComun (user)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para obtener Proyecto del Usuario.
createUser(user, codigo, correo, nomProy, nivel)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para Crear al Usuario.
getLevel(user)	Encargada de conectarse a la Base de Datos Usuario para obtener Nivel.



### 3.2.2.8.1 Descripción de Clases del Diseño CU “Operaciones-Servidor”

<b>Nombre: C_Operaciones</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
fexec()	Encargada de ejecutar Operaciones de Servidor en el Cluster.

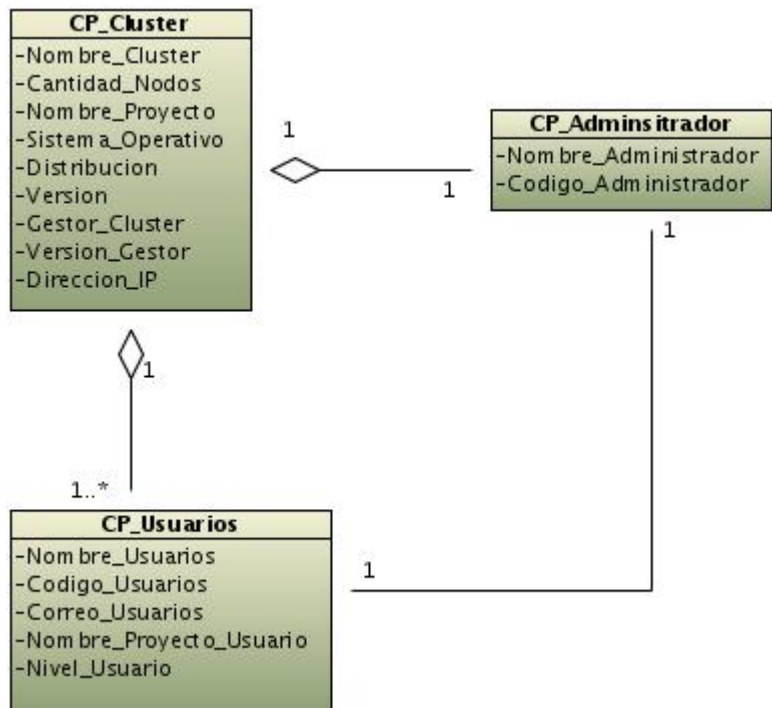
### 3.2.2.8.2 Descripción de Clases del Diseño CU “Operaciones-Nodos”

<b>Nombre: C_Operaciones</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
fexec()	Encargada de ejecutar Operaciones de Nodos en el Cluster.

### 3.2.2.8.3 Descripción de Clases del Diseño CU “Operaciones-Gestor de Cola de Trabajos”

<b>Nombre: C_Operaciones</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
fexec()	Encargada de ejecutar Operaciones de Gestor de Cola en el Cluster.

### 3.2.3 Diseño de la Base de Datos



#### 3.2.3.1 Descripción de la Tabla “CP\_Cluster”

Nombre: CP_Cluster		
Descripción: Tabla encarga de registrar los datos relacionados con el Cluster		
Atributo	Tipo	Descripción
Nombre_Cluster	varchar	Nombre asignado al Cluster.
Cantidad_Nodos	int	Cantidad de nodos del Cluster.
Nombre_Proyecto	varchar	Proyecto al que pertenece el Cluster.
Sistema_Operativo	varchar	Sistema Operativo del Cluster.
Distribucion	varchar	Distribución del Sistema Operativo del Cluster.
Versión	varchar	Versión del Sistema Operativo del Cluster.
Gestor_Cluster	varchar	Nombre del Gestor del Cluster utilizado.
Version_Gestor	varchar	Versión del Gestor del Cluster.
DireccionIP	varchar	Dirección asignada al Cluster.

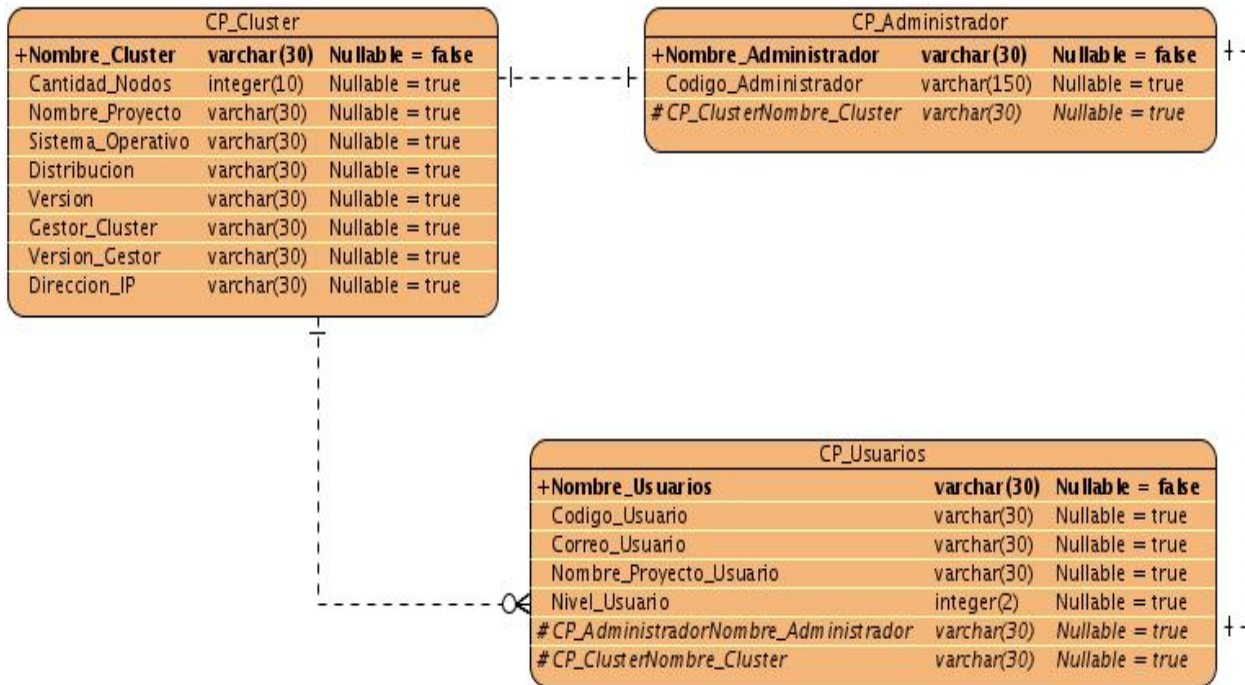
### 3.2.3.2 Descripción de la Tabla "CP\_Usuarios"

<b>Nombre: CP_Usuarios</b>		
<b>Descripción:</b> Tabla encarga de registrar los datos relacionados con los Usuario		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Nombre_Usuario	varchar	Nombre asignado al Usuario.
Codigo_Usuario	varchar	Codigo asignado al Usuario.
Correo_Usuario	varchar	Correo asignado al Usuario.
Nombre_Proyecto	varchar	Nombre del Proyecto al que pertenece el Usuario.
Nivel_Usuario	int	Nivel de acceso al sistema de los Usuario (0/1).

### 3.2.3.3 Descripción de la Tabla "CP\_Administrador"

<b>Nombre: CP_Administrador</b>		
<b>Descripción:</b> Tabla encarga de registrar los datos relacionados con el ROOT del Sistema Operativo		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
NombreAdministrador	varchar	Nombre del administrador del sistema (root).
CodigoAdministrador	varchar	Codigo asignado al ROOT.

### 3.2.4 Diseño Entidad Relación



## CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

El flujo de trabajo de diseño se propone crear un plano del modelo de implementación, por lo que sus últimas actividades están vinculadas a la creación del modelo de despliegue. El flujo de trabajo de implementación describe cómo los elementos del modelo del diseño se implementan en términos de componentes y cómo estos se organizan de acuerdo a los nodos específicos en el modelo de despliegue. Los diagramas de despliegue y componentes conforman lo que se conoce como un modelo de implementación al describir los componentes a construir y su organización y dependencia entre nodos físicos en los que funcionará a aplicación.

### 4.1 Diagramas de Componentes y Despliegue

Ver ANEXO 4

### 4.2 Casos de Prueba de Caja Negra

Los casos de prueba especifican la forma de probar el sistema, incluyendo la entrada o resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo las que ha de probarse. Es un conjunto de entradas y resultados esperados que ejercitan a un componente con el propósito de causar fallas y detectar defectos, en las siguientes tablas se muestran casos de prueba seleccionados para comprobar la funcionalidad del sistema.

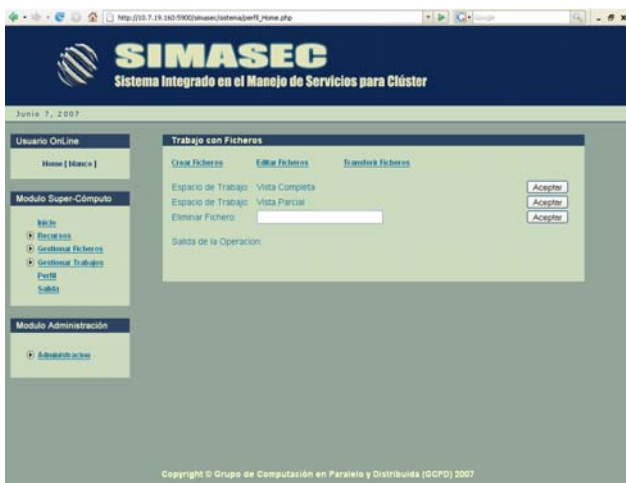
<b>Caso de Uso</b>	Autenticación
<b>Caso de Prueba</b>	Realizar la Autenticación en el sistema.
<b>Entrada</b>	El usuario se autentica entrando datos incorrectos o dejando campos en blanco.
<b>Resultado</b>	El sistema no permite el acceso.
<b>Condiciones</b>	No se permite que se ejecuten otras instancias del caso de uso.



<b>Caso de Uso</b>	Recursos
<b>Caso de Prueba</b>	Realizar el Test de Prueba.
<b>Entrada</b>	Oprime el botón ejecutando el Test de Prueba.
<b>Resultado</b>	El sistema muestra el resultado del Test.
<b>Condiciones</b>	No se permite que se ejecuten otras instancias del caso de uso.



<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Ficheros
<b>Caso de Prueba</b>	Realizar la Gestión de los Ficheros.
<b>Entrada</b>	El Usuario solicita realizar operaciones en los ficheros para crear, editar, compilar, transferir, eliminar, listar completamente o listar parcialmente.
<b>Resultado</b>	El sistema muestra el resultado de las operaciones.
<b>Condiciones</b>	No se permite que se ejecuten otras instancias del caso de uso.



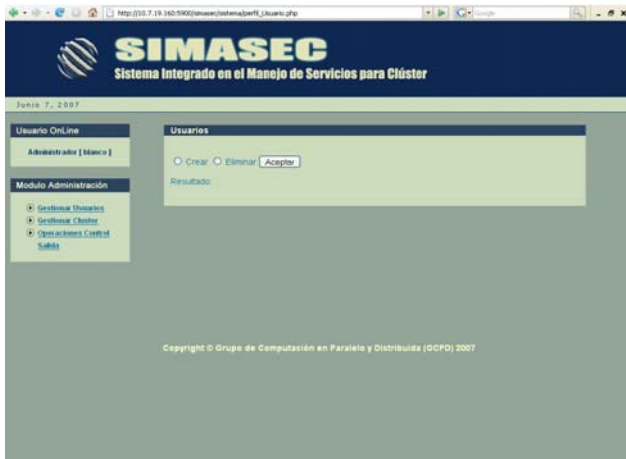
<b>Caso de Uso</b>	Gestionar Trabajos
<b>Caso de Prueba</b>	Realizar la Gestión de los Trabajos.
<b>Entrada</b>	El Usuario solicita realizar operaciones en los Jobs para crear, editar, transferir, listar parcialmente, o poner en cola.
<b>Resultado</b>	El sistema muestra el resultado de las operaciones.
<b>Condiciones</b>	No se permite que se ejecuten otras instancias del caso de uso.



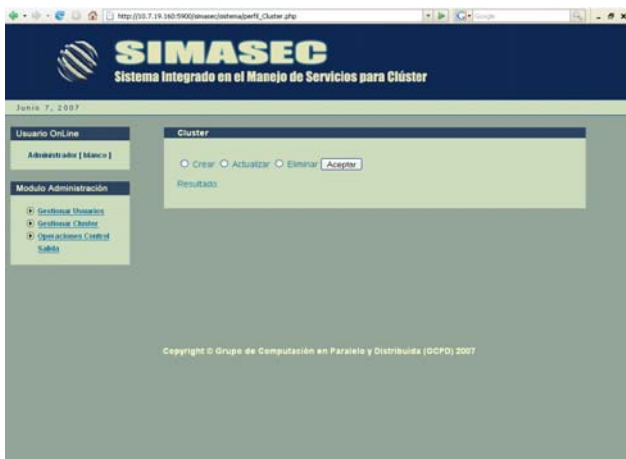
<b>Caso de Uso</b>	Perfil
<b>Caso de Prueba</b>	Mostrar el perfil del Usuario y del Cluster.
<b>Entrada</b>	El Usuario solicita visualizar su perfil a través de un vínculo en el sistema para futuras actualizaciones así como visualizar el perfil de trabajo del Cluster.
<b>Resultado</b>	El sistema muestra el perfil del Usuario u del Cluster.
<b>Condiciones</b>	No se permite que se ejecuten otras instancias del caso de uso.



