

10623
4



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLÁN**

BASES DE DATOS;

**“DISEÑO DE UN PROTOTIPO DE SISTEMA DE
REINSCRIPCIÓN POR INTERNET”**

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INFORMÁTICA
P R E S E N T A :
ERICK FERNANDO MARTÍNEZ VIRUETTE

EJEMPLAR UNICO

ASESOR: ING. MIGUEL ÁLVAREZ PASAYE



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E

ATN Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautitlán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario

"Base de Datos"

Diseño de un prototipo de sistema de reinscripción vía Internet

que presenta el pasante Erick Fernando Martínez Viruette
con número de cuenta 09407564-7 para obtener el título de
Licenciado en Informática

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 12 de marzo de 2003

MODULO

PROFESOR

FIRMA

<u>1º</u>	<u>Lic. Gerardo Vigil Sanabria</u>
<u>2º</u>	<u>Ing. Miguel Álvarez Pasaye</u>
<u>3º</u>	<u>Lic. Carlos Pineda Muñoz</u>

Dedicatorias y agradecimientos.

Este trabajo está dedicado a todas aquellas personas, familiares, amigos, maestros y compañeros de actividades, quienes me han dado su tiempo y compartido su sabiduría, para con ello alcanzar una meta más. Sería injusto olvidar algunos nombres, gracias a todos ustedes. Todos me enseñan diferentes cosas.

Papa y mamá: este logro les pertenece. Gracias, porque siempre me han apoyado.

Diana y Víctor: gracias por todo su apoyo, este trabajo es para ustedes.

Paty: gracias por las oraciones y enseñanzas. Shalom.

Gabi: gracias por llegar a mi vida.

A mis queridos amigos y amigas, dondequiera que estén, gracias hasta por el más mínimo detalle.

Gracias a ti, por comenzar a leer este trabajo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gracias a todos por su paciencia y amor. A todos los llevo en mi corazón.

A Él sea la gloria y todo mi agradecimiento. Maranatha.

Índice.

Índice.....	1
Introducción.....	3
Capítulo 1. Antecedentes.....	6
1.1 Estructura general de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.....	6
1.1.1 La Universidad Nacional Autónoma de México y el origen de la Escuela Nacional Estudios Profesionales Cuautitlán.....	6
1.1.2 El proyecto de descentralización.....	8
1.1.3 La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.....	12
1.2 Unidad de Administración Escolar.....	16
1.2.1 La Administración Escolar.....	16
1.2.2 Servicios Escolares.....	19
1.2.3 Sistemas y Control de Actas.....	19
1.2.4 Exámenes profesionales.....	20
1.3 Sistema de inscripción.....	21
1.3.1 Antecedentes del sistema de reinscripción actual.....	22
1.3.2 Sistema actual.....	26
Capítulo 2. Sistema de inscripción por Internet.....	33
2.1 ¿Por qué por Internet?.....	33
2.1.1 Definición de Internet.....	33
2.1.2 Historia.....	33
2.1.3 Los servicios principales de Internet.....	35
2.1.4 Regulación de Internet.....	36
2.1.5 Proliferación de Internet y su trascendencia.....	37
2.2 Sistema informático en web: el sistema de reinscripción por Internet (SRI).....	39
2.2.1 Análisis del sistema.....	39
2.2.2 Interacción con el usuario.....	43
2.2.3 Seguridad del sistema propuesto.....	44
2.3 Problemas que se pueden presentar en un sistema de inscripciones vía Internet.....	46
2.3.1 Problemas comunes a los sitios y páginas de Internet.....	46

2.3.2 Problemas específicos del Sistema de Reinscripción Internet (SRI)	51
Capítulo 3. Descripción general del sistema de reinscripciones por Internet.....	54
3.1 El sistema de reinscripción por Internet – SRI.....	54
3.1.1 Metodología.....	54
3.1.2 Arquitectura del sistema.....	55
3.1.3 Características generales del sistema.....	58
3.1.4 Selección de las tecnologías empleadas.....	59
3.2 La base de datos del sistema.....	63
3.2.1 Modelo entidad relación.....	63
3.2.2 Modelo relacional.....	65
3.2.3 Diccionario de datos.....	67
3.3 Programación del sistema.....	74
3.3.1 Descripción general.....	74
3.3.2 Interfaz con el usuario y procesos específicos.....	81
3.4 Implantación del sistema.....	90
3.4.1 La depuración, las pruebas, y la documentación.....	91
3.4.2 Capacitación del personal, los procedimientos de conversión y la revisión posterior a la implantación.....	91
3.4.3 Los alumnos.....	94
Conclusiones.....	95
Índice de diagramas, imágenes, modelos, organigramas y tablas.....	99
Bibliografía.....	100
Otras fuentes de consulta.....	103
Anexo 1. Extractos de reglamentos universitarios consultados para el presente trabajo.....	105
Anexo 2. Planos de ubicación de la FESC.....	121

Introducción.

Hace décadas, en nuestro país era risorio pensar en la sistematización de los procesos dentro de la administración pública o las instituciones públicas. Es inimaginable pensar en que las organizaciones contaran con extensiones de sus servicios en Internet. Es más, éste último concepto solo significaba algo para los ilustrados. Sin embargo, el tiempo corre rápido, y frente a la inercia, tan destructiva en muchos sentidos de los avances tecnológicos y la globalización, la era de Internet nos ha rebasado. La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, como parte de la Universidad Nacional Autónoma de México, se mantuvo hasta hace poco ausente de propuestas de sistematización de sus servicios por la superautopista de la información, pero recientemente se han gestado expectativas que representan la embestida de ésta entidad en estas tecnologías.

Una de éstas inquietudes es sin duda el extender los servicios que presta la Facultad a través de Internet. Servicios como el dar a conocer las actividades en la FESC, que carreras se imparten, cuáles son los horarios en los que se desarrollan, la expedición de constancias, tanto laborales como estudiantiles, qué ofertas de empleo está promocionando la bolsa de trabajo, en fin, cada servicio que es ofrecido actualmente, varios de ellos ya a través de sistemas aislados, todos ellos son susceptibles de llevarse a Internet. No obstante que de ellos existan aquellos que ya se encuentran en sitios Web, estos se limitan a ser de mero carácter informativo.

Pero aún cuando ya se logró conquistar una meta, es necesario cumplirla en su totalidad. No basta con llegar a ella, lo cual es loable, sino que hay que ir más allá. Eso significa precisamente la palabra meta, "más allá". En este sentido, hay que dar el siguiente paso, no basta con tener presencia en Internet, en lugar de

ello, es necesario implementar en medida de lo posible los servicios que ofrece la Facultad sin tener que estar en ella para que la comunidad pueda hacer uso de ellos, lo cual es posible gracias a la red de redes. Este es precisamente el motivo del presente trabajo: el proponer un prototipo de sistema, en línea, que pueda ser consultado desde cualquier computadora o dispositivo con capacidades para navegar en Internet, sin tener forzosamente que encontrarse en alguno de los *campus* que integran a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Pero, ¿qué servicio? ¿cuál sistema es necesario llevar a este conjunto de medios? Sin duda podemos pensar en muchos de ellos, si no es que en todos. Pues bien, como lo expresa el título de ésta tesina, el prototipo a proponer será el sistema de reinscripción de alumnos por Internet. Y para llegar a él, esperamos a bien satisfacer cada etapa de ésta investigación en el orden que a continuación se comenta.

El desarrollo del trabajo estará dividido en 3 capítulos: primero, se sentarán las bases que nos sirvan de antecedente para ubicar y comprender a grandes rasgos la organización de la Facultad; segundo, se harán comentarios acerca del sistema de reinscripción por Internet; y tercero, se dará una descripción general del prototipo del sistema propuesto.

Así, en el primer capítulo se encontrarán datos generales acerca de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. También citaremos a la instancia encargada de realizar el trámite de reinscripción, la Unidad Administración Escolar, y se hará un primer comentario acerca de la situación actual del sistema de reinscripción.

Posteriormente, en el segundo capítulo se abordará la propuesta que motiva éste trabajo, el sistema de reinscripción por Internet. Para ello, es obligado cuando menos reseñar la historia de éste último, su organización y tendencia. Además,

dado que éste (Internet) es un medio público, es necesario comentar acerca de las consideraciones sobre los problemas de seguridad que existen relacionados a él.

Antes de terminar, se intentará brindar una descripción general del sistema a lo largo del tercer capítulo. Considerando que el presente trabajo es iniciado en el marco del seminario de apoyo a la titulación nombrado "Base de datos", durante éste capítulo son rescatados varios puntos discutidos en las sesiones de dicho seminario: primero, se explicará acerca de las tecnologías que se emplearán para el desarrollo del prototipo y porqué fueron elegidas, enseguida se describirá el modelo para la base de datos necesaria para el sistema de inscripción, para finalizar con dos apartados más, comentarios acerca de la interfaz con el usuario y acerca de la implantación del sistema propuesto.

Para concluir, recopilaremos las observaciones destacadas que hayan surgido durante el desarrollo de este texto, y durante el desarrollo del prototipo que será presentado, junto con información adicional relacionada con éste trabajo. En un futuro cercano, ciertamente serán diversas las propuestas que hagan uso de las bondades de la tecnología de fuente abierta aplicadas en beneficio de nuestra Facultad y su comunidad, como es manifestado en las siguientes páginas.

Capítulo 1. Antecedentes.

1.1 Estructura general de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

1.1.1 La Universidad Nacional Autónoma de México y el origen de la Escuela Nacional Estudios Profesionales Cuautitlán.

La Universidad Nacional Autónoma de México es una institución líder en el continente americano, heredera de una extensa tradición que se remonta a la Real Universidad de México, inaugurada por el virrey don Luis de Velasco en el año de 1553¹, y su fundación como tal tuvo lugar el día 22 de Septiembre de 1910 por iniciativa del maestro Justo Sierra², estableciendo tres principios básicos hacia los cuales se encaminan sus esfuerzos:

¹ Guía de carreras UNAM 1996, pág. 11

² UNAM Espíritu en movimiento Siglo XXI. Francisco Noriega y Rafael Olvera, México D. F. 2001. UNAM, Coordinación de Difusión Cultural, pág. 11.

- Impartir la Docencia
- Realizar Investigación
- Difundir la Cultura

La definición de la Universidad Nacional Autónoma de México como una institución se encuentra establecida en el Artículo 1º del capítulo I de La Ley Orgánica de la universidad:

“La UNAM es una institución pública -organismo descentralizado del Estado-, dotada de plena capacidad jurídica y que tiene como fines el impartir educación superior para formar profesionales, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; así también se encarga de organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y los problemas nacionales y extender, con la mayor amplitud posible, los beneficios de la cultura”.

El complejo sistema académico de la UNAM cuenta con 4 niveles educativos: el bachillerato, el técnico, la licenciatura y el posgrado. Dentro de los dos últimos niveles mencionados, es donde encontramos a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C, el cual es el lugar donde se situará este estudio).

En un principio, la Universidad Nacional Autónoma de México estaba diseñada para atender solo a un total de 30,000 alumnos, pero en 1972 alojaba 75,000 alumnos. La demanda seguiría esa tendencia, al grado de crecer tan desproporcionadamente ante una institución que no podía albergar a tantos aspirantes en un futuro inmediato. Un estudio³ realizado acerca de Ciudad Universitaria arrojó los siguientes problemas, todos interrelacionados con el fuerte aumento en la matrícula:

- El espacio real y el deseable por alumno.
- Los problemas de comunicación.

³ Este estudio derivó en el proyecto de descentralización de la UNAM.

- La situación académica.
- La situación administrativa.

Debido a este aumento, en 1973 fue presentado ante el Consejo Universitario un plan de crecimiento y descentralización que buscaba ofrecer los servicios universitarios en importantes núcleos de población, donde se carecía de ellos.

Es así como surge la necesidad de llevar a cabo un proceso de descentralización, por medio del cual se generarían entidades con *personalidad especial*, en medida con cierto *patrimonio propio y autonomía técnica*⁴. Con ello se buscó dar respuesta al incremento de la matrícula, y permitir asimismo la vinculación de los problemas de la Universidad y la realidad social a través de planteamientos y reformas académico-administrativas.

1.1.2 El proyecto de descentralización.

Este proyecto buscó introducir innovaciones educativas en cuanto a organización académica, métodos de enseñanza y ampliación del espectro de profesores, además de restablecer las condiciones ambientales propicias para el trabajo educativo, mediante una mejor proporción entre los recursos y el número de estudiantes que se atendían en Ciudad Universitaria.

La descentralización fue enmarcada por las siguientes *políticas*⁵:

- Regular el crecimiento de la población de la UNAM en todos los niveles.
- Restablecer una mejor proporción entre los recursos educativos y número de alumnos de estudios profesionales.
- Incrementar la población de estudios de posgrado, así como el aumento de la capacidad de labores de investigación en Ciudad Universitaria.

⁴ Derecho Administrativo, Gabino Fraga. México 1934, Editorial Porrúa. S. A. Págs. 202-203

⁵ Las políticas son planes permanentes que establecen las pautas generales de las tomas de decisiones. Administración, 3ra. Edición, México 1993. Prentice Hall, pág. 105.

- Redistribuir la población de estudios profesionales de la UNAM en el área metropolitana.

Dentro del proyecto de descentralización de la máxima casa de estudios también se consideró modernizar los modelos educativos, vinculando a la academia con la producción. En este tenor, se realizaron varios estudios de crecimiento demográfico, y de tendencias estadísticas acerca de los sitios de los cuales provenía más abundantemente la comunidad universitaria. Así, se encontró que un 32% de la población universitaria vivía en las zonas norte, noroeste y noreste del área metropolitana, además fueron localizados predios susceptibles de albergar al nuevo proyecto de la universidad, los cuales se encontraron en Cuautitlán Izcalli, Santa Cruz Acatlán, San Juan Ixtacala, y Cd. Netzahualcoyotl. En el inicio de la descentralización en 1974, la UNAM contaría con 15 hectáreas en Cuautitlán Izcalli, dicha decisión fue basada en los estudios mencionados; en síntesis, dicha decisión formuló los criterios siguientes:

- El crecimiento de la zona metropolitana hacia el norte y el noreste.
- La población de la zona metropolitana de la ciudad de México, llegaría en 1980 a cerca de 14 millones de habitantes.
- La adecuada integración vial de dichas zonas respecto al área urbana.
- Los estudios de origen-destino de los estudiantes de la UNAM mostraron que el 32% de su población total vive en las zonas norte, noroeste y noreste del área metropolitana.
- En el área de influencia de Cuautitlán Izcalli se cuenta con numerosas e importantes industrias que ofrecerían a la UNAM ciertas ventajas.

Se analizaron también las carreras con mayor demanda (y con mayor crecimiento) de Ciudad Universitaria. Tal análisis arrojó las siguientes Escuelas o Facultades:

- Contaduría y Administración.
- Química.
- Ingeniería.
- Medicina Humana.
- Ciencias Políticas.
- Derecho.
- Economía.
- Ciencias.
- Psicología.
- Arquitectura.

Teniendo estas premisas, el Consejo Universitario aprobó dicho proyecto, lo que marcó el nacimiento de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuahtitlán (ENEPC) el 22 de Enero de 1974, siendo el primer plantel periférico de este nuevo proyecto de desconcentración de la administración de la institución.

Es así como el 22 de abril de 1974 es inaugurada la ENEP Cuahtitlán⁶ ofreciendo inicialmente las siguientes opciones profesionales: Medicina Veterinaria y Zootecnia, Química, Administración, Contaduría, Ingeniería Mecánica y Eléctrica, Ingeniería Civil y poco después Cirujano Dentista y Derecho. También se iniciaron en la ENEPC las carreras de Ingeniería Química, y Química Farmacéutica Biológica. Todas las carreras iniciaron sus actividades con los planes de estudios vigentes, heredados de las facultades correspondientes en Ciudad Universitaria. Por otro lado, dado que la investigación es un componente esencial de la educación superior se pensó que la ENEPC contara a corto plazo con una División de Investigación, en la cual se establecieran los cimientos para que la ENEPC, llegado el momento, impartiera cursos de posgrado y con ello se transformara en Facultad.

Y así sucedió, el 22 de Julio de 1980, la ENEPC es elevada al grado de *Facultad*⁷ al integrarse el plan de estudios para doctorado de Microbiología. Al momento de su fundación, la ENEPC se planteó el propósito de establecer dentro de la Escuela una estructura de excelencia en docencia e investigación, que cimentara la enseñanza en ella, además de contar con maestrías en áreas

⁶ <http://morgan.fia.unam.mx/usr/humanidades/217/COLUMNAS/LAUNIVERSIDAD>.
<http://serpiente.dgsca.unam.mx/rectoria/htm/1970.html>

relevantes que permitieran la formación del personal académico, así como la superación académica del personal ya existente, y por último, desarrollar los grupos académicos y de investigación que permitieran a la escuela involucrarse en la resolución de los problemas nacionales. Como resultado de estos esfuerzos, fue concretado el doctorado en microbiología, que a su vez, refleja el carácter multidisciplinario de la entidad universitaria en la cual se gestó, pues no es limitante a una sola carrera. La transformación de la ENEPC en FESC destacó los logros del mismo proyecto de descentralización iniciado en la década anterior. Para la década de los 90's Cuautitlán era la única de las cinco escuelas descentralizadas que había alcanzado el rango de Facultad.

En el proyecto de la *descentralización*⁷, era necesario también generar un nuevo modelo de organización diferente a los existentes en toda la UNAM. Se pensó en la creación de un organismo que funcionara como centro de servicio que permitiera trabajar en problemas de investigación, así como en la formación de grupos interdisciplinarios trabajando en solucionar los problemas y necesidades del país. Se decidió entonces seguir el esquema de descentralización por departamentos, el cual supone que los nuevos centros tendrán una organización definida mediante la agrupación en departamentos, de una serie de materias afines. Éstas serían de carácter propedéutico en los niveles iniciales y de especialización en los últimos. Cabe aclarar que cada escuela, facultad o colegio que esté comprendido dentro de la UNAM tendrá su propia estructura de la organización según las condiciones más favorables para el cumplimiento de sus objetivos.

⁷ ENEP Cuautitlan, Manuel Viejo Zubicaray, Estado de México, 1985, pág. 5.

⁸ En el caso de la UNAM, el proyecto de descentralización también tuvo matices de desconcentración, como es comentado desde la página 7, párrafo 2, del presente trabajo.

1.1.3 La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

La FESC es una escuela multidisciplinaria y que desde su fundación en 1974 a la fecha posee el grueso de 150,000 alumnos de los cuales 59,396 son activos. Los alumnos activos son aquellos que han realizado al menos un movimiento en su situación escolar de 1986 a la fecha, es decir 5 años atrás del año en curso.

La facultad cuenta con tres campos separados geográficamente (anteriormente, poseía gran cercanía en sus campos, parte de ellos fueron vendidos en el año de 1980 al CONALEP), en los cuales se imparten 12 carreras de 4 distintas áreas del conocimiento con sus correspondientes áreas terminales y algunas de ellas cuentan con diferentes planes de estudio debido a las actualizaciones necesarias en los planes de estudio, sin embargo varios de ellos ya no están vigentes.

Misión

La misión es la "razón fundamental de la existencia de una organización, que la hace diferente a las otras"⁹. En éste sentido, la *misión* de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se define en:

"Formar recursos humanos de calidad; investigar para ampliar las fronteras del conocimiento, buscando siempre el máximo beneficio para la sociedad mexicana con la formación de recursos humanos, la creación de una cultura propia y la solución de los problemas nacionales; preservar y difundir la cultura nacional, así como los valores de la cultura universal".

⁹ Administración, 3ra. Edición, James A. F. Stoner y Charles Wankel, México, Prentice Hall, pág. 129.

Dentro del catálogo e instructivo del ejercicio presupuestal de la UNAM, la FES Cuautitlán queda comprendida dentro del ramo 400 "Facultades, Escuelas y Unidades Multidisciplinarias"¹⁰, y está organizada de forma matricial. La estructura matricial consta fundamentalmente de las siguientes instancias y órganos:

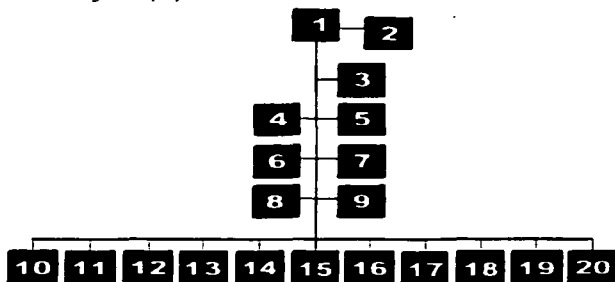
- Los de autoridad señalados por la Legislación Universitaria, un Director y un Consejo Técnico.
- Un programa de estudios profesionales que tiene como propósito supervisar el desarrollo de las carreras que se ofrecen, a través de las coordinaciones y comités de carrera.
- Un programa de estudios de posgrado que tiene como propósito el desarrollo conjunto de las especialidades, maestrías y doctorados que ofrecen las escuelas a través de una coordinación general de programas específicos.
- Un programa de investigación que tiene como propósito desarrollar investigación, fundamentalmente interdisciplinaria, contando para este fin con una coordinación general, que sienta las bases para las modalidades de investigación propias de cada escuela.
- Como apoyo a los programas de estudios profesionales de posgrado y de investigación, se cuenta con Divisiones y Departamentos Académicos que agrupan al personal docente de extensión universitaria y de actividades deportivas y recreativas.

Hoy día, FES Cuautitlán mantiene una matrícula aproximada de 12,000 alumnos inscritos y una planilla de 1,200 académicos; ofreciendo hasta el momento toda una gama de perfiles a nivel licenciatura, maestrías, doctorados y

¹⁰ Catálogo e instructivo del ejercicio presupuestal, Mexico, 1998, pág. 235.

diferentes diplomados. La facultad, como una Unidad Multidisciplinaria, está compuesta *matricialmente* conforme se aprecia en el siguiente *organigrama*¹¹ :

- Dirección (1).
- Consejo Técnico (2)
- Unidad Jurídica (3).
- Comité de Planeación (4)
- Comité de Investigación (5)
- Comité de Informática (6)
- Comité Editorial (7)
- Comité de Bibliotecas (8)
- Subcomité de Superación Académica (9)
- Secretaria General (10)
- Secretaria Administrativa (11)
- Secretaria de Planeación (12).
- Coordinación General de Estudios de Posgrado e Investigación (13)
- Coordinación General de Estudios Profesionales (14)
- Coordinación General de Extensión Universitaria (15)
- Coordinación General de vinculación (16).
- División de Ciencias Administrativas y Sociales (17)
- División de Ciencias Agropecuarias (18)
- División de Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías (19)
- División de Ciencias Químico Biológicas (20)



¹¹ Fuente: Modificado a partir del organigrama mostrado en <http://www.cuautitlan2.unam.mx/organiza.htm>.

