



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"ARAGÓN"**

**"MANTENIMIENTO Y AUTOMATIZACIÓN DEL  
SISTEMA DE CONTROL DE REPORTES Y  
ASIGNACIÓN DE RECURSOS PARA LA ATENCIÓN  
DE USUARIOS DE LAS SUPERCOMPUTADORAS  
DE LA DGSCA"**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
INGENIERO EN COMPUTACIÓN  
P R E S E N T A :  
BLANCA ESTELA HERNÁNDEZ GUEVARA**

**ASESOR :  
M. EN I. LILIANA HERNÁNDEZ CERVANTES**

**MÉXICO**

**2005**

*0350972*





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Agradecimientos

Agradezco infinitamente a Dios y la Virgen Maria por haberme bendecido con la mejor familia del mundo.

A mis papás por enseñarme a ser una persona con principios y valores, por mostrarme que lo más importante en la vida es la felicidad y no el dinero. Nunca podré pagarles todo el amor, apoyo, cariño que me han dado desde pequeña y quiero que sepan que todo lo que tengo es por y para ustedes. Son mis héroes y las personas que más admiro y respeto, los amo mucho.

A mis hermanos Alicia y Leopoldo por su amistad, amor, confianza y comprensión en los momentos difíciles, ustedes saben que pueden contar conmigo para todo y recuerden que los quiero mucho.

A mi novio Víctor que ya es parte de mi familia, le agradezco por haberme ayudado a levantar cuando sentía que ya no podía más, por ser mi mejor amigo pero sobre todo por enseñarme lo que es el amor, te amo mucho.

A mis abuelitos y mis tíos por haberme cuidado y brindado un hogar cuando lo necesité.

A mi alma mater la UNAM, que para mí no solo es la mejor universidad del país sino del mundo, ya que ella me dio los conocimientos para formarme como profesionista y el espíritu para ser una persona de bien.

Esta es mi familia y no me cansaré de darles las Gracias por el apoyo incondicional y amor que me han dado. Y recuerden que todo lo que he hecho y haré lo hago pensando en ustedes porque siempre están en mi corazón y en mi mente. Por mi raza hablara el espíritu.



# Índice

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo I. Antecedentes Generales</b> .....	3
1.1 Dirección General de Servicios de Cómputo Académico .....	4
1.1.1 Historia de la DGSCA .....	4
1.1.2 Objetivo .....	5
1.1.3 Funciones .....	5
1.1.4 Organigrama .....	5
1.2 Departamento de Supercómputo .....	7
1.2.1 Antecedentes .....	7
1.2.2 Objetivo .....	8
1.2.3 Funciones .....	8
1.2.4 Organigrama .....	9
1.3 Situación Actual .....	9
1.3.1 Actividades del Departamento de Supercómputo .....	9
1.3.2 Equipos .....	10
1.3.2.1 CRAY YMP-4/464 .....	10
1.3.2.2 Origin 2000 .....	11
1.3.2.3 Cluster Intel PIII .....	12
1.3.2.4 AlphaServerSC45 .....	13
1.4 Sistemas de Información .....	14
1.4.1 Definición .....	14
1.4.2 Clasificación .....	16
1.4.3 Tipos de usuarios .....	18
1.4.4 Ciclo de vida .....	19
1.4.5 Metodología para el Desarrollo de Sistemas .....	20
1.4.6 Mantenimiento y Automatización .....	24
1.4.7 Plan de Trabajo .....	29



<b>Capítulo II.</b>	<b>Análisis Preliminar .....</b>	<b>30</b>
2.1	Sistema Actual .....	31
2.1.1	Módulo I. Control de Reportes y Consultas .....	31
2.1.2	Módulo II. Reportes Semestrales .....	41
2.1.3	Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos ...	42
2.2	Definición del problema .....	44
2.3	Especificación de requerimientos .....	45
2.4	Alternativa de solución .....	47
2.4.1	Hardware .....	47
2.4.2	Software .....	47
2.4.2.1	Sistema Operativo .....	48
2.4.2.2	Lenguajes de Programación .....	51
2.4.2.3	Servidor Web .....	53
2.4.2.4	Base de datos .....	53
2.4.3	Alcances y Limites del sistema .....	54
2.5	Estudio de Factibilidad .....	57
2.5.1	Factibilidad Operativa .....	57
2.5.2	Factibilidad Técnica .....	58
2.5.3	Factibilidad Económica .....	58
<b>Capítulo III.</b>	<b>Análisis del sistema .....</b>	<b>59</b>
3.1	Modelo Esencial .....	60
3.1.1	Modelo Ambiental .....	61
3.1.1.1	Declaración de propósitos .....	62
3.1.1.2	Diagrama de contexto .....	62
3.1.1.3	Lista de acontecimientos .....	69
3.1.2	Modelo de Comportamiento .....	71
3.1.2.1	Diagrama de Flujo de Datos .....	71
3.1.2.2	Especificación de procesos .....	86



<b>Capítulo IV. Diseño del sistema</b> .....	97
4.1 Diseño y Calidad del Software .....	98
4.2 Diseño de Datos .....	99
4.2.1 Diseño de la base de datos .....	100
4.2.1.1 Diseño Conceptual .....	101
4.2.1.2 Diseño Lógico .....	104
4.2.1.3 Diseño Físico .....	108
4.3 Diseño Arquitectónico .....	113
4.4 Diseño de Interfaz .....	115
4.5 Diseño Procedimental .....	116
<b>Capítulo V. Implementación del sistema</b> .....	121
5.1 Pruebas .....	122
5.1.1 Prueba de Integridad .....	122
5.1.2 Prueba de Rendimiento .....	124
5.1.3 Prueba de Seguridad .....	124
5.2 Implantación .....	126
5.3 Mantenimiento .....	132
<b>Conclusiones</b> .....	134
<b>Anexo A</b> Formatos Anteriores .....	135
<b>Anexo B</b> Manuales de Usuario .....	139
<b>Bibliografía</b> .....	181



## Introducción

En la Universidad Nacional Autónoma de México se genera más del 50% de toda la investigación en nuestro país, para ello se necesita tecnología de punta, entre las más utilizadas están las supercomputadoras, ya que a lo largo de la historia han jugado un papel muy importante, porque son una herramienta indispensable para realizar grandes cálculos, simulaciones, procesar enormes cantidades de información, etc.

Una de las opciones para poder utilizar estas máquinas, es solicitar una clave de trabajo en el Departamento de Supercómputo de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA). El personal del Departamento preocupado por brindar un mejor servicio a sus usuarios, decidió dar mantenimiento y automatizar algunos procesos del Sistema de Control de Reportes y Asignación de Recursos de las Supercomputadoras (SCRARM).

El SCRARM se ha dividido en tres módulos.

- **Módulo I. Control de Reportes y Consultas**, sirve para Administrar los recursos de dichos equipos, debido a que en base a los reportes generados, el Comité Académico de Supercómputo toma decisiones para la asignación de recursos a los usuarios.
- El **Módulo II. Reportes Semestrales**, sirve para automatizar la generación e impresión de los reportes que muestran el consumo semestral, que las dependencias realizan en las Supercomputadoras.
- Con el **Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos**, solicitar una clave de trabajo es mucho más fácil, debido a que estará disponible las 24 horas los 365 días del año, además de que el personal del departamento podrá administrar las cuentas de los usuarios.

El principio de sabiduría de un ingeniero de software es reconocer la diferencia entre conseguir que funcione un programa y hacerlo bien, es decir con calidad, para ello se tiene que seguir una metodología, la cual está plasmada en este trabajo que está organizado en 5 capítulos.

- El **Capítulo I. Antecedentes Generales**, muestra un Marco Teórico, en el cual se describen los antecedentes, objetivos, funciones y organigrama tanto de la DGSCA como del Departamento de Supercómputo, además de la descripción de las diferentes Supercomputadoras que se administran en dicho Departamento y por último, se da una breve introducción de los Sistemas de Información, en la cual se hace referencia a la metodología que se seguirá para dar Mantenimiento y Automatización al Sistema.



- En el **Capítulo II. Análisis Preliminar**, se hace referencia al Sistema anterior, el cual es analizado minuciosamente para elaborar la Definición del Problema y como consecuencia de ello, se especifican los nuevos requerimientos del sistema, todo esto se concreta en una Alternativa de Solución, tanto de Hardware como de Software, la cual es sometida a un Estudio de Factibilidad para analizar si la solución antes propuesta, es viable tanto Técnica, Económica y Operativamente.
- Para el **Capítulo III. Análisis del sistema**, se utiliza la Metodología de Yourdon, la cual esta dividida en dos partes: El Modelo Ambiental, que es donde se realiza la Declaración de Propósitos, los Diagramas de Contexto y la Lista de Acontecimientos. La segunda es, el Modelo de Comportamiento, en el cual se hacen los Diagramas de Flujo de Datos y la Especificación de procesos. Ambos se integran para formar el Modelo Esencial, que define de manera precisa las funciones del sistema.
- Con el **Capítulo IV. Diseño del sistema**, se traduce con precisión los requisitos del cliente, para ello se sigue la metodología de Pressman, la cual esta formada por cuatro fases: diseño de datos, diseño arquitectónico, diseño de interfaz y diseño procedimental. Una vez concluidas estas fases, se puede empezar a codificar, puesto que ya se tiene el esqueleto del sistema, con todos los detalles necesarios para su realización física.
- **Capítulo V. Implantación del sistema.** Antes de implantar el sistema se debe realizar la fase de Pruebas, en la que se revisa cuidadosamente el funcionamiento adecuado del sistema. La Implantación, es la etapa donde se instala de manera definitiva el sistema en el equipo final, así como la capacitación necesaria para que el sistema sea usado correctamente por los usuarios. La última etapa es el Mantenimiento, en esta fase se describen las futuras actividades que se tienen que realizar, para asegurarse de que el sistema tenga una larga vida y con el transcurso del tiempo siga siendo un Sistema Integral de Calidad.



## Capítulo I. Antecedentes Generales

En este capítulo se presenta al lector una breve descripción de los antecedentes, funciones y objetivos de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico y el Departamento de Supercómputo, departamento en la que se dará Mantenimiento y Automatización a algunos procesos en materia de Atención a Usuarios.

Conocer las actividades y recursos de las Supercomputadoras con los que cuenta la UNAM en el Departamento de Supercómputo, nos proporcionará un panorama general, de cómo se administran y mantienen estas maquinas, con la finalidad de brindar un servicio de alta calidad a la comunidad científica.

Los Sistemas de Información son muy importantes en la actualidad, es por esa razón que en este capítulo se dará una breve introducción sobre el tema, el cual abarcará su definición, clasificación, ciclo de vida y tipos de usuarios.

Este capítulo concluye con la descripción de las metodologías que se utilizarán para dar Mantenimiento y Automatización a este sistema, para ello también tenemos que conocer la metodología para el Desarrollo de Sistemas de Información, la cual se usará para la realización de este trabajo, en el último punto se hará un Plan de Trabajo, el cual ayudará a determinar en cuanto tiempo se realizará este Proyecto.



## 1.1 Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.

### 1.1.1 Historia de la DGSCA.

Hablar de la Universidad Nacional Autónoma de México es hablar de la Máxima Casa de Estudios en nuestro país, una de las más importantes y reconocidas a nivel Nacional e Internacional. La integran diversas Escuelas, Facultades, Institutos de investigación, entre otras; una de ellas es la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.

La DGSCA es una entidad universitaria encargada de la operación de los sistemas centrales de cómputo académico y de las telecomunicaciones de la UNAM; su esfuerzo más amplio es la capacitación en tecnología de información, de prospección e innovación, además de la asimilación de estas tecnologías en beneficio de la Universidad y de la sociedad en general.

Sus inicios se dan por medio del Programa Universitario de Cómputo, el cual se creó el 14 de Octubre de 1981 y cuya integración orgánica se sustentó en una Dirección General de Servicios de Cómputo y cuatro direcciones de cómputo: para la Docencia, la Administración Académica, la Investigación y la Administración Central.

Por acuerdo del Rector, se creó el 14 Mayo de 1985, la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, a partir de los recursos humanos, físicos y financieros con que contaba el Programa Universitario de Cómputo.

El 25 de Febrero de 1987, se reestructura la administración Central de tal forma que la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico se integra al Subsistema de la Secretaría General Académica, y queda conformada por las direcciones de Cómputo: para la Administración Académica, la Docencia y la Investigación.

La DGSCA está integrada en su mayoría por jóvenes, de hecho un tercio de esta comunidad son estudiantes becarios, de servicio social y tesis, así como los investigadores, técnicos, académicos, líderes de proyecto y directivos. También se distingue por ser una organización flexible, innovadora y de aprendizaje; debido a la constante evolución de la tecnología, su uso permite a los usuarios realizar actividades nuevas que enriquecen su labor cotidiana y la formación integral de los miembros de la organización, ya que se exige que las nuevas tareas que se emplean impliquen retos que redunden en nuevos conocimientos.

Trabaja bajo el principio fundamental de vinculación, para integrarse con las actividades de las escuelas, facultades, institutos y centros de investigación de la UNAM. Respondiendo continuamente a sus demandas de servicios y de formación de recursos humanos. También trabaja con el sector público y con empresas privadas, pero siempre dentro de un marco de exigencia y creatividad.

La DGSCA cuenta con una alta capacidad tecnológica, todos los servicios de Supercómputo, Internet y sistemas, están preparados para trabajar con grandes volúmenes de cómputo numérico y visual, con tasas altas de transacciones y transmisión de datos, multimedia con elevados niveles de integración de información, en un esquema regido por la calidad y seguridad.



### 1.1.2 Objetivo.

Su objetivo principal es promover el desarrollo de cómputo en las dependencias con funciones de investigación, docencia y administración académica, las cuales brindan sus servicios y apoyos a la comunidad universitaria en general y a todos aquellos que la necesitan para difundir el conocimiento y la cultura.

### 1.1.3 Funciones.

- Elevar los niveles de la investigación, impulsando nuevos métodos numéricos, algoritmos y de computación visual, así como explorando las innovaciones tecnológicas más recientes, para desarrollar nuevos sistemas.
- Proveer al país de servicios con el más bajo costo posible y con una capacidad consistente, ya que la institución está conformada por personas que conciben el servicio centrado en el usuario.
- Proporcionar una infraestructura actualizada para poder dar servicios educativos de alta calidad como: Internet, Supercómputo, telefonía, visualización, animación por computadora, diagnóstico, auditoría, diseño y programación de sistemas.
- Basar la actividad de los grupos de Cómputo Infantil, Multimedia, Productos Interactivos para la Docencia, Servicios de Red, Administración de Servidores, Seguridad en Cómputo, Sistemas, Tecnología para la Educación a Distancia y muchos más, en investigaciones propias y de innovación.
- Formar recursos humanos por medio de cursos, diplomados, programas de becas, basados en su uso óptimo e integración a las tareas reales y actuales de las organizaciones modernas.
- Extender su capacidad a todas las personas, organizaciones con las que colabora y con las que lo soliciten.

### 1.1.4 Organigrama.

#### Dirección General

#### Secretaría Particular

#### Dirección de Cómputo para la Investigación

Departamento de Seguridad en Cómputo / UNAM-CERT  
Coordinación de la Biblioteca  
Departamento de Supercómputo  
Laboratorio de Visualización Científica

#### Dirección de Cómputo para la Docencia

Subdirección de Planeación Académica  
Subdirección de Tecnologías para la Educación  
Unidad de Movimientos del Personal Académico



- Coordinación de Relaciones y Mercadotecnia
- Coordinación de Cómputo Infantil
- Departamento de Infraestructura y Prospección Tecnológica
- Departamento de Control Escolar
- Departamento de Servicio Social y Becarios

**Dirección de Telecomunicaciones**

- Subdirección de Operación
- Equipos de Respuesta Rápida
- Departamento de Administración de Servidores
- Departamento de Tarificación y Servicios al Público
- Coordinación de Control de Ingresos y Egresos
- Departamento de Relación con Proveedores y Clientes
- Departamento de Ventas
- Centro de Atención
- Departamento de Suministro de Potencia

**Dirección de Sistemas**

- Unidad de Proyectos Especiales
- Subdirección de Sistemas
- Subdirección de Servicios Web
- Coordinación de Publicaciones Digitales
- Coordinación de Operación
- Departamento de Integración de Aplicaciones
- Departamento de Gestión del Cambio
- Departamento de Pruebas de Software
- Departamento de Estructuración de Sistemas
- Departamento de Formación de Recursos Humanos
- Departamento de Administración de Servidores
- Departamento de Sistemas Transaccionales en Web
- Departamento de Administración de Servicios Institucionales
- Departamento de Incorporación y Extensión de Servicios
- Departamento de Producción Digital
- Área de Publicaciones Periódicas
- Área de Diagnósticos Informáticos
- Área de Desarrollo de Sistemas
- Área de Diseño de Interfaces
- Área de Supervisión Técnica Administrativa
- Delegación Administrativa

**Coordinación General de Servicios Educativos en Red**

- Subdirección de la Coordinación de Servicios Educativos en Red
- Departamento de Productos Interactivos
- Departamento de Multimedia
- Departamento de Proyectos Educativos
- Departamento de Apoyo
- Departamento de Sistemas
- Departamento de Material Educativo

**Subdirección de Comunicación**

- Departamento de Información
- Departamento de Diseño

**Subdirección de Planeación y Administración**

- Coordinación de Planeación
- Coordinación de Centros de Extensión



- Jefatura de la Unidad Administrativa
- Jefatura de Área
- Departamento de Presupuestos y Contabilidad
- Departamento de Servicios Generales
- Departamento de Ingresos Extraordinarios
- Departamento de Compras e Inventarios
- Departamento de Personal
- Área de Análisis y Desarrollo Administrativo

### Secretaría del Consejo Asesor de Cómputo

- Consejo Asesor Interno
- Comisión Dictaminadora

Este trabajo se desarrolló dentro del Departamento de Supercómputo, al igual que la DGSCA tiene antecedentes, un objetivo, funciones y estructura orgánica, los cuales se mostrarán a continuación.

## 1.2 Departamento de Supercómputo.

### 1.2.1 Antecedentes.

El Departamento de Supercómputo de la UNAM, tiene a su cargo los instrumentos de cómputo más avanzados con que cuenta el país, para el desarrollo de investigaciones científicas y tecnológicas. El cual esta compuesto por equipos de cómputo numérico intensivo, dispositivos de almacenamiento masivo y redes de alta velocidad.

Durante los años ochenta, las necesidades de cómputo de un creciente grupo de investigadores de la UNAM, empezaron a rebasar la capacidad de las máquinas existentes en la institución en aquel entonces. Estos investigadores necesitaban llevar a cabo simulaciones numéricas que por su tamaño y complejidad sólo podían realizarse en supercomputadoras<sup>1</sup> disponibles en algunos centros del extranjero, por lo que la UNAM estableció convenios de trabajo con estos centros. Esta situación resultaba muy costosa, pues cada hora de procesamiento costaba 70 dólares y las simulaciones numéricas comúnmente requieren de días o semanas de procesamiento para completarse.

El constante y acelerado crecimiento del grupo de investigadores con necesidades de Supercómputo, llevó a la universidad a plantearse la posibilidad de adquirir uno de estos equipos, en vez de rentar horas de procesamiento en el extranjero. Dicha adquisición representaba, además de la ventaja de administrar el equipo localmente para satisfacer demandas urgentes, una mejora importante en la infraestructura de investigación y por lo tanto, un fuerte impulso al desarrollo de la ciencia y la tecnología del país.

En 1989, la DGSCA y la Coordinación de la Investigación Científica, organizaron un evento denominado "Primer Seminario de Aplicaciones de Supercómputo", obteniendo como resultado la integración de una comisión formada por un grupo selecto de investigadores, quienes se encargarían de realizar un diagnóstico de la situación.

<sup>1</sup> Supercomputadora: Término con el que se denota a las computadoras más rápidas o más poderosas. Cuentan con grandes recursos de memoria, disco, procesadores, redes de alta velocidad e interconexiones optimizadas. Tales computadoras son típicamente utilizadas para simulaciones científicas numéricas, gráficas animadas, análisis de datos geológicos, análisis estructural, dinámica de fluidos, física, química, diseño electrónico, meteorología y energía nuclear.



Esta comisión se familiarizó con los diversos proyectos universitarios en centros de Supercómputo en el extranjero, también estudió las posibles áreas de investigación que podían verse beneficiadas por el uso del Supercómputo, recopiló la opinión tanto de profesores universitarios como investigadores y por supuesto, estudió con detalle los planteamientos de los más importantes proveedores de equipos de Supercómputo de la época.

Los factores tomados en cuenta para la selección fueron, entre otros, la tecnología y arquitectura de la máquina, la biblioteca de aplicaciones, la afinidad con otros centros de Supercómputo, así como la velocidad y costo de los equipos. Además, en la comisión existía el consenso de que el sistema operativo<sup>2</sup> a usar en la máquina tenía que ser Unix<sup>3</sup>.

En 1990 se concluyó este riguroso proceso de evaluación, cuando la comisión emitió la recomendación de adquirir la supercomputadora vectorial CRAY YMP-4/464 y al mismo tiempo crear un laboratorio dedicado a la visualización científica.

En el año de 1991 la compañía CRAY Research Inc. instaló la primera supercomputadora en Latinoamérica, siendo el edificio de Cómputo Académico quien diera alojamiento a esta máquina, la cual se puso a disposición de la comunidad en noviembre de ese mismo año.

Con la compra de la primera supercomputadora CRAY YMP-4/464 se creó el Departamento de Supercómputo, con el fin de administrar los recursos de esta computadora y apoyar a la comunidad de usuarios en la programación y optimización de códigos para el uso más eficiente de este equipo.

También se creó el Comité Académico de Supercómputo (CAS), el cual sería integrado por destacados miembros de la comunidad científica, para dar seguimiento a las actividades relacionadas al Supercómputo, dictar políticas y emitir recomendaciones sobre la adquisición de nuevos equipos de Supercómputo.

### 1.2.2 Objetivo.

El objetivo principal del Departamento es proveer un servicio de alta calidad en infraestructura de Supercómputo, para poder realizar investigación científica y tecnológica, a través del buen mantenimiento, funcionamiento y administración de los equipos y recursos con los que cuenta la UNAM.

### 1.2.3 Funciones.

- La función principal del Departamento es proporcionar un servicio de alta calidad a la comunidad de usuarios de Supercómputo.

<sup>2</sup> Sistema Operativo: Se considera como un conjunto de programas que controlan y administran los recursos de hardware de una computadora, tales como el procesador, la memoria principal, los dispositivos de entrada y salida, almacenamiento y el manejo de la información.

<sup>3</sup> Unix: Es un sistema operativo multiusuario y multiproceso. Ofrece facilidades para la creación de programas y sistemas, en un ambiente muy propio para las tareas de diseño de software con una gran cantidad de ayuda y utilerías.



- Dar soluciones pertinentes a los problemas y ofrecer a los usuarios del Supercómputo las diversas alternativas y mecanismos para la mejor utilización de los equipos de Supercómputo.
- Mantener en buen funcionamiento las supercomputadoras con que cuenta la UNAM.
- Administrar los recursos de dichos equipos.
- Fomentar el uso de cómputo de alto rendimiento.
- Formación de recursos humanos en el área del cómputo científico.
- La difusión general del Supercómputo y sus aplicaciones.

#### 1.2.4 Organigrama.

##### Departamento de Supercómputo

Administración de Sistemas Unix  
Atención a Usuarios  
Optimización

#### 1.3 Situación Actual.

##### 1.3.1 Actividades del Departamento de Supercómputo.

Actualmente el Departamento de Supercómputo concibe su servicio centrado en los usuarios, ya que su función principal es proporcionar un servicio de alta calidad a la comunidad de Supercómputo.

Para lograr el fin antes mencionado, se llevan a cabo muchas actividades dentro del Departamento como por ejemplo:

- Crear reportes sobre el consumo de recursos en las diferentes supercomputadoras, para llevar un mejor control de ellas y en base a ello se puedan tomar decisiones.
- Elaborar semestralmente un reporte para los diferentes Institutos, Facultades, Escuelas, Universidades, etc., sobre el consumo de recursos computacionales que han tenido sus usuarios.
- Proporcionar los debidos formatos para la asignación de recursos de Supercómputo.
- Administrar los recursos, instalación de diversas aplicaciones, afinación y monitoreo.
- Instalación de hardware de los equipos: cableado, instalación de tarjetas, switches, además de integrar todas las piezas de software, tales como el sistema operativo, las herramientas de monitoreo y las aplicaciones.
- Proveer ayuda para resolver dudas sobre el uso de las supercomputadoras.
- Atención de fallas en el hardware y/o componentes del sistema operativo.
- Apoyar a los usuarios en la ejecución y optimización de códigos.
- Evaluar software de alto rendimiento, estudiar nuevas arquitecturas de supercomputadoras, así como, elaborar y realizar pruebas de rendimiento.
- Evaluar y desarrollar aplicaciones que permiten el mejor uso de recursos compartidos.
- Impartir una serie de cursos y talleres relacionados con el Supercómputo tales como: Introducción al Supercómputo, Unix, Linux, Administración de sistemas Unix y Linux, PERL, PHP, Paralelismo, Vectorización, entre otros.



Estas y otras actividades se realizan para poder proporcionar un servicio de alta calidad.

Conocer los equipos de Supercómputo con los que cuenta la DGSCA, nos ayudará a visualizar todo lo que el Departamento de Supercómputo debe administrar y mantener, para que los usuarios realicen sus actividades diarias.

### 1.3.2 Equipos.

#### 1.3.2.1 CRAY Y-MP-4/464.

El Equipo CRAY Y-MP comúnmente llamada Sirio (Figura 1.1), instalado y puesto en operación en 1991 por la compañía CRAY Research, fue la primera supercomputadora en Latinoamérica de este tipo que se puso en operación, y puso a la UNAM en la vanguardia de la tecnología para cómputo científico.

La CRAY Y-MP ofrecía grandes ventajas tanto para los programas convencionales como para aquellos realizados por programadores expertos quienes supieron explotar la arquitectura vectorial de los procesadores.

Durante varios años los equipos vectoriales como el modelo Y-MP fueron los más veloces en una gran diversidad de aplicaciones científicas y de ingeniería.

Las características de este equipo de alta tecnología fueron: 2 unidades de discos duros, 2 unidades controladoras de los discos, 1 subsistema de enfriamiento, una unidad de distribución de potencia, 2 consolas: una para mantenimiento y otra para operador, y la parte más importante de este equipo, el mainframe que alojaba a los 4 procesadores vectoriales a 133 MHz, 64 MWords de RAM, la memoria de estado sólido y el subsistema de entrada y salida.

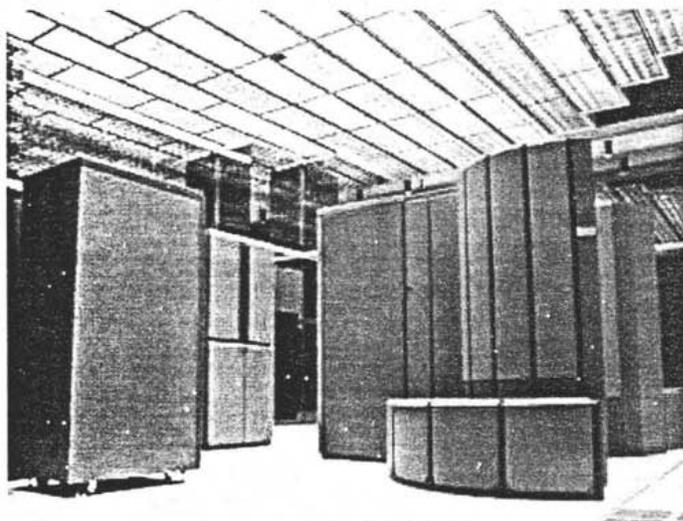


Figura 1.1 CRAY YMP-4/464.



### 1.3.2.2 Origin 2000.

La Supercomputadora Origin 2000 (Figura 1.2) fue instalada y puesta en operación en abril de 1997 por la compañía SGI. Fue la primera máquina paralela escalable del tipo cc-NUMA instalada en Latinoamérica.

La integran 40 procesadores MIPS R10000 a 193 MHz, 10 GBytes de RAM, 1.5 TBytes de almacenamiento. La máquina está dividida en dos particiones: 32 procesadores/ 8 GBytes RAM y 8 procesadores / 2 GBytes RAM, comúnmente llamada *Berenice32* y *Berenice8* respectivamente. La memoria es compartida, es decir, un sólo programa puede usar toda la memoria de una partición.

Este equipo fue de los primeros en usar los estándares de programación paralela más difundidos en la comunidad: OpenMP para memoria compartida. La característica más notable de la Origin 2000 es que la memoria está distribuida físicamente en distintos módulos pero es utilizada como memoria compartida, es decir, existe un único espacio de direcciones para toda la máquina.

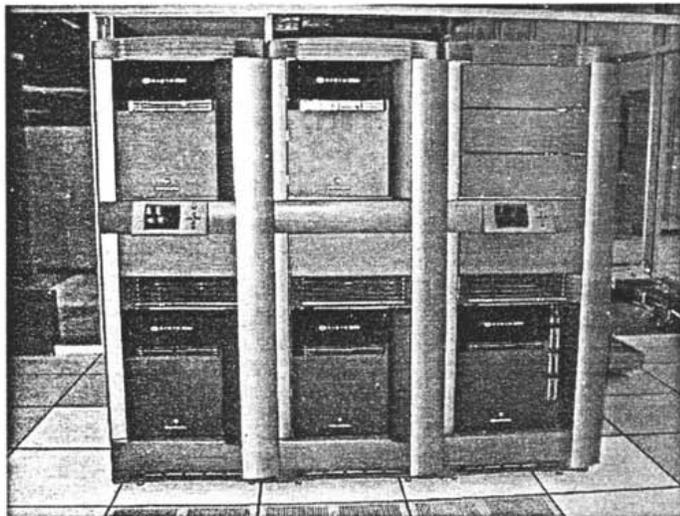


Figura 1.2 Origin 2000.



### 1.3.2.3 Cluster Intel PIII.

Llamada *Mixbaal* (Figura 1.3) cuenta con 48 procesadores Intel PIII a 1.13 GHz, 24 GBytes RAM, 1 Tbyte de almacenamiento. Los procesadores y la memoria están organizados en 24 nodos, cada uno con 2 procesadores y 1 GByte de RAM. La memoria es distribuida, es decir, un proceso puede usar 1 GByte de RAM como máximo.

Este Cluster<sup>4</sup> tiene como antecedente un primer cluster experimental, cuyo número de procesadores osciló entre 6 y 10; en este cluster se hicieron las primeras pruebas de configuración del sistema operativo de códigos paralelos y de herramientas de administración, de monitoreo y de análisis.

Este Cluster recientemente adquirido, inicia una etapa de equipos para cómputo numérico intensivo e inaugura una línea de desarrollo en Clusters para Alto Rendimiento en el Departamento de Supercómputo.

El Cluster está basado en nodos duales PIII de Intel y será utilizado para simulaciones de gran demanda de uso de CPU y comunicaciones poco intensivas.

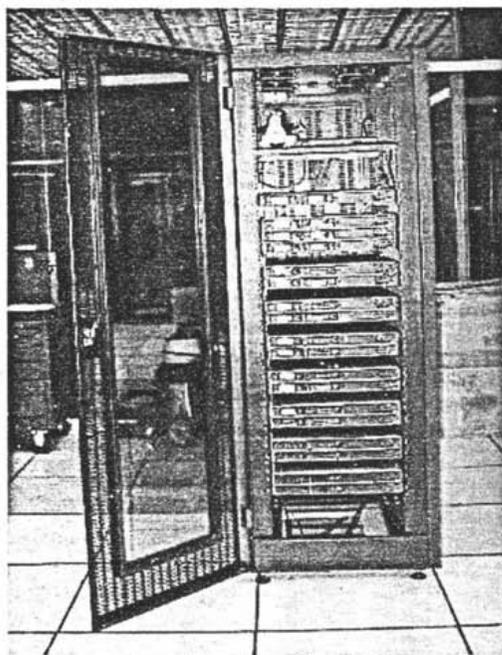


Figura 1.3 Cluster Intel PIII.

<sup>4</sup> Cluster: Es un sistema de procesamiento paralelo o distribuido, formado por un conjunto de computadoras independientes interconectadas, de tal forma, que funcionan como un solo recurso de cómputo.



#### 1.3.2.4 AlphaServer SC 45.

Mejor conocida como *Bakliz* (Figura 1.4) tiene 36 procesadores Alpha EV68 a 1.25 GHz, 56GBytes de RAM y 1 TByte de almacenamiento. Los procesadores y la memoria están organizados en 5 nodos con 4 procesadores / 8 GBytes de RAM, 3 nodos con 4 procesadores / 4 GBytes de RAM y 2 nodos con 2 procesadores / 2 GBytes de RAM. La memoria es distribuida, de modo que un proceso puede usar a lo más 8 o 4 GBytes, dependiendo del nodo en donde sea ejecutado.

La Supercomputadora AlphaServer SC 45 fue instalada en diciembre de 2002 y puesta en operación en marzo de 2003 por la compañía HP. Es el primer sistema Sierra Cluster de Latinoamérica y uno de los pocos en el mundo con la versión Tru64 UNIX 5.1a.

El sistema AlphaServer SC es una computadora paralela, escalable, de memoria distribuida, formada por 10 nodos ES45. Las características más notables del Alpha Server SC, son sus redes de comunicación.



Figura 1.4 AlphaServer SC 45.



## 1.4 Sistemas de información.

### 1.4.1 Definición.

Antes que todo, debemos definir ¿qué es un sistema de información?, para ello primero se definirá qué es un sistema y qué es la información.

Un *Sistema* se define como una colección de componentes que interaccionan entre sí de forma organizada, con el propósito común de lograr algún o algunos objetivos.

La *Información* la componen datos que se han colocado en un contexto significativo y útil, la cual le es comunicada a un receptor, quien la utiliza para tomar decisiones. De hecho, es un elemento decisivo que en un momento dado determina el éxito o fracaso de una institución, empresa, negocio, etc., ya que no es un producto exclusivamente colateral de la operación de estas, sino que en sí, es uno de los promotores de la misma.<sup>5</sup>

#### *Categorías de la Información:*

##### 1. Estratégica.

- Información estratégica es un instrumento de cambio.
- Enfocada a la planeación a largo plazo.
- Orientada a la alta administración.

##### 2. Táctica

- Información de control administrativo.
- Es un tipo de información compartida.
- Tiene una utilidad a corto plazo.

##### 3. Operacional

- Información rutinaria.
- Muestra la operación diaria.
- Tiene una utilidad a muy corto plazo.

Por lo tanto un *Sistema de información* es el conjunto de datos o información fuente, equipo computacional, programas y recursos humanos, los cuales interaccionan entre sí en forma organizada, con el fin particular de apoyar las actividades de una institución, empresa o negocio.

Como pudimos observar un sistema de información esta compuesto por:

- *Los datos o información fuente* que son introducidos en el sistema; son todas las entradas que necesita el sistema para generar como resultado la información que se desea.
- *El equipo computacional*, es decir, el hardware<sup>6</sup> necesario para que el sistema de información pueda operar, este lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.

<sup>5</sup>Burch-Grudnitski., Kendall, Kenneth y Julie E. *Análisis y diseño de sistemas*. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 1991.

<sup>6</sup> Hardware: El término hardware es utilizado para definir las partes físicas de una computadora, el hardware está constituido por los componentes electrónicos y mecánicos, que permiten a la computadora realizar las operaciones indicadas por un programa, es decir, el hardware es la parte tangible (todo lo que se puede palpar de la computadora).



- *Los programas* son procesados y producen diferentes tipos de resultados. Estos programas son parte del software<sup>7</sup> del sistema de información, que hará que los datos de entrada sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.
- *El recurso humano* que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genere.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

- *Entradas.* Es el proceso mediante el cual, el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas.
- *Almacenamiento.* A través de esta propiedad el sistema puede reconocer la información guardada en la sesión o proceso anterior.
- *Procesamiento.* Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecidas. Estas características de los sistemas permiten la transformación de datos fuentes en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.
- *Salida.* Es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada, o bien, datos de entrada al exterior.

*Características de los sistemas de información modernos:*

- Sistemas sencillos sirviendo a funciones y niveles múltiples dentro de la institución.
- Acceso inmediato en línea a grandes cantidades de información.
- Fuerte confiabilidad en la tecnología de telecomunicaciones.
- Mayor cantidad de inteligencia y conocimientos implícita en los sistemas.
- La capacidad para combinar datos y gráficas.

En la actualidad la mayoría de sistemas de información cumplen dentro de las organizaciones tres objetivos básicos:

- Automatización de procesos operativos.
- Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de la toma de decisiones.
- Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

Las aplicaciones de sistemas de información tienen su origen en casi todas las áreas de una institución, empresa, etc., y están relacionadas con todos los problemas de la organización. Para alcanzar los objetivos, se emprenden proyectos de desarrollo de sistemas de Información por una o más de las siguientes razones:

Capacidad

- Mayor velocidad de Procesamiento.
- incremento en el Volumen.
- Recuperación más rápida de la información.

Control

- Mayor exactitud y mejora en consistencia.

Comunicación

- Mejora en la comunicación.

<sup>7</sup> Software: Es el conjunto de programas o instrucciones que indica al hardware que hacer y como manejar los datos en la forma deseada. El software es todo lo intangible, todo aquello que se puede ver, más no se puede palpar.



- Integración de áreas.

Costos

- Monitoreo de costos.
- Reducción de costos.

Ventaja Competitiva

- Atraer clientes.
- Dejar fuera a la competencia.
- Mejores acuerdos con los proveedores.
- Desarrollo de nuevos productos.

La razón del porque a este sistema se le esta dando mantenimiento y automatización, es exactamente porque no cumple con las características antes mencionas, por ejemplo, varios módulos de atención a usuarios no están integrados, el acceso a la información de la base de datos es muy lento, falta implementar mayor seguridad en el sistema, no se cuenta con la capacidad de combinar datos y gráficas, etc.

Además, no se está cumpliendo con los objetivos básicos de los sistemas de información, es decir, es necesario automatizar algunos procesos para poder brindar un servicio de alta calidad a la comunidad de usuarios de Supercómputo. La información generada por el sistema, es de vital importancia para el Departamento de Supercómputo, ya que gracias a ella se pueden tomar decisiones sobre la asignación de recursos de las supercomputadoras, y en base a esto se puede tener un mejor control y administración de las máquinas, lo cual beneficia al cómputo para la investigación de la UNAM.

Para poder resolver estos problemas, el sistema debe tener mayor capacidad, control, comunicación, competitividad, seguridad, menor costo posible, etc., es decir, se debe contar con un sistema que sea automatizado y fácil de mantener.

#### 1.4.2 Clasificación.

Existen diferentes puntos de vista sobre la clasificación de los Sistemas de Información, pero yo estoy de acuerdo con la clasificación que da Kendall & Kendall<sup>8</sup>, la cual divide a los Sistemas de Información en cuatro tipos y son los siguientes:

a) *Sistemas de procesamiento de datos.*

Los sistemas de procesamiento de datos son aquellos sistemas de información computarizados, que se desarrollan para procesar grandes volúmenes de información generada en las funciones administrativas, tales como la nómina o el control de inventarios. Estos ayudan a liberar del tedio y la rutina a las tareas que se realizan manualmente: sin embargo, el elemento humano sigue participando, al llevar a cabo la captura de la información requerida.

Tales sistemas ejecutan periódicamente los programas de manera automática. Una vez preparados, escasamente se requiere el tomar decisiones. En términos generales, los

<sup>8</sup> Kendall, Kenneth y Julie E. *Análisis y diseño de sistemas*. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, 1991.



sistemas de procesamiento de datos ejecutan las actividades de carácter rutinario de las instituciones, empresas, etc.

**b) *Sistemas informáticos para la administración.***

Los sistemas de información para la administración (MIS) no sustituyen a los sistemas de procesamiento de datos, más bien todos toman en cuenta a las funciones de procesamiento de datos. Estos son sistemas que se sustentan en la relación que surge entre las personas y las computadoras, requieren para su operación de: las personas, del software y del hardware. Soportan un amplio espectro de las tareas de las organizaciones, más aun que los sistemas de procesamiento de datos, incluyendo el análisis, decisiones y toma de decisiones.

Los usuarios de este tipo de sistemas, utilizan una base de datos compartida para tener acceso a la información. Dicha base de datos, almacena, tanto datos como modelos que ayudan al usuario en la interpretación y el uso de la información. Además generan la información que eventualmente se utiliza en la toma de decisiones. Estos sistemas pueden llegar a unificar ciertas funciones informáticas de la institución, aunque el sistema como tal no exista dentro de ella como una estructura individual.

**c) *Sistema de apoyo para la toma de decisiones.***

El sistema de apoyo para la toma de decisiones es similar a los sistemas de información tradicionales para la administración, en el sentido que ambos dependen de una base de datos como fuente de información; pero se distinguen, al hacer énfasis en el soporte que se da a cada una de las etapas de la toma de decisiones. Sin embargo, la decisión en sí, depende de la persona responsable de la misma. Los sistemas de apoyo para la toma de decisiones se diseñan con una orientación hacia la persona o el grupo que los utilizará, y no como los sistemas de información tradicionalmente para la administración.

**d) *Sistemas expertos e inteligencia artificial.***

Puede considerarse a la inteligencia artificial (IA) como el campo principal de los sistemas expertos. La idea central de la inteligencia artificial es llegar a desarrollar máquinas que cuenten con un desempeño inteligente. Dos áreas de investigación de la inteligencia artificial son la comprensión del lenguaje natural y la habilidad para interiorizarse racionalmente en los problemas hasta alcanzar su conclusión lógica. Los sistemas expertos utilizan los enfoques del razonamiento de la inteligencia artificial para resolver aquellos problemas que el sector de los negocios le propone.

Los sistemas expertos son en sí, un tipo muy especial de sistemas de información, que tienen un uso práctico en los negocios debido a la reciente y amplia disponibilidad de hardware y de software, como las microcomputadoras y los ambientes de sistemas expertos. Un sistema experto captura; y en efecto, utiliza, el conocimiento de un experto, para la solución de un problema particular de la organización. A diferencia del sistema de apoyo para la toma de decisiones, que finalmente deja al responsable que tome las decisiones, un sistema experto selecciona la mejor solución al problema o al tipo específico de problemas.

Los elementos básicos de un sistema experto son: la base de conocimiento y una máquina de inferencia que liga al usuario con el sistema. Los llamados ingenieros del conocimiento captan el conocimiento de los expertos en un área específica, construyen un sistema computarizado para conocer tales conocimientos y finalmente, lo implantan.



Nuestro sistema entra dentro de la clasificación de los sistemas informáticos para la administración, aunque, los Sistemas de apoyo para la toma de decisiones, no son más que otro tipo de sistemas para la administración, así es que en realidad es de los dos tipos. Esto debido a que nuestro sistema esta enfocado al área de atención a usuarios, y de dicho sistema se apoyan el CAS<sup>9</sup> para tomar decisiones a cerca de la asignación de recursos de las supercomputadoras.

### 1.4.3 Tipos de usuarios.

Según James A. Senn<sup>10</sup>, define tres tipos de usuarios:

- Los usuarios directos son quienes realmente interactúan con el sistema. Ellos alimentan (ingresan) datos o reciben salidas, quizás por medio de una terminal. Por ejemplo: Los agentes de reservaciones de líneas aéreas, utilizan una terminal para consultar al sistema sobre pasajeros, vuelos y boletos.
- Los usuarios indirectos se benefician de los datos o informes producidos por el sistema, pero no interactúan directamente con el hardware o el software. Estos usuarios pueden ser gerentes de algún área de negocios que utilicen el sistema.
- Los usuarios administrativos, quienes tienen responsabilidades en la administración de los sistemas de aplicación. Estos usuarios pueden ser gerentes de altos niveles con diferentes funciones en los negocios, que emplean mucho los sistemas de información. Mientras el personal puede no utilizar el sistema directa o indirectamente, ellos tienen la autoridad para aprobar o desaprobar la inversión en el desarrollo de aplicación; también tienen la responsabilidad de organización para la efectividad de los sistemas. Lógicamente, estos usuarios de alto nivel deben participar en los principales esfuerzos del desarrollo de sistemas.

Tipo de Usuario Administrativo	Características
Usuario directo	Opera el sistema. Interacción directa a través del equipo de sistemas.
Usuario indirecto	Utiliza la información producida por el sistema pero no opera el equipo.
Usuario responsable Administrativamente	Inspecciona la inversión en desarrollo o uso del sistema. Tiene la responsabilidad de la organización para el control de las actividades de sistemas.

Tabla 1.1 Tipo de Usuarios Administrativos.

<sup>9</sup> CAS: Comité Académico de Supercómputo.

<sup>10</sup> Senn James A. *Análisis y diseño de sistemas de información*, Editorial McGraw-Hill, 1998.



Los tres tipos de usuarios son importantes. Cada uno tiene información esencial en relación a la institución, es decir, cómo funciona y hacia dónde se dirige.

En nuestro caso, los usuarios directos son; las personas que por medio del sistema se encargan de generar los reportes, ingresan datos a la base de datos, estos usuarios son el personal encargado del área de atención a usuarios del Departamento de Supercómputo.

Definitivamente el Comité Académico de Supercómputo son los usuarios indirectos, ya que ellos se benefician de la información generada por sistema, para poder tomar decisiones.

Y los usuarios administrativos, también son el personal encargado del área de atención a usuarios del Departamento de Supercómputo, esto debido a que es un área chica donde una persona realiza varias funciones.

#### 1.4.4 Ciclo de vida.

Al igual que los seres vivos los Sistemas de Información cuentan con un ciclo de vida, el cual representa las diversas fases por la que un sistema debe de pasar.

Las fases básicas que incluye el ciclo de vida son: nacimiento, desarrollo, operación, mantenimiento y muerte.