<b>Caso de Uso</b>	Gestión de Usuarios
<b>Caso de Prueba</b>	Crear o Eliminar un Usuario en el sistema.
<b>Entrada</b>	El Administrador entra los datos del Usuario a crear o selecciona el Usuario a eliminar Los datos entrados son incorrectos o están en blanco o no se selecciona ningún Usuario a eliminar
<b>Resultado</b>	El sistema muestra un mensaje relacionada con la acción ejecutada por el Administrador.
<b>Condiciones</b>	No se permite que se ejecuten otras instancias del caso de uso.



<b>Caso de Uso</b>	Gestión del Cluster
<b>Caso de Prueba</b>	Guardar, Actualizar o Eliminar los datos del Cluster en el sistema.
<b>Entrada</b>	El Administrador entra, actualizar o selecciona los datos del Cluster, Los datos entrados son incorrectos o están en blanco o no se selecciona el nombre del Cluster a eliminar
<b>Resultado</b>	El sistema muestra un mensaje relacionada con la acción ejecutada por el Administrador.
<b>Condiciones</b>	No se permite que se ejecuten otras instancias del caso de uso.





<b>Caso de Uso</b>	Operaciones de Control
<b>Caso de Prueba</b>	Realizar alguna operación de control del Cluster.
<b>Entrada</b>	El Administrador presiona algún botón para iniciar alguna acción de control de los servicios del Cluster
<b>Resultado</b>	El sistema muestra un mensaje relacionada con la acción ejecutada por el Administrador.
<b>Condiciones</b>	No se permite que se ejecuten otras instancias del caso de uso.



## **CONCLUSIONES**

En el transcurso de este trabajo se lograron todos los objetivos que se tenían planteados. Primeramente se hizo un estudio de las diferentes arquitecturas y paquetes que se utilizan mundialmente para el montaje de Cluster. Se logró configurar el Cluster GENESIS usando el conjunto de paquetes *OSCAR*.

Se logró diseñar e implementar satisfactoriamente una aplicación cliente servidor que unifica y facilita los servicios que brinda el Cluster de la UCI. Para ellos se desarrollaron los módulos de Módulo de Administración, Módulo de Usuarios compuesto por los Módulos de Servicios de Súper-Cómputo y Programadores respectivamente.

Es una aplicación muy novedosa y no se tienen referencias de otras con características similares. Su importancia radica en que independiza el trabajo de Cluster del sistema operativo dándoles la posibilidad a programadores y usuarios poco conocedores del sistema operativo *GNU/Linux* de utilizar y desarrollar servicios de cálculo masivo mediante la programación paralela.

## **RECOMENDACIONES**

Como recomendaciones de este trabajo sugerimos seguir desarrollando el modulo de programación para permitir otras funcionalidades como el trace, hacer link con otras librerías, para acercarse más a un IDE para c y c++ en la Web, lo cual es una tarea difícil pero se espera que sea posible en el futuro. Otra recomendación es adaptar el sistema para que se pueda montar sobre otras distribuciones como *ROCKS*. Agregar servicios de súper-cómputo en aplicaciones de la bioinformática y que estos se pongan al disposición de los investigadores de esa área.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wikimedia Foundation, I. Cluster Beowulf. 2007 03:01, 20 Ene. 2007. [Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster\\_Beowulf](http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster_Beowulf).
- 1.1 Wikimedia Foundation, I. Cluster de Alto Rendimiento. 2007 03:01, 20 Ene. 2007. [Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster\\_de\\_alto\\_rendimiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Cluster_de_alto_rendimiento).
2. aRcadia. OSCAR. 2004 2004 12:41, 30 Abr. 2004 [Disponible en <http://www.hispaCluster.org/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=531&mode=thread&order=0&thold=0>.
3. California, T.R.o.t.U.o. ROCKS Cluster Distribution: Users Guide. 2007 Enero 21, 2007 [Disponible en: <http://www.ROCKSClusters.org/ROCKS-documentation/4.2.1/>.
4. Palancar, J.H., Paralelismo- Estado actual y proyección futura, Graduado en Lic. Cibernética-Matemática. 2000, Universidad de la Habana: Habana.
5. Wikimedia Foundation, I. Secure Shell. 2007 15:05, 25 Ene 2007 [Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Secure\\_Shell](http://es.wikipedia.org/wiki/Secure_Shell).
6. Durán, M.R., Sistema Automatizado para la Empresa Cubana TELECABLE Tesis. p. 9-20.
7. Wikimedia Foundation, I. PHP. 2006 03:17, 10 Feb 2007 [Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/PHP#PHP\\_5](http://es.wikipedia.org/wiki/PHP#PHP_5).
8. Wikimedia Foundation, I. Macromedia. 2006 21:21, 12 Dic 2006 [Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Macromedia>.
9. Wikimedia Foundation, I. MySQL. 2007 16:25, 5 Feb 2007 [Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/MySql>.
- 9.1. Wikimedia Foundation, I. MySQL. 2007 16:25, 5 Feb 2007 [Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_SQL](http://es.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL).

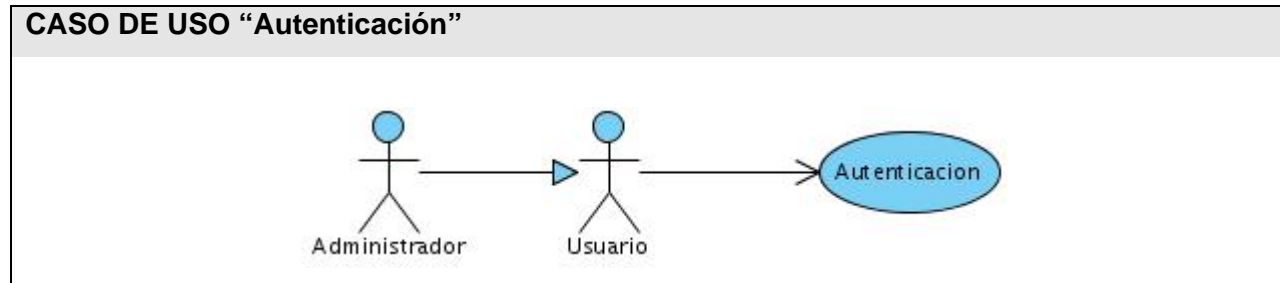
10. Wikimedia Foundation, I. Servidor HTTP Apache. 2006 20:58, 7 Feb 2007 [Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_HTTP\\_Apache](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache)].

11. Ciberaula. LAMP. 2005 [Disponible en: [http://www.solomanuales.org/frame.cfm?url\\_frame=http://ciberaula.com/curso/lamp/que\\_es/&id\\_curso=50491080050249694856655069654556&id\\_centro=61174090033066666748506549694552&Mail=yblanco@estudiantes.uci.cu&Nombre=Blanco&titulo=Inroducci%F3n%20a%20LAMP&id\\_búsqueda=1108500](http://www.solomanuales.org/frame.cfm?url_frame=http://ciberaula.com/curso/lamp/que_es/&id_curso=50491080050249694856655069654556&id_centro=61174090033066666748506549694552&Mail=yblanco@estudiantes.uci.cu&Nombre=Blanco&titulo=Inroducci%F3n%20a%20LAMP&id_búsqueda=1108500)].

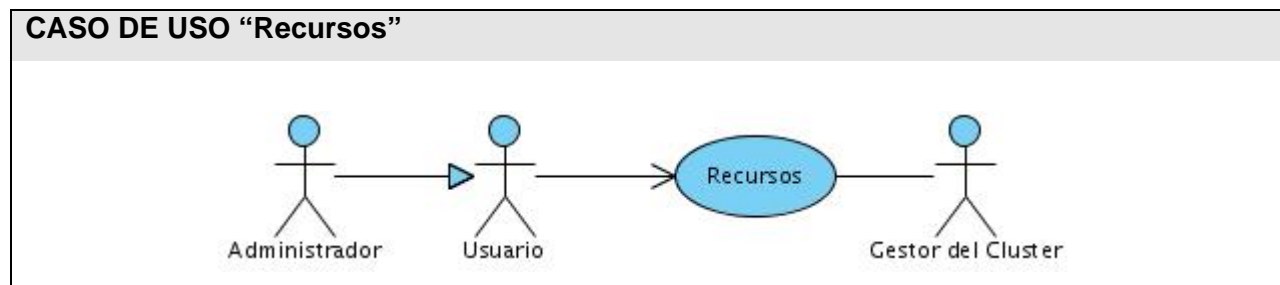
12. Proceso Unificado de Rational. 2006 20:58, 7 Feb 2007 [Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso\\_Unificado\\_de\\_Rational](http://es.wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational)].

## ANEXO 1 DIAGRAMA DE CASOS DE USOS DEL SISTEMA

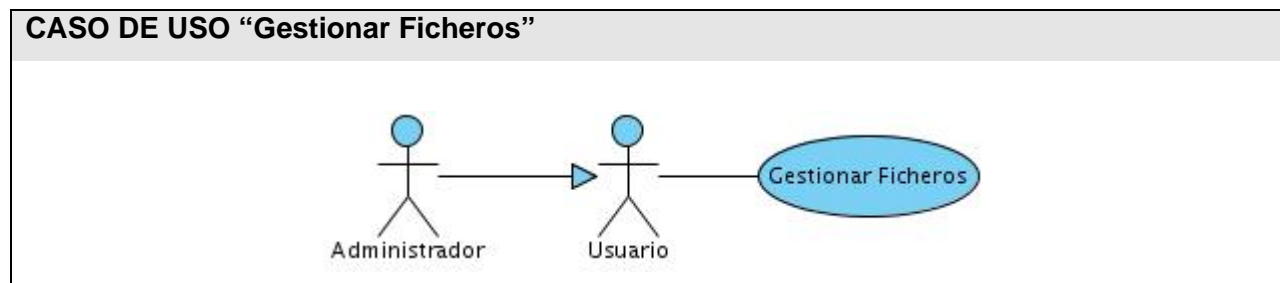
### ANEXO 1.1 Diagrama del CUS “Autenticación”



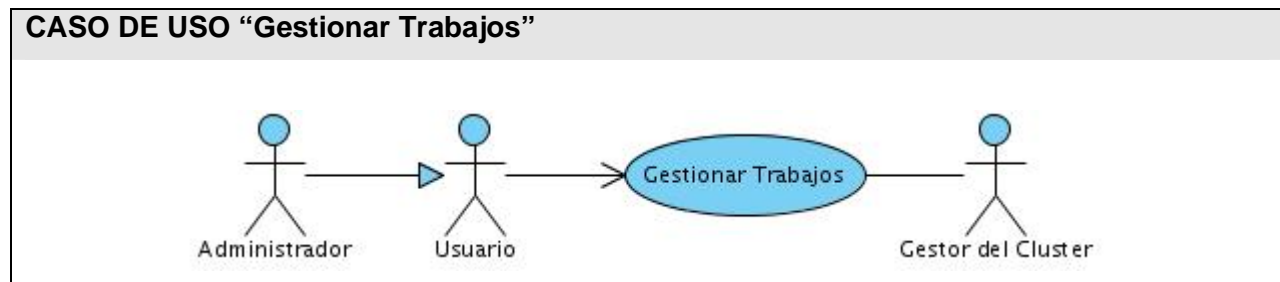
### ANEXO 1.2 Diagrama del CUS “Recursos”



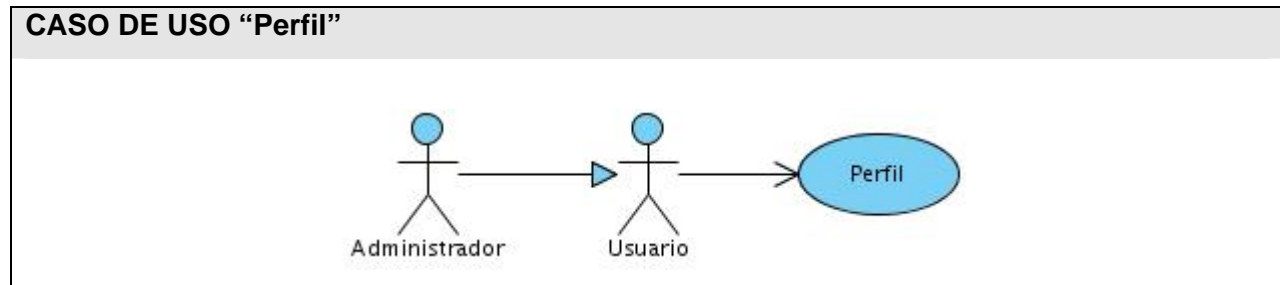
### ANEXO 1.3 Diagrama del CUS “Gestionar Ficheros”