Esta división responde a una organización matricial conocida como *departamentalización*¹², donde cada una de estas pequeñas entidades brinda un servicio a las demás, conservando algunas posiciones jerárquicas para un mejor funcionamiento de la entidad superior (FESC).

La Facultad en la actualidad cuenta con 6 planteles internos, *distribuidos geográficamente* de la siguiente manera¹³:

Campo 1, con 2 planteles internos, plantel Química, donde se concentran las carreras de Ciencias Químicas, que en este plantel son Ingeniería Química, Química, Química Farmacéutica Biológica, Ingeniería en Alimentos y Licenciado en Química Industrial, y plantel Artes Plásticas, atendiendo solamente a la carrera de Diseño y Comunicación Visual. También aquí son impartidas las maestrías de Administración de las Organizaciones y Ciencias e Ingeniería de la Computación.

Campo 4, con los 4 planteles internos restantes, Contaduría, donde se concentran las carreras de Administración, Contaduría e Informática, plantel Ingeniería, donde encontramos la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, plantel Veterinaria, contando con la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, también aquí se encuentra el plantel Agrícola con la carrera de Ingeniería Agrícola. Adicionalmente, en este campo se encuentra concentrada la administración de la Facultad (Gobierno).

Centro de Asimilación Tecnológica. Es donde se concentran la maestría metalmecánica y los laboratorios donde se realizan investigaciones biológicas.

La facultad cuenta además con infraestructura de apoyo como son extensiones en Juriquilla Querétaro y el rancho 4 Milpas en Tepotzotlán¹⁴.

¹² ENEP Cuautitlan, Manuel Viejo Zubizaray, Estado de México, 1985, pág. 10.

¹³ No existe esta división en la organización general de la Facultad. Dicha distribución sólo es geográfica.

¹⁴ Diseño de un sistema de información de bolsa de trabajo de la FESC, Luis Enrique Ochoa Andino, México 2002, pág. 3.

Coordinación General de Estudios Profesionales.

Dentro del organigrama anterior, encontramos la Coordinación General de Estudios Profesionales, donde a su vez, ubicamos a la Unidad de Administración Escolar (UAE). La estructura de esta coordinación consiste en:

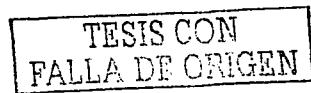
- 12 Coordinaciones de Carrera.
- Unidad de Administración Escolar.
- Unidad de Investigación y Desarrollo Curricular (en proyecto).
- Programas Especiales.

1.2 Unidad de Administración Escolar.

1.2.1 La Administración Escolar

La administración escolar en la Universidad Nacional Autónoma de México, se originó al iniciar la atención de los alumnos en el proceso de inscripción a través de una ventanilla y desde entonces las actividades han seguido las *normas*¹⁵ dictadas por una serie de departamentos, direcciones, subdirecciones y coordinaciones que con el paso del tiempo se fueron desarrollando, o bien, adecuando a las necesidades de la administración escolar, aunque no se había formalizado aún una figura propia de ésta última. Hasta que en el año 1976, el Departamento de Primer Ingreso, que hasta ese entonces estuvo adscrito al Centro de Servicios de Cómputo, se integró a la estructura orgánica de la

¹⁵ Una norma es definida como la conducta esperada de los miembros de un grupo (u organización), Administración, una perspectiva global. Harold Koontz y Heinz Weihrich. México 1999, 11ª edición, McGraw-Hill Interamericana, pág. 579.



Coordinación de la Administración Escolar llamando de ésta manera a la entidad encargada de "coordinar las actividades relacionadas con la administración escolar", contando ésta a partir de entonces, con dos Departamentos de carácter técnico para el procesamiento de la información escolar, el de registro escolar y el de primer ingreso.

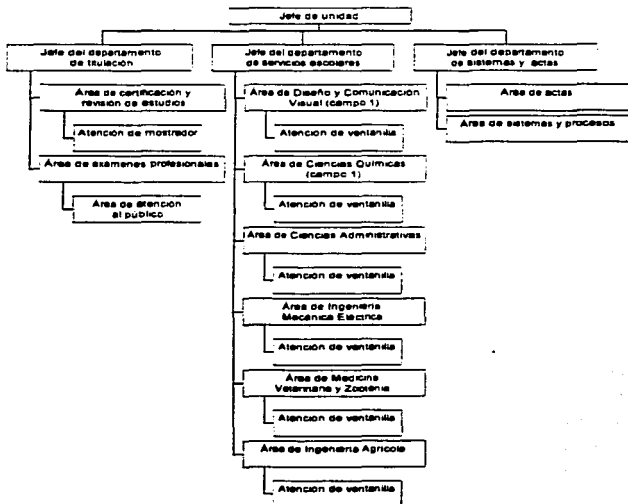
En 1987, se dio un cambio trascendental en la administración escolar, al señalar el Rector Dr. Jorge Carpizo McGregor la necesidad de reestructurar la Administración Central, en particular, la Coordinación de la Administración Escolar. Así, esta Coordinación se convirtió en Dirección General de Administración Escolar DGAE, ampliando su ámbito de competencia, de ser una área meramente coordinadora de las actividades administrativas-escolares, a un área que actualmente centraliza la información escolar de alumnos, dicta y supervisa las normas escolares y determina la dirección que debe seguir la administración escolar.

La Administración Escolar es una pieza importante en el cumplimiento de los objetivos de la Universidad Nacional Autónoma de México y particularmente de cada una de las Facultades, ENEPs (Escuela Nacional de Educación Profesional), FESs (Facultad de Estudios Superiores), CCHs (Colegio de Ciencias Y Humanidades), Preparatorias (Escuela Nacional Preparatoria) y demás escuelas que se encuentren dentro de la universidad así como también las escuelas contenidas en el sistema incorporado. El término de Unidad de Administración Escolar (UAE) es utilizado en este trabajo para hacer mención a las instancias encargadas de la administración escolar de las facultades, escuelas dentro de la UNAM o afiliadas, de las cuales en algunos casos coinciden con el término tales instancias.

La Unidad de Administración Escolar queda supeditada bajo los lineamientos, normas y procedimientos que dicta la DGAE en el caso de las

escuelas colegios y facultades que se encuentran dentro de la UNAM. La Unidad de Administración Escolar debe proporcionar a la comunidad estudiantil los servicios y procedimientos administrativos escolares que son parte de su formación como profesionales y técnicos útiles a la sociedad apeándose para ello al ciclo de planeación, manual de procedimientos, y los reglamentos escolares que dicta la DGAE el consejo técnico y la legislación universitaria. Dentro de la FESC se denomina UAE a la instancia encargada de prestar directa o indirectamente a la comunidad estudiantil tramites, servicios e Información derivada de la planeación, procedimientos y reglamentos escolares necesarios en su vida académica.

Enseguida se muestra la estructura interna de la Unidad de Administración



Escolar de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

La UAE esta compuesta en su organización por tres departamentos, que a continuación son reseñados expresando las funciones básicas de los mismos:

1.2.2 Servicios Escolares.

Dentro de los servicios que brinda el departamento de Servicios Escolares a la comunidad de la facultad se encuentran los tramites de inscripción a cursos (o exámenes) ordinarios, exámenes extraordinarios, permiso para más de dos extraordinarios, bajas temporales, bajas definitivas, constancias de créditos y promedio y constancias de inscripción. Cada uno de estos servicios se rige por la Legislación Universitaria, reglamentos y rara vez por acuerdos extraordinarios con las coordinaciones de carreras. Servicios Escolares es la instancia encargada de recopilar los *datos*¹⁶ con los que funciona el sistema de inscripción, además de ser el usuario principal del mismo.

1.2.3 Sistemas y Control de Actas.

El departamento de Sistemas y Control de Actas se encarga de administrar los servidores, los equipos de cómputo, los dispositivos (como impresoras, ratones, teclados), de salvaguardar los datos contenidos en la base de datos del sistema, y de mejorar e implementar nuevas funciones al sistema integral con el que se cuenta actualmente. Cada actividad que realiza la hace en estrecha coordinación con el departamento de Servicios Escolares, de tal suerte, que también los programas están basados en políticas o usos derivados de las legislaciones

¹⁶ Durante el presente desarrollo se emplea el término dato, al ser la unidad mínima e indivisible, carente de significado de forma aislada, pero que mediante la asociación con otros datos y la aplicación de criterios proporciona información. Informática, presente y futuro, Donald H. Sanders, México 1992, M^oGraw Hill, 3ra edición, página 14.

correspondientes, o bien de la aplicación de las mismas. En el caso del presente trabajo, es necesario precisar que éste departamento es el encargado del desarrollo y mejora del sistema de inscripción.

1.2.4 Exámenes profesionales.

Los servicios que ofrece el Departamento de Exámenes Profesionales son dar atención a los alumnos que concluyendo sus estudios en alguna de las carreras en la facultad desean realizar su trámite de titulación, en cualquiera de sus modalidades. Dentro de la organización de este departamento es importante mencionar el área de Revisión de Estudios, pues realizan actividades pilares para poder dar secuencia a los tramites previos a la titulación de un alumno. Dentro del sistema de inscripción, este departamento no toma parte alguna, salvo situaciones especiales en que el personal es insuficiente para responder a la carga de trabajo del departamento de Servicios Escolares durante las inscripciones.

1.3 Sistema de inscripción

Una de las actividades más importantes que realiza la UAE es el evento de *inscripción*¹⁷ y emisión de actas de calificación de alumnos tanto de exámenes ordinarios como de extraordinarios, en la cual participan directamente dos de los tres departamentos que la constituyen. Es aquí donde comienza a generarse información de los alumnos de nuevo ingreso y de inscripción, debido a que la mayoría de los tramites a realizar se derivan de esta información. Para el caso en estudio, el trámite a abordar será precisamente el de inscripción a examen ordinario, limitándolo a una sola carrera por simplificación, la licenciatura en Informática, del plantel interno Contaduría (106). La razón de esta limitación es el número de casos a contemplar al modelar la base de datos, como es considerado en la propuesta del prototipo del programa de inscripción. Sin embargo, esto no significa que las demás carreras no puedan hacer uso de este sistema, en vez de ello, las características que se incluyen en éste desarrollo son las necesarias para ésta carrera, la cual cuenta con un solo plan de estudios para regir sus asignaturas, además de contar solo con una seriación de tipo asignatura antecedente, a diferencia de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica (plantel interno 111 – Ingeniería), que posee además de ese tipo de seriación, otra seriación de tipo bloque, más un caso especial en la generación 1993 (a quien no se le aplica seriación alguna), además de tener varios planes de estudios, todo esto sumado a otras 10 carreras, nos da un universo de estudio de casos más extenso, que si lo acotamos a la carrera de Informática, aunque el diseño del prototipo será abierto para que sea posible implementar las características necesarias para las demás carreras en el futuro.

¹⁷ El uso correcto, como definición, es reinscripción, puesto que solo los alumnos de primer ingreso son los que requieren de inscripción, sin embargo, por uso y costumbre, a lo largo del presente se usará indistintamente el término inscripción para hacer mención al trámite de reinscripción de alumnos.

1.3.1 Antecedentes del sistema de reinscripción actual.

El primer vestigio de sistematización del trámite de inscripción en la FESC fue a través de un control manual, donde el personal operativo contaba con formatos impresos por cada grupo abierto, en el cual se iba anotando a los alumnos que así lo solicitaban. En los inicios de la administración escolar para el trámite de inscripción, se ocupaban dos tipos diferentes de tarjetas perforadas, una contenía los datos del alumno, como lo son nombre completo, número de cuenta, y carrera; otra tarjeta incluía los datos de los grupos abiertos, como profesores sinodales y cupo de alumnos. De ésta forma, para cada alumno se conjuntaban su tarjeta de identificación, más una tarjeta perforada por cada materia que deseaba cursar al realizar su trámite de inscripción. Ya desde ese tiempo se ocupaba un control en hojas tamaño doble carta, en las que se indicaba la saturación y disponibilidad de los grupos¹⁸. Todos estos paquetes de tarjetas perforadas, eran enviadas a ciudad universitaria para su revisión y depuración, con lo que también iniciaron los movimientos de ajustes, aunque no fueron llamados así hasta años más tarde. Esta forma de revisión por parte de la administración central permitía la incorporación final de los datos de inscripción de los alumnos.

Después de unos años, se dejó de usar dentro de ese sistema manual la tecnología de las tarjetas perforadas, para dar paso al uso de las hojas con alvéolos para procesamiento a través de máquinas lectoras ópticas. Las hojas con alvéolos sustituyeron a las tarjetas perforadas en la década de los ochentas¹⁹, asumiendo un uso similar, en cada hoja estaban vaciados los datos acerca del

¹⁸ De acuerdo con la información obtenida en entrevista con el personal que ha laborado en servicios escolares de la facultad más de 20 años.

¹⁹ Así es mencionado en la Guía de Procedimientos de Servicios Escolares para Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo, elaborada en la Unidad de Administración Escolar de la FESC por el Departamento de Servicios Escolares en el año de 1982.

grupo, la carrera, la clave de la materia y las cuentas de los alumnos inscritos en ese grupo. El control de ocupación de los grupos (saturación se siguió elaborando a través de hojas donde se marcaba cuantos alumnos había inscritos, de la misma forma en que se venía haciendo con las tarjetas perforadas). El sistema de inscripción aún seguía siendo manual, lo que generaba una enorme inconsistencia de los datos de las entidades participantes en los trámites de inscripción. Era necesarias varias correcciones pues los errores humanos eran habituales. También corría la misma suerte el control de seriación de los planes de estudio, por ejemplo, todo el personal de atención por ventanilla de servicios escolares durante los trámites de inscripción tenían que recurrir a verificar físicamente las calificaciones en las *actas*²⁰ para conocer si el alumno que estaba realizando su trámite tenía derecho (por la seriación) de inscribirse en esa materia. Incluso, las calificaciones se vaciaban en un cárdex de la historia académica de cada alumno, y por medio de él, también se podía conocer si el alumno podía recursar o no una materia.

Años después, en el inicio de los noventas, por la difícil y ardua labor del personal de la Unidad de Administración Escolar durante los trámites de inscripción, se contó con el apoyo del centro de cómputo, a través de la implementación conjunta de un primer prototipo de sistema. Casi toda la infraestructura informática empleada en esa época, no era de Servicios Escolares (el departamento de Sistemas y Control de Actas no existía), sino que el Centro de Cómputo de la Facultad proporcionó el apoyo necesario para lograr resolver las necesidades de inscripción.

²⁰ De acuerdo con información resultado de entrevista con el personal que labora en esa área, anteriormente no existía el área de actas, el control de las actas lo llevaban las coordinaciones de carrera, y durante el trámite de inscripción, todas las actas necesarias se encontraban a disposición del personal secretarial de atención por ventanilla de servicios escolares.

Durante los años en que fueron sentadas las bases para el sistema de reinscripción actual, los cambios experimentados por el mismo también fueron reflejados en los comprobantes de inscripción emitidos, como aparece en las siguientes imágenes:

E. N. E. P. U. N. A. M.
 CUICUITLAN TIRA DE MATERIAS
 GRUPO DE INSCRIPCIÓN

APPELLIDO PATERNO APPELLIDO MATERNO NOMBRE

GRUPO DE LA MATERIA

2031

1977

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO TIRA DE MATERIAS

GRUPO DE LA MATERIA	GRUPO	FECHA	LIBRO	FOLIO	NOTA	CAMPO
COMUNICACIÓN	0000	11/11	21	06	61	0000
COMUNICACIÓN	0000	11/11	21	06	61	0000
COMUNICACIÓN	0000	11/11	21	06	61	0000
COMUNICACIÓN	0000	11/11	21	06	61	0000

1979

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
COMPROBANTE DE INSCRIPCIÓN

CARRERA		NOMBRE DEL ALUMNO		GRUPO	
TOTAL					

1998

COMPROBANTE DE INSCRIPCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DIRECCIÓN GENERAL DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
COMPROBANTE DE INSCRIPCIÓN

CARRERA		NOMBRE DEL ALUMNO		GRUPO	
TOTAL					

ALUMNO

2003

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1.3.2 Sistema actual.

En el año de 1998 se implantó la primer versión del sistema que se utiliza en estos momentos en la Unidad de Administración Escolar, aunque existieron intentos aislados de sistematizar mediante computadoras dentro de la UAE los trámites que son ofrecidos en la misma. Cabe resaltar que éste sistema no fue diseñado en la FES-C, sino, como comento más adelante, fue una adecuación de un sistema implantado en la ENEP Acatlán, esta razón, sumada a una periódica renovación del personal del área de sistemas, sembraron una semilla para que a futuro se desarrollara la problemática actual.

Como se comentó anteriormente, el sistema de inscripción actual atravesó desde su inició por todas las etapas generales que atravesó la informática en la historia: inició como un proceso puramente manual, pasando por renovaciones constantes que comenzaron a involucrar nuevas tecnologías, como las tarjetas perforadas y las hojas de alvéolos²¹, incluso se comenzaron a gestar sistemas aislados, que pretendían dar solución a la situación de las inscripciones, hasta llegar a la implementación actual de un sistema integral (traído de ENEP Acatlán), basado en tecnologías de Clipper 5.2, DBase 4, con servidores Novell Netware y plataforma de computadoras personales con DOS y Microsoft Windows 3.x, que si bien es cierto que a través de él se logra la inscripción, está en plena obsolescencia.

²¹ Gran Enciclopedia Educativa, Programa Educativo Visual, Colombia, 1993. Tomo 6, págs. 1-7

Etapas en el proceso de inscripción.

Una vez conocida la planeación elaborada por el Comité de Planeación de la Facultad, las actividades que son necesarias por el departamento de sistemas para realizar la inscripción de alumnos, pueden agruparse en tres etapas importantes:

Etapas I (previa a la inscripción).

- Generación de un orden de atención para los alumnos llamado dosificación, en cada una de las 12 carreras impartidas dentro de la FESC. Dicho orden se debe a que la UAE sólo cuenta en su campo 4 con 9 ventanillas de atención para una población de alrededor de 9000 estudiantes y en su campo 1 con 4 ventanillas para atender a una población de alrededor de 3000 estudiantes. Al momento de la inscripción, el hecho de contar con tan poca capacidad instalada para responder a tantos alumnos en poco tiempo, resulta sumamente notable, mismo problema que se agrava cuando se presenta algún retraso.
- Impresión de reportes de dosificación de alumnos (listados), basado en los datos generados en la actividad anterior.
- Creación de las tablas para la base de datos para almacenar los datos necesarios para el proceso de inscripción. El proceso de la creación de las tablas suele ser muy engorroso, pues hay que crear el mismo conjunto de tablas para los diferentes planteles, lo que demuestra redundancia en la actividad misma.
- Carga de la información correspondiente a la apertura de grupos en las tablas respectivas dentro de la base de datos para su revisión por parte del personal encargado de cada carrera.
- Ubicación de alumnos en cambios de carrera.
- Ubicación de alumnos en cambios de turno.

- Revisión, pruebas tanto de carga como de sistema y modificaciones del programa de inscripción ya existente. El problema principal en este caso es que al realizar modificaciones a fragmentos de un código casi obsoleto, solo se ofrecen soluciones temporales, que a la larga implican nuevas modificaciones.
- Impresión de actas de evaluación, o recepción de las mismas que sean enviadas por parte de la DGAE.
- Controles de entrega de actas y nómina de profesores.
- Carga de registros de los alumnos sancionados por parte de la DGAE, de la Biblioteca, en ocasiones por otras instancias, por ejemplo, laboratorios de prácticas por adeudo de material o por la unidad jurídica.
- Carga de actas de calificación de alumnos. Este proceso es continuo e intenso durante la inscripción, e intermitente el resto del año.
- Previsión del material o consumibles necesarios para la inscripción, y las actividades derivadas de ella.

Etapas II (durante la inscripción).

- Ya en la inscripción revisión permanente del estado de la saturación en los grupos. Esta revisión es de gran importancia para todas las partes involucradas en el evento de inscripción.
- Soporte operativo, tanto a usuarios como al sistema mismo y sus datos.

Etapas III (posterior a la inscripción).

- Proceso de las tablas de movimientos de altas y de bajas.
- Elaboración de listas de asistencia. Dentro de los grupos, suele ser una forma de revisión de la validez del resultado del trámite de inscripción mediante la participación de profesores y alumnos.

- Enviar la información a la DGAE en los protocolos estándares de comunicación definidos por esta dirección. El sistema actual presenta en este aspecto un problema, pues no se exportan directamente los datos para la comunicación con la administración central debido a que se requiere de varios procesos previos de depuración y estandarización.
- Impresión de actas de evaluación de profesores, o recepción de las mismas enviadas por la administración escolar central.
- Controles de entrega de actas y nómina de profesores.

Para cada actividad o proceso a realizar se debe tener la aplicación correspondiente como lo son: la apertura de grupos, dosificación de alumnos, tramite de inscripción, expedición de constancias etc. Todos ellos fueron escritos en su mayoría en lenguaje Clipper (el sistema fue desarrollado en esas tecnologías porque eran las herramientas que conocían las personas que trabajaron en esta unidad UAE hace 5 años, además de tener a su favor que en esos años la solución que implementaron no era tan exigente en cuanto a la capacidad de los clientes instalados), formando en conjunto el sistema integral de administración escolar. Desafortunadamente, el sistema entero ha sido objeto de reparación sobre reparación en esta tecnología cáduca, permitiendo prácticamente al sistema apenas sobrevivir para su funcionamiento.

Los procesos de inscripción requieren ser conocidos por el personal correspondiente involucrado en el desarrollo de éstos. La manera actual de conocer estos procesos es por medio del personal que ya ha realizado anteriormente las actividades y en otros casos revisar códigos fuentes de aplicaciones existentes. Sin embargo, o no elaboraron *documentación*²² (con

²² De acuerdo con las entrevistas realizadas al personal operativo que ha laborado en la Unidad de Administración Escolar desde hace más de 10 años, el jefe de la unidad solía proporcionar a cada jefe de Área un manual de los procedimientos que iban a estar desarrollando durante todo el ciclo escolar, con detalles de los estándares de comunicación que eran empleados en esas administraciones.

