

41132  
13



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN**

**“SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL  
DE BECARIOS DE LA DGSCA-UNAM”**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:  
**INGENIERO EN COMPUTACIÓN**  
P R E S E N T A:  
**CÁRDENAS DESALES CÉSAR**

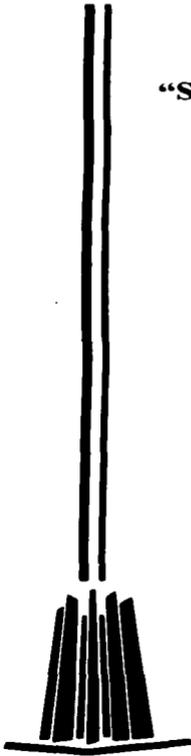
**ASESOR:  
ING. CÉSAR FRANCISCO GERMÁN ROSAS**

**MÉXICO**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

2003

1





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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN  
SECRETARÍA ACADÉMICA

M. en C. JESÚS DÍAZ BARRIGA ARCEO  
Jefe de la Carrera de Ingeniería en Computación,  
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 24 de abril del año en curso, por la que se comunica que el alumno CESAR CARDENAS DESALES, de la carrera de Ingeniero en Computación, ha concluido su trabajo de investigación intitulado "SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE BECARIOS DE LA DGSCA-UNAM", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, México, 25 de abril del 2003  
EL SECRETARIO

  
Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

C p Asesor de Tesis.  
C p interesado.

AIR/vr

  
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

2

## **DEDICATORIAS**

**A Dios:**

Ni todo el tiempo ni todas las palabras del mundo no bastarán para terminar de regocijarme en tu amor. Eres mi todo, y fuera de ti no hay nada más.

**A mi Madre:**

Me enseñaste con tu vivir el significado de la vida. Me enseñaste cosas que ni en la universidad se aprenden: amor, valor, esfuerzo y confianza en Dios. Eres la alegría de mis mañanas y la esperanza de mis noches. Este trabajo te lo dedico, porque gracias a ti soy lo que soy. Nuestro amor durará hasta la eternidad, más allá de los límites de la memoria y el olvido.

**A mi hermana Dalia:**

Eres muy especial para mí. Sigue siempre así hermanita.

**A mi hermana Violeta:**

Te quiero mucho, te amo.

**A mi hermano Mario:**

Mi amigo y compañero de juegos de la infancia, mi protector y mi ejemplo. ¿Cómo puedo agradecerte suficiente? Dios bendiga tu hogar.

**A mis tías Margarita y Juanita:**

Han sido un baluarte par mí, siempre a mi lado ayudándome y apoyándome. Son parte importante de éste triunfo.

**A mis amigos Joaquín, Federico, Marco Antonio y Mario:**

Un amigo es un hermano que hemos escogido. Le agradezco a Dios haberme dado, antes que riquezas, las luces del camino que son ustedes.

**A mi Padre:**

La vida es bella, disfrútala.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **AGRADECIMIENTOS**

**A mi Alma Mater:**

**Porque no podría haber obtenido este triunfo si no hubiese encontrado sus puertas abiertas a mi juventud deseosa de aprender y servir. Por toda la formación que me brindó.**

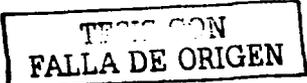
**Al Ing. César Francisco Germán Rosas**

**Por su apoyo, por compartir su experiencia, por su valiosa contribución para el éxito de éste trabajo.**

*"Todo con amor, valor, trabajo y decisión."*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

2.1.6. El lenguaje de Bases de Datos SQL	28
2.1.6.1. La estructura de SQL	29
2.1.6.2. Creación de tablas	30
2.1.6.3. Claves primarias y alternativas	30
2.1.6.4. Modificación de tablas e índices	31
2.1.6.5. Consultas	31
2.1.6.6. Instrucciones de actualización	33
2.2. Internet	34
2.2.1. Historia de Internet	36
2.2.1.1. Surgimiento de las redes de computadoras	36
2.2.1.2. ARPAnet	36
2.2.2. Características de Internet	37
2.2.2.1. Internet es una red de conmutación de paquetes	37
2.2.2.2. Protocolos de Internet	38
2.2.2.2.1. La pila de protocolos TCP/IP	38
2.2.2.2.1.1. El protocolo de transferencia de hipertexto HTTP	39
2.2.3. Servicios de Internet	40
2.3. La Tecnología Common Gateway Interface (CGI)	41
2.3.1. Introducción a la CGI	42
2.3.2. El lenguaje Perl en el desarrollo de aplicaciones CGI	44
2.3.3. Consideraciones de seguridad	45
<b>CAPÍTULO 3. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA</b>	<b>49</b>
3.1. Análisis	50
3.1.1. Descripción del plan de becarios de la DGSCA	51
3.1.1.1. Becarios	51
3.1.1.2. Proyectos	52
3.1.1.3. Responsables de proyectos	53
3.1.2. Procedimiento de registro de becarios	53



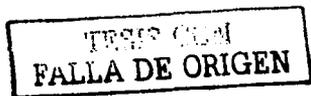
3.1.3. Forma de trabajo actual	54
3.1.3.1. Cartas de aceptación	55
3.1.3.2. Reportes	55
3.1.3.3. Datos que se recaban en los registros de legado	56
3.1.3.4. Desventajas de la forma de trabajo actual	57
3.1.4. Requerimientos generales del sistema	57
3.2. Diseño	58
3.2.1. Descripción general del diseño utilizado	59
3.2.2. La Base de Datos	59
3.2.2.1. Diseño de la Base de Datos	59
3.2.2.1.1. Recolección de requerimientos y análisis	59
3.2.2.1.2. Diseño conceptual de la Base de Datos	60
3.2.2.1.3. Implementación de la Base de Datos	60
3.2.2.2. El diagrama Entidad / Relación de la Base de Datos	60
3.2.2.3. El Diccionario de Datos de la Base de Datos	60
3.2.3. Especificación de los módulos del sistema	71
3.2.3.1. Menú Principal	72
3.2.3.2. Módulo de Administración de Escuelas	72
3.2.3.3. Módulo de Administración de Carreras	72
3.2.3.4. Módulo de Administración de Grados	76
3.2.3.5. Módulo de Administración de Niveles	77
3.2.3.6. Módulo de Administración de Direcciones	78
3.2.3.7. Módulo de Administración de Dependencias	80
3.2.3.8. Módulo de Administración de Departamentos de Los Centros de Cómputo	81
3.2.3.9. Módulo de Administración de Responsables de Proyecto	82
3.2.3.10. Módulo de Administración de Proyectos	84
3.2.3.11. Módulo de Administración de Observaciones	86
3.2.3.12. Módulo de Administración de Periodos	87
3.2.3.13. Módulo de Administración de Sesiones	88
3.2.3.14. Módulo de Alta de Becarios	88
3.2.3.15. Módulo para Agregar Carreras a los Becarios	92
3.2.3.16. Módulo de Dictámenes	92
3.2.3.17. Módulo de Renovación de Becas	95
3.2.3.18. Módulo de Baja de Becarios	97
3.2.3.19. Módulo de Reactivación de Becarios	98

II  
FALLA DE ORIGEN

3.2.3.20. Módulo de Actualización de Datos de los Recibos	98
3.2.3.21. Módulo de Generación de Recibos	99
3.2.3.22. Módulo de Generación de Expedientes	101
3.2.3.23. Menú de Reportes	102
3.2.3.24. Reporte de Claves / Departamentos	102
3.2.3.25. Reporte para el Subcomité	104
3.2.3.26. Reporte de Becarios por Nivel	104
3.2.3.27. Reporte de Becarios por Dirección	106
3.2.3.28. Reporte de Sesiones Celebradas	107
3.2.3.29. Reporte por Dirección y Departamento	110
3.2.3.30. Reporte de Bajas de Becarios por Periodo y por Mes	110
3.2.3.31. Reporte de Gastos Por Pago A Becarios	110
3.2.3.32. Reporte de Bajas Por Sesión	113
3.2.4. Restricción de acceso a los módulos del sistema	115

## **CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS** 116

4.1. Implementación	117
4.1.1. Lenguaje de programación	119
4.1.2. Sistema Gestor de Bases de Datos	120
4.1.3. Hardware del servidor	122
4.1.4. Sistema operativo del servidor	122
4.1.5. Servidor web	123
4.1.6. Características del cliente	124
4.2. Pruebas	125
4.2.1. Pruebas de caja negra	125
4.2.2. Pruebas de integración	126
4.2.3. Pruebas de esfuerzo	127


 FALLA DE ORIGEN

<b>APÉNDICE A. MANUAL DE USUARIO</b>	<b>129</b>
<b>A.1. OBJETIVO</b>	<b>130</b>
<b>A.2. CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS</b>	<b>130</b>
<b>A.3. INTRODUCCIÓN</b>	<b>130</b>
<b>A.4. CONFIGURACIÓN</b>	<b>131</b>
<b>A.5. INICIO DE SESIÓN</b>	<b>131</b>
<b>A.6. DAR DE ALTA REGISTROS</b>	<b>134</b>
A.6.1. Ejemplo 1: Dar de alta un becario	134
A.6.2. Ejemplo 2: Dar de alta un periodo	139
<b>A.7. MODIFICAR REGISTROS</b>	<b>140</b>
<b>A.8. GENERACIÓN DE REPORTES</b>	<b>141</b>
A.8.1. Ejemplo 1: Generación de recibos	142
A.8.2. Ejemplo 2: Reporte de Gastos de la DGSCA por pago a becarios	144
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>148</b>

# INTRODUCCIÓN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de un proyecto informático es un proceso que tiene una gran cantidad de implicaciones. El problema que se quiere resolver o el proceso que se desea automatizar presenta siempre cierto grado de complejidad y debe ser enfrentado por el profesional cuidando todos los aspectos, para llevarlo a una solución exitosa.

El presente trabajo de tesis ofrece un detallado ejemplo de la realización de un sistema de información, el "Sistema de Administración Integral de Becarios de la DGSCA - UNAM".

A lo largo de las páginas de este ejemplar se describirá la forma en que se desarrolló dicho proyecto, desde su concepción hasta su término.

En primer lugar, se mencionarán los antecedentes, buscando con ello establecer y dar a conocer el contexto en el que se desarrolla el resto del trabajo: aspectos informativos, organizacionales, legales, etc.

Se procederá después a tratar los conceptos básicos, en los que se mencionan muchos aspectos que fundamentan las decisiones que se tomaron para dar cauce al proyecto: los modelos teóricos y tecnológicos que forman parte de la solución, sus características y la descripción de su funcionamiento.

Luego continuará la descripción de las fases de análisis y diseño del sistema informático. En la fase de análisis se mencionarán los diferentes aspectos del problema, el contexto en el que este existe; se dará a conocer la forma de trabajo actual; y se vislumbrarán las oportunidades de mejora de los diferentes procesos que existen en la administración de los becarios de la DGSCA. En la fase de diseño, se tratará la propuesta realizada para la solución del problema, la forma en que se modela el sistema a partir de la realidad, es decir, de la información obtenida de la realización del análisis.

Para finalizar, se procederá a explicar la forma en que se llevó a cabo la implementación y pruebas del sistema, es decir, se mencionarán los aspectos técnicos que se tomaron en cuenta al convertir el modelo diseñado en un sistema real, y las diferentes validaciones que se realizaron sobre éste para asegurarse de que cumple con las expectativas planteadas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se espera que quien consulte esta obra tenga una idea global y en la medida de lo posible detallada de los conceptos y conocimientos necesarios para el desarrollo de sistemas informáticos implementados en Internet.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# **CAPÍTULO 1 ANTECEDENTES**

# CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

## 1.1. LA U.N.A.M.

La Universidad Nacional Autónoma de México es uno de los órganos educativos más importantes de América Latina. A través de su historia, que va más allá de 450 años, ésta institución es considerada esencial en la formación de recursos humanos que son la base del progreso del país.

La Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, emitida por el H. Congreso de la Unión, define a ésta de la siguiente manera:

*"La Universidad Nacional Autónoma de México es una corporación pública —organismo descentralizado del Estado— dotada de plena capacidad jurídica y que tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura."<sup>1</sup>*

La misión de la UNAM, continúa detallándose en el artículo tercero del estatuto general de la Universidad Nacional Autónoma de México:

*"El propósito esencial de la Universidad, será estar íntegramente al servicio del país y de la humanidad, de acuerdo con un sentido ético y de servicio social, superando constantemente cualquier interés individual."<sup>2</sup>*

El presente trabajo de tesis ha sido desarrollado para satisfacer una necesidad que se presentó dentro de una de las instancias de esta institución, por lo que es importante no dejar de mencionar a ésta organización.

<sup>1</sup> Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 6 de enero de 1945.

<sup>2</sup> Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México. Publicado en Gaceta UNAM el 2 de abril de 2001.

## 1.2. LA DGSCA

La Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA), es una dependencia de la UNAM, encargada principalmente de hacer cumplir los objetivos académicos e investigativos de la Universidad, en el área del cómputo.

Desde los inicios de la disciplina del cómputo, en el siglo XX, la Universidad ha destinado una cantidad importante de recursos al desarrollo tecnológico en esta área que va ganando importancia a pasos agigantados, en tantos aspectos como el económico, el productivo, y por supuesto, el educativo. La DGSCA es muestra significativa de ese afán por mantener al país a la vanguardia en lo que a tecnología computacional se refiere.

### 1.2.1. Historia de la DGSCA

La historia de la DGSCA (y en general, la historia del cómputo en la UNAM, y en el país) comienza a mediados de la década de los 1950, cuando en 1955 se crea en la Facultad de Ciencias el Departamento de Cálculo Electrónico, el cual con el tiempo dio paso al Centro de Cálculo Electrónico.

Es en la UNAM que se instala la primer computadora en América Latina, la IBM-650.

Con el tiempo, los esfuerzos de desarrollo computacional de la UNAM llegaron a consolidarse con la consolidación de instituciones como el Consejo Asesor en Cómputo, y la propia DGSCA, fundados en 1985.<sup>3</sup>

### 1.2.2 Misión de la DGSCA

La misión de la DGSCA, tal como se refiere en su página web principal, es:

*"Impulsar la cultura informática al ofrecer variados servicios en cómputo y telecomunicaciones además de fomentar la integración de estas nuevas tecnologías en todos los sectores de la sociedad, especialmente en la educación y la empresa, a través de asesorías, capacitación y desarrollo de sistemas, entre otros."<sup>4</sup>*

<sup>3</sup> Pág. web de la DGSCA, Sección de historia <http://www.dgsca.unam.mx/organizacion/historia.html>

<sup>4</sup> Pág. web de la DGSCA, Sección de descripción, <http://www.dgsca.unam.mx/dgsca.html>

### **1.2.3. Objetivos de la DGSCA**

Primordialmente, son objetivos de la DGSCA los siguientes:<sup>5</sup>

- Proporcionar soporte y mantenimiento a la infraestructura de telecomunicaciones de la UNAM.
- Apoyar el desarrollo de la investigación a través de diferentes instrumentos de cómputo, especialmente en lo relacionado con el supercómputo.
- Diseminar la cultura informática mediante actividades docentes, tanto en el campus universitario como en los centros de extensión.
- Proporcionar servicios de cómputo y desarrollo de sistemas de información para apoyar a la administración de las dependencias de la UNAM.
- Promover la vinculación con la sociedad e instituciones externas con las que se establecen convenios para brindar los servicios de informática que soliciten.

### **1.2.4. Organigrama de la DGSCA**

Para cumplir con todos los cometidos que se propone, la DGSCA se encuentra organizada de una manera estratégica, que le permite aprovechar al máximo los recursos que le son asignados. Se compone, pues, de una Dirección General, de la que dependen directamente 4 direcciones, tal como se muestra en la gráfica.

Actualmente el director general de la DGSCA es el Dr. Alejandro Pisanty Baruch.

### **1.2.5. Planes de becas de la DGSCA**

Como parte del proyecto de desarrollo de la DGSCA, ésta emite periódicamente convocatorias, y recibe solicitud para el ingreso de becarios, de diferentes niveles, desde licenciatura hasta posgrado; en un comprensivo plan de becas que abarca preparación académica y técnica en las diferentes áreas del cómputo que tienen representación dentro de la DGSCA

<sup>5</sup> Pág. web de la DGSCA. Sección de descripción de objetivos  
<http://www.dgsc.unam.mx/organizacion/objetivos.htm>

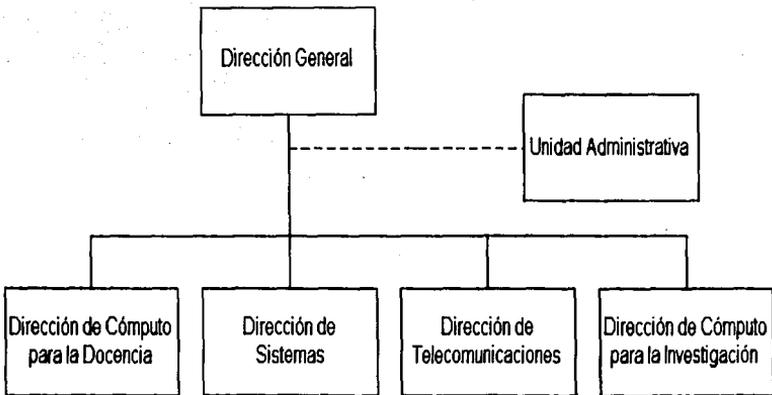


Figura 1.1 Organigrama de la DGSCA

TRUCO CON  
FALLA DE ORIGEN

## **CAPÍTULO 2**

# **CONCEPTOS BÁSICOS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO 2. CONCEPTOS BÁSICOS

El presente capítulo tiene como objetivo proporcionar al lector los conocimientos fundamentales que han de tomarse en cuenta para poder tener un criterio adecuado al momento de evaluar los diversos aspectos de un Sistema de Información, y en concreto, del proyecto que nos atrae la atención en este momento: el Sistema de Administración Integral de Becarios de la DGSCA – UNAM.

Se presentarán conceptos, definiciones y descripciones de elementos clave, que afectan directa y profundamente el enfoque tomado para el desarrollo del sistema; tecnologías sobre las que se ha construido, y aspectos que justifican varias de las decisiones tomadas.

### 2.1. BASES DE DATOS

Una de las motivaciones esenciales que guían a un individuo u organización a adoptar un sistema computacional es la información. La información ha venido a convertirse en un bien cada vez más valioso.

Una organización maneja dentro de sí información que refleja su funcionamiento e intereses: información financiera, organizacional, técnica, etc.

En una computadora de tipo Von Neumann convencional (que es modelo que siguen casi la cantidad absoluta de computadoras a nivel mundial), la información que se almacena en la memoria principal de esta, desaparece completamente al apagarse el aparato. Si no contáramos con dispositivos de almacenamiento secundario, como son los discos duros, estaríamos condenados a tomar una de las siguientes decisiones en relación a nuestra información:

- Perder la información cada vez que se requiera reiniciar el equipo de cómputo.
- Trabajar con la información, imprimirla, y archivar todas las impresiones para futura referencia.

Como se puede intuir de los enfoques anteriores, si los siguiéramos al pie de la letra, pasaríamos un mal rato, con una productividad mediocre y pocas opciones de evolución. Lo que se necesita es, entonces, un lugar en donde se puedan almacenar los datos de manera persistente.

Es por ello, y gracias al constante abatimiento de los costos del hardware, que ha sido posible para casi cualquier organización que lo desee adquirir dispositivos de almacenamiento masivo, que son fundamento del concepto de base de datos.

### 2.1.1. Definición

El término base de datos comenzó a utilizarse en la década de 1960, época en que las personas representaban la información haciendo uso de un conjunto de archivos, que estaban relacionados entre sí, y cuyos datos representaban las relaciones entre ellos. Por lo general, se tenía una gran redundancia, y la integridad dejaba mucho que desear.<sup>1</sup>

El Dr. C.J.Date define una base de datos de la siguiente manera:

*"...Un sistema de base de datos es básicamente un sistema computarizado de almacenamiento de registros. Esto es, es un sistema computarizado cuyo propósito esencial es mantener información y hacer esa información disponible a la demanda."*<sup>2</sup>

Otra definición de base de datos es la que ofrecen Ullman y Widom:

*"...Una colección de información que existe durante un periodo largo, a menudo, de muchos años. En lenguaje coloquial, con la expresión base de datos se designa una colección de datos que es administrada por un sistema de administración de bases de datos, que se abrevia DBMS(Data Base Management System, sistema de administración de bases de datos o simplemente sistema de bases de datos)"*<sup>3</sup>

Debido a que las siglas DBMS provienen del idioma inglés, mucha gente de habla hispana también ha adoptado como sinónimo las iniciales SGDB, que significan Sistema Gestor de Bases de Datos.

<sup>1</sup> LUQUE Ruiz Irene, GÓMEZ-NIETO Miguel Ángel, Diseño y uso de Bases de Datos Relacionales, Ed. Ra-ma, Madrid, España, 1997, p.1

<sup>2</sup> DATE C. J., An Introduction to Database Systems, Ed. Addison-Wesley Publishing Company, 6a ed., Estados Unidos, 1995, p.4

<sup>3</sup> ULLMAN Jeffrey D., WIDOM Jenifer, Introducción a los sistemas de Bases de Datos, Ed. Prentice Hall, México, 1999, p.1

La figura 1 es una representación simplificada de la vista de un sistema de bases de datos, para ilustrar sus 4 componentes principales: datos, hardware, software y usuarios.<sup>4</sup>

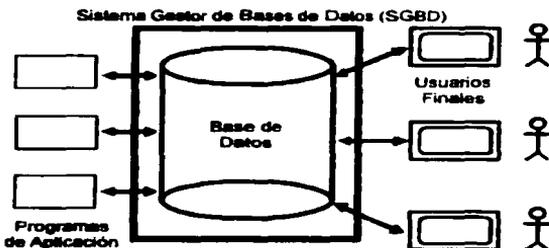


Figura 2.1. Representación simplificada de un SGBD<sup>5</sup>

### 2.1.2. Objetivos de un SGBD

Se espera de un sistema de base de datos 4 cosas importantes:<sup>6</sup>

1. Que permita al o los usuarios crear otras bases de datos y especificar su esquema o estructura lógica de los datos, a través de un lenguaje llamado lenguaje de definición de datos (DDL).
2. Permita que los usuarios sean capaz de consultar los datos y modificarlos, usando un lenguaje llamado lenguaje de consulta o de manipulación de datos (DML)
3. Soporte el almacenamiento de grandes cantidades de datos durante un largo periodo, protegiéndolos contra accidentes o utilización no autorizada, y permitiendo también tener acceso eficiente para consulta y modificación de los datos.
4. Controlar el acceso simultáneo a los datos por parte de varios usuarios, evitando la corrupción de los datos, y que las acciones de uno afecte a otro.

<sup>4</sup> DATE C. J., *op. cit.*, p.5

<sup>5</sup> DATE C. J., *op. cit.*, p.5

<sup>6</sup> ULLMAN Jeffrey D., *et. al.*, *op. cit.*, p.1

Con independencia de la arquitectura de una base de datos, debe cumplir con algunas características para que pueda ser considerada como tal:<sup>7</sup>

- **Versatilidad para representar la información.** Aunque la información de un determinado dominio tiene sus particularidades, pueden existir diferentes visiones de esa información.
- **Desempeño.** Se debe asegurar un tiempo de respuesta adecuado en la interacción hombre – máquina.
- **Mínima redundancia.** La existencia de excesiva redundancia es nociva, pues implica la existencia de varias copias de una misma pieza de información, con lo que se pudiera presentar inconsistencia entre esas copias. Sin embargo, las bases de datos no eliminan completamente la redundancia, pues es necesario mediante ella representar las relaciones que hay entre las diversas entidades que conforman el dominio del problema.
- **Capacidad de acceso.** Como ya se había mencionado, la base de datos debe ser capaz de responder, en un tiempo aceptable a cualquier consulta sobre la información contenida en ella, sin restricciones graves.
- **Simplicidad.** La base de datos debe estar basada en representaciones lógicas simples que permitan verificar a su vez la representación del problema que modelan, permitiendo modificar los requerimientos en el mismo.
- **Integridad.** Garantizar que los datos no sean destruidos ni presenten anomalías o modificaciones no autorizadas o inesperadas, aún a pesar de errores de diversa naturaleza, como: fallos software, de hardware, errores generales de sistema, etc.
- **Seguridad y privacidad.** Que los datos estén protegidos contra pérdidas totales o parciales debidas a fallos accidentales o intencionales; además de que se reserve la información para ser accedida sólo por personas autorizadas.
- **Afinación.** Debe haber flexibilidad para modificar la organización física en aras de un mejor desempeño, como pudiera ser la migración de datos en respuesta a un incremento en el volumen de estos.

<sup>7</sup> LUQUE Ruiz Irene, *et. al.*, *op. cit.*, p.3

•Interfaz con el pasado y el futuro. Debe haber apertura a los cambios, de forma que estos afecten al mínimo los procesos existentes para manejar la información.

### 2.1.3. Arquitectura de un SGBD

En la figura 2.2 se muestran las partes esenciales de un sistema de administración de bases de datos.<sup>6</sup>

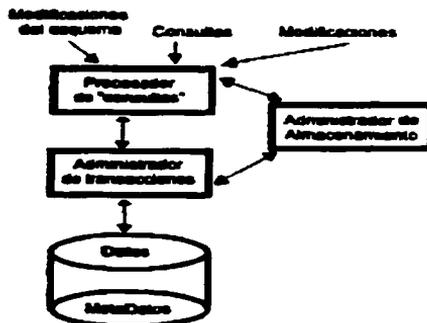


Figura 2.2. Principales componentes de un SGBD

Los componentes en forma de disco, por convención indican un lugar para almacenar datos. Se indica en la figura también la existencia de metadatos, que es información referente a la estructura de los datos: datos que describen datos.

El administrador de almacenamiento es el componente encargado de manejar los archivos de datos en el o los dispositivos de almacenamiento. Un SGBD por lo general mantiene índices, que son estructuras de datos que colaboran para un acceso más eficiente a los datos.

Las transacciones son unidades elementales de trabajo en la base de datos.

<sup>6</sup> ULLMAN Jeffrey D., et. al., op. cit., p.7

El administrador de transacciones permite efectuar al mismo tiempo varias transacciones, asegurándose de que estas tengan las siguiente propiedades

- **Atomicidad.** Que se realice la transacción completa o nada de ella.
- **Consistencia.** Que en general la base de datos se encuentre en un estado "coherente", en el que la información cumple con las expectativas que se puedan tener de ella.
- **Aislamiento.** Limitar los efectos de una transacción con respecto a otra cuando se ejecutan simultáneamente.
- **Durabilidad.** Si la transacción se ha concluido exitosamente, su efecto no debe perderse en caso de una falla del sistema.

Las consultas son las preguntas concernientes a los datos. Se generan de dos maneras:

- Mediante una interfaz de consultas genéricas
- Mediante interfaces de programas de aplicación

Las modificaciones, intuitivamente, son las operaciones que modifican los datos. Modificaciones del esquema. Son comandos que pueden ser emitidos por personal Autorizado, con el fin de cambiar el esquema de la base de datos, o crear una nueva.