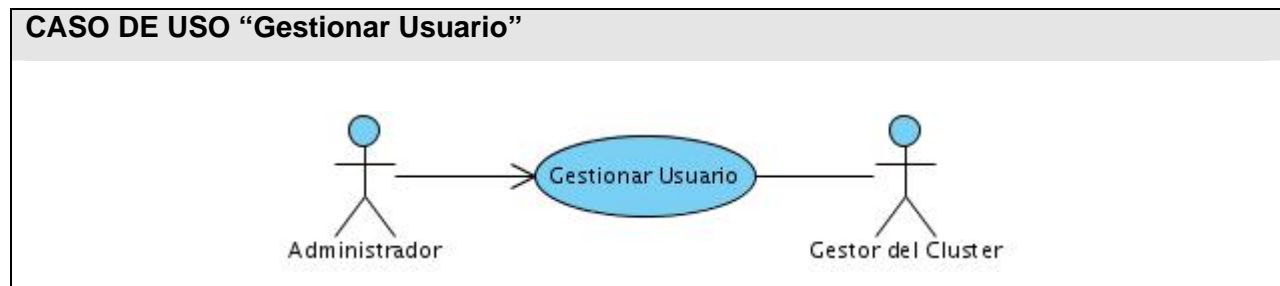
### ANEXO 1.4 Diagrama del CUS “Gestionar Trabajos”



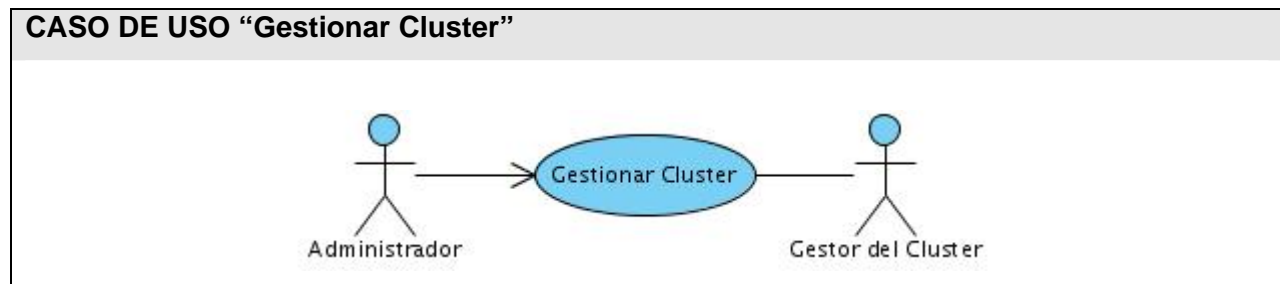
ANEXO 1.5 Diagrama del CUS “Perfil”



ANEXO 1.6 Diagrama del CUS “Gestionar Usuario”



ANEXO 1.7 Diagrama del CUS “Gestionar Cluster”



ANEXO 1.8 Diagrama del CUS “Operaciones de Control”



## ANEXO 2 DESCRIPCIÓN EXPANDIDA DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.

### ANEXO 2.1 Descripción expandida del Caso de Uso “Autenticación”

Caso de uso	
CU-1	Autenticación.
<b>Propósito</b>	Que el Usuario se autentique en el sistema.
<b>Actores:</b> Usuario, Administrador.	
<b>Resumen:</b> El Usuario o el Administrador deben proporcionar el <i>nombre_Usuario</i> y el <i>código_Usuario</i> para poder acceder al sistema, puesto que de otra manera el acceso es imposible.	
<b>Referencias</b>	R1
Curso normal de los eventos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1) El Usuario (ya sea común o administrador). Debe proporcionar el nombre y el código de acceso.	2) El sistema verifica que los campos estén llenos.
	3) El sistema verifica en la Base de Datos si es valido el <i>nombre_Usuario</i> y el <i>código_Usuario</i> .
	4) El sistema verifica en la Base de Datos el nivel de acceso del Usuario.
6) El Usuario accede al sistema.	5) El sistema brinda el acceso al Usuario en correspondencia al nivel de acceso.
Flujo Alternativo	
2) El sistema verifica que si los campos no estén llenos, emite un mensaje.	
3) El sistema verifica que si no son validos el nombre y el código, no da acceso.	
Puntos de Extensión	



## ANEXO 2.2 Descripción expandida del Caso de Uso “Recursos”

<b>Caso de uso</b>	
CU-2	Recursos.
<b>Propósito</b>	Que el Usuario obtenga los resultados de los recursos.
<b>Actores:</b> Usuario, Gestor del Cluster.	
<b>Resumen:</b> El Usuario tendrá acceso a la información relacionada con los recursos disponibles del Cluster (entiéndase un Test de Prueba).	
<b>Referencias</b>	R2
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita los resultados del Test de Prueba o la Estadística del Cluster.	2) El sistema recibe la petición del Usuario.
	3) El sistema envía la petición al Gestor del Cluster.
	4) El Gestor del Cluster, procesa el estado de los recursos.
6) El Usuario obtiene los resultados.	5) El sistema captura y muestra los resultados procesados por el Gestor.
<b>Sección “Visualizar Test de Prueba”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario escoge ver los resultados del Test de Prueba.	2) El sistema recibe y envía al Gestor del Cluster la petición del Usuario.
	3) El Gestor del Cluster ejecuta en el servidor y los nodos del Cluster el Test de Prueba.
5) El Usuario visualiza el resultado del Test de Prueba.	4) El sistema captura y muestra el resultado del Test.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Puntos de Extensión</b>	

## ANEXO 2.3 Descripción expandida del Caso de Uso “Gestionar Ficheros”

<b>Caso de uso</b>	
CU-3	Gestionar Ficheros.
<b>Propósito</b>	Que el Usuario realice diversas operaciones con los ficheros.
<b>Actores:</b> Usuario.	
<b>Resumen:</b> El Usuario podrá navegar por los directorios de su PC local para poder acceder a sus Ficheros de cómputo, los cuales podrán ser editados, transferidos o eliminados.	
<b>Referencias</b>	R3
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario inicia solicitando editar, guardar, transferir o eliminar los ficheros de cómputo.	2) El sistema recibe y realiza la petición del Usuario.
4) El Usuario obtiene los resultados.	3) El sistema muestra los resultados de las acciones sobre los ficheros.
<b>Sección “Listar Ficheros Parcialmente”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita listar ficheros parcialmente.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a listar el fichero.
3) El Usuario visualiza los ficheros listados.	
<b>Sección “Listar Ficheros Completamente”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita listar ficheros completamente.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a listar el fichero.
3) El Usuario visualiza los ficheros listados.	
<b>Sección “Crear Ficheros”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario crear ficheros.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a cargar el editor para la creación del nuevo fichero.
3) El Usuario comienza a crear el fichero	

<b>Sección “Editar Ficheros”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita editar ficheros.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a cargar el fichero para su edición.
3) El Usuario procede a editar el fichero.	
<b>Sección “Transferir Ficheros”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita transferir ficheros.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a transferir el fichero.
3) El Usuario recibe la confirmación de su operación.	
<b>Sección “Eliminar Ficheros”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita eliminar ficheros.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a eliminar el fichero.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Puntos de Extensión</b>	

#### ANEXO 2.4 Descripción expandida del Caso de Uso “Gestionar Trabajos”

<b>Caso de uso</b>	
CU-4	Gestionar Trabajos.
<b>Propósito</b>	Que el Usuario realice diversas operaciones con los trabajos (Jobs).
<b>Actores:</b> Usuario, Gestor del Cluster.	
<b>Resumen:</b> El Usuario ha de poder realizar diversas operaciones relacionadas con los trabajos y el Gestor del Cluster.	
<b>Referencias</b>	R4
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario inicia solicitando listar, crear, editar, transferir, eliminar o descargar un trabajo (Job).	2) El sistema recibe y envía la petición del Usuario al Gestor del Cluster.
	3) El Gestor del Cluster recibe y procesa la petición enviada por el sistema.
5) El Usuario obtiene los resultados.	4) El sistema captura y envía al Usuario la salida

	procesada.
<b>Sección “Listar Trabajo Parcialmente”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita listar un trabajo.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a listar el trabajo.
3) El Usuario visualiza los trabajos listados.	
<b>Sección “Crear Trabajo”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario crear un trabajo.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a cargar el editor para la creación del nuevo trabajo.
3) El Usuario comienza a crear el trabajo	
<b>Sección “Editar Trabajo”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita editar un trabajo.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a cargar el trabajo para su edición.
3) El Usuario procede a editar el trabajo.	
<b>Sección “Transferir Trabajo”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita transferir un trabajo desde su PC local.	2) El sistema recibe la petición del usuario y procede a transferir el trabajo.
3) El Usuario recibe la confirmación de su operación.	
<b>Sección “Poner en cola un Trabajo”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario solicita poner en cola un trabajo.	2) El sistema recibe la petición del usuario y la envía al Gestor del Cluster
	3) El Gestor del Cluster procede a poner en cola al trabajo asignado.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Puntos de Extensión</b>	

ANEXO 2.5 Descripción expandida del Caso de Uso "Perfil"

<b>Caso de uso</b>	
CU-5	Perfil.
<b>Propósito</b>	Que el Usuario obtenga su perfil y del Cluster o actualice la información de su perfil.
<b>Actores:</b> Usuario.	
<b>Resumen:</b> El Usuario podrá ver su perfil de usuario, así como actualizar aquella información que le permita interactuar con el sistema.	
<b>Referencias</b>	R5
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario inicia solicitando visualizar o actualizar su perfil.	2) El sistema recibe y procesa la petición del Usuario.
4) El Usuario obtiene los resultados.	3) El sistema envía al Usuario la salida.
<b>Sección "Visualizar Perfil"</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario inicia solicitando visualizar su perfil.	2) El sistema recibe y procede a mostrar el perfil del Usuario.
3) El Usuario obtiene los resultados.	
<b>Sección "Actualizar Perfil"</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Usuario inicia solicitando actualizar su perfil.	2) El sistema recibe y procede a mostrar los datos del perfil del Usuario que se pueden actualizar.
3) El Usuario introduce los nuevos datos para su actualización.	4) El sistema captura los datos y actualízale perfil del Usuario.
6) El Usuario visualiza el resultado de su actualización.	5) El sistema muestra salida de la operación.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Puntos de Extensión</b>	

ANEXO 2.6 Descripción expandida del Caso de Uso “Gestionar Usuarios”

<b>Caso de uso</b>	
CU-6	Gestionar de Usuarios
<b>Propósito</b>	Que el Administrador realice operaciones de gestión de los datos de los Usuarios.
<b>Actores:</b> Administrador, Gestor del Cluster.	
<b>Resumen:</b> Esta opción, debe permitir al Administrador gestionar los datos de los Usuarios.	
<b>Referencias</b>	R6
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador inicia solicitando gestionar los datos de los Usuarios Cluster.	2) El sistema recibe, realiza y envía al Gestor del Cluster la petición del Administrador.
	3) El sistema y el Gestor del Cluster procesan la petición del Administrador.
5) El Administrador obtiene los resultados.	4) El sistema captura y envía el resultado de la operación realizada.
<b>Sección “Crear Usuarios”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita crear Usuarios en el sistema.	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede a mostrar los datos a llenar.
3) El Administrador llena los datos del nuevo Usuario.	4) El sistema procede a crear al Usuario con los datos llenados por el Administrador.
	5) El sistema procede a enviar al Gestor del Cluster la petición del Administrador a partir de los datos entrados por el mismo
	6) El Gestor del Cluster recibe la petición y procede a realizar la creación del Usuario en el Cluster
8) El Administrado recibe confirmación de su operación.	7) El sistema envía el resultado de la operación realizada al Administrador y notifica al Usuario creado sobre la operación de creación de sesión de trabajo.
<b>Sección “Eliminar Usuarios”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>

1) El Administrador solicita eliminar Usuarios en el sistema.	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede a mostrar los usuarios a escoger para eliminar uno de ellos.
3) El Administrador selecciona el Usuario	4) El sistema procede a eliminar al Usuario escogido por el Administrador.
	5) El sistema procede a enviar al Gestor del Cluster la petición del Administrador a partir del usuario escogido.
	6) El Gestor del Cluster recibe la petición y procede a realizar la eliminación del Usuario en el Cluster.
8) El Administrado recibe confirmación de su operación.	7) El sistema envía el resultado de la operación realizada al Administrador y notifica al Usuario eliminado sobre la operación de eliminación de la sesión de trabajo.
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Puntos de Extensión</b>	

#### ANEXO 2.7 Descripción expandida del Caso de Uso “Gestionar Cluster”

<b>Caso de uso</b>	
CU-7	Gestionar Cluster
<b>Propósito</b>	Que el Administrador realice operaciones de gestión de los datos del Cluster.
<b>Actores:</b> Administrador, Gestor del Cluster.	
<b>Resumen:</b> Esta opción, debe permitir al Administrador gestionar los datos del Cluster.	
<b>Referencias</b>	R7
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador inicia solicitando gestionar los datos del Cluster.	2) El sistema recibe y procesa la petición del Administrador.
4) El Administrador obtiene los resultados.	3) El sistema envía el resultado de la operaciones realizada.
<b>Sección “Guardar datos del Cluster”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita gustar los datos del Cluster en el sistema.	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede a mostrar los datos a llenar.