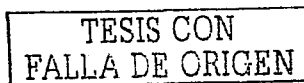
excepción de un documento que se encontró acerca del programa ocupado para realizar la administración de las aperturas de los grupos), o esta se extravió durante los cambios de administración hasta la fecha. Aunado a esto no se cuenta con la documentación necesaria de los procesos o manuales de la organización. Otra razón que se suma a esta resultante es el hecho de que el personal de sistemas no permanece mucho tiempo laborando en el departamento, citando como ejemplo que de 1997 a 2002 se ha cambiado al personal por lo menos en tres ocasiones. Desde 1997, año en que se implementó el sistema integral de la unidad de administración escolar, cada uno de los programas, utilerías y herramientas han sido revisadas, modificadas, actualizadas y mejoradas, de tal manera que las versiones originales de los programas son ya distintas a diferencia de las versiones actuales, aunque siempre se ha conservado intacto el objetivo de cada programa dentro del sistema. En suma, se carece de toda la documentación necesaria para el mantenimiento de las aplicaciones que se involucran en el desarrollo de los procesos, debido principalmente a que las aplicaciones implantadas en la FESC en el área de servicios escolares, no cumplen con las necesidades propias de la facultad, puesto que solo son una adecuación del sistema de la ENEP ACATLAN de hace poco menos de 5 años, que con el tiempo se ha ido adaptando a cada una de las necesidades de las carreras, por medio de modificaciones profundas y parches, esto puede propiciar una situación insostenible a futuro. Agregado a ello, las aplicaciones y la información están sustentadas en diseños y tecnologías obsoletas, que para la magnitud de datos e información que se maneja no son adecuadas, ni siquiera permiten crecer a corto plazo para satisfacer las necesidades de información, propiciando una serie de problemas serios y en algunos casos graves (pérdida de información, contenidos erróneos en las bases de datos o no actualizados, caída de los sistemas en eventos críticos, pérdida de registros históricos, entre otros; además el personal al nivel usuario no cuenta en su gran mayoría con una preparación que le permita la operación de los sistemas solamente en un nivel básico), que de no corregirse repercutirán negativamente en toda la FESC, debido a que es aquí donde los

demás departamentos se proveen de información de una manera considerable. Aunque no todo es negativo, puesto que el departamento de Sistemas y Control de Actas se encuentra trabajando en proyectos que permitirán una migración completa del sistema arcaico que aún es empleado²³, además de que es el responsable de las modificaciones que han permitido lograr la inscripción en la actualidad mediante el soporte continuo al sistema integral de la UAE. Dentro de este trabajo se recopilan algunas de las características de estos proyectos, para una mayor y más fácil integración de éste proyecto de inscripción vía Internet. El considerar las características de esos proyectos desembocará en un sistema más abierto y con una vida útil más larga.

El sistema actual ha sido migrado a actualizaciones del mismo software un par de veces durante los últimos 3 años. Posee una arquitectura de *cliente-servidor*²⁴, en la red local de la FES Cuautitlán, anteriormente sobre un servidor Acer Altos corriendo Novell Netware 4.1 como servidor de red, servidor de archivos, y servidor de impresión, aunque recientemente fue actualizado a la versión 5 de Novell Netware. El sistema operativo que manejan los clientes es desde MS-DOS desde su versión 3.X hasta Windows ME, pasando por Windows 3.11 y Windows 98 SE también. Las implementaciones actuales del sistema integral se encuentran en su totalidad escritas en lenguaje Clipper, versión 5.2, con un par de librerías adicionales de C++, y el formato de los archivos es de tabla DBase 4. La solución actual, con excepción del servidor, no requiere en sí equipos de cómputo muy robustos ni de configuración complejas.

²³ Desarrollo del sistema de inscripción para la Unidad de Administración Escolar FES Cuautitlan, Leonel Gualberto López Salazar, México, 2002, págs. 14-17.

²⁴ Forma de trabajar de una aplicación, derivada de la arquitectura del sistema, standalone, que funciona sola, separada, en un solo equipo, y cliente-servidor, que consiste en uno o varios equipos que proporcionan servicios, y uno o varios equipos que hacen uso de ellos.



A continuación están descritos equipos característicos que son utilizados en las
ventanillas de servicios escolares (todas son computadoras personales):

Tipo de computadora	Procesador y velocidad	RAM M. Bytes	Almacenamiento	S.O.
Equipo antiguo (sin uso)	386/16MHz	4 MB/512 KB	HD 120 MB	MS-DOS 5
Equipo antiguo (en uso)	486/33 MHz	8 MB/512 KB	HD 250 MB	MS-DOS 6/ MS-DOS 6.22 (MS Windows 95b)/ MS-DOS 7 (MS-Windows 98 SE)/
Equipo de estándar	Pentium II/600 MHz	32 MB/4 MB	HD 10 GB	MS Windows 98 SE
Equipo de adquisición reciente	Pentium III/ 800 MHz	56 MB/4 MB	HD 20 GB	MS-Windows 98 SE / MS Windows ME

Capítulo 2. Sistema de inscripción por Internet

2.1 ¿Por qué por Internet?

2.1.1 Definición de Internet.

Internet suele ser definido como una red de redes de computadoras, dispersas por todo el mundo, capaces de comunicarse transparentemente uno con otro - principalmente vía el protocolo de Internet (TCP/IP, Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet)²⁵. A continuación aparece una breve reseña acerca de la historia de Internet.

2.1.2 Historia.

La red de redes, la superautopista de la información, o el Internet²⁶ tuvo su origen en 1969 con ARPANET, un proyecto financiado y propulsado por DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) del Ministerio de Defensa de los EE.UU. ARPANET era una red de enlaces remotos (56 Kbps) creada para intercambiar mensajes y archivos entre instituciones militares, académicas e

²⁵ TCP/IP, son un conjunto de estándares, que permiten la transmisión de datos (IP) y el manejo de los mismos (TCP) entre los equipos y dispositivos a través de la red.

²⁶ Algunos usan el término la Internet, pero durante este trabajo se empleará el Internet, como el conjunto de medios que es.

Industriales. *ARPANET*, que sucedió a *DARPANET*²⁷, mostró la factibilidad de un proyecto de red por intercambio de paquetes a escala nacional en los EE.UU. Fue a mediados de los '70 que los investigadores del proyecto desarrollaron una plataforma de comunicaciones común, que convirtió a esa red en una sola red lógica.

Quizás uno de los movimientos estratégicos que más favoreció el desarrollo de Internet, fue el empeño de DARPA en lograr implementaciones de bajo costo. En esos días de ARPANET, se comenzaba a popularizar la implementación de *UNIX*²⁸ hecha por la Universidad de California en Berkeley. DARPA contrató a Bolt, Beranek and Newman Inc. (BBN), para el desarrollo que integraría la plataforma TCP/IP en el entorno UNIX de BSD-UCB. Esto consolidó una de las combinaciones más exitosas en el nuevo campo de la Teleinformática.

En 1984, ante una serie de restricciones de acceso que sufrió ARPANET, la National Science Foundation (NSF) norteamericana decide darle continuidad al proyecto académico que era esencial "para conectar a los investigadores con los supercomputadores y entre ellos mismos". NSF decide aprovechar íntegramente la experiencia de ARPANET y adopta la familia TCP/IP para su plataforma de Red. "En 1982, Internet incluía unos cientos de máquinas en una docena de lugares en Norteamérica. Para el primer trimestre de 1992, se contaban en 700,000 los computadores conectados a Internet en 39 países en 7 continentes. Y la tendencia era a duplicar su tamaño cada 10 meses. Un tercio de las 4500 redes que la conforman estaban ubicadas fuera de los EE.UU.". En enero de 1993 la cuenta iba por 1'300,000 computadoras. En 1996 existían 12.88 millones de servidores

²⁷ Protocolos de internet, Ángel López González y Alejandro Novo López, Colombia 2000, Editorial Alfa Omega-Rama, pág. 1.

²⁸ UNIX es un sistema operativo multiusuario (permite que varias personas usen el equipo en el que está instalado al mismo tiempo) basado en redes e Internet.

conectados a Internet, teniendo presente que un computador servidor puede estar conectado a su vez con cientos de computadores más. Un estudio de una consultoría llamada Nielsen/Netratings²⁹ a mediados del año 2001 reveló que hay 459 millones de personas en el mundo que se conectan a Internet desde sus casas. Durante toda la historia de Internet figuraron muchos personajes que colaboraron o colaboran, y que sumados a la nueva gente creativa, permitieron el desarrollo constante y crecimiento exponencial que a la fecha manifiesta la red de redes, siendo esa misma sinergia la que ha dado las bases para nuevos proyectos como la segunda y tercera versiones de Internet, actualmente en experimentación.

2.1.3 Los servicios principales de Internet.

Internet está compuesto de varios servicios, y junto con él, continúan evolucionando hasta la fecha. Esos servicios son principalmente:

- TELNET. Permite la ejecución de terminales remotas.
- News. Permite la emisión y notificación de noticias, suele implementarse como el correo electrónico.
- FTP. Permite transferencia de archivos entre ordenadores.
- Archie. Permite la búsqueda de archivos por índices.
- E-Mail. Permite el envío y recepción de correos electrónicos.
- GOPHER. Permite la búsqueda de datos e información en forma jerárquica.
- VERONICA. Permite la búsqueda de datos en el servicio Gopher.
- WAIS. Permite la búsqueda de datos dentro de bases de datos tipo WAIS.
- HTTP. Permite la navegación de datos e información, está basado en el concepto de hipertexto (el mas usado en WWW - world wide web).

²⁹ <http://www.netratings.com/>

Todos ellos funcionan sobre arquitecturas de cliente – servidor, la mayoría de ellos funcionan a través del cliente de terminal remota TELNET.

2.1.4 Regulación de Internet.

Internet es un medio que no tiene fronteras, puede accederlo cualquier persona desde su casa, un cybercafé, una sala de cómputo, una oficina, una universidad, un teléfono celular, en fin, las posibilidades van aumentando conforme aumentan los avances tecnológicos. En él puede ser encontrado todo tipo de datos e información, así es posible encontrar el currículum vitae de algún recién egresado, o bien, conocer los avances de la última película de aventuras, o el saldo de cuentas bancarias, hasta es posible comprarse una nacionalidad o armar un artefacto explosivo. Aunque Internet es un medio extremadamente abierto, que permite todo tipo de expresión y manifestación informática que refleje cualquier fin o ideología, existen algunos organismos que intentan dar un orden a esta gran telaraña, de forma que sea incluso más amigable y segura la interacción con él. Estos organismos básicamente trabajan en conjunto y son la Internet Society (ISOC, sociedad de Internet), la Internet Engineering Task Force (IETF, organización que desarrolla la parte de ingeniería de Internet), el Internet Architecture Board (IAB, trabaja los aspectos de arquitectura de Internet), la Internet Engineering Steering Group (IESG, también participa en el manejo de las tecnologías de Internet), la Internet Research Task Force (en conjunto con la IETF se ocupa de las investigaciones para el desarrollo de Internet, por ejemplo, protocolos, aplicaciones, implementaciones, nuevas tecnologías), Internet Assigned Numbers Authority (IANA, que es el organismo con la autoridad de permitir la asignación de números para las direcciones en Internet) y el InterNIC (que registra los nombre con las direcciones o números donde es posible localizar a los ordenadores alrededor del mundo), se encargan coordinadamente de

mantener un "orden" en Internet. Otros organismos que se suman a este orden son propios ya de cada país. México es aún precariamente inmaduro en este aspecto, contando solamente con el proyecto de E-México³⁰, un proyecto que no busca regular a Internet en nuestro país, sino que busca abrir Internet hacia aquellos que menos pudieran alcanzarlo (por ejemplo, con fines educativos), además de que apenas están siendo acuñadas las legislaciones pertinentes para controlar la publicación en Internet en México. En la actualidad, las legislaciones que competen a las publicaciones en Internet son las mismas que competen a los derechos de autor, a los derechos de expresar libremente las ideas cualesquiera que estas fueren, y las reglamentaciones particulares de cada organización al momento de publicar información acerca de ellas.

2.1.5 Proliferación de Internet y su trascendencia.

Si bien es sabido que desde hace ya una década, tanto las personas físicas como las morales se interesaron en tener su propia página (que más tarde dejaron de ser páginas simples, evolucionando hacia sitios más completos, informativos e interactivos) el Internet sigue siendo el medio (o la conjunción de los mismos) a través del cual es posible llegar donde menos nos imaginamos. Es imposible concebir una organización que desprecie la posibilidad de tener presencia en la web, pues estaría despreciando la posibilidad de ampliar su alcance dentro de la sociedad. Enseguida es citada una tabla con datos acerca del uso de Internet tan solo del inicio del nuevo milenio, en el que es posible apreciar un aumento del 62%. Esta es una tendencia global, que indica que cada vez más personas tienen acceso a Internet conforme avanza el tiempo (siendo este uno de los pocos efectos positivos de la globalización).

³⁰ <http://www.e-mexico.gob.mx>

USUARIOS MUNDIALES DEL INTERNET

Región	(%)	Población (Est. 2002)	Usuarios, dato más reciente	Usuarios en 2000	Crecimiento 2000-2002	% Población
Africa	1.2 %	858,584,600	6,866,400	4,514,400	52.1 %	0.8 %
América	37.1 %	853,234,000	217,031,759	126,157,000	72.0 %	25.4 %
Asia	29.8 %	3,550,767,300	174,237,004	114,303,000	52.4 %	4.9 %
Europa	28.5 %	727,252,160	167,152,047	103,075,900	62.2 %	23.0 %
Medio oriente	1.2 %	246,344,400	7,165,407	5,272,300	35.9 %	2.9 %
Oceanía	2.2 %	31,080,240	12,904,446	7,619,500	69.4 %	41.5 %
TOTAL	100 %	6,267,262,700	585,357,063	360,942,100	62.2 %	9.3 %

Fuente: Sitio de Éxito Exportador, con datos actualizados al 31 de julio del 2002.

Dentro de la tabla anterior, aunque América manifiesta el crecimiento mayor dentro de la estadística, el uso de Internet es concentrado en Estados Unidos Americanos, y en Canadá. México apenas ocupa dentro de las estadísticas de países líderes en mayor número de usuarios de Internet el lugar 25, con un 0.7% del total, con una población estimada de 100,124,800 con 3,419,075 usuarios, y un crecimiento del 26.1% del año 2000 al 2002, con un porcentaje de población del 3.4%, según la última fecha de las estadísticas citadas realizadas por el sitio "Éxito Exportador" (julio del 2001).

Con esto, podemos decir, si se trata de una organización comercial, el tener presencia en Internet implica llegar a nuevos mercados, y ya teniendo dicha presencia, esto lleva a un crecimiento constante de consumidores potenciales. Si se trata de una organización pública, como la FESC, el tener presencia en Internet

no solo propicia y refuerza el vínculo con la comunidad universitaria y la sociedad, si no que permite extender sus servicios. Para una organización como la FESC, más concretamente, para la Unidad de Administración Escolar, el contar con un sistema de inscripción vía Internet, no solo fomentaría el vínculo entre la administración escolar con los alumnos, también empujaría a una nueva cultura de servicio al personal operativo, siendo este último también enriquecido por nueva capacitación acerca del uso de Internet y el servicio a los usuarios del sistema de inscripción vía Internet.

2.2 Sistema informático en web: el sistema de reinscripción por Internet (SRI).

2.2.1 Análisis del sistema.

Es la inscripción el proceso mediante el cual la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) obtiene los datos referentes a los movimientos realizados por los alumnos pertenecientes a la UNAM en el nivel licenciatura. Una vez que estos datos han sido recopilados, son procesados e ingresados a la base de datos de la DGAE para su consulta. Todos los movimientos incorrectos de los alumnos o que tienen algún problema son regresados a los planteles de procedencia en forma de diagnósticos para ser verificados y vueltos a enviar para ser procesados e ingresados a la base de datos. Dicha fase de corrección se repite tres veces, y termina con la entrega de una imagen (archivo) en texto plano

correspondiente a todos los datos procesados para ser impresa como la información resultado de la inscripción en forma de actas de evaluación y en algunos casos se imprimen las actas de evaluación de alumnos en la DGAE (en otros casos son impresas en la FESC). Una vez calificadas las actas, son canceladas (en este caso, significa cerradas), y los datos que fueron asentados en ellas son ingresados a la base de datos de la FESC, para posteriormente ser enviadas a la DGAE para su custodia y obtención de la información correspondiente de las evaluaciones de los alumnos en el período escolar.

Este es el ciclo del sistema de inscripción, y es realizado período a período en la inscripción de alumnos. A su vez, en este sistema participan una serie de procesos, los más destacados son:

- Asignación de profesores
- Ubicaciones de alumnos
- Proceso de seriación
- Diagnósticos
- Procesos relacionados con actas de evaluación para los profesores

Dentro del funcionamiento del sistema de inscripción, se han llegado a suscitar alrededor de 500 errores en los movimientos realizados, por alguna o algunas de las siguientes causas:

- Alumno afectado por artículo 22 (límite de reinscripción de ordinario)
- Alumno afectado por artículo 33 (ningún alumno podrá inscribirse más de dos veces en la misma asignatura en examen ordinario)
- Alumno con causa fin (cierre de su trayectoria académica)
- Alumno no existe
- Alumno no inscrito en grupo asignatura
- Alumno no inscrito en plan de estudios
- Alumno suspendido o inactivo
- Asignatura de área terminal
- Asignatura de otra carrera

- Asignatura no corresponde al plan
- Asignatura no ubicada en plan
- Asignatura plan anterior
- Asignatura plan nuevo
- Asignatura ya acreditada
- Clave de asignatura no existe
- Clave de grupo no existe
- Falta acreditar asignatura antecedente
- Falta cubrir créditos
- Inscripción ya existe cancelada
- No cubre créditos del bloque anterior
- Número de inscripciones no autorizadas
- Periodo no corresponde al tipo de plan
- Plan de estudios no vigente
- Porcentaje del ciclo anterior no cubierto
- Rebasa limite de inscripciones (artículo 32, relacionado con seriación de materias y plan de estudios)
- Tipo de grupo difiere del especificado
- Ya inscrito en grupo asignatura

Pese a que estos errores se encuentran directamente relacionados con la inscripción, existe otro tipo de errores que se relacionan indirectamente con la inscripción como lo es la pérdida de datos referente a los registros de calificaciones de los alumnos, pérdida de datos referente a información personal de alumnos y peor aún no se cuenta con la información de las asignaturas correspondientes a planes no actuales lo cuál crea una serie de problemas con alumnos de planes anteriores pero que están abiertos, esto es de la siguiente manera: aunque existe una carrera desde la fundación de la FESC, esta ha ido cambiando sus planes de estudio para actualizarse y puede contar con diferentes actualizaciones de los planes de estudio, en muchas ocasiones el alumno no ha

concluido sus estudios en un plan de estudios correspondiente a su carrera y este cambia, la problemática deriva de no contar con el control de la información necesaria para permitir al alumno terminar su carrera aunque su plan de estudios ya no se encuentre vigente.

En el caso del sistema de reinscripción por Internet, el sistema de reinscripción contará con los mismos elementos expuestos en los párrafos anteriores, de acuerdo a las siguientes convenciones y requerimientos:

- Las tecnologías a emplear serán basadas en Internet, desde la forma de presentar el sistema, hasta el manejador de base de datos.
- La metodología a través de la cual se va a desarrollar el sistema es la del prototipo, puesto que esta tecnología permite diseñar y desarrollar por parte o módulos el sistema, sin que pierda por el hecho de ser un prototipo su funcionalidad o validez. Además, de esta forma el sistema continuará abierto para su mantenimiento, y extensión a otras carreras impartidas en la facultad.
- El modelo del sistema se ajustará al de cliente – servidor.
- Se podrá acceder al sistema desde cualquier computadora, no importando su ubicación geográfica, independientemente de la plataforma que emplee el cliente, ni el programa que emplee para navegar en Internet. No obstante, por requerimiento del diseño del sistema, se definirán características mínimas soportadas para no sacrificar la funcionalidad del modelo propuesto³¹.

³¹ El sitio de la UNAM publicó una estadística acerca del cliente de Internet (navegador) que más frecuentemente se tiene instalado en los equipos de cómputo de la comunidad, y el resultado arrojado fue que los programas más utilizados fueron Microsoft Internet Explorer 5, y Netscape Navigator 4.7.

- Las tecnologías que serán empleadas por el sistema en funcionamiento serán de fuente abierta (Open Source), puesto que la Universidad Nacional atraviesa una situación de presupuesto reducido y austeridad.
- El desarrollo tanto del sitio de Internet, del software desarrollado, y la base de datos para el SRI deberán ser de fácil y rápido acceso a través de Internet. Asimismo, se buscará un uso óptimo de los recursos del servidor, de la conexión a Internet (tanto del servidor como de los clientes), y de los recursos de los clientes, teniendo siempre en cuenta al usuario final del sistema: los alumnos y el personal operativo.

2.2.2 Interacción con el usuario.

La forma en que el usuario interactuará con el sistema será a través de un sitio de Internet (site), dispuesto de forma amigable e intuitiva. De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, el usuario interactuará con el sistema mediante su navegador de Internet (browser), llenando formularios contenidos en páginas de Internet (web) con sus datos. Cada formulario se comunicará con el servidor de HTTP, y este a su vez con el servidor de base de datos, para ejecutar alguna operación, y después regresar la respuesta al servidor de HTTP, quien será finalmente el encargado de responder al browser del usuario. El usuario solo necesitará conocer el manejo de una computadora personal, con sistema operativo de modo gráfico que se maneje a través de ventanas³².

³² Ejemplos de éste tipo de sistemas son Microsoft Windows, OS/X, y la dupla Linux – X Window

2.2.3 Seguridad del sistema propuesto.

*"Un sistema se vuelve inseguro simplemente con el [sólo] hecho de encenderlo"*³³. Esta frase, atribuida a Gene Spafford, experto en seguridad, resume muy bien la posibilidad de que un sistema informático sea seguro. *"El único sistema totalmente seguro sería uno que estuviese apagado, desconectado de cualquier red, metido dentro de una caja fuerte de titanio, rodeado de gas y vigilado por unos guardias armados insobornables. Aún así yo no apostaría mi vida por él"*³⁴. Dentro del tema de seguridad en Internet, podemos diferenciar entre dos clases en función de su campo de acción, las cuales son:

- Seguridad interior
- Seguridad exterior

En el subtema siguiente son comentados varios de los problemas que atraviesan hoy día los sitios (sites) de Internet. La mayoría de estos problemas tienen su solución en la configuración empleada en los servidores involucrados en los sistemas desarrollados para Internet. Entre estos servidores se encuentran los siguientes:

³³ El texto original era "Un sistema se vuelve inseguro simplemente con el mero hecho de encenderlo".