1. *Nacimiento*: Esta fase da inicio al ciclo de vida con el surgimiento de una necesidad o de un requerimiento por parte del usuario. En este momento debe hacerse un estudio de factibilidad para decidir si en realidad se justifica el desarrollo del sistema.
2. *Desarrollo*: Una vez realizado un estudio de factibilidad, se procede al desarrollo del sistema en el cual se analizan los requerimientos y se elabora un diseño que servirá de base para el desarrollo. Además, se elaboran los programas necesarios para que el sistema pueda operar. La fase de desarrollo consiste en diseñar, construir y/o adecuar los programas que se requieren para resolver el problema del usuario.
3. *Operación*: En este momento el sistema ya está terminado y el usuario trabaja introduciendo datos y obteniendo información y reportes que soporten la operación de la institución. Si el sistema no satisface los requerimientos funcionales del usuario o si se detecta algún error en los programas, es necesario pasar a la fase de mantenimiento.
4. *Mantenimiento*: Consiste en corregir los errores que se detectan en los programas o en las funciones que realiza el sistema. En esta fase además el usuario puede agregar nuevos requerimientos.
5. *Muerte*: Un sistema de información llega a esta fase cuando deja de ser necesario o cuando debe reemplazarse por otro mejor. Si al sistema original se le hacen mejoras o cambios se inicia nuevamente el proceso, debido a que el sistema anterior ya ha muerto y se desarrollará uno nuevo.



### 1.4.5 Metodología para el Desarrollo de Sistemas.

La Metodología para el desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios, necesitan llevar a cabo para desarrollar y poner en marcha un sistema de información. En realidad existen diversas metodologías, pero todas estas deben de contar con las fases antes mencionadas, esto porque son básicas, solo que en cada metodología algunas fases o etapas se les llama con otro nombre.

La metodología que se eligió es la siguiente, porque se adapta más a mis necesidades:

#### *Metodología para el desarrollo de sistemas.*

1. *Análisis Preliminar.*
2. *Análisis del Sistema.*
3. *Diseño del Sistema.*
4. *Implantación del Sistema.*

La cual está estructurada de la siguiente manera:

1. Análisis Preliminar.
  - Sistema Actual.
  - Definición del problema.
  - Especificación de requerimientos.
  - Alternativa de solución.
  - Alcances y Límites del sistema.
  - Estudio de Factibilidad.
2. Análisis del Sistema.
  - Modelo Esencial.
    - a) Modelo Ambiental.
      - Declaración de propósitos.
      - Diagrama de contexto.
      - Lista de acontecimientos.
    - b) Modelo de Comportamiento
      - Diagrama de Flujo de Datos.
      - Especificación de procesos.
3. Diseño del Sistema.
  - Diseño de datos.
  - Diseño arquitectónico.
  - Diseño de interfaz.
  - Diseño procedimental.
4. Implantación del Sistema.
  - Pruebas.
  - Implantación.
  - Mantenimiento.

A continuación una breve descripción de cada etapa de la metodología para el desarrollo de sistemas:



### **1. Análisis Preliminar.**

El aprovechar las oportunidades de mejora, puede permitir que la institución gane en avance competitivo o ponga un estándar. Las personas involucradas en la primera fase son los usuarios, analistas y administradores de sistemas que coordinan el proyecto.

Como primer paso tenemos que analizar el sistema actual, es decir, siempre existe un antecedente de los procedimientos actuales, esto con el fin de identificar los problemas, oportunidades y objetivos del sistema. Frecuentemente estos ya han sido vistos por los usuarios y son la razón para la cual el analista fue llamado.

En esta fase se define que información necesitan los usuarios para realizar su trabajo, es decir saber los detalles de las funciones actuales del sistema:

- ¿Qué se está haciendo? Las diferentes actividades del sistema.
- ¿Quién las están haciendo? Las personas que están involucradas.
- ¿Cómo se está haciendo? De qué manera se desarrolla.
- ¿Dónde? El ambiente en donde se lleva a cabo el trabajo.
- ¿Cuándo? En que momento.

Conforme se reúnen los detalles, se estudian los datos con la finalidad de identificar las características que debe tener el SCRARM (Sistema de Control de Reportes y Asignación de Recursos Mejorado), incluyendo la información que deben producir los sistemas junto con las características operacionales, las actividades de esta fase consisten en entrevistar a los diferentes usuarios del sistema, esto es útil porque en base a ello se determinarán los requerimientos del sistema.

Esto nos proporciona un panorama general del sistema y nos permite elaborar una propuesta de solución al sistema actual, en la cual se centran todos los alcances y límites determinados tanto por el usuario como el desarrollador del sistema.

El objetivo final de esta fase es un estudio de factibilidad que nos sirve para saber si es viable o no, la alternativa de solución.

### **2. Análisis del Sistema.**

Para el desarrollo de la etapa del análisis estructurado se utilizará la metodología de E. Yourdon<sup>11</sup>. Este proceso implica el desarrollo de un modelo ambiental y el desarrollo de un modelo de comportamiento, estos modelos se combinan para formar el modelo esencial que representa una descripción formal de lo que SCRARM debe hacer, independientemente de la naturaleza de la tecnología que se use para cubrir los requerimientos antes establecidos.

En el modelo del ambiente se definen las interfaces entre el sistema y el resto del universo, es decir, el ambiente del sistema. Este modelo consta de tres componentes: Declaración de propósitos, Diagrama de contexto y Lista de acontecimientos.

El modelo de comportamiento describe la forma de cómo se comporta el sistema para que interactúe de manera exitosa con el ambiente, es decir, es el modelo interior del sistema. El modelo de comportamiento involucra el desarrollo de: Diagramas de Flujo de datos y Especificación de Procesos.

<sup>11</sup> Edward Yourdon, *Análisis Estructurado Moderno*, Editorial Prentice-Hall, 1993.



El propósito principal del análisis es transformar sus dos entradas principales; las políticas del usuario y el esquema del proyecto, en una especificación estructurada.

#### *Análisis Estructurado*

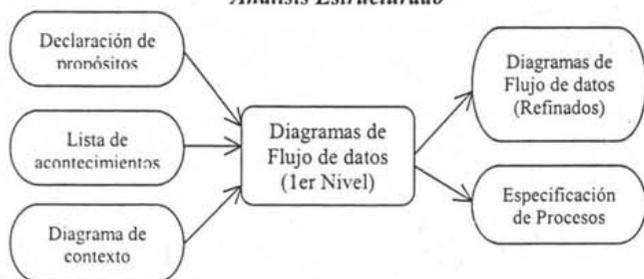


Figura 1.5 Diagrama del Análisis Estructurado.

### **3. Diseño del sistema.**

El diseño de un sistema de información, produce los detalles que establecen la forma en que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis.

El analista usa la información recolectada anteriormente para realizar un diseño lógico. Los analistas de sistemas comienzan el proceso de diseño identificando los reportes y demás salidas que debe producir el sistema. Hecho lo anterior se determina con toda precisión los datos específicos para cada reporte y salida.

El diseño de un sistema también indica los datos de entrada, aquellos que serán calculados y los que deben ser almacenados en la base de datos que servirán a los administradores en la toma de decisiones. Así mismo, se escriben con todo detalle los procedimientos de cálculo y los datos individuales. Los diseñadores son los responsables de dar a los programadores las especificaciones de software completas y claramente delineadas.

En cuanto al diseño del Software se utilizará la metodología de Pressman<sup>12</sup>. Este proceso consiste en aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con suficiente detalle como para permitir su realización física. La etapa de diseño produce un diseño de datos, arquitectónico, de interfaz y procedimental.

#### *Diseño del software*

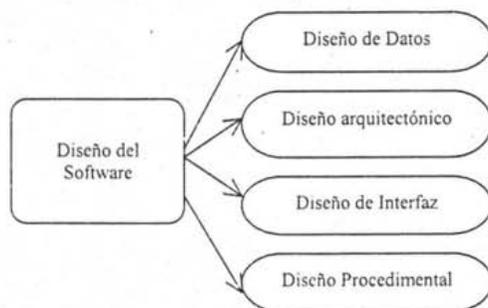


Figura 1.6 Diagrama del Diseño del Software.

<sup>12</sup> Pressman, *Ingeniería de Software*, McGraw-Hill, 1993.



#### **4. Implantación del Sistema.**

Existe una etapa antes de la implantación que son la Pruebas del sistema, después se implanta el sistema y como etapa final describe el futuro mantenimiento del sistema.

##### *Prueba del sistema.*

Una vez terminada la generación de código y antes de que pueda ser usado el sistema de información debe ser probado. Durante la fase de prueba, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, se centra en los procesos lógicos internos del software, asegurando que todas las sentencias se han comprobado, esto es la realización de pruebas para la detección de errores y sentirse seguro de que la entrada definitiva produzca resultados reales de acuerdo con los resultados requeridos, es decir, que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga.

##### *Implantación del sistema.*

Existen 4 tipos de Implantación de sistemas:

1. Conversión en paralelo. Con este enfoque, los usuarios siguen operando el sistema anterior de la forma acostumbrada, pero también, comienzan a utilizar el sistema nuevo. Este método es el enfoque de conversión más seguro, ya que garantiza que en caso de surgir problemas, como errores en el procedimiento o incapacidad de manejar ciertos tipos de transacciones en el nuevo sistema, la organización puede regresar al sistema anterior sin pérdida de tiempo, ingresos o servicios.

Las desventajas de este tipo de enfoque son significativas ya que los costos se duplican porque existen dos sistemas debido a la contratación de personal temporal para operar ambos sistemas, también el sistema nuevo puede no tener un juicio justo. Este sistema de conversión ofrece el plan de implantación más seguro si las cosas no van mal, pero los costos y riesgos de un juicio justo no pueden ser pasados por alto.

2. Conversión directa. El sistema anterior se reemplaza por el nuevo. La organización confía plenamente en el nuevo sistema. Algunas de sus ventajas son que obliga a los usuarios a trabajar en el nuevo sistema y hay beneficios inmediatos de los nuevos métodos y controles. Las desventajas que presenta son que no hay otro sistema al cual recurrir si surgen dificultades con el nuevo y requiere de la más cuidadosa planeación.
3. Enfoque piloto. Se implanta una versión de trabajo del sistema a una parte de la organización. Con base en la retroalimentación, se hacen cambios y el sistema se instala en el resto de la organización mediante uno de los demás métodos. Su ventaja es que proporciona experiencia y prueba directa antes de la implantación. Sus desventajas son que pueden dar la impresión de que el nuevo sistema no es confiable ni está libre de errores.
4. Conversión por etapas (Modular). Se implanta el sistema de manera gradual a todos los usuarios. Las ventajas que presenta son que permite a los primeros usuarios aprovechar las ventajas del sistema, y permite la capacitación y la instalación sin uso innecesario de recursos. Sus desventajas identificadas son un largo periodo de instalación, provoca la duda en el usuario.



En nuestro caso haremos la implantación por conversión en paralelo, debido a que el sistema es operado por pocas personas, ya que el área de Atención a Usuarios es muy chica.

#### *Mantenimiento del sistema*

El software indudablemente sufrirá cambios después de ser entregado. Se producirán cambios porque se han encontrado errores, porque el software debe adaptarse para acoplarse a los cambios de su entorno externo, o porque el cliente requiere mejoras funcionales o de rendimiento. El mantenimiento vuelve a aplicar cada una de las etapas antes mencionadas.

Todas las etapas antes mencionadas se tienen que realizar para poder desarrollar un Sistema de Información.

### **1.4.6 Mantenimiento y Automatización.**

#### **a) Mantenimiento.**

El mantenimiento es considerado hoy en día un factor estratégico cuando se busca incrementar los niveles de productividad, calidad y seguridad en una institución. Es por ello que una institución que aspire a ser más competitiva y eficiente debe adoptar técnicas y sistemas que le permitan garantizar la continuidad en sus procesos productivos y uniformidad en la calidad de sus productos y servicios.

El mantenimiento es una etapa de las más importantes de los sistemas, pues se desarrollan mecanismos de evaluación, control e implementación de modificaciones; por lo que dependiendo de la magnitud de la modificaciones serán necesarios cambios en el análisis y diseño. El mantenimiento de sistemas consiste en realizar mejoras al sistema o añadir nuevas opciones.

El mantenimiento de este sistema se realiza por las siguientes razones:

- La primera de estas es para corregir errores de software (Sistema Actual), debido a que algunos módulos están mal programados y estructurados.
- Otra razón para realizar el mantenimiento, es para mejorar las capacidades del sistema en respuesta a las necesidades cambiantes del Departamento de Supercómputo.
- Los reportes que genera el sistema actual tienen que ser más especializados.
- El tiempo de respuesta del sistema tiene que ser más rápido.
- La base de datos necesita algunas modificaciones en sus tablas y campos, esto es eliminar algunos campos y tablas inútiles, y agregar campos en algunas tablas para tener información más detallada tanto de los usuarios como de las dependencias.
- También se necesita la inserción de nuevos módulos en materia de Atención a Usuarios, como por ejemplo la convocatoria para la solicitud de recursos de las supercomputadoras.
- Así como cambio tanto del hardware y software, ya que en la actualidad se cuenta con nuevos recursos de los dos tipos.

Estas y otras razones son la que nos orillan al mantenimiento de este sistema. El objetivo del mantenimiento de este sistema de información es una nueva versión donde se cumplan los nuevos requerimientos del usuario, tanto por la detección de problemas en el sistema como para su mejora. esta nueva versión se le llamará SCRARM por su significado, Sistema de Control de Reportes y Asignación de Recursos Mejorado.

**Tipos de mantenimiento:**

- *Correctivo*: son aquellos cambios precisos para corregir errores del producto software.
- *Evolutivo*: son las incorporaciones, modificaciones y eliminaciones necesarias en un producto software para cubrir la expansión o cambio en las necesidades del usuario.
- *Adaptativo*: son las modificaciones que afectan a los entornos en los que el sistema opera, por ejemplo, cambios de configuración del hardware, software de base, gestores de base de datos, comunicaciones, etc.
- *Perfectivo*: son las acciones llevadas a cabo para mejorar la calidad interna de los sistemas en cualquiera de sus aspectos: reestructuración del código, definición más clara del sistema y optimización del rendimiento y eficiencia.
- *Preventivo*: organizado es posible prever las fallas antes de que ocurran, realizando simples rutinas de inspección, ajuste, lubricación o cambio de piezas menores.

Como nos podemos dar cuenta, debemos dar al sistema mantenimiento del tipo: correctivo ya que existen errores en el software, evolutivo debido a que se tienen que incorporar modificaciones al software para cubrir las nuevas necesidades del usuario, adaptativo porque necesitamos cambios en la base de datos y perfectivo debido a que se necesitan nuevos módulos integrados al sistema.

**Metodología para el mantenimiento de sistemas.**

En cuanto a la metodología que se utilizará para la fase del mantenimiento del sistema, se volverá a aplicar las etapas del desarrollo de sistemas antes mencionado. Esto quiere decir que contará con las siguientes etapas:

- Análisis preliminar
- Análisis del sistema
- Diseño del sistema
- Implantación del sistema

Todo esto pero en el contexto del software ya existente.

**b) Automatización.**

La automatización radica en la eliminación de todas las actividades que no agregan valor, es decir, que no aportan nada al sistema. Da énfasis en mejorar aquellas actividades centrales que agregan valor. Para poder llevarla a cabo se tienen que realizar los siguientes pasos (regla ESIA<sup>13</sup>):

1. Eliminar.
2. Simplificar.
3. Integrar.
4. Automatizar.

**1. Eliminar.**

Como primer paso, tenemos que eliminar todos los procesos que no agreguen valor al sistema, esto lo podemos analizar por medio de los siguientes puntos:

- a) *Sobreproducción/sobrealmacenamiento*. Producir más de lo necesario en cualquier momento es una fuente primordial de desperdicio, es decir, un sistema debe enfocarse en sus necesidades y requerimientos, de lo contrario se hará cada vez más pesado e inútil.

<sup>13</sup> EISA: Eliminar, Integrar, Simplificar y Automatizar.



- b) *Tiempo de espera.* Existe un costo cuando se tiene que esperar a que un proceso termine, para que las personas o documentos avancen a las siguientes etapas. Cuando la espera es tan larga se tiene que empezar con otros documentos lo cual empeora la situación, o bien, se tendrá que interrumpir mientras se procesan los datos. De esta manera los documentos se amontonan, el control y la vigilancia se hace más compleja.
- c) *Transportación, movimientos y pasos.* Cada vez que se mueven personas, materiales o documentos, cuesta dinero. Alguien o algo debe mover el material o los documentos de un lado a otro, y el tiempo que se ocupa en ello es tiempo que podría utilizarse para agregar valor. El movimiento de personas también es costoso tanto en dinero como tiempo.
- d) *Procesamiento.* Donde los procesos estén fuera de control, es decir, que no sean pronosticables con un buen grado de certeza, esta causa de variabilidad debe eliminarse.
- e) *Documentación.* En ocasiones no son necesarios tantos documentos o requisitos, es importante ser objetivos, claros y concisos.
- f) *Duplicación de tareas.* Cada tarea que se lleva a cabo, de alguna manera debería agregar valor. Si una tarea se repite, no agrega valor, simplemente contribuye a los costos. Incrementar el papeleo y la captura de datos en los sistemas de cómputo.
- g) *Reformateado o transferencia de la información.* Esta es otra forma de duplicación. Muy a menudo los datos se transfieren de una forma a otra, o se imprimen de un sistema de cómputo para capturarlos manualmente en otro. Esto ocurre con frecuencia cuando la información se mueve a través de las fronteras del área donde se implementó el sistema.
- h) *Inspección, vigilancia y controles.* Aunque algo de esto podría justificarse, mucho de ello existe por razones históricas y se ha convertido en la justificación de puestos de trabajo y de niveles gerenciales. A menudo la vigilancia y los controles ocurren donde se cruzan fronteras departamentales. Tradicionalmente esto ocurre mucho mediante la entrega de productos o servicios y ha resultado una forma acordada de asignar costos a distintas partes de una operación. En forma creciente, conforme se pone en duda la estructura misma de la organización, muchas de las vigilancias y controles dejan de ser importantes.
- i) *Conciliación.* Parecido a la vigilancia y a los controles y a un pasatiempo clásico de la burocracia. Aunque es bueno asegurarse que las cosas coinciden, es importante darse cuenta del propósito del proceso como un todo.

En cualquiera de los puntos a lo largo del proceso, el equipo debe considerar qué contribución se está haciendo a la tarea de servicio. Los equipos a veces se sorprenden del número de pasos que no agregan valor y, que anteriormente se han considerado como inamovibles. Estas actividades que no agregan valor son los primeros objetivos en cualquier iniciativa de automatización.



## 2. *Simplificar*

Una vez eliminadas tantas tareas innecesarias como sea posible, es importante simplificar las que quedan.

- Formas.
- Procedimientos.
- Comunicación.
- Tecnología.
- Flujos.
- Procesos.
- Áreas problema.

## 3. *Integrar*

Las tareas simplificadas deben quedar integradas para conseguir un flujo sin obstáculos en la entrega del requerimiento del cliente y de la tarea de servicio.

- a) *Puestos.* Es posible combinar varios puestos en uno. Al darle autoridad a una persona para completar una gama de tareas simplificadas, en vez de hacer que las lleve a cabo una cadena de personas, el flujo de material o de información a través de la institución se acelerará en forma considerable. Siempre que el trabajo tenga que pasar de un individuo a otro, existe la posibilidad de que se cometan errores.
- b) *Equipos.* Combinar a los especialistas en equipos, cuando no sea posible que un solo miembro del equipo lleve a cabo toda la actividad, nos ayudará a resolver rápidamente los problemas debido a la proximidad física y una buena comunicación entre los miembros del equipo. La tecnología de información mejora la comunicación entre aquellos que trabajan en el proceso.
- c) *Clientes.* Esta forma de integración a veces se llama servicios con valor agregado, es decir, son servicios adicionales a la necesidad básica que se está adquiriendo y, aun así de alguna manera proporcionan valor al cliente. Los servicios con valor agregado se están popularizando cada vez más, conforme las instituciones encuentran maneras de conservar a los clientes y mantener a los competidores fuera de sus mercados.
- d) *Proveedores.* Se pueden conseguir grandes ahorros en eficiencia si se eliminan burocracias innecesarias. La confianza y la asociación son clave, igual que la integración de los clientes, aunque esto no significa necesariamente que no existan verificaciones, simplemente que son más sutiles.

## 4. *Automatizar*

La tecnología de la información puede ser una herramienta muy poderosa para acelerar los procesos y ofrecer un servicio de más alta calidad a los clientes. Si se aplican a procesos ya probados, dicho proceso mejorará. Cuando los procesos son problemáticos, entonces la automatización puede hacer las cosas peor. Por lo tanto, es importante aplicar la automatización después de haber eliminado, simplificado e integrado las tareas en el proceso. Una vez alcanzada la etapa de automatización, es posible regresar a las etapas anteriores y volver a eliminar, simplificar e integrar tareas.



En algunos casos, la automatización de ciertos aspectos del proceso puede preverse desde el principio. A continuación se delinearán algunas reglas prácticas para lograr un mayor éxito en la automatización:

- a) *Aburrido*. Cualquier tarea que sea aburrida o repetitiva es un buen candidato para la automatización. Las máquinas son insensibles al aburrimiento y, de hecho, son mejores para las tareas que son repetitivas.
- b) *Captura de datos*. Si la captura de datos puede hacerla una máquina en vez de una persona, se ahorra tiempo, independientemente de lograr mayor exactitud. Testimonio de lo anterior es la tendencia a utilizar lectores de código de barras, incluso en las pequeñas tiendas de abarrotes.
- c) *Transferencia de datos*. La transferencia de datos de un formato a otro, de una persona a otra, de un sistema a otro, es otro candidato de alta prioridad para automatizar. En algunos casos los diferentes estándares de computación han convertido esa tarea en algo innecesariamente complicado y, aun así, evitan la necesidad de capturar datos a un sistema donde ya se capturaron en otro. Esto no sólo ahorra tiempo de captura sino todo un conjunto de problemas, cuando estos datos no coinciden.

En muchos procesos la automatización funciona mejor cuando se aplica a tareas rutinarias, repetitivas o a modelos sumamente complejos.

#### **Metodología:**

*Paso 1: Entender a lo máximo los procesos existentes.* Aquí no es necesario llegar al nivel de detalle requerido para un rediseño sistemático. Sin embargo, es importante identificar los procesos centrales. Generalmente existirán aproximadamente de 6 a 8 procesos centrales y puede analizar las etapas clave de cada uno de ellos, antes de dar por terminado el estudio.

*Paso 2: Verificación de especificaciones, lluvia de ideas, fantasía.* Esta es la etapa divertida que es bastante importante. La verificación de especificaciones es útil, como se analizó anteriormente, para destacar formas alternas de trabajar, pero no debe considerarse como la finalidad misma del asunto. La lluvia de ideas y las fantasías, sobre todo desde el punto de vista del cliente, pueden resultar una excelente forma de generar nuevas ideas. Estas ideas no deben descartarse demasiado rápido y aquellas que tengan mayor potencial deben estudiarse con mayor profundidad.

*Paso 3: Diseño del proceso.* Durante esta etapa las ideas de proceso, ya con lluvia de ideas, se meditan con mayor detalle. Al pasar las ideas a diseño es importante considerar la tarea de servicio con más detalle, la capacidad de los recursos humanos que tendrán nuevas formas de trabajar, la capacidad tecnológica y por último, la verificación de especificaciones para asegurarse que las personas no vuelven a hacer las cosas de la forma tradicional. Estas consideraciones pueden ser limitantes para los diseñadores del proceso, así como para destacar nuevas posibilidades. Aunque en las repeticiones finales el diseño debe operar dentro de estas limitantes, es vital que estas restricciones se examinen a conciencia y donde sea posible, se eliminen.



**Paso 4: Ratificación.** Una vez diseñado el nuevo proceso es importante ratificarlo al simular cómo operará en el mundo real. Esto no significa que deben utilizarse todas las posibles excepciones para manifestar que el proceso es inválido. En realidad, esas excepciones se manejan mejor como tales, cuando el proceso atiende a la mayoría de los casos. Un mapa de proceso proporciona una forma ideal de representar el nuevo proceso y ayuda en su elaboración general. La regla ESIA se debe aplicar a este nuevo proceso para asegurarse que es óptimo en términos de rendir los resultados deseados, junto con las dimensiones de eficacia, eficiencia y adaptabilidad.

### 1.4.7 Plan de Trabajo.

El siguiente Plan de Trabajo Representa el tiempo estimado para la realización del "Mantenimiento y Automatización del Sistema de Control de Reportes y Asignación de Recursos para la Atención de Usuarios de las Supercomputadoras de la DGSCA", el cual esta definido en semanas.

El Plan de Trabajo, contiene las actividades a realizar con su respectivo al tiempo.

No	Actividad/Mes	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Definición del Proyecto	■																			
2	Análisis del Sistema Actual	■	■																		
3	Definición del Problema			■																	
4	Especificación de Requerimientos				■																
5	Análisis del Sistema					■	■	■													
6	Instalación del Hardware y Software								■												
7	Diseño de la Interfaz									■	■	■	■								
8	Diseño de Reportes									■	■	■	■								
9	Diseño de la Solicitud									■	■	■	■								
10	Diseño de la Ayuda									■	■	■	■								
11	Rediseño de la Base de Datos											■	■								
12	Programación de la Base de Datos											■	■								
13	Programación de los módulos											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15	Prueba de los módulos																	■	■	■	■
15	Prueba general del Sistema																				■

Tabla 1.2 Plan de Trabajo



## Capítulo II. Análisis Preliminar

En este capítulo se detalla el funcionamiento del sistema actual en materia de Atención de usuarios de Supercómputo. Esto se considera útil ya que no se puede dar mantenimiento a un sistema, si antes no se conocen los procedimientos que se desean automatizar.

En el siguiente punto se definirá la problemática que guarda el sistema actual, esto como resultado de la descripción antes hecha, ya que por medio de ella es más fácil determinar las fallas de los procedimientos actuales.

Con el transcurso del tiempo las necesidades del Departamento de Supercómputo han ido creciendo y más en el área de Atención a Usuarios, por lo tanto se tienen que determinar los nuevos Requerimientos del sistema, para poder resolver las diversas problemáticas que presenta el sistema actual.

Una vez especificados los Requerimientos del sistema, se partirá de ellos para dar una Alternativa de solución, donde se expone una plataforma de desarrollo para la solución, es decir, sistema operativo, lenguajes de programación, manejador de bases de datos, etc., es decir, el hardware y software que serán utilizados para dar mantenimiento y automatización al sistema, también se explica la forma en que podría trabajar el sistema, esto implica los alcances y limitaciones de cada módulo.

Este capítulo concluye con un Estudio de Factibilidad el cual determina si la alternativa de solución antes expuesta, es benéfica para el Departamento de Supercómputo, es decir, si es viable llevar a cabo el mantenimiento y automatización del sistema actual.



## 2.1 Sistema Actual.

De acuerdo a las actividades del departamento de Supercómputo en el área de Atención a Usuarios, se definieron 3 módulos que necesitan mantenimiento y automatización, los cuales serán descritos en este punto, es decir cual era la forma de Controlar los Reportes tanto semestrales como mensuales sobre el consumo de los recursos de la supercomputadoras, Consultas acerca de los datos de los usuarios y las dependencias, así como la solicitud para la Asignación de Recursos de dichas máquinas, antes de la implantación del SCRARM.

Este punto es muy importante, debido a que mediante la descripción detallada de cada módulo, se podrá ver la problemática que tiene cada uno de ellos y en base a esto se podrá continuar con el siguiente punto, en el cual se define el problema y como consecuencia se dará una solución.

### 2.1.1 Módulo I. Control de Reportes y Consultas.

Este módulo realiza las siguientes actividades:

- Control de información de los usuarios para: CRAY YMP (Sirio), Origin 2000 (Berenice8 y Berenice32) y el Cluster Intel PIII (Mixbaal).
- Consulta de las dependencias que integran la comunidad de Supercómputo.
- Control de reportes mensuales del uso de recursos para Berenice8, Berenice32 y el Cluster.

Actualmente estas actividades se llevan a cabo por medio de un sistema de información vía Internet. Este sistema fue realizado en un servidor SUN, SPARCstation4, con un sistema operativo Solaris 2.7 con el siguiente software: MiniSQL, Apache, Perl, Mod\_Perl. Y Su procedimiento es el siguiente:

#### *Procedimiento*

1. Surge la necesidad de algún tipo de reporte o consulta.
2. El administrador ingresa a la página Web principal del sistema.
3. Por medio del menú principal puede elegir: usuarios, dependencias, uso mensual, uso semestral y ayuda.
4. Si elige usuarios, puede generar un reporte con la información de los usuarios que existen en cada una de las máquinas, estos reportes contienen diferentes campos: nombre, teléfono, grupo, clave de la dependencia a la que pertenece, etc., o bien se puede llevar a cabo la búsqueda de algún usuario ya sea por su login o nombre.
5. Si escoge el menú dependencias, se puede crear un reporte de todas las dependencias, o bien, uno de todas las dependencias internas o externas que integran la comunidad de Supercómputo.
6. El menú de uso mensual se divide en tres submenús: el de la máquina Berenice8, Berenice32 y Cluster, de los cuales se pueden hacer reportes sobre el consumo de recursos de las supercomputadoras en el período de un mes ya sea por usuario o dependencia.
7. El menú semestral debería realizar reportes de cada 6 meses, pero no existe tal parte.
8. El último menú debería proporcionar ayuda sobre como usar el sistema, pero tampoco esta definido.



*Análisis del flujo de datos del sistema actual.*

La siguiente Figura 2.1 es el Diagrama de Contexto, el cual representa un esbozo del sistema actual.

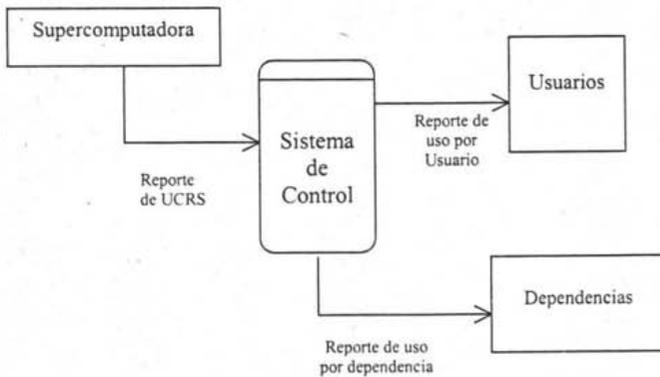


Figura 2.1 Diagrama de Contexto.

La Figura 2.2 muestra el diagrama de datos de nivel cero, el cual representa el movimiento de los datos a lo largo del sistema de control.

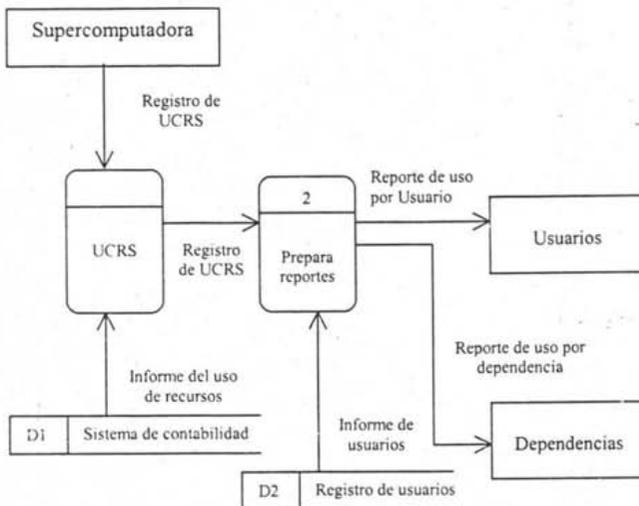


Figura 2.2 Diagrama de flujo nivel cero.



Para el proceso 2 (sistema de control) se realizó un diagrama de flujo de datos nivel 1 (Figura 2.3).

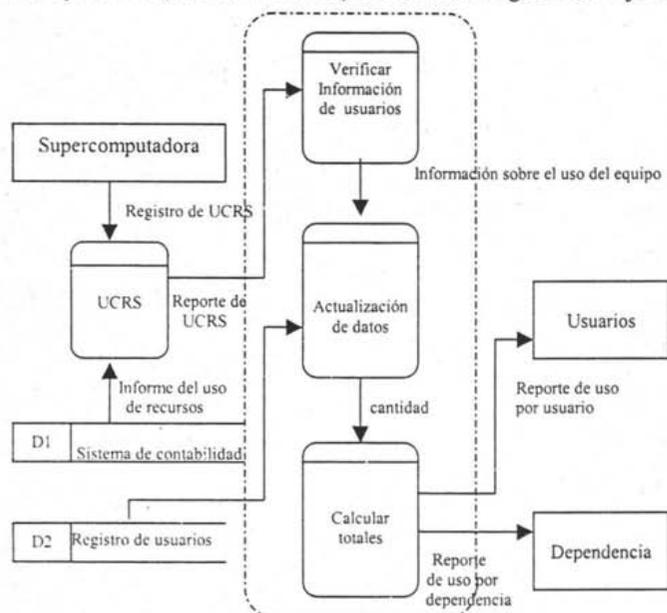


Figura 2.3 Diagrama de flujo nivel uno.

#### Diseño de la base de datos del sistema Actual.

Las entidades son los objetos de interés principal o importante de un sistema, en este caso son las siguientes:

- Usuarios
- Reportes
  - Berenice8
  - Berenice32
  - Cluster
- Dependencias

#### Normalización

La normalización es el proceso de simplificar la relación entre los campos de un registro. Por medio de la normalización un conjunto de datos en un registro se reemplaza por varios registros que son más simples y predecibles y, por lo tanto, más manejables. En términos más sencillos la normalización trata de simplificar el diseño de una base de datos, esto a través de la búsqueda de la mejor estructuración que pueda utilizarse con las entidades involucradas en ella.

La normalización se lleva a cabo por cuatro razones:

1. Estructurar los datos de forma que se puedan representar las relaciones pertinentes entre los datos.
2. Permitir la recuperación sencilla de los datos en respuesta a las solicitudes de consultas y reportes.
3. Simplificar el mantenimiento de los datos actualizándolos, insertándolos y borrándolos.
4. Reducir la necesidad de reestructurar o reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones.

**Primera forma normal**

Una relación está en primera forma normal (1FN) si y sólo si todos los dominios son atómicos. Un dominio es atómico si los elementos del dominio son indivisibles, es decir, no tenemos grupos de repetición o un conjunto de valores asociados repetidos asociados a una misma tupla<sup>14</sup>.

La Figura 2.4 contiene las entidades antes declaradas con los datos repetidos ya eliminados.

USUARIOS	Login8	Login32	LoginCl	Nombre	Apellido Paterno	Apellido Materno	Clave dep	Telefono	email	Clave Status					
RECURSOS	Login	mes	ano	Tcpu	Cpupm	Ucrepup	Cpupnm	Ucrepupm	Memp	Ucmemp	Memp	Ucmempm	Disco	Ucrdisco	Ucrdisco
DEPEN- DENCIAS	Nombre dep	Clave dep													
ESTATUS	Clave dep	Nombre dep													

Figura 2.4 Primera forma normal.

**Segunda forma normal**

Una relación está en segunda forma normal (2FN) si y sólo si está en 1FN y todos los atributos que no sean llaves dependen por completo de llave primaria. La Figura 2.5 muestra las llaves primarias y/o secundarias de cada tabla.

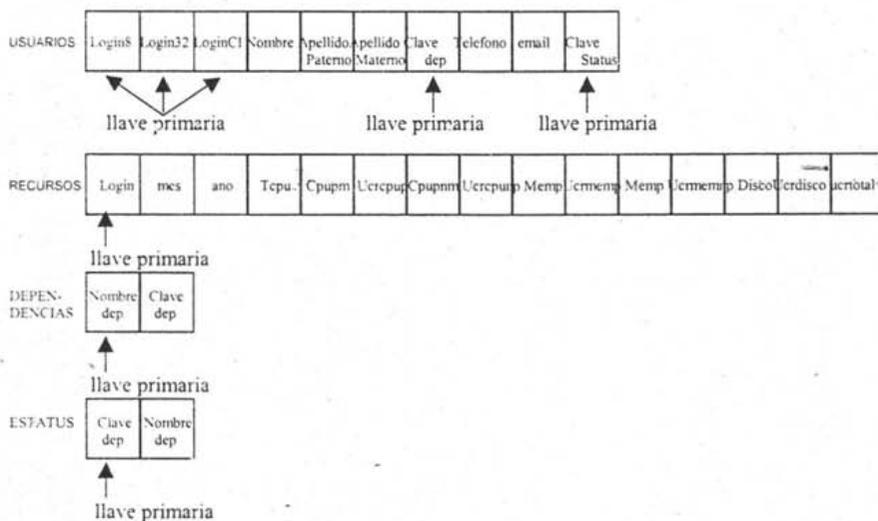


Figura 2.5 Segunda forma normal.

<sup>14</sup> Tupla. Es una hilera o fila en una tabla de la base da datos.



**Tercera forma normal**

Una relación están en tercera forma normal (3FN) si y sólo si están en 2FN y todos los atributos no llave dependen de manera no transitiva de la llave primaria. Se dice que existe una dependencia transitiva cuando tenemos el par de dependencias funcionales.

La Figura 2.6 muestra la comunicación de las tablas, las líneas negras representan las llaves primarias y las líneas punteadas son las llaves foráneas.

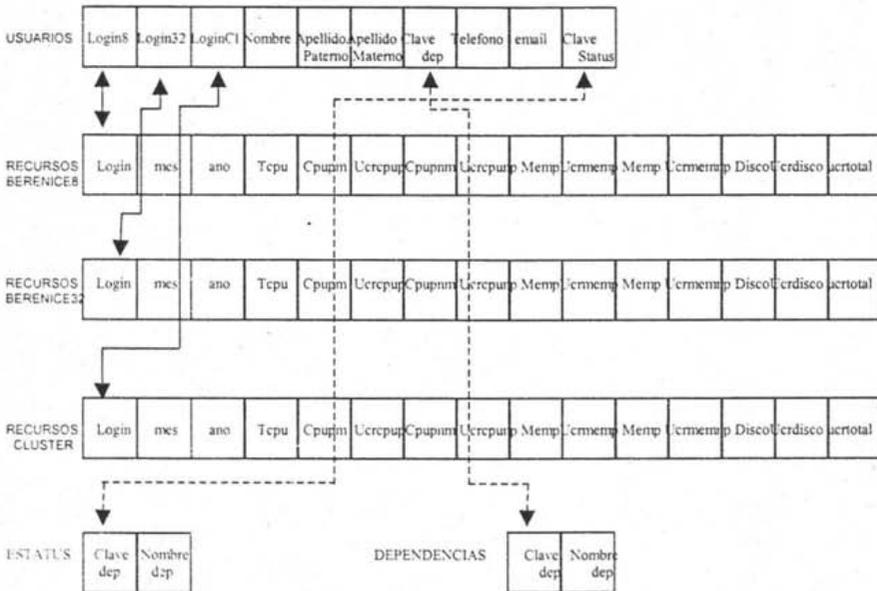


Figura 2.6 Tercera forma normal.

La Figura 2.7 muestra la pagina inicial del sistema actual. El menú principal consta de los siguientes menús: usuarios, dependencias, uso mensual, uso semestral y ayuda.



Figura 2.7 Inicio del sistema.



## Menú usuarios

Se divide en tres submenús:

### 1. Todos los usuarios.

En esta opción muestra todos los usuarios existentes en las máquinas que se seleccionen, de manera no excluyente, es decir, no es necesario que los usuarios existan en todas las máquinas. En esta consulta se pueden elegir diversos campos del usuario como: Nombre, Teléfono, Email, Clave o Nombre de la dependencia a la que pertenece, Status.

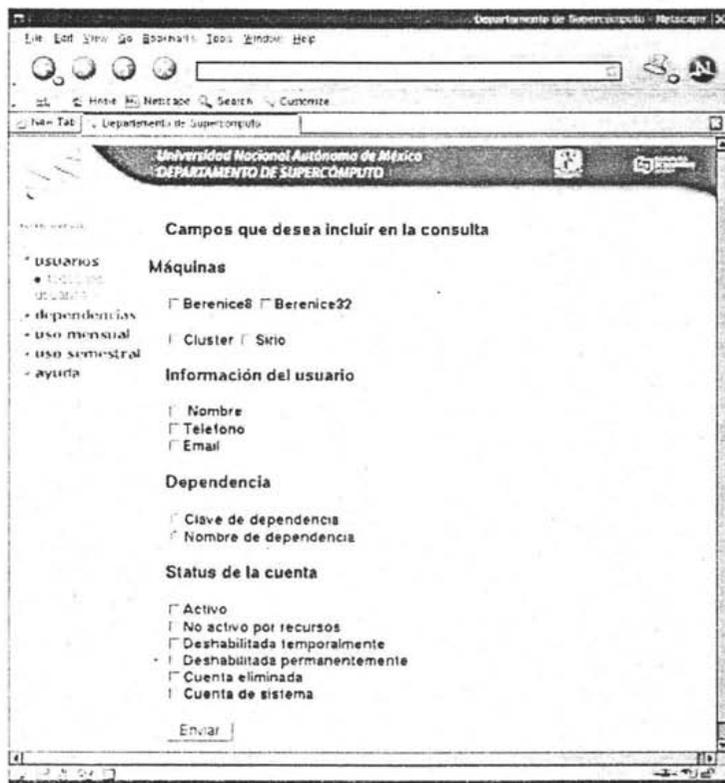


Figura 2.8 Submenú Todos los usuarios.

### 2. Algunos los usuarios.

En esta opción es similar a la anterior sólo que se realiza de manera excluyente, es decir, los usuarios deben pertenecer a todas las máquinas. También se pueden elegir diversos campos del usuario como: Nombre, Teléfono, Email, Clave o Nombre de la dependencia a la que pertenece, Status.

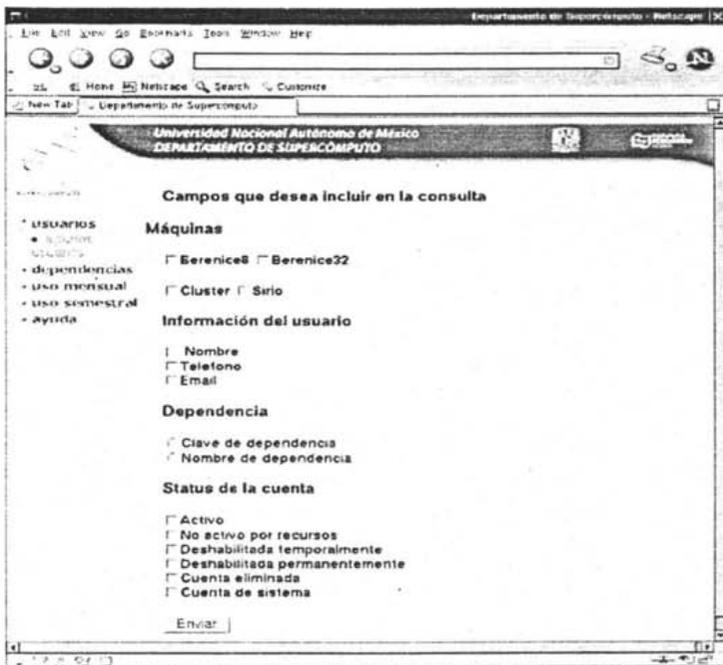


Figura 2.9 Submenú Algunos los usuarios.

### 3. Búsqueda

Realiza la búsqueda específica de un usuario ya sea por su Login o Nombre.

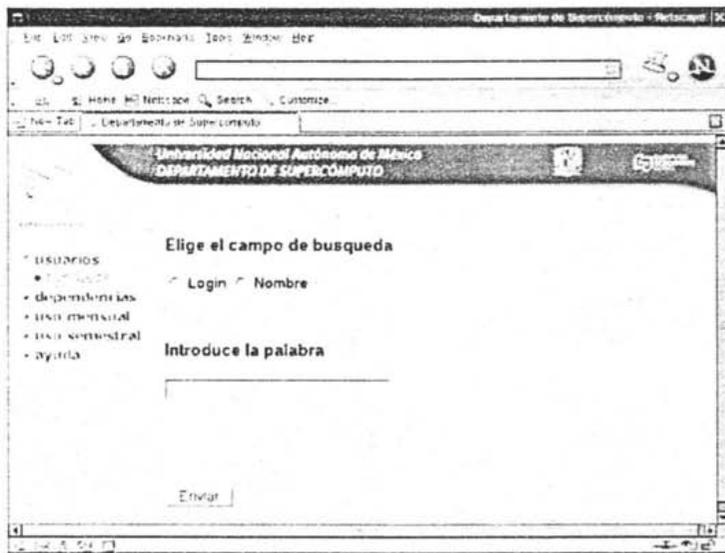


Figura 2.10 Submenú Búsqueda.



## Menú dependencias

Se divide en tres submenús:

1. Todas las dependencias.

En esta opción muestran todas las dependencias que integran la comunidad de Supercómputo, los campos que puede incluir la consulta son: Clave, Nombre o ambos.

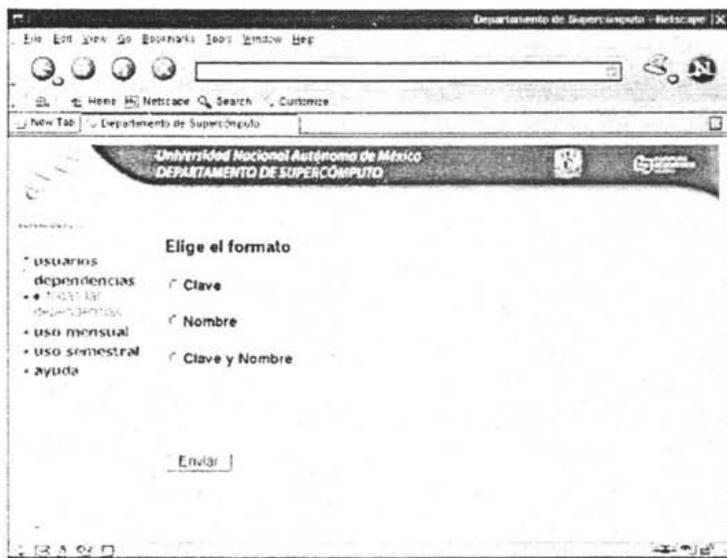


Figura 2.11 Submenú Todas las dependencias.