3) El Administrador llena los datos del Cluster.	4) El sistema procede a guardar los datos llenados por el Administrador.
5) El Administrado recibe confirmación de su operación.	
<b>Sección “Actualizar datos del Cluster”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita actualizar los datos del Cluster.	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede a mostrar los datos a actualizar.
3) El Administrador actualiza los datos del Cluster.	4) El sistema procede a actualizar los datos del Cluster llenados por el Administrador.
5) El Administrado recibe confirmación de su operación.	
<b>Sección “Eliminar datos del Cluster”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita eliminar los datos del Cluster.	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede a mostrar el nombre del Cluster a eliminar.
3) El Administrador escoge el nombre del Cluster.	4) El sistema procede a eliminar al Cluster escogido por el Administrador.
5) El Administrado recibe confirmación de su operación.	
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Puntos de Extensión</b>	

#### ANEXO 2.8 Descripción expandida del Caso de Uso “Operaciones de Control”

<b>Caso de uso</b>	
CU-8	Operaciones de Control.
<b>Propósito</b>	Que el Administrador realice operaciones de control.
<b>Actores:</b> Administrador, Gestor del Cluster.	
<b>Resumen:</b> Esta opción, debe permitir al administrador, administrar y controlar los principales servicios del Cluster.	
<b>Referencias</b>	R8
<b>Curso normal de los eventos</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador inicia solicitando	2) El sistema recibe y envía al Gestor del Cluster

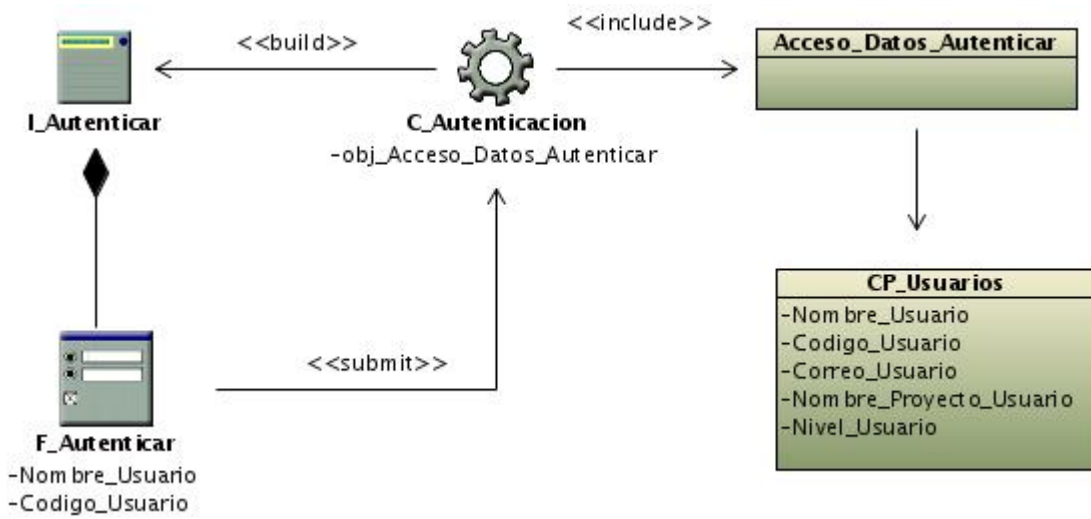


realizar operaciones de control.	la petición del Administrador.
	3) El Gestor del Cluster procesa la petición enviada por el sistema.
5) El Administrador obtiene los resultados.	4) El sistema captura y envía el resultado de la operaciones realizada.
<b>Sección “Reiniciar Servidor”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita reiniciar el servidor	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado de la operación.	
<b>Sección “Sincronizar Servidor”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita sincronizar el servidor.	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado de la operación.	
<b>Sección “Particiones Servidor”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita las particiones del servidor.	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado de la operación.	
<b>Sección “Reiniciar Nodos”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita reiniciar los nodos	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado de la operación.	
<b>Sección “Sincronizar Nodos”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita sincronizar los nodos	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado.	

<b>Sección “Hora Nodos”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita la hora de los nodos	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado de la operación.	
<b>Sección “Particiones Nodos”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita las particiones de los nodos	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado de la operación.	
<b>Sección “Gestor Cola: Reiniciar Servidor”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita reiniciar el servidor del Gestor de Cola de Trabajos	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado de la operación.	
<b>Sección “Gestor Cola: Reiniciar Cola”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita reiniciar la Cola del Gestor de Cola de Trabajos	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado de la operación.	
<b>Sección “Gestor Cola: Reiniciar Mom”</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1) El Administrador solicita reiniciar el servicio Mom del Gestor de Cola de Trabajos.	2) El sistema recibe la petición del Administrador y procede ejecutar la operación.
3) El Administrador recibe el resultado	
<b>Puntos de Extensión</b>	
<b>Flujo Alternativo</b>	

### ANEXO 3 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO

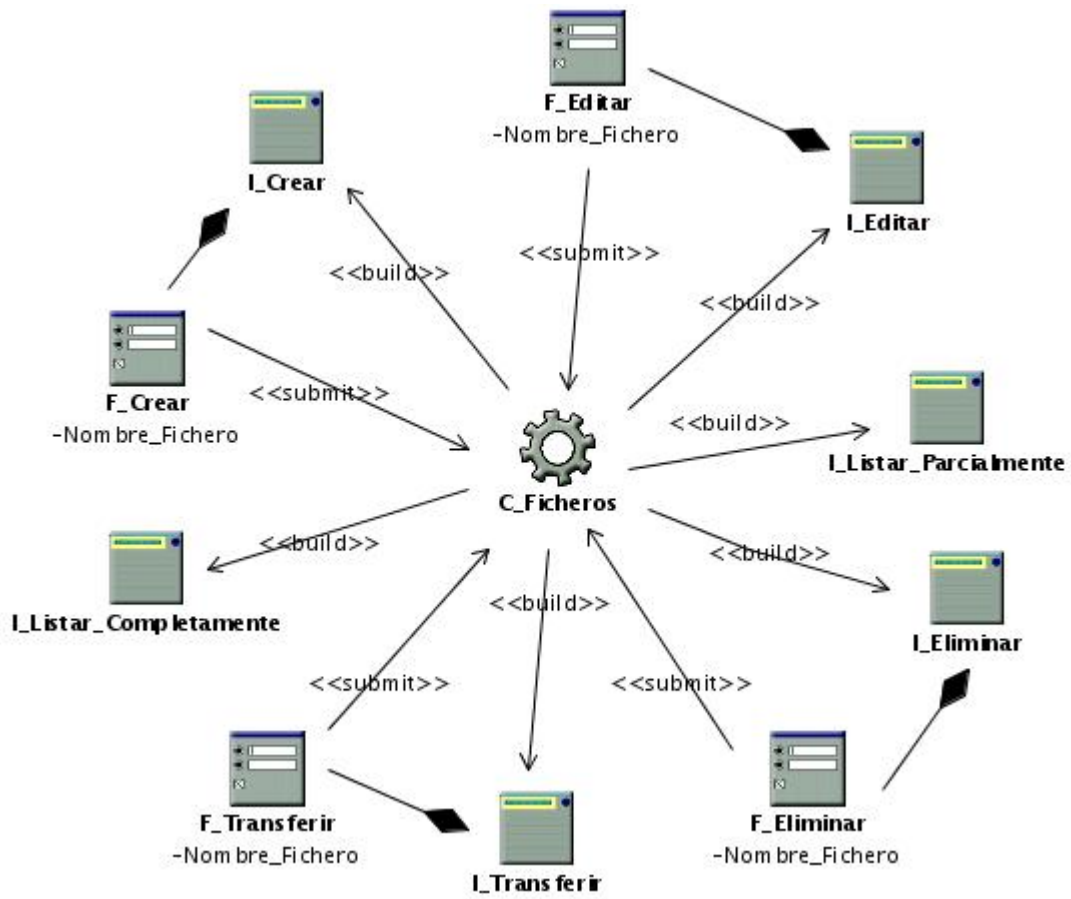
#### ANEXO 3.1 Diagrama de Clases del Diseño del CU “Autenticación”



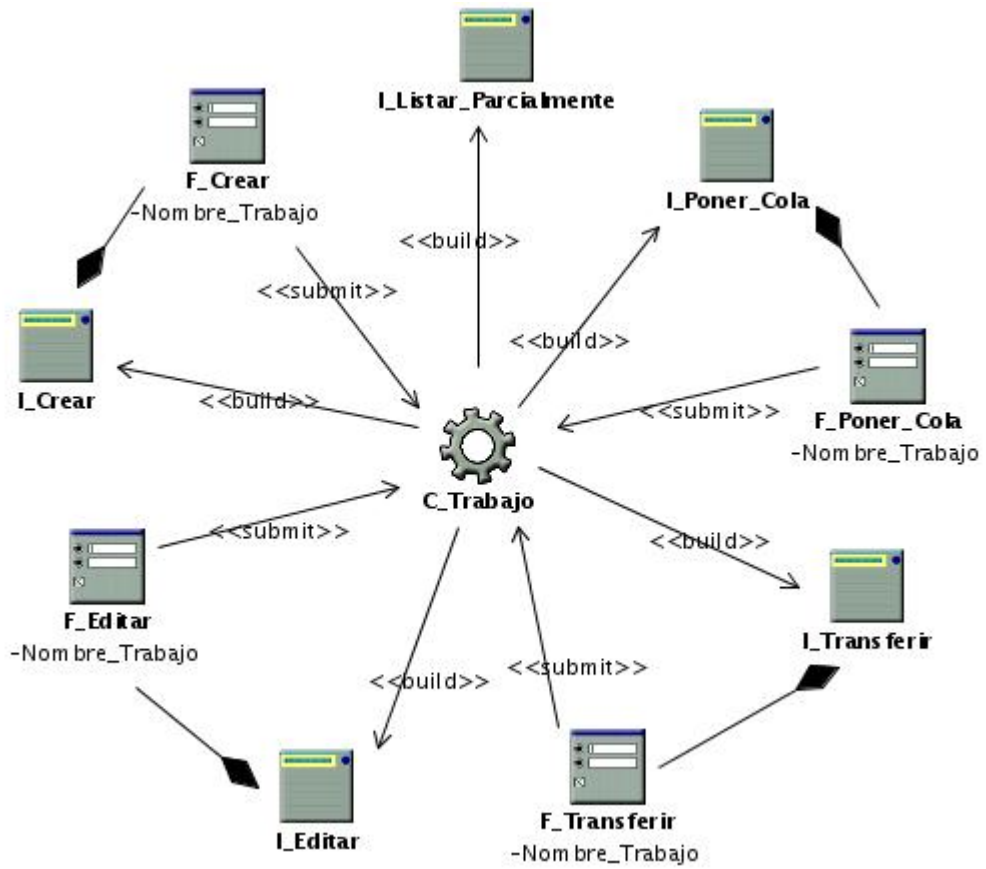
#### ANEXO 3.2 Diagrama de Clases del Diseño del CU “Recursos”



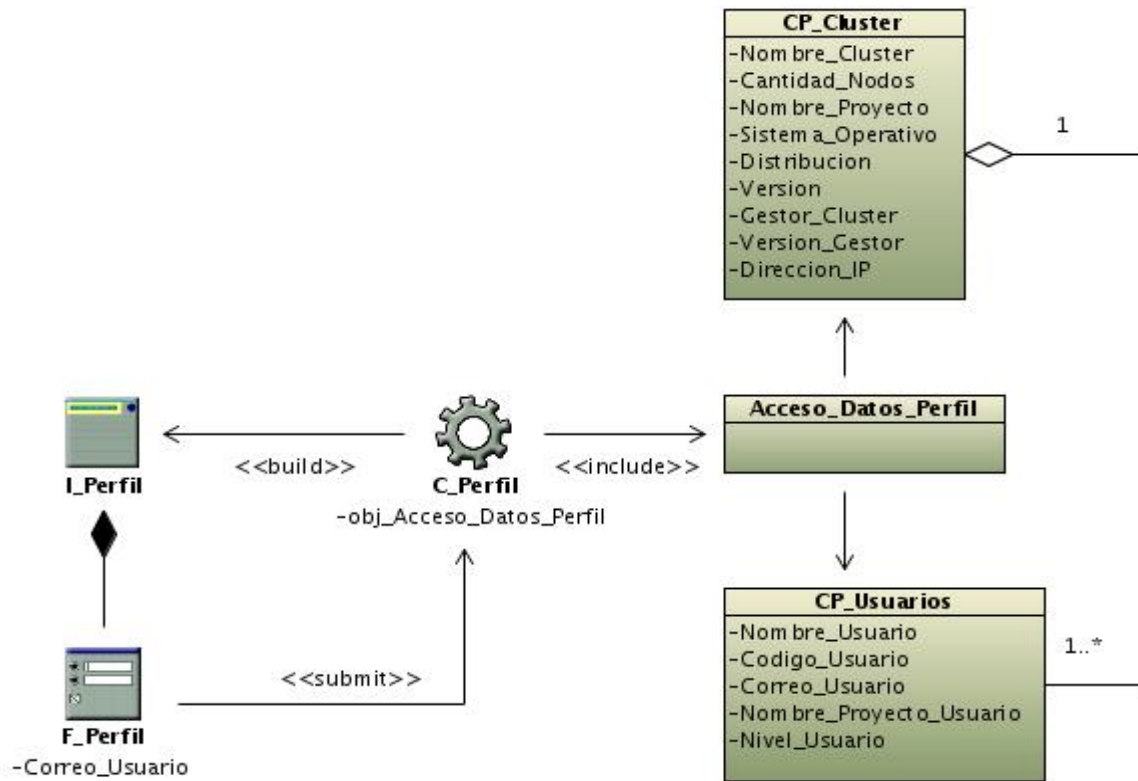
ANEXO 3.3 Diagrama de Clases del Diseño del CU “Gestionar Ficheros”