³⁴ Gene Spafford, <http://www.iespana.es/canalhano/internet/segurida.htm>

Servidor de HTTP: Podemos evitar ataques a nuestro servidor de páginas web mediante la oportuna configuración del mismo, en aspectos como la forma en que responde a las solicitudes, la información que muestra y la forma en que oculta datos del servidor en que está montado. Usualmente, la seguridad del servidor de páginas web corresponde a la seguridad exterior.

Servidor de base de datos: Este es menester tanto de la seguridad interna como externa. En la parte interna, corresponde al administrador de la base de datos (DBA, database administrador) el configurar el acceso e interacción con la base de datos para evitar daños a la integridad y consistencia de los datos guardados en este servidor, así como también de la obtención periódica de los respaldos de información. En la parte externa, dado que el DBMS (Database Manager System, sistema manejador de base de datos) interactúa con el sistema operativo de la plataforma en la que está instalado, corresponde a administrador del servidor de esta plataforma el ultimar la configuración adecuada para el sistema de Internet.

Servidor con sistema operativo basado en redes: Una parte de la seguridad en éste tópicó se encuentra en la adecuada administración del sistema, los grupos y los usuarios del mismo. La otra parte obliga a considerar que el servidor tendrá acceso a Internet, y por ende, necesitará de protección contra agresiones, tanto internas como externas. Esto es posible hacerlo mediante la implementación de un muro de fuego (firewall), que consiste en una solución que impida tanto la entrada como la salida de datos del servidor o ajenos a él, basándose en restricciones de seguridad. El firewall trabaja en base a privilegios y restricciones aplicadas a la comunicación de los servidores y/o clientes a los que protege.

2.3 Problemas que se pueden presentar en un sistema de inscripciones vía Internet.

2.3.1 Problemas comunes a los sitios y páginas de Internet.

Antes de publicar en Internet, y con más razón antes de liberar un sistema informático en Internet con acceso a base de datos, existe una pregunta obligada: ¿qué hay acerca de la seguridad? Como ya se manifestó, la seguridad es uno de los aspectos más importantes que debemos considerar en el desarrollo de un sistema, *standalone* o cliente-servidor³⁵, pues representa la garantía de que los datos involucrados en el están a salvo lejos de personas malintencionadas. En el caso de la publicación en Internet, existen dos flancos que cuidar. El primero de ellos, tiene su solución en las características y la configuración de las tecnologías usadas en la implementación del sitio; sumándose a éste flanco, el segundo consiste en los ataques externos, una vez que el sitio ya ha sido publicado.

2.3.1.1 Consideraciones técnicas.

Usualmente los problemas técnicos que ponen en riesgo la seguridad de los sistemas informáticos se suscitan al no tener cuidado de las especificaciones en la implementación del mismo sistema, a considerar en este caso, por ejemplo, el servidor o los servidores que serán parte del sistema, el ancho de banda³⁶ de la

³⁵ Los conceptos *standalone* y *cliente-servidor* fueron comentados en la nota al pie número 25 del subtema 1.3.2 Sistema Actual, página 31 de este trabajo.

³⁶ Los sistemas dependen de la comunicación que exista entre sus clientes y sus servidores, y de manera similar a una carretera, mientras mayor sea la amplitud del camino (ancho de banda), mayor será la cantidad de autos (datos) que puedan circular por ella.

red y la red (tanto lógica como física) misma por la cual se accederá al sistema, las limitaciones de las tecnologías empleadas en el sistema, en fin. Si bien no son problemas, el descuidar las especificaciones técnicas del sistema desarrollado pueden volverse un problema de seguridad muy delicado que puede evitarse desde un principio.

2.3.1.2 Ataques.

Podríamos definir como ataques todas aquellas acciones que supongan una violación de la seguridad de nuestro sistema (confidencialidad, integridad o disponibilidad). Asimismo, podemos clasificar los ataques de dos formas, según los efectos causados, y según su modo de operación (que serán citados posteriormente).

Dichas acciones las podemos clasificar de modo genérico según los efectos causados:

- Interrupción: Un recurso del sistema (hardware o software) es destruido o se vuelve no disponible, por ejemplo los *Nukes*. También es clasificado así el sabotaje a los sistemas informáticos.
- Intercepción: Una entidad no autorizada consigue acceso a un recurso. Éste es un ataque contra la confidencialidad, por ejemplo, la obtención de datos mediante el empleo de programas troyanos o la copia ilícita de archivos o programas (intercepción de datos), o bien la lectura de las cabeceras de paquetes de datos para desvelar la identidad de uno o más de los usuarios mediante el *Spoofing* o engaño implicados en la comunicación intervenida (intercepción de identidad).

- **Modificación:** Una entidad no autorizada no sólo consigue acceder a un recurso, si no que es capaz de manipularlo. *Virus, gusanos y troyanos*³⁷ poseen esa capacidad; éste es un ataque contra la integridad, por ejemplo, la modificación de cualquier tipo en archivos de datos, la alteración de un programa para que funcione de forma distinta y la modificación del contenido de información que esté siendo transferida por la red.
- **Fabricación:** Una entidad no autorizada inserta objetos falsificados en el sistema. Éste es un ataque contra la autenticidad y puede ser pasivo o activo; por ejemplo, la inserción de mensajes falsos en una red o añadir datos a un archivo. Los ataques activos implican algún tipo de modificación de los datos o la creación de falsos datos, por ejemplo, suplantación de identidad, modificación de mensajes, web spoofing. En los ataques pasivos el atacante no altera la comunicación, si no que únicamente la escucha o monitoriza, para obtener de esta manera la información que está siendo transmitida, y por lo mismo estos ataques son muy difíciles de detectar, ya que no provocan ninguna alteración de los datos. Sin embargo, es posible evitar su éxito mediante el cifrado de la información (encryptación) y otros mecanismos.

A continuación es citada otra clasificación de los ataques que pueden arriesgar a un sitio publicado en Internet:

³⁷ Los virus son programas informáticos que buscan corromper o destruir datos, así también buscan copiarse a sí mismos a otros dispositivos para propagarse. Los troyanos son similares a los virus, pero en lugar de corromper o destruir, pretenden abrir puertas de acceso en los sistemas a usuarios maliciosos que los emiten. Los gusanos son más específicos para la aplicación del correo electrónico y de agendas (libretas de direcciones), su actividad consiste en robar contactos o direcciones de correo electrónico para diseminarse y redistribuirse cíclicamente.

- **Escaneo de puertos:** Consiste en buscar puertos abiertos y fijarse en los que puedan ser receptivos o de utilidad. A través de los puertos abiertos, es posible que el atacante logre introducirse a nuestro sistema. Existen al menos 10 formas diferentes de escanear puertos, y todos ellos se valen de comandos de servidores o herramientas específicas para conseguir el mismo objetivo.
- **Ataques de autenticación:** Consisten, como su nombre indica, en la suplantación de una persona con autorización por parte del atacante. Se suele realizar de dos formas: obteniendo el nombre y contraseña del atacado o suplantando a la víctima una vez ésta ya ha iniciado una sesión en su sistema. Dentro de este tipo de ataque podemos ubicar los de simulación de identidad, el spoofing o engaño (de DNS, de IP, o de sitios web), los correos electrónicos falsos, el looping (técnica a través de la que es posible entrar en un sistema, y desde ahí obtener información para entrar en otro sistema, donde una vez dentro del otro sistema, se vuelve a obtener información para acceder a otro sistema, y así sucesivamente), el IP splicing-hijacking (en este ataque el atacante espera a que un usuario autorizado entre al sistema, y ya dentro, lanza el ataque), los backdoors y "exploits" (son fallas intencionales o no en el sistema liberado), y por último podemos mencionar la obtención de contraseñas y los diccionarios de contraseñas.
- **Denial of service (DoS), o ataque de negación de servicio:** Se produce la imposibilidad por parte de la víctima de acceder y/o permitir el acceso a un recurso determinado. Por ejemplo, imposibilidad de conectarse, de usar el correo electrónico o, a un mayor nivel, imposibilidad de un servidor de prestar sus servicios. Se basa en el hecho comprobado de que es más fácil corromper un sistema, que acceder clandestinamente al mismo. Estos ataques intentan corromper o saturar los recursos de la víctima, por medio de peticiones de conexión para lograr desactivarla o impedir el acceso a

otros usuarios por medio de la saturación. Dentro de este tipo de ataques, aquellos que saturan la memoria del ordenador, saturan el espacio libre en discos duros, o saturan los recursos de la red son conocidos como "jamming" o "flooding", otros ataques que se valen del tiempo de espera de respuesta del servidor al momento en que son realizadas las peticiones del cliente son conocidos como SYN flood (este ataque logra alentar el servidor, al grado de congelarlo), existen también los ataques denominados "connection flood" y "net flood", que respectivamente saturan al servidor de conexiones falsas, o saturan el acceso al mismo, evitando que se establezcan nuevas conexiones. Otros ataques dentro de esta categoría son aquellos que se envían a puertos abiertos en los servidores consistiendo en paquetes TCP/IP y UDP corruptos o maliciosos, conociéndose como "land attack", "supernuke" o "winnuke", y "teardrop". También existen en esta categoría los ataques de envío masivo de correo electrónico, como los "junk mail" (correo basura), "mail spamming" (correo publicitario), y "mail bombing" (saturación de las bandejas de entrada de uno o varios destinatarios específicos).

- Explotación de errores: Muchos sistemas están expuestos a "agujeros" de seguridad que son explotados para acceder a archivos, obtener privilegios o realizar sabotaje. Estas vulnerabilidades ocurren por variadas razones, y miles de "puertas traseras" y bugs son descubiertos diariamente en sistemas operativos, aplicaciones, protocolos de red, navegadores de Internet, servidores de correo electrónico, y más. Los Sistemas operativos abiertos (como Unix y Linux) tienen agujeros más conocidos y controlados que aquellos que existen en sistemas operativos cerrados (como MS Windows). La importancia y ventaja del código abierto de sistemas operativos como Linux radica en que miles de usuarios analizan dicho código en busca de posibles bugs y ayudan a obtener soluciones en forma inmediata. En sistemas cerrados como MS Windows (Microsoft Windows)

suele ocurrir lo contrario. Se ocultan los errores para impedir una caída de ventas del producto debido a una mala reputación. No obstante existen varias organizaciones que se ocupan de investigar esos sistema en busca de agujeros de seguridad, por mucho que ello moleste a los desarrolladores de tales sistemas operativos. Constantemente encontramos en Internet avisos de nuevos descubrimientos de problemas de seguridad (y herramientas de Hacking que los explotan), por lo que hoy también se hace indispensable contar con productos que conozcan esas debilidades, que puedan diagnosticarlas y que sean capaces de actualizar el programa afectado con el parche adecuado.

2.3.2 Problemas específicos del Sistema de Reinscripción Internet (SRI).

Los problemas considerados como específicos son aquellos que indispensablemente deben ser considerados en la planeación de las actividades necesarias para cada periodo, puesto que en cada uno de estos se efectuará la reinscripción de los alumnos del campus. La adecuada medida de cada uno de ellos y aquellos que se susciten excepcionalmente, como huelgas o paro de actividades, podrán permitir ejecutar planes de contingencia que soporten las actividades de la forma más segura y transparente posible. A continuación son citados posibles problemas que pueden surgir en las actividades involucradas en el SRI:

- Disponibilidad del servidor o servidores huéspedes. Cada una de las computadoras que sean consideradas en el SRI para alojar al servidor web o al DBMS, requerirán que se garantice acceso a ellas tanto física como lógicamente para el óptimo funcionamiento del mismo. Monitorear y probar

su desempeño es importante, sobre todo en forma periódica para evitar este problema.

- Disponibilidad del servidor web. Como fue mencionado en los apartados anteriores, a través de una adecuada configuración en el servidor web puede evitar la mayoría de los ataques que pudieran venir de las computadoras clientes.
- Disponibilidad del DBMS. Siguiendo la misma tónica que el servidor web, con una adecuada configuración del DBMS puede garantizarse la seguridad del mismo, así como la integridad y consistencia de los datos contenidos en él. Adicionalmente, es necesario proteger cualquier entrada maliciosa efectuada a través de las peticiones de los clientes con procesos adecuados para ello.
- Caídas de corriente. El sitio geográfico donde se localiza la FESC no cuenta con una provisión segura y regular de corriente eléctrica, pese a tener instalados dispositivos transformadores y reguladores de voltaje. Adicionalmente a esto, en ocasiones el suministro de electricidad es cortado por organismos municipales por mantenimiento o fallas. Es necesario empatar las fechas y actividades dentro de una adecuada planeación y consideración de eventualidades similares para solucionar este problema, que aunque no es constante, es vital para el SRI.
- Desconocimiento del funcionamiento del sistema. Todo sistema antes de ser usado requiere de capacitación para sus usuarios y administradores antes de ser liberado, pero en el caso de un sistema orientado a Internet, esta premisa suele aterrizar en manuales o ayudas en línea (más conocidos como tutoriales). Para evitar que el uso del sistema se torne un problema, es necesaria la creación de un manual o tutorial en línea, para que pueda

ser consultado por todos sus usuarios en cualquier momento en que sea necesario.

- Cortes físicos o lógicos en la conexión a Internet y entre los servidores huéspedes empleados. En ocasiones, el cableado puede sufrir daños físicos (roedores, o filos cortantes), o bien, meteoros naturales (como una tormenta eléctrica o un relámpago) pueden afectar a la conectividad tanto interna como externa con Internet del SRI. También la conectividad puede ser atacada por virus que atacan específicamente la red, o por dispositivos con fallas, que afectan la red y el tráfico en ella. Nuevamente, un monitoreo constante y revisiones periódicas físicas del cableado estructurado (el que sea posible revisar a simple vista) pueden evitar este problema.

Capítulo 3. Descripción general del sistema de reinscripciones por Internet.

3.1 El sistema de reinscripción por Internet – SRI.

3.1.1 Metodología.

Para el desarrollo del SRI fue escogida la metodología del prototipo, porque a través de ella es posible implementar el sistema de forma modular. Esta metodología en particular nos permite atacar los problemas por 2 caminos principales, el primero consiste en realizar maquetas o versiones con características reducidas del sistema final, con lo que se pueden medir ciertos aspectos a escala para su optimización; el segundo consiste en que el prototipo se va desarrollando de forma tal que incorpora todas las características del futuro sistema final, aunque con la ventaja de trabajar la solución al problema de forma modular, sin restarle características necesarias del sistema final en el prototipo a desarrollar.

Cada parte del sistema que es agregada a través de esta metodología es en gran medida, una parte integral y funcional del mismo sistema, y facilita el mantenimiento y mejora del sistema sin la necesidad de reinventarlo. En la anexión de cada módulo es imprescindible que cada uno de estos sea funcional y abierto a modificaciones puesto que en el caso específico del prototipo, solo será abarcada una carrera de las 12 que alberga la FESC. Es necesario que el prototipo y la versión final del sistema sean abiertos, para lograr su supervivencia por más tiempo, y lograr un mantenimiento adecuado al mismo.

3.1.2 Arquitectura del sistema.

La arquitectura escogida para desarrollar el sistema es la arquitectura de N-Capas por ser la que mejor nos permitirá abstraer cada una de las partes del sistema, de tal forma que podamos separar la *lógica de presentación (frontend)*, la *lógica del negocio o de la aplicación* en sí (donde ubicaremos todas las reglas que hemos comentado hasta ahora para el trámite de reinscripción, esto es, el *middle-end*), y la *lógica de datos (backend)*³⁸. De esta forma, dentro de la siguiente tabla podremos apreciar cada partícula integrante de cada una de estas capas, a fin de basar en ella el diseño y desarrollo del mismo.

³⁸ Las lógicas dentro de un sistema de N-Capas, también son conocidas como capas.

Capas del sistema de reinscripción por Internet		
Logica de presentación	Logica de la aplicación o Reglas del negocio	Logica de datos
El usuario final solamente interactuará con formularios y páginas web. En cada formulario, se requerirá una mínima introducción de datos de forma manual, con lo que se logrará un sistema más intuitivo y con menos errores que el actual. No se requerirá un solo tipo de navegador de Internet, pero si será necesario emplear los más difundidos en el mercado.	El sistema recibirá solamente las peticiones generadas por sus formularios y enviadas por Internet. Cada una de estas peticiones asimismo, serán recibidas por el servidor de HTTP, y pasadas a su vez al intérprete de scripts, para preparar ya sea la comunicación con el DBMS o la comunicación con el browser del usuario.	La administración de los datos será efectuada por medio del DBMS, el cual en este caso será relacional. Para establecer la comunicación entre la aplicación y la base de datos emplearemos las funciones nativas del DBMS por presentar la ventaja de ser más rápidas que las funciones basadas en ODBC ³⁹ , aunque también se implementará la comunicación a través de esta última en el futuro.

De ésta forma, partiendo de emplear los recursos con los que se cuenta actualmente en la UAE, el modelo del sistema de reinscripción consiste en:

- Un *sistema servidor de base de datos relacionales (RDBMS, Relational Database Management System⁴⁰)*, con el diseño óptimo de la base de datos para el sistema de reinscripción de Internet. Este diseño también reflejará aspectos considerados en las reglas del negocio, pero a nivel de datos, no

³⁹ ODBC, Open DataBase Connectivity, Conectividad abierta con base de datos, el cuál es un estándar por el que se logra la comunicación entre bases de datos y las aplicaciones.

⁴⁰ Sistema Manejador de Bases de Datos Relacionales

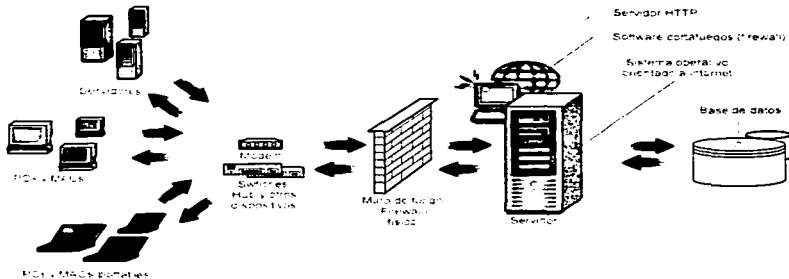
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

de aplicación. Este software podrá estar instalado en la misma computadora destinada como servidor del sistema.

- Una computadora con características de servidor. En ella tendremos instalado en primer lugar un sistema operativo orientado a Internet, un servidor de HTTP para las peticiones de los browser, un servidor FTP para fines de mantenimiento, un servidor de SSH para administración remota segura, un muro de fuego para aumentar la seguridad del sistema, y un intérprete de scripts para la comunicación entre el servidor HTTP y el RDBMS. Todo este software puede estar en una misma computadora servidor, aunque es altamente recomendable destinar específicamente una sola computadora servidor para la protección del sistema, en la que solo se instalará el muro de fuego, y otra computadora para el resto del software.
- Un muro de fuego físico, con el que se aumenta la protección del sistema. Adicionalmente, lo más recomendable para este sistema es tener un dispositivo de red *switch*⁴¹ con el que es posible configurar también una capa de seguridad extra.
- Una salida a Internet (con la que ya se cuenta en la UAE) permanente, a través de la cual se conectarán todos los clientes no importando el sistema operativo que tengan instalado, ni sus características de equipo de cómputo, ni la forma en que se conectan.

⁴¹ Un switch es un dispositivo de red, que sirve para lograr la conexión de varios equipos y de mantener un uso óptimo de la red al organizar la comunicación mediante la división de las señales que son transmitidas por ella.

Enseguida figura el esquema que representa la implementación del SRI:



3.1.3 Características generales del sistema.

A continuación son citadas las características necesarias para el buen funcionamiento del prototipo propuesto (y para la versión final del sistema). Cabe mencionar que el SRI propuesto está basado en tecnologías OpenSource, y basándose en ellas se elaborará una licencia que proteja al sistema contra imitaciones dolosas o que atenten contra la integridad de la información que maneje. Las tecnologías OpenSource fueron escogidas por no requerir de una licencia costosa para su uso, y adicionalmente, por la enorme cantidad de información referente a su implementación en Internet. Incluso, la plataforma seleccionada puede optimizar el uso de las características reducidas de los equipos en los que se está desarrollando el prototipo sin afectar su desempeño:

Plataforma	DBMS	Servidor web	Interfaz	Clientes soportados	
Sun Sparc Station20. 2 HD de 1.0 GB c/u. 64 MB en RAM. 4 MB en memoria de video. SBUS (SCSI) como tipo de bus principal. Enlace a la red de 100 Mb/s.	Linux distribución Mandrake 7.1 para Sparc	MySQL Max 3.23 para Linux	Apache (Project httpd) 2.0.43	Server Side⁴²: PHP versión 4.2.3 para Linux, Client Side⁴³: HTML versión 3/4, JavaScript versión 1.2 Cascade Style Sheet	Netscape Navigator versión 4.9 en adelante. Mozilla versión 1.1 en adelante (basada en Gecko). Microsoft Internet Explorer versión 4 en adelante. KDE Konqueror. Gnome Galeon.

3.1.4 Selección de las tecnologías empleadas.

Apache 2

"El proyecto del servidor del HTTP de Apache es un esfuerzo de desarrollar y de mantener un producto de software del servidor de HTTP de OpenSource para los varios sistemas operativos modernos para equipos de escritorio y para equipos servidores. La meta de este proyecto es proporcionar un servidor seguro, eficiente

⁴² Server side, son las tecnologías que realizan su ejecución en el servidor, del lado del servidor.

⁴³ Client side, son las tecnologías que realizan su ejecución en el lado de la computadora cliente, del lado del cliente.

y extensible que provea de servicios del HTTP en sincronía con los estándares actuales del HTTP⁴⁴.

MySQL

"MySQL es la base de datos más popular de fuente abierta (OpenSource) del mundo, diseñada para ser veloz, poderosa y precisa en sistemas de misión crítica, uso pesado de la carga"⁴⁵. Es segura, y comparte los estándares más difundidos en la industria.

PHP 4

"PHP es un lenguaje script o de automatización incrustado en el lenguaje HTML, de plataforma cruzada que se ejecuta del lado del servidor (*server-side*)"⁴⁶. Gran parte de la sintaxis de este lenguaje es recogida de C, Java, y Perl. "Su objetivo principal es el de permitir a los desarrolladores orientados a Internet escribir de forma rápida scripts que generen páginas web dinámicamente"⁴⁷.