#### **2.1.4. Bases de datos y modelos de datos**

Una base de datos está generalmente definida como un conjunto integrado de datos que modelan un universo dado. Este universo está compuesto por objetos interrelacionados, los objetos de un mismo tipo constituyen una entidad y el lazo existente entre entidades se le denomina asociación.

El proceso de descripción de asociaciones y entidades se llama modelado y se hace con la ayuda de un modelo de datos, se conocen cuatro modelos de datos diferentes:<sup>9</sup>

<sup>9</sup> HOFFER Jeffrey A., GEORGE Joey F., VALACICH Joseph S., Modern Systems Analysis and Design, Ed. Addison Wesley Longman, Estados Unidos, 1999, p.668

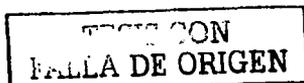
1. **Modelo jerárquico.** En este modelo, se organizan archivos en una estructura jerárquica que es muy parecida a un árbol genealógico. El archivo de la jerarquía más alta se llama raíz, y los archivos del fondo se llaman 'hojas'. Los archivos intermedios sólo tienen un archivo padre o dueño. Esta es la arquitectura de base de datos más vieja, y aún llegan a existir en organizaciones grandes.
2. **Modelo en red.** En este modelo, cada archivo puede estar relacionado con un número arbitrario de archivos. Aunque es muy flexible porque se puede representar cualquier relación, la implementación se hace usualmente con apuntadores entre diferentes registros relacionados en diferentes archivos, genera grandes dificultades al realizar el mantenimiento de este tipo de sistemas.
3. **Modelo relacional.** El principio básico de este modelo consiste en representar tanto las entidades como las asociaciones con la ayuda de relaciones denominadas también tablas. Una tabla está compuesta por líneas y columnas, cada línea representa un objeto (proveedor-artículo) las columnas representan los atributos de dicho objeto. Hoy la mayoría de los sistemas de bases de datos se basan en el modelo relacional de la información. SQL es el lenguaje más utilizado en ellos.
4. **Modelo orientado a objetos.** Algunos de los sistemas actuales de bases de datos se sirven de los conceptos de la construcción de datos orientada a objetos: clases, sistemas potentes de tipos, identidad del objeto y propiedades heredadas por subclases. En el futuro, la mayoría de los sistemas de bases de datos, entre ellos los relacionales, soportarán algunos o todos esos conceptos.<sup>10</sup>

### 2.1.5. El Modelo Relacional

Importantes cambios se realizaron en los sistemas de bases de datos luego de que el Dr. Edgar F. Codd, trabajando para I.B.M., publicara en 1970 su famoso trabajo "A relational model for large shared data banks" (*"Un modelo relacional para grandes bancos de datos compartidos"*) en Communications, una publicación de la ACM (Association for Computing Machinery).

Codd propuso que los sistemas presentaran al usuario una vista de datos organizados en tablas llamadas relaciones. Proponía que, a diferencia de la manera en que se realizaban las operaciones hasta entonces, el usuario de un

<sup>10</sup> ULLMAN Jeffrey D., et. al., op. cit., p.22



sistema relacional no tendría que preocuparse por la estructura de almacenamiento.

En el sistema relacional, las consultas se harían mediante un lenguaje en un lenguaje de muy alto nivel, que mejoraría de forma notable la eficiencia de los programadores de bases de datos.<sup>11</sup> El modelo relacional propone una representación de la información que cumpla con lo siguiente:<sup>12</sup>

- Origine esquemas que representen la información, objetos y relaciones entre ellos de manera fidedigna, dentro del dominio del problema.
- Sea fácilmente comprensible por los usuarios que no tienen una preparación previa en esta área.
- Posibilite ampliar el esquema sin modificar la estructura lógica existente, y así tampoco tengan que modificarse los programas de aplicación que operan sobre la base de datos.
- Proporcione la máxima flexibilidad en la formulación de consultas acerca de las datos almacenados en la base de datos.

#### 2.1.5.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL MODELO RELACIONAL

El modelo relacional ofrece una manera particular de representar la información: como una tabla bidimensional denominada relación, a la que también se hace referencia como tabla<sup>13</sup>. La tabla 2.1 muestra un ejemplo de relación. El nombre de esta relación o tabla es "becario", y su finalidad es almacenar información de la misma clase que está especificada en su definición.

Nombre	PromedioAnterior	PromedioActual	Sexo
Ernesto Ramírez Ortiz	8.98	9.05	H
Carlos López Flores	8.54	8.5	H
Perla Velarde Santillán	9.11	9.08	M

Tabla 2.1. Relación becario

##### 2.1.5.1.1. Atributos

En la parte superior de una relación están sus atributos, que para el ejemplo son Nombre, PromedioAnterior, PromedioActual y Sexo. Los atributos de una relación sirven para nombrar las columnas de la relación. Por lo general describen

<sup>11</sup> ULLMAN Jeffrey D., *et. al.*, *op. cit.*, p.4

<sup>12</sup> LUQUE Ruiz Irene, *et. al.*, *op. cit.*, p.64

<sup>13</sup> ULLMAN Jeffrey D., *et. al.*, *op. cit.*, p.85

el significado de los datos sobre los que están situados. Así, la columna cuyo atributo es PromedioActual contiene el promedio de calificaciones que tienen los becarios actualmente.

### 2.1.5.1.2. Esquemas

El nombre de una relación y el conjunto de sus atributos reciben el nombre de esquema de la relación. Su notación es: el nombre de la relación, seguido por una lista de sus atributos entre paréntesis. Así, el esquema de la relación "becario" es:

becario(Nombre, PromedioAnterior, PromedioActual, Sexo)

En el modelo relacional, cuando se diseña, se modelan y agregan esquemas a la base de datos, para formar lo que se llama esquema de la base de datos.

### 2.1.5.1.3. Tuplas

A los renglones de una relación, diferentes del encabezado, se les llama tuplas. Una tupla contiene un componente para cada uno de los atributos de la relación. Aunque podríamos conceptualizar una tupla como un registro, Date indica lo siguiente:

*"...formalmente, el modelo relacional no usa el término 'registro' en absoluto; en vez de eso, usa el término 'tupla', (abreviatura de 'n-tupla'), del cual se dio una precisa definición por Codd cuando lo introdujo por primera vez... es suficiente decir que el término 'tupla' corresponde aproximadamente a la noción de una 'instancia de un registro plano' (tal y como el término relación corresponde aproximadamente a la noción de una tabla)."*<sup>14</sup>

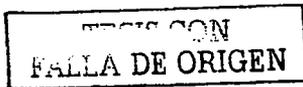
Para la relación "becario", la segunda tupla sería la que está compuesta de la siguiente manera:

(Carlos López Flores, 8.54, 8.5, H)

Los valores de la tupla corresponderían a los atributos Nombre, PromedioAnterior, PromedioActual y Sexo, respectivamente.

---

<sup>14</sup> DATE C.J., op. cit., p.57



Las relaciones son conjuntos de tuplas, y no es posible que una tupla aparezca más de una vez en una relación. En muchas ocasiones hay que asegurarse de que una tabla tenga un conjunto suficiente de atributos, de forma que no puedan existir dos tuplas con valores iguales para todos los atributos. Una manera muy recurrente de lograr esto es crear un atributo que sea una representación artificial del objeto. Por ejemplo, se podría asignar a cada becario un identificador único "IDBecario", y agregarlos al conjunto de atributos de la relación de ejemplo.

#### 2.1.5.1.4. Claves de las relaciones

A los atributos, tal vez compuestos, que satisfacen la propiedad de identificación única se les denomina claves o llaves candidatas de la relación.

Toda relación, por definición, debe tener alguna clave candidata. Una clave candidata puede estar formada por uno o varios atributos.

*"De entre todas claves candidatas se deberá indicar cuál de ellas será la llave primaria o principal, quedando las otras como llaves alternas".<sup>15</sup>*

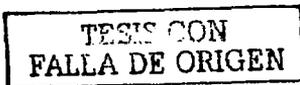
La elección y creación de llaves primarias no es proceso trivial. Debe obedecer a un conjunto de restricciones de integridad:

- **Integridad de la clave.** Ningún atributo que forme parte de la clave candidata podrá tomar valores nulos para ninguna tupla de esa relación.
- **Integridad de referencia.** Ciertas claves son llamadas claves foráneas, ya que, aunque forman parte de la relación de interés como un atributo más, sirve también como identificador de otra entidad, manteniendo de esta manera una relación entre ambas tablas.
- **Otras restricciones,** como límites numéricos, tamaño del campo, pertenencia de los valores a un determinado conjunto de valores, etc.

#### 2.1.5.1.5. Dominios

El modelo relacional exige que los componentes de una tupla sean atómicos, es decir, que pertenezcan a un tipo elemental como enteros o cadenas de caracteres. No se admite que un valor sea un conjunto, un arreglo, una lista,

<sup>15</sup> LUQUE Ruiz Irene, *et. al., op. cit.*, p.89



una estructura de registro, o cualquier otro tipo que pudiera tener sus valores divididos en componentes más pequeños.

Cada atributo de una relación se debe relacionar con un dominio, o sea, un tipo elemental. Los componentes de una tupla de tal relación deberán tener, en cada componente, un valor perteneciente al dominio de la columna correspondiente.

#### 2.1.5.1.6. Instancias de relación

Las relaciones cambian con el tiempo. Los cambios a veces impactan solamente a algunas tuplas de la relación. Pero, en ocasiones, aunque es menos frecuente, también se hace necesario que cambie el esquema de una relación, por ejemplo, para agregar o quitar atributos.

Al conjunto de tuplas de una relación dada se le llama instancia de ésta. Por ejemplo, las tuplas de la relación "becario", propuesta como ejemplo, forman una instancia de la relación "becario".

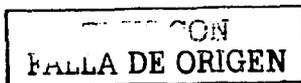
#### 2.1.5.2. NORMALIZACIÓN DE LAS RELACIONES

Una relación representa a un conjunto, pero, independientemente de ello, no todos los conjuntos pueden ser considerados en un esquema relacional para satisfacer en la base de datos los siguientes objetivos:<sup>16</sup>

- 1.No existencia de redundancias superfluas, disminuyendo el espacio necesario para almacenar la información, y reduciendo problemas de integridad.
- 2.Aumentar la eficiencia de las operaciones de actualización.
- 3.Representar coherentemente los objetos y las relaciones existentes entre ellos.
- 4.Aumentar el desempeño y garantizar la fiabilidad de las consultas.

Para satisfacer estas metas, las relaciones que sean parte de un esquema relacional habrán de cumplir una serie de reglas, llamadas reglas de Codd o reglas de Normalización de Relaciones.

<sup>16</sup> LUQUE Ruiz Irene, et. al., op. cit., p.71



La normalización de relaciones está basada en la teoría de las dependencias, que estudia las dependencias de cada atributo de una relación con respecto al resto de atributos de la misma relación. Se indica lo siguiente:

*"Dada una relación R, se dice que el atributo R.y perteneciente a la relación R, es funcionalmente dependiente de otro atributo R.x perteneciente a la relación R, i se expresa de la forma  $R.x \rightarrow R.y$  si, y sólo si, cada valor de R.x tiene asociado a él exactamente un valor de R.y para cualquier extensión de la relación R."*<sup>17</sup>

Habrán de tomarse en cuenta para la definición anterior los siguientes aspectos:

- El concepto de dependencia funcional sólo considera a los atributos de una misma relación, y no a atributos de relaciones diferentes.
- El concepto de dependencia funcional se refiere a la relación funcional que puede existir entre parejas de atributos de una relación.
- Los atributos funcionalmente dependientes pueden ser simples o estar formados por varios atributos
- Los atributos funcionalmente dependientes pueden formar parte de la clave primaria o de alguna clave candidata

#### 2.1.5.2.1. Reglas de normalización

Se dice que una relación está en una determinada forma normal si satisface con cierto conjunto de restricciones impuestas por la regla de normalización correspondiente.

La aplicación de una regla de normalización es una operación que toma como argumento de entrada una relación, y da como resultado dos o más relaciones, además de que:

- La relación argumento es descartada del nuevo esquema relacional
- No se agregan nuevos atributos al esquema relacional resultante.

<sup>17</sup> LUQUE Ruiz Irene, et. al., op. cit., p.72

- Los atributos de la relación objeto de la normalización pasan a formar parte de una o varias de las relaciones resultantes.
- Se elimina al menos una dependencia existente entre los atributos de la relación sujeta a normalización.

Las reglas de normalización son 6. En el presente trabajo, sólo se describirán brevemente las 3 primeras formas normales, basados en la explicación que dan Luque y Gómez-Nieto<sup>18</sup>. Las 3 restantes no son de uso común, y se contemplan más bien como ejercicios académicos.

#### 2.1.5.2.1.1. Primera Forma Normal FN1

Una relación estará en primera forma normal si, y sólo si en cada una de sus tuplas, los atributos tienen valores atómicos. Por lo tanto, para normalizar una relación a la forma FN1, es necesario descomponer aquellas tuplas en que los atributos tengan más de un valor en tantas tuplas como valores estén presentes.

#### 2.1.5.2.1.2. Segunda Forma Normal FN2

Una relación estará en la segunda forma normal si y sólo si cumple la primera forma normal y, además, cada atributo de la relación depende funcionalmente de forma completa de la clave primaria de esa relación.

#### 2.1.5.2.1.3. Tercera Forma Normal FN3

Una relación estará en la tercera forma normal si y sólo si satisface la segunda forma normal y, además, cada atributo no primo de la relación no depende funcionalmente de forma transitiva de la clave primaria de esa relación; esto es, no pueden existir dependencias transitivas entre los atributos que no forman parte de la clave primaria de la relación.

#### 2.1.5.2.2. Anomalías al realizar la normalización de relaciones

<sup>18</sup> LUQUE Ruiz Irene, *et. al.*, *op. cit.*, p.76

Se da el nombre de anomalías a los problemas surgidos a causa de la incorrecta aplicación de las reglas de normalización, o del mal diseño de una base de datos. En la práctica, las principales anomalías son las siguientes: <sup>19</sup>

- 1.Redundancia. La información puede repetirse innecesariamente en varias tuplas.
- 2.Anomalías de actualización. Se podría modificar la información en una tupla y dejarla intacta en otra que también debería ser actualizada.
- 3.Anomalías de eliminación. Si un conjunto de valores queda vacío, se podría perder información adicional como efecto secundario

#### **2.1.6. El lenguaje de Bases de Datos SQL**

En la actualidad, el lenguaje más utilizado para interactuar con un sistema de bases de datos es el SQL, que significa Structured Query Language; o en español, Lenguaje de Consulta Estructurado. Una parte importante de éste se encuentra fundamentada en el álgebra relacional, por ejemplo, la agregación(sumas, conteos, etc.) y actualizaciones de la base de datos, aunque también tiene muchas características que van más allá de dicha disciplina. <sup>20</sup>

Aunque existen muchos dialectos del SQL, los estándares más importantes son:

- El SQL ANSI, del American National Standards Institute
- El estándar actualizado adoptado en 1992, llamado SQL-92 o SQL2
- Un estándar adoptado recientemente, llamado SQL3.

El SQL actúa sobre diferentes elementos de un SGBG, como son:

- Bases de datos
- Tablas
- Tuplas o filas

<sup>19</sup> ULLMAN Jeffrey D., *et. al., op.cit.*, p.137  
<sup>20</sup> ULLMAN Jeffrey D., *et. al., op.cit.*, p.243

•Vistas

•Usuarios

•Índices

•Otros elementos propietarios de cada SGBD en particular, como son :  
disparadores, procedimientos almacenados, restricciones o constrains, etc.

### 2.1.6.1. LA ESTRUCTURA DE SQL

Las instrucciones de SQL se pueden agrupar en tres grandes categorías:

- Instrucciones que trabajan con la estructura de los datos. Se le denomina también el Lenguaje de Definición de Datos, en inglés Data Definition Language, con las siglas DDL.
- Instrucciones que trabajan con los datos en sí. Se le denomina el Lenguaje de Manipulación de Datos, en inglés Data Manipulation Language, o DML.
- Instrucciones que modifican el acceso de los usuarios a los objetos de la base de datos, y que se incluyen en el DDL; el Lenguaje de Control de Datos, Data Control Language, o DCL.

SQL estándar define un conjunto de tipos de datos que todo sistema debe implementar.. La interpretación exacta de estos tipos no está completamente especificada. Cada sistema de bases de datos ofrece, además, sus propios tipos nativos. Los tipos estándar de SQL son:

•char(n)

•varchar(n)

•integer, int

•smallint

•float

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- double
- numeric
- decimal
- date
- blob

### 2.1.6.2. CREACIÓN DE TABLAS

La instrucción de creación de tablas tiene la sintáxis básica mostrada en el fragmento de código 2.1.

```

create table NombreDeTabla
(
    DefColumna1 [, DefColumna | Restriccion ... ],
    DefColumna2 [, DefColumna | Restriccion ... ],
    .
    .
    DefColumnaN [, DefColumna | Restriccion ... ],
)

```

*Fragmento de Código 2.1*

### 2.1.6.3. CLAVES PRIMARIAS Y ALTERNATIVAS

Las restricciones check nos permiten con relativa facilidad imponer condiciones sobre las filas de una tabla que pueden verificarse examinando solamente el registro activo.

Mediante una clave primaria indicamos que una columna, o una combinación de columnas, debe tener valores únicos para cada fila. Por ejemplo, en una tabla de clientes, el código de cliente no debe repetirse en dos filas diferentes. Esto se expresa en el fragmento de código 2.2.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

```

create table becario
(
  IDBecario VARCHAR (9) NOT NULL PRIMARY KEY,
  Nombre VARCHAR (50) NOT NULL,
  PromAnt DECIMAL (4, 2) NULL,
  PromAct DECIMAL (4, 2) NULL,
  Sexo CHAR NOT NULL,
)

```

*Fragmento de Código 2.2*

#### 2.1.6.4. MODIFICACIÓN DE TABLAS E ÍNDICES

Es bastante común que una vez terminado el diseño de una base de datos surja la necesidad de añadir nuevas columnas a las tablas para almacenar información imprevista, o que tengamos que modificar el tipo o las restricciones activas sobre una columna determinada.

La forma más simple de la instrucción de modificación de tablas es la que elimina una columna de la misma (Fragmento de código 2.3).

```

ALTER TABLE Tabla DROP Columna [, Columna ...]

```

*Fragmento de Código 2.3*

Se pueden añadir nuevas columnas o nuevas restricciones sobre una tabla existente (Fragmento de código 2.4).

```

ALTER TABLE becario ADD CredAnt FechaBaja SMALLDATETIME NULL

```

*Fragmento de Código 2.4*

#### 2.1.6.5. CONSULTAS

La instrucción **select**, del Lenguaje de Manipulación de Datos de SQL, nos permite consultar la información almacenada en una base de datos relacional. La sintaxis y posibilidades de ésta sola instrucción son tan amplias y complicadas como para merecer un tomo para ella solamente.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

A grandes rasgos, la estructura de la instrucción select se muestra en el fragmento de código 2.5.

```
select [distinct] lista-de-expresiones
from lista-de-tablas
    [where condición-de-selección]
    [group by lista-de-columnas]
    [having condición-de-selección-de-grupos]
    [order by lista-de-columnas]
    [union instrucción-de-selección]
```

*Fragmento de Código 2.45*

La instrucción define un conjunto virtual de filas y columnas, o más claramente, define una tabla virtual.

A pesar de la multitud de secciones de una selección completa, el formato básico de la misma es muy sencillo, y se reduce a las tres primeras secciones (fragmento de código 2.6).

```
select lista-de-expresiones
from lista-de-tablas
    [where condición-de-selección]
```

*Fragmento de Código 2.6*

Con select se especifican los campos o expresiones de estas filas que se desean obtener. La cláusula from indica de dónde se extraerá la información de la consulta; en la cláusula where opcional se dice qué filas deseamos en el resultado.

La forma más simple de instrucción select es la que extrae el conjunto de filas de una sola tabla que satisfacen cierta condición. Por ejemplo, obsérvese el fragmento de código 2.7

```
select *
from becario
```

*Fragmento de Código 2.7*

Esta consulta simple debe devolver todos los valores de todas las tuplas de la tabla becario.

SQL utiliza el valor, null, que pertenece a cualquier dominio de datos, para representar la información desconocida.

La regla principal que hay que conocer cuando se trata con valores nulos es que cualquier expresión, aparte de las expresiones lógicas, en la que uno de sus operandos tenga el valor nulo se evalúa automáticamente a nulo.

#### 2.1.6.6. INSTRUCCIONES DE ACTUALIZACIÓN

Son tres las instrucciones de actualización de datos reconocidas en SQL: delete, update e insert. Estas instrucciones tienen una sintaxis relativamente simple y están limitadas, en el sentido de que solamente cambian datos en una tabla a la vez.

La más sencilla de las tres es delete, la instrucción de borrado, que se muestra en el fragmento de código 2.8:

```
delete from Tabla
where Condición
```

*Fragmento de Código 2.8*

La instrucción elimina de la tabla indicada todas las filas que se ajustan a cierta condición. Por ejemplo, la instrucción descrita en el fragmento de código 2.9 borraría de la tabla becario todas las tuplas en que la columna IDBecario tuviera el valor '097456788'

```
delete * from becario where IDBecario = '097456788'
```

*Fragmento de Código 2.9*

La segunda instrucción, update, nos sirve para modificar las filas de una tabla que satisfacen cierta condición (fragmento de código 2.10):

```
update Tabla
set Columna = Valor [, Columna = Valor ...]
where Condición
```

TRABAJA CON  
FALLA DE ORIGEN

### *Fragmento de Código 2.10*

Al igual que sucede con la instrucción delete, las posibilidades de esta instrucción dependen del sistema que la implementa.

Por último, está la instrucción insert, de la cual hay dos variantes. La primera permite insertar un solo registro, con valores constantes (fragmento de código 2.11).

```
insert into Tabla [ (Columnas) ]  
values (Valores)
```

### *Fragmento de Código 2.11*

La lista de columnas es opcional; si se omite, se asume que la instrucción utiliza todas las columnas en orden de definición. En cualquier caso, el número de columnas empleado debe coincidir con el número de valores. El objetivo de esto es que si no se indica un valor para alguna columna, el valor de la columna en el nuevo registro se inicializa con el valor definido por omisión. Si en la definición de la tabla no se ha indicado nada, el valor por omisión es null.

El ejemplo del fragmento de código 2.12 insertaría en la base de datos el registro correspondiente a un becario cuyos datos serían los de la lista.

```
insert into becario  
values ('097345346', 'Carlos López Flores', 8.54, 8.5, 'H')
```

### *Fragmento de Código 2.12*

## **2.2. INTERNET**

La naturaleza social del hombre le ha llevado a encontrar medios cada vez más sofisticados para comunicarse. Desde las simples señas y sonidos guturales de los tiempos prehistóricos, la comunicación humana ha evolucionado hasta la invención de formas muy refinadas de comunicación: la escritura, la pintura, el arte musical, y los medios masivos de comunicación, como el radio, la televisión.

Con el profundo impacto causado por el advenimiento de la electrónica y la computación, la computadora ha llegado para quedarse. Una vez más el ingenio humano ha quedado al descubierto al encontramos de pronto en un mundo que se hace cada vez más pequeño debido a los millones de usuarios que, computadora

en mano, se han lanzado a la aventura de comunicarse de una manera nueva: a través de la Internet.

Internet representa varias cosas a la vez: un nuevo foro de intercambio de ideas, un mercado mundial muy oportuno para hacer negocios, una plataforma de innovación educativa y académica, y muchas más.

Sin embargo, valdría la pena preguntar ¿Qué es Internet?

Una definición una tanto coloquial es la que da Sánchez Navarro definiendo la palabra Internet de la siguiente manera:

*"Una gran comunidad de la que forman parte personas de todo el mundo, que usan sus computadoras para interactuar unas con otras, y con la posibilidad de obtener información".*<sup>21</sup>



Figura 3.4. Una red de computadoras

Hablando técnicamente, Internet, es una red de computadoras, concepto que se define como sigue:

*"Una red es un conjunto de sistemas interconectados, compartiendo servicios e interactuando por medio de un enlace compartido. Una red, por lo tanto, requiere de dos o más sistemas individuales con algo que compartir (datos). Cada sistema individual debe estar conectado a través de un medio físico, llamado medio de transmisión. Todos los sistemas en el medio de enlace deben seguir un conjunto común de reglas de comunicación para que los datos lleguen a su destino correctamente, y para que tanto el sistema que envía como el que recibe se entiendan uno a otro. Las reglas que gobiernan la comunicación entre computadoras se llaman protocolos".*<sup>22</sup>

<sup>21</sup> SÁNCHEZ Navarro José Daniel, *El camino fácil a Internet*, Serie Enter, Ed. McGraw Hill, España, 1996, p.1

<sup>22</sup> CASAD Joe, NEWLAND Dan, *MCSE training guide networking essentials*, Ed. New Riders Publishing, Estados Unidos, 1997, p.26

Resumiendo, todas las redes deben tener lo siguiente

- Algo qué compartir: datos
- Un medio físico: medio de transmisión
- Reglas de comunicación: protocolos

En realidad, Internet es un término que es más fácilmente comprensible después de conocer su historia y los aspectos técnicos que le dan soporte.

## **2.2.1. Historia de Internet**

### **2.2.1.1. SURGIMIENTO DE LAS REDES DE COMPUTADORAS**

A finales de la década de 1970, la creación de redes de computadoras comenzó a popularizarse. Varios fabricantes de computadoras introdujeron pequeñas minicomputadoras con suficiente poder para atender a varios usuarios. Debido a que tales computadoras no eran tan costosas, cada departamento en una gran organización podía adquirir una.

Para interconectar minicomputadoras y permitir el intercambio rápido de información entre ellas, muchas organizaciones empezaron a instalar Redes de Área Local(LAN, Local Area Network).