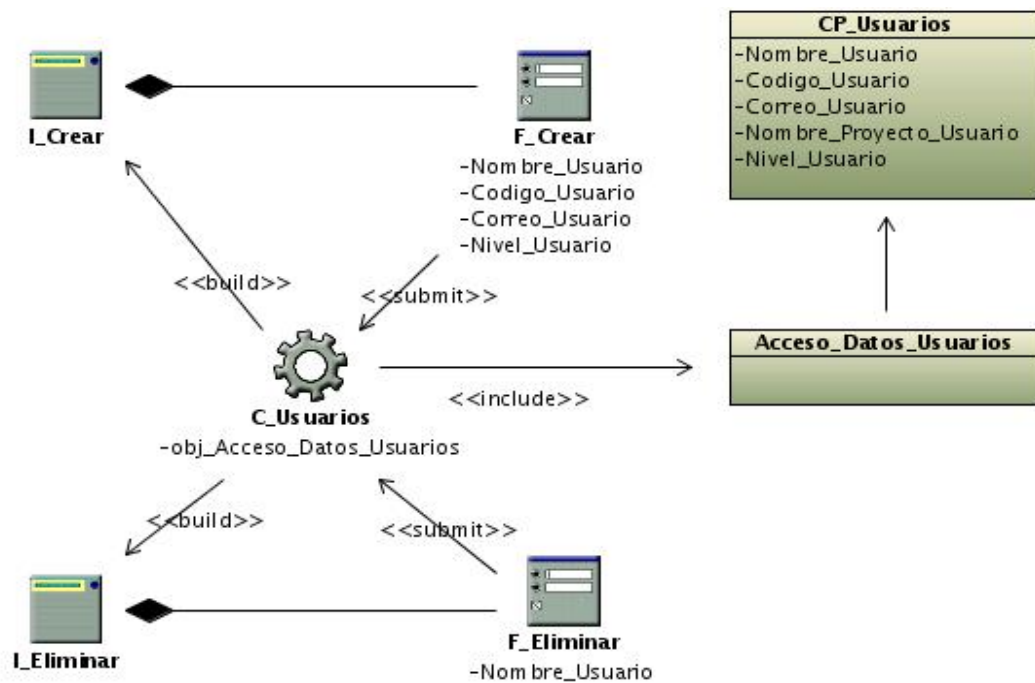
ANEXO 3.4 Diagrama de Clases del Diseño del CU “Gestionar Trabajos”



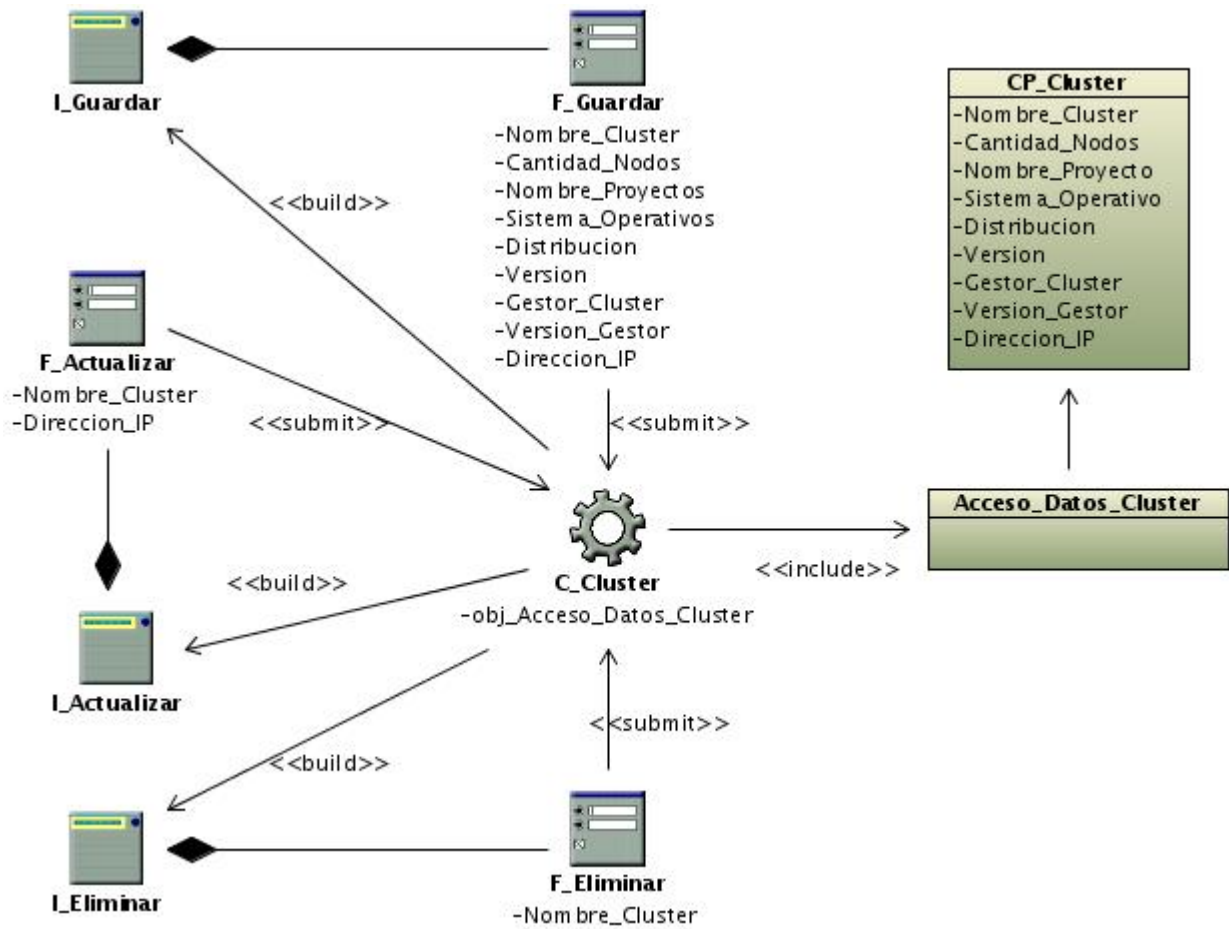
ANEXO 3.5 Diagrama de Clases del Diseño del CU "Perfil"



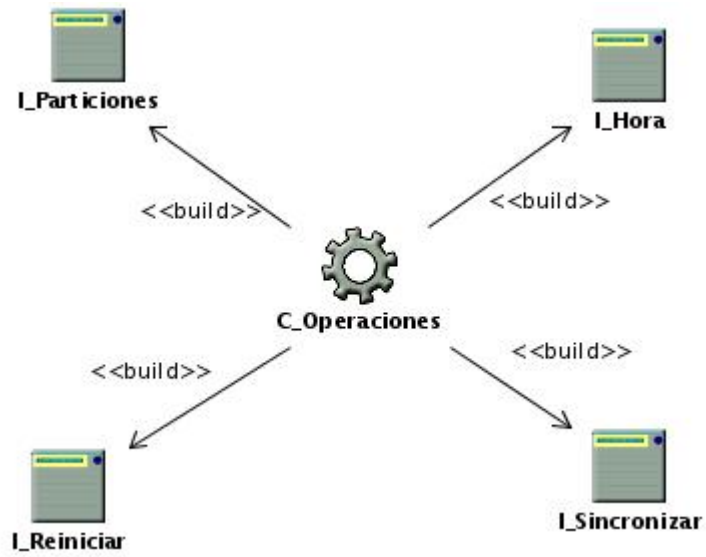
ANEXO 3.6 Diagrama de Clases del Diseño del CU "Gestionar Usuarios"



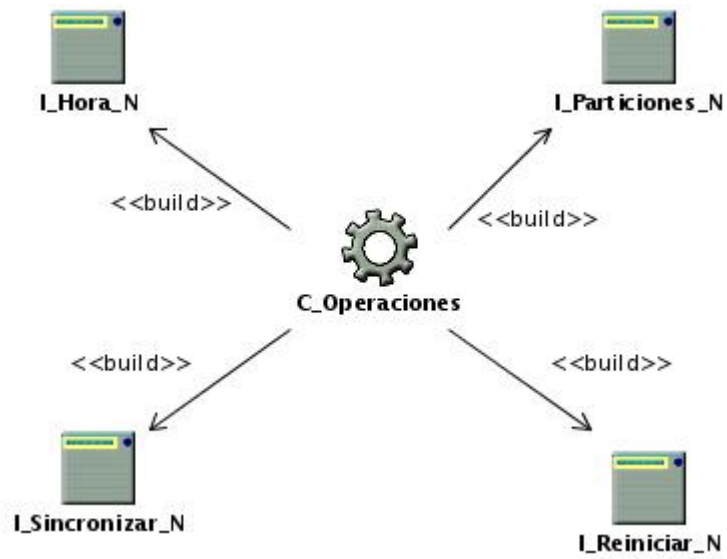
ANEXO 3.7 Diagrama de Clases del Diseño del CU “Gestionar Cluster”



ANEXO 3.8 Diagrama de Clases del Diseño del CU “Operaciones Control”  
ANEXO 3.8.1 “Servidor”

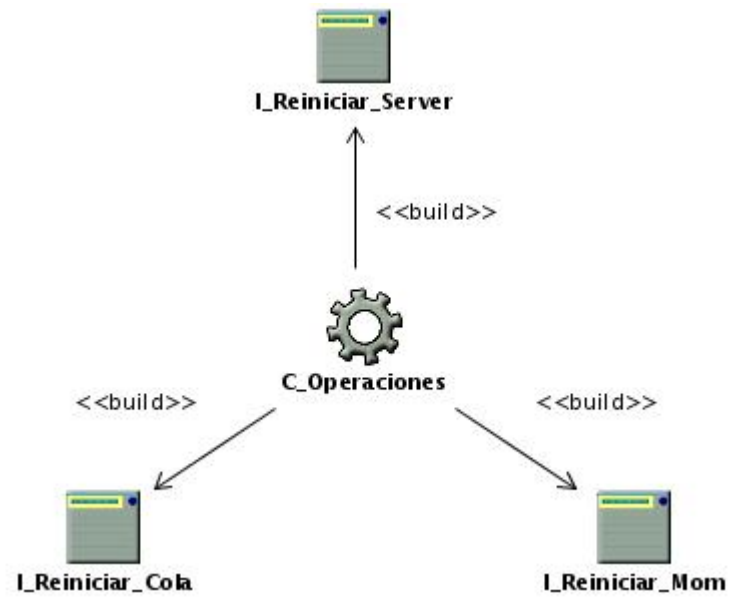


ANEXO 3.8.2 “Nodos”



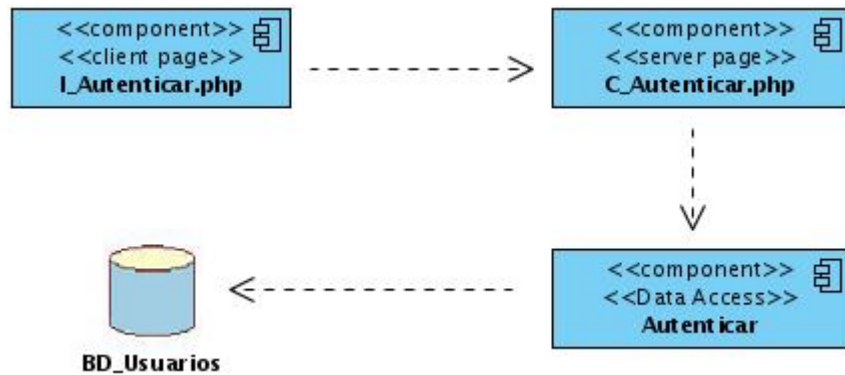


### ANEXO 3.8.3 “Gestor Cola Trabajos”



## ANEXO 4 DIAGRAMA DE COMPONENTES Y DESPLIEGUE

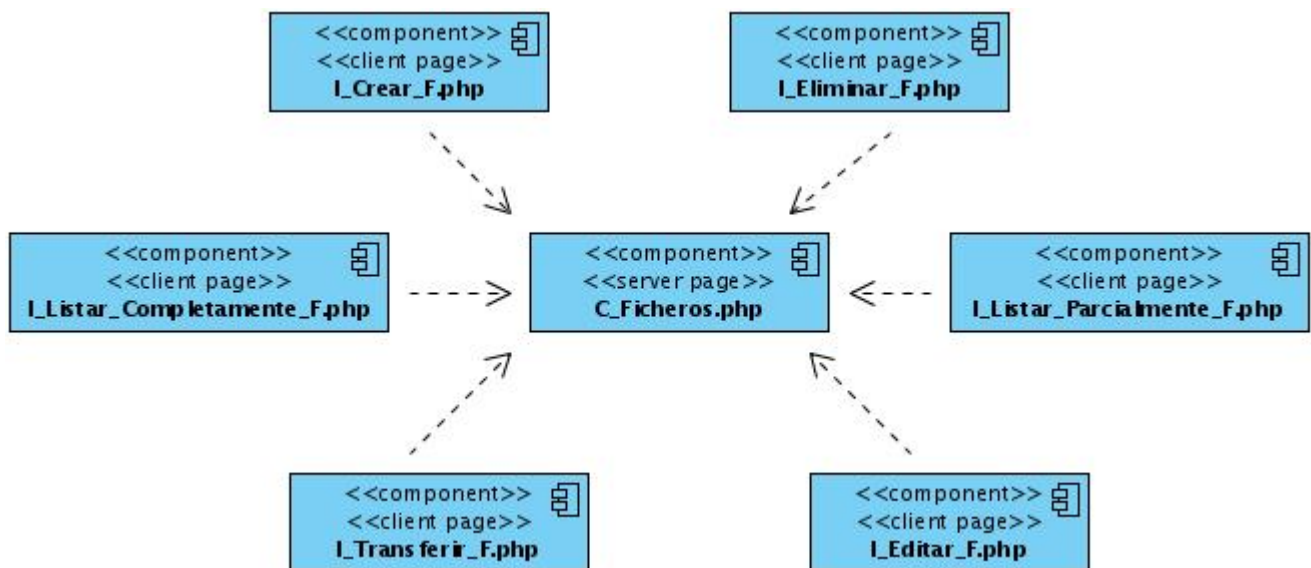
### ANEXO 4.1 Diagrama de Componentes del CU “Autenticación”