HTML

El Lenguaje de Marcado de HiperTexto (HTML - HyperText Markup Language) es un lenguaje que sirve para especificar la estructura de documentos a

⁴⁴ Tomado de la lista oficial de proyectos patrocinados por The Apache Software Foundation .

<http://www.apache.org/foundation/projects.html#http-server>

⁴⁵ <http://www.mysql.com/>

⁴⁶ <http://www.apache.org/foundation/projects.html#php>

⁴⁷ <http://www.php.net/manual/en/faq.general.php#faq.general.what>

retraer/obtener a través de Internet usando programas de despliegue o navegación.

JavaScript

Es un lenguaje de programación no excesivamente complicado, aunque sí potente. Se le puede considerar un lenguaje script, que amplía las capacidades de una página web estándar. "Está basado en objetos y controlado por eventos, además de que es independiente de la plataforma en que se esté escribiendo o ejecutando"⁴⁸.

CSS, Cascade StyleSheet

Las hojas de estilo en cascada son una especificación sobre los estilos físicos aplicables a un documento HTML, y trata de dar la separación definitiva de la lógica (estructura) y el aspecto en pantalla (presentación) del documento web⁴⁹. Como es mencionado en el libro Diseño de Páginas Web Interactivas con Javascript y CSS, de Juan Carlos Óros, pág. 190, las hojas de estilo complementan al HTML al "definir la apariencia y estilo de sus elementos". Solamente serán utilizadas con fines de mejorar la apariencia del sistema, sin involucrarse en su funcionamiento.

⁴⁸ El gran libro de JavaScript, de Rainer Kolbeck, editorial Marcombo/Boixareu editores.

⁴⁹ Dolores Cárdenas, <http://www.webestilo.com/css/css00.phtml>

OpenSource

Las tecnologías seleccionadas están desarrolladas y liberadas bajo la isóptica de que cualquiera puede usarlas y modificarlas, al grado tal, de que cualquiera que lo considere necesario puede estudiar y modificar el código fuente para ajustarse a sus necesidades. El software empleado se rige por la GPL (GNU General Public License) para regular su uso, evitando así comercializar con el mismo⁵⁰.

⁵⁰ La licencia completa puede consultarse en <http://www.gnu.org/licenses>

3.2 La base de datos del sistema.

3.2.1 Modelo entidad relación.

Al modelar la base de datos, en cierta medida debemos tomar una foto de la realidad, y plasmarla en forma tal que cada elemento en nuestro análisis para el diseño y desarrollo del sistema se convierte en una entidad, misma que refleja sus características básicas como atributos. Teniendo esta premisa, es posible comentar que dentro del proceso de inscripción, intervienen las siguientes entidades:

- El alumno, pues es quien hace su trámite de reinscripción.
- Los grupos, que representan la oferta de cursos a la que aspira el alumno.
- La historia académica del alumno, que determina su avance en su plan de estudios
- El plan de estudios del alumno, con datos de acerca de las materias que se encuentran ofertadas en los grupos.
- El trámite de inscripción por si mismo, que refleja la voluntad del alumno al ejercerse.

Existen otras entidades, que de forma indirecta también intervienen. Entre otras, son las siguientes:

- Las sanciones, que pudieran ser un impedimento para la realización del trámite del alumno.
- El calendario de actividades, que indica los periodos en que deben de realizarse todos los trámites permitidos.
- Y datos acerca del plantel y de la carrera.

Partiendo de estas apreciaciones, se desarrolló entonces el siguiente esquema que refleja el modelo relacional propuesto para el Sistema de Reinscripción por Internet:

3.2.3 Diccionario de datos.

Durante el análisis y elaboración del esquema de la base de datos, obtenemos un diccionario de datos, el cual contiene las características de las entidades y los atributos que definen una base de datos (una "meta" base de datos)⁵¹. El contar con esta parte de la documentación facilitará el desarrollo, mejora y mantenimiento del sistema mismo. De ésta forma, el siguiente será el diccionario de datos propuesto para las tablas que integren nuestra base de datos. La forma de describir cada tabla consiste en el *nombre de la tabla*, seguido de lo *que representa*, y de una *descripción de que campos*⁵² la forman. En la tabla se aprecian los siguientes conceptos:

- Llave y prioridad. La llave es el campo que identifica un registro (o tupla, así se llama al conjunto de campos relacionados sobre un mismo objeto). La prioridad indica el orden que ocupa para el ordenamiento un campo dentro de una llave compuesta por varios campos.
- Nombre. Es el identificador (como se le va a llamar) del campo.
- Tipo, ancho y decimal. El tipo es el conjunto de valores posibles definido para un campo (numérico, texto, lógico, variable). El ancho es aplicable a campo de tipo texto, e indica cuantos caracteres (letras, números y/o símbolos) podrá incluir, y el decimal, indica las posiciones que tendrán los dígitos a la derecha del punto en valores numéricos.

⁵¹ Diseño y Administración de Bases de Datos, Hansen y Hansen, España 1998. 2ª ed. Prentice Hall, pág. 26.

⁵² La descripción de los campos consiste en si el campo es parte de la llave y en que orden aparece en ella, el nombre del campo, su tipo de dato (y ancho) que almacena en él.

De esta manera, nuestro diccionario de datos estará compuesto por las siguientes tablas:

PLANTELES

Catálogo de claves de planteles que integran la FESC.

#	Código	Clave	Nombre	Ancho	Tipo	Observaciones
1			PLANTEL		Numérico	Clave del plantel
2			NOMPLA	32	Carácter	Nombre del plantel

CARRERAS

Catálogo de claves de carreras que se imparten en la FESC.

#	Código	Clave	Nombre	Ancho	Tipo	Observaciones
1			PLANTEL		Numérico	Clave de plantel
2			CARRERA		Numérico	Clave de la carrera
3	1	✓	PLANEST	4	Carácter	Clave de plan de estudios
4			NUMSEM		Numérico	Total de semestres de la carrera
5			MCRED		Numérico	Se conserva históricamente.
6			MMAT		Numérico	Se conserva históricamente.
7			EMCRED		Numérico	Se conserva históricamente.
8			EMMAT		Numérico	Se conserva históricamente.
9	2	✓	TIPOPLAN	1	Carácter	Tipo de plan de estudios
10			NOMCARR	32	Carácter	Nombre de la carrera
11			CREDOBL		Numérico	Total de créditos obligatorios
12			CREDOPT		Numérico	Total de créditos optativos
13			SEMLIM		Numérico	Lím. de semestres para adelantar
14			MAXCRE		Numérico	Límite de créditos por inscripción
15			SEMARE	2	Carácter	Semestre en que selecciona área
16			MATOBL		Numérico	Total de materias obligatorias
17			MATOPT		Numérico	Total de materias optativas (mín.)



CALENDAR

Catálogo de datos del calendario de actividades de la UAE.

#	Orden	Clave	Nombre	Ancho	Tipo	Observaciones
1	1	✓	PLANTEL	3	Número	Clave de plantel
2			PERIODO	5	Número	Período en curso
3			TIPOEXAMEN	2	Carácter	Tipo de examen (O, E)
4			JURADO	4	Carácter	Jurado de evaluación
5			PERIODOI		Fecha	Inicio de período
6			PERIODOF		Fecha	Fin de período
7			INSCRIPI		Fecha	Inicio de trám. inscrip.
8			INSCRIPF		Fecha	Fin de trám. Inscrip.
9			ABC1		Fecha	Inicio de altas, bajas y cam.
10			ABC1		Fecha	Fin de altas, bajas y cam.
11			EXTRA1		Fecha	Inicio de trám. de extraord.
12			EXTRAF		Fecha	Fin de trám. de extraord.
13			M21		Fecha	Inicio de trám. de +2 extra.
14			M2F		Fecha	Fin de trám. de +2 extra.
15			PRIMERI		Fecha	Inicio de eval. 1ª vuelta
16			PRIMERF		Fecha	Fin de eval. 2ª vuelta

CONTROL

Catálogo de claves de control para realizar los trámites.

#	Orden	Clave	Nombre	Ancho	Tipo	Observaciones
1			CONCEPTO		Memo	Concepto del control aplicable
2			TIPOCTRL	25	Carácter	Tipo de control
3	1	✓	CLAVECONTROL	16	Carácter	Clave de control
4			PLANTEL	3	Número	Clave de plantel

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DIRALUM

Catálogo de directorio de alumnos de la FESC.

#	Orden	Estado	Nombre	Apellido	Tipo	Observaciones
1	2	✓	PLANEST	4	Carácter	Clave de plan de estudios
2	1	✓	CUENTA	9	Carácter	Cuenta de alumno
3			GEN		Número	Generación de Ingreso
4			NOMBRE	45	Carácter	Apell. pat. y mat. nombres
5			SEXO	1	Carácter	Sexo o género
6			NAC	1	Carácter	Nacionalidad del alumno
7			FECHNAC	8	Carácter	Fecha de nacimiento
8			CALLE	60	Carácter	Calle (domicilio)
9			COLONIA	50	Carácter	Colonia (domicilio)
10			DELEG MUNI	50	Carácter	Deleg. o munic. (domicilio)
11			ENT FED	2	Carácter	Entidad federativa (domic.)
12			TELEFONO	15	Carácter	Teléfono
13			CP		Número	Código postal (domicilio)
14			PLTPRO	10	Carácter	Plantel de procedencia
15			TING	2	Carácter	Turno de Ingreso
16			TURNOINSC	1	Carácter	Turno de inscripción
17			ULTINSC		Número	Última inscripción
18			CREDNORMAL	1	Carácter	Credencial normal
19			FECHMOV		Fecha	Fecha de último movimiento
20			INDICE	14	Carácter	Índice (para inscripción)
21			IMPORTE		Número	Monto pago anual inscrip.
22			FOLIO		Número	Folio para control interno
23			IMSS		Número	Control Seguro Facultativo
24			CREDTESIS		Lógico	Credencial de tesista
25			TIPOPLAN	1	Carácter	Tipo de plan
26			CLASINSC	1	Carácter	Clase de inscripción
27			CREDITOS	3	Número	Créditos acumulados
28			SEMACT	3	Número	Créd. acum. Semestre actual

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

CATSAN

Catálogo de sanciones.

#	Código	Clave	Nombre	Atributo	Tipo	Objetivo
1	1	✓	SANCION	2	Carácter	Clave de sanción
2			DESCRIP		Memo	Descripción de la sanción

SANCION

Catálogo de alumnos sancionados.

#	Código	Clave	Nombre	Atributo	Tipo	Objetivo
1			CARRERA	3	Númérico	Clave de carrera
2	1	✓	CUENTA	9	Carácter	Cuenta de alumno sancionado
3			SANCION	2	Carácter	Clave de sanción
4			INICIA		Fecha	Inicio de aplicación de la sanción
5			TERMINA		Fecha	Fin de aplicación de la sanción
6			ACTIVO	1	Carácter	Vigencia de la sanción

CATASIG

Catálogo de asignaturas o materias existentes en cada plan de estudios

#	Código	Clave	Nombre	Atributo	Tipo	Objetivo
1	1	✓	PLANEST	4	Carácter	Clave de plan de estudios
2	2	✓	CVEMAT	4	Carácter	Clave de materia (asignatura)
3			ASIGNATURA	36	Carácter	Nombre de materia (asignatura)
4			CREDITOS		Númérico	Créditos de materia (asignatura)
5			SEMESTRE		Númérico	Cuando es cursada la materia
6			OPT_OBL	3	Carácter	Tipo (obligatoria u optativa)
7			PLAN		Númérico	AÑO en que se inicio el plan
8			CREDREQ		Númérico	Créd. req. para cursar la materia
9			TIPOPLAN	1	Carácter	Tipo de plan
10			SEMINIMO	2	Númérico	Semestre mínimo para cursarla

CATSERIA

Catálogo de seriación de materias de los planes de estudios.

#	Código	Clave	Nombre	Anchos	Tipo	Observaciones
1	1	✓	PLANEST	4	Carácter	Clave de plan de estudios
2	2	✓	CVEMAT	4	Carácter	Clave de materia
3			SERIA	4	Carácter	Clave de materia seriada
4			TIPOSERIA	11	Carácter	Tipo seriación (requisito o bloque)

PROMATGP

Catálogo de grupos abiertos en un periodo (apertura).

#	Código	Clave	Nombre	Anchos	Tipo	Observaciones
1	1	✓	PLANEST	4	Carácter	Clave de plan de estudios
2	2	✓	CVEMAT	4	Carácter	Clave de materia
3	3	✓	GRUPO	4	Carácter	Clave de grupo
4			TIPOGRUPO	1	Carácter	Tipo de grupo
5			SALON	5	Carácter	Donde se impartirá la materia
6			CUPO	3	Carácter	Límite de alumnos para el grupo
7			SEMESTRE	2	Carácter	Semestre (indicativo)
8			CREDITOS	2	Carácter	Créditos (indicativo)
9			RFC1	13	Carácter	RFC (clave) del profesor 1
10			RFC2	13	Carácter	RFC (clave) del profesor 2
11			DIGITO	1	Carácter	Dígito verificador (validación)
12			ID_SEC	3	Carácter	Clave de sección académica
13			PERIODO	5	Carácter	Periodo en que se abrió el grupo
14			NALUM		Número	Número de alumnos (indicativo)
15			NALUR		Número	Número de alumnos r (indicativo)
16			CNI		Número	Conteo de control
17			LUNES	27	Carácter	Horario para el día lunes
18			MARTES	27	Carácter	Horario para el día martes
19			MIÉRCOLES	27	Carácter	Horario para el día miércoles
20			JUEVES	27	Carácter	Horario para el día jueves
21			VIERNES	27	Carácter	Horario para el día viernes
22			SABADO	27	Carácter	Horario para el día sábado
23			TipOrd	7	Carácter	Control para inscripción
24			TipABC	7	Carácter	Control para altas, bajas y cambios

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INSCRIP

Catálogo de inscripción de alumnos.

#	Orden	Estado	Nombre	Año	Tipo	Observaciones
1	1	✓	CUENTA	9	Carácter	Cuenta del alumno
2	2	✓	PLANEST	4	Carácter	Clave de plan de estudios
3			CVEMAT	4	Carácter	Clave de materia
4			GRUPO	4	Carácter	Clave de grupo
5			MOV	1	Carácter	Tipo de movimiento
6			USUARIO	11	Carácter	Usuario que realizó el movimiento
7			FECHA		Fecha	Cuando se realizó el movimiento

CAMBIOS

Catálogo de inscripción durante el trámite de Altas Bajas y Cambios.

#	Orden	Estado	Nombre	Año	Tipo	Observaciones
1	1	✓	CUENTA	9	Carácter	Cuenta del alumno
2	2	✓	PLANEST	4	Carácter	Clave del plan de estudios
3			CVEMAT	4	Carácter	Clave de materia
4			GRUPO	4	Carácter	Clave de grupo (alta o cambio)
5			GRUPOBAJA	4	Carácter	Clave de grupo (baja solamente)
6			MOV	1	Carácter	Tipo de movimiento
7			USUARIO	11	Carácter	Usuario que realizó el movimiento
8			FECHA		Fecha	Cuando se realizó el movimiento

Email

Catálogo de correos electrónicos de los alumnos.

#	Orden	Estado	Nombre	Año	Tipo	Observaciones
1	1	✓	CUENTA	4	Carácter	Cuenta del alumno
2			EMAIL	255	Carácter	Correo electrónico del alumno

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

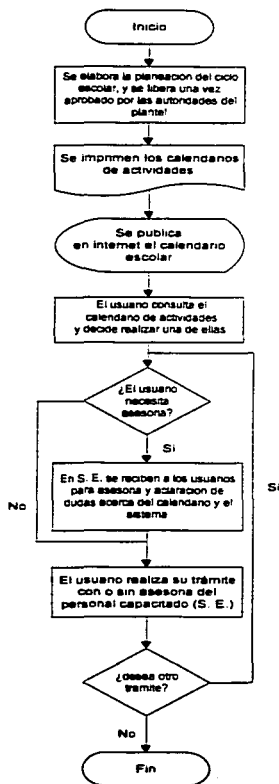
3.3 Programación del sistema.

3.3.1 Descripción general.

Es el sistema de reinscripción en si la aplicación de las reglas del negocio, reglamentos, políticas, usos y costumbres, esto es, la aplicación de los criterios que rigen las actividades, procesos y forma de interpretar los datos para que nos proporcionen información veraz y oportuna, para aumentar la acertividad en las decisiones, además de mejorar el funcionamiento del sistema mismo.

En las siguientes páginas se describe el diseño del SRI, por medio de diagramas de flujo y su explicación de funcionamiento. También son incluidos los formularios a través de los que el usuario interactuará con el sistema. Donde se considere necesario, se analizarán por separados los procesos más necesarios del SRI.

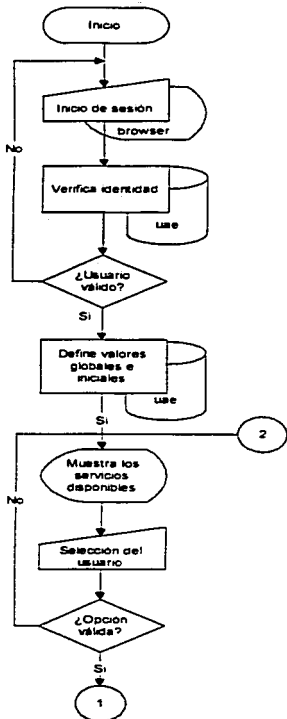
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En un vistazo general, el sistema encuentra su origen en la planeación misma de las actividades de la DGAE en paralelo con la planeación interna de la FESC. Cada ciclo, es realizada y sometida a aprobación por Consejo Técnico esta planeación, más concretamente, para la UAE ésta planeación es plasmada en un calendario de actividades, la cual indica los eventos y fechas en que tendrán lugar estas actividades. Esta planeación requiere coordinar cada una de las áreas involucradas, internas a la UAE, y externas a ella.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Descripción general del SRI



El proceso de reinscripción dentro del SRI comienza con un *login* (inicio de sesión), en el que debe identificarse el usuario con su número de cuenta, y su fecha de nacimiento, estos parámetros fueron escogidos por ser la forma más familiar para los alumnos que emplean el SIAE³³ en Internet. El personal de administración escolar o el alumno serán considerados indistintamente usuarios del sistema en varios de los siguientes diagramas de flujo. Cabe recordar que toda la interacción se realizará a través de un navegador de Internet (browser, el cual será nuestra pantalla por omisión), un teclado y un mouse (siendo éste último prescindible).

Una vez que la identidad se ha verificado, se procede a mostrar los servicios disponibles al momento de la consulta. La forma en que va a funcionar esto será a través de una selección múltiple. Todo el sistema se desarrolla a lo largo de varios formularios intuitivos y sencillos.

³³ SIAE, Sistema Integral de Administración Escolar de la DGAE, <http://www.dgae-siae.unam.mx>

Enseguida, en función de la selección del usuario, es presentada una de las siguientes opciones:

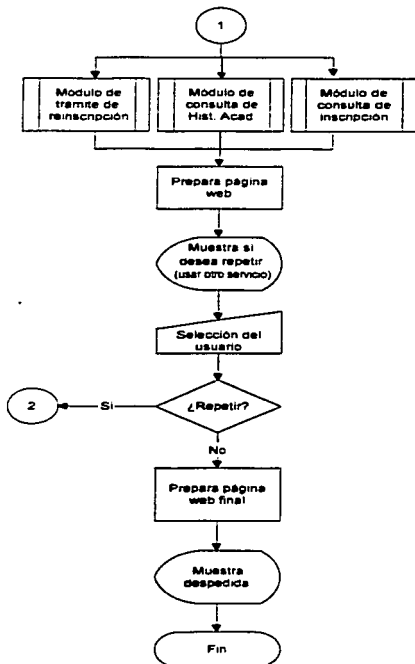
- el módulo de reinscripción
- el módulo de consulta de reinscripción
- el módulo de consulta de historia académica

(es en esta parte donde el sistema está abierto a ser expandible, a través de añadir más opciones de servicios en línea)

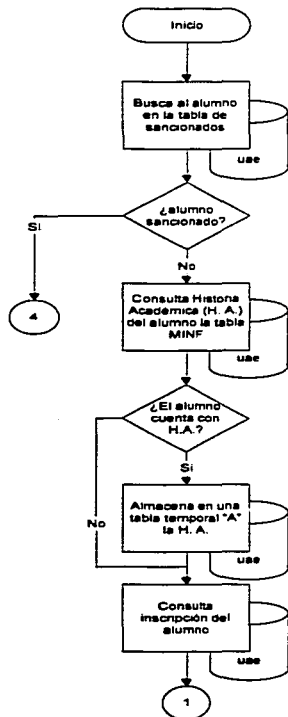
Terminada la ejecución del módulo seleccionado, se pregunta si desea usar otra opción del sistema, si así lo desea. Es importante señalar que la disponibilidad de los servicios estará sujeta a la calendarización de actividades que publica la UAE.

El sistema finaliza al mostrar la despedida y agradecimiento por el uso del sistema.

A continuación se empezarán a detallar las partes principales del SRI, además de anotar la importancia que tiene cada uno dentro del mismo:



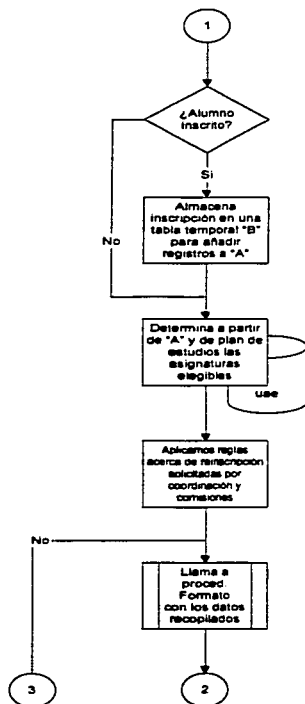
Módulo de reinscripción.



Una vez solicitado el trámite de reinscripción, es necesario revisar si el usuario está sancionado de alguna forma. Si el alumno está sancionado no es posible realizarle trámite alguno hasta que haya cubierto su sanción. Solo los usuarios del grupo administrador pueden desactivar las sanciones a los alumnos. De no estar sancionado, se prosigue con normalidad el trámite.