Fue tal el éxito de las LAN, que muchos diferentes fabricantes aparecieron en el mercado. Cada uno de ellos, con tecnologías propietarias para proporcionar interconexión. El problema fue entonces el siguiente: por lo general, los diferentes tipos de LAN eran incompatibles entre sí, de manera que, si alguien deseaba conectar una red a otra para compartir recursos, ésta no era una tarea trivial, y mucho menos barata(inclusive hasta el día de hoy, esta tarea no es trivial ni barata). Las incompatibilidades eran: diferencias en velocidades de transmisión, distancia máxima en que podía trabajar el medio físico, protocolos de comunicación, especificaciones eléctricas, entre otras.<sup>23</sup>

### **2.2.1.2. ARPAnet**

---

<sup>23</sup> COMER E. Douglas, *The Internet Book. Everything you need to know about computer networking and how the Internet works*, Ed. Prentice Hall, Estados Unidos, 1995, p.49

El predecesor de lo que actualmente es Internet fue ARPAnet, una superred, es decir, una red que conecta redes, una red de redes. ARPAnet fue creada y puesta en funcionamiento en 1969 por la agencia estadounidense ARPA (Advanced Research Projects Agency), en español, la Agencia para la Investigación de Proyectos Avanzados. El propósito del proyecto ARPAnet era obtener una red tolerante a fallos que permitiera a los jefes del ejército de Estados Unidos continuar en contacto en caso de una guerra nuclear con la Unión Soviética.<sup>24</sup>

Las principales metas de ARPAnet eran:

- Ningún punto sería más crítico que otro
- Rutas redundantes para cualquier destino, y podía haber cambio de la ruta de los datos en demanda
- Capacidad de conectar diferentes tipos de computadoras y diferentes tipos de redes, independientemente del hardware y la topología de la red
- No sería controlado por una corporación única

El primer protocolo escogido para trabajar con ARPAnet fue el NCP, pero éste tenía muchas limitaciones, y no era suficientemente robusto para la superred, que empezaba a crecer fuera de control. En 1978, luego de muchas pruebas e investigación, se presentó un conjunto de protocolos llamado TCP/IP, para reemplazar NCP. En 1990, ARPAnet dejó de existir, dando paso a Internet.

### **2.2.2. Características de Internet**

La creación de la llamada "Superred" introdujo muchos nuevos conceptos y retos para los ingenieros pioneros. Uno de los aspectos más críticos era cómo transportar datos a través de la red. Las comunicaciones de entonces utilizaban tecnología de conmutación de circuitos. El conjunto de protocolos TCP/IP introdujo nuevos estándares de comunicaciones y transporte de datos mediante el uso de la conmutación de paquetes.

#### **2.2.2.1. INTERNET ES UNA RED DE CONMUTACIÓN DE PAQUETES**

<sup>24</sup> BLANK Andrew G., TCP/IP JumpStart. Internet Protocol Basics, Ed. Sybex, Estados Unidos, 2000, p.4

En una red de conmutación de circuitos, los datos se mueven a través del mismo camino durante toda la comunicación. Un ejemplo de este tipo de redes es la telefónica. En una red de conmutación de paquetes, la computadora que envía los datos, los fragmenta en pequeñas piezas, de tamaño más manejable. Esas piezas se llaman paquetes.

Cada paquete es direccionado y enviado individualmente al destinatario. Si el mensaje se fragmenta en varios paquetes, cada uno de ellos sigue su propio camino, pudiendo viajar un paquete de un mensaje por una ruta completamente diferente a la seguida por otro paquete del mismo mensaje.

## 2.2.2.2. PROTOCOLOS DE INTERNET

Para lograr mantener una comunicación, las computadoras deben seguir lo que se llama un protocolo:

*"Un protocolo es una regla o un conjunto de reglas y estándares para comunicaciones que las computadoras usan para enviar y recibir datos. Ambos, el remitente y el receptor en el proceso de comunicación deben reconocer y observar los mismos protocolos"*<sup>25</sup>

A un grupo de protocolos también se le conoce como pila de protocolos o suite de protocolos. Un protocolo trata un aspecto particular de la comunicación. Algunas de las suites de protocolos más populares en la actualidad son:

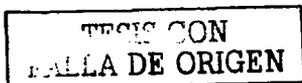
- IPX/SPX
  
- AppleTalk
  
- TCP/IP

### 2.2.2.2.1. La pila de protocolos TCP/IP

TCP/IP es una pila de protocolos concebidos para facilitar la comunicación entre computadoras. Las principales características de TCP/IP son:

- Soportado por los fabricantes. Esta suite recibe soporte de muchos fabricantes de hardware y software, de manera estandarizada, sin ataduras a ninguna tecnología propietaria.

<sup>25</sup> BLANK Andrew G, *op. cit.*, p.18



•Interoperabilidad. Puede ser instalado virtualmente en cualquier plataforma. Ejemplos de compañías que tienen productos compatibles con TCP/IP son IBM, Microsoft, Red Hat, Novell y Apple.

•Flexibilidad.

•Ruteabilidad. La suite está muy bien adaptada a proceso del enrutamiento de datos de un segmento de la red a otro.

La importancia de TCP/IP radica en el hecho de que los servicios que la red Internet ofrece tienen su fundamento en este estándar. En esencia, TCP/IP provee un mecanismo de propósito general para realizar comunicaciones, sobre el cual muchos servicios se han construido.<sup>26</sup>

#### 2.2.2.2.1.1. El protocolo de transferencia de hipertexto HTTP

El protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP, HyperText Transfer Protocol) forma parte de la pila de protocolos de TCP/IP. Es un conjunto de reglas para el intercambio de archivos en Internet. Este es el protocolo utilizado por los navegadores o browsers que se usan para navegar en la WWW.

HTTP está diseñado de manera que requiera una mínima interacción con el usuario. HTTP transfiere archivos preformateados que son desplegados en un visualizador, en vez de ser solamente almacenados en un disco.

El programa de aplicación de HTTP se ejecuta en un servidor web, que está a la espera de peticiones, y responde enviando archivos de regreso al solicitante. Un servidor web es un servidor que tiene el servicio de aplicación HTTP corriendo dentro de sí.

El cliente, o sea, la computadora que realiza la petición, lo hace ejecutando un comando a través del navegador web. Este comando se inicia al teclear una URL (Uniform Resource Locator, localizador Uniforme de Recurso) tal como <http://www.unam.mx> en la línea de direcciones del navegador, o al seguir un hiperenlace hallado en una página que se halla desplegada actualmente en el navegador. El navegador formatea la petición del cliente para obtener un paquete HTTP/TCP/IP, etiquetado con destino al servidor que la habrá de recibir.

La mayoría de las veces, en el servidor web, la aplicación HTTP se encuentra esperando peticiones por el puerto 80. Después de preparado el paquete, el archivo solicitado es tomado y empaquetado para entregarlo al cliente.

<sup>26</sup> COMER E. Douglas, *op. cit.*, p.86

Los paquetes abandonan el servidor web, y al llegar al cliente, éste decodifica el archivo que contiene información en HTML (HyperText Markup Language, lenguaje de marcado de hipertexto), y lo despliega adecuadamente en la pantalla.<sup>27</sup>

### 2.2.3. Servicios de Internet

Las posibilidades que ofrece Internet se denominan servicios. Cada servicio es una manera de sacarle provecho a la Red de redes. Una persona podría especializarse en el manejo de sólo uno de estos servicios sin necesidad de saber nada de los otros. Sin embargo, es conveniente conocer todo lo que Internet ofrece, para poder trabajar con lo que más convenga.

Hoy en día, los servicios más usados en Internet son: Correo Electrónico, World Wide Web, FTP, Grupos de Noticias e IRC.<sup>28</sup>

El correo electrónico nos permite que mensajes escritos en una computadora puedan ser enviados a un destinatario a través de la Red. El correo electrónico es casi instantáneo, a diferencia del correo normal, y además muy barato.

La World Wide Web, o WWW como se suele abreviar, se inventó a finales de los 80 en el CERN, el Laboratorio de Física de Partículas más importante del Mundo. La World Wide Web es un conjunto de miles y miles de documentos multimedia situados en computadoras de todo el mundo, a los cuales es posible acceder utilizando un programa denominado navegador. Estos documentos se caracterizan por estar escritos en un lenguaje especialmente desarrollado para ello, HyperText Markup Language (HTML), y por contener enlaces hipertexto que permiten conectar con otros documentos. A partir de la invención de la WWW, muchas personas empezaron a conectarse a la Red desde su computadora personal, como mero entretenimiento. Internet recibió un gran impulso, hasta el punto de que hoy en día casi siempre que alguien habla de Internet, se refiere a la WWW.

La unidad básica de información es la página web; cada página puede contener texto y enlaces, pero también elementos multimedia como imágenes, sonido y hasta vídeo, que a su vez pueden ser enlaces.

El FTP (File Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de Archivos) nos permite enviar y recuperar archivos de datos por Internet

<sup>27</sup> BLANK Andrew G, *op. cit.*, p.74

<sup>28</sup> COMER E. Douglas, *op. cit.*

Los Grupos de Noticias son el servicio más apropiado para entablar debate sobre temas diversos. Se basa en el servicio de Correo Electrónico. Los mensajes que se envían a los grupos de noticias se hacen públicos, y cualquier persona puede enviar una contestación, por lo que también suele llamárseles grupos de discusión.

El servicio IRC (Internet Relay Chat, Charlas de Transmisión en Internet) nos permite entablar una conversación en tiempo real con una o varias personas por medio de texto. Todo lo que se escribe en el teclado aparece en las pantallas de los que participan de la charla. También permite el envío de imágenes u otro tipo de archivos mientras se dialoga.

Internet dispone de otros servicios menos usados, por haberse quedado anticuados, o bien por tener sólo aplicaciones muy técnicas. Algunos de estos son: Archie, Gopher, X.500, WAIS y Telnet.

### 2.3. LA TECNOLOGÍA COMMON GATEWAY INTERFACE (CGI)

La tecnología Common Gateway Interface (CGI, Interfaz Común de Pasarelas) es un estándar que ha venido a complementar el protocolo HTTP, a fin de brindar a la web un dinamismo que de otro modo no sería posible.

En la especificación formal de la CGI, se le define de la siguiente manera:

*"Es un estándar para hacer interfaz de aplicaciones externas con servidores de información, tales como HTTP o servidores web. Un documento HTML simple que es recuperado por el servidor web es estático, lo cual significa que existe en un estado constante: un archivo de texto que no cambia. Un programa CGI, por otro lado, se ejecuta en tiempo real, de manera que da salida a información dinámica"*<sup>29</sup>

Como recién se indica, los documentos HTML suelen ser estáticos; cuando se crean, suele hacerse esto de una vez y para siempre (claro, a menos que alguien realice una modificación), ya que el ni protocolo HTTP ni el propio lenguaje HTML de los documentos permite algún dinamismo.

Un recurso estático es aquel que no cambia de una petición a otra, como es el caso de las páginas HTML y los gráficos. Un recurso dinámico es uno que

<sup>29</sup> Especificación Formal de la CGI, <http://topohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/overview.html>

contiene información que puede variar con cada petición, dependiendo de determinadas condiciones, incluyendo un origen de datos cambiante (como puede ser una base de datos), la identidad del usuario, o la entrada proporcionada por el usuario.<sup>30</sup>

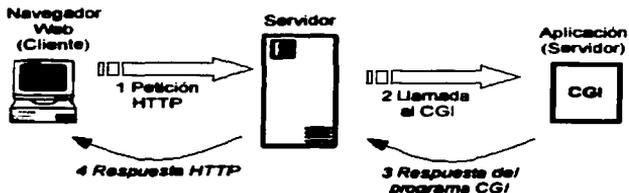
El comportamiento dinámico en la web es una exigencia cada vez mayor: páginas web personalizadas, búsquedas, consultas a bases de datos en tiempo real, monitoreo de procesos, recuperación de información no estática, realización de transacciones que requieren interacción y reacción no pasiva del usuario, etc...

Al soportar contenidos dinámicos, la CGI permite a los servidores web proporcionar aplicaciones en línea que los usuarios de todo el mundo, en diferentes plataformas, pueden usar a través de un programa cliente estándar: un navegador web.

La CGI proporciona el medio de conexión entre los servidores WWW, las bases de datos externas y las fuentes de información. Los scripts o programas CGI se pueden considerar como extensión es del núcleo de un servidor web.

### 2.3.1. Introducción a la CGI

Típicamente, cuando un cliente solicita una página web, el servidor responde enviando de regreso la página solicitada. Cuando el servidor recibe la petición de un script CGI, el servidor web ejecuta dicho script como otro proceso, pasándole algunos parámetros, tanto los proporcionados por el cliente como los ambientales. Durante la ejecución, la salida es recolectada, y enviada como respuesta al cliente, tal como si sólo hubiera recuperado un archivo estático<sup>31</sup>. Esto se ilustra en la figura 5.



<sup>30</sup> GUELICH Scott, GUNDAVARAM Shishir, BIRZNIKS Gunther, *CGI Programming with Perl*, 2a. ed., Ed. O'Reilly, Estados Unidos, 2000, p.2

<sup>31</sup> GUELICH Scott, *et. al.*, *op. cit.*, p.2

*Figura 5. Cómo se ejecuta una aplicación CGI*

Los navegadores solicitan recursos dinámicos tales como scripts CGI de la misma forma en que solicitan recursos estáticos: envían un mensaje concordante con el HTTP.

Una petición HTTP incluye una URL (Uniform Resource Localizador, Localizador Uniforme de Recurso), y es observando la URL como el servidor determina qué recurso enviar como respuesta. Típicamente todos los scripts CGI se encuentran en un directorio con permisos especiales llamado cgi-bin.

Los scripts CGI obtienen su entrada a través de la entrada estándar(STDIN) y las variables de ambiente. Dichas variables contienen información como lo es la identidad del servidor remoto, el usuario, y el valor de los elementos de las formas, si los hay. Cuando el programa CGI se ejecuta, envía su salida al servidor web a través de la salida estándar (STDOUT).<sup>32</sup>

Un programa CGI puede ser escrito en cualquier lenguaje que pueda ser ejecutado en el sistema, tal como:<sup>33</sup>

- C/C++
- Python
- Perl
- Fortran
- TCL
- Cualquier shell de UNIX
- Visual Basic
- AppleScript

La opción por cualquiera de ellos depende de aspectos que van desde una

<sup>32</sup> TITTEL Ed, GAITHER Mark, HASSINGER Sebastián, ERWIN Mike, *La Biblia de la programación CGI*, Ed. Anaya Multimedia, p.192

<sup>33</sup> Especificación Formal de la CGI, <http://hooqoo.ncaa.uiuc.edu/cgi/overview.html>

preferencia personal hasta consideraciones de estabilidad, eficiencia o dominio de la aplicación. Algunos puntos que se podrían considerar, son:<sup>34</sup>

- La cantidad de información de acceso público de la que se puede disponer. Es decir, repositorios de código existente.
- La disponibilidad de herramientas de soporte e infraestructura como: depuradores, compiladores, intérpretes, manuales, libros, etc.
- El propio nivel de conocimientos de un lenguaje en particular
- La cantidad de datos a procesar, en contraste con el soporte para ciertas operaciones
- Características del lenguaje: flexibilidad, modularidad, utilidad, soporte a la reutilización de código.

### **2.3.2. El lenguaje Perl en el desarrollo de aplicaciones CGI**

Aunque los scripts CGI pueden ser codificados en cualquier lenguaje de programación, Perl se ha convertido en la opción favorita para muchos programadores. Perl es por mucho el lenguaje de programación de CGI más usado en todo el mundo. He aquí algunas de las razones de esta popularidad:<sup>35</sup>

- Es fácil de aprender, porque se parece a otros lenguajes (como C), y debido a los mensajes descriptivos de error que emite cuando existe un problema.
- Permite un desarrollo rápido porque es interpretado, ahorrándonos todo el proceso de compilación antes de ejecutar y probar.
- Es fácilmente transportable a diferentes plataformas.
- Contiene construcciones muy poderosas para la manipulación de cadenas de caracteres y expresiones regulares.
- Maneja información binaria tan fácil como lo hace con el texto.
- No requiere tipos de datos estrictos.

<sup>34</sup> TITTEL Ed, *et. al., op. cit.*, p.196

<sup>35</sup> GUELICH Scott, *et. al., op. cit.*, p.8

- Con Perl se puede hacer interfaz a aplicaciones externas muy fácilmente, y proporciona funciones para el manejo del sistema de archivos.
- Hay una gran cantidad de módulos de fuente abierta disponibles en Internet
- Permite un desarrollo rápido porque es interpretado, ahorrándonos todo el proceso de compilación antes de ejecutar y probar.
- Es fácilmente transportable a diferentes plataformas.
- Contiene construcciones muy poderosas para la manipulación de cadenas de caracteres y expresiones regulares.
- Maneja información binaria tan fácil como lo hace con el texto.
- No requiere tipos de datos estrictos.
- Con Perl se puede hacer interfaz a aplicaciones externas muy fácilmente, y proporciona funciones para el manejo del sistema de archivos.
- Hay una gran cantidad de módulos de fuente abierta disponibles en Internet

Uno de los aspectos fundamentales a tener en cuenta cuando se considera Perl, es que se distribuye bajo la licencia GNU de la Free Software Foundation (Fundación para El Software Gratuito), por lo que este lenguaje es completamente gratuito; se puede usar, modificar y redistribuir sin pagar costo alguno.<sup>36</sup>

Para obtener mayor información acerca de la licencia GNU o de la Free Software Foundation, se puede acudir a la página web <http://www.gnu.org><sup>37</sup>.

### 2.3.3. Consideraciones de seguridad

Si se es un programador o administrador de sistema descuidado, no importa cuan innovador, poderoso, costoso y refinado sea su sistema, indudablemente será inseguro. Las amenazas de seguridad, cada vez más recurrentes tienen su origen casi siempre en descuidos o en la ignorancia.

<sup>36</sup> MEDINET'S David, *Perl 5 a través de ejemplos*, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1997, p.11

<sup>37</sup> Página web Oficial de la Free Software Foundation, <http://www.gnu.org>

Las aplicaciones desarrolladas para ejecutarse en un ambiente CGI no son la excepción a la regla. Algunos de los retos de seguridad que hay en el web, son:<sup>38</sup>

- Un agresor podría tomar ventaja de fallas de programación en el servidor web o en los script CGI para obtener acceso no autorizado a otros archivos en el sistema, o incluso tomar el control de la computadora por completo.
- Información confidencial que se almacena en el servidor web podría ser distribuida a individuos no autorizados.
- Información transmitida entre el servidor web y el navegador puede ser interceptada.
- Fallas en el examinador web podrían permitir que la información confidencial del cliente web se obtenga por un servidor web malicioso.

Una de las principales recomendaciones que se hacen a los administradores de sistemas, es la de monitorear constantemente todo lo que sucede en el sistema.

La seguridad no es un asunto de configurar y olvidar <sup>39</sup>. Está fuera del alcance del presente trabajo mencionar los diferentes aspectos a tener en cuenta para mantener un sistema seguro, ya que la cantidad de información es enorme. Para una referencia inicial sobre este tema basada en el sistema operativo UNIX puede consultarse el trabajo de Garfinkel y Spafford. <sup>40</sup>

Al escribir scripts o guiones CGI, la primera consideración a tomar en cuenta es que no se debe permitir a los usuarios colocar scripts en el servidor a menos que un profesional de seguridad calificado revise bien los guiones y se garantice la seguridad. Entre más gente que tiene la habilidad de escribir scripts en el servidor, mayor será la posibilidad de que uno de estos contendrá fallas significativa.

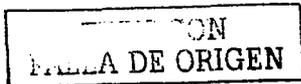
Para que se tenga un servidor web seguro en cualquier plataforma, se debe estar seguro de una variedad de cosas, incluyendo: <sup>41</sup>

<sup>38</sup> GARFINKEL Simson, SPAFFORD Gene, Seguridad práctica en UNIX e Internet, 2a ed., Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México D.F., 1999, p.466

<sup>39</sup> TITTEL Ed, *et. al., op. cit.*, p.632

<sup>40</sup> GARFINKEL Simson, *et. al., op. cit.*, p.467

<sup>41</sup> GARFINKEL Simson, *et. al., op. cit.*, p.468



- Los usuarios de la red nunca deben ser capaces de ejecutar comandos arbitrarios o interactuar con el intérprete de comandos en el servidor.<sup>42</sup>
- Los scripts CGI que se ejecutan en el servidor deben desempeñarse ya sea haciendo la función esperada o devolviendo un mensaje de error. Los scripts debería suponer y ser capaces de manejar cualquier entrada confeccionada maliciosamente.
- En caso de que el servidor sea comprometido, un agresor no debería ser capaz de usarlo para ataques posteriores en contra de la organización.

Al escribir scripts CGI, hay que asegurarse de aspectos técnicos como: revisar todos los valores que se proporcionan con el programa para caracteres especiales y longitud apropiada. Al decir todos los valores, se quiere decir todos. Entonces, hay que incluir el contenido de las variables de contexto, direcciones del host, nombres del host, URLs, datos proporcionados por el usuario, valores elegidos de listas de selección e incluso datos que el script ha insertado dentro de una forma WWW a través de uso de campos escondidos(hidden)<sup>43</sup>. Hay que verificar que no se sobrepasen longitudes máximas, que no haya valores fuera de rango, y filtrar caracteres con significado especial para el sistema operativo<sup>44</sup>

Un escenario común consiste en tener el servidor web trabajando sobre algún sistema operativo UNIX, y los scripts CGI escritos en lenguaje Perl. En este caso, se recomienda:<sup>45</sup>

- Si se han de usar las funciones `system()`, `popen()`, `pipes` o conductos, comillas inversas y eval. Se debe evitar a toda costa que el script CGI tenga la capacidad de engendrar procesos.
- Utilizar la bandera `-T` (taint) para activar el modo "no contaminado" de ejecución del intérprete de Perl. De esta manera, se le indica a Perl que no permita a ningún dato externo a la aplicación afectar cualquier cosa que sea externa a la aplicación.<sup>46</sup>
- Configurar el servidor web para que los guiones se coloquen en un directorio único, por lo general llamado `cgi-bin`

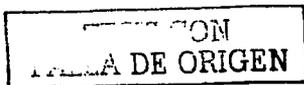
<sup>42</sup> MIDDLETON Bill, DENG Brian, KEMP Chris, Web Programming with Perl 5, Ed. Sams.net Publishing, Estados Unidos, 1997

<sup>43</sup> GARFINKEL Simson, *et. al., op. cit.*, p.472

<sup>44</sup> MIDDLETON Bill, *op. cit.*

<sup>45</sup> GARFINKEL Simson, *et. al., op. cit.*, p.474

<sup>46</sup> GUELICH Scott, *et. al., op. cit.*, p.206



- Usar algún programa para observar constantemente los cambios no autorizados a estos scripts.
- Permitir acceso limitado a este directorio y a su contenido. Los usuarios locales no debería tener permiso de instalar, retirar o modificar scripts sin revisión administrativa.
- Eliminar los archivos de respaldo que generan algunos editores.
- Evitar que los usuarios de la red examinen el contenido de los guiones CGI, lo que impedirá que un atacante pueda analizarlos para encontrar fallas.

Una última recomendación es la realizada por Garfinkel y Spafford, que enfatizan en el hecho de considerar la ejecución de un servicio web en una máquina con funciones reducidas que haya sido especialmente diseñada para éste propósito; colocar la máquina fuera del cortafuegos local y permitirle mundo tener acceso a ella y sólo a ella.<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> GARFINKEL Simson, *et. al.*, *op. cit.*, p.489

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

**CAPÍTULO 2  
ANÁLISIS Y DISEÑO  
DEL SISTEMA**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## CAPÍTULO 2. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Cuando se desarrolla un proyecto informático, es de suma importancia el definir una serie de cosas antes de iniciar la implementación de éste:

- ¿Qué se hará?
- ¿Qué se requiere?
- ¿Cómo se ha hecho hasta ahora?
- ¿Cuáles son las limitaciones?
- ¿Cómo se hará?

Estas preguntas nos llevan a sumergirnos en dos fases que tienen alto impacto en el proyecto: el análisis y el diseño. En el análisis básicamente se describe el problema, y los requerimientos que esperan ser satisfechos. En el diseño, se modela y propone a partir de la realidad una solución que pueda ser efectivamente implementada.

### 3.1. ANÁLISIS

La parte esencial de esta fase del proceso de desarrollo de un sistema informático consiste en: <sup>1</sup>

- Determinación de los servicios que se requieren del sistema
- Restricciones de operación

También es de mucha ayuda si el desarrollador comprende bien los procesos que lleva a cabo la organización para la que está desarrollando el sistema.

Aspectos como el conocimiento detallado de la forma en que se llevan a cabo los procesos de trabajo actualmente, le pueden dar una amplia visión de cómo mejorarlos y automatizarlos.

Tal como lo define Demarco:

<sup>1</sup> SOMMERVILLE Ian, *Ingeniería de Software*, 6a. ed., Ed. Addison-Wesley, México, 2002, p.55

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*"Análisis es el estudio de un problema, antes de tomar cualquier decisión. En el dominio específico de desarrollo de sistemas de cómputo, el análisis se refiere al estudio de alguna área de un negocio o una aplicación, usualmente llevando a la especificación de un nuevo sistema."*<sup>2</sup>

### **3.1.1. Descripción del plan de becarios de la DGSCA**

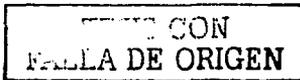
Como resultado de la dinámica de trabajo que tiene la DGSCA, esta ha venido manteniendo un plan de becas que consiste de los siguientes elementos principales:

- Becarios
- Proyectos
- Responsables de proyectos

#### **3.1.1.1. BECARIOS**

- Son aceptables como becarios todos los estudiantes, nacionales y extranjeros, miembros de universidades públicas o privadas, cuyo promedio de calificaciones sea mayor de 8.0. Se aceptan becarios con grados de estudios diversos: bachillerato, licenciatura y posgrado.
- La beca consiste en un apoyo económico, que se otorga durante un cierto periodo de tiempo, generalmente 6 meses.
- La forma de obtener una beca es la siguiente:
  - Los aspirantes a becarios se presentan a registrarse en las fechas y lugares estipulados por la convocatoria emitida por la institución.
  - Las aspirantes son sometidos a un primer proceso de selección, siendo el primer criterio de aceptación el cumplimiento de los requisitos.
  - Con los aspirantes aceptados en primera instancia, se forman grupos, que reciben formación académica básica en distintas áreas de la computación.

<sup>2</sup> DEMARCO Tom, Structured Analysis and System Specification, Ed. Yourdon Press, Estados Unidos, 1979, p.4



oDespués de la aplicación de distintos exámenes de selección, son aceptados los aspirantes que hayan cumplido satisfactoriamente los requisitos académicos solicitados para ser becarios.

- Cuando un becario es aceptado en la institución, es registrado, y se le proporciona una carta de aceptación.
- Cuando un becario se registra, proporciona sus documentos probatorios, como son identificación oficial, comprobante de inscripción, historial académico, y otros que se requieran.
- Al ser aceptado como becario de la DGSCA, un becario es asignado para trabajar en una de las diferentes dependencias de la dirección, comprometiéndose a dedicar cuatro horas diarias al desarrollo de un proyecto.
- El monto monetario mensual de las becas varía en función del nivel académico de cada becario. Los niveles que se manejan en la actualidad se muestran en la tabla 3.1:

NIVEL	REQUISITOS	MONTO (salarios mínimos)
L0	Estudiantes de bachillerato	0.5
L1	Licenciatura hasta 50% de avance de créditos	0.75
L2	Licenciatura hasta 75% de avance de créditos	0.9
L3	Licenciatura hasta 100% de avance de créditos	1.1
Tesista	100% de créditos con registro de tesis	1.65
Posgrado	Inscripción en posgrado	2.1

*Tabla 3.1. Descripción de los niveles de las becas.*

### 3.1.1.2. PROYECTOS

Los proyectos son las actividades que realiza un becario durante su estancia en la institución, pudiendo ser estas labores, por mencionar algunas:

- Investigación
- Docencia
- Desarrollo de sistemas informáticos

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

## ●Administración de servidores

### ●Implementación, administración y mantenimiento de redes de computadoras

Un proyecto puede ser desarrollado por uno o más becarios.