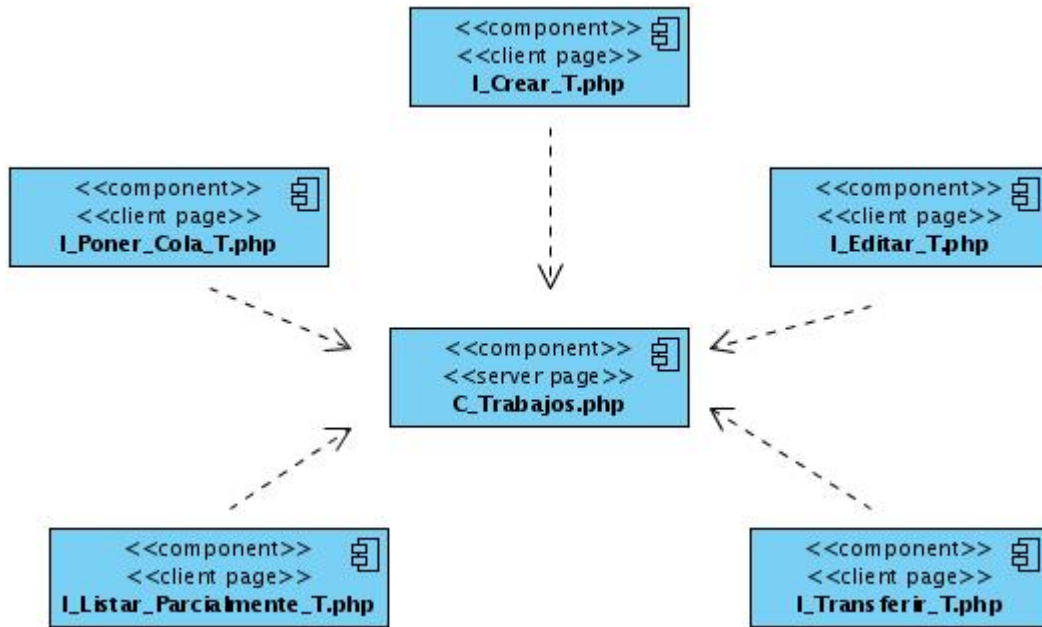
### ANEXO 4.2 Diagrama de Componentes del CU “Recursos”



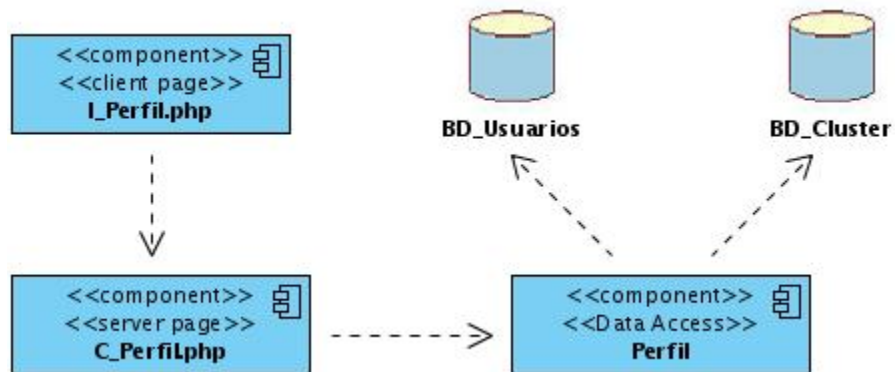
### ANEXO 4.3 Diagrama de Componentes del CU “Gestionar Ficheros”



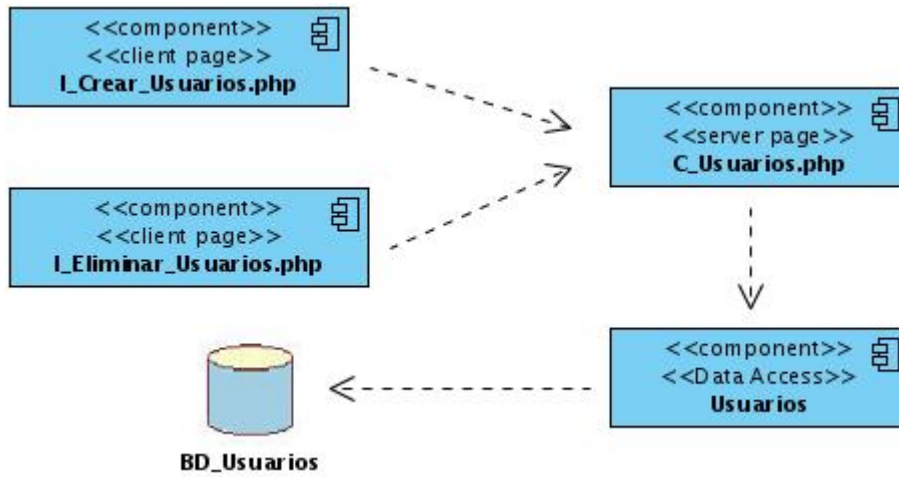
ANEXO 4.4 Diagrama de Componentes del CU “Gestionar Trabajos”



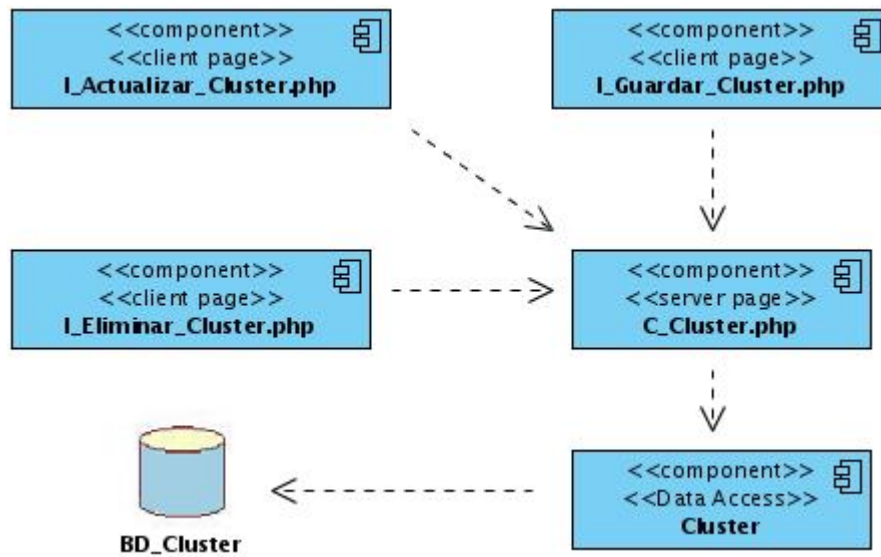
ANEXO 4.5 Diagrama de Componentes del CU “Perfil”



ANEXO 4.6 Diagrama de Componentes del CU “Gestionar Usuarios”

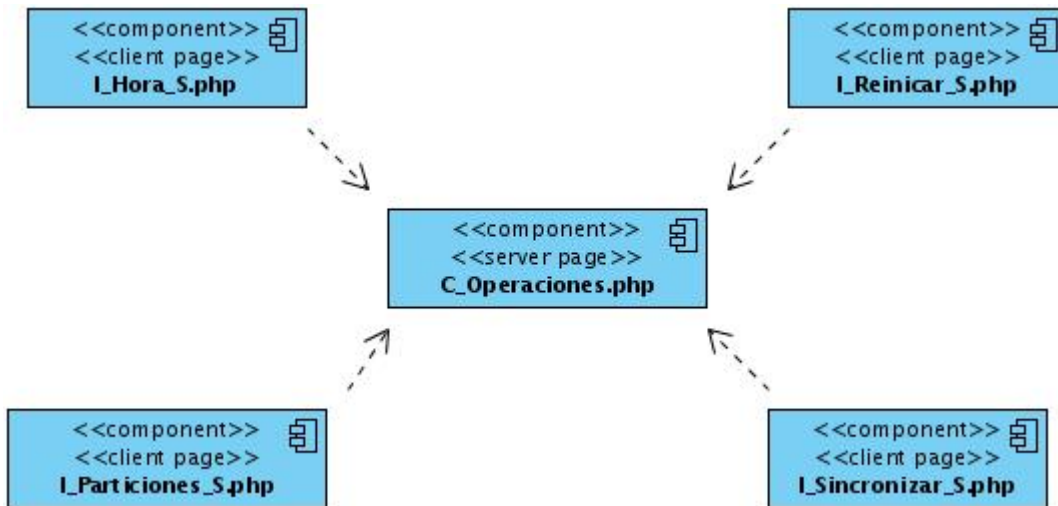


ANEXO 4.7 Diagrama de Componentes del CU “Gestionar Cluster”

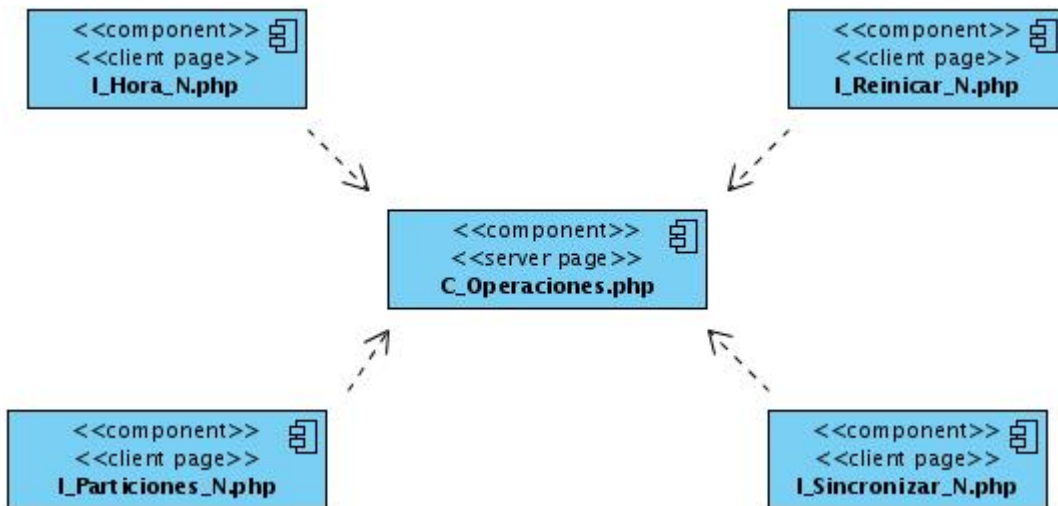


ANEXO 4.8 Diagrama de Componentes del CU “Operaciones de Control”

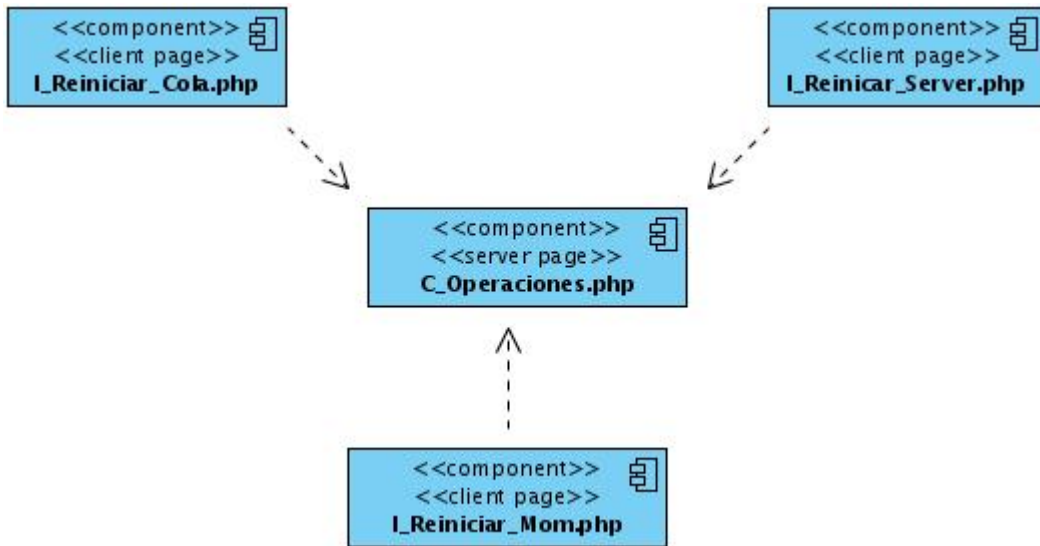
ANEXO 4.8.1 “Servidor”