2. Dependencias internas.

Realiza lo mismo que el anterior submenú, sólo que aquí solo se enlistan las dependencias internas.

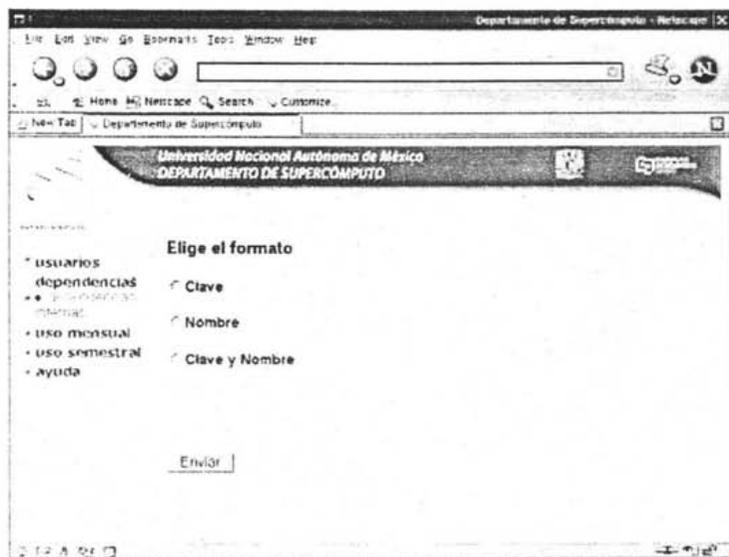


Figura 2.12 Submenú Dependencias internas.

3. Dependencias externas.  
Solo consulta dependencias externas.

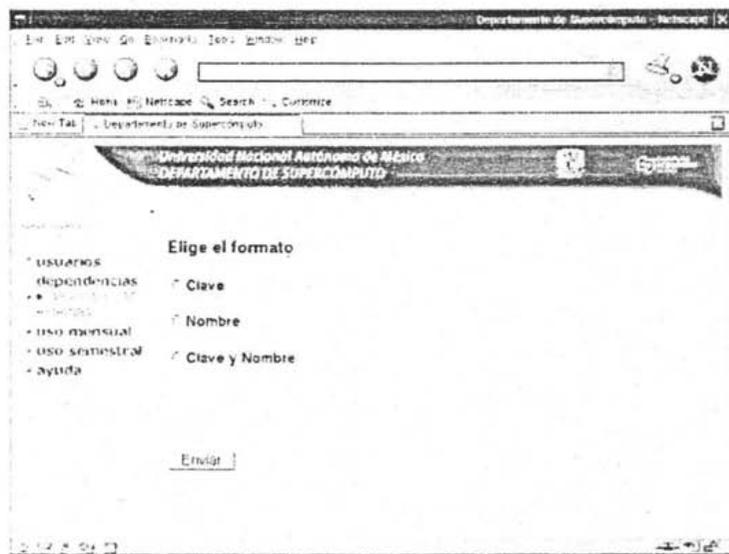


Figura 2.13 Submenú Dependencias externas.



### Menú uso mensual

En este menú se pueden generar reportes mensuales, ya sea por usuarios o dependencias, las siguientes opciones crean el reporte de acuerdo a la máquina. Se divide en tres submenús:

#### 1. Berenice8.

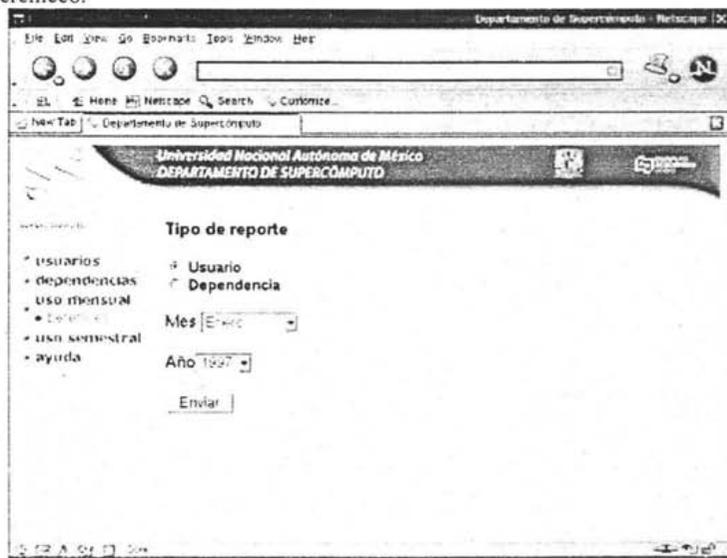


Figura 2.14 Submenú uso mensual Berenice8.

#### 2. Berenice32

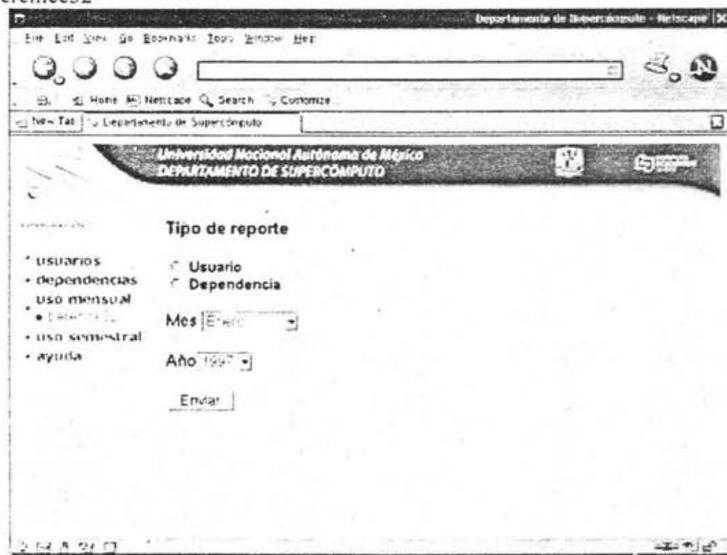


Figura 2.15 Submenú uso mensual Berenice32.



### 3. Cluster

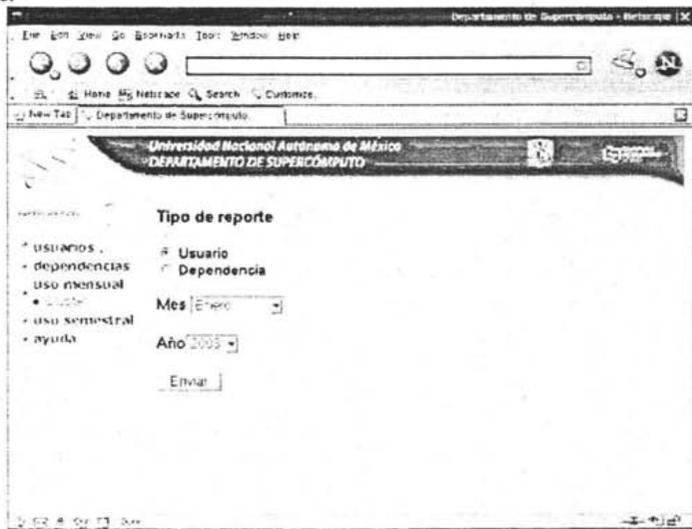


Figura 2.16 Submenú uso mensual Cluster.

Menú uso semestral y Ayuda  
No están definidos.

#### 2.1.2 Módulo II. Reportes Semestrales.

Este módulo se encarga de crear reportes semestrales (cada 6 meses), sobre el consumo de CPU de las máquinas, para enviarlos a los diferentes Institutos, Facultades, Escuelas, Universidades, es decir, las dependencias internas y externas que integran la comunidad de Supercómputo. Con el propósito de que dicha comunidad vea de forma clara, si sus integrantes están aprovechando los recursos.

Para realizar esta actividad se cuenta con un subsistema en el WWW, este módulo al igual que el anterior esta instalado en el mismo servidor. A continuación se describe el procedimiento para saber como funciona el subsistema.

##### *Procedimiento*

1. Al término del semestre se necesita crear un reporte por cada dependencia.
2. Para ello se crea una nueva tabla en la base de datos, dicha tabla contendrá el acumulado de los usuarios, es decir, el consumo que estos tuvieron durante los 6 meses.
3. Después en la página Web se elige el año, semestre y dependencia que quieren consultarse.
4. El programa realiza una consulta a la tabla creada y por medio de ésta, busca cuales usuarios pertenecen a la dependencia seleccionada.
5. El resultado es un documento con formato html, que contiene el titulo de la dependencia seguida por los resultados de la búsqueda, los cuales están contenidos en una tabla por máquina.
6. Como último paso se imprime el reporte generado.



Este procedimiento se tiene que repetir para las 110 dependencias existentes.

La siguiente Figura 2.17 muestra la página Web que se encarga de esta actividad.

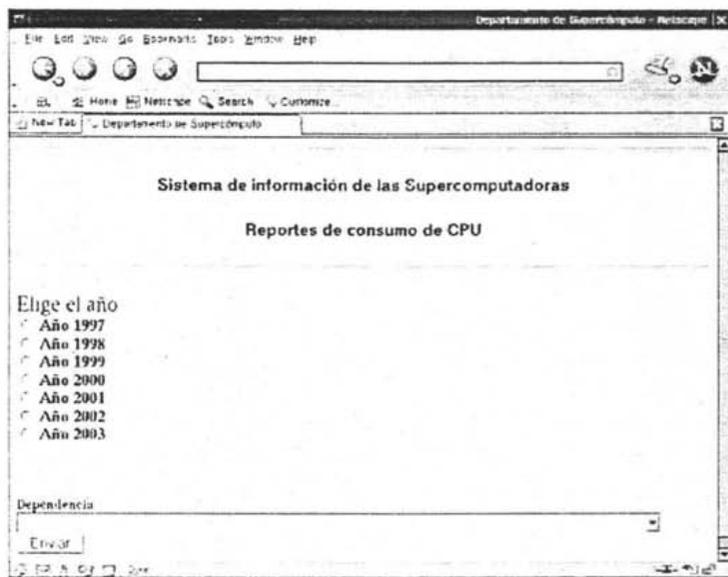


Figura 2.17 Reportes Semestrales

### 2.1.3 Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos.

Este último módulo se refiere a la solicitud para la asignación de recursos de Supercómputo como una herramienta para la investigación y la docencia, estos procedimientos se llevan a cabo de forma manual. Existen dos solicitudes, una para clave nueva o reactivación y la otra solicitud para la ampliación de recursos de las supercomputadoras.

#### a) *Procedimiento para la solicitud de clave nueva o reactivación de trabajo en las Supercomputadoras de la UNAM*

La asignación de recursos para los usuarios que solicitan una nueva clave o reactivación, se realiza siempre a través del Comité Académico de Supercómputo y el procedimiento es el que sigue.

1. El usuario debe acudir personalmente al Departamento de Supercómputo para que le sean proporcionados los formatos de la solicitud de clave nueva o reactivación, este formato se encuentra en el ANEXO A.
2. Una vez recibidos los formatos, el usuario debe llenar la solicitud con todos los datos que ahí se solicitan.
3. Deberá incluir una descripción detallada del proyecto justificando el empleo de las supercomputadoras y los recursos requeridos.
4. Anexar curriculum vitae actualizado del responsable de la clave.



5. Las solicitudes y documentos se reciben vía fax o acudiendo personalmente al Departamento.
6. Estos documentos serán evaluados por un subcomité del CAS, quien determinará si el proyecto justifica el uso de la clave.
7. Una vez que el Comité toma una decisión favorable al solicitante, el Departamento de Supercómputo da de alta dicha clave.
8. La dirección de Cómputo para la Investigación notifica al investigador la decisión del Comité.

**b) Procedimiento para la ampliación de recursos en las supercomputadoras de la UNAM**

La asignación de recursos para los usuarios que solicitan ampliación, se realiza a través del Comité Académico de Supercómputo y el procedimiento es el siguiente:

1. El usuario debe acudir personalmente al Departamento de Supercómputo para que le sean proporcionados los formatos de la solicitud de ampliación de recursos para las supercomputadoras, este formato se encuentra en el ANEXO A.
2. Deberá incluir un reporte del avance del proyecto con la intención de conocer el uso que le ha dado a los recursos consumidos hasta el momento. Este reporte debe incluir la producción del investigador reflejada en tesis, artículos, participaciones en congresos, etc.
3. Las solicitudes y documentos se reciben vía telefónica, fax o acudiendo personalmente al Departamento.
4. Estos documentos serán evaluados por el subcomité del CAS y avalados por este último.
5. El Departamento de Supercómputo realizará la ampliación de recursos aprobados para la clave del investigador.
6. La dirección de Cómputo para la Investigación, notifica al investigador la cantidad de recursos otorgada.

Para ambos casos se tiene que considerar lo siguiente:

**Procedimiento para la solicitud de clave en la computadora Origin 2000 de la UNAM**

La máquina de 8 procesadores (berenice8) se utilizará como máquina de prueba. Será abierta a los usuarios quienes tras comprobar que su código corre de manera eficiente y sin problemas, tendrán acceso a la máquina de 32 procesadores. (berenice32). El equipo de atención a usuarios, será quien auxilie a los investigadores y quien determinará cuando se puede permitir el acceso a la máquina de 32 procesadores (berenice32). El procedimiento es el siguiente:

1. En el caso de investigadores o profesores de la UNAM u otras instituciones públicas, se les solicita el nombre, la dependencia donde trabajan, el puesto que ocupan, teléfono y correo electrónico, la asignación es inmediata.
2. Por correo electrónico se informa al solicitante de la apertura de su clave y por teléfono se le proporciona su contraseña. Las claves se asignan con recursos mínimos.
3. Para solicitantes de otras instituciones, se les pide que presenten el convenio correspondiente, además de las solicitudes y el Comité de asignación evalúa y en su caso otorga la clave.



*Políticas de uso de las Supercomputadoras de la UNAM*

1. Las políticas de uso y administración de las supercomputadoras de la UNAM son establecidas por el Comité Académico de Supercómputo de la UNAM, formado por personal académico de la institución.
2. Las supercomputadoras están dedicadas a las actividades de investigación de la comunidad académica nacional.
3. La asignación de recursos se hará con base en la calidad académica de los proyectos (evaluados por un subcomité del CAS), será gratuita para las instituciones públicas y no lucrativas y en el caso de otras instituciones se requerirá convenio previo y cubrirá la cantidad estipulada en las políticas de cobro, el uso de las supercomputadoras tendrá un costo de 50 dólares americanos por hora.
4. Cualquier cambio en la administración o en las políticas de uso de las supercomputadoras, debe ser autorizado por el Comité Académico de Supercómputo y por el Director de Cómputo para la Investigación.

Todo este procedimiento es muy laborioso e implica una gran pérdida de tiempo, por lo que se hace indispensable dar mantenimientos a estos.

## 2.2 Definición del problema.

Una vez descrito el sistema que guarda actualmente el Departamento de Supercómputo en materia de Atención a Usuarios, nos ayudará a determinar las fallas que se presentan en los procesos actuales. A continuación será expuesta dicha problemática por módulo.

### *Módulo I. Control de Reportes y Consultas.*

- Algunos menús están mal programados y estructurados, lo cual hace que los resultados no sean confiables y reales.
- Al realizar algunas consultas el tiempo de respuesta del sistema es muy lento, esto es un gran problema pues los recursos con los que se cuenta actualmente, deberían ser suficientes para que no sucediera esto.
- Los reportes que se generan no son lo suficientemente especializados, es decir por la falta de campos en la base de datos no se pueden incluir datos que son importantes para la consulta.
- No se cuenta con una opción que realice gráficas estadísticas sobre el consumo de recursos de las supercomputadoras.
- No existe la parte de consulta en el menú usuarios de la supercomputadora Bakliz.
- No se cuenta con un menú que me diga el consumo de recursos de un usuario en específico, o de una dependencia.
- Tampoco se cuenta con un menú de ayuda para cada menú.
- En cuanto a la base de datos, tenemos el problema de que en la actualidad ya no son suficientes los campos que se han incluido en las tablas porque faltan algunos datos importantes que no se tenían contemplados, así como tampoco son suficientes las tablas ya que ahora se necesitan otras porque existe otra supercomputadora, en general se tiene que rediseñar la base de datos existente.
- El sistema actual no cuenta con ninguna herramienta de seguridad.



### **Módulo II. Reportes Semestrales.**

- El problema principal que existe en este módulo, es que se tiene que revisar dependencia por dependencia, para obtener el consumo de recursos por semestre, lo que implica una gran pérdida de tiempo. Aunado a que algunas instituciones no realizaran actividad alguna en los 6 meses.
- No se cuenta con un módulo que mande a imprimir estos reportes de manera automática, ya que se trata de 110 dependencias y cada vez van aumentando.
- Otro problema es que este módulo genera tablas innecesarias en la base de datos.
- Las tablas de la base de datos que se crearon antes, en ocasiones se borran. Esto trae como consecuencia que no se guarden los registros anteriores.
- No se cuenta con ninguna herramienta de seguridad en este módulo.
- Se duplican los reportes, debido a que se generan de manera manual.

### **Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos.**

- Existe una gran pérdida de tiempo, entre la entrega de formatos a los usuarios y la recepción de estos, ya que todo se hace personalmente o vía fax, lo cual implica que las personas encargadas de este trámite no estén disponibles en un determinado momento.
- No existe un control preciso de las personas que solicitan recursos de las supercomputadoras, se puede tener más de una solicitud por usuario (duplicidad de información).
- Excesiva pérdida de tiempo al buscar información, porque toda la información se entrega en papel. Lo ideal sería poder consultarla en línea.
- Para poder evaluar una solicitud, se debe de emplear tiempo y dinero en sacar fotocopias para todos los miembros del comité evaluador.
- No hay difusión hacia toda la comunidad en cuanto a la solicitud de los recursos de la supercomputadoras, tales como una convocatoria o algo similar.
- Solo existe seguridad física, es decir, como todos los papeles se encuentran archivados solo se cuenta con la seguridad del departamento.
- No existe una estandarización en el llenado de los formatos, ni en los requisitos, ni se informa claramente de las políticas que se toman en cuenta para la solicitud de recursos.
- En general la forma en que se almacena, organiza, busca y recupera la información de los posibles usuarios que integran la comunidad de Supercómputo, resultan ya inoperables. Ya que no se cuenta con información rápida, veraz, precisa y oportuna al momento de que se toman las decisiones en la asignación de recursos de las supercomputadoras.

En general los 3 módulos tienen el problema de que no están integrados en un solo sistema, por lo que puedo concluir que con el sistema actual no es posible realizar eficientemente las actividades antes mencionadas. Esta es la razón para dar mantenimiento y automatización a este sistema.

### **2.3 Especificación de requerimientos.**

Con el transcurso del tiempo el Departamento de Supercómputo en materia de atención de usuarios ha sufrido modificaciones y actualizaciones, por lo tanto también cambian sus necesidades y requerimientos. Los cuales aparte de corregir problemas del sistema, también sirven para agregarle nueva funcionalidad.



Un requerimiento es una característica que debe incluirse en el sistema y puede consistir en una forma de captar o procesar datos, producir información, controlar una actividad, etc.

Entre los nuevos requerimientos, funciones y procedimientos que se están analizando para poder desarrollarse se encuentran:

- Contar con un sistema capaz de integrar los 3 módulos antes descritos, esto se hará por medio de la base de datos, ya que todos los datos generados se deben de encontrar en un solo lugar para ser manipulados de manera integral.
- Se necesita una estrategia de seguridad para cada uno de los módulos, ya que la información que se genera en el departamento con respecto a los usuarios, es de vital importancia y solo concierne a la institución.
- Se requiere de una base de datos que permita tener información válida y confiable sobre el consumo de recursos de las supercomputadoras, así como la necesidad de una base de datos, capaz de poder manipular toda la información generada por los usuarios y dependencias, todo esto para el seguimiento de la información y toma de decisiones.
- Se necesita rediseñar la base de datos, agregar una nueva tabla para la máquina Bakliz y eliminar tablas inútiles.
- En el módulo I. Control de Reportes y Consultas, se necesita analizar a detalle cada uno de los menús que lo integran para que sean más especializados, es decir, cada menú debe de tener más opciones, como por ejemplo: en el menú uso máquina, se podría incluir el campo memoria, número de procesos, consumo de disco, tiempo del CPU en segundo o minutos, etc.
- Se requiere de un sistema, en el que se pueda mandar imprimir todos los reportes semestrales de las dependencias con una sola instrucción.
- Hacer eficiente el proceso de la consulta de datos generales y creación de reportes, para que la información pueda ser utilizada en cualquier momento y se puedan tomar decisiones acertadas.
- Contar con la publicación (convocatoria) de la solicitud para contar con una clave de trabajo en las supercomputadoras, le dará mayor difusión a la UNAM en cuestión de Supercómputo e Investigación, con esto los usuarios ya no tendrán que esperar a que las personas encargadas de este procedimiento estén disponibles y otro punto importante se podrá realizar a cualquier hora del día y en cualquier día del año.
- Contar con un mecanismo que garantice el adecuado manejo de cada uno de los documentos involucrados en el proceso, así como de una correcta actualización de los datos que se realizan diariamente para evitar retardos y malos manejos en la administración de la información.
- Cada módulo deberá de contar con un menú de ayuda, para el usuario final del sistema, aproveche las nuevas funciones del sistema y en base a esto obtenga beneficios tangibles.
- El desarrollo del sistema debe de hacer utilizando software libre (OpenSource<sup>15</sup>), para reducir los costos de operación.

Concluyendo, los requerimientos del sistema demandan un análisis minucioso y un buen diseño tanto del sistema como de la base de datos.

<sup>15</sup> OpenSource: Traducido al español es software de fuente abierta o código libre, este software es libre de copiarse, sin pago de Licencias, comúnmente disponible en Internet, software de altísima estabilidad. La idea básica detrás del software libre no es sólo que el usuario puede usar los programas de forma gratuita, sino que también puede estudiar sus códigos, adaptarlos a sus necesidades y compartir los resultados.



## 2.4 Alternativa de solución.

Este punto se enfoca al desarrollo de una solución para el Departamento de Supercómputo, en base a la lista de requerimientos definido en el punto anterior, dicha alternativa será la solución óptima para la problemática actual, esta nos ayudará a lograr una mejor eficiencia, eficacia y calidad en el servicio de atención a usuarios.

En primer lugar se muestra la solución con respecto al hardware.

### 2.4.1 Hardware.

En la actualidad se cuenta con un nuevo equipo para migrar el sistema, que actualmente esta funcionando en una SUN SPARCstation4 con un sistema operativo Solaris 2.7, hacia un servidor SUN SPARC64 con Linux 2.4.18. Las características del servidor en cuanto a hardware son las siguientes:

Hardware	Solución
Equipo de Cómputo (Servidor)	Sistema Netra de Sun Microsystems
Modelo	Netra 120
No. de procesadores	1 UltraSPARC Ili
Velocidad del procesador	650Mhz
Caché L2	512Kb
Memoria	4GB
No. de discos Internos	1
Tipo de disco interno:	Ultra2 SCSI Hot-swap de 36GB/10k
Otros	Ranuras PCI

Tabla 2.1 Características del servidor.

### 2.4.2 Software.

En cuanto al software, este debe contar con las características principales de funcionalidad, seguridad, estabilidad y que sea software libre., ya que se en el Departamento de Supercómputo siempre se trabaja sobre OpenSource.

Software	Solución
Sistema Operativo	Linux 2.4.18
Lenguajes de programación	PHP 4.3.7, Perl 5.6.1
Servidor Web	Apache 1.3.31
Base de Datos	mSQL 3.0
Seguridad	Secure shell

Tabla 2.2 Software a utilizar.



Posteriormente se describen detalladamente las características específicas de cada herramienta de software: sistema operativo, lenguaje de programación, manejador de bases de datos, etc.

Como se dijo anteriormente se busca que sea una solución con el menor costo posible, para ello se decidió que el sistema operativo, lenguajes de programación, manejador de bases de datos, servidor Web, estén dentro de la FSF. Aclarando que en la Free Software Foundation, la utilización de la palabra "free" no hace referencia a "gratis", sino a "libertad" tanto para los desarrolladores como para los usuarios del software.

La libertad a la que se refieren se trata de tres principios básicos:

1. La libertad de copiarlo y distribuirlo entre los colegas y compañeros de trabajo.
2. La libertad de cambiar la programación, al tener acceso al código fuente.
3. La libertad de distribuir una copia modificada para ampliar el rango de acción del software.

La FSF es una organización, no lucrativa, que se ha encargado desde hace varios años de desarrollar el sistema GNU<sup>16</sup>. Su objetivo fundamental es eliminar las restricciones en el copiado, distribución y modificación del software, pero se concentra en desarrollar nuevo software libre, y en hacer de este software un sistema coherente, el cual puede eliminar la necesidad de uso del software privado. La Fundación trabaja a base de donativos de dinero, equipo y trabajo, proveniente de los interesados, contando actualmente con una base muy sólida para trabajar, a pesar de haber sido muy criticado en sus inicios, puesto que nadie creía que la gente pudiera invertir tiempo y recursos en un proyecto tan altruista sin obtener remuneración alguna.

Estas por estas razones que el Departamento de Supercómputo trabaja con software libre, y para este sistema de Información se opto por:

### 2.4.2.1 Sistema Operativo.

#### *Sistema Operativo Linux*

Inicialmente fue creado por Linus Torvalds a principios de los 90s, cuando todavía era estudiante de la Universidad de Helsinki, en Finlandia. Su primera intención era mejorar la capacidad del Sistema Operativo Minix (un Unix pequeño para procesadores Intel), para luego decidir rescribir el código desde cero con la ayuda de programadores de todas partes del mundo. Al nuevo sistema operativo lo llamó: Linux.

Como sistema operativo, Linux es muy eficiente y tiene un excelente diseño. Es multitarea, multiusuario, multiplataforma y multiprocesador; en las plataformas Intel corre en modo protegido; protege la memoria para que un programa no pueda hacer caer al resto del sistema; carga sólo las partes de un programa que se usan; comparte la memoria entre programas aumentando la velocidad y disminuyendo el uso de memoria; usa un sistema de memoria virtual por páginas; utiliza toda la memoria libre para caché; permite usar bibliotecas enlazadas tanto estática como dinámicamente; se distribuye con código fuente; usa hasta 64 consolas virtuales; tiene un sistema de archivos avanzado pero puede usar los de los otros sistemas; y soporta redes tanto en TCP/IP como en otros protocolos.

<sup>16</sup> Sistema GNU: Consiste en el desarrollo de un sistema operativo y juego de aplicaciones totalmente libre y compatible con UNIX. El proyecto incluye desarrollar una versión libre de cualquier aplicación que no se disponga libre. De esta forma, una computadora puede estar equipada con un 100% de software libre y cumplir cualquier función; esto incluye el sistema operativo y todos los programas que uno necesite para cualquier función.



### Características:

- **Multitarea:** Este término se refiere a que pueden ejecutarse varios programas a la vez sin la necesidad de tener que detener la ejecución de cada programa para ejecutar otro.
- **Multiusuario:** Este ofrece la posibilidad de que varios usuarios tengan acceso simultáneo, ejecutando cada uno de ellos una o varias tareas a la vez.
- **Multiplataforma:** Corre en diversas plataformas de hardware Intel, Alpha, SPARC, MIPS, PowerPC.
- **Portabilidad:** Está todo escrito en C, con especial aislamiento de las rutinas dependientes del hardware.
- **Seguridad:** El sistema de contraseñas que protege el acceso al sistema se basa en el algoritmo DES<sup>17</sup>, el más probado de los algoritmos de seguridad. Para ayudarse a mantener la seguridad surgen nuevas herramientas constantemente, tanto para detectar intrusos como para encontrar fallos en el sistema y evitar así ataques desde el exterior.
- **Modularidad:** Linux está concebido de manera que estimule la descomposición de una tarea grande en módulos más pequeños, con funciones bien definidas.
- **Independencia de dispositivo:** Las entradas/salidas están integradas en el sistema de archivos. Los archivos y dispositivos de E/S son tratados de una manera uniforme con el mismo conjunto aplicable de llamadas al sistema.
- **Soporta consolas virtuales:** El cual permite conmutar con varias sesiones abiertas en el sistema local o en un sistema remoto.
- **Sistema de archivos jerárquico:** Sistema de árbol de directorios que permiten la unión de diversos sistemas de archivos con el sistema principal.
- **Networking:** Posee una gran cantidad de software para la conexión con varios protocolos de conexión de equipos.
- **Interfaz con el usuario simple e interactiva:** El shell<sup>18</sup> consiste en un programa independiente del kernel<sup>19</sup> que el usuario puede manipular (sustituir, configurar, etc.). La sintaxis de los comando es bastante homogénea.
- **Proporciona un entorno de programación completo:** existe una amplia gama de herramientas para el desarrollo de programas. Cuenta con compiladores muy potentes como el gcc.

### Usos:

#### Del lado del servidor

Actualmente Linux esta ganando terreno en el mercado de los servidores, ya ha desbancado a Novell y a otros Unix, y se acerca cada vez más a NT (no pasará mucho tiempo antes de que lo supere). Esto se debe principalmente a que Linux ha resultado ser una solución práctica y de bajo costo en el desempeño de tareas como servidor. Muchas empresas actualmente lo están utilizando cómo servidor de: Almacenamiento, Impresión, Proxy (para conexión a Internet), Puente, Ruteador, DNS, Bootp (arranque remoto), HTTP, FTP, Mail, Fax, FireWall, NIS (páginas amarillas), Bases de datos (PostgreSQL, MySQL, etc.).

<sup>17</sup> DES: Data Encryption Standard (Estándar de Cifrado de Datos).

<sup>18</sup> Shell: El shell combina dos cosas en uno, ya que el shell es un lenguaje de comandos y un lenguaje de programación. que provee de una interfase al sistema operativo. El shell es el encargado de manejar las interacciones del usuario con el sistema y puede utilizarse como un lenguaje de programación ya que implica que una serie de comandos básicos y pueden concatenarse para realizar una tarea compleja.

<sup>19</sup> Kernel: se puede definir como el corazón de este sistema operativo linux. Es el encargado de que el software y el hardware del ordenador puedan trabajar juntos. Las funciones más importantes del mismo, aunque no las únicas, son: Administración de la memoria, para todos los programas en ejecución, Administración del tiempo de procesador, que estos programas en ejecución utilizan, es el encargado de que podamos acceder a los periféricos/elementos de nuestra computadora de una manera cómoda.



Dado que Linux "habla" diversos protocolos, puede ofrecer sus servicios en ambientes Apple, Windows, Novell y Unix. De hecho Linux puede reemplazar de manera transparente a servidores Novell y NT. Adicionalmente podemos mencionar que compañías como Lotus, IBM, Oracle, Sybase, Informix y otras, están desarrollando versiones para Linux de sus aplicaciones del servidor.

#### *Del lado del cliente*

En el lado del cliente Linux permite efectuar diversas tareas a los usuarios. Tradicionalmente en el ambiente empresarial la computación de escritorio está orientada a efectuar las siguientes actividades:

- Diseño gráfico.
- Desarrollo de sistemas.
- Navegación en Internet.
- Creación de páginas Web.
- Envío y recepción de correo electrónico.
- Reproducción multimedia: sonido y vídeo.
- Envío y recepción de faxes.
- Edición de documentos, hojas de cálculo, presentaciones, etc.
- Administración remota de servidores y estaciones de trabajo.
- Ejecución de sistemas de información empresariales.
- Manejo de agendas, calendarios, listas de contactos, etc.

Es el uso de estas aplicaciones es lo que da sentido a la existencia de los equipos de cómputo y a los sistemas operativos.

#### *Para uso personal*

Se pueden efectuar casi todas las tareas que ha venido efectuando con Windows, por mencionar algunas:

- Navegación en Internet
- Envío y recepción de correo electrónico
- Reproducción multimedia: sonido y vídeo
- Divertirse con los más variados juegos
- Envío y recepción de faxes
- Edición de documentos, hojas de cálculo, presentaciones, etc.
- Manejo de agendas, calendarios, listas de contactos, etc.

#### *Linux frente a los otros sistemas operativos:*

Linux es una muy buena alternativa frente a los demás sistemas operativos. Más allá de las ventajas evidentes de costo, ofrece algunas características muy notables.

- En comparación con las otras versiones de Unix para PC, la velocidad y confiabilidad de Linux son muy superiores. También está en ventaja sobre la disponibilidad de aplicaciones, ya que no hay mucha difusión de estos otros Unixes (como Solaris, XENIX o SCO) entre los usuarios de PC por sus altos costos.
- Comparado con el sistema operativo Microsoft Windows, Linux también sale ganando. Los bajos requisitos de hardware permiten hacer un sistema potente y útil de aquel 486 que algunos guardan en un armario. Esta misma característica permite aprovechar al máximo las capacidades de las computadoras más modernas. No solo es superior respecto a el sistema de multitarea y de administración de memoria, sino también en la capacidades de networking (conectividad a redes) y de multiusuario (aún comparando con sistemas multiusuario como NT). La única desventaja de Linux frente a estos



sistemas, es la menor disponibilidad de software, pero este problema disminuye con cada nuevo programa que se escribe para el proyecto GNU, y con algunas empresas que están desarrollando software comercial para Linux como por ejemplo Corel.

#### 2.4.2.2 Lenguajes de Programación.

##### PHP<sup>20</sup> 4.3.7

Es un lenguaje OpenSource (código abierto) interpretado de alto nivel, especialmente pensado para desarrollos Web y el cual puede ser incluido en páginas HTML<sup>21</sup> y ejecutado en el servidor. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl y es fácil de aprender. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas Web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil, aunque se pueda hacer mucho más con PHP.

Lo que distingue a PHP de la tecnología Javascript, la cual se ejecuta en la máquina cliente, es que el código PHP es ejecutado en el servidor. El servidor Web puede ser incluso configurado para que procese todos los archivos HTML con PHP. Lo mejor de usar PHP es que es extremadamente simple para el principiante, pero a su vez, ofrece muchas características avanzadas para los programadores profesionales. Aunque el desarrollo de PHP está concentrado en la programación de scripts en el lado del servidor, se puede utilizar para muchas otras cosas.

Existen tres campos en los que se usan scripts escritos en PHP:

- Scripts del lado del servidor. Este es el campo más tradicional y el principal foco de trabajo. Se necesitan tres cosas para que esto funcione. El intérprete PHP (CGI ó módulo), un servidor Web y un navegador. Es necesario correr el servidor Web con PHP instalado. El resultado del programa PHP se puede obtener a través del navegador, conectándose con el servidor Web.
- Scripts en la línea de comandos. Puede crear un script PHP y correrlo sin ningún servidor Web o navegador. Solamente necesita el intérprete PHP para usarlo de esta manera. Este tipo de uso es ideal para scripts ejecutados regularmente desde Linux, Unix. Estos scripts también pueden ser usados para tareas simples de procesamiento de texto.
- Escribir aplicaciones de interfaz gráfica. Probablemente PHP no sea el lenguaje más apropiado para escribir aplicaciones gráficas, pero si conoce bien PHP, y quisiera utilizar algunas características avanzadas en programas clientes, puede utilizar PHP-GTK para escribir dichos programas.

PHP puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado, incluyendo Linux, muchas variantes Unix (incluyendo HP-UX, Solaris y OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS.

PHP soporta la mayoría de servidores web de hoy en día, incluyendo Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape e iPlanet, O'Reilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd y muchos otros.

<sup>20</sup> PHP: Acrónimo de Hypertext Preprocessor (PreProcesador de Hipertexto), lenguaje de programación, especialmente pensado para el desarrollo Web.

<sup>21</sup> HTML: HyperText Markup Lenguaje (Lenguaje de Marcación de hipertexto) es un lenguaje sencillo pensado para presentar información en la WWW (World Wide Web), como su nombre indica es un lenguaje de marcas para la creación de hipertextos. Por hipertexto entenderemos texto con una presentación agradable, con inclusión de elementos multimedia (gráficos, video, audio).



Quizás la característica más potente y destacable de PHP es su soporte para una gran cantidad de bases de datos. Escribir un interfaz vía Web para una base de datos es una tarea simple con PHP. Las siguientes bases de datos están soportadas actualmente:

Adabas D	Ingres	Oracle
dBase	InterBase	Ovrimos
Empress	FrontBase	PostgreSQL
FilePro (read-only)	mSQL	Solid
Hyperwave	Direct MS-SQL	Sybase
IBM DB2	MySQL	Velocis
Informix	ODBC	Unix dbm

Tabla 2.3 Bases de datos soportadas por PHP.

Con PHP no se encuentra limitado a resultados en HTML. Entre las habilidades de PHP se incluyen: creación de imágenes, archivos PDF y películas Flash (usando libswf y Ming) sobre la marcha.

Se decidió continuar programando las interfaces con PHP por sus múltiples ventajas y beneficios, además de ser una de las mejores alternativas para el desarrollo de páginas Web dinámicas. Su gran potencia, facilidad de uso, amplia biblioteca de funciones, costo gratuito y velocidad hacen que PHP tenga cada vez una mayor presencia en Internet.

#### PERL 5.6.1

Perl<sup>22</sup> es un lenguaje de scripts que corre en la mayoría de los principales sistemas disponibles; Windows, OS/2, Macintosh, UNIX, Linux, BeOS y VMS y que además de todo es Libre.

De todas estas, definitivamente que UNIX es la principal plataforma de desarrollo de este lenguaje. Perl fué creado por y para la gente UNIX, por lo que no es de extrañar que los desarrollos y la mayoría de las aplicaciones se dan aquí. Pero también, debido al enorme potencial de aplicaciones que tiene, se ha llegado a predecir que éste emergerá como el lenguaje de scripts preferido en la plataforma Windows NT y Microsoft tan ha aceptado este hecho, que está tomando medidas para incluir Perl empotrado en este paquete.

Algunas de las ventajas que Perl ofrece son:

- Portabilidad de código en diversas plataformas.
- Existencia de operadores extremadamente robustos para manipular cadenas de caracteres, así como funciones para tratar con datos binarios.
- Métodos simples para la construcción y manipulación de objetos definidos por el usuario.
- Ejecución de programas en base a interpretación.
- Facilidad para invocar comandos y funciones shell del sistema operativo.
- Habilidad para acceder variables de entorno.
- Facilidad para crear gráficos.
- Existencia de numerosas extensiones o módulos para interactuar con otro tipo de programas, como bases de datos.

<sup>22</sup> Perl: (Practical Extraction and Report Language), es decir, lenguaje práctico de extracción y de informes.



Al lenguaje Perl lo utilizaremos para la creación de las gráficas estadísticas sobre el consumo de recursos de las supercomputadoras.

### 2.4.2.3 Servidor Web.

#### *Apache 1.3.31*

Liberada su primera versión (0.6.2) en abril de 1995, este servidor HTTP para Web (cuya especificación se la debemos a Tim Berners Lee) es con mucho el más popular de todos en Internet. Su creación obedece a la necesidad de contar con un servidor que trabaje en diferentes tipos de escritorios, servidores y módems, que sea seguro, eficiente y extensible, al tiempo que maneje los estándares del HTTP.

Este proyecto se fundamentó desde el principio con un grupo de voluntarios como soporte principal, más el apoyo de numerosos usuarios que aportaron sus ideas, correcciones y documentación.

El Webservice Apache es uno de los éxitos de los desarrollos de OpenSource. Es estable, rápido, extremadamente flexible, y está disponible para un amplio rango de sistemas operativos (Windows, Linux, Unix). Su competidor es el IIS (Internet Information Server) de Microsoft. Más del 60 % de los sitios web en la actualidad corren sobre Apache.

Apache es el servidor web líder en el mercado. Su coste gratuito, gran fiabilidad y extensibilidad le convierten en una herramienta potente y muy configurable. Debido a que en el sistema actual utiliza Apache y a que siempre ha funcionado de maravilla, sin contar sus diversos beneficios y ventajas se seguirá utilizando para el mantenimiento y automatización de este sistema.

### 2.4.2.4 Base de Datos.

#### *mSQL 3.0*

mSQL o Mini SQL, es un motor de bases de datos ligero creado para permitir el soporte y el acceso rápido a datos almacenados sin que sean necesarias grandes cantidades de memoria. Este motor de la base de datos proporciona una potente función para acceder a bases de datos dentro del entorno del Servidor Virtual.

Funciona en sistemas Unix, Linux y Windows con Cygwin de acceso rápido y almacenamiento simple con requerimientos mínimos de memoria, lo que la hace adecuada para publicar información en el Web. Como su nombre lo indica ofrece un subconjunto de sentencias SQL como interfaz de consulta.

Las bibliotecas API de MiniSQL proveen una serie de funciones que permiten establecer comunicación con una base de datos MiniSQL desde un programa en Lenguaje C, en el cual se pueden incrustar sentencias SQL. El conjunto de bibliotecas API para Lenguaje C forma parte del paquete de distribución MiniSQL que se ofrece gratuitamente en Internet.

Se puede usar desde la línea de comandos, LIKE extendido para manejar expresiones regulares, expandible porque permite definir nuevas funciones de usuario.

Al igual que Apache, mSQL se seguirá utilizando ya que siempre se ha trabajado bien con ellos, y además las capacidades de mSQL son suficientes para este sistema de Información y los datos que se manejan.



### 2.4.3 Alcances y Límites del sistema.

Los alcances del sistema son una breve descripción de las funciones genéricas que incluirá el SCRARM. En cuanto a las limitaciones del sistema son las funciones que nunca serán contempladas por el SCRARM, es decir, lo que nunca podrá realizar el sistema.

#### *Módulo I. Control de Reportes y Consultas.*

##### *a) Alcances.*

Este módulo seguirá orientado al Web, en el cual se podrá consultar los datos de los usuarios y dependencias, desde cualquier computadora que tenga acceso a Internet y en cualquier momento del día, haciendo este proceso más cómodo y sencillo, de igual forma se permitirá la elaboración de reportes sobre el consumo de recursos, algunos de tipo general y otros más especializados pero siempre con información actual.

La parte de seguridad estará implementada por Apache, ya que solo se le permitirá el acceso a los usuarios registrados, es decir, se les dará un login y password para poder ingresar a la página, dichos usuarios sólo podrán ser el personal del Departamento de Supercómputo y algunos miembros del Comité Académico de Supercómputo.

Este módulo contará con los siguientes menús:

- *Usuarios.* Este menú tendrá los mismo submenús; todos los usuarios, usuarios con multicuentas (antes llamado algunos usuarios) y el de búsqueda. Donde se podrán consultar los datos personales de los usuarios así como la opción de buscar a un usuario determinado, en este menú se incluye la búsqueda en Berenice8, Berenice32, Mixbaal, Bakliz y Sirio, por cuestión histórica se seguirá buscando en Sirio pero en los menús de uso ya no.
- *Dependencia.* Al igual que el anterior seguirá teniendo los mismos submenús; todas las dependencias, dependencias internas y dependencias externas. Donde se podrán consultar la Clave y/o Nombre de las dependencias, ya sea hacer un reporte de todas ellas o bien de todas las internas o externas.
- *Uso máquina.* En este menú se agregará un nuevo submenú y quedarán de la siguiente manera; Berenice8, Berenice32, Mixbaal y Bakliz. Donde se podrán realizar reportes sobre el consumo de recursos de las supercomputadoras, así como la posibilidad de crear gráficas estadísticas de los resultados obtenidos, dichos submenús serán más especializados.
- *Uso Usuarios.* Este menú es totalmente nuevo y esta integrado por los siguientes submenús; por Login y por Nombre. Donde los dos hacen lo mismo, es decir, crearán el reporte del consumo de recurso de un usuario en específico, solo que primero se tiene que buscar dicho usuario y por esta razón existen dos submenús.
- *Uso Dependencia.* Este menú también es nuevo y tendrá dos submenús; detallado por mes o detallado por usuarios, en ambos se podrán realizar un reporte sobre el consumo de recursos de una dependencia en específico, pero el primero detallara el consumo por mes, y el segundo especificará el consumo que los usuarios de esa dependencia realizaron en un determinado tiempo.
- *Ayuda.* También es nuevo este menú y proporcionará información sobre el uso de los menús anteriores.

En general este módulo seguirá como esta actualmente, pero se volverán a reprogramar algunos menús, se agregarán otros y se generaran más opciones para hacer los reportes más especializados. se implementará el módulo de seguridad en la página por medio de Apache. Con esta solución se garantiza mantener una adecuada administración de los recursos de las



supercomputadoras e información de los usuarios y dependencias para garantizar un servicio de calidad a todos.

*b) Límites.*

- Solo los usuarios del Departamento de Supercómputo podrán cambiar su contraseña y login.
- El sistema no será capaz de asignar login y password automáticamente a cada uno de los usuarios.
- No permitirá ningún tipo de cambio en los datos a ningún usuario, es decir, no podrán cambiar la información que esta en la base de datos puesto que solo es de consulta.
- Tampoco no se podrán ingresar datos a la base de datos.

**Módulo II. Reportes Semestrales.**

*a) Alcances.*

Para este módulo se creará un programa que se podrá ejecutar desde la línea de comandos de Linux, es decir, este módulo no estará orientado al Web, este módulo contará con las siguientes opciones:

- Se automatizarán los reportes, ya que eliminará la necesidad de revisar que dependencias tuvieron actividad en el semestre.
- Se podrán imprimir todos los reportes de las dependencias que tuvieron actividad en el semestre o por una sola dependencia directamente, sin necesidad de almacenarlos.
- Generar el reporte semestral de una dependencia en específico.
- Generar reportes utilizando comandos en línea.
- Generar reporte semestral de una dependencia en específico, aunque esta opción también se incluye en el módulo anterior, pero aquí se puede visualizar sin la necesidad de un Navegador.
- Y por supuesto la ayuda, que en este módulo funcionará como un comando de Linux.

Otro punto importante es que utilizará la misma base de datos que en el módulo I.

Este módulo es totalmente nuevo, ya que el que existía estaba vía Internet (Orientado al Web), y no se podía mandar a imprimir automáticamente todos los reportes con una sola instrucción, de hecho también esta parte se podrá encontrar en el módulo anterior, solo que ahí será para una sola dependencia y en este módulo podrá ser de para una o todas las dependencias.