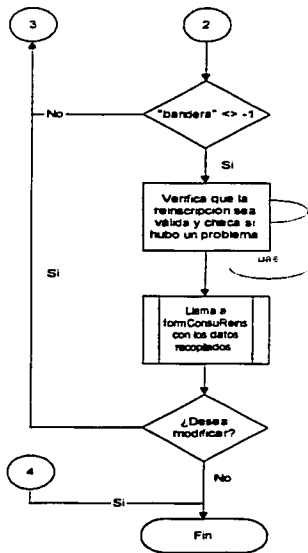
Para conocer a que asignaturas se le puede permitir la inscripción al alumno, se consulta la historia académica, porque a partir de ésta se puede determinar qué asignaturas sí se van a ofrecer al alumno, esto justificado por el reglamento general de inscripciones y por el plan de estudios (seriación) en el que la carrera está siendo cursada. Así, no son incluidas materias ya aprobadas, o que no tengan aprobadas las materias requisito por seriación, o que han sido cursadas dos veces en extraordinario. También se consulta la inscripción del alumno, para incluirlas dentro del conjunto de asignaturas posibles a cursar.

A continuación, es presentado un formulario (generado a partir de los datos del alumno recopilados hasta el momento) a través del cual el usuario introduce la selección de asignaturas a las cuales desea inscribirse, con lo que el formato le proporciona al usuario los grupos disponibles para esas asignaturas (de donde son seleccionados también). Las asignaturas y los grupos serán seleccionados a través de listas definidas conforme sea requerido por el SRI en función del plan de estudios del alumno y de la oferta de grupos (la apertura), esto para evitar errores al introducirse manualmente los datos, como suele ocurrir en el sistema actual. Al hacerlo de este modo, se optimiza el tiempo de captura. Durante la selección de los grupos, es verificado que no haya traslape entre grupos. La *saturación*⁵⁴ y el *traslape*⁵⁵, tienen fundamento en la infraestructura física a la que la planeación se ve sometida cada ciclo escolar y cada periodo en especial.



⁵⁴ El concepto saturación significa que es fijado un cupo límite para cada grupo para que sea factible el desarrollo del curso con base a la capacidad física de las aulas y la plantilla de profesores existentes.

⁵⁵ El no aceptar traslapes impide que un alumno pretenda inscribirse en más de un grupo cuyos horarios se superponen por lo que no podría asistir al curso íntegramente en ellos.



Posteriormente el usuario manda los datos a través del formulario HTML, primero para su validación, y segundo, de no haber problema, para presentar su inscripción. No buscando redundancia sino seguridad, antes de registrar cada movimiento de inscripción nos aseguramos de no violar restricciones de seriación, de saturación ni de traslape de grupo. Si llegara a haber algún problema, por ejemplo, que algún grupo seleccionado se haya saturado, ese grupo se incluye en un conjunto de datos para presentar el resultado al usuario y notificarle la situación. Los grupos que no presenten problema al momento de procesar su solicitud de inscripción son agregados a su inscripción vigente. Si el usuario desea modificar su inscripción, puede hacerlo y repite el proceso.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.3.2 Interfaz con el usuario y procesos específicos.

La interfaz para el usuario, como se mencionó anteriormente, será elaborada para ser desplegada en navegadores de Internet. Consistirá en documentos HTML, y para el formato se aplicarán *hojas de estilo* (CSS⁵⁶). También será incluido en las páginas de Internet que integren al SRI código de JavaScript. No se considera la inclusión de imágenes, u elementos multimedia que puedan volver grande, pesado y lento el funcionamiento del sitio de Internet del SRI, a excepción del escudo de la FESC, de la UNAM, y un fondo "optimizado"⁵⁷, aunque es posible la integración con éste tipo de herramientas. En todas las páginas serán incluidos en la parte baja del documento botones que permitan salir de la sesión, información acerca de cómo llenar los formularios presentados, y una dirección de correo electrónico a través de la cual se accederá a un formulario donde será posible recibir retroalimentación, comentarios, dudas o sugerencias acerca del nuevo sistema.

En las siguientes páginas, se describirán los procesos que involucran al frontend, que es la interfaz del usuario y ejecuciones de *scripts*⁵⁸ del lado del cliente, y un par de procesos que son específicos para la integridad y validez de los datos que manejará el proceso de reinscripción. Todos los scripts que se incluyan para ejecutarse del lado del cliente, serán escritos en JavaScript 1.2, el cuál es ampliamente compatible con los navegadores de Internet más difundidos, y no consumen muchos recursos del sistema del cliente. Todos los scripts que se incluyan para ejecutarse del lado del servidor, donde aplicamos la lógica del negocio e interacción con la lógica de datos serán escritos en PHP 4.2.

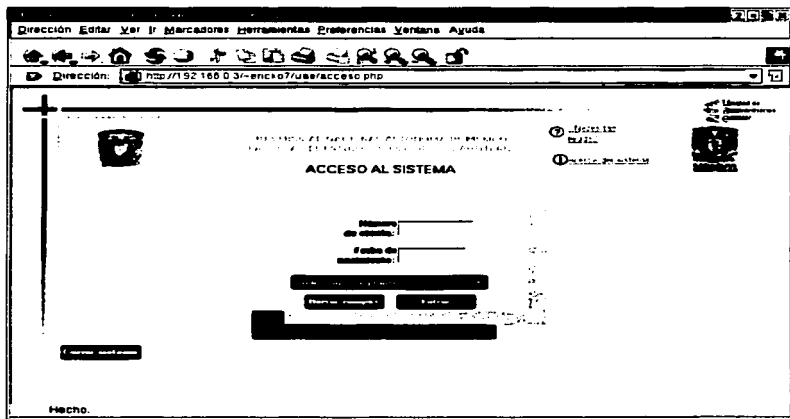
⁵⁶ CSS, cascade style sheets, hojas de estilo en cascada

⁵⁷ A) mencionar un fondo optimizado, nos referimos a una imagen de fondo a la cual se le aplicó un proceso mediante software especializado para reducir su tamaño y que se pueda mostrar (cargar) en menos tiempo.

⁵⁸ Un script (o guión) es un conjunto de instrucciones que se ejecutan como una automatización por medio de software para el lenguaje de programación en el que está escrito.

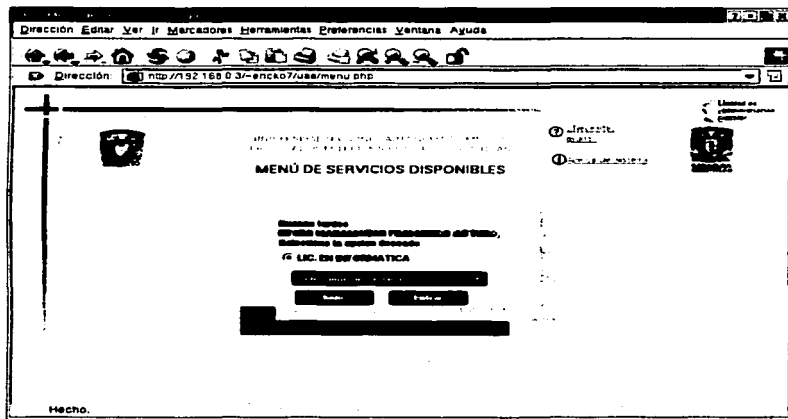
Formulario para el acceso al sistema.

En el primer formulario encontraremos un título que nos indicará que se trató del acceso al sistema, para lo cual es necesario usar el número de cuenta como nombre de usuario y como contraseña se emplea la fecha de nacimiento, en el formato de DD-MM-AAAA. Después de colocar estos datos, es necesario también seleccionar el plantel en el que se encuentra la carrera que se está cursando. Por último, cuenta también con botones para enviar y para borrar los campos.

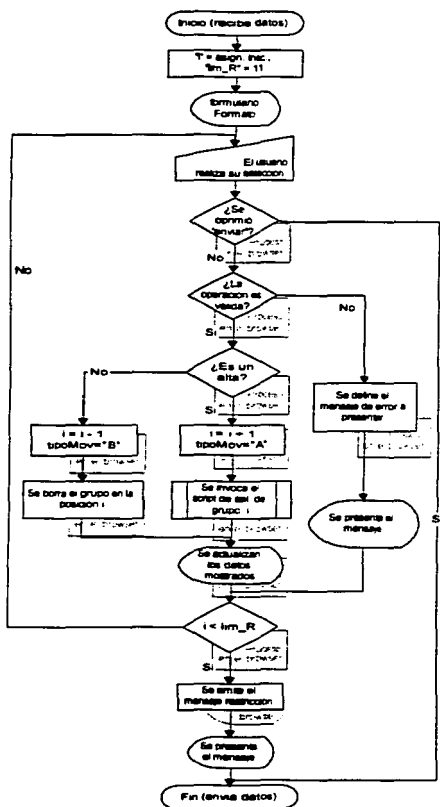


Formulario para la selección del servicio.

El siguiente formulario con el que se interactúa es la selección del servicio que se desea usar. Este formulario presenta un título con la leyenda "Seleccione un servicio", también una lista desplegable con las opciones que de acuerdo a la tabla de calendario están disponibles en ese momento. Como en el formulario anterior, aquí encontramos dos botones, uno para indicar si se desea salir del sistema y otro botón para enviar la información seleccionada.



Del lado del cliente, se ejecutarán algunos scripts que controlarán el comportamiento e interacción con los formularios por parte del usuario, y para representarlos también se incluirán en las siguientes páginas sus respectivos diagramas de flujo.



Procedimiento del formato de reinscripción. Este procedimiento recibe datos desde el formulario de menú. Primero, consulta la historia académica e inscripción del alumno para definir valores iniciales para el formulario de formato de inscripción, para presentarlo adecuadamente. Si el alumno posee inscripción, ésta es presentada dentro del formulario. Para dar de alta o baja alguna materia, es necesario seleccionar la asignatura de una lista que presenta el formulario, y oprimir el botón que indica la operación que desea realizar (alta, o baja). Para el subproceso de selección de grupo, éste es invocado cuando se realiza alguna alta. No es posible realizar una reinscripción en línea de más de 11 asignaturas. Todas las operaciones, sean altas o bajas, son validadas. Éste proceso se repite mientras el número de renglones sea menor que 12, o hasta que se oprima el botón de enviar datos.

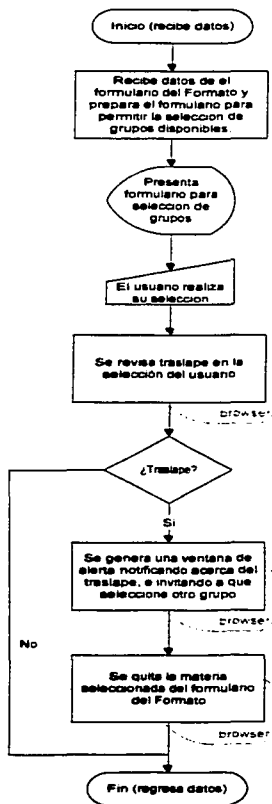
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Formulario para la selección de grupos.

Este subproceso, como se indicó en la página anterior, es invocado cuando dentro del formulario del formato de reinscripción se selecciona una alta. Este procedimiento consiste en consultar si existen grupos disponibles para la materia solicitada, y de ser así, presentar que grupos son los que tienen cupo disponible para que el usuario pueda seleccionarlos.

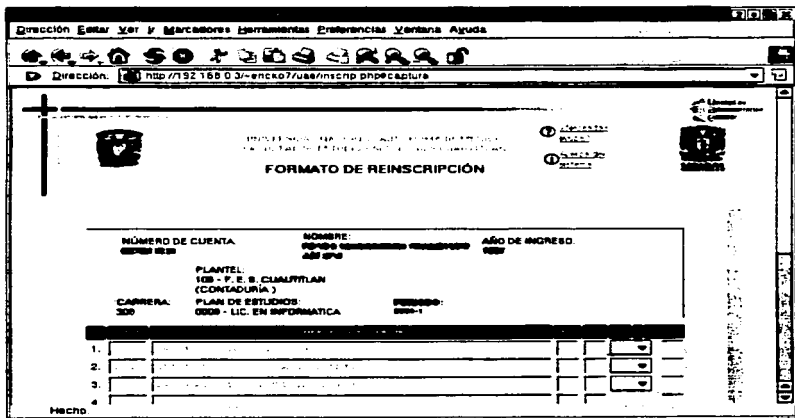
Una vez que se ha seleccionado el proceso recibe una respuesta del servidor, toma una de las siguientes acciones:

- Si no encuentra grupos con cupo disponible, genera y despliega un mensaje que indica que no hay grupos disponibles para esta asignatura, e instruye al "formato" que quite la asignatura seleccionada.
- Si encuentra grupos disponibles, genera la lista de grupos para dicha materia solicitada en alta, para que el usuario realice su selección. En cuanto sucede esto (la selección), el subproceso verifica que no exista traslape en el horario solicitado, puesto que no es permitida la autorización del traslape a través del sistema por Internet.



Formulario de selección y modificación de Asignaturas para reinscripción

Este es el formulario que será presentado para la selección de asignaturas. Está compuesto por 11 renglones que presentarán las materias inscritas. Cada renglón está compuesto por la clave de la materia, el nombre de la materia, los créditos correspondientes a dicha materia, el semestre en que está contemplado el curso regular de esa materia, todos estos datos extraídos del plan de estudios. Opcionalmente, si el alumno está ya inscrito en algún grupo, también será incluido el dato sobre el grupo en el listado que es mostrado en este formulario, así como el tipo de movimiento. En la base del formulario encontramos los elementos para seleccionar las asignaturas, el tipo de movimiento que se desea aplicar a esa materia, sea alta, baja, o un cambio. Los últimos botones que son incluidos en el formulario son uno que permite ir al paso anterior (Izquierda) y otro que permite enviar los datos seleccionados durante la interacción del usuario con el formulario.

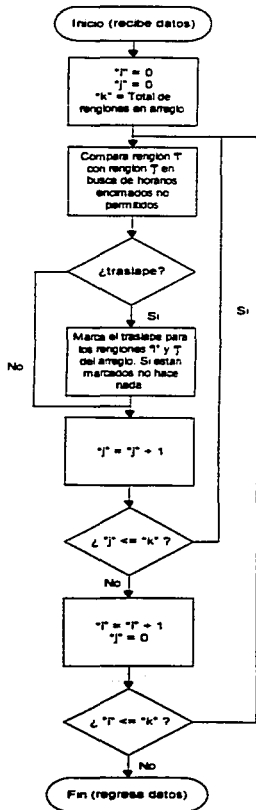


The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://192.168.0.3/~enckr7/user/mcnp.php?captura'. The page title is 'FORMATO DE REINSCRIPCIÓN'. The form contains the following fields:

NÚMERO DE CUENTA: 0000 00 00
NOMBRE: 0000 00000000 00000000
AÑO DE INGRESO: 0000

PLANTEL: 100 - P. E. B. CAJAMAYTAN (CONVADURIA)
CARRERA: 300
PLAN DE ESTUDIOS: 0000 - LIC. EN INFORMATICA
PERIODO: 0000-1

Below these fields is a table with 4 rows and 5 columns. The first column contains numbers 1, 2, 3, and 4. The second and third columns contain text. The fourth and fifth columns contain dropdown menus. The word 'HECHO' is written at the bottom left of the form area.



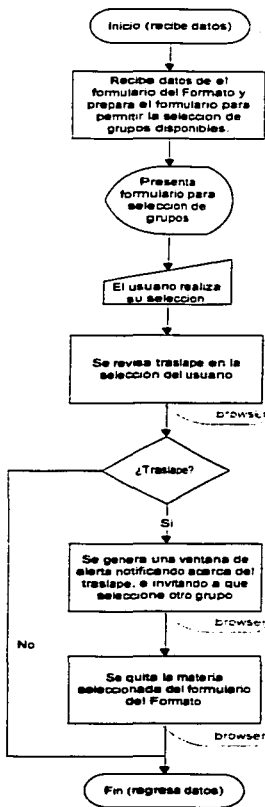
Proceso de verificación de traslape. Al momento de realizar la planeación de los horarios de los grupos y las asignaciones de profesores, varios grupos son impartidos a los mismos horarios en diferentes grupos y aulas. Por ello, es importante verificar que la combinación solicitada en el trámite de reinscripción le permitirá al alumno asistir íntegramente a los cursos a los que desea inscribirse, para detectar, informar e impedir al alumno un solapamiento de los horarios de al menos dos grupos entre sí. Aunque en ocasiones este traslape es autorizado por coordinaciones, el sistema no permitirá esta situación, a no ser que el usuario realice el trámite en la ventanillas de atención de S. E. (donde usuarios del grupo administrador podrán autorizar este movimiento en el sistema) y con autorización escrita de su coordinación de carrera. Para tales efectos, el proceso aquí mostrado verifica todas las combinaciones posibles entre los grupos solicitados en reinscripción a fin de detectar e impedir un traslape de materias, sea para negar la inscripción al grupo que presenta el traslape, o para solicitar al usuario que seleccione un grupo diferente. Este proceso se ejecutará en el formulario de selección de grupos, y también se ejecutará en el servidor después de revisar la saturación del grupo solicitado.

Formulario para la selección de grupos.

Este subproceso, como se indicó en la página anterior, es invocado cuando dentro del formulario del formato de reinscripción se selecciona una alta. Este procedimiento consiste en consultar si existen grupos disponibles para la materia solicitada, y de ser así, presentar que grupos son los que tienen cupo disponible para que el usuario pueda seleccionarlos.

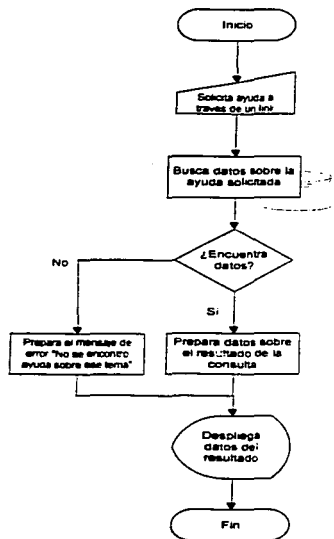
Una vez que se ha seleccionado el proceso recibe una respuesta del servidor, toma una de las siguientes acciones:

- Si no encuentra grupos con cupo disponible, genera y despliega un mensaje que indica que no hay grupos disponibles para esta asignatura, e instruye al "formato" que quite la asignatura seleccionada.
- Si encuentra grupos disponibles, genera la lista de grupos para dicha materia solicitada en alta, para que el usuario realice su selección. En cuanto sucede esto (la selección), el subproceso verifica que no exista traslape en el horario solicitado, puesto que no es permitida la autorización del traslape a través del sistema por Internet.



Subsistema de ayuda.

Un sistema informático estaría incompleto sin un subsistema de ayuda. Para no carecer de él, se pensó en un sistema a través del cual se pueda acceder a la ayuda en una ventana secundaria, sin necesidad de abandonar la ventana o pantalla principal del sistema. Para acceder a ella, bastará con oprimir la leyenda que dice "¿Necesitas ayuda?" en cualquiera de las páginas o formularios y enseguida se llamará a la ayuda. Pero el incluir este subsistema de ayuda tiene un doble fin. El primero en efecto, es brindar una ayuda, similar a un tutorial o guía paso a paso del uso del sistema. El segundo objetivo es mostrar las capacidades que tienen las herramientas empleadas, pues toda la información se encuentra en la base de datos, y es desplegada mediante la consulta realizada por scripts escritos en PHP. Esto significa que la ayuda, es un sitio dentro de la base de datos, que se presenta dinámicamente según la consulta solicitada. Como muestra el diagrama de la derecha, primero se solicita la ayuda sobre un tema en específico, y si se encuentra en la base de datos, esta es formateada y desplegada. Este tipo de sitio son conocidos en Inglés como *database-driven web site*,⁵⁹ (sitio conducido por base de datos).



⁵⁹ Building a Database-Driven Web Site Using PHP and MySQL. artículo escrito por Kevin Yank, y publicado en línea en <http://www.mysql.com/articles/ddws/index.html>

3.4 Implantación del sistema.

"En 1945, cuando trabajaba en un edificio de tiempos de la Primera Guerra Mundial, sin aire acondicionado, en un día de verano caluroso y húmedo, la computadora se detuvo. Buscamos el problema y encontramos un relevador defectuoso; uno de los grandes relevadores de señales... En su interior encontramos una polilla que había muerto a golpes. La sacamos con unas pinzas y la pegamos en la bitácora... Desde ese día, cuando el oficial entraba a preguntar si estábamos avanzando, le decíamos que estábamos debugueando [debugging, depurando, es decir, limpiando de insectos] la computadora"⁶⁰.

La implantación del sistema tiene una gran importancia en todo ciclo de vida de un sistema. A final de cuentas, un sistema es elaborado para ser usado. Sin embargo, ésta es una etapa decisiva en el éxito del mismo: "una implantación exitosa no garantiza el mejoramiento de la organización que use el nuevo sistema (eso es una cuestión de diseño), pero su instalación inadecuada lo impedirá"⁶¹. Aunque los textos sobre análisis y diseño de sistemas proponen diferentes aspectos para la implantación de sistemas, a continuación realizaremos dos observaciones pertinentes para la correcta implantación del SRI: la primera, relacionada al momento previo de la liberación, y la segunda, relacionada al momento posterior de su liberación.

⁶⁰ Capt. Grace M. Hooper and the Genesis of Programming Languages, Computerworld, 16 de noviembre de 1981, pág. 50. Editada por CW Communications, Inc. Farmingham, Massachusetts, E. U. A.

⁶¹ Análisis y diseño de sistemas de información, James A. Senn. Colombia 1998, 2ª edición, página 817.

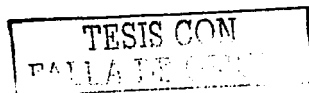
3.4.1 La depuración, las pruebas, y la documentación.

Los pasos finales del proceso de desarrollo de sistemas son su implantación y su continuo mantenimiento. La etapa inmediatamente previa a la implantación incluye la depuración de los programas, la prueba de los resultados producidos para verificar que sean correctos, así como la preparación de un paquete de documentación completo. Si se va a implantar un sistema nuevo (como lo es SRI), la conversión y cambio del sistema se puede iniciar una vez que los componentes integrantes producen resultados aparentemente correctos. Muchas veces se utilizan estrategias de conversión (reemplazo del sistema) de corrida paralela y prueba piloto. El mantenimiento del sistema consiste en la revisión y actualización del sistema existente para adaptarse a las condiciones cambiantes. Gran parte de la labor de programación, en organizaciones que tienen operaciones cuidadosamente elaboradas de proceso de datos se dedica al mantenimiento. Una vez que el SRI esté instalado y funcionando, es conveniente efectuar *una revisión continua posterior a la implantación*⁶².

3.4.2 Capacitación del personal, los procedimientos de conversión y la revisión posterior a la implantación.

La capacitación.

⁶² Informática presente y futuro, Donald H. Sanders, México 1992, 3ª edición, Mc Graw Hill, pág. 608.