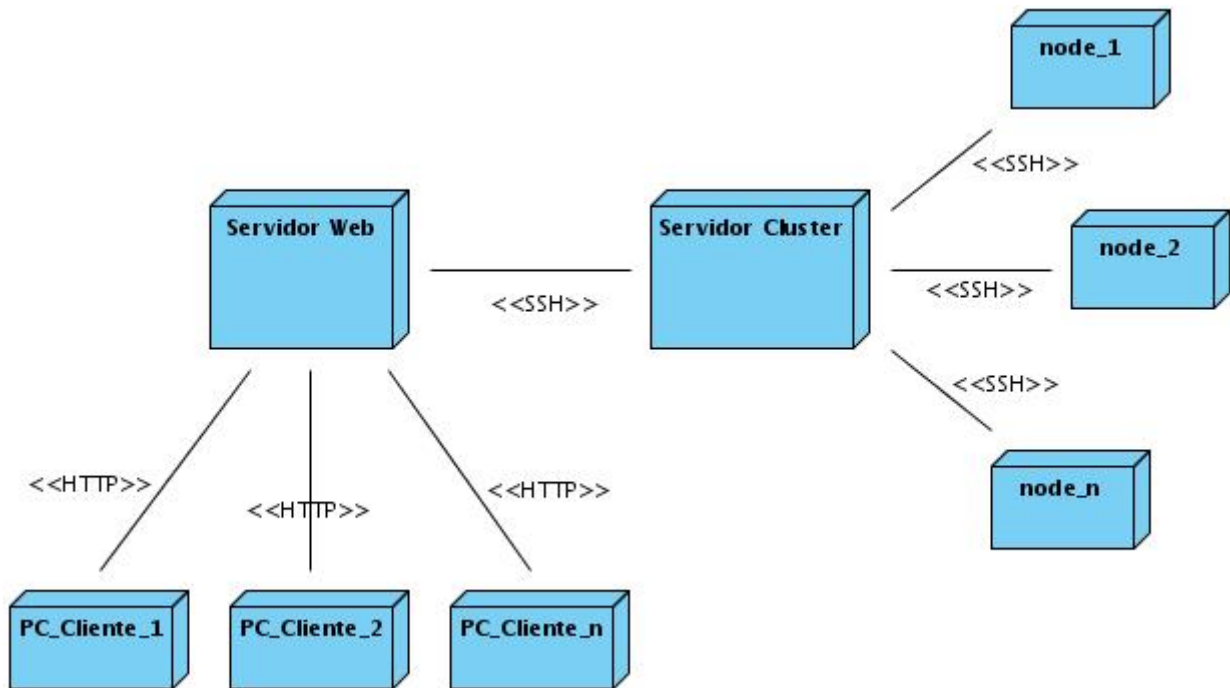
ANEXO 4.8.2 “Nodos”



### ANEXO 4.8.3 "Gestor de Cola de Trabajos"



### ANEXO 4.9 Diagrama de Despliegue



## ANEXO 5 MANUAL DE USUARIO DE SIMASEC

### Índice

<b>1. MANUAL DE USUARIO</b> .....	88
<b>1.1. Objetivo:</b> .....	88
<b>1.2. ¿Qué es SIMASEC?</b> .....	88
<b>2. FUNCIONALIDADES</b> .....	89
<b>2.1. Solicitud de Cuenta:</b> .....	89
<b>2.2. Acceso a SIMASEC</b> .....	90
<b>2.3. Acceso como Usuario Común</b> .....	91
2.3.1. Recursos .....	92
2.3.2. Gestionar Ficheros .....	93
2.3.3. Crear Ficheros y Editar Ficheros.....	94
2.3.4. Gestionar Trabajos (Jobs).....	97
2.3.5. Perfil del Usuario .....	98
<b>2.4. Acceso al módulo de Administrador</b> .....	99
2.4.1. Gestionar Usuario .....	99
2.4.2. Gestionar Cluster .....	100
2.4.3. Operaciones de Control .....	101

## **1. MANUAL DE USUARIO**

### **1.1. Objetivo:**

Esta enmarcado en orientar a los usuarios en el manejo de SIMASEC.

Inicialmente el documento introduce los términos y conceptos necesarios para orientar al usuario que comienza en el uso del paradigma de la programación en paralelo y distribuida. Seguido del apartado introductorio se abordan los módulos que componen al sistema, así de cómo se debe interactuar con el mismo.

### **1.2. ¿Qué es SIMASEC?**

El Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Cluster (SIMASEC) tiene como objetivo fundamental unificar todo el trabajo funcional del Cluster GENESIS, implementado el mismo por el Grupo de Computación en Paralelo y Distribuida (GCPD) de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), donde dicho trabajo hasta el momento se desarrollaba de manera independiente.

La idea fundamental es integrar las funcionalidades que brindan las herramientas tales como Putty, para el trabajo en la sesión del Cluster y WinScp para la transferencia de ficheros. Además, demostrar como se puede hacer frente a las necesidades de cálculo que exigen las simulaciones científicas actuales, haciendo uso de máquinas de bajo costo y de un software libre y abierto que permite la máxima flexibilidad y fiabilidad, sin necesidad de recurrir a tecnologías costosas como son las supercomputadoras, ni pagar licencias por software privativos.

### **SIMASEC esta dividió en dos módulos principales:**

1- Módulo de Administración.

Este modulo se encarga de la gestión y administración de los usuarios y funcionalidad de GENESIS.

2- Módulo de Súper Cómputo.

Este modulo se hace cargo de los servicios de computo que ofrece el Cluster.

3- Módulo de Programadores.

Este modulo se encarga de desarrollar un espacio de trabajo donde los programadores puedan crear sus programas vía Web.

Los módulos mencionados deben garantizar la funcionalidad óptima del funcionamiento de GENESIS.



## 2. FUNCIONALIDADES

### 2.1. Solicitud de Cuenta:

Es la vía por la cual un solicitante se documenta de los requisitos que debe cumplir para realizar una solicitud para optar por una sesión de trabajo en el Cluster.



The screenshot shows a web browser window displaying the SIMASEC website. The page header includes the SIMASEC logo and the text "Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster". Below the header, the date "Junio 18, 2007" is visible. A modal dialog box titled "Requisitos de Solicitud" is open, listing the following requirements:

- ▶ Enviar su solicitud a la dirección del administrador del sistema [ybianco@estudiantes.uci.cu](mailto:ybianco@estudiantes.uci.cu)
- ▶ En el asunto del correo, debe de escribirse "solicitud".
- ▶ En el cuerpo del correo, debe de escribirse:
  - ▶ Nombre del Usuario para acceder en el sistema.
  - ▶ Proposición del Código del Usuario para acceder en el sistema.
  - ▶ Correo del Usuario para previas notificaciones
  - ▶ Nombre del Proyecto al que pertenece
  - ▶ Breve descripción de su solicitud para utilizar nuestro Cluster.

At the bottom of the page, there is a paragraph describing SIMASEC's purpose and a row of logos for UCI, GCPD, and SIMASEC.

## 2.2. Acceso a SIMASEC

El acceso al sistema esta restringido para aquellos usuarios que no están registrados en el sistema, para obtener dicha autorización revisar la “Solicitud de Cuenta”.



## 2.3. Acceso como Usuario Común

El Usuario Común es aquel usuario que solo podrá realizar operaciones de súper-computo, es decir revisión de los recursos disponibles del Cluster, gestión de ficheros, gestión de procesos con el gestor de cola de procesos, visualización y modificación del perfil del Cluster y del usuario.



The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.7.19.160:5900/simasec/sistema/usuario.php`. The page features a dark blue header with the SIMASEC logo and the text "Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster". Below the header, the date "Junio 18, 2007" is displayed. The main content area is divided into three sections: "Usuario OnLine" with a "Home [ cluster ]" link; "Modulo Super-Cómputo" with links for "Inicio", "Recursos", "Gestionar Ficheros", "Gestionar Trabajos", "Perfil", and "Salida"; and "Modulo Administración" with a link for "Administración". The central text area contains a welcome message and a description of the system's purpose, followed by a list of three main modules: 1- Módulo de Administración, 2- Módulo de Programadores, and 3- Módulo de Servicios para el Cómputo en Paralelo.

**Usuario OnLine**

Home [ cluster ]

**Modulo Super-Cómputo**

- [Inicio](#)
- [Recursos](#)
- [Gestionar Ficheros](#)
- [Gestionar Trabajos](#)
- [Perfil](#)
- [Salida](#)

**Modulo Administración**

- [Administración](#)

**Bienvenido a SIMASEC**

El Sistema Integrado para el Manejo de los Servicios del Clúster GENESIS (SIMASEC) tiene como objetivo fundamental unificar todo el trabajo funcional del clúster GENESIS, implementado el mismo por el Grupo de Computación en Paralelo y Distribuida (GCPD) de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), donde dicho trabajo hasta el momento se desarrollaba de manera independiente.

La idea fundamental es integrar las funcionalidades que brindan las herramientas tales como Putty, para el trabajo en la sesión del clúster y WinScp para la transferencia de ficheros. Además, demostrar como se puede hacer frente a las necesidades de cálculo que exigen las simulaciones científicas actuales, haciendo uso de máquinas de bajo costo y de un software libre y abierto que permite la máxima flexibilidad y fiabilidad, sin necesidad de recurrir a tecnologías costosas como son las supercomputadoras, ni pagar licencias por softwares privativos.

SIMASEC esta dividido en tres módulos principales:

- 1- Módulo de Administración.**  
*Este modulo se encarga de la gestión y administración de los usuarios y funcionalidad de GENESIS.*
- 2- Módulo de Programadores.**  
*Este modulo se encarga de desarrollar un espacio de trabajo donde los programadores puedan crear sus programas vía web.*
- 3- Módulo de Servicios para el Cómputo en Paralelo.**  
*Este modulo se encarga de realizar las operaciones de cómputo, es decir la compilación, ejecución y gestor de trabajos en cola.*

### 2.3.1. Recursos

Antes que todo el usuario debe verificar la disponibilidad de los recursos funcionales del Cluster. El Test Cluster es la primera acción a realizar una vez autenticado en el sistema, el mismo le brindara la información pertinente a la disponibilidad de los recursos disponibles del Cluster, es decir que una vez realizado el Test y obtenido buenos resultados el usuario sabrá si el Cluster esta en pleno funcionamiento o no, de no estar del todo funcional, notificar al administrador.

Unido al Test se encuentra GANGLIA, que es una aplicación que muestra las estadísticas de funcionamiento de los elementos que componen al Cluster, la misma brinda una información detallada y graficada de los mismos.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.7.19.160:simasec/sistema/perfil_Test.php`. The page header features the SIMASEC logo and the text "Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster". Below the header, the date "Junio 18, 2007" is displayed. The main content area is divided into three sections: "Usuario OnLine" with a "Home [ cluster ]" link; "Modulo Super-Cómputo" with links for "Inicio", "Recursos", "Gestionar Ficheros", "Gestionar Trabajos", "Perfil", and "Salida"; and "Modulo Administración" with a link for "Administracion". The "Test del Cluster" section is the primary focus, containing a "Comenzar el Tests:" button with an "Aceptar" confirmation button. Below this, the "Salida de la Operacion:" is shown in a text box with the following output: "Testeando los NODOS", "Ping a todos los nodos clientes...", "Ping node1.uci.cu...Ok!!", "Ping node2.uci.cu...Ok!!", "Ping node3.uci.cu...Ok!!", and "Todos los nodos clientes responden!!".

## 2.3.2. Gestionar Ficheros

Mediante la gestión de ficheros el usuario podrá realizar diversas operaciones con sus ficheros de cómputos, ya sea visualizar sus ficheros, créalos, editarlos o transferirlos desde su PC local al Cluster o viceversa.



The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.7.19.160:simasec/sistema/perfil_Home.php`. The page features a dark blue header with the SIMASEC logo and the text "Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster". Below the header, the date "Junio 18, 2007" is displayed. The main content area is divided into several sections:

- Usuario OnLine:** A box containing the text "Home [ cluster ]".
- Modulo Super-Cómputo:** A box containing a list of links: "Inicio", "Recursos", "Gestionar Ficheros", "Gestionar Trabajos", "Perfil", and "Salida".
- Modulo Administración:** A box containing a link: "Administracion".
- Trabajo con Ficheros:** A large box containing three sub-sections: "Crear Ficheros", "Editar Ficheros", and "Transferir Ficheros". Below these are three rows of options for "Espacio de Trabajo": "Vista Completa", "Vista Parcial", and "Eliminar Fichero:" followed by an input field. Each row has an "Aceptar" button. At the bottom of this section is the text "Salida de la Operacion:".