En cuanto a la seguridad está depende de los permisos que se le den al programa, de hecho este programa estará hecho en PHP, pero en su modalidad de programación desde la línea de comandos. Así es que se le pueden poner permisos para que solo una persona pueda ejecutarlo. En este caso solo podrá ejecutarlo una sola persona, la cual es parte del personal del Departamento de Supercómputo del área de atención a usuarios.

*b) Límites.*

- Este módulo no será capaz de cambiar los datos de la base de datos.
- Tampoco será capaz de introducir información a la base de datos.
- No podrá cambiar los permisos de programa, puesto que eso depende del sistema operativo y del propietario del programa.



### **Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos.**

#### *a) Alcances.*

Este módulo también estará orientado al Web, sólo que éste estará en la página del Departamento de Supercómputo, cabe mencionar que este módulo también es totalmente nuevo. El cual consta de dos partes:

#### 1.- Parte de los usuarios:

- La primer parte es la publicación de una convocatoria para solicitar recursos de las supercomputadoras, la cual consta de una solicitud que se tiene que llenar y enviar en línea.
- Esta parte tendrá libre acceso, es decir, cualquier persona podrá ingresar a ella, y podrá realizar el trámite cualquier día y en cualquier hora, lo que hará que sea más sencillo y cómodo. Además de poder difundirla a toda la sociedad que necesite los recursos de las supercomputadoras.
- Permitir el registro de cada uno de los posibles usuarios, guardando sus datos y documentos enviados. Estos datos serán guardados en unos directorios y archivos, y hasta que no se halla aprobado la solicitud o recursos, no podrán ser ingresados dichos datos de los usuarios a la base de datos.
- La automatización de este módulo hará que sea más eficiente y se agilice el proceso de atención de solicitudes de recursos de las supercomputadoras.
- Se Establecerán políticas en cuanto al consumo de recursos.
- Agilizar, simplificar y hacer más eficaz los procesos de registro de los usuarios que solicitan recursos es el objetivo de este módulo, a fin de tener una historia ya sea aceptado o no, para tener antecedentes de él, con el fin de favorecer la interacción entre los trabajadores y usuarios.

#### 2.- Parte del administrador:

- Esta parte consta de una página Web, en la cual se podrán manipular los datos de las solicitudes.
- Pero solo tendrán acceso a ella el personal del Departamento de Supercómputo.
- Se tendrán organizadas las solicitudes aprobadas, rechazadas y las no revisadas.
- También se podrán cambiar algunos de los datos de los usuarios, como por ejemplo: en caso de que se hallan equivocado en su nombre, dirección, teléfono, etc.
- Este módulo es solo para la administración de los datos generados por las solicitudes.
- La seguridad también estará a cargo de Apache.

#### *b) Límites.*

- El módulo no podrá evaluar las solicitudes, debido a que eso le corresponde al CAS.
- No controla los errores de captura que tengan los usuarios.
- Tampoco podrá verificar que la información que ingresen al sistema sea real.
- Será tarea del administrador, no del módulo, el verificar que los datos capturados por los posibles usuarios sean verídicos.
- No tendrán acceso a la base de datos general, puesto que sus datos no se guardarán en ella hasta que sea aprobada su solicitud, lo cual le corresponde al administrador.
- Tampoco depende del módulo generar login y password para la parte del administrador.



La integración de los módulos anteriores conforma, el Sistema de Control de Reportes y Asignación de Recursos para la Atención de Usuarios de las Supercomputadoras de la DGSCA. Los cuales están ligados por la base de datos.

## 2.5 Estudio de Factibilidad.

El estudio de la factibilidad es el estudio en el cuál se analiza y evalúa la información Operativa, Técnica y Económica correspondiente a la alternativa de solución antes expuesta, esto nos dará como resultado establecer si es viable o no, el mantenimiento y automatización del sistema.

Esto, mediante la cuantificación de los recursos humanos, materiales y económicos que serán necesarios, para determinar si los beneficios que se generarán con el SCRARM, son mayores o no que los costos de producirlo. Para ser considerada como factible o viable, la alternativa debe pasar todas las pruebas, de lo contrario, el proyecto no es factible.

Los puntos a evaluar en el estudio de factibilidad de un sistema de información son:

1. Hardware.
2. Software.
3. El Recurso Humano.
4. La Infraestructura.
5. Los Recursos Económicos.
6. El entorno Administrativo.

### 2.5.1 Factibilidad Operativa.

Este punto trata de definir si el SCRARM será aceptado y utilizado con éxito por el personal (usuarios). También debe determinarse si las mejoras hechas al sistema de información puede llegar a implantarse en el departamento, y si esto sucede, si será utilizado y aprovechado. Así como también nos permite identificar si los usuarios finales cuentan con la capacidad de emplear y hacer buen uso de las tecnologías de información empleadas.

El SCRARM será fácil de utilizar para los usuarios finales (personal del Departamento de Supercómputo, el CAS y para las personas que entren a la página de Supercómputo para llenar y mandar sus solicitudes), debido a que la interfaz no será compleja y manejará términos con los que ellos están familiarizados.

Para el personal del departamento no será difícil, puesto que se seguirá manejando la misma estructura que la página, es decir, físicamente seguirá igual solo que el SCRARM tendrá nuevas opciones y funciones que les beneficiarán en cuestión de tiempo, dinero y esfuerzo. Con respecto a los módulos nuevos no habrá mayor complejidad, debido a que la estructura no es difícil de entender y por si fuera poco siempre habrá un menú de ayuda.

Para el CAS y las personas que entren a llenar la solicitud será fácil, porque solo deben de contar con los conocimientos básico para el manejo de un equipo de cómputo, y eso ni tanto, porque solo se necesita que sepan navegar en Internet, además la interfaz será amigable y agradable para ellos y también contarán con menús de ayuda.

Ahora bien, el SCRARM no es un monstruo de transacciones y operaciones por minuto, más bien es un sistema para la administración de datos generados por los usuarios y dependencias, en el cual se podrán hacer diversas consultas.



### 2.5.2 Factibilidad Técnica.

En este punto se determina si existen los recursos técnicos en el Departamento de Supercómputo, para poder satisfacer los requerimientos del sistema de información, tanto como de: hardware, software, humanos e infraestructura.

En la actualidad el departamento cuenta con un nuevo equipo, el cual será destinado para migrar el sistema anterior, entonces en cuanto a hardware no hay problema puesto que el departamento cuenta con un alto nivel tecnológico, es decir, con Redes ya instaladas (LAN), así como la tecnología de respaldos y recuperación de datos, cuenta con conexión a RedUNAM y por lo tanto a Internet (WAN), además de diversos equipos de cómputo, así es que por la infraestructura tampoco hay problema.

En cuanto al Software todo el que se utilizará será OpenSource, es decir, no se pagará licencia alguna, debido a que todos tienen licencia GLP<sup>23</sup> de GNU.

Los recursos humanos con que cuenta el departamento son suficientes para la administración de este sistema, de hecho solo se necesita a una sola persona.

### 2.5.3 Factibilidad Económica.

En este punto se trata de definir si la alternativa de solución antes mencionada es económicamente justificable, esto es, si los beneficios que aportará el SCRARM superarán a los costos de desarrollo.

Realmente los costos no existen, debido a que el equipo en el que se va a montar el sistema ya existe, el software a utilizar tampoco genera gastos puesto que es Software Libre, tampoco se tiene que contratar a nuevo personal para administrar o dar mantenimiento al SCRARM.

Y si lo vemos por el lado de los beneficios son realmente muchos, por ejemplo:

- Los reportes que necesita el CAS ya no los tendrá que realizar el personal del departamento, debido a que ellos mismo podrán hacerlos y esto les beneficia en tiempo.
- También ya no hay una gran pérdida de tiempo al crear los reportes semestrales debido a que con una sola instrucción se crean e imprimen todos.
- Otro beneficio es que los usuarios de Supercómputo no tendrán que ir hasta el departamento para recoger o entregar la solicitud, además de que se ahorrará en cuanto a papeles, es decir, ya no se necesitan copias y copias para realizar ese trámite (copia de la solicitud, documento de su currículum vital, avances, etc.)
- Además de que nos quita del tedioso papeleo, puesto que ya no se tendrán que archivar los documentos de los usuarios.
- Y por si fuera poco, este trámite y la creación de reportes se podrán realizar desde cualquier computadora con conexión a Internet, lo cual es más rápido, seguro, cómodo y sencillo.

En cuestión de viabilidad el SCRARM fue aprobado y apoyado por el personal del Departamento de Supercómputo.

<sup>23</sup> GLP: General Public License, es decir, Licencia Pública General.



## Capítulo III. Análisis del Sistema

El análisis del sistema implica crear el modelo esencial, el cual representa la descripción formal de lo que el sistema debe hacer, independientemente de la naturaleza de la tecnología que se use para satisfacer los requerimientos del usuario, esto implica crear el modelo Ambiental y el modelo de Comportamiento.

El primero se encarga de modelar el exterior del sistema, esto es, determinar qué es parte del sistema y qué no. El modelo ambiental esta conformado por la Declaración de Propósitos, Diagrama de Contexto y la Lista de Acontecimientos.

- La Declaración de Propósitos resume los beneficios tangibles y cuantificables que se logran con el mantenimiento y automatización del sistema, es decir, con el SCRARM.
- El Diagrama de Contexto representa todo el sistema, es decir, este diagrama describe la forma en que el sistema interactúa con el ambiente.
- La Lista de Acontecimientos es una lista narrativa de los acontecimientos que ocurren en el mundo exterior y a los cuales el sistema debe responder.

Ya terminado el modelo ambiental, sigue el modelo de comportamiento en el cual se deberá modelar al sistema para que se pueda manejar con éxito el ambiente del sistema. Este es el modelo interno del sistema y lo integran los DFD<sup>24</sup> y la Especificación de procesos.

- Los DFD es una herramienta de modelado de sistemas, que proporciona un punto de vista del sistema orientado a las funciones.
- Y la Especificación de procesos es la descripción de qué es lo que sucede en cada DFD.

<sup>24</sup> DFD: Diagrama de Flujo de Datos.



### 3.1 Modelo Esencial.

El propósito principal del análisis estructurado es transformar sus dos entradas principales; las políticas del usuario y el esquema del sistema, en una especificación estructura. El análisis estructurado implica el desarrollo de un modelo ambiental y de un modelo de comportamiento, estos dos se combinan para formar el modelo esencial.<sup>25</sup>

El modelo esencial del sistema es un modelo de lo que el sistema debe hacer para satisfacer los requerimientos del usuario, diciendo lo mínimo posible acerca de cómo se implantará, independiente de la tecnología que se utilice para satisfacer dichos requerimientos.

Específicamente, esto significa que cuando el analista habla con el usuario acerca de los requerimientos del sistema, debe evitar describir implantaciones específicas de procesos en el sistema, es decir, no debe mostrar las funciones del sistema que están siendo realizadas por humanos o por sistemas de cómputo existentes.

Este modelo debe describir el contenido de los flujos o almacenes de datos, sin describir el medio u organización física de los datos.

El modelo esencial consiste en dos componentes principales:

1. Modelo ambiental.
2. Modelo de comportamiento.

El modelo ambiental define la frontera entre el sistema y resto del mundo, es decir, el ambiente en el cual existe el sistema. El modelo de comportamiento describe el comportamiento que del sistema se requiere para que interactúe de manera exitosa con el ambiente.

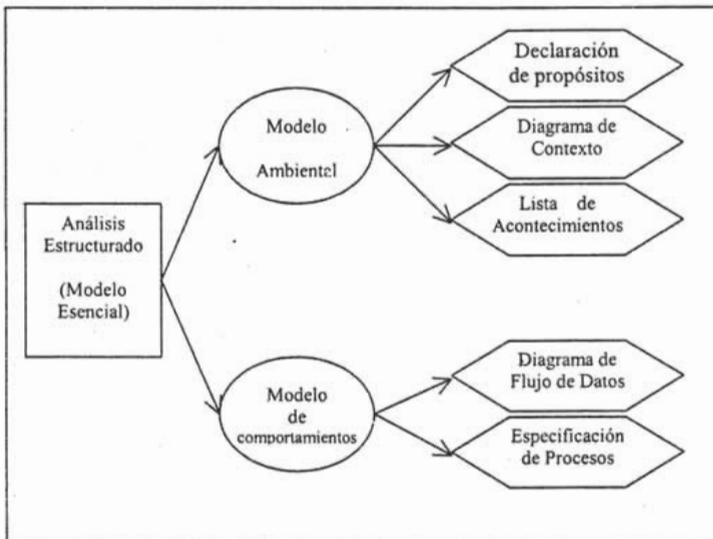


Figura 3.1 Etapas del Análisis Estructurado.

<sup>25</sup> Edwad Yourdon, *Análisis Estructurado Moderno*, Editorial Prentice-Hall, 1993.



### 3.1.1 Modelo Ambiental.

Para un analista, la labor más difícil en la especificación de un sistema es a menudo determinar qué es parte del sistema y qué no. Este modelo se encarga de definir las interfaces entre el sistema y el resto del universo, es decir, el ambiente. Modela el exterior del sistema.<sup>26</sup>

Para poder determinar qué está en el interior del sistema y qué en el exterior se debe de definir la frontera entre el sistema y el ambiente. Además de esto, también es importante definir las interfaces entre el sistema y el ambiente, para ello se necesita saber qué información entra al sistema desde el ambiente exterior, y qué información produce como salida al ambiente externo.

Las entradas y salidas no se producen al azar, ya que ningún sistema de información toma todos los datos disponibles en el universo, ni expulsa cosas al azar al ambiente exterior, bueno ningún sistema realista. Por esta razón los sistemas que se construyen son racionales y tiene un propósito, específicamente pues producen salidas como respuesta a algún acontecimiento, o estímulo, en el ambiente.

Así, otro aspecto crítico del modelo ambiental consiste en identificar los acontecimientos que ocurren en el ambiente al cual debe responder el sistema. No para todos los acontecimientos, después de todo, el ambiente en su totalidad genera un número infinito de acontecimientos. Sólo nos preocupan aquellos que ocurren en el ambiente exterior y los que requieren una respuesta del sistema.

El modelo del ambiente consta de tres componentes:

1. Declaración de propósitos.
2. Diagrama de contexto.
3. Lista de acontecimientos.



Figura 3.2 La frontera entre el sistema y el ambiente.

<sup>26</sup> Edwad Yourdon, *Análisis Estructurado Moderno*, Editorial Prentice-Hall, 1993.



### 3.1.1.1 Declaración de propósitos.

La declaración de propósitos es una declaración textual breve y concisa del propósito del sistema, dirigida al nivel administrativo superior, la administración de los usuarios, y otros que no están directamente involucrados con el desarrollo del sistema.

El propósito para el SCRARM es el siguiente:

*“El propósito del Mantenimiento y Automatización del Sistema de Control de Reportes y Asignación de Recursos para la Atención de Usuarios de las Supercomputadoras de la DGSCA, es manejar y administrar eficientemente, toda la información generada por los usuarios y dependencias pertenecientes a la comunidad de Supercómputo, lo cual incluye la generación de reportes de los mismos. Esta información será de vital importancia y debe estar disponible en cualquier momento, puesto que en base a ella se toman decisiones sobre la asignación de recursos de las supercomputadoras. Así como la publicación de una solicitud, por medio de la cual, se podrán asignar cuentas de trabajo en las supercomputadoras. Todo esto para brindar un servicio de alta calidad a los usuarios de Supercómputo”.*

Esta declaración de propósitos resume los beneficios tangibles y cuantificables que se logran con el mantenimiento y automatización del sistema.

Como podrá darse cuenta la declaración de propósitos es deliberadamente vaga en cuanto a muchos detalles, pero estos serán respondidos más adelante.

### 3.1.1.2 Diagrama de contexto.

Por medio del diagrama de contexto se empieza a contestar algunas de las preguntas que surgen a raíz de la declaración de propósitos. Este diagrama es un caso especial del diagrama de flujo de datos (DFD), en donde una sola burbuja representa todo el sistema.

El diagrama de contexto enfatiza varias características importantes del sistema:

- Las personas, organizaciones y sistemas con los que se comunica el sistema.
- Los datos que el sistema recibe del mundo exterior y que deben procesarse de alguna forma.
- Los datos que el sistema produce y que se envían al mundo exterior.
- Los almacenes de datos que el sistema comparte con los terminadores.
- La frontera entre el sistema y el resto del mundo.



Esto quiere decir que el diagrama de contexto esta compuesto por:

- Proceso.
- Terminadores.
- Flujos de Datos.
- Flujos de Control.
- Almacenes de Datos.

A continuación se explican estos componentes.

#### *Proceso.*

El proceso representa a todo el sistema, este consiste en una sola burbuja, la cual lleva el nombre del sistema o un acrónimo convenido. En nuestro caso el acrónimo es "SCRARM", que significa, Sistema de Control de Reportes y Asignación de Recursos, en cuanto a la M significa Mejorado, es decir, el sistema con el mantenimiento y la automatización ya hechas.



Figura 3.3 Proceso para nuestro diagrama de contexto.

#### *Terminadores.*

Los terminadores se representan con rectángulos en el diagrama de contexto. Se comunican directamente con el sistema a través de flujos de datos, flujos de control o a través de almacenes externos.

Para nosotros los terminadores serán:

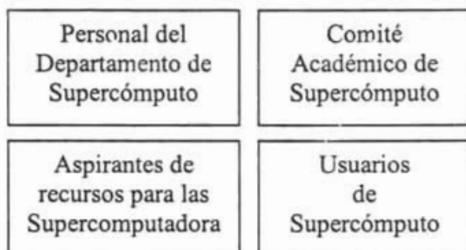


Figura 3.4 Terminadores para nuestro diagrama de contexto.

Esto debido a que los terminadores son las personas, organizaciones y sistemas con los que se comunica el sistema.

A los rectángulos (terminadores) que se les pone una diagonal o doble diagonal, es porque, son el mismo terminador solo que, se usa esa nomenclatura para que sean más claros los flujos.



### *Flujos de Datos.*

El sistema se da cuenta de que ha ocurrido el acontecimiento cuando llega algún dato o posiblemente varios, esto corresponde al flujo de datos en el diagrama de contexto

En general, cada flujo de datos es un acontecimiento o bien es requerido por el sistema para poder procesar un acontecimiento. La flecha representa el flujo de datos.

- Los flujos que aparecen en el diagrama de contexto modelan datos que entran y salen del sistema, además de las señales de control que recibe o genera.
- Los flujos de datos se incluyen en el diagrama de contexto si se ocupan para detectar un acontecimiento en el ambiente al que deba responder el sistema, o si se ocupan para producir una respuesta.
- Los flujos de datos también pueden aparecer en el diagrama de contexto para ilustrar datos que estén siendo transportados entre terminadores por el sistema.
- Finalmente, los flujos de datos se muestran en el diagrama de contexto cuando el sistema produce datos para responder a un acontecimiento.

### *Flujos de Control.*

Un flujo de control es un estímulo externo que ocurre en algún momento impredecible, por eso se dice que son un tipo especial del acontecimiento temporal, pero a diferencia de ellos, el acontecimiento de control no se asocia con el paso regular del tiempo, por lo que el sistema no puede anticiparlo utilizando un reloj interno.

El flujo de control puede considerarse como un flujo de datos binario, es decir, esta encendido o apagado, y puede cambiar de un estado al otro en cualquier momento, señalando así al sistema que se necesita tomar alguna acción inmediata. La flecha representa el flujo de control.

### *Almacenes de Datos.*

Los almacenes de datos que el sistema comparte con los terminadores, se crean fuera del sistema para su uso, o bien son creados en él y usados fuera. Los almacenes de datos están representados por la siguiente figura:

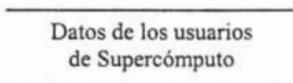


Figura 3.5 Ejemplo de almacén de datos.

El siguiente Diagrama representa a todo el sistema, es decir en él están integrados los tres módulos.

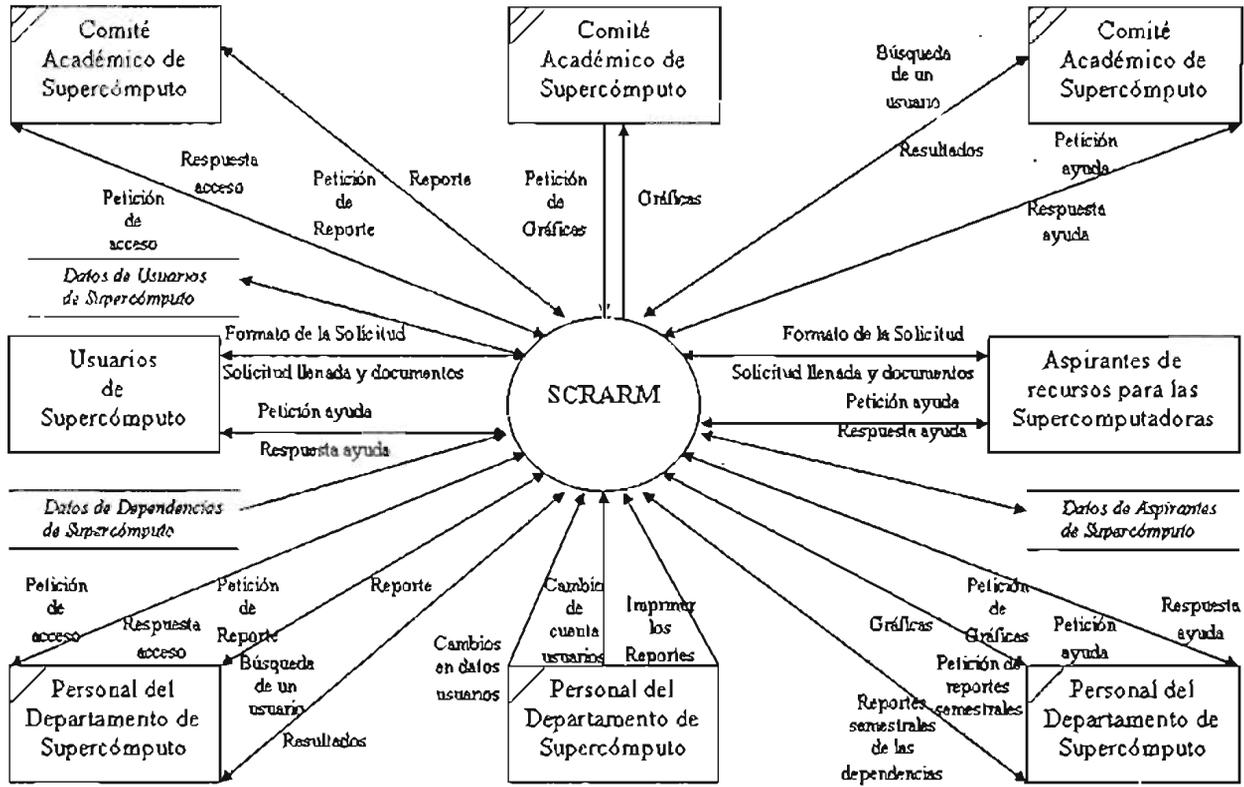


Figura 3.6 Diagrama de Contexto del Sistema Completo.





Para ser un poco más explícitos se harán por separados los Diagramas de contexto de cada módulo.

El siguiente diagrama representa al Módulo I. Control de Reportes y Consultas.

*Diagrama de Contexto del Módulo I. Control de Reportes y Consultas.*

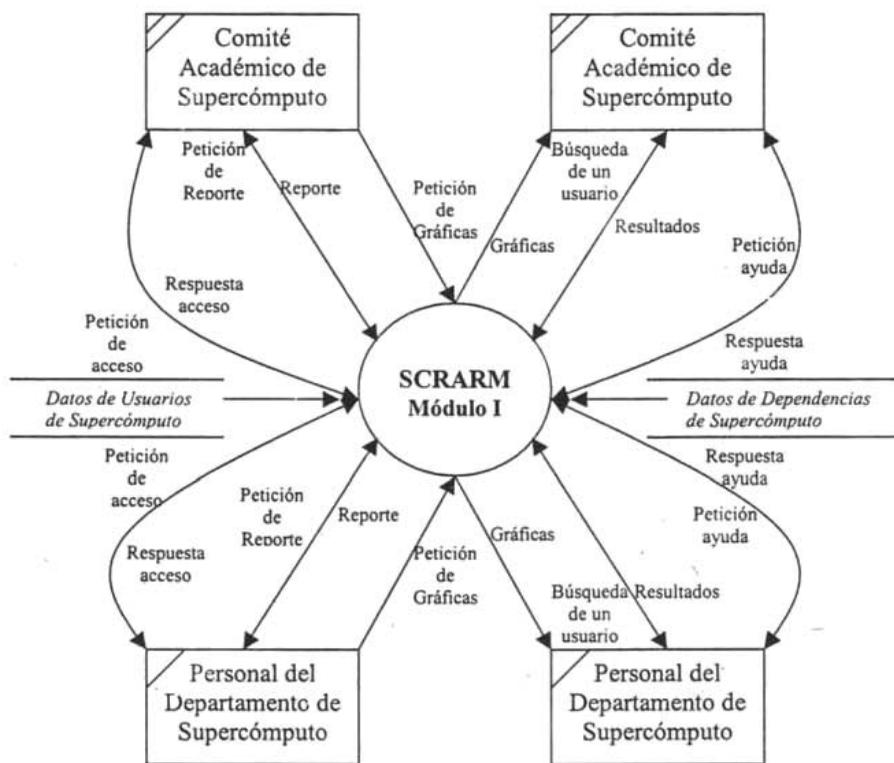


Figura 3.7 Diagrama de Contexto del Módulo I.



La figura 3.8 representa el Módulo II. Reportes Semestrales.

*Diagrama de Contexto del Módulo II. Reportes Semestrales.*

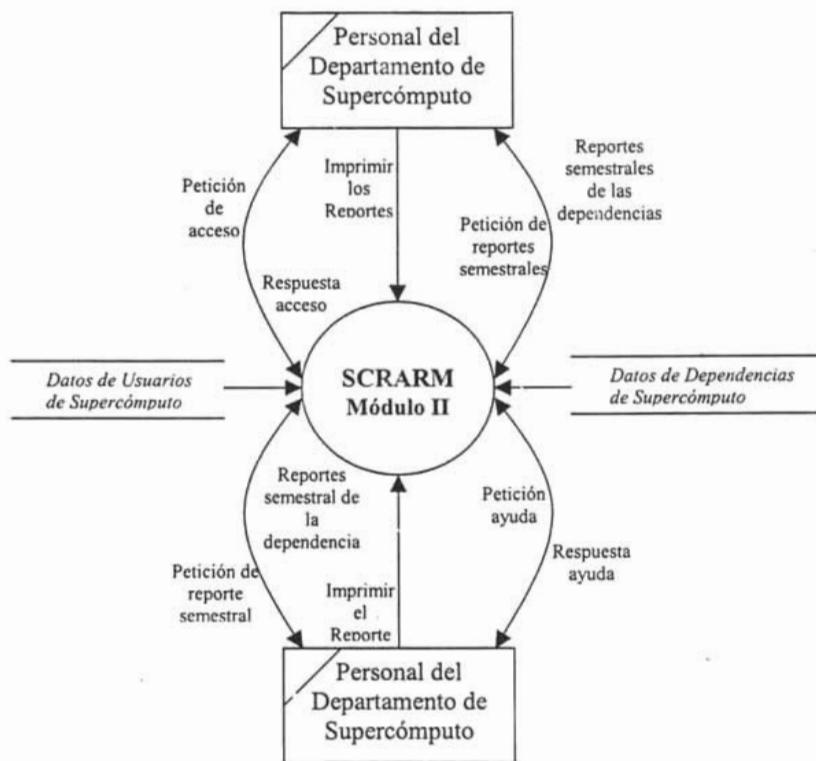


Figura 3.8 Diagrama de Contexto del Módulo II.



*Diagrama de Contexto del Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos.*

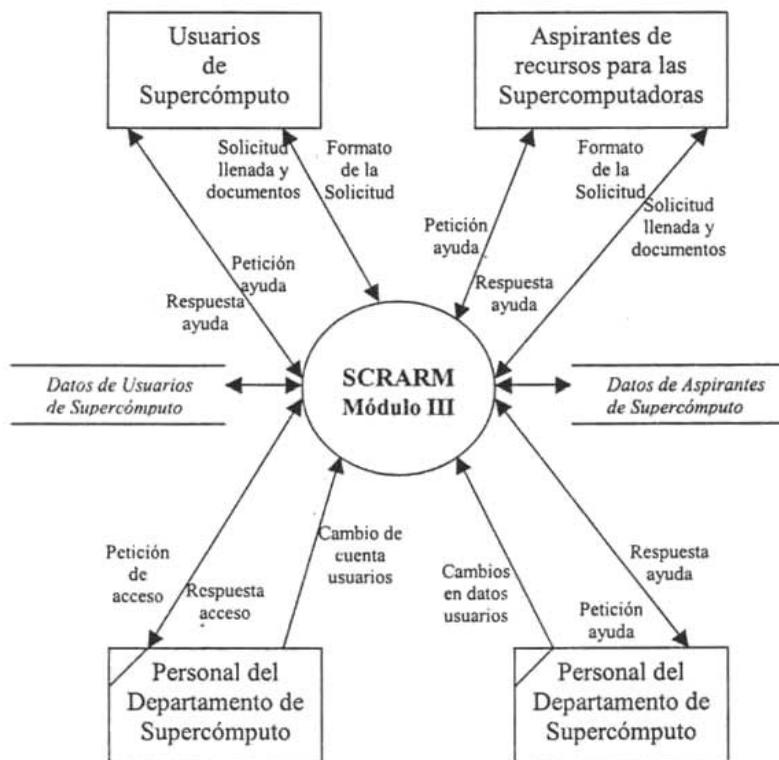


Figura 3.9 Diagrama de Contexto del Módulo III.



### 3.1.1.3 Lista de acontecimientos.

La lista de acontecimientos es una lista narrativa de los “estímulos” que ocurren en el mundo exterior a los cuales el sistema debe responder.

La manera más fácil de identificar los acontecimientos relevantes para un sistema es visualizarlo en acción, examinando cada terminador y preguntarse qué efecto pueden tener sus acciones sobre el sistema.

En el SCRARM se tiene los siguientes acontecimientos:

#### *Módulo I.*

1. El Personal del Departamento de Supercómputo (PDS) o el Comité Académico de Supercómputo solicita acceso al sistema en el módulo I.
2. El PDS o CAS ingresa login y password.
3. El PDS o CAS solicita un reporte sobre todos los usuarios que existen en las diferentes supercomputadoras.
4. El PDS o CAS solicita un reporte sobre los usuarios que tiene multicuentas en las diferentes supercomputadoras.
5. El PDS o CAS realiza la búsqueda de algún usuario.
6. El PDS o CAS solicita un reporte de todas las dependencias que integran la comunidad de Supercómputo.
7. El PDS o CAS solicita un reporte de las dependencias internas que integran la comunidad de Supercómputo.
8. El PDS o CAS solicita un reporte de las dependencias externas que integran la comunidad de Supercómputo.
9. El PDS o CAS solicita un reporte sobre el consumo de recursos en Berenice8.
10. El PDS o CAS solicita un reporte sobre el consumo de recursos en Berenice32.
11. El PDS o CAS solicita un reporte sobre el consumo de recursos en Mixbaal.
12. El PDS o CAS solicita un reporte sobre el consumo de recursos en Bakliz.
13. EL PDS o CAS requieren de las gráficas estadísticas sobre el consumo de recursos.
14. El PDS o CAS solicitan un reporte sobre el consumo de recursos en las supercomputadoras de algún usuario en específico.
15. El PDS o CAS solicita un reporte sobre el consumo de recursos en las supercomputadoras de alguna dependencia en específico.
16. El PDS o CAS solicita ayuda sobre el sistema.



**Módulo II.**

1. El Personal del Departamento de Supercómputo (PDS) solicita acceso al sistema en el módulo II.
2. El PDS solicita los reportes semestrales de cada una de las dependencias que integran la comunidad de Supercómputo.
3. El PDS manda imprimir los reportes de todas las dependencias.
4. El PDS solicita el reporte semestral de una dependencia.
5. El PDS manda imprimir el reporte de la dependencia.
6. El PDS solicita ayuda sobre el uso del módulo.

**Módulo III.**

1. Usuario de Supercómputo solicita el formato de la solicitud para la ampliación o renovación de recursos para las supercomputadoras.
2. Aspirante solicita el formato de la solicitud para cuenta nueva de recursos para las supercomputadoras.
3. El aspirante o usuario de supercómputo solicita ayuda sobre la solicitud.
4. El PDS solicita acceso como administrador al sistema en el módulo III.
5. El PDS ingresa login y password.
6. El PDS solicita cambios en los datos de los aspirantes o usuarios de supercómputo.
7. El PDS realiza cambios en los datos.
8. El PDS aprueba la solicitud de algún aspirante o usuario de Supercómputo evaluado.
9. El PDS rechaza la solicitud de algún aspirante o usuario de Supercómputo evaluado.
10. El PDS ingresa las observaciones correspondientes a la aprobación o rechazo de la solicitud.

Si nos damos cuenta los acontecimientos siempre se describen desde el punto de vista del ambiente, es decir, desde fuera viendo hacia dentro. Es por esa razón que están descritos como si hicieran una petición, la cual es por supuesto al sistema.



### 3.1.2 Modelo de Comportamiento.

El modelo de comportamiento describe el comportamiento que del sistema se requiere para que interactúe de manera exitosa con el ambiente, es decir, es el modelo interior del sistema.<sup>27</sup>

El modelo del comportamiento involucra el desarrollo de los siguientes componentes:

1. Diagramas de Flujo de Datos.
2. Especificación de Procesos.

En el siguiente diagrama podemos observar cuales son las entradas del modelo de comportamiento y cuales serán sus salidas.

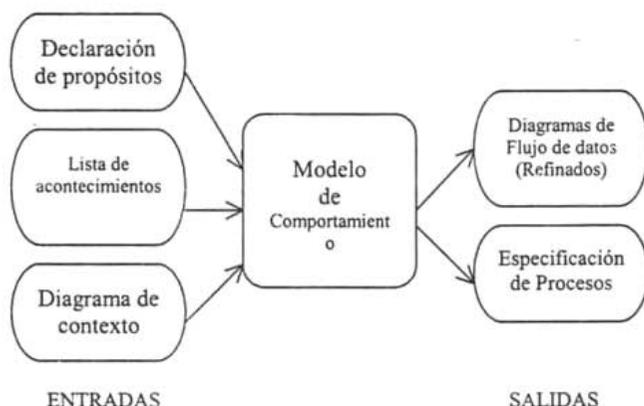


Figura 3.10 Entradas y salidas del modelo de Comportamiento.

#### 3.1.2.1 Diagrama de Flujo de Datos.

Es una herramienta de modelado de sistemas, que proporciona un punto de vista del sistema orientado a las funciones.

Los componentes de un diagrama de flujos de datos son:

- *El proceso*
- *El Flujo.*
- *El almacén.*
- *El terminador.*

<sup>27</sup> Edwad Yourdon, *Análisis Estructurado Moderno*, Editorial Prentice-Hall, 1993.



### El proceso

Muestra una parte del sistema que transforma entradas en salidas, es decir, muestra cómo es que una o más entradas se transportan en salidas.

### El Flujo

Se usa para describir el movimiento de bloques o paquetes de información de una parte del sistema a otra, representan datos en movimiento.

### El almacén

Se utiliza para modelar una colección de paquetes de datos en reposo.

### El terminador

Representa entidades externas con las cuales el sistema se comunica.

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0.**

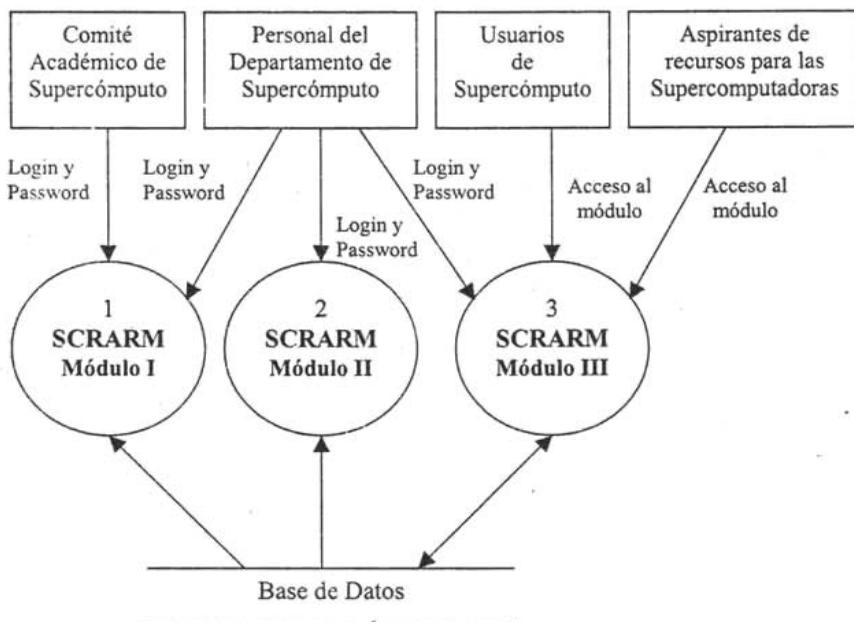


Figura 3.11 Diagrama de Flujo de Datos Nivel 0.

Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1 del proceso 1

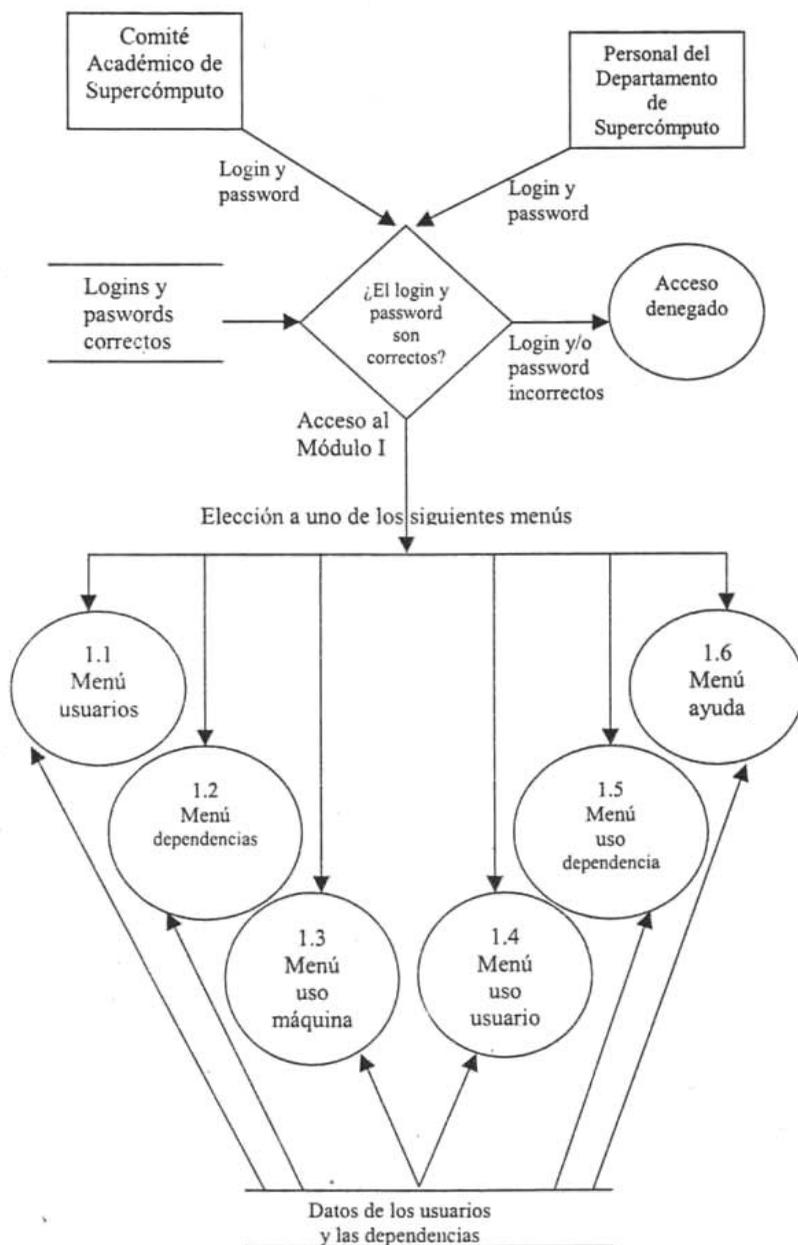


Figura 3.12 DFD Nivel 1 del Proceso 1



Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1 del proceso 2

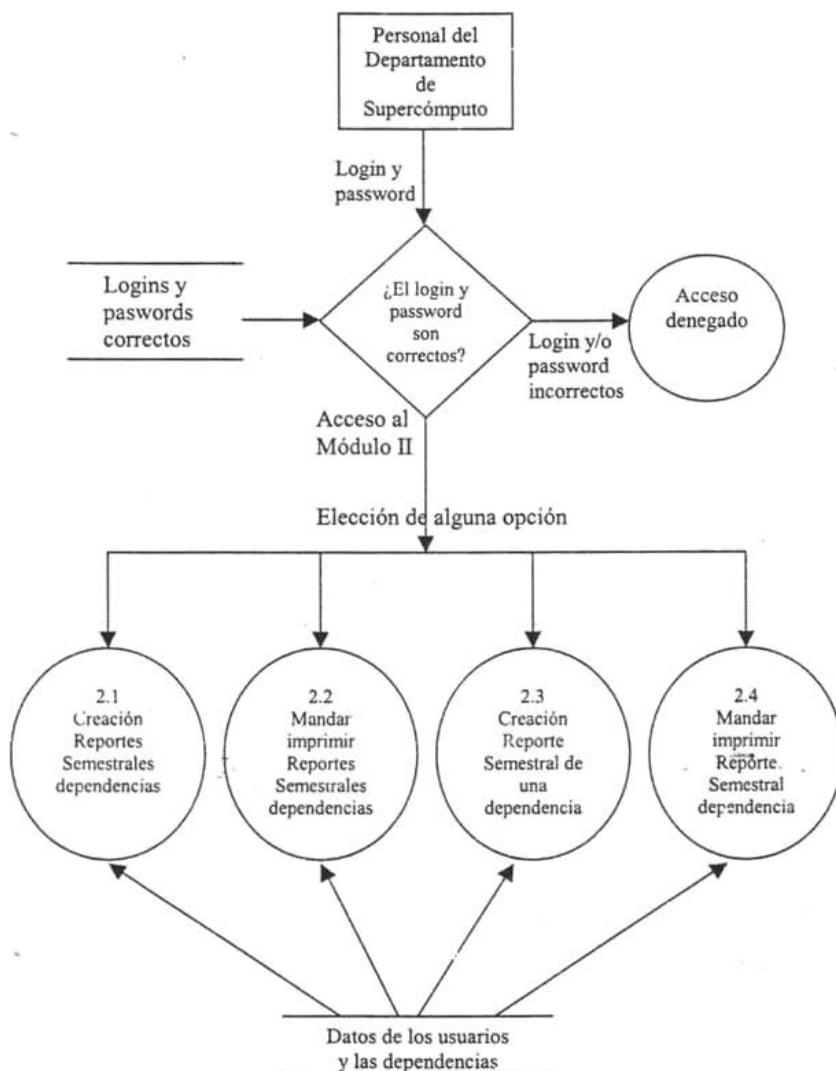


Figura 3.13 DFD Nivel 1 del Proceso 2



Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1 del proceso 3

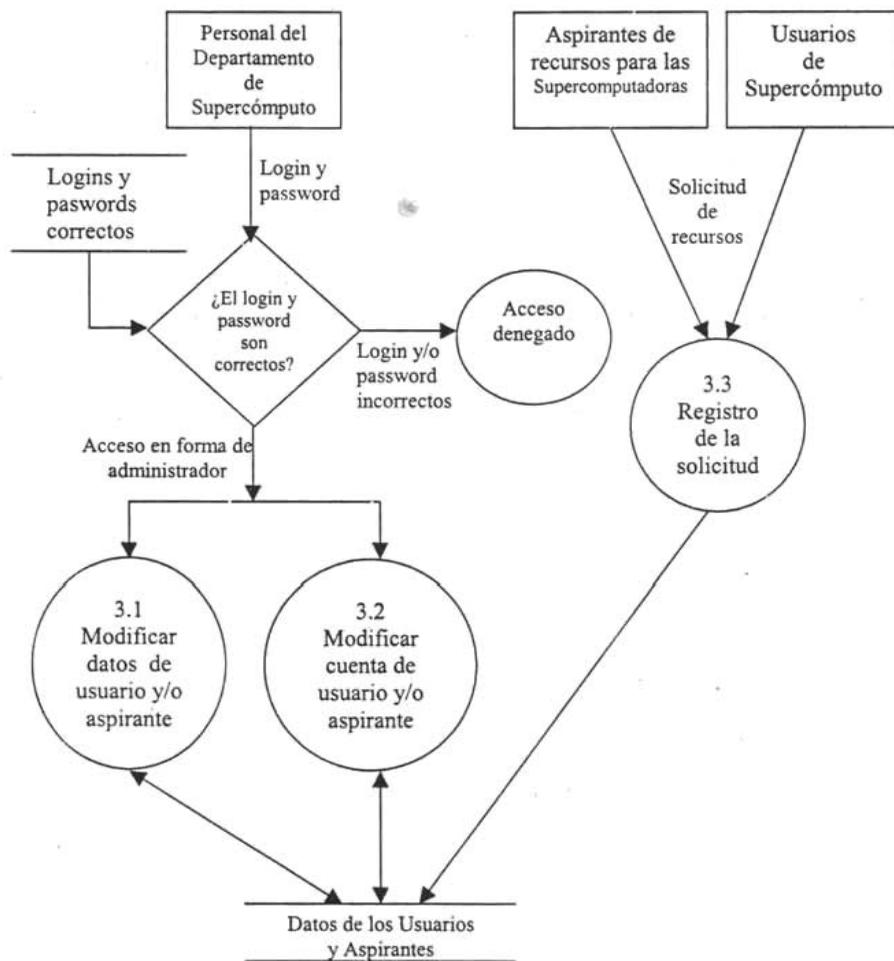


Figura 3.14 DFD Nivel 1 del Proceso 3



**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 1.1**

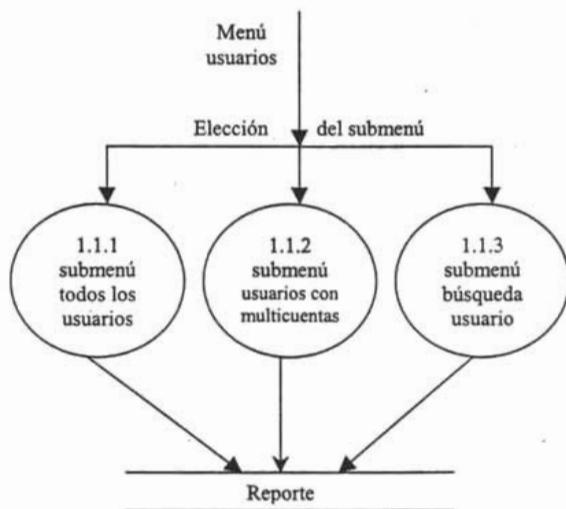


Figura 3.15 DFD Nivel 2 del Proceso 1.1

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 1.2**

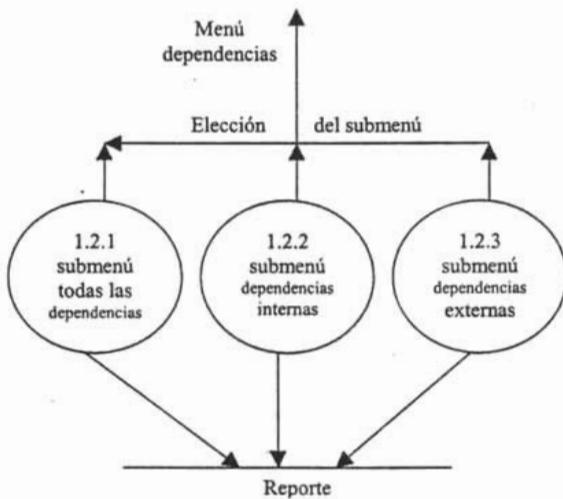


Figura 3.16 DFD Nivel 2 del Proceso 1.2



*Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 1.3*

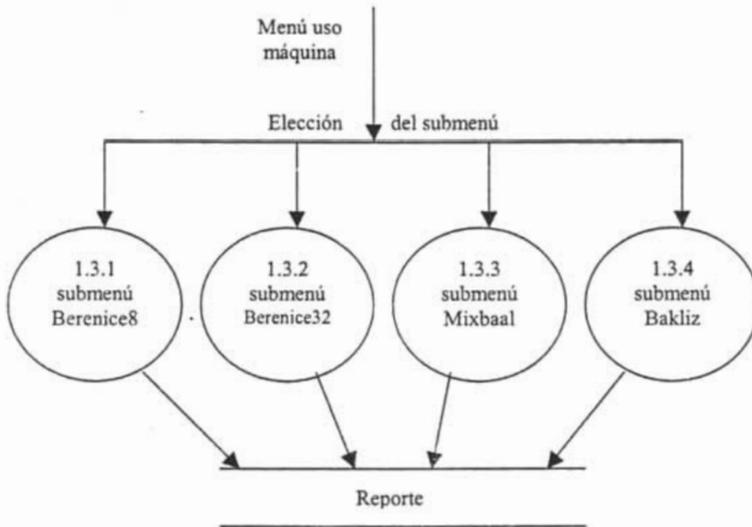


Figura 3.17 DFD Nivel 2 del Proceso 1.3

*Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 1.4*

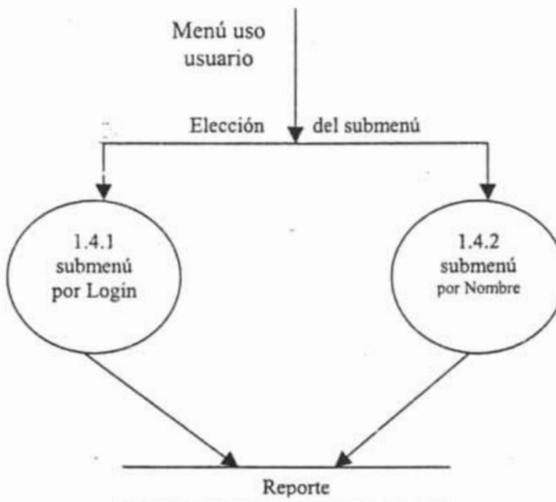


Figura 3.18 DFD Nivel 2 del Proceso 1.4



**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 1.5**

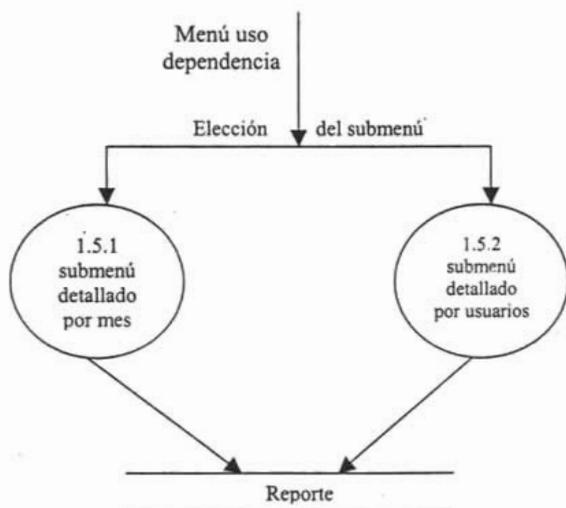


Figura 3.19 DFD Nivel 2 del Proceso 1.5

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 1.6**

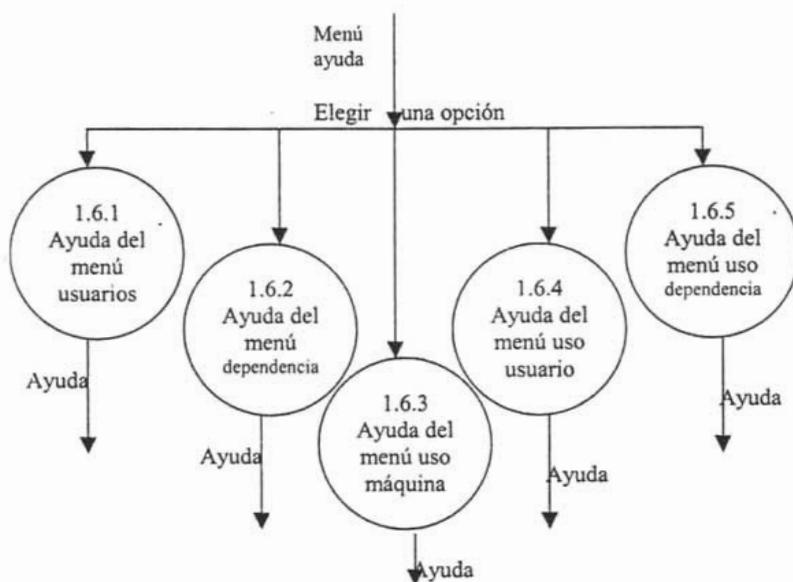


Figura 3.20 DFD Nivel 2 del Proceso 1.6

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 2.1**

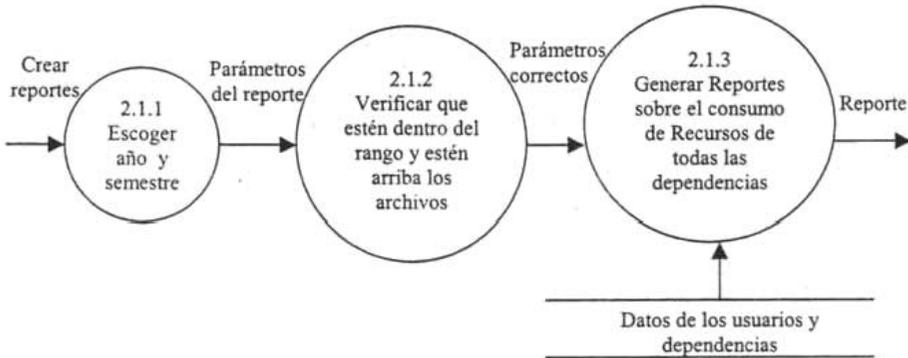


Figura 3.21 DFD Nivel 2 del Proceso 2.1

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 2.2**

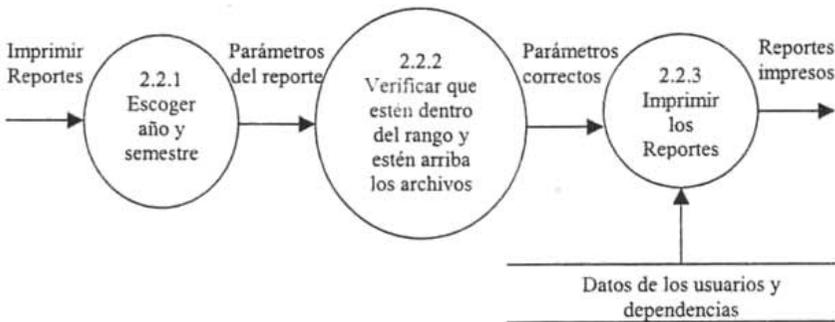


Figura 3.22 DFD Nivel 2 del Proceso 2.2

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 2.3**

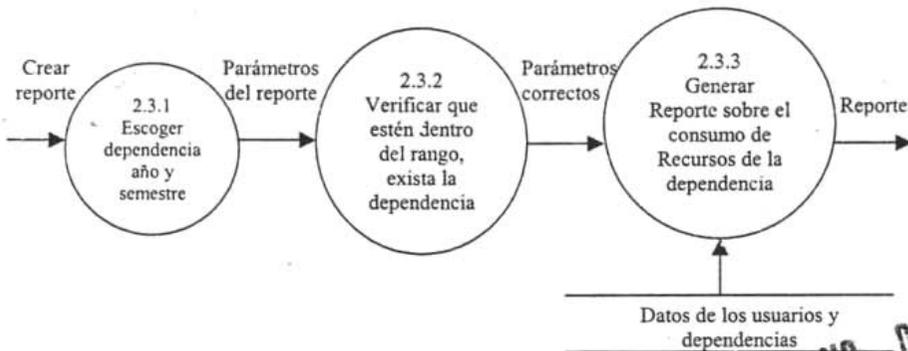


Figura 3.23 DFD Nivel 2 del Proceso 2.3



**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 2.4**

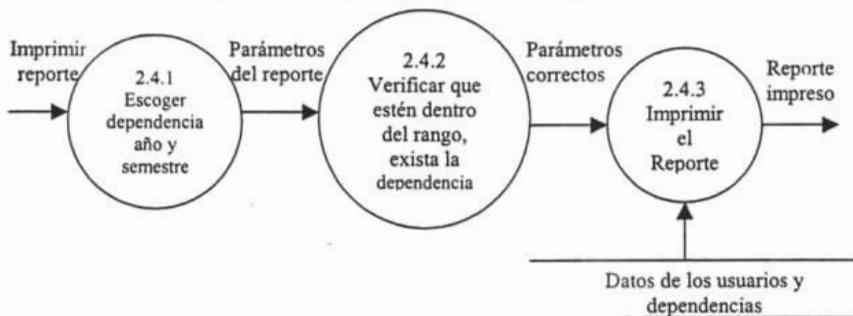


Figura 3.24 DFD Nivel 2 del Proceso 2.4

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 3.1**

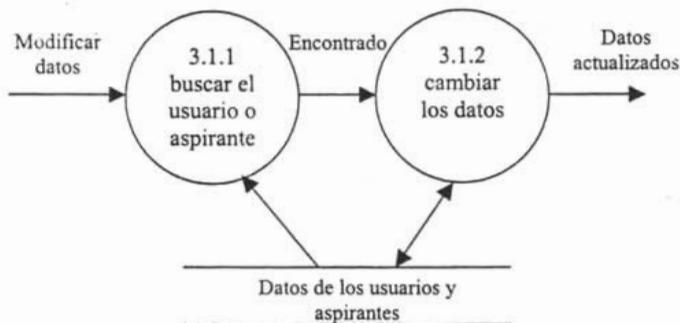


Figura 3.25 DFD Nivel 2 del Proceso 3.1

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 3.2**

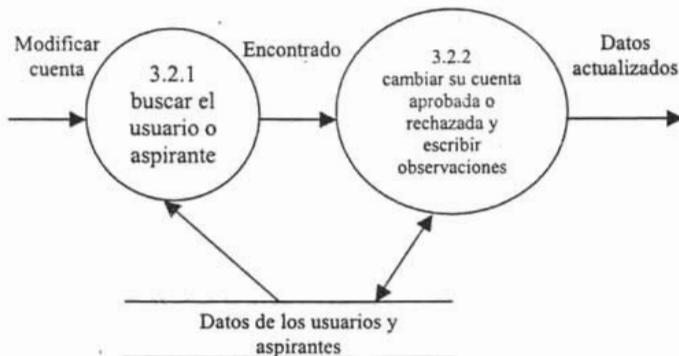


Figura 3.26 DFD Nivel 2 del Proceso 3.2



**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 del proceso 3.3**

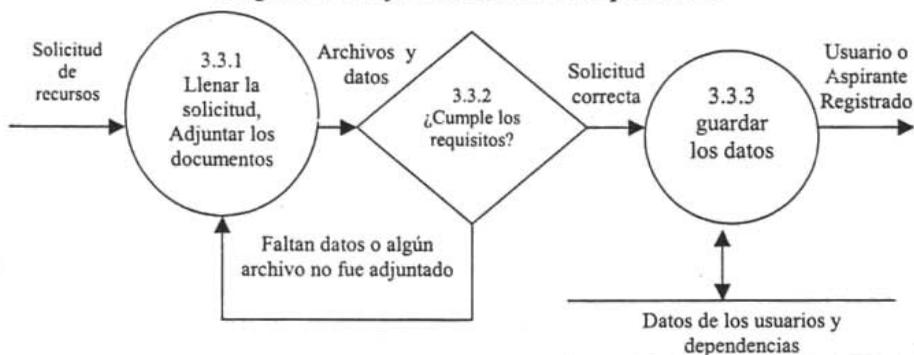


Figura 3.27 DFD Nivel 2 del Proceso 3.3

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.1.1**

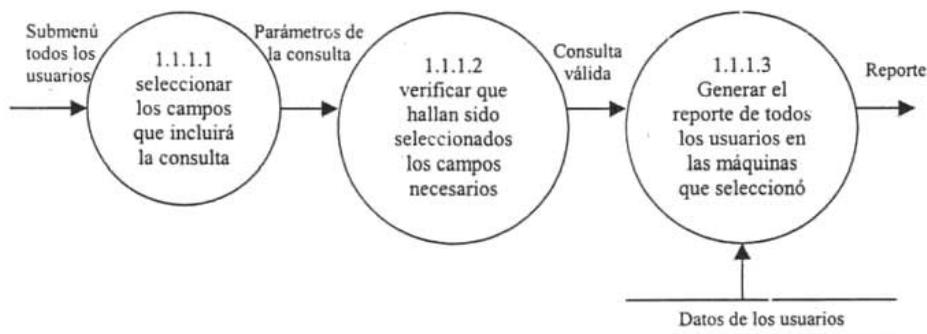


Figura 3.28 DFD Nivel 2 del Proceso 1.1.1

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.1.2**

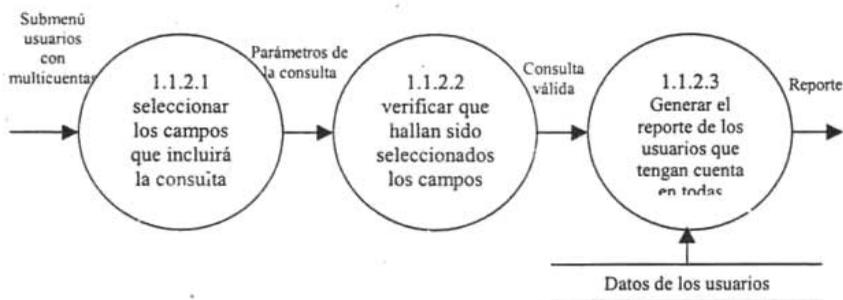


Figura 3.29 DFD Nivel 2 del Proceso 1.1.2



**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.1.3**

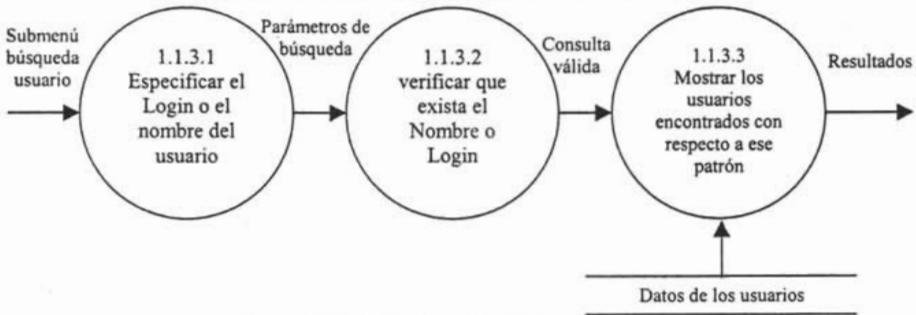


Figura 3.30 DFD Nivel 2 del Proceso 1.1.3

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.2.1**

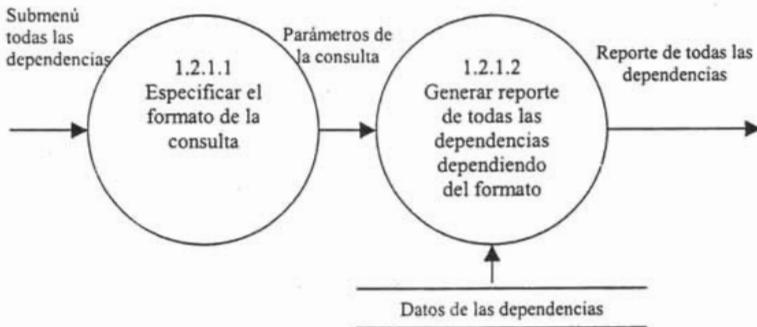


Figura 3.31 DFD Nivel 2 del Proceso 1.2.1

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.2.2**

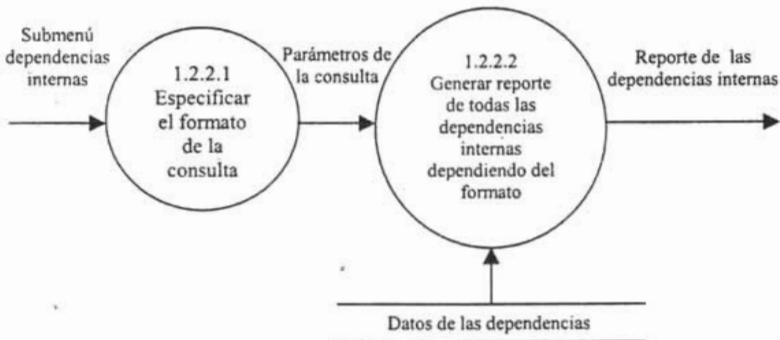


Figura 3.32 DFD Nivel 2 del Proceso 1.2.2



**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.2.3**

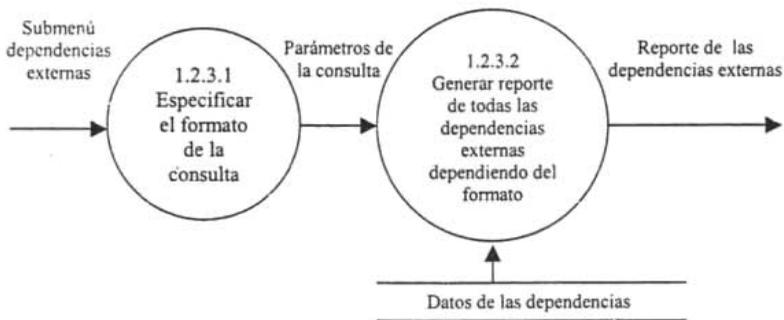


Figura 3.33 DFD Nivel 2 del Proceso 1.2.3

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.3.1**

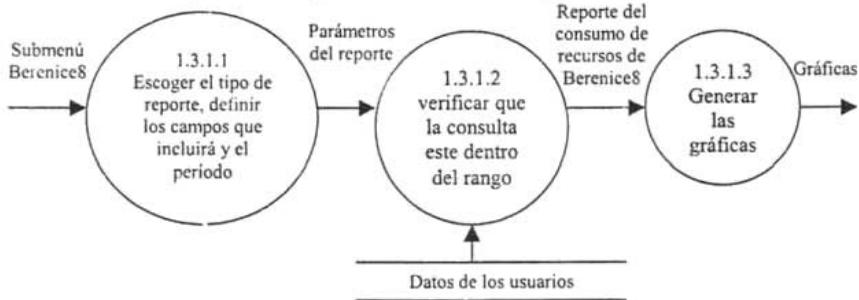


Figura 3.34 DFD Nivel 2 del Proceso 1.3.1

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.3.2**

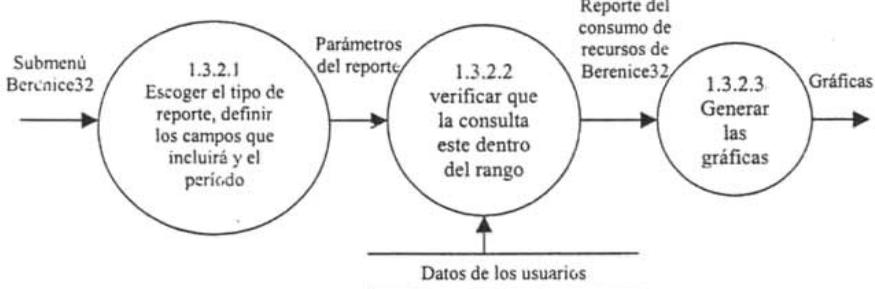


Figura 3.35 DFD Nivel 2 del Proceso 1.3.2



**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.3.3**

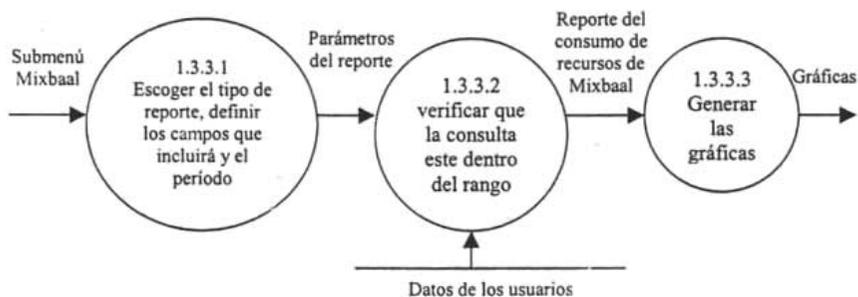


Figura 3.36 DFD Nivel 2 del Proceso 1.3.3

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.3.4**

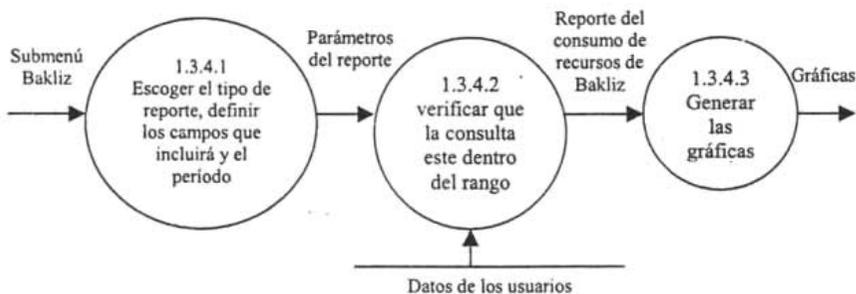


Figura 3.37 DFD Nivel 2 del Proceso 1.3.4

**Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.4.1**

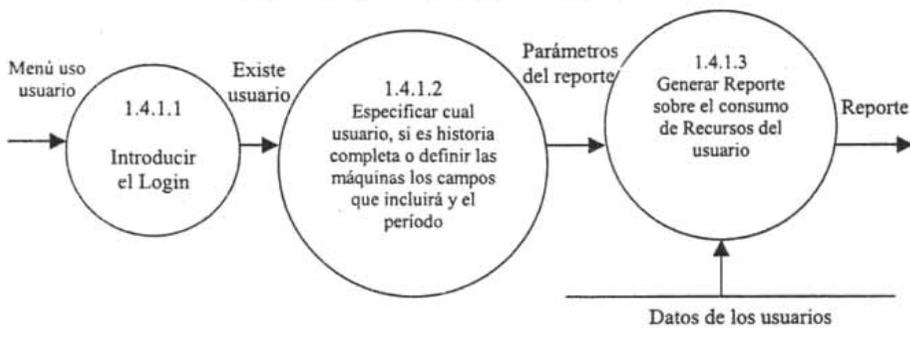


Figura 3.38 DFD Nivel 2 del Proceso 1.4.1



*Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.4.2*

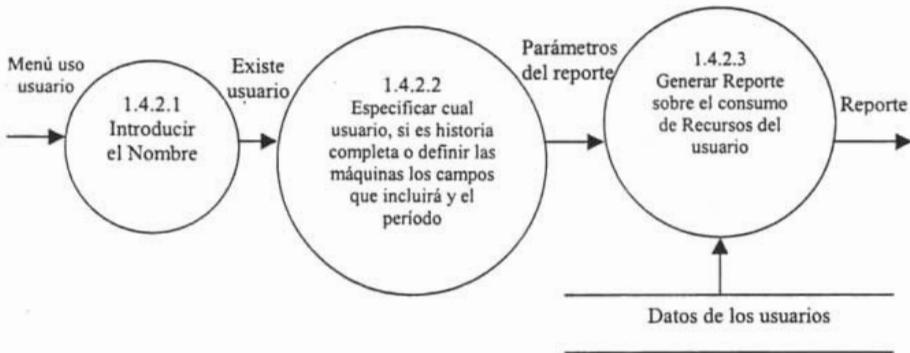


Figura 3.39 DFD Nivel 2 del Proceso 1.4.2

*Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.5.1*

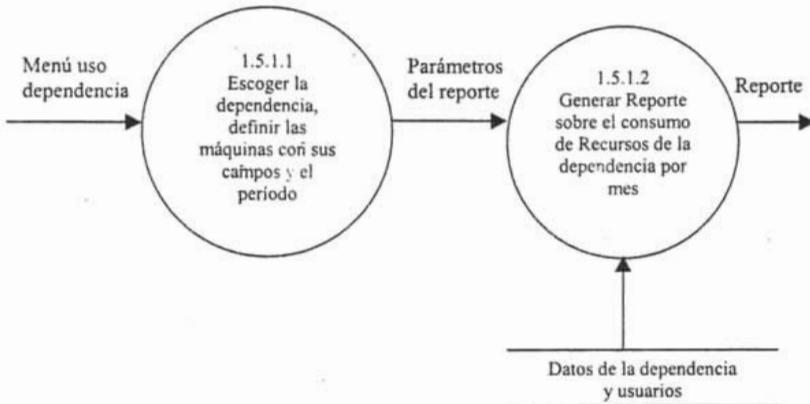


Figura 3.40 DFD Nivel 2 del Proceso 1.5.1

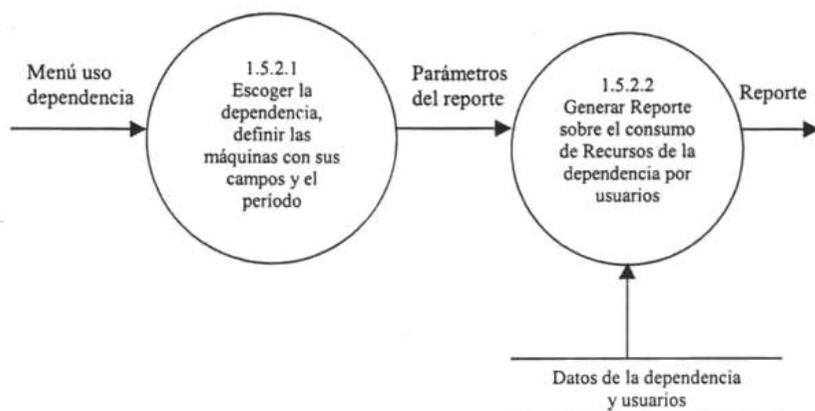
*Diagrama de Flujo de Datos Nivel 3 del proceso 1.5.2*

Figura 3.41 DFD Nivel 2 del Proceso 1.5.2

**3.1.2.2 Especificación de procesos.**

En la especificación del proceso se define lo que debe hacerse para transformar entradas en salidas, es decir, es la descripción de qué es lo que sucede en cada burbuja primitiva de nivel más bajo en un DFD.

La herramienta utilizada para producir las especificaciones de procesos fue el lenguaje estructurado, como el nombre indica es "Lenguaje español con estructura". Su propósito es hacer un balance razonable entre la precisión del lenguaje formal de programación y la formalidad y legibilidad del lenguaje cotidiano.

En la especificación de procesos se utiliza frases imperativas las cuales consisten de un verbo y un objeto.

Los verbos que se utilizan deben escogerse de entre un pequeño grupo de verbos orientados a la acción y a las políticas de la institución.

Los objetos deben ser términos locales. Los términos locales son aquellos que se definen explícitamente en un proceso individual.



**Proceso 1**

*INICIO*

*Pedir Login y Password*

*Leer Login y Password*

*Si Login y Password existen Entonces*

*Acceso al Módulo I.*

*Elegir menú*

*Si Menú=Menú Usuarios Entonces*

*Ir al Proceso 1.1*

*Sino Si Menú=Menú Dependencias Entonces*

*Ir al Proceso 1.2*

*Sino Si Menú=Menú Uso Máquina Entonces*

*Ir al Proceso 1.3*

*Sino Si Menú=Menú Uso Usuario Entonces*

*Ir al Proceso 1.4*

*Sino Si Menú=Menú Uso Dependencia Entonces*

*Ir al Proceso 1.5*

*Sino Si Menú=Menú Ayuda Entonces*

*Ir al Proceso 1.6*

*Fin Si*

*Sino*

*Acceso Denegado por Login y/o Password incorrectos*

*Fin Si*

*FIN*

**Proceso 2**

*INICIO*

*Pedir Login y Password*

*Leer Login y Password*

*Si Login y Password existen Entonces*

*Acceso al Módulo II.*

*Elegir Opción*

*Si Opción=Creación de Reportes Semestrales de las Dependencias Entonces*

*Ir al Proceso 2.1*

*Sino Si Opción=Mandar Imprimir los Reportes Semestrales de las Dependencias Entonces*

*Ir al Proceso 2.2*

*Sino Si Opción=Creación del Reporte Semestral de la Dependencia Entonces*

*Ir al Proceso 2.3*

*Sino Si Opción=Mandar Imprimir el Reporte Semestral de la Dependencia Entonces*

*Ir al Proceso 2.4*

*Fin Si*

*Sino*

*Acceso Denegado por Login y/o Password incorrectos*

*Fin Si*

*FIN*



### Proceso 3

#### INICIO

*Si Acceso=Tipo de Administrador Entonces*  
    *Pedir Login y Password*  
    *Leer Login y Password*  
    *Si Login y Password existen Entonces*  
        *Acceso al Módulo III. Tipo administrador.*  
        *Elegir Opción*  
        *Si Opción=Modificar los datos de los Usuarios o Aspirantes Entonces*  
            *Ir al Proceso 3.1*  
        *Sino Si Opción= Modificar cuenta de Usuario o Aspirante Entonces*  
            *Ir al Proceso 3.2*  
        *Fin Si*  
    *Sino*  
        *Acceso Denegado por Login y/o Password incorrectos*  
    *Fin Si*  
*Sino*  
    *Acceso a la solicitud.*  
    *Si solicitud=llenada Entonces*  
        *Ir al Proceso 3.3*  
    *Fin Si*  
*Fin Si*

FIN

### Proceso 1.1

#### INICIO

*Elegir Submenú*  
*Si Submenú=todos los usuarios Entonces*  
    *Ir al Proceso 1.1.1*  
*Sino Si Submenú=usuarios multicuentas Entonces*  
    *Ir al Proceso 1.1.2*  
*Sino Si Submenú=Búsqueda Usuario Entonces*  
    *Ir al Proceso 1.1.3*  
*Fin Si*

FIN

### Proceso 1.2

#### INICIO

*Elegir Submenú*  
*Si Submenú=Todas las Dependencias Entonces*  
    *Ir al Proceso 1.2.1*  
*Sino Si Submenú=Dependencias Internas Entonces*  
    *Ir al Proceso 1.2.2*  
*Sino Si Submenú=Dependencias Externas Entonces*  
    *Ir al Proceso 1.2.3*  
*Fin Si*

FIN



**Proceso 1.3**

INICIO

Elegir Submenú  
Si Submenú=Berenice8 Entonces  
    Ir al Proceso 1.3.1  
Sino Si Submenú=Berenice32 Entonces  
    Ir al Proceso 1.3.2  
Sino Si Submenú=Mixbaal Entonces  
    Ir al Proceso 1.3.3  
Sino Si Submenú=Bakliz Entonces  
    Ir al Proceso 1.3.4  
Fin Si

FIN

**Proceso 1.4**

INICIO

Elegir Submenú  
Si Submenú=Por Login Entonces  
    Ir al Proceso 1.4.1  
Sino Si Submenú=Por Nombre Entonces  
    Ir al Proceso 1.4.2  
Fin Si

FIN

**Proceso 1.5**

INICIO

Elegir Submenú  
Si Submenú=detallado por mes Entonces  
    Ir al Proceso 1.5.1  
Sino Si Submenú=detallado por usuarios Entonces  
    Ir al Proceso 1.5.2  
Fin Si

FIN

**Proceso 1.6**

INICIO

Elegir Submenú Ayuda  
Si Ayuda=Menú Usuarios Entonces  
    Mostrar Ayuda Menú Usuarios  
Sino Si Ayuda =Menú Dependencias Entonces  
    Mostrar Ayuda Menú Dependencias  
Sino Si Ayuda =Menú Uso Máquina Entonces  
    Mostrar Ayuda Menú Uso Máquina  
Sino Si Ayuda =Menú Uso Usuario Entonces  
    Mostrar Ayuda Menú uso Usuario  
Sino Si Ayuda =Menú Uso Dependencia Entonces  
    Mostrar Ayuda Menú Uso Dependencia  
Fin Si

FIN



**Proceso 2.1**

**INICIO**

Elegir Año

Elegir Semestre

Si Parámetros=correctos y dentro del rango *Entonces*

Si Semestre=1 *Entonces*

Generar los Reportes sobre el consumo de recursos de las dependencias en el año seleccionado de los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio.

Sino Si Semestre=2 *Entonces*

Generar los Reportes sobre el consumo de recursos de las dependencias en el año seleccionado de los meses julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

*Fin Si*

*Fin Si*

**FIN**

**Proceso 2.2**

**INICIO**

Elegir Año

Elegir Semestre

Si Parámetros=correctos y dentro del rango *Entonces*

Si Semestre=1 *Entonces*

Generar los Reportes sobre el consumo de recursos de las dependencias en el año seleccionado de los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio.

Sino Si Semestre=2 *Entonces*

Generar los Reportes sobre el consumo de recursos de las dependencias en el año seleccionado de los meses julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

*Fin Si*

Mandar Imprimir los Reportes

Borrar los Reportes

*Fin Si*

**FIN**

**Proceso 2.3**

**INICIO**

Elegir Año

Elegir Semestre

Si Parámetros=correctos y dentro del rango *Entonces*

Si Semestre=1 *Entonces*

Generar el Reporte sobre el consumo de recursos de la dependencia seleccionada, en el año seleccionado de los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio.

Sino Si Semestre=2 *Entonces*

Generar el Reporte sobre el consumo de recursos de la dependencia seleccionada, en el año seleccionado de los meses julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

*Fin Si*

*Fin Si*

**FIN**



**Proceso 2.4**

*INICIO*

*Elegir Año*

*Elegir Semestre*

*Si Parámetros=correctos y dentro del rango Entonces*

*Si Semestre=1 Entonces*

Generar el Reporte sobre el consumo de recursos de la dependencia seleccionada, en el año seleccionado de los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio.

*Sino Si Semestre=2 Entonces*

Generar el Reporte sobre el consumo de recursos de la dependencia seleccionada, en el año seleccionado de los meses julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

*Fin Si*

Mandar Imprimir el Reporte

Borra el Reporte

*Fin Si*

*FIN*

**Proceso 3.1**

*INICIO*

*Buscar Usuario o Aspirante*

*Si Usuario o Aspirante=Encontrado Entonces*

Cambiar los datos del Usuario o Aspirante

*Fin Si*

*FIN*

**Proceso 3.2**

*INICIO*

*Buscar Usuario o Aspirante*

*Si Usuario o Aspirante=Encontrado Entonces*

Cambiar la cuenta del Usuario o Aspirante a Aprobada o Rechazada

*Si Se Tienen Comentarios u Observaciones Entonces*

Escribir Comentarios u Observaciones

*Fin Si*

*Fin Si*

*FIN*



**Proceso 3.3**

**INICIO**

*Escribir Datos Personales*

*Escribir Área de Especialización*

*Especificar Recursos solicitados de las supercomputadoras*

*Adjuntar Documentos*

*Si Solicitud=Llenada correctamente Entonces*

*Si Los archivos=adjuntados correctamente Entonces*  
*Solicitud Registrada*

*Sino*

*No se puedo registrar su solicitud porque Falta algún archivo o se adjunto mal.*

*Fin Si*

*Sino*

*No se puedo registrar su solicitud porque faltan algunos Datos Obligatorios.*

*Fin Si*

**FIN**

**Proceso 1.1.1**

**INICIO**

*Elegir en qué máquinas se va a buscar*

*Elegir datos personales a incluir*

*Elegir Status*

*Elegir Grupo*

*Si campos por lo menos se incluye una máquina o el Nombre Entonces*

*Genera el Reporte de todos los usuarios para esa consulta.*

*Fin Si*

**FIN**

**Proceso 1.1.2**

**INICIO**

*Elegir en qué máquinas se va a buscar*

*Elegir datos personales a incluir*

*Elegir Status*

*Elegir Grupo*

*Si campos por lo menos se incluye una máquina o el Nombre Entonces*

*Genera el Reporte de los usuarios que tengan cuenta en todas las máquinas que  
seleccionó para esa consulta.*

*Fin Si*

**FIN**



**Proceso 1.1.3**

INICIO

Especifica la forma de búsqueda

Especifica el Login o Nombre

Si Login o Nombre = Vacío Entonces

Si forma=por Login Entonces

Si Login=existe Entonces

Muestra los resultados encontrados

Sino

No existe ese Login

Fin Si

Sino

Si Nombre=existe Entonces

Muestra los resultados encontrados

Sino

No existe ese Nombre

Fin Si

Fin Si

Sino

Especifica el Login o Nombre del Usuario

Fin Si

FIN

**Proceso 1.2.1**

INICIO

Especifica El formato

Si Formato = Clave Entonces

Genera Reporte de Todas las dependencias e incluye solo las claves.

Sino Si Formato = Nombre Entonces

Genera Reporte de Todas las dependencias e incluye solo los Nombres.

Sino Si Formato = Clave y Nombre Entonces

Genera Reporte de Todas las dependencias e incluye la Clave y Nombre.

Fin Si

FIN

**Proceso 1.2.2**

INICIO

Especifica El formato

Si Formato = Clave Entonces

Genera Reporte de las dependencias internas e incluye solo las claves.

Sino Si Formato = Nombre Entonces

Genera Reporte de las dependencias internas e incluye solo los Nombres.

Sino Si Formato = Clave y Nombre Entonces

Genera Reporte de las dependencias internas e incluye la Clave y Nombre.

Fin Si

FIN



**Proceso 1.2.3**

*INICIO*

*Especifica El formato*

*Si Formato = Clave Entonces*

Genera Reporte de las dependencias externas e incluye solo las claves.

*Sino Si Formato = Nombre Entonces*

Genera Reporte de las dependencias externas e incluye solo los Nombres.

*Sino Si Formato = Clave y Nombre Entonces*

Genera Reporte de las dependencias externas e incluye la Clave y Nombre.

*Fin Si*

*FIN*

**Proceso 1.3.1**

*INICIO*

*Elegir Tipo reporte*

*Elegir campos que incluirá el reporte*

*Elegir el período*

*Si parámetros=correctos y esta dentro del rango Entonces*

Genera el Reporte sobre el consumo de recursos en Berenice8.

*Si se quieren Gráficas Entonces*

Genera las Gráficas

*Fin Si*

*Fin Si*

*FIN*

**Proceso 1.3.2**

*INICIO*

*Elegir Tipo reporte*

*Elegir campos que incluirá el reporte*

*Elegir el período*

*Si parámetros=correctos y esta dentro del rango Entonces*

Genera el Reporte sobre el consumo de recursos en Berenice32.

*Si se quieren Gráficas Entonces*

Genera las Gráficas

*Fin Si*

*Fin Si*

*FIN*



**Proceso 1.3.3**

INICIO

Elegir Tipo reporte

Elegir campos que incluirá el reporte

Elegir el periodo

Si parámetros=correctos y esta dentro del rango *Entonces*

Genera el Reporte sobre el consumo de recursos en Mixbaal.

Si se quieren Gráficas *Entonces*

Genera las Gráficas

*Fin Si*

*Fin Si*

FIN

**Proceso 1.3.4**

INICIO

Elegir Tipo reporte

Elegir campos que incluirá el reporte

Elegir el periodo

Si parámetros=correctos y esta dentro del rango *Entonces*

Genera el Reporte sobre el consumo de recursos en Bakliz.

Si se quieren Gráficas *Entonces*

Genera las Gráficas

*Fin Si*

*Fin Si*

FIN

**Proceso 1.4.1**

INICIO

Escribir el Login

Especifica El tipo de Reporte

Si Login=existe *Entonces*

Si Tipo de Reporte=historia completa *Entonces*

Genera el reporte del usuario, buscando toda su historia, es decir, busca en Berenice8, Berenice32, Mixbaal y Bakliz, en todos los años disponibles e incluye todos campos.

Si Tipo de Reporte=seleccionar manualmente *Entonces*

Si parámetros=correctos *Entonces*

Genera el reporte del usuario, buscando en las máquinas que seleccionó, en el periodo que especificó e incluye todos campos que seleccionó.

*Sino*

Los parámetros son incorrectos

*Fin si*

*Fin Si*

*Sino*

No existe ese Login

*Fin Si*

FIN



**Proceso 1.4.2**

INICIO

*Escribir* el Nombre

*Especificar* El tipo de Reporte

*Si* Nombre=existe *Entonces*

*Si* Tipo de Reporte=historia completa *Entonces*

Genera el reporte del usuario, buscando toda su historia, es decir, busca en Berenice8, Berenice32, Mixbaal y Bakliz, en todos los años disponibles e incluye todos campos.

*Si* Tipo de Reporte=seleccionar manualmente *Entonces*

*Elegir* de una tabla el usuario deseado

*Si* parámetros=correctos *Entonces*

Genera el reporte del usuario, buscando en las máquinas que seleccionó, en el periodo que especificó e incluye todos campos que seleccionó.

*Sino*

Los parámetros son incorrectos

*Fin si*

*Fin Si*

*Sino*

No existe ese Login

*Fin Si*

FIN

**Proceso 1.5.1**

INICIO

*Elegir* La dependencia

*Elegir* Campos de las máquinas

*Elegir* El Periodo de búsqueda

*Si* Parámetros=correctos *Entonces*

Generar el Reporte sobre el consumo de recursos de la dependencia detallado por mes.

*Fin Si*

FIN

**Proceso 1.5.2**

INICIO

*Elegir* La dependencia

*Elegir* Campos de las máquinas

*Elegir* El Periodo de búsqueda

*Si* Parámetros=correctos *Entonces*

Generar el Reporte sobre el consumo de recursos de la dependencia detallado por usuarios.

*Fin Si*

FIN



## Capítulo IV. Diseño del Sistema

El Diseño de un sistema significa planear la forma y método de una solución, en el se determinan las características principales del sistema final, así como se establecen los límites del desarrollo y la calidad que la implantación puede alcanzar. Para ello el diseño del Software comprende cuatro actividades diferentes pero relacionadas: diseño de datos, diseño arquitectónico, diseño de interfaz y diseño procedimental. Cuando se han completado todas estas actividades, se logra un completo modelo de diseño del software.

El diseño de datos transforma el modelo del campo de información, en las estructuras de datos necesarias para implantar el sistema.

El objetivo del diseño arquitectónico es desarrollar una estructura de programa que sea modular y que permita ver la relación de control entre los módulos.

El diseño de interfaz describe cómo se comunica el software consigo mismo, con los sistemas que operan con él y con los usuarios que lo utilizan.

El diseño procedimental transforma los elementos estructurales en una descripción procedimental del software, se realiza después de que se ha establecido la estructura del programa y de los datos. Por medio de él se definen los algoritmos de procesamiento necesarios para programar el sistema.



## 4.1 Diseño y Calidad del Software.

La importancia del diseño se puede decir con una sola palabra, calidad. El diseño es el proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, proceso, o Sistema, con los suficientes detalles como para permitir su realización física<sup>28</sup>.

El diseño sirve como base para la codificación, prueba y mantenimiento, debido a que se toman decisiones que afectarán al éxito de la implantación del programa y la facilidad de mantenimiento que tendrá el software.

Un sistema sin diseño es un sistema inestable, que puede fallar al realizar pequeños cambios y cuya calidad es imposible de evaluar. Para que el diseño tenga calidad, se debe cumplir con factores externos e internos de calidad.

### *Factores de calidad externos.*

Son aquellas propiedades del software que pueden observar los usuarios, como velocidad, fiabilidad, corrección, utilidad, etc.

### *Factores de calidad internos.*

Son importantes para los ingenieros del software, porque permiten realizar un diseño de alta calidad desde una perspectiva técnica. Para conseguir los factores de calidad interna, el diseñador debe aplicar los principios del diseño.