La calidad de la capacitación recibida por el personal relacionado con el sistema ayuda u obstruye, y puede llegar a impedir, la implantación exitosa del sistema. Ya sean operadores del sistema, o usuarios, necesitan capacitación para saber que pueden usar, que hará o no hará el sistema. Para los operadores del sistema, será necesario elaborar un manual con detalles técnicos y de programación, de tal forma que sea posible modificarlo, o en su caso mejorarlo. En cuanto a la capacitación para los usuarios del sistema, ésta deberá ser clara, comprensible y accesible. Para ambos tipos de usuarios, será necesario diseñar series de pláticas que enseñen el uso, características, capacidades y funcionamiento del sistema. Dentro del prototipo propuesto del sistema, se ha agregado un subsistema de ayuda, en el cual se podrá dar un recorrido a través de los diferentes servicios que se encuentran en el sitio del sistema de reinscripción por Internet, o bien, será posible consultar cada formulario y página que se esté consultando en el momento de hacer uso del sistema. También será posible acceder a cada instructivo de uso de cada formulario mediante un índice, o de una búsqueda en línea.

La conversión.

Es el proceso de cambiar el sistema anterior al nuevo, y puede realizarse en paralelo, de forma directa, mediante un enfoque piloto o de prueba, o bien por medio de etapas. Adicionalmente, para la UAE, se requerirá de un plan de conversión mediante el cual no se excluya a ningún miembro de la misma, y que por el contrario, optimice el uso del factor humano. La resistencia al cambio puede provocar problemas en la implantación de sistemas. Ésta resistencia se puede reducir si se sigue una estrategia orientada hacia las personas durante el estudio de sistemas.

La revisión.

La etapa "final" de la implantación es la revisión. A través de ella, se busca evaluar si el nuevo sistema satisface las expectativas, así como identificar las partes donde es necesario realizar mejoras. La revisión no solo indica que tan bien diseñado e implantado ha sido el sistema, sino que es una fuente de retroalimentación para la mejora continua y mantenimiento de los sistemas e incluso de aplicación para nuevos proyectos o funcionalidades del sistema liberado.

3.4.3 Los alumnos.

Recientemente, el sistema actual experimentó un cambio notable con buenos resultados en cuanto a su uso: los alumnos comenzaron a realizar su inscripción por ellos mismo, mientras que el personal operativo adquirió el carácter de cierta especie de asesor durante el trámite. En atención especial a los alumnos, se desarrollaron manuales de uso de sistema. Esto es un avance importante, pauta para que en el futuro ellos puedan realizar su inscripción mediante el sistema aquí propuesto, y de ser necesario, podrán continuar recurriendo al personal de atención de ventanilla, quien estará capacitado para proporcionar ésta asesoría.

Conclusiones.

Internet es un conjunto de medios sumamente poderoso, y con cierta madurez. Mediante la aplicación de conceptos de base de datos y de análisis, diseño y desarrollo de sistemas, es posible aterrizar proyectos tan necesarios como la extensión de los servicios de la administración escolar de la facultad. Si bien este proyecto no es el primero, si se une a aquellos que pretenden simplificar la administración de las instituciones, así como también enriquecerlas mediante el uso de éstas tecnologías. Y es que un sistema web ofrece muchos beneficios, tantos que impregna a las organizaciones de una nueva cultura de servicio a su comunidad.

Durante el presente trabajo, se destaca la importancia de impulsar y apoyar nuevas propuestas dentro de la UAE con el fin de ofrecer más y mejores servicios a la comunidad, que en su mayoría es integrada por alumnos y profesores. Al llevar a cabo éste proyecto (SRI), quizás no sea posible advertir un beneficio inmediatamente económico, aún cuando las tecnologías empleadas son OpenSource (lo que implica que son prácticamente gratuitas), incluso cuando estos datos no son tan conocidos dentro de una organización como la de la departamentalización, que es la que funciona en la Facultad, mas sí es posible afirmar que se obtendrá una ganancia general gracias a este proyecto: el personal será enriquecido con capacitación que servirá de "renuevo" para todos, puesto que conocerán el funcionamiento de navegadores de Internet y de Internet mismo, mediante cursos, pláticas y mesas de trabajo; los alumnos tendrán un acceso más directo hacia su situación escolar, sus trámites, sus constancias, sin necesidad en ningún momento de padecer el tiempo en las actuales colas de espera. Con ello,

se impulsará la cultura de Internet dentro de la comunidad que integra la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

De la etapa de desarrollo del prototipo, es posible comentar las siguientes apreciaciones:

En cuanto a la base de datos, se pretendió corregir el modelo del sistema que actualmente opera en la UAE, mediante la aplicación de las reglas de la normalización. Con el modelo propuesto, mismo que fue resultado del análisis de la realidad en la que éste se desenvuelve, se eliminó la redundancia e inconsistencia de la base de datos del sistema actual, y a la larga, facilitará la exportación y el tratamiento de datos hacia nuevos proyectos dentro de la misma Facultad, o incluso para la emisión de estadísticas dentro de la misma UAE. El usar el lenguaje estándar de base de datos SQL permite heredar de su aplicación un sistema de reinscripción por Internet con características estandarizadas con otros proyectos. Un ejemplo claro de ésta mención, es la facilidad con la que se generarán archivos que cumplan los estándares dictados por la administración central para la comunicación con la DGAE. Sin embargo, es necesario mencionar que la tecnología seleccionada (MySQL versión 3.x Max) no cuenta con todas las características estándar que propone la ISO para SQL, por lo que es necesario descomponer consultas complejas en consultas más pequeñas y específicas para alcanzar los objetivos requeridos por la solución planteada, hecho que resulta en cierta medida un tanto engorroso.

Para la instalación de las tecnologías escogidas, lo indispensable fue contar con documentación, misma que escasea en forma impresa, y la mayoría es deficiente. Casi en su totalidad, la documentación de apoyo a la configuración, compilación (puesto que las tecnologías están basadas en UNIX o clones del mismo) e instalación, fue encontrada en Inglés en Internet, por lo que es indispensable el manejo de este idioma, sobre todo en conceptos de informática o

computing. Mientras realizaba la instalación del software necesario, me fue necesario conocer las capacidades y funcionamiento básico de los dispositivos a emplear, por ejemplo, de la Sun Sparc Station 20, que es donde fue instalado el sistema, y de la IBM Thinkpad, para la maqueta del mismo. Con ello pude comprobar la versatilidad del software OpenSource, de tal forma que no es necesario contar con equipo de grandes capacidades, aunque sí con características estándar. Para conseguir una adecuada configuración del prototipo presentado, fue indispensable emplear las versiones públicas más recientes y estables de cada componente, ya que cuentan con el aliciente de tener más información sobre ellas en foros de discusión o en listas de correo electrónico. Estas versiones del software son las más probadas y corregidas por sus desarrolladores. Definitivamente, el software de fuente abierta es una opción que compite con software comercial, puesto que prácticamente es gratuito y cuenta con capacidades similares, además de tener un control en la seguridad, de manera más real de las fallas, junto con mejoras implantadas en cada versión liberada, agregando así mucha documentación e información derivada de las experiencias de otros usuarios alrededor del mundo.

Sobre el aspecto de la seguridad, podemos concluir que es indispensable la implantación de dos tipos de muros de fuego: uno físico (hardware), y otro lógico (software). Con ellos aminoramos el efecto de los ataques al sistema al configurarlos adecuadamente para proteger las entradas y salidas de paquetes de datos de nuestro sistema. También, dentro de la documentación y los archivos de configuración de cada software usado, aparecen apartados sobre como aumentar o como configurar un nivel diferente de seguridad con el que se incluyen en sus distribuciones públicas. Esto nos permite, por ende, conocer los parámetros óptimos para la implantación de un sistema más seguro, más no incorruptible o impenetrable. Permanentemente la comunidad de software libre encuentra fallas y mejoras en todos los sistemas, por lo que de forma periódica, por el bien del sistema, es necesario conocer la forma de aplicar las correcciones propuestas y

agregar las mejoras a las tecnologías integrantes del sistema de reinscripción por Internet. Pese a que existen diversas variantes de los ataques a los sitios y sistemas de Internet, la mayoría pueden ser evitados tomando en cuenta las consideraciones aquí señaladas, conjuntamente con la aplicación de mecanismos ingeniosos para validar la seguridad del mismo.

En otro tenor, en la publicación de sistemas, es decir su liberación, debe tenerse en mente al usuario final durante el mismo planteamiento de la solución. No debe relegarse esta consideración en ningún momento. Muchos sistemas que fracasan en su implantación lo hacen por ignorar durante su desarrollo al usuario final. El caso práctico del presente no escapa de este riesgo, y con base en ello, se pensó en una interfaz intuitiva, amigable, con la menor exigencia de capacidades posible de los equipos clientes en proporción de la funcionalidad requerida por el mismo, más el valor agregado de tener un funcionamiento dinámico, un aspecto visual claro, y familiar tanto para el personal operativo como para los alumnos. El considerar cada una de estas variables, sin menospreciar las capacidades de cada integrante de este proyecto, nos garantizarán un ciclo de vida de sistema largo, y de constante renovación implicada por cada revisión subsecuente.

Por último, para garantizar el éxito de la presente propuesta, será necesario elaborar diversos planes, a corto, mediano y largo plazo, para la difusión del uso correcto del sistema en línea por todos los integrantes de la comunidad. Esto involucra a trabajadores, empleados, personal operativo del sistema, y por supuesto, a los alumnos y a los profesores, que a fin de cuentas, es a quienes se busca servir en la Unidad de Administración Escolar.

Índice de diagramas, imágenes, modelos, organigramas y tablas.

Diagramas

Diagrama de flujo del sistema (general)	75
Diagrama de flujo del SRI (Sistema de Reinscripción por Internet)	76-77
Diagrama de flujo del módulo de reinscripción	78-80
Diagrama de flujo del formulario del formato de reinscripción	84
Diagrama de flujo del proceso de selección de grupos	85, 88
Diagrama de flujo del proceso de traslape	87
Diagrama de flujo del subsistema de ayuda	89

Imágenes

Tiras de materias (evolución)	24-25
Formulario de acceso	82
Formulario de menú de servicios	83
Formulario del formato de reinscripción	86
Planos de ubicación de los <i>campus</i> de la FESC	121-124

Modelos

Modelo y arquitectura del sistema (capas)	58
Modelo relacional de la base de datos	66

Organigrama

Organigrama de la FESC	14
Organigrama de la UAE	18

Tablas

Características de los equipos	32
Estadística de usuarios mundiales de Internet	38
Capas del SRI	56
Características generales del sistema (hardware y software)	59
Diccionario de datos	68-73

Bibliografía.

Administración, una perspectiva global. KOONTZ, Harold, y Weihrich, Heinz. Editorial McGraw Hill Interamericana. 11ª edición. México, 1999. ISBN 970-10-2036-7. 780 páginas.

Administración. STONER, James, y Charles Wankel. Editorial Prentice Hall, México 1987, 3a edición. ISBN 968-880-155-6. 826 páginas.

Análisis y diseño de sistemas de información. SENN, James A. 2a edición. Colombia, 1998. Editorial McGraw Hill Interamericana. Colombia, 1998. ISBN 968-422-991-7. 942 páginas.

Análisis y diseño de sistemas. KENDALL, Kenneth E., y Kendall, Julie E. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. México, 1997. 3a edición. ISBN 968-880-694-3. 913 páginas.

Catálogo e instructivo del ejercicio presupuestal. México, 1998, 280 páginas.

Computerworld. Editorial CW Communications, Inc. E. U. A. 1981. 72 páginas.

Construya un servidor de Internet con UNIX. ECKEL, George. Editorial Prentice Hall. México, 1996. ISBN 968-880-793-1. 325 páginas.

Derecho Administrativo. FRAGA, Gabino. Editorial Porrúa, S. A. México, 1984. ISBN 968-432-001-9. 506 páginas.

Desarrollo del sistema de inscripción para la Unidad de Administración Escolar FES Cuautitlán (Tesina). LÓPEZ Salazar, Leonel Gualberto. México 2002. 96 páginas.

Diccionario ilustrado de computación para inexpertos (for dummies). GOOKIN, Dan, y Wang, Wally. Editorial Limusa Noriega. México 1995. ISBN 968-18-5208-7. 629 páginas.

Diccionario Larousse usual. Editorial La Prensa, bajo licencia de Larousse, France. México.

Diseño de bases de datos relacionales. MIGUEL, Adoración de, y Piattini Velthuis, Mario. Editorial AlfaOmega – Rama. Colombia, 2000. ISBN 970-15-05263. 549 páginas.

Diseño de páginas Web interactivas con JavaScript y CSS. Editorial AlfaOmega Grupo Editor, México 2002. 355 páginas. ISBN 970-15-0802-5.

Diseño de un sistema de información de bolsa de trabajo de la FESC. (Tesina) OCHOA Andino, Luis Enrique. México, 2002. páginas.

Diseño y administración de bases de datos. HANSEN, Gary W., y Hansen, James V. Editorial Prentice Hall. 2ª edición. España, 1997. ISBN 84-8322-002-4. 569 páginas.

El gran libro de JavaScript. KOLBECK, Rainer. Editorial Marcombo. ISBN 84-267-1113-8. 415 páginas.

ENEP Cuautitlán UNAM. VIEJO Zubicaray, Manuel. Publicado por la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Cuautitlán, en el Estado de México. 63 páginas.

Gran Enciclopedia Educativa. Editorial Programa Educativo Visual. Colombia 1993. Tomo 6, 160 páginas.

Guía de carreras UNAM 1996. Universidad Nacional Autónoma de México. México 1996. 403 páginas. ISBN 968-36-5452-5

Guía de Procedimientos de Servicios Escolares para Estudiantes, Profesores y Personal Administrativo. Departamento de Servicios Escolares de la Unidad de Administración Escolar de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. México, 1982. s/n de páginas

Guía Universitaria. Secretaría Administrativa de la UNAM. Editorial SigNum Editores, S. A. de C. V., México, 1992. ISBN 968-36-2630-0, 232 páginas.

Hack proofing Linux. STANGER, James y Lane, Patrick T. Editorial Syngress. E. U. A., 2001. ISBN 1-928994-34-2. 673 páginas.

Informática, presente y futuro. SANDERS, Donald H. McGraw Hill Interamericana. 3a edición. México, 1992. ISBN 968-422-575-X. 887 páginas.

Linux: manual de referencia. PETERSEN, Richard. Editorial McGraw Hill – Osborne. 2ª edición. España, 2001. 244 páginas.

MySQL, Edición Especial. DUBOIS, Paul. Editorial Pearson Education, México 2000. 789 páginas.

Programación en Web - 6 en 1. AFERGAN, Michael, et. al. Editorial QUE y Prentice Hall Hispanoamericana. México, 1998. ISBN 968-880-981-0. 1098 páginas.

Protocolos de Internet. LÓPEZ González, Ángel, y Novo López, Alejandro. Editorial AlfaOmega-Rama. Colombia, 2000. ISBN 970-15-0527-1. 462 páginas.

UNAM Espíritu en movimiento Siglo XXI. NORIEGA, Francisco, y Olvera, Rafael. Coordinación de Difusión Cultural, México D. F. 2001.

Websights: The Future of Business and Design on the Internet. NELSON, Katherine (editora). Editorial RC Publications. E. U. A., 2000. ISBN 1-883915-07-4. 190 páginas

Otras fuentes de consulta.

- Tutorial de Internet. <http://www.dinamics.net/setel/internet/Internet.htm>
- América del Norte,
Éxito Exportador <http://www.exitoexportador.com/stats.htm>
Marketing Global <http://www.exitoexportador.com/america.htm#mx>
- Apuntes sobre base de
datos <http://itorres.mor.itesm/bdt/DiccDatos.htm>
<http://www.tramujillas.com/nautica/documenta/2-6.html>
- Ataques (seguridad en
internet) <http://webs.ono.com/usr026/Agika2/3internet/ataques.htm>
- Building a database-
driven web site using
PHP and MySQL <http://www.mysql.com/articles/ddws/index.html>
- Comentarios de
Seguridad escritos por
Gene Spafford <http://www.iespana.es/canalhanoi/internet/seguridad.htm>
- Consultoría
Nielsen/Netratings <http://www.netratings.com>
- GNU group <http://www.gnu.org>
- HRW Atlas mundial
Mexico. <http://go.hrw.com/atlas/span.htm/mexico.htm>
- Internet Architecture
Board <http://www.iab.org>

Internet Assigned Numbers Authority	http://www.iana.org/
Internet Engineering Task Force	http://www.ietf.org/
Internet Engineering Steering Group	
Internet Research Task Force	http://www.lrtf.org/
Internet Society (ISOC).	http://www.isoc.org/
InterNIC	http://www.internic.net/
MySQL site	http://www.mysql.com
Reglamentos universitarios	http://www.dgae.unam.mx/normativ/legislacion/regeln97/regeln97.html http://www.dgae.unam.mx/normativ/legislacion/regexa97/regexa97.html http://www.dgae-siae.unam.mx/normativ.html
Sistema Integral de Administración Escolar	http://www.dgae-siae.unam.mx
Sitio de la FES Cuautitlán	http://www.cuautitlan2.unam.mx/organiza.htm
The Apache Software Foundation	http://www.apache.org
The PHP official site	http://www.php.net
Web Estilo	http://www.webestilo.com

Anexo 1. Extractos de reglamentos universitarios consultados para el presente trabajo.

De la Ley Orgánica de la UNAM:

Capítulo 1, Art. 3 Son Autoridades Universitarias:

1. La Junta de Gobierno.
2. El Consejo Universitario.
3. El Rector.
4. El Patronato.
5. Los directores de facultades, escuelas e institutos.
6. Los consejos técnicos de las facultades y escuelas.

Reglamento General de Estudios Técnicos y Profesionales

Capítulo I. Definiciones y propósitos.

Art. 6 Los cursos para obtener los diplomas y títulos a que se refiere el artículo 3, se imparten en las facultades y escuelas de nivel profesional conforme a los planes y programas de estudio aprobados por los consejos técnico y después, en lo general, por el Consejo Universitario.

Art. 8 Los alumnos podrán cursar semestralmente un máximo de asignaturas cuyo valor de créditos será señalado en el plan de estudios de la carrera o, en su defecto, por el director de la facultad o escuela correspondiente de acuerdo con la Dirección General de Servicios Escolares.

Art. 9 La Dirección General de Servicios Escolares, previa consulta con los directorios de las facultades o escuelas correspondientes, podrá autorizar que un alumno curse simultáneamente dos carreras.

Art. 10 Los estudiantes que soliciten cambio de carrera serán considerados como aspirantes de primer ingreso a la facultad o escuela de que se trate y se someterán a los requisitos de admisión establecidos por las autoridades universitarias y a los instructivos especiales de la Dirección General de Servicios Escolares. Las Solicitudes de cambio de carrera dentro de una misma área de conocimiento serán resultas por la Comisión de Selección y Admisión de Alumnos, tomando en cuenta las áreas en que se divida el último año del bachillerato.

Art. 11 Se podrá autorizar primer ingreso a facultades o escuelas a los alumnos que hayan iniciado estudios de nivel profesional en otras instituciones de enseñanza superior con estudios incorporados o no a la Universidad. Cuando el cupo lo permita, y el aspirante cumpliera los requisitos de fijan el artículo 3 de este reglamento y los del Reglamento General de Inscripciones y con las limitaciones adicionales que establezcan las direcciones generales de Servicios Escolares y de Incorporación y Revalidación de Estudios.

Art. 15 Para efectos de este reglamento, créditos es la unidad de valor o puntuación de una asignatura, que se computa de la siguiente forma:

- a. En actividades que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, como clases teóricas o seminarios, una hora de clase semana-semestre corresponde a dos créditos.
- b. En actividades que requieren estudio adicional del alumno, como prácticas, laboratorio, taller, etcétera, una hora de clase semana-semestre corresponde a un crédito.
- c. El valor en créditos de actividades clínicas y de prácticas para el aprendizaje de música y artes plásticas, se computará globalmente según su

importancia en el plan de estudios, y a criterio de los consejos técnicos respectivos y del Consejo Universitario. El semestre lectivo tendrá la duración que señale el calendario escolar. Los créditos para cursos de duración menor de un semestre se computarán proporcionalmente a su duración. Los créditos se expresarán siempre en números enteros.

Art. 16 Se entiende por plan de estudios al conjunto de asignaturas (cursos teóricos, laboratorios, talleres, prácticas, seminarios), exámenes y otros requisitos que, aprobados en lo particular por los consejos técnicos de las facultades y escuelas, y en lo general por el Consejo Universitario, aseguren que quien haya cubierto el plan, obtenga una preparación teórica y práctica suficiente para garantizar a la sociedad el ejercicio eficaz y responsable de su profesión.

Art. 17 Los planes de estudios deberán contener:

- a. Los requisitos escolares previos para poder inscribir al estudiante en la carrera correspondiente.
- b. La lista de las asignaturas que lo integran organizada por semestres o años lectivos, señalando cuales son obligatorias y cuales optativas, y las prácticas profesionales, en su caso.
- c. Indicación sobre las asignaturas seriadas, ya sean obligatorias u optativas.
- d. El valor en créditos de cada asignatura y del plan completo.
- e. El programa de cada una de las asignaturas.

Art. 19 Los alumnos de una facultad o escuela podrán cursar y acreditar asignaturas en otras facultades o escuelas de la propia Universidad cuando los programas de aquellas sean equivalentes y su valor total en créditos no exceda del 40 % de los que se requieren en el plan de estudios de la carrera. El alumno deberá obtener la autorización respectiva de las facultades o escuelas correspondiente, y de la Dirección General de Servicios Escolares.

Art. 23 Las facultades y escuelas organizarán sus actividades docentes, una vez aprobados los planes de estudio correspondientes por el consejo técnico respectivo y el Consejo Universitario, por medio de departamentos que se integrarán con las asignaturas de una carrera o con las afines, de los cuales dependerán, cuando sea necesario, los seminarios de investigación y tesis.

Reglamento General de Inscripciones

Capítulo I - Primer ingreso a Bachillerato y Licenciatura.

El Reglamento General de Inscripciones establece las disposiciones de derechos y obligaciones de los alumnos para pertenecer a la escuela o facultad en donde se inscribe.

Art. 2 Para ingresar a la Universidad es indispensable:

- a. Solicitar la inscripción de acuerdo con los instructivos que se establezcan.
- b. Haber obtenido en el ciclo de estudios inmediato anterior un promedio mínimo de siete o su equivalente.
- c. Ser aceptado mediante concurso de selección, que comprenderá una prueba escrita y que deberá realizarse dentro de los periodos que al efecto se señalen.

Art. 4 Para ingresar al nivel de Licenciatura el antecedente académico indispensable es el bachillerato, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 8 de este reglamento.

Para efectos de revalidación o reconocimiento, la Comisión de Incorporación y Revalidación de Estudios del Consejo Universitario determinará los requisitos mínimos que deberán reunir los planes y programas de estudio de bachillerato. La Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios publicará los instructivos correspondientes.

Art. 8 Una vez establecido el cupo para cada carrera o plantel y la oferta de ingreso establecida para el concurso de selección, los aspirantes serán aceptados según el siguiente orden:

- a. Alumnos egresados de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades que hayan concluido sus estudios en un máximo de cuatro años, contados a partir de su ingreso, con un promedio mínimo de siete.
- b. Aspirantes con promedio de siete en el ciclo de bachillerato seleccionados en el concurso correspondiente, a quienes se asignará carrera y plantel, de acuerdo con la calificación que hayan obtenido en el concurso y hasta el límite del cupo establecido.

En cualquier caso se mantendrá una oferta de ingreso a egresados de bachilleratos externos a la UNAM.

Art. 9 Los alumnos egresados del bachillerato de la UNAM que hayan terminado sus estudios en un máximo de tres años y con un promedio mínimo de nueve, tendrán el ingreso a la carrera y plantel de su preferencia. Los tres años se contarán a partir del cuarto año en la Escuela Nacional Preparatoria y del primer año en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

Art. 10 Los alumnos de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades que hayan concluido sus estudios en un plazo mayor de cuatro años y con un promedio mínimo de siete, podrán ingresar al ciclo de licenciatura mediante concurso de selección. (Aplica a generaciones >=98)

Art. 11 Los aspirantes que provengan de otras instituciones de enseñanza superior podrán ingresar al nivel de licenciatura, en años posteriores al primero, cuando:

- a. Cumplan los requisitos de los incisos a) y b) del artículo 2o y el cupo de los planteles lo permita;

- b. Sean aceptados en el concurso de selección a que se refiere el artículo 2o el cual consistirá, para el caso, en un examen global, escrito y oral, de las materias que pretenda revalidar o acreditar, por lo menos ante dos sinodales.

En ningún caso se revalidará o acreditará más del 40% del total de los créditos de la carrera respectiva.

Art. 12 Los aspirantes a ingresar a la UNAM que sean admitidos adquirirán la condición de alumnos con todos los derechos y obligaciones que establecen las leyes, reglamentos y disposiciones de la Universidad.

Art. 13 Una vez inscritos, recibirán un registro de las asignaturas que cursarán con sus grupos correspondientes, y para efectos de identificación, deberán obtener su credencial.

Capítulo V - Carreras Simultáneas, Segunda Carrera y Cambio de Carrera.

Art. 18 Podrán cursarse dos carreras simultáneamente, cuando:

- a. El cupo de la carrera o del plantel solicitado lo permita;
- b. El solicitante haya obtenido en las asignaturas cursadas en la primera carrera un promedio mínimo de ocho, y
- c. El solicitante haya cubierto por lo menos el cincuenta por ciento de los créditos de la primera carrera,

Art. 19 Podrá cursarse una segunda carrera después de obtener el título en la primera, cuando;

- a. El cupo de la carrera o del plantel lo permita y el solicitante haya obtenido en las asignaturas correspondientes a la primera carrera un promedio mínimo de ocho;
- b. bien cuando el solicitante sea aceptado mediante el concurso de selección

Art. 19 Generaciones anteriores a 98. Los límites de tiempo para esta Inscrito en la Universidad serán:

- a. Cuatro años para cada uno de los Ciclos del Bachillerato;
- b. En el ciclo de licenciatura, un 50% adicional a la duración señalada en el plan de estudios respectivo;
- c. En las carreras cortas, las materias específicas deberán cursarse en un plazo que no exceda al 50% de la duración establecida en el plan de estudios respectivo.

Estos términos se contarán a partir del ingreso al Ciclo correspondiente aunque se Interrumpan los estudios.

Art. 20 Los cambios de carrera o de plantel que soliciten los alumnos se concederán para el reingreso, siempre que el cupo lo permita, de la siguiente manera:

- a. Dentro de una misma facultad o escuela bastará el acuerdo escrito del director.
- b. En las Facultades de Estudios Superiores y en las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales, en las carreras de la misma área del conocimiento, bastará el acuerdo escrito del director del plantel.
- c. En las mismas carreras de diferentes planteles, se requerirá la autorización escrita del director del plantel aceptante.

En los casos previstos en los incisos a, b, y c anteriores, los consejos técnicos podrán fijar criterios, lineamientos o políticas a que se sujetarán los acuerdos del director del plantel.

En estos casos los plazos previstos en los artículos 22, 23 y 24 no se suspenden.

Art. 21 Aquellos alumnos que no obtengan su cambio de carrera o de plantel de acuerdo con lo señalado en el Art. 20, podrán hacer su cambio de carrera o plantel mediante el concurso de selección, siempre que su aceptación se realice dentro del

plazo de duración previsto en el plan de estudios correspondiente a la carrera en la que están inscritos.

Para el caso de alumnos aceptados en una carrera diferente, los plazos previstos en los artículos 22, 23 y 24 se computarán a partir del ingreso a la nueva carrera.

Capítulo VI - Límites de tiempo para cursar estudios.

Art. 22 Los límites de tiempo para estar inscrito en la Universidad con los beneficios de todos los servicios educativos y extracurriculares, será:

- a. Cuatro años para cada uno de los ciclos de Bachillerato;
- b. En el ciclo de licenciatura, un 50% adicional a la duración del plan de estudios respectivo, y
- c. En las carreras cortas, las materias específicas deberán cursarse en un plazo que no exceda al 50% de la duración establecida en el plan de estudios respectivo.

Los alumnos que no terminen sus estudios en los plazos señalados no serán reinscritos y únicamente conservarán el derecho a acreditar las materias faltantes por medio de exámenes extraordinarios, en los términos del capítulo III del Reglamento General de Exámenes, siempre y cuando no rebasen los límites establecidos en el artículo 24.

(Este artículo se aplica para alumnos de ingreso 98 al ciclo, alumnos de generaciones anteriores se apegan al Art. 19 del anterior reglamento)

Art. 23 En cada Ciclo de estudios, a petición expresa del alumno, el consejo técnico podrá autorizar la suspensión de estudios hasta por un año lectivo, sin que se afecten los plazos previstos en este reglamento. En casos excepcionales y plenamente justificados, el consejo técnico podrá ampliar dicha suspensión; en caso de una Interrupción mayor de tres años a su regreso el alumno deberá aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Art. 24 El límite de tiempo para el cumplimiento de la totalidad de los requisitos de los ciclos educativos de bachillerato y de licenciatura, será el doble del tiempo establecido en el plan de estudios correspondiente, al término del cual se causará baja en la Institución. En el caso de las licenciaturas no se considerará, dentro de este límite de tiempo, la presentación del examen profesional. (Aplica a generaciones ≥ 98).

Art. 25 Los alumnos que hayan suspendido sus estudios podrán reinscribirse, en caso de que los plazos señalados por el artículo 22 no se hubieran extinguido; pero tendrán que sujetarse al plan de estudios vigente en la fecha de su reingreso y, en caso de una suspensión mayor de tres años, deberán aprobar el examen global que establezca el consejo técnico de la facultad o escuela correspondiente.

Art. 26 Los alumnos inscritos en una carrera podrán renunciar a su reinscripción, dentro del plazo de duración aprobado para el plan de estudios correspondiente y solicitar, posteriormente, su ingreso a una carrera diferente mediante el concurso de selección.

Capítulo VII Disposiciones Generales

Art. 27 Todo lo relativo a la inscripción y otros trámites escolares sólo podrá ser tratado por los interesados, sus padres o tutores o un apoderado.

Art. 28 La reinscripción se llevará al cabo a petición del interesado, en las fechas y términos que señalen los instructivos correspondientes.

Art. 29 Se entenderá que renuncia a su inscripción o reinscripción los alumnos que no hayan completado los trámites correspondientes en las fechas que para el efecto se hayan establecido.

Art. 30 En caso de que se llegara a comprobar la falsedad total o parcial de un documento, se anulará la inscripción respectiva y quedarán sin efecto todos los actos derivados de la misma.

Art. 31 Se cancelará la inscripción en los casos en que así lo establece el Estatuto General o cualquier ordenamiento de la Universidad.

Art. 32 Las materias deberán cursarse en el orden previsto por los planes de estudios respectivos, pero a nivel profesional y a partir del semestre posterior al segundo, que fije el consejo técnico, los alumnos, de acuerdo con los profesores autorizados para ello podrán establecer el orden para cursar las que juzguen más adecuado a su formación, sin más límite que respetar la seriación de asignaturas, señaladas en el plan de estudios, la capacidad de cada grupo y el número mínimo o máximo de créditos autorizados para cada semestre.

Art. 33 Ningún alumno podrá ser inscrito más de dos veces en una misma asignatura. En caso de no acreditarla, sólo podrá hacerlo en exámenes extraordinarios, de acuerdo con lo dispuesto en el capítulo III del Reglamento General de Exámenes. (Para generaciones anteriores a 98)

Art. 34 Los alumnos tendrán derecho a escoger los grupos a los que deseen ingresar, sin más limitación que el cupo señalado por las autoridades competentes.

Art. 35 Sólo se concederán cambios de grupo dentro de los quince días siguientes a la iniciación de cursos, si el cupo de los grupos lo permite.

Para que el cambio de grupo surta efectos legales, la autoridad que lo apruebe deberá notificarlo a la Dirección

General de la Administración Escolar dentro del término de una semana a partir de la fecha en que conceda la autorización.

Esta disposición se aplicará en la Escuela Nacional Preparatoria y en el bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades, en lo relativo a cambios de plantel, turnos, áreas y materias optativas.

TRANSITORIOS (1973)

PRIMERO.- Los aspirantes procedentes de las escuelas vocacionales y normales a quienes se asignó número de cuenta o quedaron debidamente registrados y que durante el año escolar de 1972 acreditaron las materias que les fueron señaladas como prerequisites, podrán convalidar su situación escolar de acuerdo con lo que establecieron, par cada caso, los consejos técnicos de las facultades y escuelas.

SEGUNDO.- El presente reglamento entrará en vigor a partir de la fecha de su aprobación por el Consejo Universitario.

Aprobado en la sesión del Consejo Universitario el día 10 de abril de 1973

TRANSITORIOS (1997)

PRIMERO.- Las presentes modificaciones entrarán en vigor a partir del día siguiente al de su publicación en la Gaceta UNAM.

SEGUNDO.- Los alumnos inscritos en el ciclo de bachillerato antes de la aprobación a estas reformas, cuyos números de cuenta correspondan al ingreso a los ciclos escolares 1996-97 y anteriores, tendrán derecho a ingresar al ciclo de licenciatura en las condiciones del reglamento aprobado en 1973.

TERCERO.- Las disposiciones sobre permanencia se aplicarán a quienes ingresen al ciclo de bachillerato o al ciclo de licenciatura, a partir de la fecha de entrada en vigor de estas modificaciones.

CUARTO.- Se derogan todas las disposiciones que contravengan a lo establecido en estas reformas.

Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo Universitario del 1 de julio de 1997.
Publicado en Gaceta UNAM el 7 de julio de 1997.

Reglamento General de Exámenes

Art. 1 Las pruebas y exámenes tienen por objeto:

- a. Que el profesor disponga de elementos para evaluar la eficacia de la enseñanza y el aprendizaje;
- b. Que el estudiante conozca el grado de capacitación que ha adquirido;
- c. Que mediante las calificaciones obtenidas se pueda dar testimonio de la capacitación del estudiante.

Art. 2 Los profesores estimarán la capacitación de los estudiantes en las siguientes formas:

- a. Apreciación de los conocimientos y aptitudes adquiridos por el estudiante durante los cursos, mediante su participación en las clases y su desempeño en los ejercicios, prácticas y trabajos obligatorios, así como en los exámenes parciales. Si el profesor considera que dichos elementos son suficientes para calificar al estudiante, lo eximirá del examen ordinario. Los consejos técnicos señalarán las asignaturas en que sea obligatoria la asistencia;
- b. Examen ordinario;
- c. Examen extraordinario.

Art. 3 La calificación aprobatoria se expresará en cada curso, prueba o examen, mediante los números 6, 7, 8, 9 Y 10. la calificación mínima para acreditar una materia será de 6 (seis)

Cuando el alumno no demuestre poseer los conocimientos y aptitudes suficiente en la materia, se expresará así en los documentos correspondientes anotándose 5 (cinco), que significa: no acreditada.

En el caso que el alumno no se presente al examen de la materia, se anotará NP, que significa: no presentado.

Art. 5 Los exámenes se realizarán de acuerdo con el calendario que establezca el Consejo Técnico y los horarios que fije el director de la facultad o escuela correspondiente, dentro de los periodos establecidos por el Consejo Universitario. El examen de cada materia deberá terminarse en un lapso máximo de siete días contados a partir de la fecha de su iniciación, y la documentación respectiva deberá remitirse a la Dirección General de Administración Escolar, podrán ampliarse los plazos señalados.

Art. 6 Los exámenes se efectuarán en los recintos escolares de la Universidad y en horarios comprendidos estrictamente dentro de las jornadas oficiales de trabajo de los planteles respectivos, salvo que por el carácter de los exámenes, o por circunstancias de fuerza mayor, el director de la facultad o escuela autorice lo contrario en forma fehaciente.

Art. 7 En caso de error procederá la rectificación de la calificación final de una asignatura, si se satisfacen los siguientes requisitos:

- a. Que se solicite por escrito ante la dirección de la facultad o escuela correspondiente, dentro de los 60 días siguientes a la fecha en que se den a conocer las calificaciones,
- b. Que el profesor o profesores que hayan firmado el acta respectiva, indique por escrito la existencia del error, a la dirección de la facultad o escuela;
- c. Que el director de la facultad o escuela autorice la rectificación;
- d. Que la propia dirección comunique por escrito la rectificación correspondiente a la Dirección General de Administración Escolar.

Art. 8 A petición de los interesados, los directores de las facultades y escuelas de la Universidad acordarán la revisión de las pruebas dentro de los sesenta días siguientes a la fecha en que se den a conocer las calificaciones finales, para que, en su caso, se modifiquen las calificaciones, siempre que se trate de pruebas escritas, gráficas u otras susceptibles de revisión. Para tal efecto, el director designará una comisión formada preferentemente por dos profesores definitivos de la materia de que se trate, la que resolverá en un lapso no mayor de 15 días.

Art. 10 Podrán presentar examen ordinario los estudiantes inscritos que habiendo cursado la materia no hayan quedado exentos de acuerdo con lo señalado en el inciso a) del artículo 2o. Se considerará cursada la materia cuando se hayan presentado los exámenes parciales, los ejercicios y los trabajos, y realizado las prácticas obligatorias de la asignatura.

Art. 11 Habrá dos períodos de exámenes ordinarios: una al término de los cursos correspondientes y otro antes del siguientes período lectivo. El estudiante podrá presentarse en cualquiera de esos períodos, o en ambos; pero si acredita la materia en alguno de ellos, la calificación será definitiva.

Art. 12 Los exámenes ordinarios serán efectuados por el profesor del curso y deberán ser escritos, excepto cuando a juicio del consejo técnico correspondiente, las características de la asignatura obliguen a otro tipo de prueba.

Art. 13 En caso de que un profesor no pueda concurrir a una examen, el director de la facultad o escuela nombrará un sustituto. En todos los casos, los documentos deberán ser firmados por el profesor o profesores que examinaron.

CAPITULO III Exámenes extraordinarios

Art. 14 Los exámenes extraordinarios tienen por objetivo calificar la capacitación de los sustentantes que no hayan acreditado las materias correspondientes cuando:

- a. Habiéndose inscrito en la asignatura, no hayan llenado los requisitos para acreditarla, de acuerdo con lo previsto en los incisos a) y b) del artículo 2o., y en el artículo 10;
- b. Siendo alumnos de la Universidad, no hayan estado inscritos en la asignatura correspondiente, o no la hayan cursado;
- c. Habiendo estado inscritos dos veces en una asignatura, no puedan inscribirse nuevamente, según lo establecido en el artículo 20 del Reglamento General de Inscripciones; (actualmente artículo 22 de R.G.I: aprobado el 7 de julio de 1997)
- d. Hayan llegado al límite de tiempo en que puedan estar inscritos en la Universidad, de acuerdo con el Artículo 19 del mismo reglamento (actualmente artículo 22 del R.G.I. aprobado el 7 de julio de 1997).

Art. 15 Los exámenes extraordinarios se efectuarán en los períodos señalados en el calendario escolar. Serán realizados por dos sinodales, que deberán ser profesores definitivos de la asignatura correspondiente o de una afín. En casos justificados los alumnos podrán solicitar por escrito, a la dirección de la facultad o escuela correspondiente, que designe otro jurado. Las pruebas deberán ser escritas y orales, y en concordancia con los temas, ejercicios y prácticas previstas en el programa de la asignatura de que se trate. En los casos en que el programa así lo establezca bastará la prueba escrita. Cuando la índole de la materia no permita la realización de la prueba oral o escrita, ésta se sustituirá por una prueba práctica. En todos los casos, los consejos técnicos respectivos señalarán las características de los exámenes extraordinarios de cada asignatura.

Art. 16 Los estudiantes tendrán derecho a presentar hasta dos materias por semestre mediante exámenes extraordinarios. Solamente el Secretario General de

la Universidad podrá conceder un número mayor de exámenes extraordinarios, previo informe favorable de la dirección de la facultad o escuela y de la Dirección General de la Administración Escolar.

Art. 17 En exámenes extraordinarios se requerirá el acuerdo de ambos sinodales respecto a la calificación del sustentante. En caso de divergencia el director de la facultad o escuela ordenará la revisión del examen a un tercer profesor definitivo de la materia o de una asignatura afín, quien fungirá como árbitro.

TRANSITORIO (1969)

UNICO.- Este reglamento entrará en vigor en las facultades y escuelas profesionales a partir de su aprobación por el Consejo Universitario. En la Escuela Nacional Preparatoria se aplicará a partir del próximo año escolar.

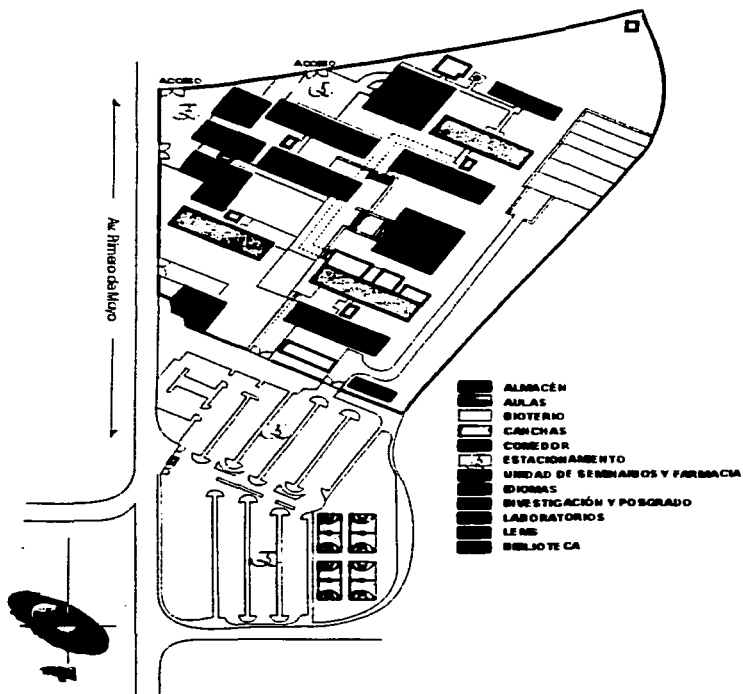
Aprobado en la sesión del Consejo Universitario el día 28 de noviembre de 1969.

TRANSITORIOS (1997)

PRIMERO.- Las presentes modificaciones se publicarán en la Gaceta UNAM y entrarán en vigor para las calificaciones que se asienten a partir del ciclo escolar 1997-98.

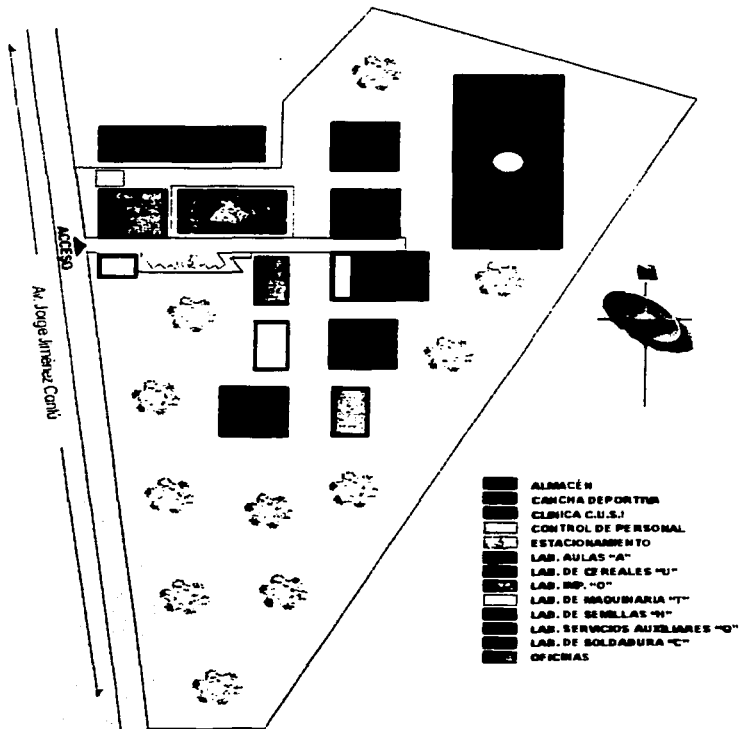
SEGUNDO.- Las calificaciones obtenidas antes de la entrada en vigor de estas reformas se expresarán y tendrán las equivalencias siguientes.

MB	(Muy Bien)	igual a 10
B	(Bien)	igual a 8
S	(Suficiente)	igual a 6
NA	(No acreditada)	carece de equivalencia numérica.
NP	(No presentada)	carece de equivalencia numérica.



Ubicación de Campo 1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Ubicación del CAT

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN



Ubicación del Campo 4

(en éste plano, puede identificarse a Servicios Escolares mediante el rombo).

INSTITUTO
FALLA DE ORIGEN