Un proyecto es supervisado solamente por un responsable de proyecto; y lo mismo se puede decir de los becarios, que solo pueden ser asesorados por un responsable de proyecto.

#### 3.1.1.3. RESPONSABLES DE PROYECTOS

Un responsable de proyecto es un empleado de la DGSCA, que debe hacerse cargo de guiar o asesorar a un determinado número de becarios en el desarrollo de los proyectos que se realizan en la dependencia que éste tiene a su cargo.

Un responsable de proyecto puede tener a su cargo varios proyectos simultáneamente.

#### 3.1.2. Procedimiento de registro de becarios

La DGSCA cuenta con un conjunto de procedimientos para cumplir con el plan de becas que ofrecen.

Antes que todo, se forma un Comité de Becas, integrado por los directores de las diferentes dependencias de la DGSCA, es decir, los empleados que ocupan puestos superiores en el organigrama.

El comité de becas se reúne en fechas previamente acordadas. En cada sesión de éste comité, se discuten y acuerdan diferentes puntos:

#### ●Sesión ordinaria:

- Se acuerda las fechas de inicio y término que delimitarán el siguiente periodo de duración de las becas.
- En una sesión ordinaria, se evalúa y dictamina cuales de los aspirantes a becarios cumplen con los requisitos académicos impuestos por el plan de becas, emitiéndose entonces una lista de aspirantes aceptados para el periodo correspondiente a la siguiente sesión.
- Se evalúa cuales de los becarios ya registrados que hayan solicitado refrendar sus becas, cumplen con los requisitos para permanecer en la DGSCA como becario. En caso de no cumplirlos, se emite una

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

observación a dicho becario, para hacerle saber el dictamen no aprobatorio; en la propia observación se le indica al becario qué puede hacer al respecto.

•**Sesión extraordinaria.** Se lleva a cabo aproximadamente a la mitad de un periodo de becas:

◦Se dictamina qué becarios habrán de ser dados de baja, ya sea por solicitud propia, o por incumplimiento de sus obligaciones para con el plan de becas.

◦Se dictamina, para aquellos becarios que lo hayan solicitado, si pueden incrementar el monto de su beca, en caso de que su situación académica haya cambiado, quedando aptos para un nivel superior.

### **3.1.3. Forma de trabajo actual**

Actualmente, los procedimientos llevados a cabo para llevar a cabo la administración de los registros de los becarios, con todo el conjunto de operaciones que ello implica, no se encuentra automatizado.

Todos los datos de becarios, sesiones, recibos de pago, cartas de aceptación y otros registros y documentación se manejan a través de archivos de hoja de cálculo de Microsoft Excel<sup>®</sup> y Microsoft Word<sup>®</sup>.

En las hojas de cálculo de Excel se almacenan los datos de los becarios, y con ese mismo software se realizan los diferentes reportes necesarios.

Los documentos se realizan en archivos de Word

Los características diferentes reportes y documentos que se utilizan en el plan de becarios se mencionan más adelante.

Todos los trabajos de administración de los registros como son actualizaciones, altas, bajas y cambios, son efectuados de manera manual por el responsable.

Cuando un becario se registra, proporciona sus datos, y el responsable de los registros -que ocupa el puesto de Jefe de Área de Servicio Social y Becas- se encarga de introducir al archivo los datos del nuevo becario.

### **3.1.3.1. CARTAS DE ACEPTACIÓN**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Una vez que a un becario se le ha dado emitido un dictamen positivo, al becario se le da una carta de aceptación, en el que se le indica que fue aceptado, el proyecto en el que trabajara, quién es el responsable de proyecto, en qué departamento laborará, y el monto de su beca.

### 3.1.3.2. REPORTES

Mensualmente, el responsable de los registros emite reportes al director general, como son:

- Reporte del total de becarios
- Estadísticas de
  - Proporción por sexo
  - Proporción por carrera
  - Proporción por escuela
  - Proporción por dependencia a la que están adscritos los becarios
- Proyectos que se están desarrollando, responsables, y nivel de avance
- Reportes
  - De claves de los departamentos
  - Para los Responsables
  - Para el subcomité
  - De becarios por nivel
  - De becarios por dirección
  - De sesiones celebradas
  - Por dirección y departamento
  - De bajas de becarios por periodo y mes
  
  - De gastos de la DGSCA por pago a becarios

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

oDe bajas por sesión

Reportes semejantes se envían a los jefes de cada dependencia de la DGSCA semestralmente.

**3.1.3.3. DATOS QUE SE RECABAN EN LOS REGISTROS DE LEGADO**

En los registros guardados en archivos de Excel, están los siguientes:

•Datos de los becarios

oNombre completo

oEscuela(s) de procedencia

oCarrera(s)

oGrado(s) académico(s), por ejemplo: licenciatura, doctorado, etc.

oPorcentaje de créditos actual

oPorcentaje de créditos anterior

oPromedio actual

oPromedio anterior

oObservaciones

oProyecto al que está asignado

•Datos de los proyectos

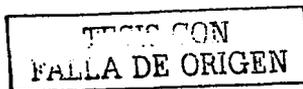
oNombre del proyecto

oClave del proyecto

oResponsable del proyecto

oÁrea a la que pertenece el proyecto (Visualización, supercómputo, computación aplicada, etc.)

•Datos de los dependencias



- oResponsable de la dependencia
- oProyectos que se desarrollan en la dependencia
- oBecarios adscritos a la dependencia

### 3.1.3.4. Desventajas de la forma de trabajo actual

Se tienen los siguientes problemas con la forma de trabajo actual:

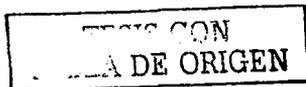
- A veces los registros se guardan con claves, y estas claves no son consistentes, por ejemplo, para indicar un grado de doctorado, un registro dice "Doc", otro "Dr"; o para indicar la carrera de Ingeniería en Computación, a veces se usa "ICO", a veces "I. comp.", etc.
- Los procedimientos de altas, bajas y actualizaciones en los registros se realizan manualmente, lo que hace más subjetivo, riesgoso, laborioso y complejo el procedimiento.
- Es difícil elaborar reportes, por la complejidad y tamaño que ha adquirido el archivo de datos.
- La información sólo se encuentra disponible dentro de la computadora del responsable de los registros, y aunque el archivo puede compartirse o copiarse, se corre el riesgo de alteraciones indeseadas debido a trabajo concurrente con el archivo,
- La información existente sólo puede consultarse en equipos que tengan una plataforma que pueda leer archivos de Excel, que suelen ser equipos PC con sistema operativo Microsoft Windows.

### 3.1.4. Requerimientos generales del sistema

Se ha propuesto que se desarrolle un sistema de información basado en computadoras, que realice de manera efectiva todas las labores y procedimientos que hasta ahora han venido desarrollando manualmente,

Se requiere que el sistema:

- Automatice el proceso de registro de becarios.



•Automatice los procesos de

oAltas

oBajas

oModificaciones

en los registros de becarios, proyectos y responsables de proyecto.

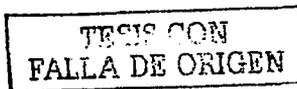
- Centralice y mantenga seguros todos los datos en un punto accesible por el personal autorizado.
- Sea un sistema abierto, es decir, que pueda trabajar del mismo modo independientemente de la plataforma operativa sobre la que se esté utilizando: Microsoft Windows<sup>®</sup>, UNIX, Macintosh, etc.
- Automatice el proceso de generación de reportes, liberando al responsable de los registros de la pesada carga de diseñarlos y darles formato para ser impresos.
- Automatice el proceso de generación de cartas de aceptación.
- Automatice la emisión de cheques y recibos para los becarios
- Estandarice la forma en que se guardan los datos. Que maneje un formato único para los datos, y que de esta manera haya una mayor integridad y calidad de la información que se maneja.

### 3.2. DISEÑO

Podemos definir diseño, en el ámbito del desarrollo de sistemas de software, como:

*"Un diseño de software es una especificación de la estructura del software que se va a implementar, los datos que son parte del sistema, las interfaces entre los componentes del sistema y, algunas veces, los algoritmos utilizados."<sup>3</sup>*

<sup>3</sup> SOMMERVILLE Ian, op. cit., p.56



### **3.2.1. Descripción general del diseño utilizado**

Se propone el desarrollo de un sistema de software para cumplir con las especificaciones mencionadas en el apartado anterior, análisis.

Para satisfacer los requerimientos de centralización y seguridad de los registros, estos serán migrados a una base de datos relacional, la cual además proporcionará un formato estándar para los datos, y una mayor integridad y consistencia en cuanto a las relaciones que guardan entre ellos, además de que optimizará el uso de recursos de almacenamiento.

La manera en que se aislará al usuario de la complejidad de Sistema Gestor de la Base de Datos será a través de la creación de una interfaz gráfica de usuario o "front end", mediante la cual será posible realizar las tareas para las que el sistema ofrecerá solución: altas, bajas, cambios, consultas de registros, y generación de reportes.

En lo relativo a la portabilidad y compatibilidad del sistema entre varias plataformas, se convino que el sistema sea desarrollado en un ambiente que sea fácilmente transportable. Es por ello que, para ofrecer un mejor servicio, el sistema trabajará en un ambiente de red, pues de esta manera tendría un valor agregado para los usuarios, que podrían acceder a este usando cualquier computadora con acceso a la red sobre la cual correrá, que bien podría ser una LAN, o Internet.

### **3.2.2. La Base de Datos**

Por las razones expuestas en el capítulo anterior, en el que se argumentaba a favor de los sistemas relacionales, se escogió entonces que todos los datos fueran almacenados en una base de datos controlada por un Sistema Gestor de Base de Datos Relacional.

#### **3.2.2.1. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS**

El proceso de diseño de una base de datos no es un trabajo fácil ni sencillo, pero si se sigue un proceso de manera disciplinada pueden obtenerse buenos diseños que poco a poco se irán mejorando para hasta obtener un esquema que se adapte a las necesidades del usuario y los requerimientos del usuario.

A continuación se describirá el proceso utilizado para el diseño de la base de datos.

##### **3.2.2.1.1.Recolección de requerimientos y análisis**

Este proceso es en realidad parte de la fase de diseño, pero se menciona aquí para evitar dar a entender que las decisiones tomadas durante el diseño han salido de la nada. Entre otras tareas, se identificaron áreas de aplicación,

usuarios (en éste caso, en realidad se trata de un usuario); se revisó la documentación existente acerca del proceso tal y como se llevaba a cabo; se analizó el proceso, para entender qué aspectos de éste era necesario modelar, y qué aspectos eran susceptibles de mejora o automatización.

### **3.2.2.1.2. Diseño conceptual de la Base de Datos**

Se utilizó una estrategia de las llamadas Top-down o de arriba hacia abajo. Primero se identificaron las abstracciones de más alto nivel presentes en el proceso a automatizar, tomándose como entidades que podían modelarse en una base de datos; posteriormente se fueron refinando dichas abstracciones en entidades de nivel más bajo, y se hicieron las modificaciones necesarias para lograr un diseño adecuado.

Se eligió el modelo de bases de datos relacionales, debido a su probada efectividad en el uso de aplicaciones que van desde las académicas hasta las empresariales. Se fue haciendo el modelado de las entidades pertenecientes al sistema, y de las relaciones que existen entre ellas.

En el apartado 4.1.2. de éste mismo documento se detalla qué sistema de gestión bases de datos se eligió, fundamentando la decisión.

El resultado de ésta fase fue un conjunto de sentencias del Lenguaje de Definición de Datos (DDL) del sistema de bases de datos elegido, que reflejaban el diseño conceptual del esquema de la base de datos: entidades, relaciones, restricciones y tipos de datos de los atributos.

### **3.2.2.1.3. Implementación de la Base de Datos**

Finalmente se ejecutaron las instrucciones DDL para lograr tener una base de datos en el servidor, que estaría listo para cargarse o poblarse, es decir, para llenar sus tablas con registros de datos.

### **3.2.2.2. EL DIAGRAMA ENTIDAD / RELACIÓN DE LA BASE DE DATOS**

El diagrama entidad relación se muestra en la figura 3.1

### **3.2.2.3. EL DICCIONARIO DE DATOS DE LA BASE DE DATOS**

El diccionario de datos muestra a continuación. Clasificando por tabla, se muestra el nombre que tiene el campo en la Base de Datos, el tipo de dato (expresado en Transact SQL, un dialecto de SQL que utiliza el SGBD Sybase SQL Server® ), y una breve descripción, en la que en algunos casos se incluye un ejemplo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

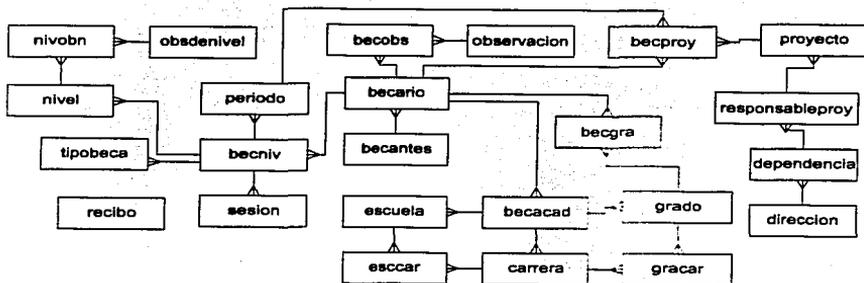


Figura 3.1. Diagrama Entidad Relación de la base de datos (simplificado)

#### TABLA becario

Descripción de la tabla: Tabla que contiene los datos inherentes a un becario.

IDBecario

VARCHAR(9) NOT NULL,

Identificador único de cada becario. Por lo general se en este campo se usará el número de cuenta UNAM, en el formato de 9 dígitos, sin guión; por ejemplo 097453469.

Nombre

VARCHAR(60) NOT NULL

Nombre completo del becario.

Sexo

CHAR(1) NOT NULL

Sexo: 'H' ó 'M'.

FechaRegistro

SMALLDATETIME NOT NULL

Fecha en que fue registrado el becario.

FechaBaja

SMALLDATETIME NULL

Fecha en que fue dado de baja el becario.

Eliminado

BIT NOT NULL,

Marca de eliminación de registro.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **TABLA becgra**

Descripción de la tabla: Tabla que relaciona los becarios con sus grados académicos.

IDBecario

VARCHAR(9) NOT NULL,

Identificador de becario, que se relaciona con un grado académico que posee.

IDGrado

NUMERIC NOT NULL,

Identificador de un grado poseído por un becario.

Ejemplo: 5 correspondiente a "Licenciatura".

### **TABLA becniv**

Descripción de la tabla: Tabla que relaciona a un becario con los niveles de beca que ha tenido, inclusive el actual.

IDBecario

VARCHAR(9) NOT NULL,

Identificador de becario, que se relaciona con su nivel de becario.

IDNivel

NUMERIC NOT NULL,

Identificador de un nivel de beca.

Ejemplo: 7 correspondiente a T(Tesista).

Observación

VARCHAR (10)

observación que tiene el becario para este nivel

FechaInicio

SMALLDATETIME NOT NULL

Fecha en que el becario inicio un nivel. Si el campo Sesión es 0, el mes será ENERO o JULIO.

Actual

BIT NOT NULL

1 - Indica que este es el nivel en que esta actualmente el becario.

0 - Indica que no es el nivel actual del becario.

IDSesion

NUMERIC NULL

Identificador de la sesión en que se aprobó la beca para este nivel al becario.

IDPeriodo

NUMERIC NULL

Identificador del periodo en que se aprobó la beca para este nivel al becario.

IDTipoBeca

NUMERIC NULL

Referencia al tipo de beca: Nueva o Renovación

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **TABLA becobs**

Descripción de la tabla: Relaciona a un becario con las observaciones que tiene o ha tenido.

IDBecario  
VARCHAR(9) NOT NULL,  
Identificador de becario, que se relaciona con sus observaciones anteriores y actuales.

IDObservacion  
NUMERIC NOT NULL,  
Identificador de una observación respecto a un becario.

Actual

BIT NOT NULL

1 - Indica que esta observación aún aplica actualmente al becario.

0 - Indica que esta observación ya no aplica al becario.

#### **TABLA becproy**

Descripción de la tabla: Relaciona a un becario con los proyectos que tiene o ha tenido.

IDBecario  
VARCHAR(9) NOT NULL,  
Identificador de becario.

NumProyecto

NUMERIC NOT NULL,

Identificador de un proyecto, desarrollado por el becario al que hace referencia IDBecario.

IDPeriodo

NUMERIC NOT NULL,

Identificador del periodo en que el becario trabajó en este proyecto.

Actual

BIT NOT NULL,

1 - Indica que el proyecto referido por NumProyecto es el que esta siendo desarrollado por el becario IDBecario.

0 - Indica que el proyecto ya no esta siendo desarrollado actualmente por el becario.

Eliminado

BIT NOT NULL

Indica si el registro fue eliminado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **TABLA carrera**

Descripción de la tabla: Describe una carrera.

IDCarrera  
NUMERIC NOT NULL,  
Identificador de una carrera .

Nombre  
VARCHAR(50) NOT NULL  
Nombre de la carrera.

Eliminada  
BIT NOT NULL  
Indica si el registro fue eliminado.

#### **TABLA dependencia**

Descripción de la tabla: Guarda los datos de una dependencia, unidad administrativa que forma parte a su vez, de una dirección.

ClaveDependencia  
VARCHAR(8) IDENTITY NOT NULL,  
Identificador de la dependencia. Se representa con seis dígitos, organizados por pares, y separados por guión.  
Ejemplo: '23-00-06' correspondiente "Biblioteca".

Nombre  
VARCHAR(80) NOT NULL,  
Nombre de la dependencia.

IDDireccion  
VARCHAR(8) NOT NULL,  
Identificador de la dirección a la que pertenece esta dependencia.

Eliminado  
BIT NOT NULL,  
Indica si el registro fue eliminado.

#### **TABLA direccion**

Descripción de la tabla: Guarda los datos de una dirección, unidad administrativa de nivel superior.

IDDireccion  
VARCHAR(8) NOT NULL  
Identificador de una dirección. Se representa con seis dígitos, organizados por pares, y separados por guión.  
Ejemplo: '23-01-00' correspondiente a "Direccion Docencia".

Nombre  
VARCHAR(80) NOT NULL  
Nombre de la dirección.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Eliminado  
BIT NOT NULL  
Indica si el registro fue eliminado.

**TABLA esccar**

Descripción de la tabla: Relaciona a una escuela con las carreras que allí se imparten.

IDescuela  
NUMERIC NOT NULL,  
Identificador de un escuela.

IDCarrera  
NUMERIC NOT NULL,  
Identificador de una carrera, que se imparte en la escuela IDescuela.

**TABLA escuela**

Descripción de la tabla: Guarda los datos de una escuela.

IDescuela  
NUMERIC IDENTITY NOT NULL  
Identificador de la escuela.

Nombre  
VARCHAR(50) NOT NULL  
Nombre de la escuela.

Eliminada  
BIT NOT NULL  
Indica si el registro fue eliminado.

**TABLA grado**

Descripción de la tabla: Relaciona un grado académico con una carrera. Por ejemplo, relacionando "Licenciatura" e "Informática", se describe el grado de "Licenciatura en Informática".

IDGrado  
NUMERIC NOT NULL,  
Identificador de un grado, que se ha adquirido en una carrera.  
Ejemplo: 1 correspondiente al grado de Maestría.

IDCarrera  
NUMERIC NOT NULL  
Identificador de una carrera.

TESIS DON  
FALLA DE ORIGEN

### **TABLA grado**

Descripción de la tabla: Datos de un grado académico, que puede ser poseído por un becario.

IDGrado

NUMERIC IDENTITY NOT NULL

Identificador de un grado.

Ejemplo: 3 correspondiente al grado de Maestría.

Nombre

VARCHAR(50) NOT NULL

Nombre del grado.

Eliminado

BIT NOT NULL

Indica si el registro fue eliminado.

### **TABLA nivel**

Descripción de la tabla: Datos de los niveles en que se puede otorgar una beca, correspondientes a un escalafón.

IDNivel

NUMERIC IDENTITY NOT NULL

Identificador del nivel.

Ejemplo: 1 correspondiente al nivel LO.

Nombre

VARCHAR(30) NOT NULL

Nombre del nivel.

Monto

SMALLMONEY NOT NULL

Monto de la beca para este nivel.

MontoLetra

VARCHAR(100) NOT NULL

Monto de la beca en letras.

PorcentajeCred

VARCHAR(30) NOT NULL

Rango de porcentaje de créditos y requisitos a cubrir para poder estar en cierto nivel.

Eliminado

BIT NOT NULL

Indica si el registro fue eliminado.

TRIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **TABLA nivoba**

Descripción de la tabla: Relaciona a un nivel con las observaciones que pueda presentar.

IDNivel,  
NUMERIC NOT NULL  
Identificador de nivel de beca.

IDObsN  
NUMERIC NOT NULL,  
Identificador de una observación referente a un nivel.

#### **TABLA obsdenivel**

Descripción de la tabla: Datos de las observaciones que puede tener un nivel de beca.

IDObsN  
NUMERIC IDENTITY NOT NULL  
Identificador de la observación de nivel.

Concepto  
VARCHAR(100) NOT NULL  
Concepto o contenido de la observación.

Eliminada  
BIT NOT NULL  
Indica si el registro fue eliminado.

#### **TABLA observacion**

Descripción de la tabla: Datos de observaciones que pueden estar en el expediente de un becario.

IDObservacion  
NUMERIC IDENTITY NOT NULL  
Identificador de una observación que se hace a un becario.

Concepto  
VARCHAR(150) NOT NULL  
Concepto o contenido de la observación que se hace a un becario.

Fecha  
SMALLDATETIME NOT NULL  
Fecha en que se creo esta observación.

Eliminado  
BIT NOT NULL  
Indica si el registro fue eliminado.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **TABLA proyecto**

Descripción de la tabla: Describe un proyecto (quién lo desarrolla, quién está a cargo, fechas en que inicia y termina).

NumProyecto  
NUMERIC IDENTITY NOT NULL  
Identificador de un proyecto.

Nombre  
VARCHAR(120) NOT NULL  
Nombre del proyecto.

IDResponsableProy  
NUMERIC NOT NULL  
Identificador del encargado de este proyecto.

Eliminado  
BIT NOT NULL  
Indica si el registro fue eliminado.

#### **TABLA responsableproy**

Descripción de la tabla: Datos de las personas que toman la responsabilidad del desarrollo de un proyecto.

IDResponsableProy  
NUMERIC IDENTITY NOT NULL  
Identificador de una persona responsable de dirigir o asesorar proyectos.

Nombre  
VARCHAR(50) NOT NULL  
Nombre del responsable de dirigir o asesorar proyectos.

ClaveDependencia  
VARCHAR(8) NOT NULL  
Identificador de la dependencia en que labora el responsable de proyecto.

Eliminado  
BIT NOT NULL  
Indica si el registro fue eliminado.

#### **TABLA tipobeca**

Descripción de la tabla: Descripción de los tipos de becas que puede haber (diferente del novel de la beca). Existen actualmente becas nuevas y becas de renovación.

IDTipoBeca  
NUMERIC IDENTITY NOT NULL  
Identificador del tipo de beca.  
Ejemplo: 0 correspondiente a 'RENOV' (renovación).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Nombre  
VARCHAR(5) NOT NULL  
Nombre del tipo de beca.

Eliminado  
BIT NOT NULL  
Indica si el registro fue eliminado.

#### **TABLA becacad**

Descripción de la tabla: Relaciona a un becario con sus datos académicos, carreras, escuelas, grados académicos, promedio, avance de créditos.

IDBecario  
VARCHAR(9) NOT NULL,  
Identificador del becario.

IDEscuela  
NUMERIC NOT NULL,  
Llave primaria de la tabla escuela.

IDCarrera  
NUMERIC NOT NULL,  
Llave primaria de la tabla escuela

IDGrado  
NUMERIC NOT NULL,  
Llave primaria de la tabla grado.

CredAnt  
DECIMAL(5,2) NULL  
Porcentaje de avance de créditos anterior.

FromAnt  
DECIMAL(4,2) NULL  
Promedio Anterior.

CredAct  
DECIMAL(5,2) NULL  
Porcentaje de avance de créditos actual.

PromAct  
DECIMAL(4,2) NULL  
Promedio actual.

#### **TABLA becantes**

Descripción de la tabla: Datos de becas que haya tenido un becario anteriormente, o de otras actividades dentro de la DGSCA, como Servicio Social o Servicios de Apoyo.

TRIC CON  
FALLA DE ORIGEN

IDBecario  
VARCHAR(9) NOT NULL,  
Identificador del becario.

ServSocial  
BIT NOT NULL  
Indica si el becario realizó en la DGSCA su servicio social.

ServApoyo  
BIT NOT NULL  
Indica si el becario realizó en la DGSCA algún servicio de apoyo.

#### **TABLA periodo**

Descripción de la tabla: Descripción de un periodo de tiempo, que delimita la duración de las becas otorgadas.

IDPeriodo  
NUMERIC IDENTITY NOT NULL  
Identificador de un periodo.

Nombre  
VARCHAR(20) NOT NULL  
Nombre con el que se designa un periodo.

Inicio  
SMALLDATETIME NOT NULL  
Fecha en que se inicia el periodo.

Fin  
SMALLDATETIME NOT NULL  
Fecha en que termina el periodo.

#### **TABLA sesión**

Descripción de la tabla: Datos de las reuniones que realiza el Subcomité de Becas (a cargo del plan de becas), donde se dictamina la aceptación o permanencia de los aspirantes o becarios en el plan de becarios.

IDSesion  
NUMERIC IDENTITY NOT NULL  
Identificador de una sesión.

Tipo  
CHAR(1) NOT NULL  
Tipo de una sesión, que puede ser 'O' (Ordinaria) ó 'E' (Extraordinaria).

Fecha celebrada  
SMALLDATETIME NOT NULL  
Fecha en que se llevó a cabo la sesión.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Inicio

SMALLDATETIME NOT NULL

Fecha en que comienzan a entrar en vigor los dictámenes emitidos en una sesión.

Fin

SMALLDATETIME NOT NULL

Fecha en que terminan los efectos de los dictámenes emitidos en una sesión.

#### **TABLA recibo**

Descripción de la tabla: Datos que describen un recibo que es firmado por los becarios, a fin de que se les pueda expedir el cheque con el que se les paga por concepto de su beca.

IDDatos

NUMERIC IDENTITY NOT NULL

Identificador de un recibo.

Director

VARCHAR(1009 NOT NULL

Nombre del director de la DGSCA, que habrá de firmar el recibo.

Cuenta

VARCHAR(15) NOT NULL

Número de cuenta bancaria a donde se habrá de cargar el importe del recibo.