At the bottom of the page, the copyright notice reads: "Copyright © Grupo de Computación en Paralelo y Distribuida (GCPD) 2007".



	enum		
	struct		
	union		
	typedef		
	malloc		
	free		
	getchar		
	gets		
	putchar		
	puts		
	printf		
	scanf		
	fflush		
	fread		
	fwrite		
	fprintf		
	fscanf		
	feof		
	ferror		
	fclose		
	putc		
	getc		
	fputs		
	fgets		

Tablas de funciones no propias del lenguaje			
Lenguaje	Funciones	Autocompletamiento	
C Standard	fmain	TAB	
	fvoid		
	fint		
	ffloat		

	fdouble		
	fchar		
	fbool		
	fstring		

Tabla de las principales funciones del Editor para librería MPICH			
Librería	Funciones	Autocompletamiento	Salida
MPICH	mpi.init	TAB	MPI_Init
	mpi.comm.rank		MPI_Comm_rank
	mpi.comm.size		MPI_Comm_size
	mpi.finalize		MPI_Finalize
	mpi.send		MPI_Send
	mpi.recv		MPI_Recv
	mpi.get.count		MPI_Get_count
	mpi.bcast		MPI_Bcast
	mpi.barrier		MPI_Barrier
	mpi.gather		MPI_Gather
	mpi.scatter		MPI_Scatter
	mpi.alltoall		MPI_Alltoall
	mpi.reduce		MPI_Reduce
	mpi.reduce.scatter		MPI_Reduce_scatter
	mpi.scan		MPI_Scan
	mpi.type.struct		MPI_Type_struct
	mpi.type.commit		MPI_Type_commit
	mpi.address		MPI_Address
	mpi.type.contiguous		MPI_Type_contiguous
	mpi.type.vector		MPI_Type_vector
	mpi.pack		MPI_Pack
	mpi.unpack		MPI_Unpack
	mpi.comm.group		MPI_Comm_group
	mpi.comm.create		MPI_Comm_create



	mpi.comm.split		MPI_Comm_split
	mpi.cart.create		MPI_Cart_create
	mpi.cart.coords		MPI_Cart_coords
	mpi.cart.rank		MPI_Cart_rank
	mpi.cart.sub		MPI_Cart_sub
	mpi.get.processor		MPI_Get_processor_name

### 2.3.4. Gestionar Trabajos (Jobs)

En este apartado el usuario interactúa con el gestor de cola de procesos, teniendo la posibilidad crear o editar los ficheros de trabajos (Jobs), así como adicionar, eliminar trabajos a la cola o visualizar el estado de ejecución de la misma.

The screenshot shows the SIMASEC web interface. The header includes the SIMASEC logo and the text 'Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster'. The date 'Junio 18, 2007' is displayed. The main content area is titled 'Trabajo con Jobs' and contains three tabs: 'Crear Jobs', 'Editar Jobs', and 'Transferir Jobs'. Below these tabs, there are buttons for 'Aceptar' and a text input field for 'Poner en Cola' containing 'test.scp'. A table displays the output of a job execution, showing details for a job named 'test'.

Job ID	Username	Queue	Jobname	SessID	NDS	TSK	Req'd Memory	Req'd Time	Elap S	Time
339.genesis.uci	cluster	workq	test	3968	2	1	--	10000	R	--

### 2.3.5. Perfil del Usuario

El usuario podrá ver el perfil de los datos públicos del Cluster así como de su perfil personal. Además que podrá modificar aquellos datos necesarios para interactuar con el Cluster.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.7.19.160:simasec/sistema/perfil_Perfil.php`. The page features a dark blue header with the SIMASEC logo and the text "Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster". Below the header, the date "Junio 18, 2007" is displayed. The main content area is divided into several sections:

- Usuario OnLine:** A section with a "Bienvenido [ cluster ]" message.
- Modulo Super-Cómputo:** A navigation menu with links for "Inicio", "Recursos", "Gestionar Ficheros", "Gestionar Trabajos", "Perfil", and "Salida".
- Modulo Administración:** A navigation menu with a link for "Administracion".
- Sistema Operativo:** A table displaying system information:

Dirección IP:	10.7.19.152
Nombre del Cluster:	GENESIS
Cantidad de Nodos:	5
Nombre del Proyecto:	GCPD
Sistema Operativo:	GNU/Linux
Distribución:	Red Hat
Version:	9.0
- Gestor del Cluster:** A table displaying cluster manager information:

Gestor del Cluster:	OSCAR
Version:	4.1
- Usuario:** A table displaying user information:

Nombre del Usuario:	cluster
Correo del Usuario:	cluster@genesis.uci.cu
Nombre del Proyecto:	GCPD
- Editar Usuario:** A form for editing user information with the following fields:

Nombre del Usuario:	cluster
Correo del Usuario:	<input type="text"/>
Resultado:	<input type="button" value="Aceptar"/>

At the bottom of the page, the copyright notice reads: "Copyright © Grupo de Computación en Paralelo y Distribuida (GCPD) 2007".

## 2.4. Acceso al módulo de Administrador

El Administrador es el único usuario que puede realizar operaciones de súper-computo y de administración, es decir accede a los apartados antes mencionados además de:

### 2.4.1. Gestionar Usuario

Sección encargada de la creación o eliminación de los usuarios del sistema



The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.7.19.160:simasec/sistema/perfil_usuario.php`. The page header features the SIMASEC logo and the text "Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster". Below the header, the date "Junio 18, 2007" is displayed. The main content area is divided into several sections:

- Usuario OnLine:** A section with a button labeled "Administrador [ blanco ]".
- Modulo Administración:** A sidebar menu with links for "Gestionar Usuarios", "Gestionar Cluster", "Operaciones Control", and "Salida".
- Usuarios:** A section with radio buttons for "Crear" and "Eliminar", and an "Aceptar" button. Below it is a "Resultado:" label.
- Crear Usuarios:** A form with input fields for "Nombre:", "Codigo:", "Re-Codigo:", "Correo:", and "Proyecto:". Below the fields are radio buttons for "Usuario" (selected) and "Administrador", and an "Aceptar" button.

At the bottom of the page, the copyright notice reads: "Copyright © Grupo de Computación en Paralelo y Distribuida (GCPD) 2007".

## 2.4.2. Gestionar Cluster

Sección encargada de la creación, modificación o eliminación de los datos del Cluster.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.7.19.160:simasec/sistema/perfil_Cluster.php`. The page features a dark blue header with the SIMASEC logo and the text "Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster". Below the header, the date "Junio 18, 2007" is displayed. The main content area is divided into several sections:

- Usuario OnLine:** A box containing the text "Administrador [ blanco ]".
- Modulo Administración:** A list of navigation links: "Gestionar Usuarios", "Gestionar Cluster", "Operaciones Control", and "Salida".
- Cluster:** A section with radio buttons for "Crear", "Actualizar", and "Eliminar", followed by an "Aceptar" button. Below this is a "Resultado:" label.
- Sistema Operativo:** A section with a "Direccion de IP:" label, an input field, and an "Aceptar" button.
- Administrador:** A section with "Codigo del ROOT:" and "Repetir elCodigo:" labels, two input fields, and an "Aceptar" button.

At the bottom of the page, the copyright notice reads: "Copyright © Grupo de Computación en Paralelo y Distribuida (GCPD) 2007".

### 2.4.3. Operaciones de Control

Sección encargada del control de las principales operaciones administrativas por parte del Administrador en el Cluster.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://10.7.19.160:simasec/sistema/perfil_Operaciones.php`. The page features a dark blue header with the SIMASEC logo and the text "Sistema Integrado en el Manejo de Servicios para Clúster". Below the header, the date "Junio 18, 2007" is displayed. The main content area is divided into several sections:

- Usuario OnLine:** A box showing "Administrador [ blanco ]".
- Modulo Administración:** A list of navigation links: "Gestionar Usuarios", "Gestionar Cluster", "Operaciones Control", and "Salida".
- Servidor:** A section with four rows of controls: "Reiniciar:", "Sincronizar:", "Hora:", and "Particiones:", each followed by an "Aceptar" button.
- Nodos:** A section with four rows of controls: "Reiniciar:", "Sincronizar:", "Hora:", and "Particiones:", each followed by an "Aceptar" button.
- Gestor de la Cola de Jobs :** A section with three controls: "Reiniciar Servidor:", "Reiniciar Cola:", and "Reiniciar Mom:", each followed by an "Aceptar" button.
- Salida de la Operacion:** A text label below the job queue manager.

At the bottom of the page, the copyright notice reads: "Copyright © Grupo de Computación en Paralelo y Distribuida (GCPD) 2007".

## GLOSARIO

1. **Cluster:** El término Cluster se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras construidos mediante la utilización de componentes de hardware comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora. Juegan hoy en día un papel importante en la solución de problemas de las ciencias, las ingenierías y del comercio moderno.
2. **OSCAR** (Open Source Cluster Application Resources): Colección de software de código abierto para crear un Cluster sobre Linux, desarrollada por el Grupo de Clusters Abiertos (OCG – Open Cluster Group).
3. **Beowulf:** Tecnología para agrupar computadores basados en el sistema operativo Linux para formar un supercomputador virtual paralelo.
4. **Cluster de Alto Rendimiento:** Conjunto de ordenadores que está diseñado para dar altas prestaciones en cuanto a capacidad de cálculo.
5. **ROCKS:** Distribución de Linux prevista para los Cluster de computadoras, se basan en la distribución CentOS, posee un instalador modificado que simplifica la instalación total sobre muchas computadoras. Las instalaciones se pueden modificar para requisitos particulares con los paquetes de software adicionales. Los CDs de instalación user-supplied especiales (llamados “Rolls”). Basándose en esta funcionalidad, se han creado otros proyectos como: Sun Grid Engine (SGE) y Condor.
6. **HDD:** Se llama disco duro o disco rígido (en inglés *hard disk*, abreviado con frecuencia *HD* o *HDD*) al dispositivo encargado de almacenar información de forma permanente en una computadora.
7. **RAM:** Acrónimo inglés de *Random Access Memory* (memoria de acceso aleatorio). Se trata de una *memoria de semiconductor* en la que se puede tanto leer como escribir información. Es una memoria volátil, es decir, pierde su contenido al desconectar la energía eléctrica. Se utiliza normalmente como memoria temporal para almacenar resultados intermedios y datos similares no permanentes.

8. **Fast Ethernet:** o Ethernet de alta velocidad: Nombre de una serie de estándares de IEEE de redes Ethernet de 100 Mbps. En su momento el prefijo *fast* se le agregó para diferenciarlas de la Ethernet regular de 10 Mbps. Fast Ethernet no es hoy por hoy la más rápida de las versiones de Ethernet, siendo actualmente Gigabit Ethernet y 10 Gigabit Ethernet las más veloces.

9. **MB:** El Megabit (Mbit o Mb) es una unidad de medida de información muy utilizada en las transmisiones de datos de forma telemática. Representa un millón de bits (1.000.000) y con frecuencia se le confunde con el Megabyte que equivale a  $2^{20}$  (1.048.576) bytes. Cuando se expresa una velocidad de, por ejemplo, 2 Mbits/s se quiere decir que en un segundo se transmiten 2 millones de bits, o lo que es lo mismo,  $2.000.000 / 8 = 250.000$  bytes.

10. **GB:** Un gigabit es una unidad de información o de almacenamiento informático normalmente abreviada como Gbit o a veces Gb, 1 gigabit =  $10^9 = 1.000.000.000$  bits (que equivalen a 125 megabytes decimales)

11. **Hz:** El hercio es la unidad de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades. Proviene del apellido del físico alemán Heinrich Rudolf Hertz, quien descubrió la propagación de las ondas electromagnéticas. Su símbolo es *Hz* (escrito sin punto como todo símbolo). En inglés se llama *hertz* (y se pronuncia /jérts/). Un hercio representa un ciclo por cada segundo, entendiendo *ciclo* como la repetición de un evento.

12. **GHZ:** El gigahercio (GHz) es un múltiplo de la unidad de medida de frecuencia hercio y equivale a  $10^9$  Hz. En informática se utiliza para referirse a la velocidad de procesamiento de un microprocesador.

13. **IMAP** (acrónimo inglés de Internet **M**essage **A**ccess **P**rotocol): es un protocolo de red de acceso a mensajes electrónicos almacenados en un servidor. Mediante IMAP se puede tener acceso al correo electrónico desde cualquier equipo que tenga una conexión a Internet.

14. **POP:** es Post Office Protocol (Protocolo de Oficina de Correos): Al contrario de otros protocolos creados con anterioridad como el SMTP el POP no necesita una conexión permanente a

Internet, puesto que es en el momento de la conexión cuando solicita al servidor el envío de la correspondencia almacenada en el servidor para dicho usuario.

15. **SNMP:** El Protocolo Simple de administración de red es un protocolo de la capa de aplicación que facilita el intercambio de información de administración entre dispositivos de red. Es parte de la suite de protocolos TCP/IP. SNMP permite a los administradores supervisar el desempeño de la red, buscar y resolver sus problemas, y planear su crecimiento.

16. **GNU GPL (General Public License o licencia pública general):** Licencia creada por la Free Software Foundation en los 80, y está orientada principalmente a proteger la libre distribución, modificación y uso de software. Su propósito es declarar que el software cubierto por esta licencia es software libre y protegerlo de intentos de apropiación que restrinjan esas libertades a los usuarios.

17. **Red Hat:** Es la compañía responsable de la creación y mantenimiento de una distribución del sistema operativo GNU/Linux que lleva el mismo nombre: Red Hat Linux.

18. **Unix:** Sistema operativo portable, flexible, potente, con entorno programable, multiusuario y multitarea, muy difundido.

19. **Jobs:** Terminología utilizada en el área del cálculo paralelo y distribuido para hacer referencia a los trabajos (ficheros de cómputo) relacionados con la cola con prioridad de Trabajo que se utilizan en este campo de la computación científica.

20. **Cluster:** El término se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras construidos mediante la utilización de componentes de hardware comunes y que se comportan como si fuesen una única computadora. Juegan hoy en día un papel importante en la solución de problemas de las ciencias, las ingenierías y del comercio moderno.

21. **Supercomputadora:** Es una computadora con capacidades de calculo muy superiores a las comúnmente disponibles de las maquinas de escritorio de la misma época en que fue construida.