### *Principios del diseño:*

- Un buen diseñador deberá considerar enfoques alternativos, juzgando cada uno, basándose en los requisitos del problema y los recursos disponibles para hacer el trabajo.
- El diseño no debe inventar nada que ya esté inventado. El tiempo invertido en el diseño debe concentrarse en representar ideas verdaderamente nuevas e integrar aquellas estructuras que ya existen.
- El diseño deberá presentar uniformidad<sup>29</sup> e integración.
- El diseño deberá estructurarse para admitir cambios.
- Un programa bien diseñado deberá aceptar circunstancias inusuales y si debe terminar el procesamiento debe hacerlo de una manera suave.
- El diseño no es escribir código y escribir código no es diseñar. Incluso cuando se crean diseños procedimentales detallados para los componentes de un programa, el nivel de abstracción del modelo de diseño es mayor que el del código fuente. Las únicas decisiones de diseño hechas a nivel de código se refieren a los pequeños detalles de implantación que permiten codificar el diseño procedimental.
- Se deberá valorar la calidad del diseño mientras se crea, no después de terminarlo.
- Se deberá revisar el diseño para minimizar los errores conceptuales o semánticos.

<sup>28</sup> E.S.Taylor, An Interim Report on Engineering Desing, Massachussets Intitute of Technology, 1959.

<sup>29</sup> Un diseño es uniforme si parece que sólo una persona desarrolló todo el conjunto.



La etapa del diseño está constituido por fases que sintetizan representaciones de estructuras de datos, estructura del programa modular, características de la interfaz y detalles procedimentales a partir de los requisitos de la información.

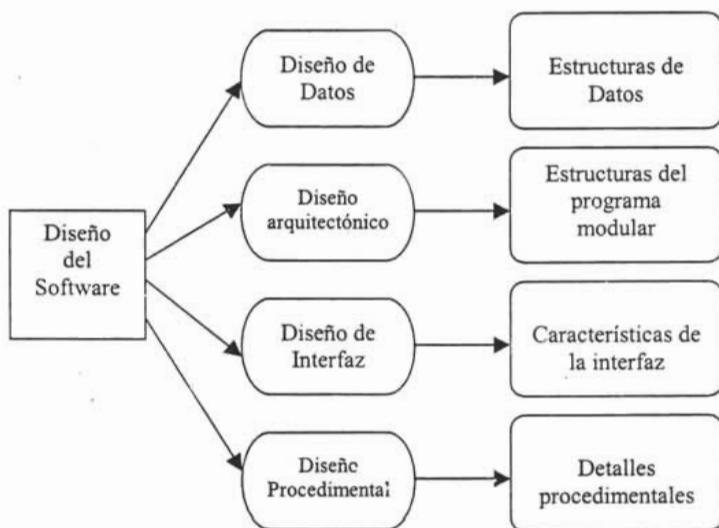


Figura 4.1 Diagrama del Diseño del Software.

## 4.2 Diseño de datos.

Es la primera, y quizá la más importante de las cuatro actividades del diseño<sup>30</sup>. El diseño de datos transforma el modelo de la información creado durante el análisis, en las estructuras de datos necesarias para implementar el software.

El diseño de datos tiene una gran influencia en la posterior calidad del software, debido al impacto de la estructura de datos sobre la estructura del programa y la complejidad procedimental. Los objetos de datos, las relaciones definidas en el diagrama entidad-relación y el contenido detallado del diccionario de datos constituyen la base para el diseño de datos.

<sup>30</sup> PRESSMAN: "Ingeniería del Software. Enfoque Práctico 4/E". Ed. McGraw – Hill. 1998.



#### 4.2.1 Diseño de la base de datos.

Las Bases de Datos se pueden definir como un conjunto exhaustivo no redundante de datos estructurados, organizados, independientemente de su utilización y su implementación en máquinas accesibles en tiempo real. Los diagramas de estructura de datos son un esquema que representa el diseño de una base de datos.

##### *Ventajas de las bases de datos*

Referidas a	Ventajas
Los datos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Independencia de estos respecto de los tratamientos y viceversa.</li><li>• Mejor disponibilidad de los mismos.</li><li>• Mayor eficiencia en la búsqueda, codificación y entrada.</li></ul>
Los resultados	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mayor coherencia.</li><li>• Mayor valor informativo.</li><li>• Mejor y más normalizada documentación de la información.</li></ul>
Los usuarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso más rápido y sencillo de los usuarios finales.</li><li>• Más facilidades para compartir los datos.</li><li>• Mayor flexibilidad para atender a demandas cambiantes.</li></ul>

Tabla 4.1 Ventajas de las Bases de datos.

##### *Modelo de datos.*

El modelo de datos es la estructura general de los datos y técnicas de acceso proporcionadas por un SGBD (Sistema de Gestión de la Base de datos)<sup>31</sup>.

Hay tres modelos de datos posibles:

1. *Relacional*. Es el más empleado. Todos los datos visibles al usuario están organizados estrictamente como tablas de valores. Todas las operaciones sobre la base de datos operan sobre esas tablas. Cada fila de una tabla es una instancia de los datos. Cada columna de una tabla es un atributo (valor indivisible que tiene significado por sí solo). Es el modelo de datos más sencillo y cercano a la forma humana de organizar la información.
2. *Red*. También denominado modelo CODASYL. Fue el primero en aparecer comercialmente, a principios de los años 70. Se caracteriza por almacenar direcciones de otros datos junto a la misma información. Es un modelo cercano al modo de almacenamiento interno del ordenador. Los datos se expresan como registros. Dos datos

<sup>31</sup> El SGBD es un conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, etc. que suministra, tanto a usuarios no informáticos como a los analistas, programadores o al administrador, los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la base, inmanteniendo su integridad, confidencialidad y seguridad.



están unidos por una dirección de memoria almacenada al lado de uno de ellos. Las direcciones son propias del ordenador, y no tienen sentido lógico para las personas. El tipo de registro es equivalente a una tabla en el modelo relacional, y se implementa físicamente mediante un fichero.

3. *Jerárquico*. Es muy similar al modelo de datos en red, pero con la diferencia de que los registros se organizan con estructura de árbol. El registro se subdivide en segmentos que se interconectan en relaciones padre e hijo.

Para el desarrollo de este sistema se utilizará el modelo de datos de tipo Relacional. El diseño de bases de datos está dividido en tres fases:

1. Diseño conceptual.
2. Diseño Lógico.
3. Diseño Físico.

#### 4.2.1.1 Diseño Conceptual.

El diseño conceptual es una descripción concisa de los requerimientos de información de los usuarios, y contiene descripciones detalladas de los tipos de datos, las relaciones y las restricciones. El resultado final de esta fase es un Esquema de la Base de Datos (Modelo Entidad-Relación).

El modelo entidad-relación se basa en una percepción del mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y de relaciones entre estos objetos.

##### *Entidad*

Una entidad es todo aquello de lo que se desea almacenar información. Una entidad está representada por un conjunto de atributos. Toda entidad tiene existencia propia, es distinguible del resto de las entidades, tiene nombre y posee atributos definidos en un dominio determinado.

##### *Atributo*

Representa las características o propiedades que tiene una entidad. Para cada atributo existe un rango de valores permitidos, llamado dominio del atributo.

##### *Relación*

Una relación es la asociación que existe entre varias entidades. Existen 3 tipos de relación:

1. Uno a Uno.
2. Uno a Muchos.
3. Muchos a Muchos.



Simbología utilizada en el Diagrama Entidad-Relación.

<i>Descripción</i>	<i>Símbolo</i>
Rectángulos. Representa las entidades.	Entidad 
Eclipses. Representa los atributos de las entidades.	Atributos 
Rombos. Representa las asociaciones que existe entre las entidades.	Relaciones 
Líneas. Conecta los atributos entre las entidades y las relaciones.	Conexión 

Figura 4.2 Simbología del Diagrama E-R.

Tipos de Relación

<i>Relación</i>	<i>Simbología</i>
Uno a Uno	
Uno a Muchos	
Muchos a Muchos	

Figura 4.3 Tipos de Relación. Diagrama E-R.



En la figura 4.4 se muestra el Diagrama Entidad Relación del SCRARM.

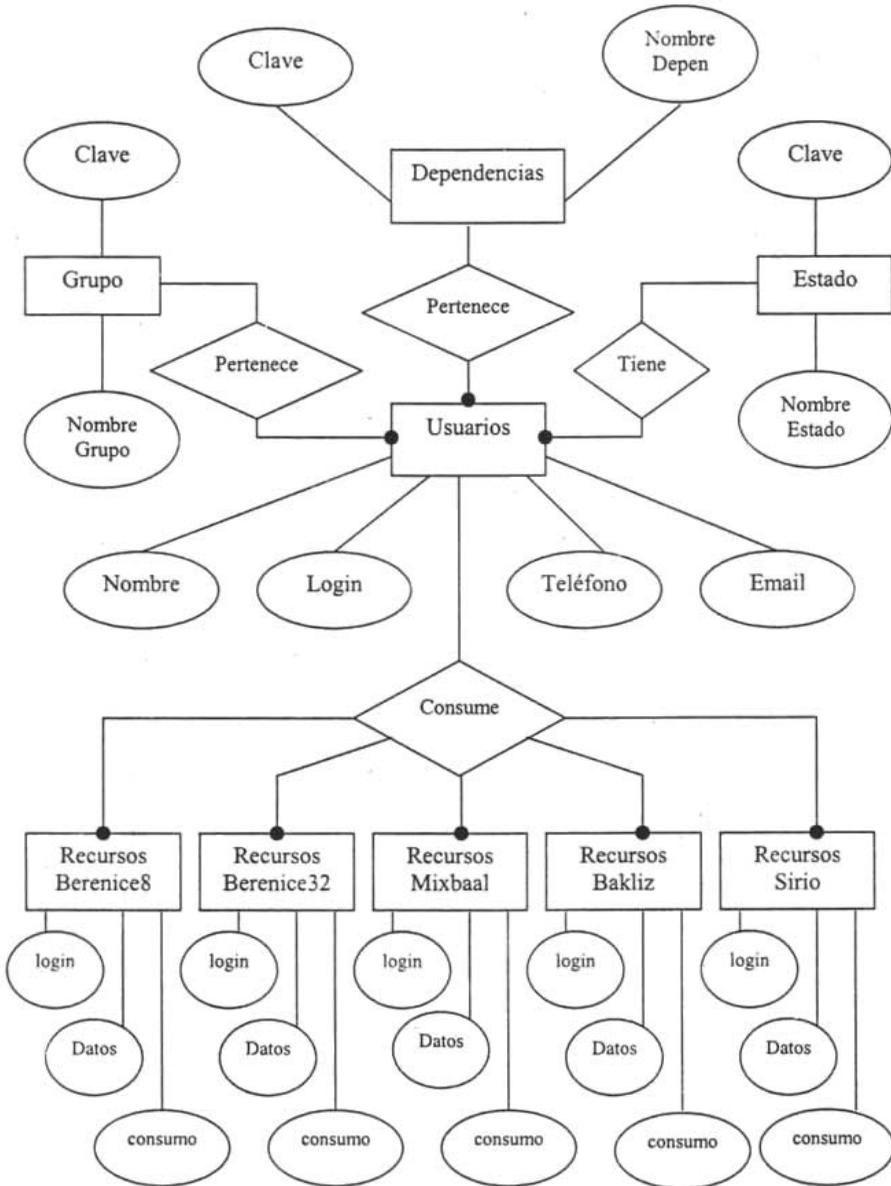


Figura 4.4 Diagrama Entidad Relación.



#### 4.2.1.2 Diseño Lógico.

Esta fase consiste en implementar una descripción de la estructura de la base de datos que puede procesar el software de DBMS<sup>32</sup>, esto es conocido como esquema lógico. En esencia esta fase transforma el Diagrama Entidad-Relación en tablas que podrán ser implementadas en un sistema manejador de base de datos. En esta etapa se aplica la normalización.

##### **Normalización de la base de datos.**

La normalización es el proceso mediante el cual se transforman datos complejos a un conjunto de estructuras de datos más pequeñas, que además de ser más simples y más estables, son más fáciles de mantener.

El proceso de normalización tiene un nombre y una serie de reglas para cada fase, cuando estas reglas se cumplen se dice que la base de datos esta normalizada a ese nivel, es decir, la normalización es una técnica que se utiliza para crear relaciones lógicas apropiadas entre las tablas de una base de datos.

##### *Ventajas de normalizar la base de datos:*

- Mayor Flexibilidad. Reducir la necesidad de reestructurar o reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones, se pueden agregar nuevas columnas sin romper el esquema actual ni las relaciones.
- Minimiza consumo de espacio. Una base de datos normalizada ocupa menos espacio en disco que una no normalizada. Hay menos repetición de datos, lo que tiene como consecuencia un menor uso de espacio en disco.
- Previene errores lógicos en la manipulación de datos. Ayuda a los diseñadores de bases de datos a desarrollar un esquema que minimice los problemas de lógica.
- Funcional y eficaz. Asegura que un modelo de datos sea óptimo a los requerimientos de almacenamiento de la base de datos.
- Estructura los datos de forma que se puedan representar las relaciones pertinentes entre los datos.
- Permite la recuperación sencilla de los datos en respuesta a las solicitudes de consultas y reportes.
- Simplifica el mantenimiento de los datos actualizándolos, insertándolos y borrándolos.

##### *Grados de Normalización.*

Existen básicamente tres niveles de normalización:

1. Primera Forma Normal (1FN).
2. Segunda Forma Normal (2FN).
3. Tercera Forma Normal (3FN).

<sup>32</sup> DBMS. Sistema Manejador de Base de Datos es otra forma de llamarle a SGBD.



### Primera Forma Normal

La regla de la Primera Forma Normal establece que las columnas repetidas deben eliminarse y colocarse en tablas separadas.

Poner la base de datos en la 1FN resuelve el problema de los encabezados de columna múltiples. A menudo, los diseñadores de bases de datos inexpertos harán algo similar a la tabla no normalizada. Una y otra vez, crearán columnas que representen los mismos datos. La normalización ayuda a clarificar la base de datos y a organizarla en partes más pequeñas y más fáciles de entender. En lugar de tener que entender una tabla gigantesca y monolítica que tiene muchos diferentes aspectos, sólo tenemos que entender los objetos pequeños y más tangibles; así como las relaciones que guardan con otros objetos también pequeños.

La figura 4.5 nos muestra la base de datos del SCRARM normalizada a la Primer Forma Normal.

#### USUARIOS

LogBe8	LogBe32	LogSir	LogMix	LogBak	Nombre	AP	AM	Telefono	Email	Dep	Est	Grp
--------	---------	--------	--------	--------	--------	----	----	----------	-------	-----	-----	-----

#### RECURSOS

Login	mes	year	TCPUH	TCPUS	PORC	NPRO	MEM	DISCO
-------	-----	------	-------	-------	------	------	-----	-------

#### DEPENDENCIA

Dep	Nom_dep
-----	---------

#### ESTATUS

Est	Nom_est
-----	---------

#### GRUPO

Grp	Nom_Grp
-----	---------

Figura 4.5 Primera forma normal.

### Segunda Forma Normal

La regla de la Segunda Forma Normal establece que todas las dependencias parciales se deben eliminar y separar dentro de sus propias tablas. Una dependencia parcial es un término que describe a aquellos datos que no dependen de la llave primaria<sup>33</sup> de la tabla para identificarlos.

Una vez alcanzado el nivel de la Segunda Forma Normal, se controlan la mayoría de los problemas de lógica. Podemos insertar un registro sin un exceso de datos en la mayoría de las

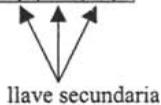
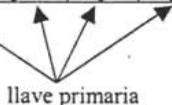
<sup>33</sup> Llave primaria. Es una llave con valores únicos, es decir, no ocurren más de una vez en el atributo.



tablas. Asegura que todas las columnas que no son llave sean completamente dependientes de la llave primaria.

**USUARIOS**

LogBe8	LogBe32	LogSir	LogMix	LogBak	Nombre	AP	AM	Telefono	Email	Dep	Est	Grp
--------	---------	--------	--------	--------	--------	----	----	----------	-------	-----	-----	-----



**RECURSOS**

Login	mes	year	TCPUH	TCPUS	PORC	NPRO	MEM	DISCO
-------	-----	------	-------	-------	------	------	-----	-------

llave primaria

**DEPENDENCIA**

Dep	Nom_dep
-----	---------

llave primaria

**ESTATUS**

Est	Nom_est
-----	---------

llave primaria

**GRUPO**

Grp	Nom_Grp
-----	---------

llave primaria

Figura 4.6 Segunda forma normal.

**Tercera Forma Normal**

Una tabla está normalizada en esta forma si todas las columnas que no son llave son funcionalmente dependientes por completo de la llave primaria y no hay dependencias transitivas.

Una dependencia transitiva es aquella en la cual existen columnas que no son llave que dependen de otras columnas que tampoco son llave.

Cuando las tablas están en la Tercera Forma Normal se previenen errores de lógica cuando se



insertan o borran registros. Cada columna en una tabla está identificada de manera única por la llave primaria, y no debe haber datos repetidos. Esto provee un esquema limpio y elegante, que es fácil de trabajar y expandir.

La figura 4.7 nos muestra la base de datos del SCRARM normalizada a la Tercera Forma Normal.

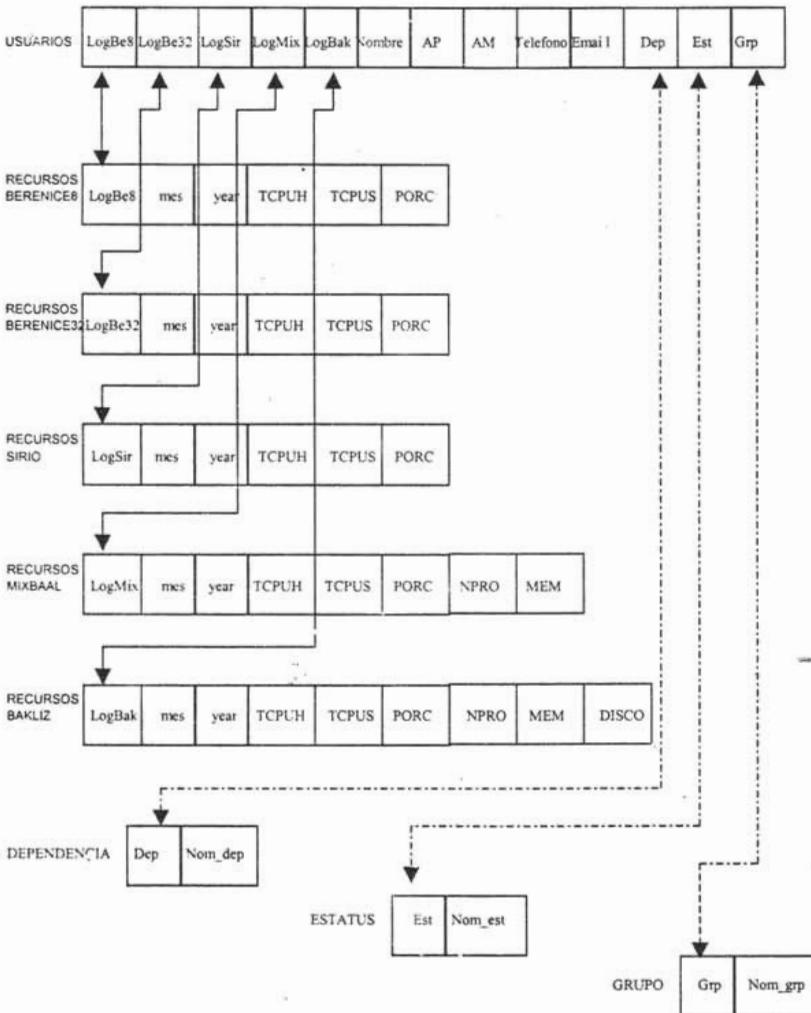


Figura 4.7 Tercera forma normal.



Como ya tenemos la base de datos normalizada, las tablas de la base de datos quedarán de la siguiente manera.

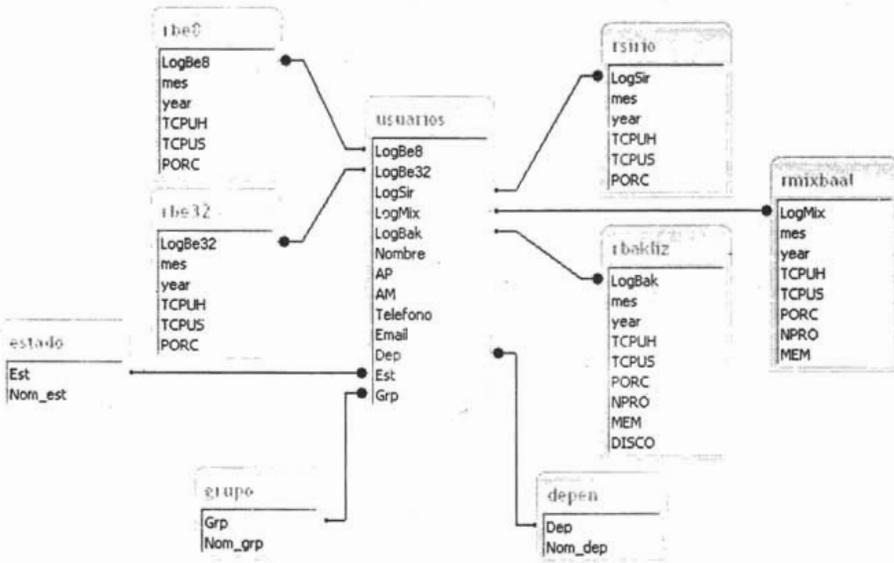


Figura 4.8 Tablas de la base de datos.

### 4.2.1.3 Diseño Físico.

Este es paso final durante el cual se especifican las estructuras de almacenamiento internas y la organización de los archivos de la base de datos. En esta etapa se deberá hacer el diccionario de datos de la base de datos.

Una vez que tenemos las tablas resultantes del Diseño Lógico es importante el definir tanto la estructura de almacenamiento y las estrategias de acceso. La estructura de almacenamiento se refiere a como almacenar los datos, y la estrategia de acceso se refiere a como llegar a los datos.

El método de almacenamiento que ocuparemos será por medio de archivos planos, debido a que todos los datos son arrojados hacia un archivo de ese tipo, y después de eso son insertados a la base de datos por medio de un programa hecho en Perl.

En cuanto a la estrategia de acceso será por medio del sistema a programar.



### Diccionario de datos

El Diccionario de datos nos sirve para ver la estructura física de la base de datos, debido a que reúne toda la información sobre los datos almacenados en ella. También se podrá ver cuantas tablas componen la base de datos, además de cómo esta compuesta cada una de ellas, es decir, la definición de cada atributo de dichas tablas, así como su tipo de dato, longitud, etc.

En la Tabla 4.2 podemos ver las tablas que conforman la base de datos del SCRARM.

NOMBRE DE LA BASE DE DATOS	NOMBRE DE LAS TABLAS	DESCRIPCIÓN
<i>Super</i>	rbe8	Berenice8
	rbe32	Berenice32
	rmixbaal	Mixbaal
	rbakliz	Bakliz
	rsirio	Cray
	usuarios	Usuarios
	depen	Dependencias
	estado	Estados
	grupo	Grupos

Tabla 4.2 Tablas de la base de datos.

En la Tabla 4.3 está descrita la tabla perteneciente a los recursos de la máquina Berenice8.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
rbe8			Contiene la información sobre el consumo mensual del tiempo del CPU tanto en horas como segundos, así como el porcentaje que los usuarios realizan en Berenice8	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
LogBe8	char	20	Especifica el login del usuario que consumió esos recursos	behg
mes	char	20	Especifica el mes del consumo de recursos	Marzo
year	int	4	Especifica el año del consumo de recursos	1998
TCPUH	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Horas	1028.133
TCPUS	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Segundos	3701278.800
PORC	real	8	Contiene el porcentaje de consumo que ese usuario obtuvo en el mes	10.285

Tabla 4.3 Diccionario de datos de la tabla Berenice8.



La Tabla 4.4 describe la estructura perteneciente a los recursos de la supercomputadora Berenice32.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
rbe32			Contiene la información sobre el consumo mensual del tiempo del CPU tanto en horas como segundos, así como el porcentaje que los usuarios realizan en Berenice32	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
LogBe32	char	20	Especifica el login del usuario que consumió esos recursos	vhoc
mes	char	20	Especifica el mes del consumo de recursos	Agosto
year	int	4	Especifica el año del consumo de recursos	2000
TCPUH	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Horas	19.333
TCPUS	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Segundos	69598.800
PORC	real	8	Contiene el porcentaje de consumo que ese usuario obtuvo en el mes	0.578

Tabla 4.4 Diccionario de datos de la tabla Berenice32.

En la Tabla 4.5 está descrita la tabla perteneciente a los recursos de la máquina Mixbaal.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
rmixbaal			Contiene la información sobre el consumo mensual del tiempo del CPU tanto en horas como segundos, el porcentaje, el número de procesos y el consumo de memoria que los usuarios realizan en Mixbaal	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
LogMix	char	20	Especifica el login del usuario que consumió esos recursos	ahdh
mes	char	20	Especifica el mes del consumo de recursos	Julio
year	int	4	Especifica el año del consumo de recursos	2004
TCPUH	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Horas	30.393
TCPUS	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Segundos	109414.800
PORC	real	8	Contiene el porcentaje de consumo que ese usuario obtuvo en el mes	0.221
NPRO	real	8	Contiene el número de procesos que el usuario realizó en el mes	1059852
MEM	real	8	Contiene el consumo de memoria en Bytes que el usuario realizó en el mes	485256908

Tabla 4.5 Diccionario de datos de la tabla Mixbaal.



En la Tabla 4.6 está descrita la tabla perteneciente a los recursos de la máquina Bakliz.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
rbakliz			Contiene la información sobre el consumo mensual del tiempo del CPU tanto en horas como segundos, el porcentaje, el número de procesos, el consumo de memoria y disco que los usuarios realizan en Bakliz	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
LogBak	char	20	Especifica el login del usuario que consumió esos recursos	jevo
mes	char	20	Especifica el mes del consumo de recursos	Noviembre
year	int	4	Especifica el año del consumo de recursos	2003
TCPUH	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Horas	15.622
TCPUS	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Segundos	56239.200
PORC	real	8	Contiene el porcentaje de consumo que ese usuario obtuvo en el mes	1.475
NPRO	real	8	Contiene el número de procesos que el usuario realizó en el mes	2155074
MEM	real	8	Contiene el consumo de memoria en Bytes que el usuario realizó en el mes	1148211660
DISCO	real	8	Contiene el consumo de disco en Bytes que el usuario realizó en el mes	2070611168

Tabla 4.6 Diccionario de datos de la tabla Bakliz.

La Tabla 4.7 describe la estructura perteneciente a los recursos de la supercomputadora CRAY.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
rsirio			Contiene la información sobre el consumo mensual del tiempo del CPU tanto en horas como segundos, así como el porcentaje que los usuarios realizan en Sirio	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
LogSir	char	20	Especifica el login del usuario que consumió esos recursos	colm
mes	char	20	Especifica el mes del consumo de recursos	Septiembre
year	int	4	Especifica el año del consumo de recursos	1997
TCPUH	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Horas	14.362
TCPUS	real	8	Contiene la cantidad del tiempo del CPU consumido en Segundos	51703.200
PORC	real	8	Contiene el porcentaje de consumo que ese usuario obtuvo en el mes	0.177

Tabla 4.7 Diccionario de datos de la tabla CRAY.



La Tabla 4.8 contiene toda la información de los usuarios de supercómputo.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
usuarios			Contiene la información sobre los usuarios de Supercómputo	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
LogBe8	char	20	Representa el login del usuario en Berenice8	ahg
LogBe32	char	20	Representa el login del usuario en Berenice32	ahg
LogSir	char	20	Representa el login del usuario en Sirio	ahg
LogMix	char	20	Representa el login del usuario en Mixbaal	ahg
LogBak	char	20	Representa el login del usuario en Bakliz	ahg
Nombre	char	40	Contiene el Nombre del usuario	Alicia
AP	char	30	Contiene el Apellido Paterno del usuario	Hernandez
AM	char	30	Contiene el Apellido Materno del usuario	Guevara
Telefono	char	40	Contiene el Teléfono del usuario	57121183
Email	char	40	Contiene el Correo electrónico del usuario	Ali@correo.com
Dep	char	20	Especifica la Clave de la dependencia a la que pertenece el usuario	BECSUP
Est	char	20	Especifica el estado actual de la cuenta del usuario	activa
Grp	char	20	Especifica el grupo al que pertenece el usuario	estudiante

Tabla 4.8 Diccionario de datos de la tabla Usuarios.

La Tabla 4.9 contiene toda la información de las dependencias.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
depen			Contiene la información de las dependencias a las que pertenecen los usuarios de Supercómputo	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Dep	char	20	Especifica la Clave perteneciente a las dependencias	ENEP-AR
Nom Dep	char	120	Especifica el Nombre de las dependencias	Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón

Tabla 4.9 Diccionario de datos de la tabla Dependencias.

La Tabla 4.10 contiene los posibles estados de las cuentas.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
estado			Especifica el estado en el que se encuentran las cuentas	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Est	char	20	Clave del estado	des
Nom_est	char	20	Especifica el Nombre del estado	deshabilitada

Tabla 4.10 Diccionario de datos de la tabla Estados.

La Tabla 4.11 contiene todos los grupos a los que pueden pertenecer los usuarios.

NOMBRE DE LA TABLA			DESCRIPCIÓN	
grupo			Define el grupo al que pertenece el usuario de Supercómputo	
CAMPO	TIPO	TAMAÑO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Grp	char	20	Clave del grupo	inv
Nom_grp	char	20	Especifica el Nombre del grupo	investigadores

Tabla 4.11 Diccionario de datos de la tabla Grupos.

### 4.3 Diseño arquitectónico.

El diseño arquitectónico define la relación entre los principales elementos estructurales del programa. Esta representación del diseño se puede obtener del modelo de análisis y de la interacción de subsistemas definidos dentro del modelo de análisis.

Lo realmente importante en esta actividad es que en ella se construye el esqueleto del sistema, el cual nos da una visión global del mismo y de sus funcionalidades.

La figura 4.9 nos muestra el diagrama jerárquico del SCRARM que representa los componentes principales del sistema, es decir, identifica los subsistemas y establecer un marco de trabajo para el control y comunicación entre ellos para cumplir con el objetivo general del mismo.





#### 4.4 Diseño de interfaz.

El diseño de interfaz describe cómo se comunica el software consigo mismo, con los sistemas que operan con él y con los usuarios que lo utilizan<sup>34</sup>.

El diseño de interfaz comprende dos etapas:

1. Determinación de la frontera de automatización.
2. Diseño de interfaz para el Usuario.

##### *Determinación de la frontera de automatización*

La cuestión ahora es: ¿Qué funciones y qué datos se manejarán manualmente, y cuáles se automatizarán?

Al ser labor del usuario escoger la frontera de automatización se definió.

1. Módulo I. Control de Reportes y Consultas.  
Será totalmente automatizado ya que este módulo sólo se encargará de crear reportes y realizar consultas, por lo tanto el usuario sólo se encargará de elegir el tipo de formatos y campos que incluirá la consulta o reporte.
2. Módulo II. Reportes Semestrales.  
En este módulo la única parte que no será automática será ejecutar el módulo cada 6 meses.
3. Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos.  
Este módulo será totalmente automatizado debido a que el usuario sólo se encargará de introducir sus datos y el sistema validará que estos sean correctos.

Los tres módulos utilizan la misma base de datos, esta también será automática ya que habrá un programa que se ejecuta automáticamente en una determinada hora cada día, este se encargará de revisar las modificaciones que se hagan a ciertos archivos y actualizará la base de datos.

##### *Diseño de interfaz para el Usuario*

Para tener un buen diseño, la interfaz para el usuario debe ser: fácil de aprender, utilizar y entender.

Los errores de diseño típicos son: escasez de consistencia, mucha memorización, sin guía, ni ayuda, sin sensibilidad de contexto, pobre respuesta, inflexible, no amigable, etc.

Para ello las reglas de oro que se tiene que seguir a la hora de diseñar la interfaz son:

1. Darle al usuario el control.
2. No abrumar al usuario con información.
3. Hacer la interfaz consistente.

##### *Darle al usuario el control*

- Definir los modos de interacción de tal forma que no force al usuario a acciones innecesarias o no deseadas.
- Proveer una interacción flexible.
- Permitir a la interacción del usuario ser interrumpida o poder cancelar acciones.
- Proveer niveles avanzados y permitir configurar la interacción.

<sup>34</sup> PRESSMAN: "Ingeniería del Software. Enfoque Práctico 4/E". Ed. McGraw – Hill. 1998.



- Diseñar la interacción directa con objetos que aparecen en la pantalla.

#### *No abrumar al usuario con información*

- Reducir la demanda de la memoria a corto plazo.
- Establecer valores predeterminados significativos.
- Definir métodos abreviados que sean intuitivos.
- La estructura visual de la interfaz debe estar basada en una metáfora de la vida real.
- Descubrir información en una modalidad progresiva.

#### Hacer la Interfaz Consistente

- Permitir al usuario poner las tareas actuales dentro de un contexto significativo.
- Mantener la consistencia a través de una familia de aplicaciones.

El diseño de la interfaz se realiza en los siguientes pasos:

1. Establecer las metas e intenciones para cada tarea.
2. Analizar cada meta/intención en una secuencia específica de acciones.
3. Especificar la secuencia de acciones de tareas y subtareas, también llamado escenario de usuario, como será ejecutada a nivel de interfaz.
4. Indicar el estado del sistema, por ejemplo, ¿qué apariencia debe tener cuando se realiza una acción de la tarea?
5. Definir mecanismos de control, por ejemplo, los objetos y acciones disponibles al usuario para modificar el estado del sistema.
6. Mostrar cómo los mecanismos de control afectan el estado del sistema.
7. Indicar cómo el usuario interpreta el estado del sistema por la información que le proporciona éste a través de la interfaz.

Otros aspectos a considerar en el diseño, para un procesamiento interactivo son la ayuda y los mensajes de error entre el sistema y el usuario, los cuales pueden venir acompañados de órdenes o sugerencias de acciones a realizar por éstos.

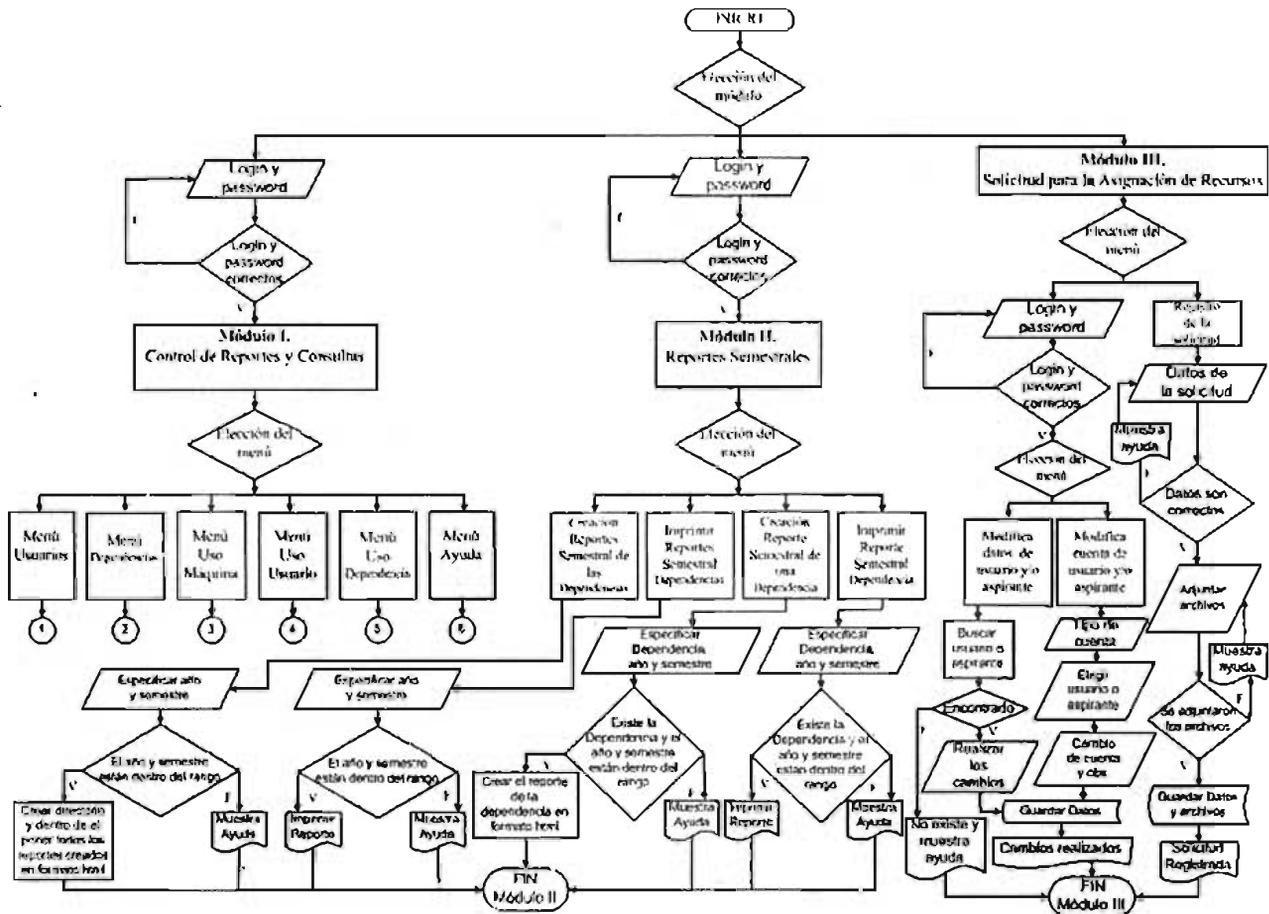
#### **4.5 Diseño procedimental.**

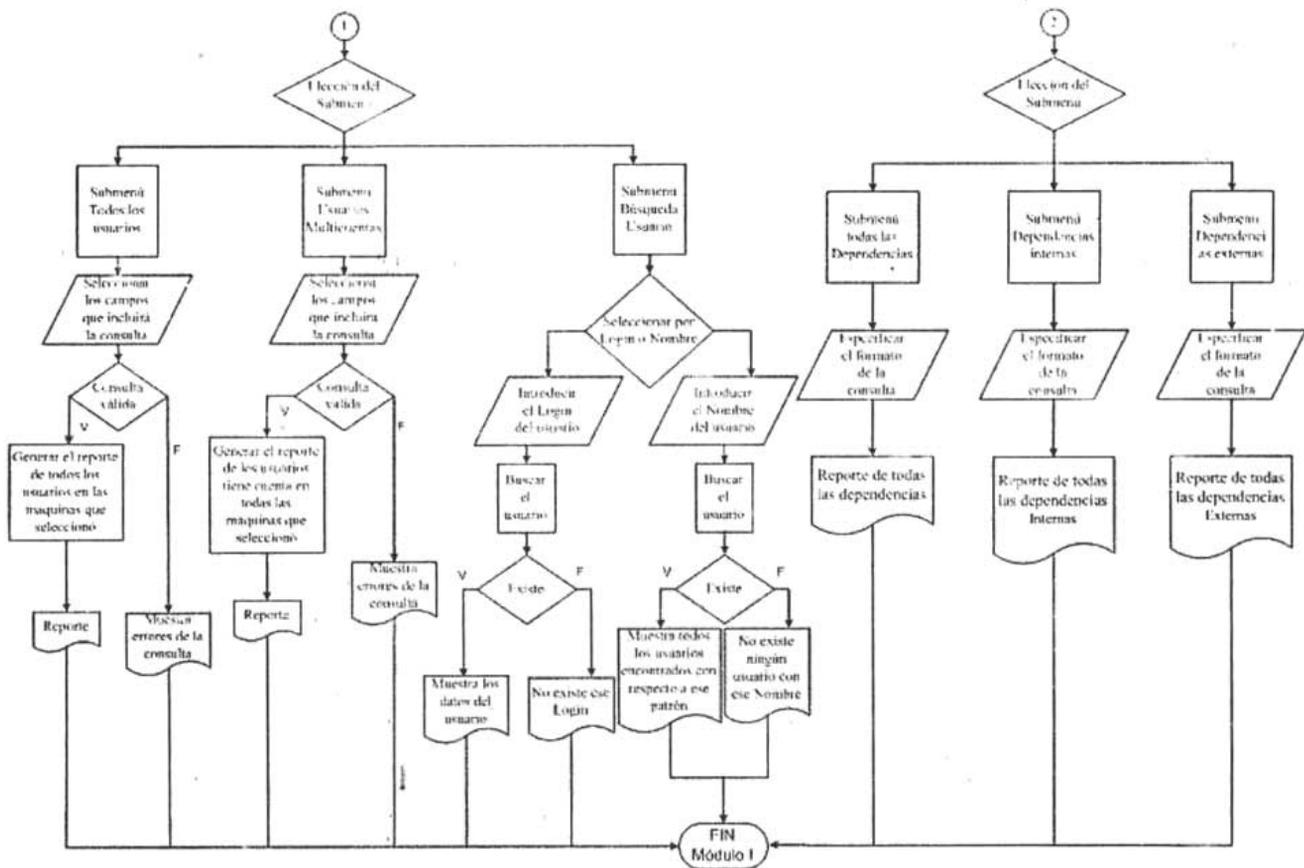
El Diseño procedimental transforma elementos estructurales de la arquitectura del programa, en una descripción procedimental de los componentes del software. Se obtiene a partir de la especificación del proceso, la especificación del control y el diagrama de transición de estados.

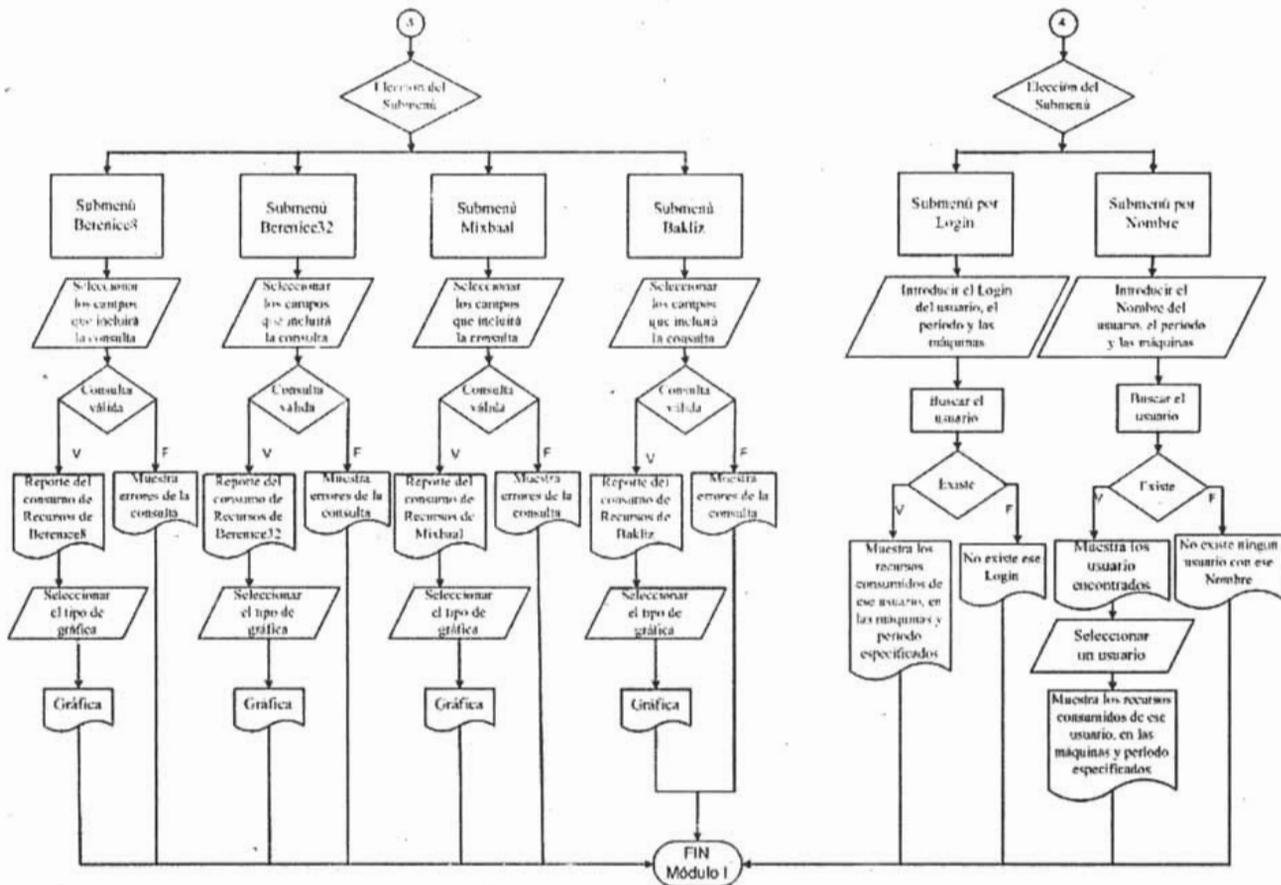
La notación de diseño, junto con los conceptos de programación estructurada, permite al diseñador representar detalles procedimentales de manera que se facilite la traducción a código. Hay disponibles notaciones gráficas, tabulares y de texto, pero para este trabajo se eligió los diagramas de flujo que son notaciones gráficas. El diagrama de flujo es la representación gráfica más ampliamente usada para el diseño procedimental, debido a sus amplias ventajas.

En la etapa de análisis se establecieron las especificaciones de proceso de cada uno de los módulos del sistema (por separado), en esta etapa se hizo una revisión de lo hecho en la etapa de análisis y se realizaron ciertos ajustes, de manera que se incluyen otras estructuras más parecidas a la programación estructurada y el Diagrama de Flujo se hará en forma general.

Después del diseño sigue la etapa de codificación del sistema (programación de los módulos), la cual no se incluye porque es puro código.