Código

VARCHAR(25) NOT NULL

Código programático

### **3.2.3. Especificación de los módulos del sistema**

En este apartado se presenta y explica la funcionalidad de los distintos módulos del sistema, y el diseño que se ha elegido para la interfaz de usuario. Para su elaboración se tomaron en cuenta las especificaciones de funcionalidad que fueron solicitadas por los usuarios.

Por razones ya esbozadas en el apartado 3.2.1, se ha elegido como interfaz gráfica de usuario la de un navegador web, de manera que el Sistema de Administración de Becarios pueda ser utilizado desde cualquier computadora con conexión a Internet y un software de navegación web instalado.

Las pantallas que se muestran son imágenes que han sido recortadas de manera que solo aparezca la información que nos interesa, para ahorrar espacio y lograr una mejor apreciación, evitando presentar detalles irrelevantes. El navegador podía presentarlas con un formato diferente, aunque contenidos iguales. Los datos contenidos en ellas son datos de prueba.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **3.2.3.1. MENÚ PRINCIPAL**

A través de este menú se accede a cada uno de los módulos que forman parte del Sistema de Administración de Becarios (Figura 3.2). Se accede a éste menú usando la siguiente URL:

<http://becarios.dgsca.unam.mx/admin/index.html>

### **3.2.3.2. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE ESCUELAS**

En general, éste módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de las escuelas de las que provienen los becarios que forman parte del programa de becarios de la DGSCA

Consta de 3 partes:

- Entrada al módulo. Se muestran las escuelas que están registradas en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar una nueva escuela, o modificar una existente (Figura 3.3).
- Agregar una escuela. Agrega un nuevo registro de escuela (Figura 3.4).
- Modificar escuela. Aquí se pueden modificar los datos relativos a una escuela (Figura 3.5).

### **3.2.3.3. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE CARRERAS**

Éste módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de las carreras que cursan o han cursado los becarios que forman parte del programa de becarios de la DGSCA

Consta de 3 partes:

- Entrada al módulo. Se muestran las carreras que están registradas en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar una nueva carrera, o modificar una existente (Figura 3.6).
- Agregar una carrera. Agrega un nuevo registro de carrera (Figura 3.7).
- Modificar carrera. Aquí se pueden modificar los datos relativos a una carrera (Figura 3.8).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **Administración integral**

### **Elige la opción adecuada**

- administrar las escuelas registradas en el sistema
- administrar las carreras registradas en el sistema
- administrar los grados registrados en el sistema
- administrar los niveles registrados en el sistema
- administrar las direcciones registradas en el sistema
- administrar las dependencias registradas en el sistema
- administrar los deptos. de los centros de cómputo
- administrar los responsables registrados en el sistema
- administrar los proyectos registrados en el sistema
- administrar las observaciones registradas en el sistema
- administrar los periodos registrados en el sistema
- administrar las sesiones registradas en el sistema
- registrar nuevos becarios en el sistema
- asignar una carrera a un becario
- dictaminar nuevos expedientes
- renovar expedientes
- dar de baja (desactivar) becarios
- dar de alta (reactivar) becarios
- actualizar datos para recibos
- generar recibo
- ver el expediente de un becario en particular
- menú de reportes

Figura 3.2. Menú Principal

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

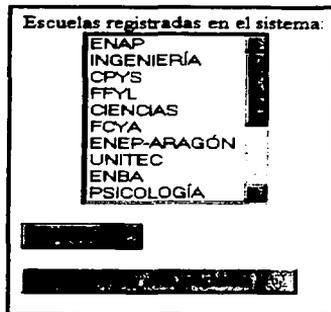


Figura 3.3. Entrada al módulo de Administración de Escuelas



Figura 3.4. Agregar una nueva escuela

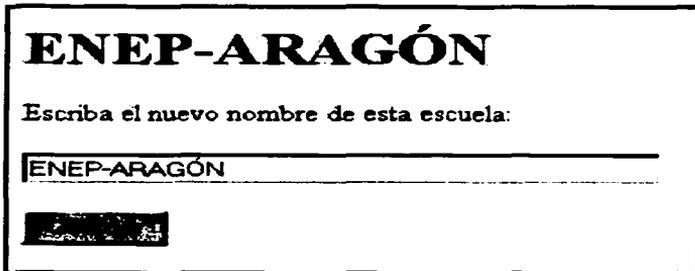


Figura 3.5. Modificar los datos de una escuela

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Carreras registradas en el sistema:**

COMPUTACION
PEDAGOGIA
ARTES VISUALES
BIOLOGIA
DISEÑO GRAFICO
DISEÑO Y COM. VISUAL
BIBLIOTECOLOGIA
INFORMATICA
COMUNIC. GRAFICA
C. COMPUTACION

[Redacted]

[Redacted]

*Figura 3.6. Entrada al módulo de Administración de Carreras*

**Escriba el nombre de la carrera:**

\_\_\_\_\_

[Redacted]

*Figura 3.7. Agregar una nueva carrera*

**COMPUTACION**

**Escriba el nuevo nombre de esta carrera:**

COMPUTACION \_\_\_\_\_

[Redacted]

*Figura 3.8. Modificar los datos de una carrera*

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.2.3.4. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE GRADOS

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de los grados académicos que poseen los becarios que forman parte del programa de becarios de la DGSCA

Consta de 3 partes:

- **Entrada al módulo.** Se muestran los grados que están registrados en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar un nuevo grado, o modificar uno existente (Figura 3.9).

Grados registrados en el sistema:

TESIS
P/ESP.
BACH.
TEC.
P/DR.
P/MST.
DOC.

[Redacted]

[Redacted]

Figura 3.9. Entrada al módulo de Administración de Grados

- **Agregar un grado.** Agrega un nuevo registro de grado (Figura 3.10).

Escriba el nombre del grado:

[Redacted]

Figura 3.10. Agregar un nuevo grado

- **Modificar grado.** Aquí se pueden modificar los datos relativos a un grado (Figura 3.11).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Escriba el nombre del nivel:   
 Escriba el monto del nivel: \$   
 Escriba el monto con letra:   
 Escriba el rango de créditos para este nivel:

Figura 3.13. Agregar un nuevo nivel

**L1**

Modifique cualquier campo del nivel L1:  
 Escriba el nombre del nivel:   
 Escriba el monto del nivel: \$   
 Escriba el monto con letra:   
 Escriba el rango de créditos para este nivel:

Figura 3.14. Modificar los datos de un nivel

### 3.2.3.6. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE DIRECCIONES

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de las direcciones que forman parte de la DGSCA

Consta de 3 partes:

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

- **Entrada al módulo.** Se muestran las direcciones que están registradas en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar una nueva dirección, o modificar una existente (Figura 3.15).

**Direcciones registradas en el sistema:**

COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM) DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN DIRECCIÓN DE SISTEMAS DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
--

*Figura 3.15. Entrada al módulo de Administración de Direcciones*

- **Agregar una dirección.** Agrega un nuevo registro de dirección (Figura 3.16).

Escriba la clave de la dirección:

Escriba el nombre de la dirección:

*Figura 3.16. Agregar una nueva dirección*

- **Modificar dirección.** Aquí se pueden modificar los datos relativos a una dirección (Figura 3.17).

## DIRECCIÓN DE SISTEMAS

Escriba el nuevo nombre de esta dirección:

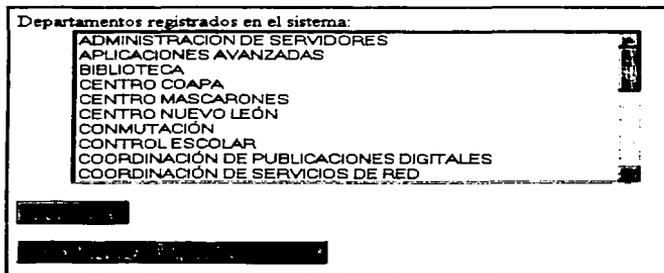
*Figura 3.17. Modificar los datos de una dirección*

### 3.2.3.7. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE DEPENDENCIAS

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de las dependencias que integran las diferentes direcciones de la DGSCA

Consta de 3 partes:

- **Entrada al módulo.** Se muestran las dependencias que están registradas en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar una nueva dependencia, o modificar una existente (Figura 3.18).



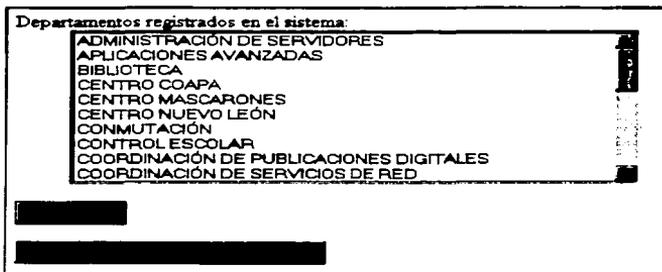
Departamentos registrados en el sistema:

- ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES
- APLICACIONES AVANZADAS
- BIBLIOTECA
- CENTRO COAPA
- CENTRO MASCARONES
- CENTRO NUEVO LEÓN
- CONMUTACIÓN
- CONTROL ESCOLAR
- COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES DIGITALES
- COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE RED

Two blacked-out rectangular areas are visible below the list.

Figura 3.18. Entrada al módulo de Administración de Dependencias

- **Agregar una dependencia.** Agrega un nuevo registro de dependencia (Figura 3.19).



Departamentos registrados en el sistema:

- ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES
- APLICACIONES AVANZADAS
- BIBLIOTECA
- CENTRO COAPA
- CENTRO MASCARONES
- CENTRO NUEVO LEÓN
- CONMUTACIÓN
- CONTROL ESCOLAR
- COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES DIGITALES
- COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE RED

Two blacked-out rectangular areas are visible below the list.

Figura 3.19. Agregar una nueva Dependencia

- **Modificar dependencia.** Aquí se pueden modificar los datos relativos a una dependencia (Figura 3.20).

## APLICACIONES AVANZADAS

Indique a que dirección pertenece el departamento:

DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA  
 DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN  
 DIRECCIÓN DE SISTEMAS  
 DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Escriba el nuevo nombre de este departamento:

APLICACIONES AVANZADAS

*Figura 3.20. Modificar los datos de una Dependencia*

### 3.2.3.8. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE DEPARTAMENTOS DE LOS CENTROS DE CÓMPUTO

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de los departamentos que integran los diferentes Centros de Cómputo de la DGSCA

Consta de 3 partes:

- **Entrada al módulo.** Se muestran los departamentos que están registrados en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar un nuevo departamento, o modificar uno existente (Figura 3.21).
- **Agregar un departamento.** Agrega un nuevo registro de departamento (Figura 3.22).
- **Modificar departamento.** Aquí se pueden modificar los datos relativos a un departamento (Figura 3.23).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Departamentos registrados en el sistema:**

(23-01-19) CONTROL ESCOLAR - CENTRO COAPA  
(23-01-29) INFORMACIÓN Y RELACIONES - CENTRO COAPA  
(23-01-39) INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE TECNOLÓGICO - CENTRO COAPA  
(23-01-38) BIBLIOTECA - CENTRO MASCARONES  
(23-01-18) CONTROL ESCOLAR - CENTRO MASCARONES  
(23-01-28) INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE TECNOLÓGICO - CENTRO MASCARONES  
(23-01-17) BIBLIOTECA - CENTRO NUEVO LEÓN  
(23-01-37) INFORMACIÓN Y RELACIONES - CENTRO NUEVO LEÓN

*Figura 3.21. Entrada al módulo de Administración de Departamentos de los Centros de Cómputo*

Escriba la clave del departamento:

Escriba el nombre del departamento:

Indique a que centro pertenece el departamento:

CENTRO COAPA (23-01-09)
CENTRO MASCARONES (23-01-08)
CENTRO NUEVO LEÓN (23-01-07)

*Figura 3.22. Agregar un nuevo departamento de los Centros de Cómputo*

### 3.2.3.9. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE RESPONSABLES DE PROYECTO

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de los responsables de proyecto que dirigen proyectos para el programa de becarios de la DGSCA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Indique a que centro pertenece el departamento:

CENTRO COAPA  
 CENTRO MASCARONES

Escriba el nuevo nombre de este departamento:

Clave: 23-01-17

BIBLIOTECA

Figura 3.23. Modificar los datos de un departamento de los Centros de Cómputo

Consta de 3 partes:

- Entrada al módulo. Se muestran los responsables que están registrados en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar un nuevo responsable, o modificar uno existente (Figura 3.24).

Responsables registrados en el sistema:

ACT. FABIAN ROMO ZAMUDIO  
 ACT. MARIO GARCÍA BURGOS  
 BIOL. LIZBETH HERAS LARA  
 BIOL. JOSÉ LUIS VILLARREAL BENÍTEZ  
 DRA. GENEVIEVE LUCET LAGRIFOUL  
 DRA. MATILDE ESPINOSA SANCHEZ  
 FIS. ENRIQUE CRÚZ MARTÍNEZ  
 ING. ALFREDO HERNÁNDEZ MENDOZA  
 ING. ARTURO DE LA ROSA ACEVEDO  
 ING. CÉSAR FRANCISCO GERMAN ROSAS

Figura 3.24. Entrada al módulo de Administración de Responsables de Proyecto

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

- Agregar un responsable. Agrega un nuevo registro de responsable (Figura 3.25).

Escriba el nombre del responsable:

Indique a que departamento pertenece el responsable:

- ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES
- APLICACIONES AVANZADAS
- BIBLIOTECA
- CONMUTACIÓN
- CONTROL ESCOLAR

Figura 3.25. Agregar un nuevo responsable de proyecto

- Modificar responsable. Aquí se pueden modificar los datos relativos a un responsable (Figura 3.26).

**ING. CÉSAR FRANCISCO GERMAN ROSAS**

Indique a que departamento pertenece el responsable:

- COMPUTO APLICADO
- COMPUTO PARA NIÑOS
- DESARROLLO CURRICULAR Y DIDÁCTICA
- DIRECCIÓN DE COMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN

Escriba el nuevo nombre de este responsable:

ING. CÉSAR FRANCISCO GERMAN ROSAS

Figura 3.26. Modificar los datos de un responsable de proyecto

### 3.2.3.10. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de los proyectos se realizan en el programa de becarios de la DGSCA

Consta de 3 partes:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- **Entrada al módulo.** Se muestran los proyectos que están registrados en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar un nuevo proyecto, o modificar uno existente (Figura 3.27).

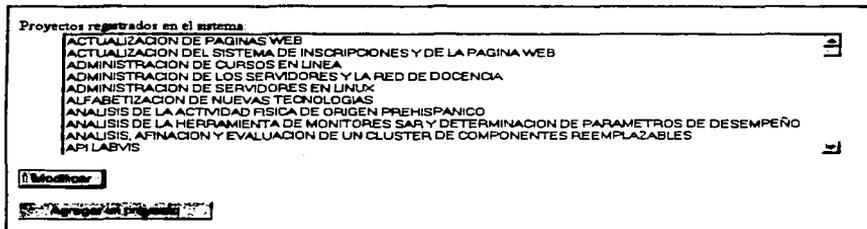


Figura 3.27. Entrada al módulo de Administración de Proyectos

- **Agregar un proyecto.** Agrega un nuevo registro de proyecto (Figura 3.28).

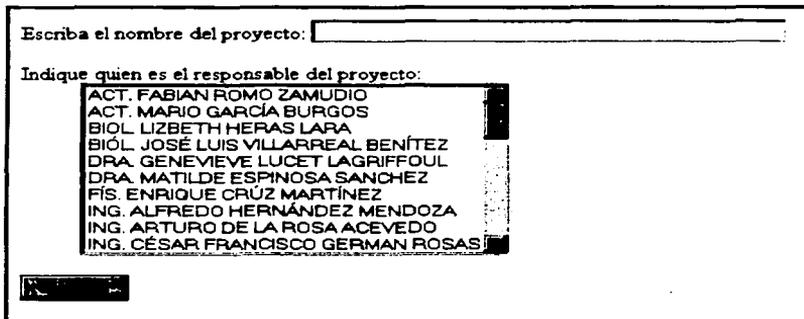


Figura 3.28. Agregar un nuevo Proyecto

- **Modificar proyecto.** Aquí se pueden modificar los datos relativos a un proyecto (Figura 3.29).

# SEGURIDAD EN COMPUTO

Indique quien es el responsable del proyecto:

L.A. NANCY ESCORCIA MARTINEZ  
L.D.G. TONÁ ZIMERMAN SONABEND  
L.D.I. ARACELI CASAS CORDERO  
L.I. YOLANDA FLORES SALGADO

Escriba el nuevo nombre de este proyecto:

SEGURIDAD EN COMPUTO

Figura 3.29. Modificar los datos de un Proyecto

## 3.2.3.11. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE OBSERVACIONES

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de las observaciones que son aplicables a los becarios de la DGSCA

Consta de 3 partes:

- Entrada al módulo. Se muestran las observaciones que están registradas en el sistema, y se da a elegir al usuario dos operaciones: agregar una nueva observación, o modificar una existente (Figura 3.30).

Observaciones registradas en el sistema:

- 1 Los créditos y promedio son del semestre anterior. Deberá presentar historial actualizado. En su caso podrá subir nivel.
- 2 No hubo avances académico
- 3 Entregar registro de tesis por la escuela o facultad
- 4 Elevar promedio
- 5 Presentar porcentaje actual del avance de tesis
- 6 Aprobar materias que se adeudan
- 7 Rebasar 4 semestres en el mismo nivel de beca
- 8 Sujeto a revisión en la siguiente reunión
- 9 Presentar inscripción del semestre actual
- 10 Presentar caso de créditos y porcentaje actualizado

Figura 3.30. Entrada al módulo de Administración de Observaciones

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Agregar una observación. Agrega un nuevo registro de observación (Figura 3.31).

Escriba la clave de la observación:

Escriba el concepto de la observación:



*Figura 3.31. Agregar una nueva Observación*

- Modificar observación. Aquí se pueden modificar los datos relativos a una observación (Figura 3.32).

Escriba el nuevo concepto de esta observación:



*Figura 3.32. Modificar los datos de una Observación*

### 3.2.3.12. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE PERIODOS

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de los periodos de trabajo del programa de becarios de la DGSCA Este módulo, que consta de una sola pantalla, provee la capacidad de agregar nuevos periodos o modificar los existentes (Figura 3.33).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### ALTA DE PERIODO

Introduce el nombre, la fecha de inicio y de término del periodo en el orden: día/mes/año

Nombre del periodo

Ej: 2002-1

Fecha de inicio

1 1998

A

Fecha de terminación

1 1998

Periodos ya registrados en el sistema

2002-II (jul 2002 - dic 2002)  
2002-I (ene 2002 - jun 2002)  
2001-II (may 2001 - dic 2001)  
2001-I (nov 2000 - abr 2001)  
2000-II (may 2000 - oct 2000)  
2000-I (nov 1999 - abr 2000)

Figura 3.33. Módulo de Administración de Periodos

### 3.2.3.13. MÓDULO DE ADMINISTRACIÓN DE SESIONES

Este módulo realiza las tareas de administración relacionadas con los registros de las sesiones de trabajo que conforman los periodos del programa de becarios de la DGSCA. Este módulo, que consta de una sola pantalla, provee la capacidad de agregar nuevas sesiones o modificar las existentes (Figura 3.34).

### 3.2.3.14. MÓDULO DE ALTA DE BECARIOS

Este módulo tiene la funcionalidad de dar de alta becarios al sistema, mediante un proceso secuencial de 4 pantallas que va solicitando los datos del nuevo becario. En esta etapa, sólo se puede registrar una carrera al becario; si este tiene más carreras en su haber, deberá usar el módulo complementario de "Agregar Carreras a los Becarios".

Además, es necesario posteriormente realizar el proceso de dictamen sobre el registro de este becario, para cada periodo en que vaya a ser becario (Figuras 3.35, 3.36, 3.37 y 3.38).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### ALTA DE SESION

Introduce el tipo, la fecha en que se celebró, la fecha de inicio y de término del periodo en el orden: día/mes/año

Periodo de la sesión

Sesiones ya registradas en el sistema

Periodo / Sesión / Fecha celebrada / Inicio - Fin

Tipo de Sesión:

Ordinaria

Extraordinaria

2002-II / Ordinaria / 28-jun-2002 / (jul 2002 - dic 2002)	<input type="checkbox"/>
1999-I / Ordinaria / 1-ene-1999 / (ene 1999 - feb 1999)	<input type="checkbox"/>
1999-I / Extraord. / 15-ene-1999 / (feb 1999 - abr 1999)	<input type="checkbox"/>
2002-I / Extraord. / 26-mar-2002 / (abr 2002 - jun 2002)	<input type="checkbox"/>
2002-I / Ordinaria / 10-dic-2001 / (ene 2002 - jun 2002)	<input type="checkbox"/>
2001-II / Ordinaria / 1-ene-1900 / (jun 2001 - dic 2001)	<input type="checkbox"/>

Fecha de inicio:

A

Fecha de terminación

La sesión se celebró el

Figura 3.34. Módulo de Administración de Sesiones

## ALTA DE BECARIOS

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

Nombre(s):

Sexo:  Hombre  Mujer

Figura 3.35. Entrada al Módulo de Alta de Becarios

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Información Académica

<b>Nombre:</b>	CORTAZAR PÉREZ ROBERTO
<b>Sexo:</b>	H

**No. de Cuenta:**  
(9 dígitos, sin guión)

**Seleccione el grado:**

BACH.	<input type="checkbox"/>
DOC.	<input type="checkbox"/>
LIC.	<input type="checkbox"/>
P/DR.	<input type="checkbox"/>
P/ESP.	<input type="checkbox"/>

**Seleccione la escuela del becario:**

CECC	<input type="checkbox"/>
CIENCIAS	<input type="checkbox"/>
CONALEP	<input type="checkbox"/>
CPYS	<input type="checkbox"/>
ENAH	<input type="checkbox"/>

**Seleccione la carrera del becario**

ACTUARIA	<input type="checkbox"/>
ADMINISTRACION	<input type="checkbox"/>
ARTES VISUALES	<input type="checkbox"/>
BIBLIOTECOLOGIA	<input type="checkbox"/>
BIOLOGIA	<input type="checkbox"/>
C. COMPUTACION	<input type="checkbox"/>
COMPUTACION	<input type="checkbox"/>
COMUNIC. GRAFICA	<input type="checkbox"/>
CONTADURIA	<input type="checkbox"/>
DISEÑO GRAFICO	<input type="checkbox"/>

Porcentaje de Créditos Actuales (%):

Promedio Actual:

Figure 3.36. Módulo de Alta de Becarios (Segunda pantalla)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Información Académica

Nombre:	CORTÁZAR PÉREZ ROBERTO
Sexo:	H
Grado:	LIC.
Escuela:	ENEP-ARAGÓN
Carrera:	MECANICO ELEC
Avance de Créditos Actual:	94
Promedio Actual:	8.7

### Etapas antecedentes

- Servicio social (SS)  
 Servicio de apoyo (SA)

### Información del proyecto

#### Seleccione el proyecto donde participará un becario

ACTUALIZACION DE PAGINAS WEB  
 ACTUALIZACION DEL SISTEMA DE INSCRIPCIONES Y DE LA PAGINA WEB  
 ADMINISTRACION DE CURSOS EN LINEA  
 ADMINISTRACION DE LOS SERVIDORES Y LA RED DE DOCENCIA  
 ADMINISTRACION DE SERVIDORES EN LINUX  
 ALFABETIZACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS  
 ANALISIS DE LA ACTIVIDAD FISICA DE ORIGEN PREHISPANICO  
 ANALISIS DE LA HERRAMIENTA DE MONITORES SAR Y DETERMINACION DE PARAMETROS DE DESEMPEÑO  
 ANALISIS, AFINACION Y EVALUACION DE UN CLUSTER DE COMPONENTES REEMPLAZABLES  
 API LABVIS

#### Seleccione el periodo para el que desea dar de alta al becario

2002-I (jul 2002 - dic 2002)  
 2002-II (ene 2002 - jun 2002)  
 2001-II (may 2001 - dic 2001)  
 2001-I (nov 2000 - abr 2001)  
 2000-II (may 2000 - oct 2000)



Figura 3.37. Módulo de Alta de Becarios (Tercera pantalla)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Información Académica

Nombre:	CORTAZAR PÉREZ ROBERTO
Sexo:	H
Grado:	LIC
Escuela:	ENEP-ARAGÓN
Carrera:	MECANICO ELEC
Avance de Créditos Actual:	%
Promedio Actual:	87

El becaro ha quedado registrado en el sistema.

Recuerde que aún **NO** ha sido dictaminado, por lo tanto no tiene nivel de beca y no ha terminado el proceso de registro.

Figura 3.38. Módulo de Alta de Becarios (Cuarta pantalla)

### 3.2.3.15. MÓDULO PARA AGREGAR CARRERAS A LOS BECARIOS

Es posible que un becario haya estudiado varias carreras; este módulo fue elaborado para tal fin. Consta de dos pantallas (Figuras 3.39 y 3.40).

## Agregar una carrera a un becario

Teclée el número de cuenta del becario al que le agregará una carrera  
(*9 dígitos, sin guion*)

098501236

Figura 3.39. Entrada al Módulo de Agregar Carreras a Becarios

### 3.2.3.16. MÓDULO DE DICTÁMENES

Después de que un becario ha sido aceptado en el programa de becas por el Subcomité de Becas, y luego de darlo de alta en el sistema, es necesario emitir un dictamen para él. Este módulo es que lo hace. (Figuras 3.41, 3.42 y 3.43).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Agregar una carrera a un becario

Nombre del Becario: **CARDENAS DESALES CESAR**  
 Número de cuenta **098501236**

Datos académicos:

GRADO	ESCUELA/ FACULTAD	CARRERA	CRED ANT	PROM ANT	CRED ACT	PROM ACT
LIC	ENEP-ARAGON	COMPUTACION	-	-	100.00	9.18
P/MST	UPIICSA	ARTES VISUALES	-	-	56.00	9.80
LIC	ENAF	DISENO GRAFICO	-	-	77.00	9.70

Seleccione la carrera que desea agregar

COMPUTACION  
 PEDAGOGIA

---

BIOLOGIA  
 C COMPUTACION  
 DISEÑO GRAFICO  
 CONTADURIA

Seleccione el grado:

TESIS

---

P/ESP.  
 BACH.  
 TEC.  
 P/DR.  
 P/MST

Promedio:

Créditos(%):

*Figura 3.40. Módulo de Agregar Carreras a Becarios (Segunda pantalla)*

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**Beccarios registrados en el sistema pendientes de dictamen:**

123  
**CORTÁZAR PÉREZ ROBERTO**  
 IMA

**Para el periodo:**  
 2002-II (1/7/2002 A 31/12/2002)

Figura 3.41. Entrada al Módulo de Dictámenes.

**Nombre:** CORTÁZAR PÉREZ ROBERTO  
**Grado:** LIC.  
**Escuela:** ENEP-ARACÓN  
**Carrera:** MECANICO ELÉC.  
**Creditos autorizados:**  
**Próximo anterior:**  
**Creditos actuales:**  
**Presentar actual:** 8.70  
**No. presentas:** 6  
**Dejar autorizadas:** 35

**El presente dictamen corresponde a la sesión:** Ordinaria (1/7/2002 - 31/12/2002)

**Asigne un nivel para el período actual:**

NA (0)  
 I0 (0-100)  
 L1 (0-49.99)  
 L2 (50-74.99)  
 L3 (75-100)  
 T (100+R.T.)  
 P (0-100)

**Puede agregar una observación al nivel T y P: (7%)**

**Puede agregar una observación al concepto:** para relacionar más de una respuesta presione la tecla (Ctrl)

Los créditos y promedio son del semestre anterior. Deberá presentar historial actualizado. En su caso podrá subir nivel.  
 No hubo evasión académica  
 Entrega registro de tesis por la escuela o facultad  
 Eleva promedio.  
 Presentar porcentaje actual del avance de tesis  
 Aprobar materias que se estudian  
 Robosa 4 semanas en el mismo nivel de beca  
 Sujeto a revisión en la siguiente reunión  
 Presentar inscripción del semestre actual  
 Presentar carta de créditos y porcentaje actualizado

Figura 3.42. Emisión de un dictamen.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**El becario ha sido dictaminado en el sistema.**



*Figura 3.43. Fin de la emisión de un dictamen.*

### 3.2.3.17. MÓDULO DE RENOVACIÓN DE BECAS

Cada que termina un periodo, es necesario que los becarios que deseen y estén en posibilidad de continuar dentro del plan de becas soliciten la renovación de su beca, que se realiza a través de éste módulo. (Figuras 3.44, 3.45 y 3.46).

**Becarios registrados en el sistema pendientes de renovación para este periodo:**

FSDF DDDDD DDDD  
GDGHER EWSDCV FSERWE  
PPPPP PPPP PPPP  
WWWWW WWWWWW

**Para el periodo:**

2002-I (1/7/2002 A 31/12/2002)



*Figura 3.44. Entrada al Módulo de Renovación de Becas.*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Numero: PFFFF PFFF PFFF  
Periodo de la última beca registrada: 2002-I  
Se dictaminó en la sesión extraordinaria de 26/3/2002  
Grado: BACH  
Escuela: CECC  
Carrera: ACTUARIA

Créditos anteriores: 96.00%  
Promedio anterior: 9.00  
Créditos actuales: \_\_\_\_\_ %  
Promedio actual: \_\_\_\_\_  
Tipo de Beca: Renovación  
No. proyectos: \_\_\_\_\_

82 APOYO EN LA INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIAS DE REDES  
89 ASESORIA TECNICA VIA MODEMS  
16 AUTOMATIZACION DE ACERVOS DOCUMENTALES  
21 BIBLIOTECA DIGITAL

Etapas antecedentes: SS Ps

La beca se dictaminó en la sesión:

Ordinaria (1/7/2002 - 31/12/2002)

Asigne un nivel para el periodo actual:

- NA  
 L0 (0-100)  
 L1 (0-49.99)  
 L2 (50-74.99)  
 L3 (75-100)  
 T (100+R.T.)  
 P (0-100)

Puede agregar una observación a los niveles T y P: ej. (75%)

Puede agregar una observación al becario: para acciones más de una, mantenga presionada la tecla (Ctrl)

Los créditos y promedio son del semestre anterior. Debe presentar historial actualizado. En su caso podrá subir nivel  
No hubo avance académico  
Entregó registro de tesis por la escuela o facultad  
Elevó promedio  
Presentar porcentaje actual del avance de tesis  
Aprobar materias que se adeudan  
Rebasa 4 semestres en el mismo nivel de beca  
Sueto a revisión en la siguiente reunión  
Presentar inscripción del semestre actual  
Presentar carte de créditos y porcentaje actualizado

Continuar

Figura 3.45. Renovación de becas (Segunda pantalla)

El dictamen del becario ya fue renovado en el sistema.

Figuras 3.46. Fin del proceso de la renovación de la beca de un becario.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.2.3.18. MÓDULO DE BAJA DE BECARIOS

Cuando un becario deja de formar parte del plan de becarios de la DGSCA, es necesario darlo de baja en el sistema. Para ello se desarrolló el módulo de Baja de Becarios. Consta de 3 pantallas, en las que se marcan el nombre y la dependencia de donde procede el o los becarios que se desea dar de baja (Figuras 3.47, 3.48 y 3.49).

## BAJA DE BECARIOS DE LA DGSCA

**Selección las Direcciones de las cual desea dar de baja becarios:**

DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES

DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA

DIRECCIÓN DE SISTEMAS

COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)

DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN

Figura 3.47. Entrada al Módulo de Baja de Becarios.

## BAJA DE BECARIOS DE LA DGSCA

Marque los registros que desea borrar y presione "Borrar seleccionados" para eliminarlos

**DIRECCIÓN DE SISTEMAS**

Nº REG.	NOMBRE	Nº REG.	NOMBRE
<input type="checkbox"/>	00011111111111111111	1,2	2000-1 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	1	2000-0 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	2,3	2000-0 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	3	2000-0 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	1,2	2000-1 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	3	2000-0 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	2	2000-0 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	1,2	2000-1 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	3	2000-0 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	1,2	2000-1 sept 2000 - feb 2002
<input type="checkbox"/>	00000000000000000000	3	2000-0 sept 2000 - feb 2002

Figura 3.48. Selección de los becarios que se darán de baja.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

# BAJA DE BECARIOS DE LA DGSCA

Los registros se han eliminado satisfactoriamente

Administración Integral

Figura 3.49. Fin del proceso de baja de becarios.

## 3.2.3.19. MÓDULO DE REACTIVACIÓN DE BECARIOS

Si por alguna razón es necesario revertir el proceso de dar de baja a un becario, éste módulo mostrará los registros de los becarios que han sido dados de baja, y se permite al usuario reactivar uno o más registros (Figuras 3.50, 3.51 y 3.52).

# REACTIVAR BECARIOS DE LA DGSCA

Seleccione las Direcciones de las cual desea reactivar becarios:

DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA  
DIRECCIÓN DE SISTEMAS  
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)  
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN

Figura 3.50. Entrada al Módulo de Reactivación de Becarios.

# REACTIVAR BECARIOS DE LA DGSCA

Marque los registros que desea reactivar y presione 'Reactivar seleccionados' para reactivarlos

DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES

Registros	Seleccionados	Reactivar	Reactivar
1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reactivar (del 2002 - Jun 2002)

Figura 3.51. Selección de los becarios que se reactivarán

## 3.2.3.20. MÓDULO DE ACTUALIZACIÓN DE DATOS DE LOS RECIBOS

Si existen cambios administrativos dentro del plan de becas (esencialmente en referencia a un cambio de encargado de firmar cheques o de los datos de la cuenta bancaria), los datos se actualizan con éste módulo (Figura 3.53).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## REACTIVAR BECARIOS DE LA DGSCA

Los registros se han reactivado satisfactoriamente

Administración Integral

Figura 3.52. Fin del proceso de reactivación de becarios

Datos de recibo registrados en el sistema:

Director: DR. ALEJANDRO PISANTY BARUCH

Cuenta bancaria: 218.522.010

Código programático: 18.02.522.01.311.18

Figura 3.53. Modificación de los datos de los recibos

### 3.2.3.21. MÓDULO DE GENERACIÓN DE RECIBOS

Antes de que se le pueda a emitir a un becario el cheque de pago mensual por concepto de su beca, es necesario que firme un recibo, que es generado por éste módulo (Figuras 4.54 y 3.55).

Becarios registrados en el sistema para el periodo actual:

GERMAN ROSAS CESAR  
H- - - - H- - - - H- - - - -  
BARRA MOLINA MARIA  
LOPEZ CORTEZ DIANA  
RAMIREZ FLORES LILAS  
RODILES MORALES FERNANDO  
ROSALES RODRIGUEZ MARCO ANTONIO  
RUZ ALARCON JORGE

Preparaciones el mes y el año para los cuales se genera el recibo: ENERO 2002

Figura 3.54. Se elige el becario, mes y año para los cuales se generará el recibo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

BUENO POR \$ \*\*\*\$ 886.00

RECIBO DE LA TESORERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, LA CANTIDAD DE \$ \*\*\*\$ 886.00 (OCCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS PESOS 00/100 M.N. PESOS 00/100 M.N.), COMO SECA EN EL PROYECTO: MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA RED TELEFÓNICA DE LA UNAM.

PAGO CORRESPONDIENTE AL MES DE ENERO DE 2002.

NOMBRE: VILLALOBOS GONZALEZ BRENDA FAULINA  
CUENTA: 09822222

RESPONSABLE

Yo Bo

\_\_\_\_\_  
ING. ARTURO DE LA ROSA ACEVEDO

\_\_\_\_\_  
DR. ALEJANDRO FIBANTY BARUCH  
DIRECTOR GENERAL

CON CARGO A LA CUENTA: 318.522.816

CON APLICACIÓN AL CÓDIGO: 18.02.522.81.311.18

Figura 3.55. Recibo generado para un becario.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.2.3.22. MÓDULO DE GENERACIÓN DE EXPEDIENTES

Para obtener el acumulado histórico de datos, becas y permanencia de un becario dentro del plan de becas, se ha desarrollado éste módulo, que genera los expedientes automáticamente, con sólo proporcionar el nombre o el número de cuenta del becario cuyos datos se desean consultar (Figuras 3.56, 3.57 y 3.58).

Introduzca el número de cuenta del becario:  
(9 dígitos sin guión)

O busque al becario por nombre:

Figura 3.56. Entrada al Módulo de Generación de Expedientes

Nombre: CARDENAS DESALES CESAR  
Período de la última beca otorgada: 2002-II  
Dictaminada en la sesión ordinaria celebrada en 28/6/2002  
Grado: LIC.  
Escuela: ENAP  
Carrera: DISEÑO GRAFICO  
Créditos anteriores: 77.0096  
Promedio anterior: 9.70  
Proyecto: 26 DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION PARA EL WEB  
Etapas antecedentes: SA SS T

Seleccione qué es lo que desea hacer con este expediente:

Renovar beca para el periodo actual  
 Dar de baja al alumno (desactivar)  
 Dar de alta al alumno (reactivar)

Figura 3.57. Ejemplo de un expediente

TRABAJOS CON  
FALLA DE ORIGEN

No se encontró ningún becario con esa descripción

**JUAN HERNANDEZ**

Figura 3.58. Ejemplo respuesta a un expediente que no existe.

### 3.2.3.23. MENÚ DE REPORTES

Los reportes son formas o pantallas del Sistema de Administración de Becarios que se obtendrán del navegador, y que contienen información destinada a ser impresa

En éste menú se da a elegir al usuario los diferentes reportes que puede emitir el sistema. Para entrar a alguno, sólo se debe pulsar sobre el enlace hacia el documento deseado (Figura 3.59).

#### MENÚ DE REPORTES

*Selecciona una opción*

- [Reporte claves / departamentos](#)
- [Reporte para responsables](#)
- [Reporte para subcomite](#)
- [Reporte de Becarios por Nivel](#)
- [Reporte de Becarios por Dirección](#)
- [Reporte de Sesiones Celebradas](#)
- [Reporte por Dirección y Departamento](#)
- [Reporte de Bajas de Becarios por Periodo y Mes](#)
- [Reporte de Gastos de la DGSCA por pago a becarios](#)
- [Reporte de Bajas por sesión](#)

[Regresar al Menú Principal](#)

Figura 3.59. Menú de Reportes

### 3.2.3.24. REPORTE DE CLAVES / DEPARTAMENTOS

Este documento muestra todos los departamentos y dependencias que integran la DGSCA, las claves con las que son identificados, y la dirección a la que pertenecen (Figura 3.60).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<b>Dirección</b>	<b>Clave</b>	<b>Departamento</b>
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)	23-00-03	ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)	23-00-04	APLICACIONES AVANZADAS
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)	23-00-05	DISEÑO
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)	23-00-06	BIBLIOTECA
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)	23-00-07	MULTIMEDIA
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)	23-00-08	COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES DIGITALES
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)	23-01-05	PRODUCTOS INTERACTIVOS
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-01	INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE TECNOLÓGICO
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-02	INFORMACIÓN Y RELACIONES
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-03	CONTROL ESCOLAR
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-04	DESARROLLO CURRICULAR Y DIDÁCTICA
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-06	CÓMPUTO PARA NIÑOS
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-07	CENTRO NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-08	CENTRO MASCARONES
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-09	CENTRO COAFA
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	23-01-11	SUBDIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA EDUCACIÓN
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	23-02-00	DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	23-02-01	SUPERCÓMPUTO
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	23-02-02	SEGURIDAD EN CÓMPUTO
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	23-02-03	VISUALIZACIÓN
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	23-02-05	CÓMPUTO APLICADO
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	23-02-06	SOFTWARE LIBRE
DIRECCIÓN DE SISTEMAS	23-00-09	COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE RED
DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES	23-03-01	OPERACIÓN Y FACTURACIÓN
DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES	23-03-04	OPERACIÓN DE LA RED
DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES	23-03-05	CONMUTACIÓN
DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES	23-03-06	ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES

Figura 3.60 Reporte de Claves / Departamentos

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 3.2.3.25 REPORTE PARA EL SUBCOMITÉ

Este es un reporte completo que se proporciona al Subcomité de Becas siempre que se va a llevar a cabo una sesión (Figuras 3.61 y 3.62). En éste se vierten los siguientes datos:

- Datos académicos de los becarios dictaminados para un determinado periodo: avance académico, nivel, tipo de beca, y qué reporte está desarrollando.
- Periodo y dirección elegidos para la realización del reporte.
- Datos de los responsables de proyecto, y de los proyectos que se están desarrollando en dichos periodo y dirección.

## RELACIÓN DE BECARIOS DE LA DGSCA

**Seleccione la Dirección de la cual desea obtener el reporte:**

DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA
COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN

**Seleccione el periodo:**

2001-II (may 2001 - dic 2001)
2001-I (nov 2000 - abr 2001)
2000-II (may 2000 - oct 2000)
2000-I (nov 1999 - abr 2000)

**Mostrar becarios dados de baja**



*Figura 3.61. Reporte para el Subcomité de Becas*

### 3.2.3.26. REPORTE DE BECARIOS POR NIVEL

Con éste módulo se pueden emitir reportes que, para un determinado periodo, indican la cantidad de becarios que están en cada nivel de beca, para cada dirección, y los totales. Se puede restringir el reporte a 3 tipos: reporte completo, sólo la Dirección de Sistemas, o Todas las direcciones excepto la de Sistemas (Figuras 3.63 y 3.64).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## RELACION DE BECARIOS DE LA DOSCA

## DIRECCIÓN DE SISTEMAS

2002-II (jul 2002 - dic 2002)

COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE RED  
PROYECTOSRESPONSABLE: LA. MANCY ESCORCIA MARTINEZ  
20 CREACION DE LA IMAGEN GRAFICA PARA LOS SERVICIOS QUE PROPORCIONA LA COORD.RESPONSABLE: ING. CÉSAR FRANCISCO GERMAN ROSAS  
20 DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION PARA EL WEB

BECARIOS	GRADO	ESCUELA/ FACULTAD	CARRERA	CRED	PRGM	CRED	PRGM	TIPO BECA	No PROY	ETAPAS ANTECEDENTES	DICTAMES	Otras	
				ANT	ACT	ANT	ACT					diarios	no
CARDENAS DESALEZ CÉSAR	LIC.	ENEP- ARAGÓN	COMPUTACION	-	-	100.00	0.00	NUEVA	20	00 SA	T(100)	0	-
	PMST.	UPUCSA	ARTES VISUALES	-	-	00.00	0.00						
	LIC.	ENAP	DISEÑO GRAFICO	-	-	77.00	0.70						
DEBERE EER BEBE	BACH.	CECC	ACTUARIA	00.00	0.00	10.00	0.00	NUEVA RENOV	20	00 A.1 <sub>2</sub>	L3	0	-
DIERER EBERER ERER	BACH.	CECC	ACTUARIA	00.00	0.00	-	-	NUEVA RENOV	20	00 A.1 <sub>2</sub>	P(00)	-	-
GERMAN ROSAS CÉSAR	LIC.	ENEP- ARAGÓN	COMPUTACION	00.00	00.00	00.00	00.00	NUEVA NUEVA RENOV RENOV	20	00 SA /T	P(00)	2	2
	BACH.	FFYL	INFORMATICA	00.00	00.00	00.00	00.00	NUEVA	20	(100) / (100) / (200)	P(00)	-	-
HHHHH HHHH HHHH	BACH.	CECC	ACTUARIA	00.00	0.00	-	-	NUEVA RENOV	20	00 A.1	T	-	-
YYYYYYYY	BACH.	CECC	ACTUARIA	00.00	0.00	100.00	0.02	NUEVA RENOV	20	00 A.2 <sub>2</sub>	T(20)	-	1

Figura 3.62. Reporte para el Subcomité de Becas (Segunda Pantalla)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BECARIOS POR NIVEL

*Seleccione el tipo de reporte que desea obtener*

- General (Todas las dependencias)
- Todas las dependencias excepto la Dirección de Sistemas
- Sólo la Dirección de Sistemas

Figura 3.63. Reporte de Becarios por Nivel

**BECARIOS POR NIVEL**

[Seleccione un periodo] [ ]

**PERIODO 2002-II**

**SESIÓN ORDINARIA**

NIVEL	COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)	DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA	DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES
L0			1	
L1				1
L2				
T				2
P			1	
INA				

TOTAL SESION: 7

Figura 3.64. Reporte de Becarios por Nivel (Segunda pantalla)

### 3.2.3.27. REPORTE DE BECARIOS POR DIRECCIÓN

Este reporte es muy semejante al reporte de becarios por nivel. La única diferencia es que aquí, se omiten los niveles de becas de los becarios; y se agrega una gráfica de barras (Figuras 3.65, 3.66 y 3.67).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BECARIOS POR DIRECCIÓN

*Seleccione el tipo de reporte que desea obtener*

- General (Todas las dependencias)
- Todas las dependencias excepto la Dirección de Sistemas
- Sólo la Dirección de Sistemas



*Figura 3.65. Reporte de Becarios por Dirección*

## BECARIOS POR DIRECCIÓN

Selecciona un periodo

*Por favor, seleccione un periodo*

*Figura 3.66 Reporte de Becarios por Dirección (Tercera pantalla)*

### 3.2.3.28. REPORTE DE SESIONES CELEBRADAS

Cuando el Subcomité de Becas celebra una sesión, emite dictámenes acerca de la permanencia de los becarios dentro del plan de becas, revisando caso por caso la solicitud de permanencia (en caso de que exista) y los antecedentes de los aspirantes o becarios que desean renovar la beca.

Este módulo emite un reporte que resume los trabajos de una sesión: número de casos revisados, el tipo de caso (beca nueva o renovación de becas) (Figuras 3.68 y 3.69).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### BECARIOS POR DIRECCIÓN

Selecciona un periodo: [ 2002-II ]

Todo excepto Sistemas

#### PERIODO 2002-II

DIRECCIÓN	BECARIOS
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	2
DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES	5
TOTAL:	7

DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN [REDACTED] 28%

DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES [REDACTED] 71%

Figura 3.67 Reporte de Becarios por Dirección (Segunda pantalla)

### SESIONES CELEBRADAS DEL SUBCOMITÉ DE BECAS

[ 2002-II ]

Figura 3.68. Selección de periodo para Reporte de Sesiones Celebradas

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**SESIONES CELEBRADAS DEL SUBCOMITÉ DE BECAS**

Selecciona un periodo **2** **2002**

**PERIODO: 2002-II**

**DIRECCIÓN DE SISTEMAS**  
**SESIÓN: ORDINARIA - 28/6/2002**  
**NUEVAS** 1  
**RENOVADAS** 5  
**REVISADAS** 6

**COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)**

**SESIÓN: ORDINARIA - 28/6/2002**  
**NUEVAS** 1  
**REVISADAS** 1

**DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN**

**SESIÓN: ORDINARIA - 28/6/2002**  
**NUEVAS** 2  
**REVISADAS** 2

**DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES**

**SESIÓN: ORDINARIA - 28/6/2002**  
**NUEVAS** 5  
**RENOVADAS** 1  
**REVISADAS** 6

**TOTAL DGSCA**  
**SESIÓN: ORDINARIA**  
**NUEVAS** 8  
**RENOVADAS** 1  
**REVISADAS** 9

*Figura 3.69. Reporte de Sesiones Celebradas*

**TFIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### 3.2.3.29. REPORTE POR DIRECCIÓN Y DEPARTAMENTO

En este reporte se vierte la cantidad de becarios que se encuentran desarrollando proyectos en cada departamento de cada dirección de la DGSCA para un determinado periodo (Figuras 3.70 y 3.71).

<b>RELACIÓN DE BECARIOS DE LA DGSCA</b>	
<b>Seleccione el periodo:</b>	
2002-II (jul 2002 - dic 2002)	<input type="checkbox"/>
2002-I (ene 2002 - jun 2002)	<input type="checkbox"/>
2001-II (may 2001 - dic 2001)	<input type="checkbox"/>
2001-I (nov 2000 - abr 2001)	<input type="checkbox"/>
2000-II (may 2000 - oct 2000)	<input type="checkbox"/>

Figura 3.70. Selección de periodo para Reporte por Dirección y Departamento

### 3.2.3.30. REPORTE DE BAJAS DE BECARIOS POR PERIODO Y POR MES

En este reporte se vierten las estadísticas de los becarios que han sido dados de baja en un periodo, clasificándolos por dirección y por mes (Figuras 3.72, 3.73 y 3.74).

### 3.2.3.31. REPORTE DE GASTOS POR PAGO A BECARIOS

Este módulo muestra un reporte detallado de los gastos que se realizan por cada mes en cada dependencia, en un determinado periodo, por concepto de pago a becarios (Figuras 3.75, 3.76 y 3.77).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**BECARIOS POR DIRECCION Y DEPARTAMENTO**

2002-II (jul 2002 - dic 2002)

INFORMACION DE COMPUERTO PARA LA INVESTIGACION		BECARIOS
COMPUERTO PARA NIÑOS		0
COMPUERTO NUEVO LEON		0
COMPUERTO MICHUANENSE		0
COMPUERTO COAPA		0
INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE TECNOLÓGICO		0
INFORMACION Y RELACIONES		0
PUBLICACIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA EDUCACIÓN		0
CONTROL ESCOLAR		0
PREPARACIÓN CURRICULAR Y DIDÁCTICA		0
RECURSOS EDUCACIONALES		0
INFORMACION DE OPERACIONES Y FACTURACION		BECARIOS
OPERACION Y FACTURACION		2
OPERACION DE LA RED		1
COMUNICACION		2
ADMINISTRACION DE SERVIDORES		0
SERVICIOS DE APLICACIONES		0
INFORMACION DE SERVICIOS DE RED		BECARIOS
COORDINACION DE SERVICIOS DE RED		0
SERVICIOS DE APLICACIONES		0
INFORMACION DE MEDIOS		BECARIOS
DEPARTAMENTO		BECARIOS
CONFIANZA Y APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA		0
APLICACIONES AVANZADAS II		0
DISEÑO		0
MULTIMEDIA		0
COORDINACION DE PUBLICACIONES DIGITALES		0
PRODUCTOS INTERACTIVOS		0
RECURSOS EDUCACIONALES		0
INFORMACION DE SERVICIOS DE RED		BECARIOS
DEPARTAMENTO		BECARIOS
RENTABILIDAD EN COMPUTO		0
VIRTUALIZACION		0
COMPUERTO ASOCIADO		0
SOFTWARE LIBRE		1
DIRECCION DE COMPUTO PARA LA INVESTIGACION		0
RECURSOS EDUCACIONALES		0
RECURSOS EDUCACIONALES		0

Figura 3.71. Reporte por Dirección y Departamento

**REPORTE DE BAJAS DE BECARIOS DE LA DGSCA**

Seleccione el periodo:

- 2002-II (jul 2002 - dic 2002)
- 2002-I (ene 2002 - jun 2002)
- 2001-II (may 2001 - dic 2001)
- 2001-I (nov 2000 - abr 2001)
- 2000-II (may 2000 - oct 2000)

Figura 3.72. Reporte de Bajas de Becarios por Periodo y por Mes

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

# REPORTE DE BAJAS DE BECARIOS DE LA DGSCA

2002-II (jul 2002 - dic 2002)

Seleccione los meses de los que desea obtener el reporte

<input checked="" type="checkbox"/> JULIO
<input checked="" type="checkbox"/> AGOSTO
<input checked="" type="checkbox"/> SEPTIEMBRE
<input checked="" type="checkbox"/> OCTUBRE
<input type="checkbox"/> NOVIEMBRE
<input type="checkbox"/> DICIEMBRE

Figura 3.73. Reporte de Bajas de Becarios por Periodo y por Mes (Segunda pantalla)

Coordinación de Formación de Recursos Humanos

## REPORTE DE BAJAS DE BECARIOS DE LA DGSCA

No hay becarios dados de baja de DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA BOGECIA

No hay becarios dados de baja de DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES

No hay becarios dados de baja de DIRECCIÓN DE SISTEMAS

No hay becarios dados de baja de COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERVEMAR)

DEPENDENCIA	2002			
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
SEGURIDAD EN CÓMPUTO				
VISUALIZACIÓN				
CÓMPUTO APLICADO			1	
SOFTWARE LIBRE				
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN				
SUPERCÓMPUTO				

DGSCA	1
DS	0
TOTAL	1

Figura 3.74 Reporte de Bajas de Becarios por Periodo y por Mes (Tercera pantalla)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## GASTOS DE LA DGSCA POR PAGO A BECARIOS

Seleccione el periodo:

2002-II (jul 2002 - dic 2002)  
 2002-I (ene 2002 - jun 2002)  
 2001-II (may 2001 - dic 2001)  
 2001-I (nov 2000 - abr 2001)  
 2000-II (may 2000 - oct 2000)

Figura 3.75. Reporte de Gastos por Pago a Becarios

## GASTOS DE LA DGSCA POR PAGO A BECARIOS

2002-II (jul 2002 - dic 2002)

Seleccione los meses de los que desea obtener el reporte

JULIO  
 AGOSTO  
 SEPTIEMBRE  
 OCTUBRE  
 NOVIEMBRE  
 DICIEMBRE

Figura 3.76. Reporte de Gastos por Pago a Becarios (Segunda pantalla)

### 3.2.3.32. REPORTE DE BAJAS POR SESIÓN

Este reporte muestra la estadística de cuántos becarios se han dado de baja en el lapso de duración de una determinada sesión (Figuras 3.78 y 3.79).

TECIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## GASTOS DE LA DGSCA POR PAGO A BECARIOS

2002-II (jul 2002 - dic 2002)

2001					
DEPENDENCIA	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	TOTAL
COMPUTO PARA NIÑOS	0	0	0	0	0
CENTRO NUEVO LEÓN	0	0	0	0	0
CENTRO MARCARONES	0	0	0	0	0
CENTRO COAPA	0	0	0	0	0
INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE TECNOLÓGICO	0	0	0	0	0
INFORMACIÓN Y RELACIONES	0	0	0	0	0
SUBDIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA EDUCACIÓN	0	0	0	0	0
CONTROL ESCOLAR	0	0	0	0	0
DESARROLLO CURRICULAR Y DIDÁCTICA	0	0	0	0	0
TOTAL DIRECCION	0	0	0	0	0

2002					
DEPENDENCIA	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	TOTAL
OPERACIÓN Y FACTURACIÓN	1322	1322	1322	1322	5288
OPERACIÓN DE LA RED	1963	1963	1963	1963	7852
CONMETACCIÓN	2869	2869	2869	2869	11476
ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES	1322	1322	1322	1322	5288
TOTAL DIRECCION	7496	7496	7496	7496	29984

2002					
DEPENDENCIA	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	TOTAL
COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE RED	12297	12297	12297	12297	49188
TOTAL DIRECCION	12297	12297	12297	12297	49188

2002					
DEPENDENCIA	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	TOTAL
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA	0	0	0	0	0
APLICACIONES AVANZADAS	0	0	0	0	0
DISEÑO	0	0	0	0	0
MULTIMEDIA	0	0	0	0	0
COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES DIGITALES	0	0	0	0	0
PRODUCTOS INTERACTIVOS	0	0	0	0	0
TOTAL DIRECCION	0	0	0	0	0

Figura 3.77. Reporte de Gastos por Pago a Becarios (Tercera pantalla)

## BAJAS DE BECARIOS POR SESION

Seleccione la sesión:

(jul 2002 - dic 2002) ORD  
 (abr 2002 - jun 2002) EXT  
 (ene 2002 - jun 2002) ORD  
 (jun 2001 - dic 2001) ORD  
 (ene 2001 - abr 2001) EXT  
 (dic 2000 - abr 2001) EXT  
 (feb 2000 - abr 2000) EXT  
 (nov 1999 - abr 2000) ORD

Figura 3.78. Reporte de Bajas por Sesión

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## BAJAS DE BECARIOS POR SESION

Sesion (Jul 2002 - dic 2002) ORD

Resumen de Ingresos	
Módulo de Datos	
CÓMPUTO PARA NIÑOS	0
CENTRO NUEVO LEON	0
CENTRO MASCARONES	0
CENTRO COAPA	0
INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE TECNOLÓGICO	0
INFORMACIÓN Y RELACIONES	0
SUBDIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA EDUCACIÓN	0
CONTROL ESCOLAR	0
DESARROLLO CURRICULAR Y DIDÁCTICA	0
Resumen de Ingresos	
Módulo de Datos	
OPERACIÓN Y FACTURACIÓN	0
OPERACIÓN DE LA RED	0
CONMUTACIÓN	0
ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES	0
Resumen de Ingresos	
Módulo de Datos	
COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE RED	0
Resumen de Ingresos	
Módulo de Datos	
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA	0
APLICACIONES AVANZADAS	0
DISEÑO	0
MULTIMEDIA	0
COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES DIGITALES	0
PRODUCTOS INTERACTIVOS	0
Resumen de Ingresos	
Módulo de Datos	
SEGURIDAD EN CÓMPUTO	0
VISUALIZACIÓN	0
CÓMPUTO APLICADO	1
SOFTWARE LIBRE	0
DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN	0
SUPERCÓMPUTO	0

Figura 3.79. Reporte de Bajas por Sesión (Segunda pantalla)

### 3.2.4. Restricción de acceso a los módulos del sistema

A fin de evitar que el Sistema de Administración de Becarios sea utilizado por personas no autorizadas, este será protegido por contraseña usando el archivo "htaccess" (es decir, el servicio de listas de acceso) del servidor web sobre el que trabajará todo el sistema. El poseedor de la contraseña será el responsable de los registros —o sea, el Jefe de Área de Servicio Social y Becas—.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**CAPÍTULO 4  
IMPLEMENTACIÓN  
Y PRUEBAS**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CAPÍTULO 4. IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

En el presente capítulo se tratan aspectos no menos importantes que los descritos en las fases anteriores: la implementación y las pruebas.

Sommerville define concisamente la fase de implementación como sigue:

*"La etapa de implementación del desarrollo de software es el proceso de convertir una especificación del sistema en un sistema ejecutable."*<sup>1</sup>

Por otra parte, es necesario siempre verificar que todas las actividades que se realizan en el proceso de desarrollo del software, y especialmente de todos los productos que se entregan al usuario, correspondan a las necesidades que él mismo haya expresado, y que funcione correctamente.

Es por lo anterior que siempre estará presente la necesidad de un periodo de pruebas. El autor recién mencionado revela la importancia de éste proceso de la siguiente manera:

*"Se utiliza para mostrar que el sistema está acorde a su especificación y que cumple las expectativas del usuario que lo comprará."*<sup>2</sup>

### 4.1. IMPLEMENTACIÓN

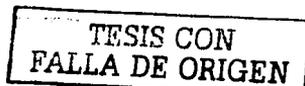
La fase de implementación es muy importante para todo el proceso de desarrollo de software. El desarrollo de un programa para implementar un sistema es el paso que naturalmente sigue o está a la par del proceso de diseño.

Aunque en algunos casos excepcionales llamados de misión crítica es necesario que la especificación esté completamente terminada antes de llevarla a la realidad, en la mayoría de los proyectos de software es común que las etapas de diseño e implementación se lleven a cabo de manera casi simultánea.

---

<sup>1</sup> SOMMERVILLE Ian, *Ingeniería de Software*, 6a. ed., Ed. Addison Wesley, México, 2002, p.56

<sup>2</sup> SOMMERVILLE Ian, *op. cit.*, p.60



Una parte importante del tiempo de duración de esta fase se es consumida por la programación. La programación, a veces considerada una técnica, otras un arte, por lo común es una actividad muy personal que no sigue un proceso general que haya de ser seguido al pie de la letra. Cada cual desarrolla las partes de un sistema según las propias experiencias y su propia visión del problema a ser resuelto.

A pesar de la anterior, la programación no es todo en la implementación. Las decisiones técnicas y prácticas que se tomen en la fase de implementación impactaran el éxito de todo el proyecto:

- El o los lenguajes de programación en que se codificará, con todo lo que ello implica:
  - Eficiencia
  - Expresividad
  - Facilidad para implementar tarea determinada
  - Extensibilidad
  - Cantidad, calidad y disponibilidad de funciones de biblioteca.
  - Tipo de licencia
  - Costo de la licencia por desarrollador
  - Disponibilidad de soporte y documentación, y su posible costo
  - Técnicas o paradigmas de programación que soportan: programación estructurada, orientada a objetos, funcional, lógica.
- Sistema Gestor de Bases de Datos, tomando en cuenta:
  - Capacidad de soportar la carga de trabajo que implique el funcionamiento normal del sistema, y en condiciones pico.
  - Disponibilidad de transacciones

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Escalabilidad
- Seguridad
- Servidor
  - Software
  - Hardware
- Servidor Web
- Cliente
  - Software
  - Hardware

En los apartados siguiente se describirán las decisiones técnicas tomadas para el proyecto "Sistema de Administración Integral de Becarios de la DGSCA - UNAM", sus principales características y la justificación de la elección.

#### **4.1.1. Lenguaje de programación**

Para las tareas de programación se ha elegido el lenguaje de programación Perl, del cual se dio una descripción en el apartado 2.3.2.

Entre los principales motivos de la elección es el hecho de que la licencia de uso es gratuita; además de la experiencia de proyectos exitosos desarrollados en la DGSCA usando éste lenguaje, que es extremadamente útil para proyectos que tienen una plataforma de trabajo en Web.

Perl también proporciona la ventaja de contar con programas de biblioteca que facilitaron el desarrollo del proyecto, pues se han usado aquellos que refieren a:

- Acceso a bases de datos relacionales SQL Server de Sybase
- Facilidades para el manejo de la CGI


 TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Facilidades para la generación y manejo de código HTML
- Facilidades para el manejo de fechas

Es de notar la vasta cantidad de documentación precisa que puede encontrarse acerca de éste lenguaje: especificación, sintaxis, ejemplos, prácticas sanas de programación, colecciones de preguntas más frecuentes, etc. Todo ello disponible en diferentes medios como páginas web, grupos de discusión por correo electrónico, libros y revistas.

#### **4.1.2. Sistema Gestor de Bases de Datos**

El SGBD utilizado para el "Sistema de Administración Integral de Becarios de la DGSCA - UNAM" es el Sybase SQL Server versión 11, también conocido como System XI, System 11 o simplemente Sybase.

Se ha elegido el System 11 debido a que es un SGBD muy estable, que se presta para cualquier aplicación que requiera de un servidor eficiente.

Por supuesto, el hecho de que en la DGSCA ya se hubiera adquirido una licencia para el uso de éste software de bases de datos hizo la decisión mucho más obvia, ya que se encuentra siendo usado exitosamente en otros proyectos y sistemas en producción.

Sybase se desarrolló originalmente para usarse en equipos UNIX (como HP PA-RISC 800 y Sun UltraSPARC), sin excluir otras plataformas que también soporta como Intel y Alpha DEC; en sistemas operativos como OS/2, SCO UNIX, Solaris, Windows NT, etc. Sybase es una base de datos universal diseñada para resolver muchos problemas con un solo paquete.

Desde su versión 10, Sybase ha introducido características y tecnologías claves que lo ubican en la categoría de los SGBD de escala empresarial, como son cursores basados en el servidor, procesamiento avanzado de transacciones y capacidad de ajuste de desempeño (database tuning).

Sybase es más que sólo una forma de almacenar datos en una base de datos relacional. Es toda una familia de productos que trabajan en conjuntos para ofrecer un completo sistema de manejo de datos. Algunos de los productos más comunes son:<sup>3</sup>

<sup>3</sup> HAZLEHURST Peter, Special Edition Using Sybase System XI, Ed. QUE, Estados Unidos, 1996, p.28

- **Data Server.** Es el componente principal, que se encarga de controlar todo el almacenamiento de datos y el manejo de usuarios. El Data Server tiene funcionamiento multihilo y puede manejar múltiples peticiones simultáneas de diferentes clientes en una red
- **Backup Server.** Es la herramienta encargada del manejo de los respaldos: generación y restauración.
- **Audit Server.** Es el componente que se hace cargo de registrar todas las transacciones que se realizan en el servidor.
- **Secure SQL Server.** Este es un producto diseñado para aplicaciones que requieren un nivel elevado de seguridad, que cumple con estándares internacionales.
- **Replication Server.** Producto especializado en distribución de datos entre diferentes servidores y balanceo de cargas.
- **Sybase MPP.** Herramienta diseñada para el manejo de bases de datos muy grandes, de tamaño medido en Terabytes, y arquitecturas de hardware con cientos de CPU.
- **Sybase IQ.** Componente diseñado para data warehousing.

El System XI maneja un dialecto de SQL llamado Transact-SQL, diseñado para ampliar el poder de SQL y minimizar el uso de otros lenguajes de programación para lograr realizar una tarea determinada. Las extensiones más importantes realizadas por Transact-SQL a los estándares existentes (como el SQL92 de ISO) se describen brevemente:<sup>4</sup>

- **Lenguaje de control de flujo.** Los más importantes son: begin...end, break, continue, declare, goto label, if...else, print, raiserror, return, waitfor, and while.
- **Procedimientos almacenados.** Programas Transact-SQL precompilados capaces de recibir parámetros
- **Triggers.** Procedimientos almacenados especiales que se usan para proteger la integridad referencial de los datos y las relaciones entre ellos.

<sup>4</sup> Transact-SQL User's Guide de Sybase. [http://manuals.sybase.com/onlinebooks/group-as/srg1100e/whatsnew/@Generic\\_BookTextView.pt=69;lang=es;nh=1](http://manuals.sybase.com/onlinebooks/group-as/srg1100e/whatsnew/@Generic_BookTextView.pt=69;lang=es;nh=1)

- **Reglas y defaults.** Ayudan a asegurar la integridad de entidades y dominios. Por ejemplo, se puede exigir que al almacenar un registro, no quede uno de sus campos sin llenar, o que sólo se puedan colocar en un campo cierto conjunto de valores que forman su dominio.
- **Manejo de errores.**
- **La cláusula *compute*.** Cuando se usan funciones de agregados como *sum*, *max* o *count*, los resultados si se incluye la cláusula *compute* se muestran como un reporte.

#### **4.1.3. Hardware del servidor**

La DGSCA cuenta con un infraestructura de servidores adecuada para los sistemas que tiene a su cargo. Para el presente proyecto se asignó un servidor Sun Enterprise 10000. Sus características generales son:<sup>5</sup>

- Soporte de hasta 64 procesadores UltraSPARC II 400 o 466 MHz
- Interfaz CPU: 64-bit Ultra Port Architecture (UPA).
- Memoria principal :hasta 64 GB de memoria en grupos de 8 SIMM.
- Soporte para 64 Sbus o 32 tarjetas PCI
- Soporte para más de 100 TB de almacenamiento
- Fuentes de energía: Redundancia de componentes principales, incluyendo arreglos de discos, entrada y salida, fuente de voltaje y enfriamiento, cables de AC, etc.

#### **4.1.4. Sistema operativo del servidor**

El Sistema Operativo del servidor Sun Enterprise 10000 sobre el que corre el "Sistema de Administración Integral de Becarios de la DGSCA - UNAM" es el "Solaris 8 Operating Environment" de Sun Microsystems, mejor conocido como Solaris 8.

<sup>5</sup> Página Web Principal del Servidor Sun Enterprise 10000,  
<http://www.sun.com/servers/highend/e10000/index.html>

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Solaris 8 es en esencia un sistema operativo UNIX. Sus características generales son:<sup>6</sup>

- Interfaz: X/Open UNIX 98
- Entorno Gráfico: X11, Adobe PostScript, Display PostScript, OpenGL
- Entorno de Escritorio: CDE, Motif
- Manejo de Objetos: Java IDL
- Conectividad: ONC, ONC+, NFS, WebNFS, SMB, y opcionalmente NetWare IPX/SPX, SNA, AppleTalk, DECnet, y otros
- Internet: HTTP, FTP, Telnet, DNS, NTP, IMAP4, DHCP, SNMP, SMTP, IPv6, IPSec, Kerberos, SASL, OCF
- Protocolos: LDAP v3 IETF RFCs 1323, 1510, 1652, 1869, 1870, 1891-1894, 1985, 1996, 2018, 2136, 2045, y 2078

#### 4.1.5. Servidor web

El servidor web Apache http versión 1.3 se ha elegido para el proyecto que nos incumbe, debido a la calidad que ha demostrado a nivel internacional. Encuestas de febrero del año 2000 indican que existían en ese entonces cerca de 6 millones de servidores Internet ejecutando Apache<sup>7</sup>, lo que lo convierte en uno de los más populares del mundo. Dentro de la DGSCA muchos proyectos desarrollados anteriormente usan este software.

La fundación Apache define al Proyecto Apache como:

*"Es un esfuerzo colaborativo de desarrollo de software dirigido a la creación de una implementación de un servidor HTTP (Web) robusto, de nivel comercial, con vastas características, y disponibilidad gratuita del código fuente."*<sup>8</sup>

<sup>6</sup> Página Web Principal del Sistema Operativo Solaris 8,

<http://www.sun.com/software/solaris/8/index.html>

<sup>7</sup> FAQ (Preguntas Más Frecuentes) del Servidor Apache HTTPD 1.3,

<http://httpd.apache.org/docs/misc/FAQ.html>

<sup>8</sup> Página de Información acerca del Proyecto Apache HTTP Server,

[http://httpd.apache.org/ABOUT\\_APACHE.html](http://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las características principales del servidor HTTP web Apache son:

- Servidor web poderoso y flexible que cumple con la especificación del protocolo HTTP/1.1 (RFC2616)
- Configurabilidad y extensibilidad con módulos desarrollados por otras personas u organizaciones.
- Existencia de una API para escribir módulos que se le pueden agregar
- Licencia no restrictiva (uso gratuito) y acceso total al código fuente
- Soporta una amplia cantidad de plataformas como UNIX, Windows NT, Windows 98, OS/2, etc.
- Uso de bases de datos DBM para autenticación
- Emisión de respuestas configurables para errores y problemas
- Capacidad ilimitada de creación de alias y sobreescritura de URLs.
- Negociabilidad de contenido
- Disponibilidad de servidores virtuales

#### **4.1.6. Características del cliente**

Debido a las facilidades de portabilidad ofrecidas por los sistemas que funcionan basados en la WWW, se puede hacer uso del "Sistema de Administración Integral de Becarios de la DGSCA - UNAM" desde cualquier computadora que disponga de:

- Conexión a Internet
- Un navegador web capaz de interpretar HTML versión 3.2. Por ejemplo Microsoft Internet Explorer 3.0 o superior, Netscape Navigator versión 3.0
- Monitor con resolución de 800 x 600 pixeles o superior

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Disponibilidad de una impresora para la impresión de los reportes que pudieran ser generados por el usuario

## 4.2. PRUEBAS

Aunque es un suceso desafortunado, es un hecho que un sistema de información no se desarrolla perfectamente de una vez y para siempre, ya que los humanos cometemos errores que pudieran pasar por alto si no se sometiera a revisión el trabajo elaborado.

Para asegurar la calidad del sistema que se está desarrollando, es necesario hacerlo pasar una serie de pruebas que hagan emerger si no todos, la mayoría de los errores y fallas que pudieran encontrarse.

Al respecto Pressman menciona lo siguiente:

*"La prueba de software es un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación... La prueba requiere que se descarten ideas preconcebidas sobre la "corrección" del software que se acaba de desarrollar y se supere cualquier conflicto de intereses que aparezca cuando se descubran errores."*<sup>9</sup>

Una de las conclusiones interesantes emitidas por el mismo autor es que las pruebas sólo sirven para comprobar que existen errores, pero no su ausencia.

### 4.2.1. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra son un enfoque para verificar la especificación de un programa o componente. En ellas, el sistema es una caja negra cuyo comportamiento sólo puede ser determinado estudiando las entradas y salidas relacionadas.

El probador introduce entradas en los componentes del sistema, y revisa las salidas que se emiten. Si tales salidas no son las previstas, significa que se ha detectado un problema en el programa.

<sup>9</sup> PRESSMAN Roger S., 'Ingeniería del Software un enfoque práctico, 4a. Ed, Ed. McGraw Hill, México, 1998, p.301

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La importancia de este tipo de pruebas radica en el hecho de que éstas se entran en los requisitos funcionales del software.

*"La prueba de caja negra permite al ingeniero del software obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales del sistema"<sup>10</sup>*

Con cada módulo se llevaron a cabo pruebas de caja negra, se analizaron sus resultados y se corrigieron los errores detectados. Las medidas correctivas que se tomaron se describen a continuación:

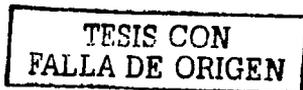
- Verificación del tamaño de campos, con longitudes máximas y mínimas para nombres, claves, opciones, etc.
- Verificación de que no se dejen sin llenar campos esenciales para el funcionamiento de los módulos.
- Verificación de que no se lleve a cabo una actualización en la base de datos durante una transacción hasta que el usuario haya proporcionado todos los datos necesarios, especialmente en procesos que tienen amplia interacción con el usuario a lo largo de varias pantallas.
- Detección y generación de mensajes de error para el caso de entradas incorrectas, como son el uso de caracteres no válidos —por ejemplo la existencia de letras en campos exclusivamente numéricos—
- Detección de entradas maliciosas, como pudieran ser etiquetas HTML
- Emisión de mensajes informativos de error cuando se hace una petición de datos inexistentes

#### **4.2.2. Pruebas de integración**

Un sistema de información no se prueba como un monolito gigantesco, es necesario que una vez probados individualmente los programas, se integren a sistemas superiores que den origen al sistema completo, para observar de qué manera se cohesionan entre sí.

---

<sup>10</sup> PRESSMAN Roger S., *op. cit.*, p.315



Para el lector interesado en profundizar en el tema, Sommerville ofrece una discusión muy didáctica al respecto, la cual complementa con referencias bibliográficas.<sup>11</sup>

Para el caso del "Sistema de Administración Integral de Becarios de la DGSCA - UNAM", los diversos módulos que componen el sistema están a su vez compuestos de diferentes fases que podríamos describir como pantallas, que atrapan cierta funcionalidad, y que se integran secuencialmente para formar un proceso.

Muchas de las pantallas que forman un módulo dependen una de los datos que le proporcione la anterior, por lo que se verificó que si se viola la secuencia entre ellas, intentando acceder a una de ellas saltándose otra, se tomaran las medidas convenientes de informar al usuario y detener el proceso.

En lo que respecta a la cohesión entre módulos, éstos se diseñaron de manera que funcionen casi independientes uno de otros. Las dependencias más notables y obvias son por ejemplo, que antes de poder usar cualquier módulo de cambios o bajas, es necesario haber dado de alta registros, pues no se pueden cambiar o eliminar datos inexistentes.

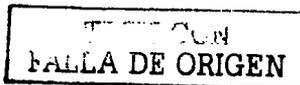
#### **4.2.3. Pruebas de esfuerzo**

Es necesario que no se pase por alto que en ocasiones, un sistema se enfrenta a situaciones extremas o emergentes, como es el caso de las horas pico. En tales casos, un sistema que normalmente funciona bien, ve su calidad disminuida. Por ello, es necesario realizar pruebas de desempeño para asegurar que éste pueda soportar la carga pretendida en cualquier momento de su vida útil, si es que es posible preverlo o realizar una aproximación.

En lo que respecta al sistema en cuestión, los resultados más importantes de éstas pruebas son que:

- Debido a que la arquitectura del sistema sólo prevé tener un usuario, el responsable de los registros, y que difícilmente servirá a más de dos usuarios de manera concurrente, la carga de usuarios no representa un problema. Tratándose de un sistema administrativo, con datos y derechos restringidos, es comprensible haber tomado la decisión de diseño mencionada.

<sup>11</sup> SOMMERVILLE Ian, *op. cit.*, p.452



- Los módulos que más trabajo representan para el sistema son los de elaboración y emisión de reportes, debido al acceso y selección de gran cantidad de datos que ha de realizar el sistema para poder emitir su respuesta. El único deterioro, si es que así se le puede llamar, que presenta el sistema con la carga es el retardo de la respuesta, ya que hay que recordar que ésta se transmite como código HTML a través de la red, y que a su vez debe ser analizada por el navegador del cliente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**APÉNDICE A.  
MANUAL DE USUARIO**

**TFIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

# APÉNDICE A. MANUAL DE USUARIO

## A.1. OBJETIVO

El objetivo del presente documento es el de mostrar al lector el manejo básico del "Sistema Integral de Administración de Becarios de la D.G.S.C.A. – UNAM".

## A.2. CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Para evitar que éste manual sea demasiado voluminoso y tedioso se requiere que el lector conozca el manejo del equipo y software con el que hará uso del sistema:

- Computadora
- Sistema operativo
- Navegador web
- Impresora

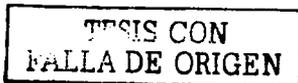
Además, el lector debe tener familiaridad con el proceso de manejo de los registros de los becarios de la D.G.S.C.A., como son:

- Conocimiento de las políticas de ingreso y permanencia dentro del plan de becarios de la D.G.S.C.A.
- Conocimiento del funcionamiento del plan de becarios de la D.G.S.C.A.

## A.3. INTRODUCCIÓN

El "Sistema Integral de Administración de Becarios de la D.G.S.C.A. – UNAM" es un sistema orientado a automatizar y facilitar el manejo de los registros de los becarios de la D.G.S.C.A. A través de éste sistema se pueden hacer las siguientes operaciones básicas:

- Dar de alta registros



- **Modificar registros**
- **Dar de baja registros**
- **Emitir reportes**

Una característica importante del sistema es que está completamente orientado a ser usado mediante Internet, específicamente a través de la World Wide Web.

#### **A.4. CONFIGURACIÓN**

Antes de comenzar a trabajar con el sistema hay que asegurarse de que se encuentren correctamente configurados los siguientes elementos de su computadora:

- **Conexión a Internet**
- **Navegador web compatible con el estándar HTML versión 3.2.** Por ejemplo Microsoft Internet Explorer 3.0 o superior, Netscape Navigator versión 3.0.
- **Monitor con resolución de 800 x 600 pixeles o superior**
- **Disponibilidad de una impresora en caso de querer realizarse la emisión de reportes.**

También debe tener a la mano la clave de acceso que se le proporcionó para poder hacer uso del sistema.

#### **A.5. INICIO DE SESIÓN**

Todos el trabajo que realice con el "Sistema Integral de Administración de Becarios de la D.G.S.C.A. – UNAM" se hará a través de su navegador web.

Para poder empezar a usar el sistema, es necesario que, una vez abierto su navegador, vaya a la siguiente dirección:

<http://becarios.dgsca.unam.mx/admin/>

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Una vez que su computadora haya contactado al servidor, el navegador le solicitará la clave de acceso o password para poder permitirle trabajar de manera segura con el sistema.

Proporcione la clave, cuidando de teclearla tal como está, sin hacer cambios en la capitalización de las letras (es decir, en la clave no se considera una letra mayúscula igual a su minúscula).

Si ha tecleado la clave correctamente, el navegador le mostrará la pantalla principal desde donde podrá acceder a todas las funciones que le ofrece el sistema. La pantalla principal se muestra en la figura A 1.<sup>\*1</sup>

En la pantalla principal se presentan una serie de enlaces, que lo llevarán a la sección adecuada, según sea la tarea que desee realizar.

Los principales elementos que manipulará a través del sistema son:

- **Registros de Becarios.** En éstos registros están los datos de los becarios que forman o formaron parte del plan de becarios de la D.G.S.C.A. y que fueron registrados en el sistema: datos personales, académicos y de control interno.
- **Registros de escuelas.** Datos de las escuelas de donde provienen los becarios.
- **Registros de carreras.** Datos de las carreras cursadas por los becarios.
- **Registros de grados.** Grados académicos que poseen los becarios (licenciatura, ingeniería, maestría, doctorado, etc.).
- **Registros de niveles.** Datos de los niveles de becas en que pueden estar los becarios (según su avance académico).
- **Registros de direcciones.** Datos de las direcciones que integran la D.G.S.C.A.
- **Registros de departamentos.** Datos de los departamentos que dependen de las direcciones.
- **Registros de departamentos de los centros de cómputo.**
- **Registros de proyectos.** Datos de los proyectos que son realizados por los becarios.

<sup>\*1</sup> Debido a que la forma en que se muestra la página web puede variar dependiendo del navegador que se use, las imágenes de las pantallas de muestra de éste documento se mostrarán como texto dentro de un recuadro.