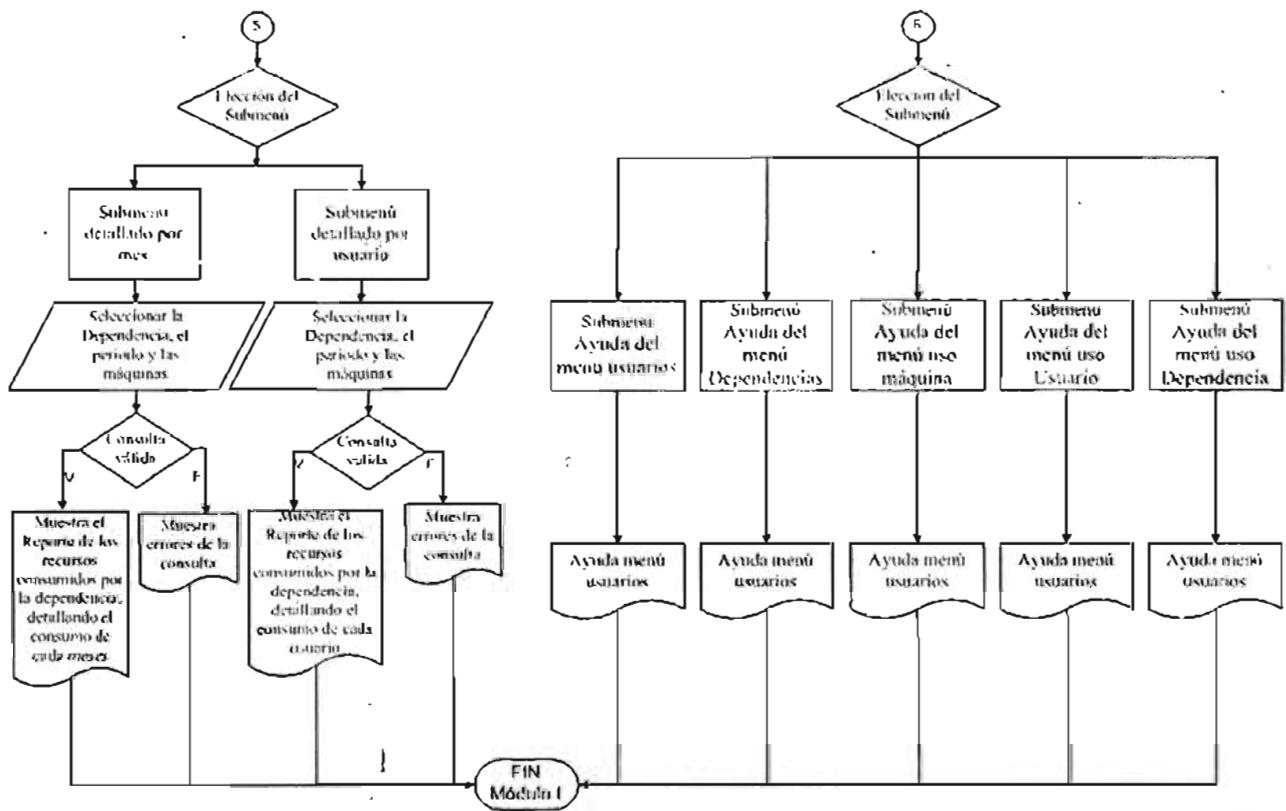


Figura 4.10 Diagrama De Flujo del SCRARM.



## *Capítulo V. Implantación del Sistema*

Primero se realiza la etapa de Pruebas, después la etapa de la Implantación del Sistema y por último el Mantenimiento del sistema.

En la etapa de Pruebas el SCRARM es utilizado de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir, que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Para ello se examinan los datos de entrada y los resultados para localizar algunos problemas inesperados. Es preferible detectar cualquier falla o anomalía antes de que el Departamento de Supercómputo ponga en marcha el nuevo sistema.

Una vez que son arreglados todos los errores del sistema cuando fue sometido a las diversas pruebas, sigue la etapa de la implantación del sistema, como se trata de un sistema mejorado se eligió utilizar la metodología de conversión en paralelo, la cual es la más segura para nuestro caso. Esta etapa también incluye la capacitación de los usuarios y la instalación de los programas necesarios para que el sistema sea usado.

La última etapa es el mantenimiento del SCRARM, con el fin de prevenir fallas, en esta fase se describe el futuro mantenimiento del sistema, así como, los posibles errores que se pueden tener y como resolverlos, también se describen algunos programas que revisan en un determinado tiempo la integridad del sistema y la base de datos.



## 5.1 Pruebas

Con el fin de asegurar el buen funcionamiento de SCRARM, éste será sometido a una serie de pruebas de diferente índole, las cuales permitirán corregir o mejorar ciertos aspectos en el sistema. Es importante que las pruebas sean realizadas por personas diferentes a aquellas que desarrollaron el sistema (programadores), ya que de esta manera se garantiza una mayor seguridad, imparcialidad y más completa prueba, lo que origina un software más confiable y de más calidad.

Las pruebas que se le aplicarán son las siguientes:

1. *Prueba de Integridad.*
2. *Prueba de Rendimiento.*
3. *Prueba de Seguridad.*

### 5.1.1 Prueba de Integridad

Con este tipo de pruebas se verificará, que cada módulo cumpla con el objetivo para el cual fue desarrollado, logrando así el cumplimiento de los requerimientos establecidos.

PRUEBA DE INTEGRIDAD.	
Módulo I. Control de Reportes y Consultas	
Operación	Descripción
Reporte de todos los usuarios	Validar que el reporte incluya los campos que el usuario seleccionó y que los filtros de la consulta funcionen correctamente.
Reporte de algunos usuarios	Validar que el reporte funcione de manera excluyente, a demás de que incluya los campos que el usuario seleccionó y que los filtros de la consulta funcionen correctamente.
Búsqueda de un usuario	Verificar que la búsqueda del usuario sea tanto por login como por Nombre, en este último caso corroborar que de todos los resultados posibles.
Reporte por dependencias	Verificar que el reporte tenga el formato que el usuario seleccionó.
Reporte de Berenice8 y Bcrenice32	Comprobar que los reportes acumulativos (muchos meses), estén correctos y correspondan a la suma de los reportes de esos meses. Además de que se incluyan los campos seleccionados y se creen las gráficas correspondientes.
Reporte de Mixbaal y Bakliz	Comprobar que los reportes acumulativos (muchos meses), estén correctos y correspondan a la suma de los reportes de esos meses. Además de que se incluyan los campos seleccionados, se creen las gráficas correspondientes y el reporte sea ordenado de acuerdo a lo especificado.
Reporte de uso por usuario	Verificar que primero busque al usuario o que sea válido el introducido, además de corroborar los resultados, ya sea por su historia completa (incluya todos los campos) o de manera manual incluyendo lo seleccionado.
Reporte de uso por dependencia	Verificar que el reporte sea detallado por mes o por usuario, además de que incluya los campos que se le especificaron.
Ayuda	Comprobar que la ayuda sea clara, explícita y siempre este disponible.

Tabla 5.1 Prueba de Integridad del Módulo I.

<b>PRUEBA DE INTEGRIDAD</b>	
<b>Módulo II. Reportes Semestrales</b>	
<b>Operación</b>	<b>Descripción</b>
Reporte de todas las dependencias	Verificar que todos los reportes estén creados con formato html, que estos estén debajo de un directorio y que correspondan al año y semestre especificado desde la línea de comandos.
Reporte de una dependencia	Validar que la dependencia sea correcta y si lo es, Comprobar que solo se cree un reporte y que este corresponda a la dependencia, año y semestre que fueron especificados desde la línea de comandos.
Imprimir reportes de la dependencias	Comprobar que se impriman los reportes especificados desde la línea de comandos (año y semestre).
Imprimir un solo reportes	Verificar que solo se imprima el reporte de la dependencia especificada.
Ayuda	Comprobar que la ayuda sea clara, explícita y siempre este disponible, la cual se comportará como un comando de Unix o Linux.

Tabla 5.2 Prueba de Integridad del Módulo II.

<b>PRUEBA DE INTEGRIDAD</b>	
<b>Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos</b>	
<b>Operación</b>	<b>Descripción</b>
Registro de un posible usuario	Validar que los datos sean correctos y que no falte ninguno de los obligatorios. Además de Comprobar que los datos sean guardados.
Cambios en los datos de los aspirantes o usuarios	Comprobar que los datos sean guardados correctamente, además de que si se cambio el estado de su solicitud, éste se refleje en las tablas.
Ayuda	Comprobar que la ayuda sea clara, explícita y siempre este disponible, tanto para el administrador como para las personas que ingresan a la página web.

Tabla 5.3 Prueba de Integridad del Módulo III.



### 5.1.2 Prueba de Rendimiento

El propósito de esta prueba es asegurar que el sistema pueda manejar el volumen de datos y transacciones de entrada especificados, además de asegurar que tenga el tiempo de respuesta esperado.

Atendiendo la naturaleza del sistema, éste deberá soportar la atención de por lo menos sesenta usuarios concurrentemente (en el caso de la parte sobre Web), por lo que esta prueba consistirá en intentar varias conexiones al sistema (mínimo 60) y seguir una guía de operaciones a realizar.

Las operaciones serán:

- Creación de reportes y consultas de todos los tipos del módulo I.
- En el Módulo II, no será necesario debido a que una sola persona tendrá acceso a este módulo.
- En el módulo III, se registrarán varios usuarios desde distintas máquinas y con distintos sistemas operativos.

### 5.1.3 Prueba de Seguridad

Con estas pruebas se comprobará que SCRARM, sea capaz de diferenciar a los usuarios que intenten acceder, otorgando el acceso correspondiente al usuario, así como negando el acceso a aquellos ajenos al mismo.

Comprobará que cada usuario ingrese a las secciones del Sitio que le correspondan, tomando en cuenta los permisos de cada uno de los usuarios.

PRUEBA DE SEGURIDAD			
Módulo I. Control de Reportes y Consultas			
Operación	Descripción	Ejemplo	Resultado
Validar usuarios	Validar que la persona que desea entrar a este módulo sea un usuario válido.	1 Login: blanca Password:bl@nc@ 2 Login: Alicia Password:@lici@	1 Este usuario es válido y su password es correcto. 2 Este usuario no es válido. Con ese Login y password solo podrá ingresar al módulo I.
Validar ingreso a todo el módulo I	Cuando una persona quiera acceder a cualquier menú o submenú tecleando la URL debe pedir el login y password.	http://niobe.super.unam.mx/ base/menu_usuarios http://niobe.super.unam.mx/ base/menu_ayuda http://niobe.super.unam.mx/ base/uso_bakliz	En todos estos y muchos más casos se comprobó que pidiera el login y password.

Tabla 5.4 Prueba de Seguridad del Módulo I.

PRUEBA DE SEGURIDAD		
Módulo II. Reportes Semestrales		
Operación	Descripción	Resultado
Validar usuarios	La persona que ingrese a este módulo tendrá que tener una cuenta en la máquina.	Solo una persona puede ingresar a este módulo, y si por alguna causa pueden tener acceso al programa, este cuenta con permisos para que solo el dueño de la cuenta pueda ejecutar.
Editar y ejecutar el programa	Comprobar que las personas que pueden ver el programa, no puedan editarlo ni ejecutarlo.	Los usuarios no podrán realizar cambios, ni ejecutar el programa.

Tabla 5.5 Prueba de Seguridad del Módulo II.

PRUEBA DE SEGURIDAD			
Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos			
Operación	Descripción	Ejemplo	Resultado
Validar usuario	Verificar que el login del módulo I no pueda ingresar al módulo III.	1 Login: blanca Password: bl@nc@  2 Login: Leopoldo Password: 1e*p*1d*	1 Este usuario no es válido. 2 Este usuario es válido y su password es correcto.
Editar solicitudes	Solo la persona que tiene login y password correctos podrán editar solicitudes.	#vi programa.php #php editarsol.php  Los de arriba son algunos comandos de Unix/Linux.	Como también son archivos estos tiene permisos y solo el dueño podrá verlos, editarlos y ejecutarlos.
Validar ingreso a la parte de administración del módulo III	Cuando una persona quiera acceder a un cualquier menú o submenú tecleando la URL debe pedir el login y password.	http://niobesuper.unam.mx/ admonsolicitud http://niobe.super.unam.mx/ cambiosolicitud	En esta aparte solo puede ingresar el administrador.

Tabla 5.6 Prueba de Seguridad del Módulo III.



## 5.2 Implantación.

La importancia de esta fase radica, en que a su finalización se produce la verdadera evaluación de la calidad del sistema, pues la aceptación o rechazo por parte de los usuarios, será la medida del éxito obtenido en el proceso.

La implantación se puede realizar siguiendo distintas metodologías:

### 1. Implantación en Paralelo

El nuevo sistema funciona simultáneamente con el viejo sistema durante un tiempo de prueba. Se comparan las salidas y resultados de cada sistema y las diferencias sirven para identificar anomalías.

#### Ventajas

- Alto grado de protección y seguridad.
- En caso de que el nuevo sistema este mal, se puede regresar al sistema anterior sin pérdida de tiempo, ingresos o servicios.

#### Desventajas

- Mayores costos y tiempos de implantación.
- Duplicación de todas las operaciones.
- EL nuevo sistema no tiene un juicio justo.

### 2. Implantación Directa

Consiste en la puesta en marcha del nuevo sistema abandonando inmediatamente el sistema anterior.

#### Es recomendable cuando:

- No existe sistema anterior.
- Cuando el sistema anterior no tiene valor.
- El nuevo sistema es pequeño o sencillo.
- El diseño del nuevo sistema es completamente distinto al anterior.
- La aplicación ha sido contrastada en otras empresas.

#### Ventajas

- Obliga a los usuarios a trabajar en el nuevo sistema.
- Beneficios inmediatos de los nuevos métodos y controles.

#### Desventajas

- No hay otro sistema al cual recurrir si surgen problemas.
- Requiere de una planeación más cuidadosa.



### 3. Implantación Piloto

Consiste en probar el nuevo sistema en forma completa pero en una sección o departamento de la organización o en una unidad de negocio independiente.

#### Ventajas

- Los ajustes y anomalías quedan localizados.
- Se pueden corregir errores antes de proceder a un mayor grado de implantación.
- Capacitación gradual del personal.

#### Desventajas

- Mayores costos y tiempos de implantación (aunque menores a la modular).
- Puede dar la impresión de que el nuevo sistema no es confiable ni esta libre de errores.

### 4. Implantación Modular

Consiste en poner en marcha el nuevo sistema por partes, probándose cada módulo en forma aislada.

#### Ventajas

- Se localizan las anomalías y ajustes.
- Se pueden corregir errores antes de proceder a un mayor grado de implantación.
- Capacitación gradual del personal.

#### Desventajas

- Mayores costos y tiempos de implantación.
- Un largo periodo de instalación.

La implantación del SCRARM se realizó a través de la conversión en paralelo, para la cual no se tuvo que contratar más personal debido a que el área de Atención a usuarios del departamento de Supercómputo es pequeña, pero suficiente para realizar todas las operaciones, se decidió por este método debido a que es el más seguro y confiable.

Esta fase también abarca la capacitación de los usuarios, pero como el SCRARM mantiene la misma filosofía que el sistema anterior, no tomo mucho tiempo la capacitación, porque es un sistema amigable, que siempre cuenta con un módulo de ayuda y que además puede ser operado por cualquier persona que sepa usar una computadora a nivel básico y para futuros usuarios o dudas se creó un manual de usuario el cual se encuentra en el ANEXO B.

Otra actividad que se debe realizar en la etapa de implantación es instalar todos los programas, para que el sistema funcione de manera correcta en el equipo final. En nuestro caso el equipo inicial y final son el mismo, debido a que es un servidor, al cual siempre se accedió de manera remota, por lo cual los programas fueron instalados desde el inicio del proyecto, para poder programar.

INSTALACIÓN de mSQL 3.0	
Pasos	Comando
1. Como primer paso tenemos que conseguir la versión de mSQL, para ello ingresamos en el sitio <a href="http://www.hughes.com.au/products/msql/">http://www.hughes.com.au/products/msql/</a>	
2. Una vez obtenido el paquete <code>msql-3.0.tar.gz</code> , se prosigue a desempaquetarlo y descomprimirlo, es nuestro caso la versión es la 3.	<pre># gunzip msql-3.0.tar.gz # tar -xvf msql-3.0.tar   o # tar -xvzf msql-3.0.tar.gz</pre>
3. Después nos cambiamos al directorio.	<pre># cd msql-3.0</pre>
4. Ahora tenemos que ejecutar lo siguiente, esto creará un directorio con diferentes enlaces simbólicos dentro del sistema.	<pre># make target</pre>
5. Con el siguiente comando se inicia el proceso de compilación y ejecución de los programas.	<pre># make all</pre>
6. Si la compilación se lleva a cabo sin problemas, se ejecuta el siguiente comando, esto instalará todos los archivos necesarios para poder correr el servidor Mini SQL bajo el directorio especificado.	<pre># make install</pre>
7. Se invoca al demonio de mSQL.	<pre># /usr/local/msql3/bin/msql3d &amp;</pre>
8. Ejecutar <code>relshow</code> , la cual es una instrucción que se utiliza para exhibir la estructura del contenido de las bases de datos del mSQL. Como no tenemos ninguna base de datos, nos mostrará vacía la tabla de Databases.	<pre># /usr/local/msql3/bin/relshow +-----+            Databases            +-----+   super                          +-----+</pre>

Tabla 5.7 Instalación de mSQL 3.0.

Una vez que la base de datos este creada la tabla de bases de datos se verá como a continuación:

```
+-----+
|          Databases          |
+-----+
| super                        |
+-----+
```

Figura 5.1 Base de datos Super.

INSTALACIÓN de APACHE 1.3.31	
Pasos	Comando
1. Como primer paso tenemos que conseguir el código de apache, para ello ingresamos en el sitio <a href="http://www.apache.org">http://www.apache.org</a>	
2. Una vez obtenido el paquete <code>apache_1.3.31.tar.gz</code> , se prosigue a desempaquetarlo y descomprimirlo.	<pre># gunzip apache_1.3.31.tar.gz # tar -xvf apache_1.3.31.tar # tar -xvzf apache_1.3.31.tar.gz</pre>
3. Después nos cambiamos al directorio.	<pre># cd apache_1.3.31</pre>
4. Ahora tenemos que ejecutar lo siguiente, este es un script que sirve para verificar automáticamente la configuración del equipo donde se llevará a cabo la compilación del apache.	<pre># ./configure</pre>
5. Herramienta que permite ejecutar los comandos requeridos para compilar e instalar un software. Construye una base de datos de información sobre dependencias entre archivos y bibliotecas, permitiendo verificar automáticamente la disponibilidad de archivos necesarios para la compilación.	<pre># make</pre>
6. Comando que permite copiar los archivos necesarios para el funcionamiento del software en la rutas adecuadas, establece sus permisos y, si resulta posible, sus propietarios y grupos. Puede crear directorios destinos si éstos no existen.	<pre># make install</pre>
7. Para darle el nombre del servidor, el puerto, y los módulos que se utilizarán, se edita el siguiente archivo.	<pre># vi usr/local/apache/conf/httpd.conf</pre>
8. Se ejecuta por primera vez el servidor.	<pre>#usr/local/apache/bin/apachectl start</pre>

Tabla 5.8 Instalación de Apache 1.3.31.

<b>INSTALACIÓN de PHP 4.3.7</b>	
<b>Pasos</b>	<b>Comando</b>
1. Como primer paso tenemos que conseguir el código de php, en la dirección <a href="http://www.php.net">http://www.php.net</a>	
2. Desempaquetar y descomprimir el archivo php4.3.7.tar.gz	<pre># gunzip php4.3.7.tar.gz # tar -xvf php4.3.7.tar # tar -xvzf php4.3.7.tar.gz</pre>
3. Después nos cambiamos al directorio.	<pre># cd php-4.3.7</pre>
4. Verifica si el sistema posee las bibliotecas de desarrollo necesarias para la compilación y se le dan parámetros para que funcione con mysql y apache.	<pre># ./configure --with- mysql=/usr/local/mysql-with- apache=../apache_1.3.31</pre>
5. Realiza la compilación del código fuente.	<pre># make</pre>
6. Este comando se encarga de realizar la instalación de los binarios y módulos compilados en los lugares correctos.	<pre># make install</pre>

Tabla 5.9 Instalación de PHP 4.3.7.

INSTALACIÓN de PERL 5.6.1	
Pasos	Comando
Como primer paso tenemos que conseguir el código de PERL en <a href="http://www.cpan.org/">http://www.cpan.org/</a>	
1.Desempaquetar y descomprimir el archivo perl5.6.1.tar.gz	# gunzip perl5.6.1.tar.gz # tar -xvf perl5.6.1.tar o # tar -xvzf perl5.6.1.tar.gz
2.Después nos cambiamos al directorio.	# cd perl-5.6.1.
3.Permite ejecutar los comandos requeridos para compilar e instalar perl.	# ./configure
4.Realiza la compilación del código fuente.	# make
5.Este comando se encarga de realizar la instalación.	# make install

Tabla 5.10 Instalación de PERL 5.6.1.

Resumiendo nuestro sistema estará montado sobre un equipo SUN SPARCstation4.

**Con Software:**

Sistema Operativo

- Linux Kernel 2.4.18

Sistema Manejador de Base de Datos (DBMS)

- mSQL 3.0

Servidor Web

- Apache 1.3.31

Lenguajes de programación

- PHP 4.3.7
- PERL 5.6.1



### Esquema de uso del SCRARM

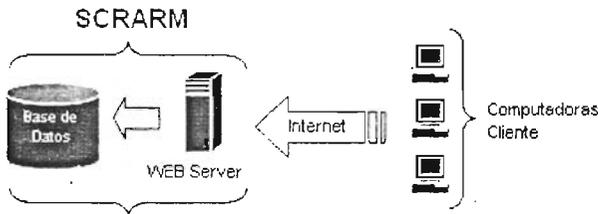


Figura 5.2 Esquema de uso del SCRARM.

En este esquema el cliente (usuario) se conecta al sistema por medio de una conexión a Internet. El WEB Server y la Base de Datos se encuentran en un servidor. Lo único que el cliente (usuario) necesita es contar con una computadora y una conexión a Internet para utilizar el sistema.

### 5.3 Mantenimiento.

El SCRARM fue desarrollado de tal manera que fuera casi nulo el futuro mantenimiento del mismo. Lo que quiere decir que sólo se aplicara mantenimiento preventivo<sup>35</sup>.

#### SISTEMA

Un posible error que puede suceder, es el cambio de fecha del equipo donde se encuentra montado el sistema.

Como se trata de un sistema que realiza reportes y consultas de ciertos periodos, es lógico que en el programa se utilice la fecha del equipo, con lo cual si la fecha es cambiada, el SCRARM no funcionará correctamente.

La causa del porque se toma la fecha del equipo es, porque cada año se tenía que agregar un campo más a todas las páginas web donde se necesita especificar el año de consulta, esto traía como resultado volver a meterse al programa y escribir código para un año más. Con lo cual se resolvió tomando la fecha del sistema y de esta manera el programa automáticamente sabe los años que debe mostrar.

- Se realizó un programa que se encarga de revisar diariamente la fecha del equipo, si detecta que esta mal, automáticamente manda un correo al administrador del sistema, avisando del problema. Este programa esta hecho con PHP línea de comandos.

<sup>35</sup> Mantenimiento Preventivo: Prevé fallas antes de que ocurran, realizando simples rutinas de inspección, ajuste, lubricación o cambio de piezas menores.



### BASE DE DATOS

En cuanto al mantenimiento de la base de datos, se realizaron los siguientes programas, los cuales están hechos con PERL:

- Uno que se ejecuta automáticamente cada mes, para ingresar los registros del consumo mensual de las máquinas.
- Otro que se ejecuta automáticamente cada día a una cierta hora, para saber si se crearon nuevas cuentas (nuevos usuarios).
- En cuanto a los estados, grupos y dependencias, están en archivos, a los cual si se les realizan modificaciones, basta con ejecutar un programa, con el cual se verán reflejados los cambios en la base de datos.

Independientemente de los programas antes mencionados se realizaron otros para revisar la integridad de la base de datos, estos pueden ser ejecutados por el administrador y si existe alguna anomalía será reportada en un archivo especificado, estos programas están hechos en PHP línea de comandos.

- Se hizo un programa para verificar la integridad de toda la base de datos, revisa que existan todos los registros, si existe revisa que todos los datos correspondan y también revisa que el registro no este duplicado, si existiera algún error, crea un archivo de errores y muestra los registros que no existen, los que no corresponden y los duplicados.
- Otro programa checa si los registros ingresados a la base de datos fueron introducidos correctamente.

Con las medidas antes mencionadas, se puede asegurar que el SCRARM será un sistema de calidad, que cuenta con métodos de seguridad y verificación de la integridad tanto del sistema como de la base de datos.



## Conclusiones

Con el mantenimiento y automatización del Sistema de Control de Reportes y Asignación de Recursos, se logró cumplir el objetivo principal del trabajo: Tener información actualizada, verídica y oportuna de las dependencias, usuarios y máquinas, contribuyendo a tener una mejor administración de los recursos de las supercomputadoras, además de brindar una atención de alta calidad a la comunidad de usuarios de Supercómputo.

El SCRARM trajo consigo grandes beneficios y ventajas para el Departamento de Supercómputo de la DGSCA, permite al Comité Académico de Supercómputo tomar decisiones acertadas sobre la asignación de recursos a los usuarios, la utilización del sistema hace de una labor tediosa y tardía, como la entrega y recepción de solicitudes, en una labor sencilla y amigable, tanto para el administrador como para el usuario, con ahorro de tiempo y de recursos materiales, pues no hay necesidad de utilizar formatos en papel y luego capturarlos. Con la ayuda del sistema de impresión, la elaboración de reportes para las diversas dependencias, se realiza de una forma automática.

El sistema se encuentra alojado en un servidor SUN SPARC64 con Linux. La programación de las páginas web fue hecha con PHP, la parte que se encarga de crear las gráficas estadísticas se realiza con Perl, el sistema tiene una base de datos en mSQL, la seguridad del sistema esta a cargo el servidor web Apache, y los programas que verifican la integridad del sistema y la base de datos fueron programados con PHP y Perl. Todas estas herramientas utilizadas son de software libre, el cual es estable, seguro y no se tiene que pagar licencia alguna por su utilización.

En su implantación el SCRARM, logró una completa aceptación por parte de los usuarios, debido a que en un futuro, el mantenimiento del sistema será mínimo. Todo esto se traduce en un Sistema Integral de Calidad, que permitir garantizar funcionalidad, estabilidad, flexibilidad y seguridad al más bajo costo.



## ANEXO A. FORMATOS ANTERIORES

Las siguientes dos imágenes nos muestran, el formato anterior para la solicitud o reactivación de una clave para las supercomputadoras.



Universidad Nacional Autónoma de México  
Dirección General de Servicios de Cómputo Académico

**DEPARTAMENTO DE SUPERCÓMPUTO**



1 / 2

SOLICITUD DE CLAVE O REACTIVACIÓN PARA LA SUPERCOMPUTADORA: \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

BERENICE 8      BERENICE 32

**IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO**

Nombre \_\_\_\_\_ Dirección \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Institución o dependencia \_\_\_\_\_

Teléfono \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

**TIPO DE USUARIO**

ACADÉMICO UNAM (grado) \_\_\_\_\_

ACADÉMICO EXTERNO (grado) \_\_\_\_\_

ESTUDIANTE UNAM (grado) \_\_\_\_\_

CURSO  
En caso de requerir la clave para curso favor de especificar  
fecha de inicio \_\_\_\_\_  
fecha de terminación \_\_\_\_\_

OTRO (especifique) \_\_\_\_\_

**PROYECTO**

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

Duración del proyecto \_\_\_\_\_

Aplicaciones a utilizar \_\_\_\_\_

**RECURSOS SOLICITADOS**

Horas de CPU \_\_\_\_\_ Disco temporal \_\_\_\_\_ Memoria \_\_\_\_\_

UCRS solicitadas \_\_\_\_\_

(Para círculo de UCRS consultar [http://www.supercu.unam.mx/supoc/conv\\_ucrs.html](http://www.supercu.unam.mx/supoc/conv_ucrs.html))

Equipo y lugar de acceso a la computadora \_\_\_\_\_

Acepto que el tiempo de Supercómputo asignado a la clave que estoy solicitando no será para ningún otro proyecto, inclusive otros proyectos aprobados de Supercómputo.

\_\_\_\_\_  
FIRMA DEL USUARIO

Diario. Ms. Bethe Ispah Cruz

Figura A1. Solicitud o reactivación de una clave, hoja1.



Universidad Nacional Autónoma de México  
Dirección General de Servicios de Cómputo Académico



2 / 2

DEPARTAMENTO DE SUPERCÓMPUTO

### INFORMACIÓN ADICIONAL REQUERIDA

Para solicitar los recursos de la Supercomputadora debe anexar completa la siguiente información:

- \* Resumen del proyecto de investigación, incluyendo objetivos, breve calendario de trabajo y resultados esperados.
- \* Indicar qué máquinas está utilizando y su forma de acceso a la Supercomputadora.
- \* Mencionar sus experiencias en ambientes de Supercómputo.
- \* Si se trata de la primera solicitud del proyecto, favor de añadir una copia de la lista de publicaciones del responsable del proyecto.
- \* Si el proyecto es de estudiante, es necesario anexar una carta de apoyo firmada por su supervisor académico quien fungirá como responsable, incluir lista de publicaciones si aún no lo ha hecho.
- \* En caso de tratarse de una reactivación, describir los motivos por los cuales dejó su cuenta anteriormente.
- \* Listar los paquetes de aplicación requeridos.

Al recibir su solicitud, el Comité Académico de Supercómputo tardará un máximo de 30 días en revisar su información, después de lo cual, usted recibirá a la brevedad posible la resolución. Su clave y diversos documentos se le entregarán en sobre cerrado en el Departamento de Supercómputo de la DGSCA y en caso de que su lugar de trabajo no se encuentre dentro de la Ciudad Universitaria, esto se hará por correo.

PARA USO EXCLUSIVO DE Departamento de Supercómputo	Idem
	Password

NOTA: El solicitante deberá proporcionar todos y cada uno de los datos que se requieren en la solicitud de manera clara y de preferencia a máquina o con letra de molde. Si tiene alguna duda en el llenado de la solicitud comunicarse al 5622-8529, 5622-8358 o vía fax al 5622-8043 en la DGSCA.

Dentro del Área de Supercomputing

Figura A2. Solicitud o reactivación de una clave, hoja 2.



Las figuras A3 y A4 muestran, el formato anterior para la ampliación de una clave en las supercomputadoras.



Universidad Nacional Autónoma de México  
Dirección General de Servicios de Cómputo Académico

**DEPARTAMENTO DE SUPERCÓMPUTO**



1 / 2

Solicitud ampliación de recursos para la Supercomputadora: FECHA \_\_\_\_\_

BERENICE 8      BERENICE 32

**Identificación del usuario**

Nombre \_\_\_\_\_ Clave \_\_\_\_\_

(Si se modificó algún dato personal (correo, dirección, dependencia, e-mail), etc., favor de informar a la D.G.S.C.A. el Depto. De Supercómputo)

**Proyecto**

Nombre del proyecto \_\_\_\_\_

Cuota de unidades de consumo asignadas actualmente (UCRS) \_\_\_\_\_ Avance del proyecto(%) \_\_\_\_\_

Aplicaciones que utiliza \_\_\_\_\_

Recursos consumidos por corrida típica CPU \_\_\_\_\_ MEM \_\_\_\_\_ DISCO \_\_\_\_\_

**Recursos solicitados**

(Calcular para un año)

Horas de CPU \_\_\_\_\_ Disco temporal \_\_\_\_\_ Memoria \_\_\_\_\_  MB

(Megabytes)

UCRS SOLICITADAS \_\_\_\_\_

(Para cálculo de UCRS consultar: [http://www.usc.unam.mx/usuarios/ucrs\\_ucrs.html](http://www.usc.unam.mx/usuarios/ucrs_ucrs.html))

**Explicación de la estimación de los recursos solicitados**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nivel de optimización de los programas que utiliza (mflops x procesador)

\_\_\_\_\_

Número de procesadores utilizados \_\_\_\_\_

Diseño: M. Gómez-Sosa-Guz

Figura A3. Ampliación de una clave, hoja1.



Universidad Nacional Autónoma de México  
Dirección General de Servicios de Cómputo Académico



2 / 2

DEPARTAMENTO DE SUPERCÓMPUTO

Descripción de avance del proyecto

---

---

---

---

---

---

Lista de artículos, tesis y memorias producidas (publicados y en prensa) con la utilización de la Supercomputadora (No olvidar incluir en sus agradecimientos el apoyo que le brinde el Departamento de Supercómputo)

---

---

---

---

---

---

---

---

Sugerencias

---

---

---

---

FIRMA DEL USUARIO

Diario de la UNAM, México, D.F.

Figura A4. Ampliación de una clave, hoja2.



## ANEXO B. MANUALES DE USUARIO

### Módulo I. Control de Reportes y Consultas

#### Servicios:

Este Módulo cuenta con los siguientes servicios:

- Consulta de datos de los Usuarios que tiene cuenta en los equipos: Berenice8, Berenice32, Mixbaal (Cluster), Bakliz y Sirio.
- Consulta de datos de las Dependencias.
- Reportes de consumo de recursos en las máquinas: Berenice8, Berenice32, Mixbaal (Cluster) y Bakliz.
- Reporte de consumo de recursos de un usuario en específico.
- Reporte de consumo de recursos por Dependencia detallando el consumo: por Mes o por los usuarios de esa dependencia.
- Creación de Gráficas Estadísticas del consumo de recursos de los equipos: Berenice8, Berenice32, Mixbaal (Cluster) y Bakliz.

Cabe mencionar que este módulo tiene como finalidad, ayudar a administrar los recursos de dichos equipos, debido a que en base a los reportes generados, el Comité Académico de Supercómputo (CAS) toma decisiones para la asignación de recursos a los usuarios.

Para este módulo se implemento un mecanismo de seguridad, el cual se realiza por medio de Apache, y su funcionamiento es el siguiente: cada vez que se teclea la dirección <http://niobe.super.unam.mx/base> y sus múltiples directorios dentro de el, aparcera un cuadro de dialogo como el de la Figura B1, en el cual es necesario introducir un User Name, y password (nombre de usuario, contraseña), si alguno de los dos es incorrecto, el sistema no lo dejara entrar.

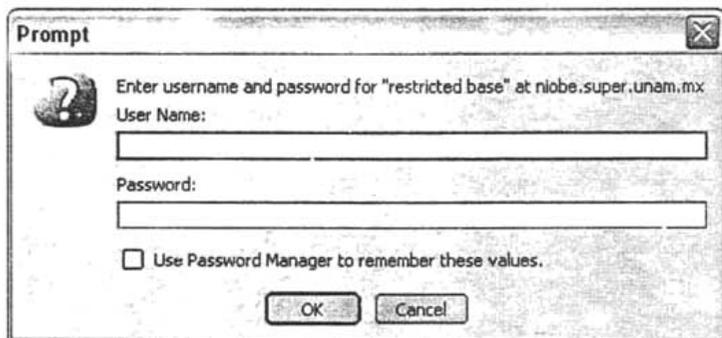


Figura B1. Cuadro de Acceso.



## Menú Principal

En caso de que el User Name y Password hubieran sido correctos, se muestra la Figura B2 Menú Principal (página inicial del sistema).

El menú principal consta de los siguientes menús:

- Usuarios.
- Dependencias.
- Uso Máquina.
- Uso usuario.
- Uso Dependencia.
- Ayuda.



Figura B2. Menú Principal.



### Menú Usuarios

En este menú se podrán consultar los datos personales de los usuarios, así como buscar a un usuario determinado. En este menú se incluye la búsqueda en Berenice8, Berenice32, Mixbaal, Bakliz y Sirio, por cuestión histórica se seguirá buscando en Sirio, pero en los menús de uso ya no.

Este menú tendrá los submenús:

- todos los usuarios
- usuarios con multicuentas
- búsqueda.



Figura B3. Menú Usuarios.

Este submenú muestra todos los usuarios existentes en las máquinas que se seleccionen, de manera no excluyente; es decir, no es necesario que los usuarios existan en todas las máquinas. En esta consulta se pueden elegir diversos campos del usuario como: Nombre, Teléfono, Email, Clave o Nombre de la dependencia a la que pertenece, Status de su cuenta y Grupo.

Los campos obligatorios para que no sea una consulta inválida son: Berenice8, Berenice32, Cluster, Bakliz, Sirio o Nombre. Esto quiere decir, que es necesario seleccionar por lo menos una de ellas.

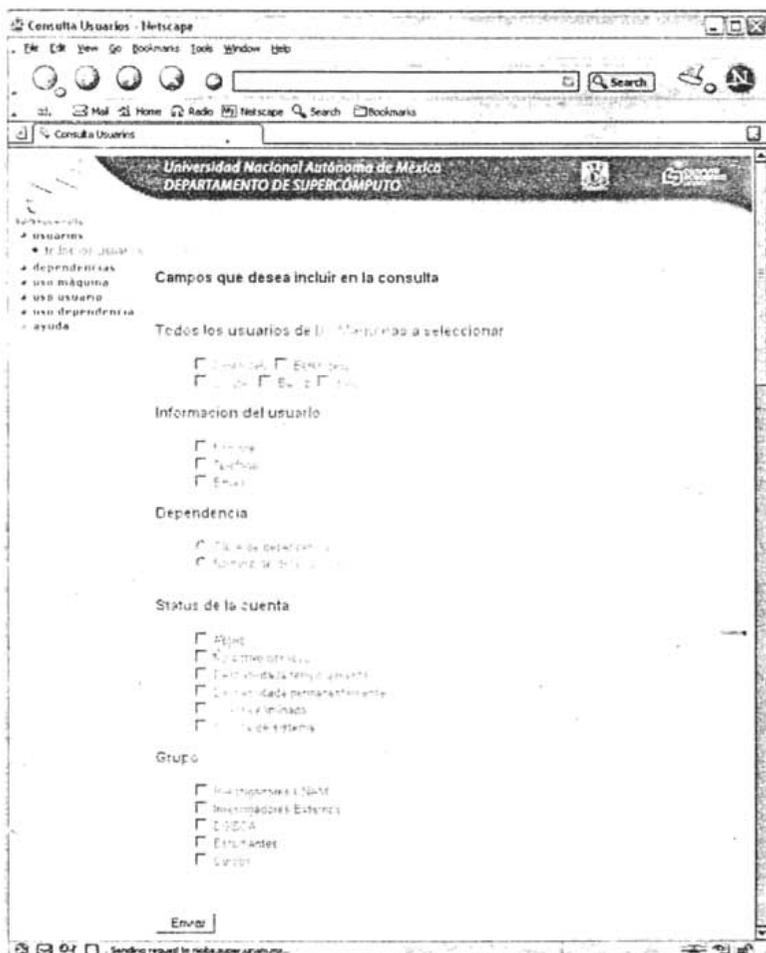


Figura B4. Submenú Todos los usuarios.



### Submenú Usuarios Multicuentas

Esta opción es similar a la anterior sólo que se realiza de manera excluyente, es decir, los usuarios deben pertenecer a todas las máquinas. También se pueden elegir diversos campos del usuario como: Nombre, Teléfono, Email, Clave o Nombre de la dependencia a la que pertenece, Status de su cuenta y Grupo.

Los campos obligatorios para que sea una consulta válida son: Berenice8, Berenice32, Cluster, Bakliz, Sirio o Nombre. Esto quiere decir, que es necesario seleccionar por lo menos una de ellas.

Figura B5. Submenú Usuarios Multicuentas.



### Submenú Búsqueda

Realiza la búsqueda específica de un usuario ya sea por:

- Login.
- Nombre.

En el caso del login sólo podrá haber un resultado, pero por nombre pueden existir varios. Es obligatorio introducir una palabra de lo contrario, será una consulta inválida como lo muestra la Figura B7.



Figura B6. Submenú Búsqueda.



Figura B7. Consulta inválida.

### Menú Dependencias

Este menú esta integrado por los siguientes submenús:

- ① todas las dependencias.
- ② dependencias internas.
- ③ dependencias externas.



Figura B8. Menú Dependencias.

### Submenú Todas las Dependencias

En esta opción muestran todas las dependencias que integran la comunidad de Supercómputo, los campos que puede incluir la consulta son: Clave, Nombre o ambos.

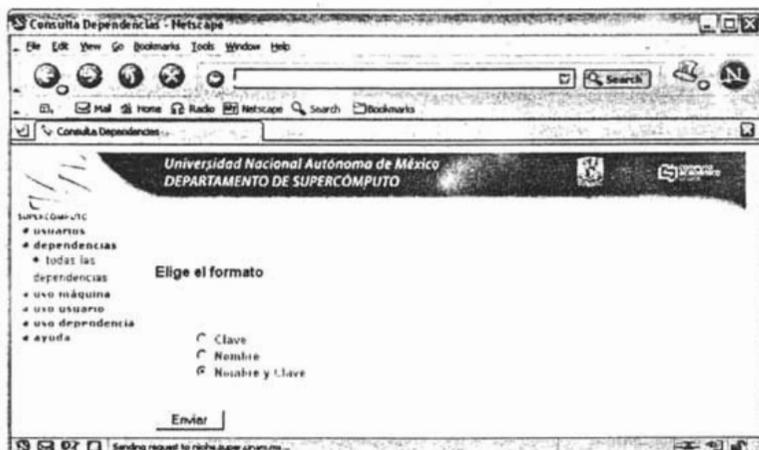


Figura B9. Submenú Todas las Dependencias.



### Submenú Dependencias Internas

Realiza lo mismo que el anterior submenú, sólo que aquí solo se enlistan las dependencias internas, es decir, las que pertenecen a la UNAM.

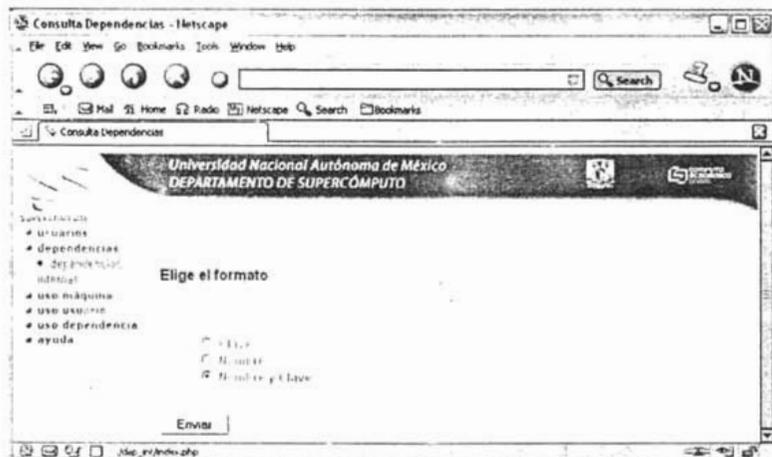


Figura B10. Submenú Dependencias Internas.

### Submenú Dependencias Externas

Sólo consulta dependencias externas, es decir, no pertenecen a la UNAM.



Figura B11. Submenú Dependencias Externas.



## Menú Uso Máquina

Este menú está formado por los siguientes submenús:

- Berenice8.
- Berenice32.
- Cluster (Mixbaal).
- Bakliz.

Donde se podrán realizar reportes sobre el consumo de recursos de las supercomputadoras, así como la posibilidad de crear gráficas estadísticas de los resultados obtenidos.

Para que la consulta sea válida, sólo se puede consultar un mes antes de la fecha actual, los meses deben estar en orden consecutivo, además de que si se selecciona los primeros se debe escribir un número en la caja de texto.



Figura B12. Menú Uso Máquina.



### Submenú Berenice8

Los años disponibles son desde 1997 hasta la fecha. Se pueden crear gráficas de 2 tipos: Barras y Circular. El reporte puede ser por Usuarios o Dependencias, se puede incluir el porcentaje mensual de consumo, y el tiempo del CPU ocupado ya sea por horas o segundos, además de que se puede especificar si del resultado solo se quieren los 10, 5, 3, etc. Primeros.



Figura B13. Submenú Berenice8.

## Submenú Berenice32

Este Submenú es igual que el anterior, sólo que en este los reportes son sobre la máquina Berenice32.

Departamento de Supercómputo - Netscape

Universidad Nacional Autónoma de México  
DEPARTAMENTO DE SUPERCÓMPUTO

usuarios  
dependencias  
uso maquina  
uso usuario  
uso dependencia

**Tipo de Reporte**

**Usuarios**

Todos los Usuarios  
 Usuarios Internos  
 Usuarios Externos

**Dependencias**

Todas las Dependencias  
 Dependencias Internas  
 Dependencias Externas

**Mes**

Enero  
Febrero  
Marzo  
Abril  
Mayo  
Junio  
Julio  
Agosto  
Septiembre  
Octubre  
Noviembre  
Diciembre

**Año**

1997

**Campos que desea incluir en la consulta:**

Porcentaje  
 Tiempo del CPU en Horas  
 Tiempo del CPU en Segundos

Número de Usuarios/Dependencias a consultar

Todos  
 Los primeros

Enviar

Figura B14. Submenú Berenice32.



### Submenú Mixbaal

Los años disponibles son desde el 2003 hasta la fecha. Se pueden crear gráficas de 4 tipos. Además de los campos que se incluyen en los reportes anteriores, este puede incluir el consumo de memoria y el número de procesos, también se puede especificar como se desea ordenar: Tiempo de CPU, Número de Procesos o Memoria.

Departamento de Supercomputo - Mixbaal

Universidad Nacional Autónoma de México  
DEPARTAMENTO DE SUPERCOMPUTO

**Tipo de Reporte**

**Usuarios**

- Todos los Usuarios
- Usuarios de CPU
- Usuarios de Memoria

**Dependencias**

- Todas las Dependencias
- Dependencias de Memoria
- Dependencias de CPU

**Mes**

Enero  
Febrero  
Marzo  
Abril  
Mayo  
Junio  
Julio  
Agosto  
Septiembre  
Octubre  
Noviembre  
Diciembre

**Año**

2003

**Campos que desea incluir en la consulta:**

- Tiempo de CPU
- Número de Procesos
- Tiempo de CPU en Segundos
- Tiempo de CPU en Horas
- Tiempo de CPU en Segundos
- Número de Procesos
- Tiempo de CPU en Segundos
- Tiempo de CPU en Horas
- Tiempo de CPU en Segundos

**Organizar por:**

- Tiempo de CPU
- Número de Procesos
- Tiempo de CPU

Enviar

Figura B15. Submenú Cluster.



### Submenú Bakliz

Los datos disponibles son desde el 2003 hasta la fecha. Se pueden crear gráficas de 5 tipos. Además de los campos que se incluyen en el reporte anterior, este puede incluir el espacio en disco. Al igual que el submenú anterior se puede especificar como se desea ordenar: Tiempo de CPU, Número de Procesos, Memoria y espacio en Disco.

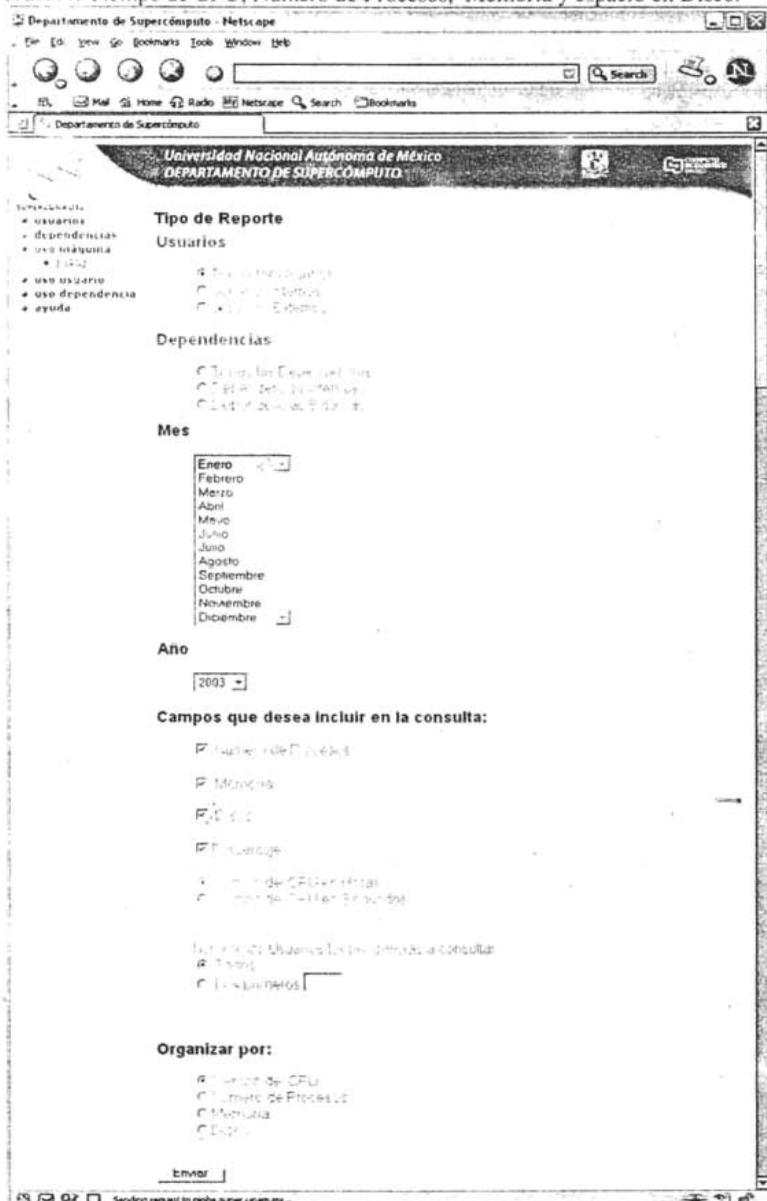


Figura B16. Submenú Bakliz.

Las siguientes figuras muestran ejemplos de las gráficas que se pueden generar.

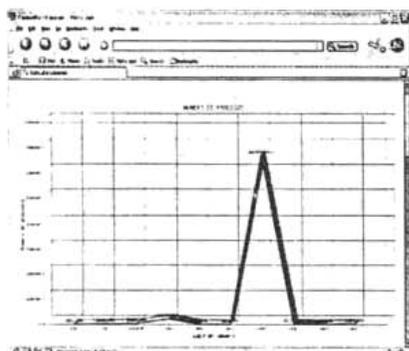


Figura B17. Gráfica1.

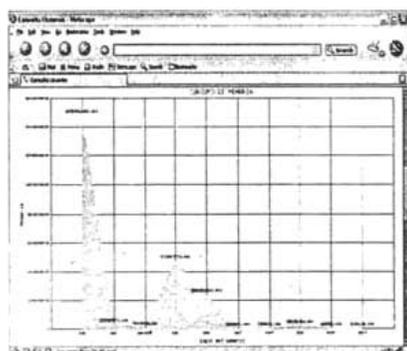


Figura B18. Gráfica2.

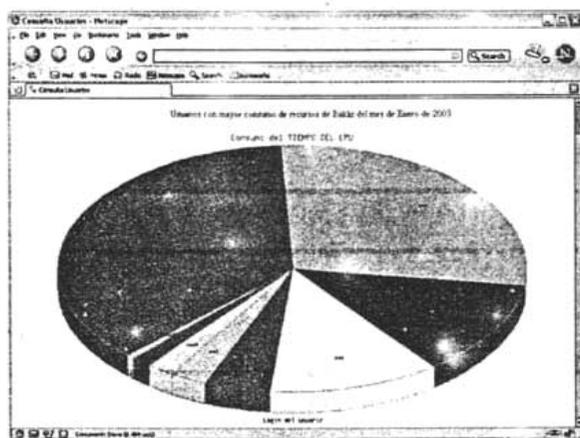


Figura B19. Gráfica3.



Figura B20. Gráfica4.

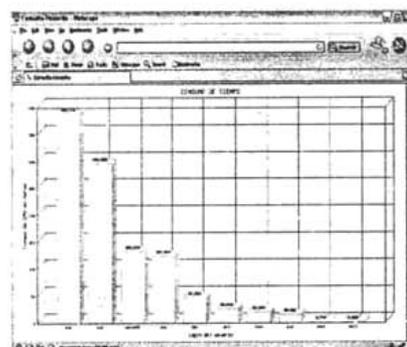


Figura B21. Gráfica5.



## Menú Uso Usuario

Este menú es totalmente nuevo y está integrado por los siguientes submenús:

- ① por Login.
- ② por Nombre.

Por medio de este menú, se pueden crear reportes sobre el consumo de recursos, que un usuario en específico realiza. Existen dos tipos de reportes en ambos submenús:

1. La primera es *Toda su historia completa*. La cual se refiere a que el programa, busca todo lo que ha hecho desde que fue dada de alta la cuenta hasta nuestra fecha, con ello se asegura que se tendrán todos los datos de ese usuario. Además en el reporte se incluye por default, todos los campos encontrados en la base de datos, esto es: En Berenice8 y Berenice32 incluirán el Tiempo del CPU en horas y el porcentaje, en Mixbaal (Cluster) incluirá Tiempo del CPU en horas, porcentaje, Número de Procesos, Memoria ocupada y en Bakliz incluirá Tiempo del CPU en horas, porcentaje, Número de Procesos, Memoria ocupada y espacio en Disco.
2. La segunda *Selección manual de las máquinas con sus campos y periodo*. En esta opción se podrá especificar en que máquinas se desea buscar el consumo del usuario, además de los campos que se desea incluir de cada uno de los equipos. En la búsqueda también se puede especificar el período, es decir, si se desea que sea anualmente, mensualmente, meses acumulados, etc.



Figura B22. Menú Uso Usuario.



### Submenú Por Login

Para realizar el reporte de un Usuario en específico, primero se tiene que especificar que usuario. Este submenú sirve cuando el usuario del sistema, sabe el login del usuario que desea buscar.

Para ello se tiene que introducir el login del usuario, en caso de que no exista mandará un mensaje de que no existe ningún usuario asociado con ese Login. Es importante mencionar que existe un sólo Login para un Usuario, es decir que el mismo Login no puede estar asignado a diferentes personas.



Figura B23. Submenú por Login.

Si el usuario elige el tipo de consulta seleccionar manualmente las máquinas y con sus campos y período, aparecerá una pantalla como la siguiente en la cual es posible especificar estos parámetros.

Consulta Usuarios - Netscape

File Edit View Go Bookmarks Tools Window Help

Mail Home Radio Netscape Search Bookmarks

Consulta Usuarios

Logon

**Tipo de Consulta:**  
 Por Nombre  
 Por ID

**Seleccionar las Máquinas y sus campos**

Windows NT

Campos que desea incluir en la consulta

Nombre de Máquina  
 Dirección IP  
 Usuario

Windows 95

Campos que desea incluir en la consulta

Nombre de Máquina  
 Dirección IP  
 Usuario

Macintosh

Campos que desea incluir en la consulta

Nombre de Máquina  
 Dirección IP  
 Usuario  
 Modelo  
 Empresa

Solaris

Campos que desea incluir en la consulta

Nombre de Máquina  
 Dirección IP  
 Usuario  
 Tipo  
 Empresa

**Definir Periodo**

Todos los Usuarios  
 Anualmente

1997

Mensualmente

1997

Enviar

Sending request to nbsa.super.com.ar...

Figura B24. Submenú por Login Selección Manual.

*Submenú Por Nombre*

Realiza lo mismo que en submenú anterior solos que, en este submenú se busca por Nombre al usuario. Cabe mencionar que en este submenú pueden existir varios usuarios que coincidan con el patrón.

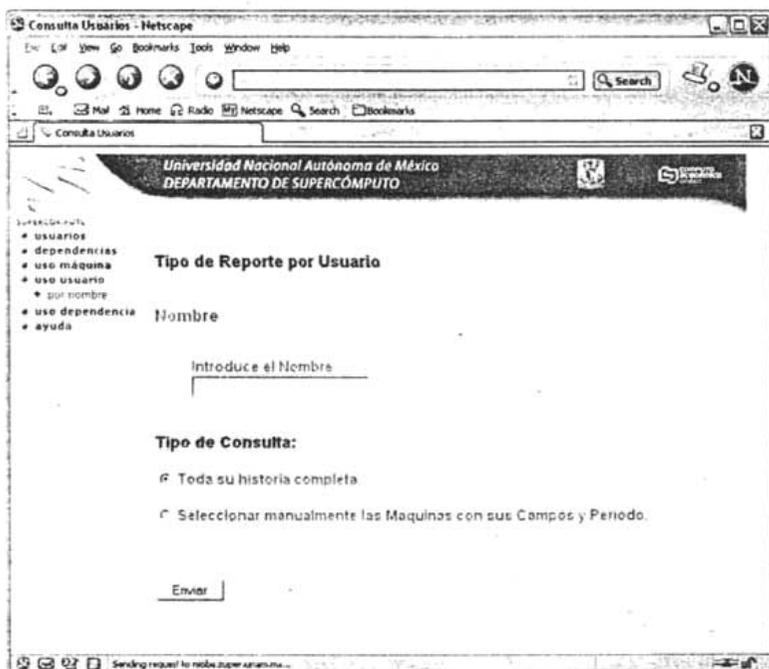


Figura B25. Submenú por Nombre.

Si el nombre coincide con varios usuarios, nos mostrará una tabla y de ahí tendremos que elegir uno de ellos.



Figura B26. Submenú por Nombre varios usuarios.



## Menú Uso Dependencia

Este menú tendrá dos submenús:

- ① detallado por mes.
- ② detallado por usuarios.

Por medio de este menú, se pueden crear reportes sobre el consumo de recursos, que una Dependencia en específico realiza. Existen dos tipos de reportes en ambos submenús:

1. La primera es *Toda su historia completa*. La cual se refiere a que el programa, buscara todo lo que ha hecho desde que fue dada de alta la dependencia hasta nuestra fecha, con ello se asegura que se tendrán todos los datos de esa dependencia. Además en el reporte se incluye por default, todos los campos encontrados en la base de datos, esto es: En Berenice8 y Berenice32 incluirán el Tiempo del CPU en horas y el porcentaje, en Mixbaal (Cluster) incluirá Tiempo del CPU en horas, porcentaje, Número de Procesos, Memoria ocupada y en Bakliz incluirá Tiempo del CPU en horas, porcentaje, Número de Procesos, Memoria ocupada y espacio en Disco.
2. La segunda *Selección manual de las máquinas con sus campos y periodo*. En esta opción se podrá especificar en que máquinas se desea buscar el consumo de la dependencia, además de los campos que se desea incluir de cada uno de los equipos. En la búsqueda también se puede especificar el periodo, es decir, si se desea que sea anualmente, semestralmente, mensualmente, meses acumulados, etc.



Figura B27. Menú Uso Dependencia.



### Submenú Detallado por Mes

Para que la consulta sea válida se debe seleccionar una de las dependencias que se encuentran dentro de la lista desplegable. El reporte estará detallado por mes, es decir, se sumará el consumo realizado de los usuarios pertenecientes a esa dependencia, en las máquinas seleccionadas y durante el tiempo especificado.



Figura B28. Submenú Detallado por Mes.

En caso de que se seleccione manualmente las máquinas y período, nos aparece una pantalla como la siguiente en la cual es posible especificar estos campos.

Consulta Dependencia - Netscape

File Edit View Go Bookmarks Tools Window Help

Consulta Dependencia

Clave de la dependencia: **ENEP-AR**

**Tipo de Consulta:**  
 Consulta de Máquinas con sus Campos y Dependencias

**Seleccionar las Máquinas y sus campos**

**Campos que desea incluir en la consulta**

Nombre de la máquina  
 Capacidad de la máquina  
 Ubicación

**Campos que desea incluir en la consulta**

Capacidad de la máquina  
 Ubicación de la máquina  
 Ubicación

**Campos que desea incluir en la consulta**

Capacidad de la máquina  
 Ubicación de la máquina  
 Ubicación de la máquina  
 Ubicación  
 Ubicación

**Campos que desea incluir en la consulta**

Capacidad de la máquina  
 Ubicación de la máquina  
 Ubicación de la máquina  
 Ubicación  
 Ubicación

**Definir Período**

Desde la fecha

Desde el día

Desde el día siguiente

Desde el día siguiente

Desde el día siguiente

Desde el día siguiente

Enviar

Sending request to netscape.com...

Figura B29. Submenú Detallado por Mes Selección manual.



### Submenú Detallado por Usuarios

Este submenú especificará el consumo que los usuarios de esa dependencia realizaron en un determinado tiempo.

Departamento de Supercomputo - Netscape

Universidad Nacional Autónoma de México  
DEPARTAMENTO DE SUPERCOMPUTO

### Tipo de Reporte por Dependencia

Selecciona una dependencia  
[Selecciona una dependencia dentro de este lista]

#### Máquinas

Todas la maquinas con todos sus campos

Seleccionar manualmente las Maquinas

- Maquina 1
- Maquina 2
- Maquina 3
- Maquina 4

#### Definir Periodo

Año: [1997]

Anualmente

Semestralmente

Mensualmente

Enero  
Febrero  
Marzo  
Abril  
Mayo  
Junio  
Julio  
Agosto  
Septiembre  
Octubre  
Noviembre  
Diciembre

Enviar

Figura B30. Submenú Detallado por Usuarios.



## Menú Ayuda

Este menú está formado por cinco submenús:

- ① Menú usuarios.
- ② Menú dependencia.
- ③ Menú uso máquina.
- ④ Menú uso usuario.
- ⑤ Menú uso dependencia.

Este menú proporcionará información sobre el uso de los menús anteriores, así como también de los posibles errores que pueden ocurrir y su solución.

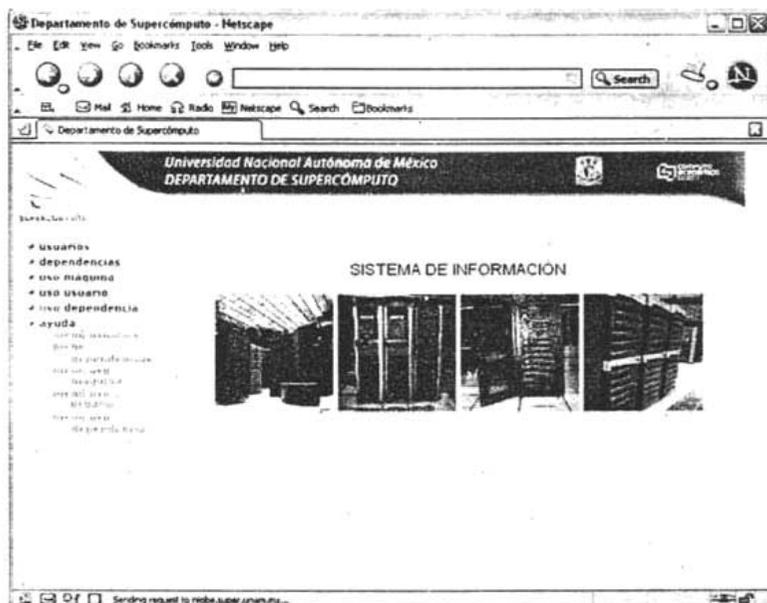


Figura B31. Menú Ayuda



## Módulo II. Reportes Semestrales

### Servicios:

Este Módulo cuenta con los siguientes servicios:

- ② Creación de Reportes semestrales, sobre el consumo de recursos que las dependencias realizan en un período determinado.
- ② Impresión automática de los reportes antes generados.
- ② Creación de un Reporte semestral, sobre el consumo de recursos que una dependencia en específico realiza en un período determinado.
- ② Impresión automática del reporte antes mencionado.

Sirve para automatizar la generación e impresión de los reportes que muestran el consumo semestral, que las dependencias realizan en las Supercomputadoras.

Este módulo es un programa hecho con PHP, tiene ayuda como un comando normal de Unix/Linux. Esta ayuda esta descrita a continuación.

```
*****  
* MANUAL DEL PROGRAMA "reporte_dep.php" *  
*****
```

#### NAME

reporte\_dep.pl.p

#### SYNOPSIS

php reporte\_dep.php [ALLO] [SEMESTRE]

#### DESCRIPTION

Este programa crea o imprime los reportes semestrales del CONSUMO DE RECURSOS (Tiempo del CPU en horas) por DEPENDENCIAS de las maquinas: BAKLIZ, MIXBAAL, BERENICE32 y BERENICES

Sin ningún parámetro crea un directorio y dentro de él estarán los archivos con formato html con los reportes de cada dependencia.

#### -all

Imprime todos los reportes generados para el año y semestre seleccionados.

#### -dimpr [CLAVE DEPENDENCIA]

Imprime si es que existe el reporte de esa dependencia.

Este programa se ejecuta desde la línea de comando, para poder ejecutarlo se pone php al inicio espacio y enseguida el nombre del programa.

Ejemplo:

```
plp nombre_del_programa.php
```



En nuestro caso también se necesitan otros parámetros mínimos para que sea válida la ejecución del programa.

Estos parámetros mínimos son:

1.-año (1997, 1998, etc.), en el caso del año es válido desde el año de 1997 hasta nuestra fecha.

2.-semestre (1 o 2), que solo puede ser 1 o 2.

El semestre 1 corresponde a los meses Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio.

El semestre 2 corresponde a los meses Julio, Agosto, Septiembre, Noviembre y Diciembre.

Son necesarios estos datos debido a que los reportes son semestrales y para ello, necesitamos saber el año y el semestre.

En caso de que se quiera cambiar el nombre o la ruta del programa, solo al ejecutar se debe cambiar `reporte_dep.php` por `el_nuevo_nombre.php`, es decir, no afecta en nada el cambio de nombre del programa o la ruta.

Las siguientes figuras muestran los posibles errores y con ello sus soluciones.

```
becas@agua: - Shell - Konsole
Session Edit View Settings Help
beqh@nobe:/www/Reportes_Semestrales# php reporte_dep.php

Usege:

Esta opcion solo crea los archivos:
  php reporte_dep.php [año] [semestre]

Esta opcion imprime todos los archivos generados para las dependencias:
  php reporte_dep.php [año] [semestre] -all

Esta opcion crea el archivo de la dependencia especificado:
  php reporte_dep.php [año] [semestre] -d [clave_dependencia]

Esta opcion imprime el archivo de la dependencia especificado:
  php reporte_dep.php [año] [semestre] -dimer [clave_dependencia]

Ejemplo:
  php reporte_dep.php 2000 1

beqh@nobe:/www/Reportes_Semestrales#
```

Figura B32. Error Faltan parámetros.

```

becas@agua:~$ php reporte_dep.php 1996 1
El año que especifico no esta dentro del rango o esta mal escrito
El rango es de: 1997-2004

Uso:
Esta opcion solo crea los archivos:
php reporte_dep.php [año] [semestre]

Esta opcion imprime todos los archivos generados para las dependencias:
php reporte_dep.php [año] [semestre] -all

Esta opcion crea el archivo de la dependencia especificada:
php reporte_dep.php [año] [semestre] -d [clave_dependencia]

Esta opcion imprime el archivo de la dependencia especificada:
php reporte_dep.php [año] [semestre] -d:np [clave_dependencia]

Ejemplo:
php reporte_dep.php 2000 1

becas@agua:~$
  
```

Figura B33. El año esta fuera de rango.

```

becas@agua:~$ php reporte_dep.php 1999 5
El semestre solo puede ser:
1 (de Enero a Junio)
0
2 (de Julio a Diciembre)

Uso:
Esta opcion solo crea los archivos:
php reporte_dep.php [año] [semestre]

Esta opcion imprime todos los archivos generados para las dependencias:
php reporte_dep.php [año] [semestre] -all

Esta opcion crea el archivo de la dependencia especificada:
php reporte_dep.php [año] [semestre] -d [clave_dependencia]

Esta opcion imprime el archivo de la dependencia especificada:
php reporte_dep.php [año] [semestre] -d:np [clave_dependencia]

Ejemplo:
php reporte_dep.php 2000 1

becas@agua:~$
  
```

Figura B34. Error en el semestre.

```

becas@agua:~ - Shell - Konsole
Session Edit View Settings Help

becas@agua:~/www/Reportes_Semestrales$ php reporte_dep.php 2004 2

El semestre que especifico todavia no existe para ese año
Usage:
- Esta opcion solo crea los archivos:
  php reporte_dep.php [año] [semestre]

Esta opcion imprime todos los archivos generados para las dependencias:
  php reporte_dep.php [año] [semestre] -all

Esta opcion crea el archivo de la dependencia especificada:
  php reporte_dep.php [año] [semestre] -d [clave_dependencia]

Esta opcion imprime el archivo de la dependencia especificada:
  php reporte_dep.php [año] [semestre] -dirp [clave_dependencia]

Ejemplo:
  php reporte_dep.php 2000 1

becas@agua:~/www/Reportes_Semestrales$
  
```

Figura B35. Error no existen todavía esos reportes.

Existen 4 opciones para poder ejecutar el programa estas son:

1.-La primer opción crea un directorio con el nombre del año\_semestre (Ej.: 1997\_1) y dentro de él se crean los archivos con formato html correspondientes a cada dependencia.

La manera de ejecutar el programa es:  
 php reporte\_dep.php [año] [semestre]  
 Ejemplo:  
 php reporte\_dep.php 1997 1

2.-La segunda opción manda a imprimir todos los reportes generados por las dependencias, de manera tal que solo se imprimen y no se crea ningún directorio.

La manera de ejecutar el programa es:  
 php reporte\_dep.php [año] [semestre] -all  
 Ejemplo:  
 php reporte\_dep.php 1997 1 -all

3.-Crea el reporte con formato html del consumo semestral de la dependencia.

La manera de ejecutar el programa es:  
 php reporte\_dep.php [año] [semestre] -d [clave\_dependencia]  
 Ejemplo:  
 php reporte\_dep.php 1997 1 -d BECSUP

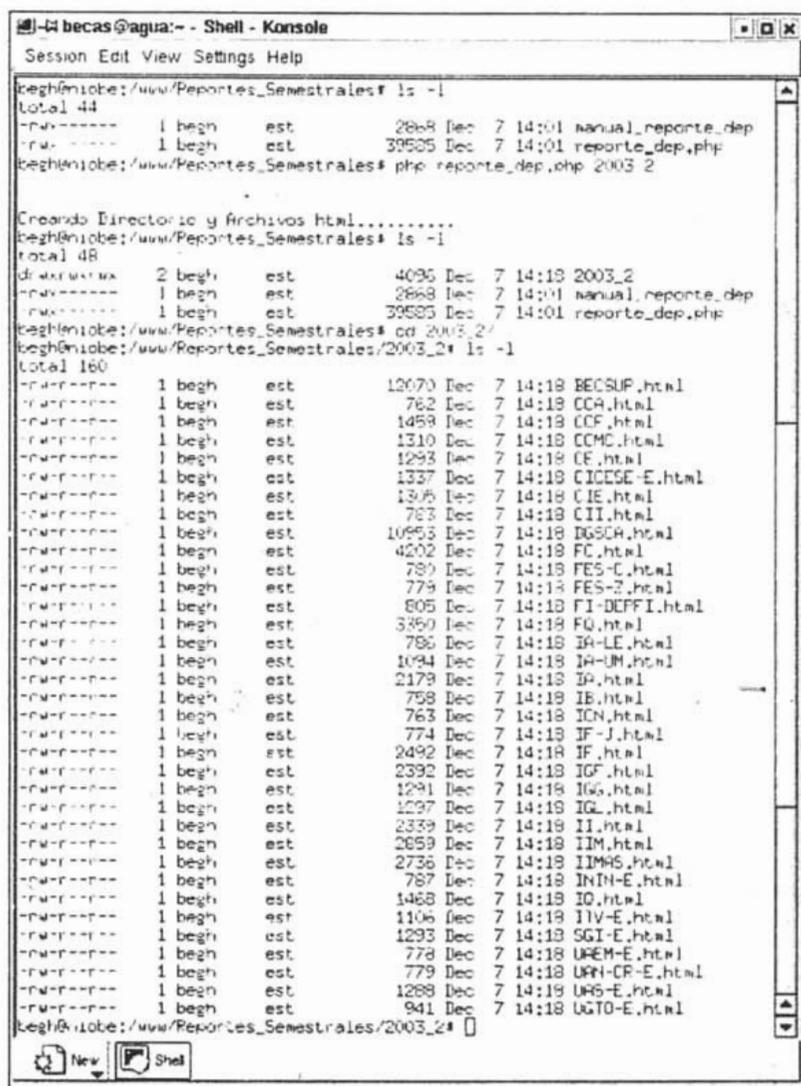
4.-La última opción solo imprime una dependencia la cual deberá ser especificada desde la línea de comando, al igual que la anterior opción solo la manda imprimir.

La manera de ejecutar el programa es:



```
php reporte_dep.php [allo] [semestre] -dimpr [clave_dependencia]
Ejemplo.
php reporte_dep.php 1997 1 -dimpr BECSUP
```

La siguiente figura muestra un ejemplo del uso correcto del programa, primero podemos ver que no existe nada, después ejecutamos el programa y volvemos a ver los archivos que tenemos y verificamos, que ahora ya existe un directorio, dentro de el están los reportes creados con formato html, que se pueden ver con cualquier navegador.



```
becas@agua:~$ Shell - Konsole
Session Edit View Settings Help
beqh@nobe:/www/Reportes_Semestrales# ls -l
total 44
-rw-r--r-- 1 beqh est 2868 Dec 7 14:01 manual_reporte_dep
-rw-r--r-- 1 beqh est 39505 Dec 7 14:01 reporte_dep.php
beqh@nobe:/www/Reportes_Semestrales# php reporte_dep.php 2003 2

Creando Directorio y Archivos html.....
beqh@nobe:/www/Reportes_Semestrales# ls -l
total 48
drwxr-xr-x 2 beqh est 4096 Dec 7 14:18 2003_2
-rw-r--r-- 1 beqh est 2868 Dec 7 14:01 manual_reporte_dep
-rw-r--r-- 1 beqh est 39505 Dec 7 14:01 reporte_dep.php
beqh@nobe:/www/Reportes_Semestrales# cd 2003_2/
beqh@nobe:/www/Reportes_Semestrales/2003_2# ls -l
total 160
-rw-r--r-- 1 beqh est 12070 Dec 7 14:18 BECSUP.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 762 Dec 7 14:18 CCA.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1458 Dec 7 14:18 CCF.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1310 Dec 7 14:18 CCMC.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1293 Dec 7 14:18 CE.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1337 Dec 7 14:18 CICESE-E.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1306 Dec 7 14:18 CIE.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 783 Dec 7 14:18 CII.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 10953 Dec 7 14:18 DGSOR.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 4202 Dec 7 14:18 FE.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 780 Dec 7 14:18 FES-C.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 779 Dec 7 14:18 FES-S.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 805 Dec 7 14:18 FI-DEFFI.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 3350 Dec 7 14:18 FO.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 786 Dec 7 14:18 IA-LE.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1094 Dec 7 14:18 IA-UM.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 2179 Dec 7 14:18 IA.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 758 Dec 7 14:18 IB.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 763 Dec 7 14:18 ICN.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 774 Dec 7 14:18 IF-J.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 2492 Dec 7 14:18 IF.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 2392 Dec 7 14:18 IGF.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1291 Dec 7 14:18 IGS.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1297 Dec 7 14:18 IGL.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 2339 Dec 7 14:18 II.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 2659 Dec 7 14:18 IIM.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 2736 Dec 7 14:18 IIMAS.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 787 Dec 7 14:18 ININ-E.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1468 Dec 7 14:18 IO.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1106 Dec 7 14:18 IIV-E.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1293 Dec 7 14:18 SGI-E.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 778 Dec 7 14:18 UREM-E.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 779 Dec 7 14:18 URM-CF-E.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 1288 Dec 7 14:18 URS-E.html
-rw-r--r-- 1 beqh est 941 Dec 7 14:18 UGTO-E.html
beqh@nobe:/www/Reportes_Semestrales/2003_2#
```

Figura B36. Uso correcto del programa.



Puede existir la posibilidad de que no existan algunos meses, para completar el semestre o simplemente que no existan los registros correspondientes a esos meses, en ese caso nos preguntara el programa si queremos continuar. Esto lo podemos ver en la siguiente figura.

```
becas@agua:~ - Shell - Konsole
Session Edit View Settings Help

beqh@niobe:/www/Reportes_Semestrales# ls -l
total 44
-rwx----- 1 beqh est 2868 Dec 7 14:01 manual_reporte_dep
-rwx----- 1 beqh est 39585 Dec 7 14:01 reporte_dep.php
beqh@niobe:/www/Reportes_Semestrales# php reporte_dep.php 1997 1

No se encuentran los datos de Enero Febrero Marzo para Benenice32
No se encuentran los datos de Enero Febrero Marzo para Benenice8

Deseas continuar (s/yes/y): yes
Creando Directorio y Archivos html.....
beqh@niobe:/www/Reportes_Semestrales# ls -l
total 48
drwxrwxrwx 2 beqh est 4096 Dec 7 14:06 1997_1
-rwx----- 1 beqh est 2868 Dec 7 14:01 manual_reporte_dep
-rwx----- 1 beqh est 39585 Dec 7 14:01 reporte_dep.php
beqh@niobe:/www/Reportes_Semestrales# cd 1997_1/
beqh@niobe:/www/Reportes_Semestrales/1997_1# ls -l
total 124
-rwx----- 1 beqh est 1096 Dec 7 14:06 CCA.html
-rwx----- 1 beqh est 1964 Dec 7 14:06 CCF.html
-rwx----- 1 beqh est 940 Dec 7 14:06 CCMC.html
-rwx----- 1 beqh est 795 Dec 7 14:06 CENIDET-SEP-E.html
-rwx----- 1 beqh est 768 Dec 7 14:06 CIE.html
-rwx----- 1 beqh est 5994 Dec 7 14:06 DGSCA.html
-rwx----- 1 beqh est 762 Dec 7 14:06 ENEP-AC.html
-rwx----- 1 beqh est 1815 Dec 7 14:06 FC.html
-rwx----- 1 beqh est 777 Dec 7 14:06 FES-C.html
-rwx----- 1 beqh est 791 Dec 7 14:06 FI-DEFFI.html
-rwx----- 1 beqh est 3138 Dec 7 14:06 FO.html
-rwx----- 1 beqh est 1308 Dec 7 14:06 IA-UM.html
-rwx----- 1 beqh est 747 Dec 7 14:06 IA.html
-rwx----- 1 beqh est 769 Dec 7 14:06 IBT.html
-rwx----- 1 beqh est 1625 Dec 7 14:06 ICH.html
-rwx----- 1 beqh est 2139 Dec 7 14:06 IF.html
-rwx----- 1 beqh est 757 Dec 7 14:06 IGF.html
-rwx----- 1 beqh est 760 Dec 7 14:06 II.html
-rwx----- 1 beqh est 778 Dec 7 14:06 IIB.html
-rwx----- 1 beqh est 774 Dec 7 14:06 IIE.html
-rwx----- 1 beqh est 937 Dec 7 14:06 IIM.html
-rwx----- 1 beqh est 1285 Dec 7 14:06 IIMAS.html
-rwx----- 1 beqh est 787 Dec 7 14:06 IM-UC.html
-rwx----- 1 beqh est 1450 Dec 7 14:06 IMP-E.html
-rwx----- 1 beqh est 1119 Dec 7 14:06 ININ-E.html
-rwx----- 1 beqh est 2120 Dec 7 14:06 IO.html
-rwx----- 1 beqh est 1611 Dec 7 14:06 SGI-E.html
-rwx----- 1 beqh est 1313 Dec 7 14:06 UMEM-E.html
-rwx----- 1 beqh est 1318 Dec 7 14:06 URM-I-E.html
-rwx----- 1 beqh est 753 Dec 7 14:06 USON-E.html
beqh@niobe:/www/Reportes_Semestrales/1997_1#
```

Figura B37. No existe algún mes.



La siguiente figura muestra el resultado en el navegador, como podemos ver crea un directorio, ahora damos click al link.

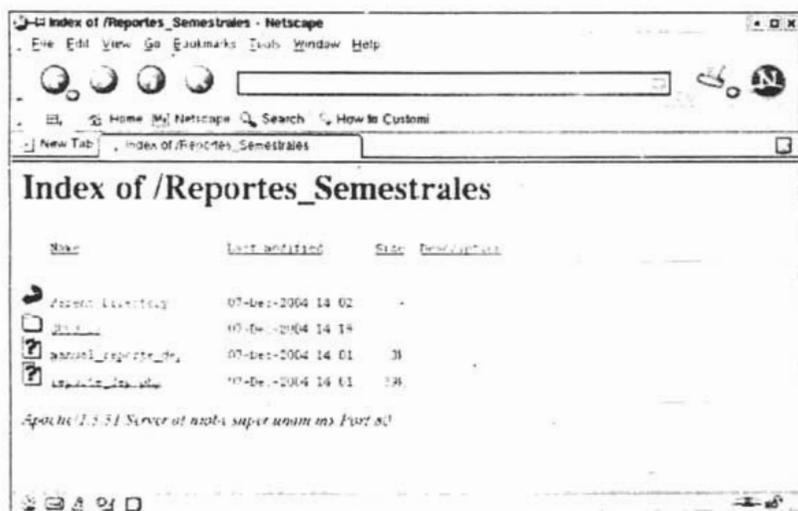


Figura B38. Resultado en el Navegador.

En la siguiente figura se muestra el contenido del directorio, dentro de él estarán todos los reportes creados con formato html.





Ahora solo tenemos que dar click en el link que queremos ver y nos mostrará el reporte. Las siguientes figuras nos muestran algunos ejemplos de estos reportes.

Contabilidad Detallada del Uso de Supercómputo.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Berene6 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Juan Francisco Sanchez Ruiz	0.132	100.000	0.003
TOTAL		0.132	100	0.003

Figura B40. Ejemplo de un Reporte.

Contabilidad Detallada del Uso de Supercómputo.

CENTRO DE INVESTIGACIONES INTERDISCIPLINARIAS

Bakliz 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Ricardo Mandilla Corona	7895.926	100.000	7.733
TOTAL		7895.926	100	7.733

Figura B41. Ejemplo de un Reporte.

Contabilidad Detallada del Uso de Supercómputo.

FACULTAD DE QUIMICA

Baklitz 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Carlos Amador Bedolla	609.466	99.998	0.597
2	Julian Cruz Borbolla	0.012	0.002	0.000
<b>TOTAL</b>		<b>609.478</b>	<b>100</b>	<b>0.597</b>

Berenice32 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Miguel Castro Martínez	18980.082	51.573	17.534
2	Ma. Ines Nicolas Vazquez	4974.800	13.518	4.596
3	Maria Eugenia Costas Basin	3662.367	9.951	3.383
4	Milton Thadeu Garcia Medeiros de Oliveira	3362.150	9.136	3.106
5	Lino Joel Reyes Trejo	3135.467	8.520	2.897
6	Jorge Morgado Moreno	1114.667	3.029	1.030
7	Leticia Feria Hernandez	965.767	2.624	0.892
8	Rodolfo Acevedo Chavez	607.033	1.649	0.561
9	Fernando Cortes Guzman	0.017	0.000	0.000
<b>TOTAL</b>		<b>36802.350</b>	<b>100</b>	<b>33.999</b>

Berenice8 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Rosa Maria Hernandez Garcia	84.200	100.000	1.983
<b>TOTAL</b>		<b>84.200</b>	<b>100</b>	<b>1.983</b>

Figura B42. Ejemplo de un Reporte.

Contabilidad Detallada del Uso de Supercomputo.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN MATEMATICAS APLICADAS Y EN SISTEMAS

Bakliz 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Susana Gomez Gomez	3529.830	84.865	3.457
2	Luis Bernardo Morales Mendoza	629.496	15.135	0.617
TOTAL		4159.326	100	4.074

Mixbaal 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Nelson Del Castillo	399.302	100.000	0.639
TOTAL		399.302	100	0.639

Berenice32 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Susana Gomez Gomez	142.600	88.672	0.132
2	Luis Bernardo Morales Mendoza	18.217	11.328	0.017
TOTAL		160.817	100	0.149

Berenice8 2003 semestre II

Num.	Nombre de Usuario	Tiempo de CPU (horas)	% Uso	% Uso Global
1	Clave de curso	27.583	100.000	0.650
TOTAL		27.583	100	0.650

Figura B43. Ejemplo de un Reportes.



## Módulo III. Solicitud para la Asignación de Recursos

### Servicios:

Este Módulo cuenta con los siguientes servicios:

- ⊙ Publicación de una solicitud, para tener una clave de trabajo en la supercomputadoras.
- ⊙ Administrar las cuentas de los usuarios.
- ⊙ Realizar cambios a los datos de los usuarios.
- ⊙ Cambiar el estado de cuenta de un usuario.
- ⊙ Ingresar comentarios.

Solicitar una clave de trabajo es mucho más fácil, debido a que estará disponible las 24 horas los 365 días del año, además de que el personal del departamento podrá administrar las cuentas de los usuarios.

Para este módulo se implementó un mecanismo de seguridad, el cual se realiza por medio de Apache, y su funcionamiento es el siguiente: cada vez que se teclea la dirección <http://niobe.super.unam.mx/soporte> y sus múltiples directorios dentro de él, aparecerá un cuadro de diálogo como el de la Figura B1, en el cual es necesario introducir un User Name y password (nombre de usuario, contraseña), si alguno de los dos es incorrecto, el sistema no lo dejara entrar.

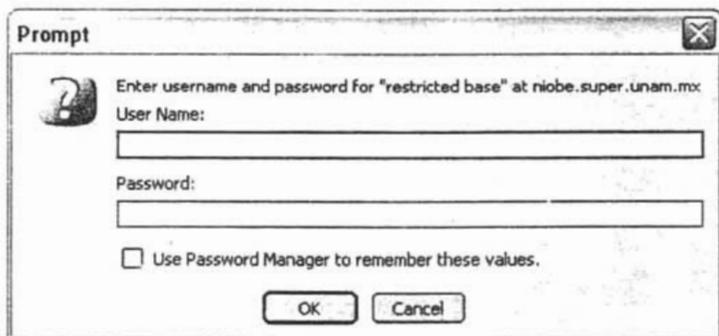


Figura B44. Cuadro de Acceso.

**ADMINISTRADOR Menú principal**

Esta parte corresponde al administrador, por medio del cual podrá realizar modificaciones a las cuentas de los usuarios. Para ingresar a este parte del módulo III. Se tiene que ingresar un User Name y Password, el cual es diferente del módulo I.



Figura B45. Menú principal Módulo III para el administrador.

**Submenú solicitudes no revisadas**

Por medio de este submenú el administrador, podrá revisar los datos de los usuarios y solo tendrá que seleccionar el que desea revisar.

ID	Usuario	Nombre	Tipo de solicitud	Estado	Fecha de solicitud	Fecha de entrega	Estado de entrega	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Acciones
2	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
3	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
4	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
5	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
6	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
7	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
8	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
9	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
10	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
11	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
12	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]
13	Empresario	Empresario	Empresario	Empresario	10/10/2000	10/10/2000	Completado	10	100.00	1000.00	[Icon]

Figura B46. Submenú solicitudes no revisadas.

La siguiente figura muestra como se pueden cambiar los datos de los usuarios o cambiar el tipo de cuenta.

MODIFICACIÓN DE LA SOLICITUD - Netscape

File Edit View Go Bookmarks Tools Window Help

MODIFICACIÓN DE LA SOLICITUD

**Modificación del Registro**

Registro	2
Nombre	Leopoldo Ruiz Ruiz
Dependencia	CTA
Campo de Trabajo	Astronomía
Línea de especialización	Computación
Software	ddd, GAMBSS, GAUSSIAN, g&.
Tipo de Solicitud	N
Máquina	BK
Fecha de solicitud	02/12/04
Horas solicitadas	100
Disco solicitado	30
Memoria solicitada	30
IP de la máquina	132.240.251.0
Cuentas Adicionales	1
Cuentas Adicionales Aprobadas	
Documentos que presenta	Producciones
USR's aprobados	
Fecha de asignación	
Observaciones	
Estado Actual de la Solicitud	NR
Estado Nuevo de la Solicitud	<input checked="" type="radio"/> No Revisada <input type="radio"/> Aprobada <input type="radio"/> No Aprobada

Enviar

Document: Done (24) sec

Figura B47. Cambios a una cuenta.

**Submenú solicitudes Aprobadas**

Muestra las solicitudes Aprobadas.

Submenú de Recursos de Supercomputo - Netcape

File Edit View Go Bookmarks Tools Window Help

Home Netcape Search How to Custom

New Tab Submenú de Recursos de Supercomp

Submenú de Adquisición de Recursos

Id	Estado	Proyecto	Clase de Trabajo	Clase de Priorización	Nombre	Tip de Proyecto	Valor	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto
1	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	10	30	122,248,275.8	8	Producción	100	700.64				
2	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	20	30	152,338,202	8	Producción	70	12,000.00				
3	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	30	30	1,000,000,000.00	8	Producción	100	1,000,000.00				
4	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	40	30	1,000,000,000.00	8	Producción	100	1,000,000.00				
14	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	50	30	1,000,000,000.00	8	Producción	100	1,000,000.00				
21	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	60	30	1,000,000,000.00	8	Producción	100	1,000,000.00				

Figura B48. Submenú solicitudes Aprobadas.

**Submenú solicitudes No Aprobadas**

Muestra las solicitudes Rechazadas y tiene un campo donde esta especificado porque no fue aprobada la solicitud.

Submenú de Recursos de Supercomputo - Netcape

File Edit View Go Bookmarks Tools Window Help

Home Netcape Search How to Custom

New Tab Submenú de Recursos de Supercomp

Submenú de Adquisición de Recursos

Id	Estado	Proyecto	Clase de Trabajo	Clase de Priorización	Nombre	Tip de Proyecto	Valor	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto	Presupuesto
1	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	10	30	122,248,275.8	8	Producción	100	700.64				No se puede especificar
2	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	20	30	152,338,202	8	Producción	70	12,000.00				No se puede especificar
3	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	30	30	1,000,000,000.00	8	Producción	100	1,000,000.00				No se puede especificar
4	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	40	30	1,000,000,000.00	8	Producción	100	1,000,000.00				No se puede especificar
14	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	50	30	1,000,000,000.00	8	Producción	100	1,000,000.00				No se puede especificar
21	Activo	CONAPRED-1	Administración	Continuación	Administración y Mantenimiento de Programación de...	N	80	08/12/94	60	30	1,000,000,000.00	8	Producción	100	1,000,000.00				No se puede especificar

Figura B49. Submenú solicitudes No Aprobadas.



La siguiente figura muestra cuando se han hecho algunos cambios a una cuenta.



Figura B50. Cambios realizados.

### SOLICITUD en línea

En esta parte del Módulo III, el acceso es libre, es decir, cualquier persona podrá tener acceso a ello debido a que es una solicitud. La cual cuenta con un mecanismo de validación, este funciona de la siguiente manera, si algún campo no es llenado correctamente o si faltan datos que son obligatorios, el programa mostrará los errores y no dejara que envíe la solicitud. Lo mismo pasa si algún archivo no se adjunto bien o falto de incluirlo.

La siguiente figura nos muestra, la solicitud.



Bibliografía

*Análisis y diseño de sistemas*

Kendall, Kenneth y Julie E.  
Prentice-Hall Hispanoamericana, 1991.

*Análisis y diseño de sistemas de información*

Senn James A.  
McGraw-Hill, 1998.

*Diseño de Sistemas de Información*

Burch, John G.  
Limusa, 1992.

*Sistemas de Información. Teoría Y Práctica*

Burch, John G.  
Limusa

*Principios de Sistemas de Información*

Scott, George M.  
McGraw- Hill, 1989.

*Ingeniería de Software*

Pressman  
McGraw-Hill, 1993.

*Análisis Estructurado Moderno*

Edwad Yourdon  
Prentice-Hall, 1993.

*Fundamentos de bases de datos*

Korth, Henry F.  
McGraw-Hill, 1987.



*Core PHP programming*  
Atkinson, Leon  
Prentice-Hall, 1999.

*Essential PHP for web professionals*  
Cosentino, christopher  
Prentice-Hall, 2000.

<http://www.super.unam.mx>

<http://www.dgsca.unam.mx>

<http://www.hughes.com.au>

<http://www.apache.org>

<http://www.php.net>

<http://www.php.net/manual/es/>

<http://www.cpan.org>

<http://www.linux.org>