## Administración integral

### Elija la opción adecuada

administrar las escuelas registradas en el sistema.

administrar las carreras registradas en el sistema.

administrar los grados registrados en el sistema.

administrar los niveles registrados en el sistema.

administrar las direcciones registradas en el sistema.

administrar los departamentos registrados en el sistema.

administrar los deptos. de los centros de cómputo.

administrar los responsables registrados en el sistema.

administrar los proyectos registrados en el sistema.

administrar las observaciones registradas en el sistema.

administrar los periodos registrados en el sistema.

administrar las sesiones registradas en el sistema.

registrar nuevos becarios en el sistema.

agregar una carrera a un becario.

dictaminar nuevos expedientes.

renovar expedientes.

dar de baja (desactivar) becarios.

dar de alta (reactivar) becarios.

actualizar datos para recibos.

generar recibo.

ver el expediente de un becario en particular.

menu de reportes.

Figura A.1. Pantalla principal del sistema

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Registros de responsables de proyectos.
- Registros de observaciones. Claves internas y su descripción para poder describir la situación académica en que se encuentra un determinado becario.
- Registros de periodos. Periodos de duración de las becas, decididos por el Subcomité de Becas.
- Registros de sesiones. Datos de las sesiones realizadas por el Subcomité de Becas.
- Recibos. Datos de los comprobantes de que los becarios ha recibido su pago por concepto de beca.
- Reportes. Colecciones de información acerca de los datos concentrados en la base de datos del sistema, que se emiten a fin de imprimirse con objetivos estadísticos u organizacionales.

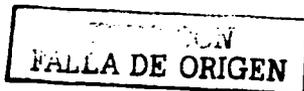
#### **A.6. DAR DE ALTA REGISTROS**

El "Sistema Integral de Administración de Becarios de la D.G.S.C.A. – UNAM" fue desarrollado de tal manera que el proceso de dar de alta cualquier tipo de registro se realice de manera homogénea, es decir que introducir un registro nuevo al sistema se realiza de manera semejante para diferentes situaciones:

- Becarios
- Periodos
- Escuelas
- Departamentos
- Etc.

##### **A.6.1. Ejemplo 1: Dar de alta un becario**

1. Estando en el menú principal del sistema, haga clic en la opción "Registrar nuevos becarios en el sistema". Esto lo llevará a una pantalla como la que se muestra en la figura A.2.



# ALTA DE BECARIOS

Apellido Paterno:	<input type="text" value="Cortázar"/>
Apellido Materno:	<input type="text" value="Pérez"/>
Nombre(s):	<input type="text" value="Roberto"/>
Sexo:	<input checked="" type="radio"/> Hombre <input type="radio"/> Mujer
	<input type="button" value="Limpiar"/> <input type="button" value="Siguiente &gt;&gt;"/>

Figura A.2. Dar de alta un becario (Primera pantalla)

2. Teclée en el campo respectivo el apellido paterno, materno y nombre o nombres del becario a dar de alta.
3. Seleccione el sexo del becario, y una vez hecho esto, de clic en el botón "Siguiente>>", que lo llevará a la pantalla de la figura A.3
4. En la parte superior de la pantalla se mostrarán los datos que ya ha proporcionado. Ahora procederá a proporcionar la información académica del becario. Nota: *Hasta el momento el sistema no ha almacenado ningún dato*, por lo que si suspende el proceso en éste paso, no se habrá guardado ningún dato; toda la información del becario se recolecta a lo largo de cuatro pantallas, por lo que al terminar, el sistema le indicará cuando ya haya guardado los datos correspondientes.
5. Teclée en el campo respectivo el número de cuenta del becario, con el formato indicado.
6. Seleccione el grado del becario de la lista de grados que se le proporcionan. Si éste no se encuentra listado, deberá darlo de alta de la siguiente forma:
  - a. Suspenda el proceso de registro
  - b. Vaya a al menú principal
  - c. De clic en la opción "Administrar los grados registrados en el sistema"

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# Información Académica

<b>Nombre:</b>	CORTAZAR PÉREZ ROBERTO
<b>Sexo:</b>	H

**No. de Cuenta:**  
(9 dígitos, sin guión)

**Seleccione el grado:**

BACH.	▲
DOC.	▼
LIC.	▼
P/DR.	▼
P/ESP.	▼

**Seleccione la escuela del becario:**

CECC	▼
CIENCIAS	▼
CONALEP	▼
CPYS	▼
ENAH	▼

**Seleccione la carrera del becario**

ACTUARIA	▼
ADMINISTRACION	▼
ARTES VISUALES	▼
BIBLIOTECOLOGIA	▼
BIOLOGIA	▼
C. COMPUTACION	▼
COMPUTACION	▼
COMUNIC. GRAFICA	▼
CONTADURIA	▼
DISENO GRAFICO	▼

Porcentaje de Créditos Actuales (%):

Promedio Actual:

Figura A.3. Dar de alta un becario (Segunda pantalla)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- d. Agregue un nuevo grado (el grado del becario que intentaba dar de alta)
  - e. Regrese a la pantalla "Registrar nuevos becarios en el sistema" para intentar dar de alta el becario.
7. Seleccione la escuela del becario de la lista de escuelas que se le proporcionan. Si ésta no se encuentra listada, deberá dar de alta de la siguiente forma:
- a. Suspenda el proceso de registro
  - b. Vaya a al menú principal
  - c. De clic en la opción "Administrar las escuelas registrados en el sistema"
  - d. Agregue una nueva escuela (la escuela del becario que intentaba dar de alta)
  - e. Regrese a la pantalla "Registrar nuevos becarios en el sistema" para intentar dar de alta el becario.
8. Seleccione la carrera del becario de la lista de carreras que se le proporcionan. Si ésta no se encuentra listada, deberá dar de alta usando la opción del menú principal "Administrar las carreras registrados en el sistema". Nota: Si el becario tiene más de una carrera, sólo una se registrará al momento de darle de alta; la o las otras se agregarán con la opción del menú principal "Agregar una carrera a un becario".
9. Llene los campos de Porcentaje de Créditos Actuales (es decir, el avance de créditos del becario en la carrera con que se le está registrando) y de Promedio Actual. Si no se cuenta con éstos datos, pueden ser omitidos.
10. Dé clic en el botón "Siguiete>>", que lo llevará a la pantalla de la figura A.4 si ha proporcionado los datos correctamente.
11. Nuevamente en la parte superior aparecen los datos recabados hasta ahora. Hasta ahora no se ha guardado ningún dato en el sistema.
12. Active (opcionalmente) los cuadros de Servicio social y/o Servicio de apoyo si el becario ya ha desarrollado con anterioridad éstos servicios dentro de la D.G.S.C.A.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Información Académica

Nombre:	CORTÁZAR PÉREZ ROBERTO
Sexo:	H
Grado:	LIC
Escuela:	ENEP-ARAGÓN
Carrera:	MECANICO ELEC
Avance de Créditos Actual:	%
Promedio Actual:	8.7

### Etapas antecedentes

- Servicio social (SS)  
 Servicio de apoyo (SA)

### Información del proyecto

Seleccione el proyecto donde participará en becario

ACTUALIZACION DE PAGINAS WEB	▶
ACTUALIZACION DEL SISTEMA DE INSCRIPCIONES Y DE LA PAGINA WEB	▶
ADMINISTRACION DE CURSOS EN LINEA	▶
ADMINISTRACION DE LOS SERVIDORES Y LA RED DE DOCENCIA	▶
ADMINISTRACION DE SERVIDORES EN LINUX	▶
ALFABETIZACION DE NUEVAS TECNOLOGIAS	▶
ANALISIS DE LA ACTIVIDAD FISICA DE ORIGEN PREHISPANICO	▶
ANALISIS DE LA HERRAMIENTA DE MONITORES SAR Y DETERMINACION DE PARAMETROS DE DESEMPEÑO	▶
ANALISIS, AFINACION Y EVALUACION DE UN CLUSTER DE COMPONENTES REEMPLAZABLES	▶
API LABVIS	▶

Seleccione el periodo para el que desea dar de alta al becario

2002-II (jul 2002 - dic 2002)	▶
2002-I (ene 2002 - jun 2002)	▶
2001-II (may 2001 - dic 2001)	▶
2001-I (nov 2000 - abr 2001)	▶
2000-II (may 2000 - oct 2000)	▶

*Figura A.4. Dar de alta un becario (Tercera pantalla)*

13. Seleccione de la lista el proyecto al que ha sido asignado el becario.
14. Seleccione el periodo para el que esté dando de alta al becario, y de clic en el botón "Siguiente". Si ha proporcionado los datos correctamente, pasará a la pantalla de la figura A.5.
15. El sistema le informará que ya ha dado de alta al becario. En éste momento los datos ya se encuentran guardados en la base de datos.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Información Académica

Nombre:	CORTÁZAR PÉREZ ROBERTO
Sexo:	H
Grado:	LIC.
Escuela:	ENEP-ARAGÓN
Carrera:	MECANICO ELEC
Avance de Créditos Actual:	%
Promedio Actual:	87

El becario ha quedado registrado en el sistema.

Recuerde que aún **NO** ha sido dictaminado, por lo tanto no tiene nivel de beca y no ha terminado el proceso de registro.

*Figura A.5. Dar de alta un becario (Cuarta y última pantalla)*

### A.6.2. Ejemplo 2: Dar de alta un periodo

1. Estando en el menú principal del sistema, haga clic en la opción "Administrar los periodos registrados en el sistema". Esto lo llevará a una pantalla como la que se muestra en la figura A.6. Se muestran en la parte derecha los periodos que ya están registrados en el sistema (que pueden ser modificados si se selecciona uno de la lista y se pulsa el botón "modificar").

### ALTA DE PERIODO

*Introduce el nombre, la fecha de inicio y de término del periodo en el orden: día/mes/año*

**Nombre del periodo**  
Ej: 2002-1

**Periodos ya registrados en el sistema**

2002-II (jul 2002 - dic 2002)
2002-I (ene 2002 - jun 2002)
2001-II (may 2001 - dic 2001)
2001-I (nov 2000 - abr 2001)
2000-II (may 2000 - oct 2000)
2000-I (nov 1999 - abr 2000)

**Fecha de inicio**

1  / 1998

**Fecha de terminación**

1  / 1998

*Figura A.6. Módulo de Administración de Periodos*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

2. Tecteé el nombre del periodo.
3. Seleccione mes y año de inicio del periodo, y mes y año de fin del periodo.
4. Si se ha equivocado, puede pulsar el botón "Limpiar", que reestablecerá los valores que tenían los campos al momento de cargar la página web.
5. Pulse el botón "Guardar", con el que se almacenará la información en el sistema.

### A.7. MODIFICAR REGISTROS

Al igual que los procesos de dar de alta, los de modificar registros son muy semejantes entre si.

Ejemplo 1. Modificar los datos de una carrera

1. Estando en el menú principal del sistema, haga clic en la opción "Administrar las carreras registradas en el sistema". Esto lo llevará a una pantalla como la que se muestra en la figura A.7

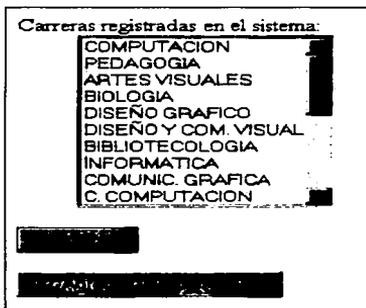


Figura A.7. Entrada al módulo de Administración de Carreras

2. Seleccione de entre la lista la carrera que desea modificar y haga clic en el botón "Modificar". Esto lo llevará a la pantalla de la figura A.8.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## COMPUTACION

Escriba el nuevo nombre de esta carrera:

COMPUTACION

*Figura A.8. Modificar los datos de una carrera*

3. Si proporcionó los datos de manera correcta, el sistema le confirmará la modificación exitosa del registro. En caso contrario le mostrará un mensaje de error informativo. Los errores más comunes al modificar registros y al dar de alta son:
- o Olvidar llenar un campo obligatorio
  - o Colocar caracteres no válidos
  - o Exceder el tamaño permitido de un campo.

### **A.8. GENERACIÓN DE REPORTES**

Los reportes son formas o pantallas del Sistema de Administración de Becarios que se obtendrán del navegador, y que contienen información destinada a ser impresa

Una cantidad importante de reportes (aunque no todos ) se pueden emitir siguiendo la opción "Menú de reportes" del menú principal.

En menú antes mencionado se da a elegir al usuario los diferentes reportes que puede emitir el sistema. Para entrar a alguno, sólo se debe pulsar sobre el enlace hacia el documento deseado (Figura A.9).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## MENÚ DE REPORTES

*Selecciona una opción*

- Reporte claves / departamentos
- Reporte para responsables
- Reporte para subcomité
- Reporte de Becarios por Nivel
- Reporte de Becarios por Dirección
- Reporte de Sesiones Celebradas
- Reporte por Dirección y Departamento
- Reporte de Bajas de Becarios por Periodo y Mes
- Reporte de Gastos de la DGSCA por pago a becarios
- Reporte de Bajas por sesión

Regresar al Menú Principal

Figura A.9. Menú de Reportes

### A.8.1. Ejemplo 1: Generación de recibos

Antes de que se le pueda a emitir a un becario el cheque de pago mensual por concepto de su beca, es necesario que firme un recibo, que se obtiene siguiendo el proceso que se describe a continuación.

1. Estando en el menú principal, siga el enlace descrito como "Generar recibo", que lo llevará a la pantalla de la figura A.10.

Becarios registrados en el sistema para el periodo actual

GERMAN ROSAS CÉSAR
#####
IBARRA MOLINA MARIO
LOPEZ CORTEZ DIANA
RAMIREZ FLORES LUIS
ROBLES MORALES FERNANDO
ROSALES RODRIGUEZ MARCO ANTONIO
RUIZ ALARCON JORGE

Proporcione el mes y el año para los cuales se genera el recibo:

Figura A.10. Se elige el becario, mes y año para los cuales se generará el recibo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

BUENO POR \$ \*\*\*\$ 886.00

RECIBI DE LA TESORERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, LA CANTIDAD DE \$ \*\*\*\$ 886.00 (OCHOCIENTOS OCHENTA Y SEIS PESOS 00/100 M.N. PESOS 00/100 M.N.), COMO RECA EN EL PROYECTO, MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA RED TELEFÓNICA DE LA UNAM

PAGO CORRESPONDIENTE AL MES DE ENERO DE 2002

\_\_\_\_\_  
NOMBRE: VILLALOBOS GONZALEZ BRENDA PAULINA  
CUENTA: 096222222

RESPONSABLE

Vo Bo

\_\_\_\_\_  
DR. ARTURO DE LA ROSA ACEVEDO

\_\_\_\_\_  
DR. ALEJANDRO FISANTY BARUCH  
DIRECTOR GENERAL

CON CARGO A LA CUENTA: 218.522.818

CON APLICACIÓN AL CÓDIGO: 18.02.522.81.311.18

Figura A.11. Recibo generado para un becario.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2. Elija de la lista el nombre del becario al cual expedirá el recibo
3. Seleccione el mes para el cual generará el recibo, y teclee el año.
4. Pulse el botón "Generar Recibos". Si ha realizado el proceso correctamente, se encontrará con la pantalla de la figura A.11. De ser necesario, puede ajustar la configuración de su navegador web para adecuar el recibo al tamaño de hoja que desee.

#### **A.8.2. Ejemplo 2: Reporte de Gastos de la D.G.S.C.A. por pago a becarios**

1. De clic a la opción "Reporte de Gastos de la D.G.S.C.A. por pago a becarios" del menú de reportes, lo que lo llevará a la pantalla de la figura A.12.
2. Seleccione el periodo para el cual emitirá el reporte, y pulse el botón "Siguiente>>". Pasará a la pantalla de la figura A.13.
3. Active las casillas de los meses que forman parte del periodo, y que desea tomar en cuenta para el reporte. Presione el botón "Siguiente>>". Será llevado a la pantalla de la figura A.14, que es propiamente el reporte listo para se impreso.
4. Seleccione de la lista las direcciones de las que desea dar de baja becarios (puede seleccionar varias presionando el botón de <shift> de su teclado). Pulse el botón "Siguiente>>" para pasar a la pantalla de la figura A.16.
5. Para indicar qué becarios habrán de darse de baja, habilite la caja de selección de que se encuentra a la izquierda del nombre de cada becario. Presione el botón "Borrar Seleccionados".
6. El sistema le indicará si los registros de los becarios se han eliminado exitosamente (Figura A.16). Nota: Cuando se da de baja un becario, en realidad no es completamente eliminado del sistema, sino que simplemente se deja de considerar entre los becarios activos, por lo que en todo momento se pueden recuperar los registros de un becario dado de baja a través de la opción del menú principal "Dar de alta (reactivar) becarios".

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## GASTOS DE LA DGSCA POR PAGO A BECARIOS

Seleccione el periodo:

2002-II (jul 2002 - dic 2002)  
 2002-I (ene 2002 - jun 2002)  
 2001-II (may 2001 - dic 2001)  
 2001-I (nov 2000 - abr 2001)  
 2000-II (may 2000 - oct 2000)



Figura A.12. Reporte de Gastos por Pago a Becarios

## GASTOS DE LA DGSCA POR PAGO A BECARIOS

2002-II (jul 2002 - dic 2002)

Seleccione los meses de los que desea obtener el reporte

<input checked="" type="checkbox"/> JULIO
<input checked="" type="checkbox"/> AGOSTO
<input checked="" type="checkbox"/> SEPTIEMBRE
<input checked="" type="checkbox"/> OCTUBRE
<input type="checkbox"/> NOVIEMBRE
<input type="checkbox"/> DICIEMBRE



Figura A.13. Reporte de Gastos por Pago a Becarios (Segunda pantalla)

FALLA DE ORIGEN

## GASTOS DE LA DGSCA POR PAGO A BECARIOS

2002-II (jul 2002 - dic 2002)

DEPENDENCIA	2002-II (jul 2002 - dic 2002)				TOTAL
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
COMPUTO PARA NIÑOS	0	0	0	0	0
CENTRO NUEVO LEON	0	0	0	0	0
CENTRO MASCARONES	0	0	0	0	0
CENTRO COAPA	0	0	0	0	0
INFRAESTRUCTURA Y SOPORTE TECNOLÓGICO	0	0	0	0	0
INFORMACIÓN Y RELACIONES	0	0	0	0	0
DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍA PARA LA EDUCACIÓN	0	0	0	0	0
CONTROL ESCOLAR	0	0	0	0	0
DESARROLLO CURRICULAR Y DIDÁCTICA	0	0	0	0	0
TOTAL DIRECCIÓN	0	0	0	0	0

DEPENDENCIA	2002-II (jul 2002 - dic 2002)				TOTAL
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
OPERACIÓN Y FACTURACIÓN	1322	1322	1322	1322	5288
OPERACIÓN DE LA RED	1983	1983	1983	1983	7932
CONMUTACIÓN	2866	2866	2866	2866	11476
ADMINISTRACIÓN DE SERVIDORES	1322	1322	1322	1322	5288
TOTAL DIRECCIÓN	7493	7493	7493	7493	29984

DEPENDENCIA	2002-II (jul 2002 - dic 2002)				TOTAL
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
COORDINACIÓN DE SERVICIOS DE RED	12297	12297	12257	12297	49188
TOTAL DIRECCIÓN	12297	12297	12257	12297	49188

DEPENDENCIA	2002				TOTAL
	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE ASISTIDO POR COMPUTADORA	0	0	0	0	0
APLICACIONES AVANZADAS	0	0	0	0	0
EISENTE	0	0	0	0	0
MULTIMEDIA	0	0	0	0	0
COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES DIGITALES	0	0	0	0	0
PRODUCTOS INTERACTIVOS	0	0	0	0	0
TOTAL DIRECCIÓN	0	0	0	0	0

Figura A.14. Reporte de Gastos por Pago a Becarios (Tercera pantalla)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

# BAJA DE BECARIOS DE LA DGSCA

Seleccione las Direcciones de las cual desea dar de baja becarios:

DIRECCIÓN DE TELECOMUNICACIONES  
 DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA DOCENCIA  
 DIRECCIÓN DE SISTEMAS  
 COORDINACIÓN GENERAL DE SERVICIOS EDUCATIVOS EN RED (SERUNAM)  
 DIRECCIÓN DE CÓMPUTO PARA LA INVESTIGACIÓN



Figura A.15. Entrada al Módulo de Baja de Becarios

## BAJA DE BECARIOS DE LA DGSCA

Marque los registros que desea borrar y presione "Borrar seleccionados" para eliminarlos

DIRECCION DE SISTEMAS

Nombre	REGISTRO	Oper. Siga	Fecha Financ.
<input type="checkbox"/>	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	1,1	2002-1 (Nov 2002 - Sep 2002)
<input type="checkbox"/>	CARDINAL ROSALBA CEBAN	1	2002-02 (Oct 2002 - Oct 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	1,3	2002-02 (Oct 2002 - Oct 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	2	2002-02 (Oct 2002 - Oct 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	1,3	2002-1 (Nov 2002 - Sep 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	2	2002-02 (Oct 2002 - Oct 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	1	2002-02 (Oct 2002 - Oct 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	1,1	2002-1 (Nov 2002 - Sep 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	1	2002-1 (Nov 2002 - Sep 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	1,3	2002-1 (Nov 2002 - Sep 2002)
<input type="checkbox"/>	RODOLFO ROSALBA	1	2002-02 (Oct 2002 - Oct 2002)



Figura A.16. Selección de los becarios que se darán de baja.

## BAJA DE BECARIOS DE LA DGSCA

Los registros se han eliminado satisfactoriamente

Administración Integral

Figura A.16. Fin del proceso de baja de becarios.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **BIBLIOGRAFÍA**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

# BIBLIOGRAFÍA

A Gentle Introduction to SQL, <http://sqlzoo.net/>

BLANK Andrew G. TCP/IP JumpStart. Internet Protocol Basics, Ed. Sybex, Estados Unidos, 2000, 282 pp.

CASAD Joe, NEWLAND Dan, MCSE training guide networking essentials, Ed. New Riders Publishing, Estados Unidos, 1997, 495 pp.

COMER E. Douglas, The Internet Book. Everything you need to know about computer networking and how the Internet works, Ed. Prentice Hall, Estados Unidos, 1995, 312 pp.

DATE C. J., An Introduction to Database Systems, Ed. Addison-Wesley Publishing Company, 6a ed., Estados Unidos, 1995, 830 pp.

DEMARCO Tom, Structured Analysis and System Specification, Ed. Yourdon Press  
Estados Unidos, 1979, 352 pp.

Especificación Formal de la CGI, <http://hooohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/overview.html>

Estatuto General de la Universidad Nacional Autónoma de México, Publicado en Gaceta UNAM el 2 de abril de 2001.

FAQ (Preguntas Más Frecuentes) del Servidor Apache HTTPD 1.3, <http://httpd.apache.org/docs/misc/FAQ.html>

GARFINKEL Simson, SPAFFORD Gene, Seguridad práctica en UNIX e Internet, 2a ed., Ed. Mc Graw Hill Interamericana, México D.F., 1999, Tr. Practical UNIX & Internet security, Enrique Daltabuit Godas, Antonio E. González Velásquez, Mallén Fullerton Guillermo, 834 pp.

GUELICH Scott, GUNDAVARAM Shishir, BIRZNIIEKS Gunther, CGI Programming with Perl, 2a ed., Ed. O'Reilly, Estados Unidos, 2000, 453 pp.

HAZLEHURST Peter, Special Edition Using Sybase System XI, Ed. QUE, Estados Unidos, 1996

HOFFER Jeffrey A., GEORGE Joey F., VALACICH Joseph S. Modern Systems Analysis and Design, Ed. Addison Wesley Longman, Estados Unidos, 1999, 855 pp.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Interactive Online SQL training, <http://www.sqlcourse.com/>

Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, Publicada en el Diario Oficial de la Federación del 6 de enero de 1945.

LUQUE Ruiz Irene, GÓMEZ-NIETO Miguel Ángel, Diseño y uso de Bases de Datos Relacionales, Ed. Ra-ma, Madrid, España, 1997, 449 pp.

MEDINETS David, Perl 5 a través de ejemplos, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1997, Tr. Perl 5 by example, Sergio Kourchenko Barrena, 658 pp.

MIDDLETON Bill, DENG Brian, KEMP Chris, Web Programming with Perl 5, Ed. Sams.net Publishing, Estados Unidos, 1997

Página web de Documentación del lenguaje de programación Perl, <http://www.perldoc.com/>

Página web de información acerca del Proyecto Apache HTTP Server, [http://httpd.apache.org/ABOUT\\_APACHE.html](http://httpd.apache.org/ABOUT_APACHE.html)

Página web de la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) de la UNAM, <http://www.dgsc.unam.mx/>

Página web de la D.G.S.C.A., Sección de descripción, <http://www.dgsc.unam.mx/dgsc.html>

Página web de la D.G.S.C.A., Sección de descripción de objetivos <http://www.dgsc.unam.mx/organizacion/objetivos.html>

Página web de la D.G.S.C.A., Sección de historia, <http://www.dgsc.unam.mx/organizacion/historia.html>

Página web de la Documentación de Sybase SQL Server versión 11, <http://manuals.sybase.com/onlinebooks/group-as/srg1100e/>

Página web Oficial de la Free Software Foundation, <http://www.gnu.org>

Página Web Principal del Proyecto Apache HTTP Server, <http://httpd.apache.org/>

Página Web Principal del Sistema Operativo Solaris 8, <http://www.sun.com/software/solaris/8/index.html>

Página Web Principal del Servidor Sun Enterprise 10000 <http://www.sun.com/servers/highend/e10000/index.html>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

PRESSMAN ROGER S., Ingeniería del Software un enfoque práctico, 4a. Ed, Ed. McGraw Hill, México, 1998, Tr. Software Engineering: a practitioner's approach, Rafael Ojeda M., Joaquín Sánchez V., Francisco Morales, et.al., 581 pp.

SÁNCHEZ Navarro José Daniel, El camino fácil a Internet, Serie Enter, Ed. McGraw Hill, España, 1996

SOMMERVILLE Ian, Ingeniería de Software, 6a. ed., Ed. Addison Wesley, México, 2002, Tr. Software Engineering, 6a Ed., José Alejandro Domínguez Torres, 692 pp.

TITTEL Ed, GAITHER Mark, HASSINGER Sebastián, ERWIN Mike, La Biblia de la programación CGI, Ed. Anaya Multimedia, Madrid, España, 1997, Tr. CGI Bible, Carlos Anaya Álvarez, 734 pp.

Transact-SQL User's Guide de Sybase,  
[http://manuals.sybase.com/onlinebooks/group-as/srq1100e/whatsnew/@Generic\\_BookTextView;pt=69;lang=es;nh=1](http://manuals.sybase.com/onlinebooks/group-as/srq1100e/whatsnew/@Generic_BookTextView;pt=69;lang=es;nh=1)

TRIMBLE J. Harvey Jr., CHAPPEL David, A visual introduction to SQL, Ed. John Wiley & Sons, Estados Unidos, 1989, 254 pp.

ULLMAN Jeffrey D., WIDOM Jenifer, Introducción a los sistemas de Bases de Datos, Ed. Prentice Hall, México, 1999, Tr. A First Course in Database Systems, Efrén Alatorre Miguel, 470 pp.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN